

**ÚVOD DO TEORETICKÉ  
SÉMANTIKY  
(PRINCIPY FORMÁLNÍHO MODELOVÁNÍ  
VÝZNAMU)**

DRUHÉ, AKTUALIZOVANÉ VYDÁNÍ

JAROSLAV PEREGRIN

tak i já (věřím, že některé věci nyní dokáži vysvětlit lépe než dříve), rozhodl jsem se celý text přepracovat dosti podstatným způsobem. Nová verze *Úvodu do teoretické sémantiky*, která se nyní čtenáři dostává do rukou, se tedy od verze původní v některých částech liší podstatným způsobem.

Za cenné připomínky, na jejichž základě se mně text, doufám, podařilo v mnohém zlepšit, děkuji především Prokopu Sousedíkovi a Ivaně Kruijff-Korbayové.

Jaroslav Peregrin, 1998

V tomto druhém vydání jsem opravil některé chyby a nepřesnosti a poupravil některé formulace (v tomto směru vděčím za těžko docenitelnou pomoc Vladimíru Petkevičovi). Také jsem doplnil odkazy na novější literaturu.

Jaroslav Peregrin, 2002

## PŘEDMLUVA

Když jsem v roce 1992 začínal na filosofické fakultě UK přednášet teorii sémantiky, cítil jsem intenzivní potřebu poskytnout studentům nějaký učební text. O překotném vývoji tohoto interdisciplinárního oboru, který odstartovalo v sedmdesátých letech úspěšné “zkřížení logiky s lingvistikou” Richardem Montaguem a dalšími a který se nezpomalil dodnes, totiž v češtině neexistovaly prakticky žádné zprávy (s čestnou výjimkou přístupu tzv. *transparentní intenzionální logiky*, který byl dílem českého emigranta Pavla Tichého a o kterém u nás psal Pavel Materna). Přehledové publikace, jaké jsou potřeba pro někoho, kdo se chce v dané problematice zorientovat, se ovšem v té době i po světě teprve začínaly objevovat: v roce 1990 vyšla kniha *An Introduction to Semantics* Gennara Chierchii a Sally McConnell-Ginnetové a v roce 1991 vydala skupina holandských logiků pod kolektivním pseudonymem L.T.F. Gamut dvousvazkovou knihu *Language and Meaning*. Za této situace jsem se pokusil co nejrychleji sepsat učební text, který by moji studenti i jiní zájemci o sémantiku mohli použít; a protože o jeho vydání paradoxně projevila větší zájem filosofická fakulta Masarykovy univerzity v Brně (kde jsem já osobně nikdy neučil; ale zájem o sémantiku tam neúnavně podněcoval a vydání mého textu tam zprostředkoval kolega Materna) než filosofická fakulta mojí domovské Karlovy univerzity, vyšel tento text v Brně, a to pod názvem *Úvod do teoretické sémantiky*.

Protože tato skripta jsou nyní dávno rozebrána a protože zájemců o sémantiku, zdá se, přibývá, rozhodl jsem se připravit nové, přepracované vydání svého textu. Avšak protože za těch několik let, co uplynulo od doby, kdy jsem původní text sepisoval, prošel jistým vývojem jak “svět sémantiky” (objevily se jak některé nové myšlenky, tak nové knihy reflektující principy tohoto oboru, jako jsou například *Formal Semantics* R. Canna, *Knowledge of Meaning* R. Larsona a G. Segala, a především více než tisícistránkový *Handbook of Logic and Language* vydaný J. van Benthemem a A. ter Meulenovou, který je skutečnou *biblií* tohoto oboru),

**OBSAH**

1. ÚVOD: CO JE TO SÉMANTIKA?	
1.1 Předmět sémantiky	1
1.2 "Substanciální" povaha významu	3
1.3 Význam a pravdivost	5
1.4 "Strukturální" povaha významu	9
1.5 Co modelujeme, když modelujeme význam?	14
Náměty pro další studium	15
2. PROLEGOMENA: OD FREGE PO MONTAGUA	
2.1 Frege a jeho následovníci	17
2.2 Chomského "matematizace lingvistiky"	20
2.3 Principy teorie modelů	24
2.4 Sémantika jako logická rekonstrukce	33
Náměty pro další studium	37
3. EXTENZIONÁLNÍ MODEL VÝZNAMU	
3.1 Principy extenzionální sémantiky	39
3.2 Podmět a přísudek	41
3.3 Kvantifikace	45
3.4 Negace a výrokové spojky	49
3.5 Základní extenzionální model	52
3.6 Fregovská kvantifikace	55
3.7 Modifikovaný extenzionální model	62
3.8 Kategoriální gramatika	64
3.9 Teorie typů	67
3.10 Lambda-abstrakce	70
3.11 Lambda-kategoriální gramatika	74
3.12 Zobecněné kvantifikátory	76
Náměty pro další studium	80

4. INTENZIONÁLNÍ MODEL VÝZNAMU	
4.1 Meze extenzionální sémantiky	81
4.2 Modální logika a pojem možného světa	84
4.3 Extenze vs. intenze	89
4.4 Montaguovský přístup k intenzím	91
4.5 Montaguova gramatika a lokálně intenzionální logika	92
4.6 Dvousortová teorie typů	99
4.7 Globálně intenzionální logika	101
Náměty pro další studium	103
5. HYPERINTENZIONÁLNÍ MODEL VÝZNAMU	
5.1 Domněnkové věty a intenzionální izomorfismus	105
5.2 "Sémantická struktura" výrazu	108
5.3 Strukturované významy	112
5.4 Tichého konstrukce	115
5.5 Situační sémantika	119
5.6 Situace vs. možné světy	123
5.7 Od extenze k situaci	126
5.8 Situace a mentální reprezentace	130
5.9 Autonomie sémantické struktury	132
Náměty pro další studium	135
6. DYNAMICKÉ MODEL VÝZNAMU	
6.1 Problémy anaforické reference	137
6.2 Teorie reprezentace diskurzu	139
6.3 Význam jako změna stavu	145
6.4 Informační stavy a přechody	147
6.5 Informační stavy jako situace	152
6.6 Informační stavy jako množiny možných světů	153
6.7 Dynamická predikátová logika	155
Náměty pro další studium	159

## OBSAH

v

7. SÉMANTIKA VĚTY PŘIROZENÉHO JAZYKA (VYBRANÉ SPECIÁLNĚJŠÍ PROBLÉMY)	
7.1 Mezery v pravdivostních hodnotách a presupozice	161
7.2 Arita versus valence	164
7.3 Aktuální členění	167
7.4 Členy a kinematika diskurzu	170
7.5 “Metaforické” aspekty jazyka	170
Náměty pro další studium	172
8. PROČ VLASTNĚ VÝZNAM MODELUJEME?	
8.1 Sémantika vs. metafyzika	173
8.2 Strukturalistické chápání sémantiky	175
8.3 Sémantika a logika	177
8.4 Sémantika a počítače	178
LITERATURA	181
REJSTRÍK JMEN	189
PŘÍLOHA: EXEMPLA PICTA	195

## 1. ÚVOD: CO JE TO SÉMANTIKA?

### 1.1 Předmět sémantiky

Co je to sémantika? Standardní odpověď, že sémantika je věda o významu, nám toho mnoho neřekne: pojem významu není zdaleka jasný, a právě tomu, abychom tento pojem osvětlili, budeme věnovat podstatnou část tohoto textu. Na zcela obecné rovině můžeme říci jenom tolik, že význam je tím, co činí ze slova nebo z výrazu něco více než pouhý řetězec hlásek nebo písmen. Termín *sémantika* byl v moderním kontextu pravděpodobně poprvé použit francouzským lingvistou Michelelem Bréalem v roce 1904; sémantika je podle něj *Σημαντική τέχνη*, naukou o významech, od slova *σημαίνω* (označovat), v protikladu k fonetice, nauce o hláskách. Podobně definuje sémantiku i německý logik Rudolf Carnap (o němž ještě uslyšíme): podle něj je *sémantika* nauka o vztazích mezi výrazy a tím, co označují; Carnap ovšem klade sémantiku do protikladu jednak k pragmatice, která pojednává o vztazích mezi výrazy a těmi, kdo je užívají, a jednak k syntaxi, která má za předmět vztahy mezi výrazy.

Dal by se předmět sémantiky vymezit nějak netriviálněji? Podle amerického jazykovědce J. J. Katze je cílem sémantické teorie vysvětlit následující pojmy:

*synonymie*  
*sémantická podobnost a rozdílnost*  
*antonymie*  
*superordinace*  
*smysluplnost a sémantická anomálie*  
*víceznačnost*  
*redundance*  
*sémantická pravdivost (analytičnost)*

*sémantická nepravdivost (kontradikce)*  
*sémanticky nedeterminovaná pravdivost a nepravdivost*  
*inkonzistence*  
*vyplývání*  
*presupozice*  
*možná odpověď na otázku*  
*sebezodpovídající otázka*

Přímo s pojmem významu je úzce spojeno prvních sedm z těchto pojmů: *synonymie* je *stejnost významů*, *sémantická podobnost a rozdílnost* znamená *podobnost a rozdílnost významů*, *antonymie* je *protikladnost významů* ('černý' a 'bílý'), *superordinace* je *nadřazenost významů* ('savec' a 'pes'), *smysluplnost a sémantická anomálie* je *přítomnost nebo nepřítomnost významu*, *víceznačnost* je *přítomnost více významů*, *redundance* je *stejnost významu celku s jeho částí* ('neživá mrtvola' a 'mrtvola'). (To, že tyto pojmy vůbec dávají smysl, ukazuje, že mezi významy musejí být určité vztahy – takové, jako je například protikladnost či podřazenost.) Společným jmenovatelem dalších šesti z Katzových pojmů se zdá být pojem pravdivosti: tři se pojmu pravdivosti (či nepravdivosti) týkají výslovně, *inkonzistence* lze chápat jako *nemožnost být pravdivým* (výroky 'Pepa je běloch' a 'Pepa je černoch' jsou inkonzistentní, protože jejich konjunkce 'Pepa je běloch a Pepa je černoch' nemůže být pravdivá; čili je – řečeno s Katzem – sémanticky nepravdivá), *vyplývání* jako *zachovávání pravdivosti* (*B* vyplývá z *A*, jestliže pravdivost *A* nutně znamená i pravdivost *B*) a *presupozice* *nějakého výroku* jako *to, co vyplývá jak z tohoto výroku, tak z jeho negace* ('Francouzský král existuje' je presupozicí výroku 'Francouzský král je holohlavý', protože vyplývá jak z tohoto výroku, tak z výroku 'Francouzský král není holohlavý'). To naznačuje, že vedle významu bude pro sémantiku klíčový i pojem pravdivosti. Konečně poslední dva pojmy se týkají problému odpovědi na otázku a poukazují tak na fakt, že sémantiku není možné omezit na užití vět v oznamovacím způsobu (což my ovšem v tomto textu, vzhledem k jeho úvodnímu charakteru, učiníme).

Podívejme se nejprve zcela obecně na otázku, jakého druhu věc význam může být; pak se obrátíme k pravdivosti.

## 1.2 “Substanciální” povaha významu

Význam je tedy něčím, co je spojeno s jazykovým výrazem a co z tohoto výrazu činí více než prostý shluk hlásek nebo písmen. Jakého druhu předmět význam je? Aniž bychom šli příliš do hloubky (filosofické otázky tohoto druhu do velké míry překračují rámec tohoto textu, který se soustředí především na technickou stránku modelování významu), charakterizujeme čtyři možné typy odpovědí na tuto otázku:

(I) *Význam je “hmatatelným” předmětem fyzického světa.* Taková odpověď se zdá být nasnadě v případě vlastních jmen (významem jména ‘Umberto Eco’ je osoba Umberto Eco, významem jména ‘Večernice’ je určité nebeské těleso, které je planetou Venuší atd.), případně i jmen v širším slova smyslu (významem jmenné fráze ‘autor Jména růže’ je opět osoba Umberto Eco, významem fráze ‘nejjasnější hvězda na večerním nebi’ je Večernice, čili, jak se zjistilo, planeta Venuše). Problematizuje se však, jakmile uvažujeme o významu výrazů jiných než jmen (jaké předměty označují taková slova jako ‘červený’ nebo ‘jít’?), ale i v případě jmen předmětů, které v reálném světě neexistují, jako je například ‘Pegas’ nebo ‘Červená Karkulka’. Abychom chápání významu jako předmětu fyzického světa udrželi, museli bychom buď připustit, že v reálném fyzickém světě v nějakém smyslu existují i předměty, které v normálním slova smyslu neexistují (vedle červeně, “jít”) ap. i Pegas, Červená Karkulka ap.), anebo že podstatná část výrazů našeho jazyka prostě nemá význam žádný. První z těchto možností by vedla k podivnému postoji, že některé věci existují i neexistují, což nedává v případě fyzické, tj. “hmatatelné” existence dost dobrý smysl; a i ta druhá je těžko přijatelná, protože by vedla k tomu, že bychom spoustu intuitivně smysluplných slov museli prohlásit za “bez významu” (nemluvě o tom, že u některých slov – třeba ‘sněžný muž’ nebo ‘Lochnesská příšera’ – bychom vůbec nevěděli, zda význam mají, či nikoli).

(II) *Význam je předmětem myšlenkového “světa” mluvčího jazyka.* Podle takového pojetí označují slova a výrazy nějaké naše představy nebo jiné předměty našich myšlenkových světů: jméno ‘Umberto Eco’ něco jako představu či myšlenku Umberta Eca, jméno ‘Pegas’ představu či myšlenku Pegasa (okřídleného koně z řecké mytologie), slovo ‘červený’ představu či myšlenku červeně. Tohle je zjevně odpověď, která se zdá zřejmá většině lidí, kteří o dané otázce příliš nehloubali: protože přece můžeme mluvit i o věcech, které neexistují, musí být to, o čem mluvíme něčím v našich hlavách! S touto odpovědí je ale jiná potíž: označují-li slova něco, co je “v hlavách” mluvčích, pak mohou tato slova pro každého znamenat něco jiného. Moje představa Umberta Eca může být zcela jiná než představa kohokoli jiného; navíc, protože představy kohokoli jiného, než jsem já sám, nemohu (principiálně!) nikdy zhlédnout, je pochybné, zda má o nějaké shodě mé představy s představou jiného člověka vůbec smysl uvažovat. Význam ale činí ze slova použitelný nástroj komunikace právě proto, že může být sdílen mnohými, mluvčím i jeho posluchači, že je tedy bytostně *intersubjektivní*. Jestliže tedy předchozí odpověď narážela na to, že ve fyzickém světě není dostatek vhodných předmětů, které by mohly plnit role významů, tato odpověď je zase problematická proto, že myšlenkové světy postrádají pro jazyk zásadní intersubjektivitu.

(III) *Význam je předmětem “světa” objektivních abstrakt.* Pokud dospějeme k závěru, že význam nemůže být předmětem ani reálného světa fyzických předmětů, ani předmětem světů myšlenkových, znamená to, že chceme-li hovořit o významech jako o předmětech, musíme je považovat za předměty, které sice nejsou fyzické, které ale také nejsou subjektivní v tom smyslu, v jakém jsou subjektivní předměty mentální; musíme tedy předpokládat nějakou platónskou říši abstraktních jsoucen. Jakkoli podivná a pochybná se někomu může představa takové “nadpřirodní” říše jevit, není to nutně věc nijak záhadná či výstřední: málokomu například činí problém připustit, že existují čísla; a přitom čísla jistě nejsou hmatatelnými, fyzickými předměty – a zřejmá objektivita matematiky ukazuje, že nejsou ani něčím pouze “v hlavě” toho či onoho matematika. Představa “třetí říše”, jak se taková říše abstraktních jsoucen v literatuře často označuje, ovšem na druhé straně není zdaleka neproblematická: otázky existence a identifikace

předmětů tvořících takovou říši *de facto* prolínají celou historii západní filosofie od Platóna až po dnešek. V našem století získala novou oporu v matematické teorii množin, která, jak uvidíme dále, nám dovoluje studium “třetí říše abstraktních entit” opřít o matematiku a učinit ho velice přímočarým. Říše množin je totiž zřejmě intersubjektivní a je navíc extrémně “přehledná”: je postihnutelná čistě matematickými metodami.

(IV) *Význam vůbec není předmětem*. Je ovšem také možné dojít k závěru (a někteří teoretikové jazyka, zejména někteří filosofové, skutečně k takovému závěru docházejí), že mluvení o významu jako o předmětu je jenom řečovým obratem a že považovat význam za skutečný předmět není rozumné. Říci, že výraz má takový a takový význam, je podle tohoto názoru jenom zvláštní způsob vyjádření toho, že tento výraz je takový a takový, například že se používá takovým a takovým způsobem; podobně jako když říkáme, že má něco takovou a takovou velikost, říkáme tím jenom, že to je tak a tak velké (nemusí nás to vést ke zkoumání, co to jsou a kde sídlí “velikosti”). Je ovšem nutné si uvědomit, že takový argument ještě neopodstatněnost zpředmětnění významu neukazuje: to, že význam ve své podstatě není předmětem, ještě neznamená, že nemůže být užitečné si ho jako předmět představovat či ho jako předmět modelovat.

### 1.3 Význam a pravdivost

Jak už jsme konstatovali, je vedle významu dalším pojmem, který má z hlediska sémantiky zásadní význam, pojem pravdivosti. Věta může být pravdivá nebo nepravdivá. Ne každá věta je ovšem jednoznačně pravdivá nebo nepravdivá: věta jako (1) není sama o sobě ani pravdivá, ani nepravdivá; o její pravdivosti nebo nepravdivosti bychom mohli hovořit teprve tehdy, kdybychom k ní přidali informaci o mluvčím a době promluvy; viz (2).

*Včera jsem byl v kině* (1)

*Den před 1. 10. 1992 byl Josef Novák v kině* (2)

Musíme dále rozlišovat mezi tím, čemu Katz říká *sémantická* pravdivost, a tím, čemu říká pravdivost *sémanticky nedeterminovaná*. Někjaká věta je podle něj *sémanticky* pravdivá, je-li její pravdivost dána čistě významem slov, z nichž se skládá; je-li tedy pravdivá jednou provždy a bez ohledu na “stav světa”; pravdivost věty je naopak *sémanticky nedeterminovaná*, je-li tato věta pravdivá v důsledku nějakého konkrétního stavu světa a může se stát nepravdivou, jestliže se tento stav světa změní. My budeme v prvním případě hovořit prostě o pravdivosti *nutné* (někdy se říká též *analytická*), v tom druhém o pravdivosti *empirické* (používá se i termín *kontingentní*). O větě říkáme, že je *nutně* pravdivá, jestliže by nemohla být nepravdivou (tak jako věta (3))<sup>1</sup>; empiricky pravdivá věta by nepravdivou (za jiných okolností než těch aktuálních) být mohla (*viz* (4)).

*Hlavní město České republiky je město* (3)

*Hlavní město České republiky je Praha* (4)

Uvědomme si, že to, abychom poznali, že je nějaká věta pravdivá, obecně předpokládá, že víme, (i) co znamenají slova, ze kterých je tato věta složena, a (ii) že se věci mají tak, jak tato věta konstatuje, že se mají. Tak vědět, že (4) je pravda, předpokládá vědět, co znamenají slova ‘hlavní’, ‘město’ atd. plus vědět něco o státoprávním uspořádání naší republiky. U některých vět ale jako by se druhý z těchto faktorů vytratil – to jsou právě věty, které jsou pravdivé *nutně*. Tak k tomu, abychom poznali, zda je pravdivá věta (3), zřejmě stačí, abychom znali význam jejích slov. Nutná pravdivost je tedy záležitostí významu (proto ji Katz nazývá pravdivostí *sémantickou*), zatímco empirická pravdivost je navíc i záležitostí stavu světa, není daná jenom významem (proto o ní Katz hovoří jako o pravdivosti *sémanticky nedeterminované*); jinými slovy nutná pravdivost patří cele do sémantiky, empirická pravdivost nikoli (zeměpis České republiky zřejmě není něčím, čím by se měla sémantika zabývat).

<sup>1</sup> Samozřejmě pokud by nezměnila význam. Z toho také vyplývá, že hranice mezi nutnou a kontingentní pravdou může být pro přirozený jazyk jenom natolik ostrá, nakolik jsou ostře vymezeny významy.

K právě uvedenému ovšem poznamenejme dvě věci. Zaprvé: to, že nutná pravdivost je záležitostí významu, neznamená, že nutně pravdivou větu rozpozná jako pravdivou každý, kdo zná význam jejích slov. U některých nutně pravdivých vět je cesta od jejich významu k jejich pravdivosti, jakkoli jednoznačná, natolik složitá, že ji člověk prostě nedokáže přímo nahlédnout – to je případ netriviálních pravd matematiky. Za druhé je problematické, zda je možné vést mezi nutnými a empirickými větami nějakou ostrou a jednoznačnou dělicí čáru; jak na to poukázal především Quine, může být představa takové jednoznačné hranice zavádějící. Modelování jazyka je však založeno na cílevědomém a legitimním zjednodušování, které někdy znamená vedení ostrých hranic tam, kde ve skutečnosti žádné ostré hranice nejsou.<sup>2</sup>

S pojmem nutné pravdivosti úzce souvisí pojem vyplývání. Věta  $V$  vyplývá z množiny vět  $\{V_1, \dots, V_n\}$ , jestliže nemůže být nepravdivá, kdykoli jsou  $V_1, \dots, V_n$  pravdivé. Tak věta (5) vyplývá z vět (6) a (7); kdykoli jsou totiž věty (6) a (7) pravdivé, je nevyhnutelně pravdivá i věta (5).

*Umberto Eco je smrtelný* (5)

*Umberto Eco je člověk* (6)

*Každý člověk je smrtelný* (7)

Vyplývání úzce souvisí s nutnou pravdivostí: tak úzce, že tyto dva pojmy můžeme vidět jako dvě stránky téže mince. Z jedné strany totiž můžeme nutnou pravdivost vidět jako zvláštní případ vyplývání: věta je zřejmě nutně pravdivá, vyplývá-li z čehokoli (nebo z prázdné množiny vět). Z druhé strany ale zase můžeme převést vyplývání na nutnou pravdivost: To, že věta  $V$  vyplývá z množiny vět  $\{V_1, \dots, V_n\}$ , totiž zřejmě není nic jiného, než to, že nutně platí, že jestliže  $V_1$  a ... a  $V_n$ , pak  $V$ , tj. že je věta '*jestliže  $V_1$  a ... a  $V_n$  pak  $V$* ' nutně pravdivá. Říci, že věta (5) vyplývá z vět (6) a (7) je totéž jako konstatovat nutnou pravdivost věty (8).

<sup>2</sup> Pasáže uvedené tímto zmenšeným a zhuštěným písmem jsou rozvedením či zpřesněním některých myšlenek, které jsou jinak v textu jenom naznačeny, protože nejsou z hlediska tohoto úvodu zásadní. Lze je tedy přeskokovat bez ztráty kontinuity.

*Jestliže je Umberto Eco člověk a každý člověk je smrtelný, pak je Umberto Eco smrtelný* (8)

Jak je to s pojmy empirické pravdy a pravdy nutné? V jistém smyslu mohou být oba převedeny na prostý pojem pravdy – ovšem jedině, když vezmeme do hry navíc pojem možnosti. Můžeme totiž říci, že věta je pravdivá empiricky, jestliže je nyní pravdivá, a přitom by mohla být i nepravdivá; zatímco nutně pravdivá je tehdy, když pravdivá nebýt nemůže (za žádných okolností). V tomto smyslu se prostý pojem pravdivosti zdá být fundamentálnější než speciálnější pojmy pravdivosti nutné a pravdivosti empirické. Přitom je ovšem třeba znovu zdůraznit, že pojem empirické pravdivosti *de facto* nepatří do sémantiky, a náš zájem o něj je tedy omezený: pravdivostní hodnota věty (4) není záležitostí sémantiky, ale zeměpisu.

To ovšem neznamená, že mezi významem a empirickou pravdivostí není *vůbec žádný* vztah, že jsou to pojmy na sobě zcela nezávislé. V jednom směru tu závislost je, zřejmě totiž platí, že dvě věty, z nichž jedna je pravdivá, zatímco druhá ne, se nemohou nelišit významem. Rozdílnost "pravdivostních hodnot" tak nutně znamená i rozdílnost významů; řekněme tomuto faktu *princip verifundace významu* (česky by to bylo *princip založení významu na pravdivosti*). Opačná závislost tu ale není (a to je důvod, proč pojmy významu a empirické pravdivosti – narozdíl od pojmů významu a pravdivosti nutné – nejsou převoditelné jeden na druhý): věty se docela dobře mohou lišit významem, a přitom se nelišit "pravdivostní hodnotou" (tak (4) a (5) jsou obě pravdivé, jistě však nemají stejný význam).

Podobně jako je význam věty brán za předmět, bývá brána za předmět i pravdivost a nepravdivost vět. Je-li věta pravdivá, pak budeme říkat, že má pravdivostní hodnotu  $V$  (z latinského *verum*; užívá se i  $P$  jako *pravda*,  $T$  jako *truth* nebo číslo 1); je-li nepravdivá, budeme říkat, že má pravdivostní hodnotu  $F$  (*falsum*;  $N$ , 0). Takové "zpředmětnění" pravdivosti a nepravdivosti nám pak dovoluje jednoduše říci to, co by nám jinak činilo problémy; třeba konstatovat, že nějaké dvě věty mají stejnou pravdivostní hodnotu.



#### 1.4 “Strukturální” povaha významu

V oddíle 1.2 jsme si položili otázku po “substanciální” povaze významu (tj. po tom “z čeho jsou významy udělány”) a nedali jsme na ni žádnou zcela jednoznačnou odpověď. V předchozím oddíle, když jsme uvažovali o vztahu významu a pravdivosti, jsme viděli, že některé podstatné principy charakterizující význam můžeme konstatovat, aniž bychom potřebovali mít tuto otázku zodpovězenou: tak fakt, že z různosti pravdivostních hodnot vyplývá různost významů, se zdá být zřejmý (a pro charakterizaci významu podstatný) bez ohledu na to, jak zodpovíme otázku, co to význam je. Takovým sémantickým principům budeme říkat principy *strukturální*; a v této kapitole se nad takovou strukturální charakterizací významu zamyslíme obecněji.

Představme si nejprve množinu všech výrazů jazyka. Tato množina je nepochybně nekonečná (či možná lépe řečeno neomezená): možnost skládat stále delší a delší výrazy jistě nemá žádné meze. Všechny možné výrazy jazyka tedy nikdy nelze vyjmenovat; množina správně utvořených výrazů je ale přesto jasně vymezena. Je vymezena tím, že skládání jednoduchých výrazů ve výrazy složitější podléhá pravidlům; pravidlům, která se odedávna snaží popsat a systematizovat autoři gramatik. Pravidla skládání výrazů (tj. *gramatická pravidla*) můžeme vidět jako funkce v matematickém slova smyslu: je-li  $P$  pravidlo a jsou-li  $E_1, \dots, E_n$  výrazy, na které je toto pravidlo použitelné (tj. patří-li  $E_1, \dots, E_n$  do definičního oboru  $P$ ), je  $P(E_1, \dots, E_n)$  výsledkem tohoto použití, tedy výraz složený z výrazů  $E_1, \dots, E_n$  podle pravidla  $P$ . Označíme-li například symbolem PRED (binární) pravidlo, které kombinuje jmennou frázi (podmět) s intransitivní slovesnou frází (přísudkem) ve větu, pak můžeme psát  $\text{PRED}(\text{‘Umberto Eco’}, \text{‘být italský spisovatel’}) = \text{‘Umberto Eco je italský spisovatel’}$ .

Nemůžeme-li vyjmenovat všechny výrazy, nemůžeme tím spíše vyjmenovat ani jejich významy. Můžeme však doplnit soustavu gramatických pravidel jazyka tak, aby spolu s každým výrazem generovala i jeho význam. To znamená, že musíme určit významy všech základních jednotek (za základní jednotky budeme brát slova; lze jít ale i hlouběji, až k morfémům, fonémům ap.) a že musíme udat, jak “spočítáme” význam

výstupu gramatického pravidla z významů jeho vstupů. Tak ke gramatickému pravidlu PRED musí být připojeno pravidlo “sémantické”, které nám dovolí z významů substantivní fráze a intransitivní verbální fráze určit význam věty, která vznikne aplikací PRED na tyto dva výrazy.

Takové zachycení sémantiky předpokládá tzv. *princip kompozicionality* (český termín *skladebnost* se příliš neujal). Tento princip představuje velice důležitou strukturální charakteristiku významu; říká, že význam složeného výrazu lze složit z významů jeho složek – neboli že je funkcí významů těchto složek. Označíme-li význam výrazu  $E$  jako  $\|E\|$ , říká nám princip kompozicionality, že ke každému gramatickému pravidlu  $P$  existuje funkce  $P^*$  taková, že pro jakékoli výrazy  $E_1, \dots, E_n$ , na které je  $P$  aplikovatelné, platí

$$\|P(E_1, \dots, E_n)\| = P^*(\|E_1\|, \dots, \|E_n\|).$$

Princip kompozicionality tedy například tvrdí, že musí existovat způsob, jak z významu jmenné fráze a významu intransitivní slovesné fráze dostat význam věty, která vznikne predikativním spojením těchto dvou frází; že tedy musí existovat funkce PRED\* tak, že například

$$\|\text{PRED}(\text{‘Umberto Eco’}, \text{‘být italský spisovatel’})\| = \text{PRED}^*(\| \text{‘Umberto Eco’} \|, \| \text{‘být italský spisovatel’} \|).$$

Platí-li princip kompozicionality, pak pro každé pravidlo  $P$  a pro jakékoli výrazy  $E_1, \dots, E_n$  a  $E_1', \dots, E_n'$ , na které je  $P$  aplikovatelné a pro které platí

$$\|E_1\| = \|E_1'\|, \dots, \|E_n\| = \|E_n'\|,$$

očividně platí i

$$\|P(E_1, \dots, E_n)\| = \|P(E_1', \dots, E_n')\|.$$

(Předpokládáme-li například, že jméno ‘autor knihy *Jméno růže*’ má stejný význam jako ‘Umberto Eco’, tj. platí-li

$$\| \text{'Umberto Eco'} \| = \| \text{'autor knihy } Jméno\ rúže' \|,$$

pak nutně musí platit i

$$\| \text{PRED('Umberto Eco', 'být italský spisovatel')} \| = \| \text{PRED('autor knihy } Jméno\ rúže', 'být italský spisovatel')} \|,$$

tj. věta 'Umberto Eco je italský spisovatel' má stejný význam jako 'autor knihy *Jméno rúže* je italský spisovatel'.) To je možné ukázat v následujících třech krocích:

1. podle principu kompozicionality existuje k pravidlu P funkce  $P^*$  tak, že  $\| P(E_1, \dots, E_n) \| = P^*(\| E_1 \|, \dots, \| E_n \|)$ ;
2. jestliže  $\| E_i \| = \| E_i' \|, \dots, \| E_n \| = \| E_n' \|$ , pak nutně  $P^*(\| E_1 \|, \dots, \| E_n \|) = P^*(\| E_1' \|, \dots, \| E_n' \|)$ ;
3.  $P^*(\| E_1' \|, \dots, \| E_n' \|)$  se podle principu kompozicionality rovná  $\| P(E_1', \dots, E_n') \|$ .

To znamená, že ze stejnosti významů částí vyplývá stejnost významů celků; speciálně je-li  $\| E_i \| = \| E_i' \|$ , pak nutně  $\| P(E_1, \dots, E_{i-1}, E_i, E_{i+1}, \dots, E_n) \| = \| P(E_1, \dots, E_{i-1}, E_i', E_{i+1}, \dots, E_n) \|$ . Záměnou výrazu za výraz s ním synonymní tedy nemůžeme změnit význam celku. Tento princip, odvozený z principu kompozicionality, bychom mohli nazvat *principem zaměnitelnosti synonym*.

Je ovšem třeba poznamenat, že problém, kdy považovat jeden výraz za část jiného, není triviální. Tak například výraz 'být italským spisovatelem' je obvykle považován za část věty 'Umberto Eco je italským spisovatelem', i když se v ní ve skutečnosti on sám neobjevuje. To, že ho prohlašujeme za část této věty, je důsledkem nejednoduchých úvah o syntaxi a morfologii jazyka, které ústí v závěr, že 'být italským spisovatelem' a 'je italským spisovatelem' považujeme *de facto* ne za dva různé výrazy, ale za dva "tvary" téhož výrazu. Naopak výraz 'být italským spisovatelem' není obvykle považován za část výroku 'Výraz "být italským spisovatelem" se skládá ze tří slov', přestože se v ní, zdá se, objevuje – tato věta je

však chápána jako obsahující nikoli výraz 'být italským spisovatelem', ale, díky uvozovkám, *jméno* tohoto výrazu.

Z kompozicionality tedy vyplývá zaměnitelnost synonym.

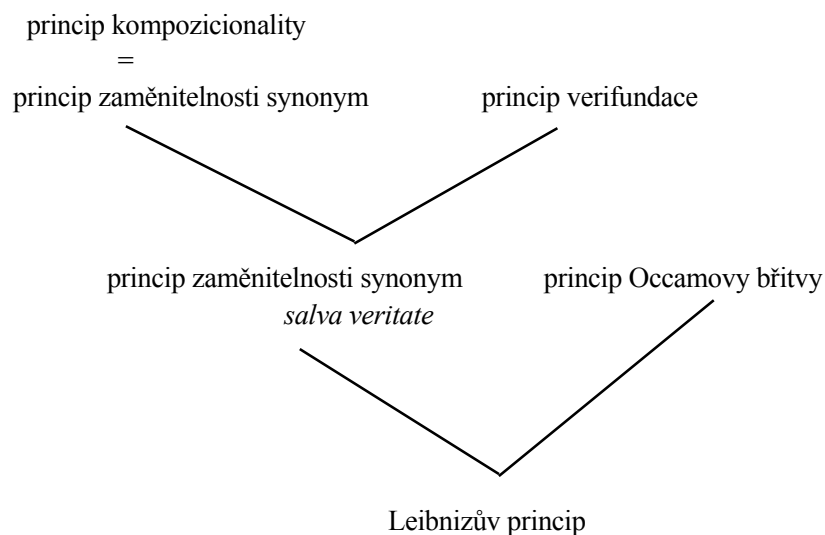
Odpověď na otázku, zda naopak ze zaměnitelnosti synonym vyplývá kompozicionalita, tj. zda je kompozicionalita *de facto* totéž co zaměnitelnost synonym, či zda je něčím víc, závisí na tom, jak chápeme pojem funkce. Chápeme-li tento pojem tak, jak je obvyklé v rámci současné matematiky, založené na teorii množin, totiž jako *jakoukoli* množinu F uspořádaných dvojic takovou, že pro žádné dva různé objekty y a z neplatí  $\langle x, y \rangle \in F$  a  $\langle x, z \rangle \in F$ , pak kompozicionalita nic víc než zaměnitelnost synonym neznámá. Nepřirozené ale není ani chápat pojem funkce nějak úžeji, jako něco, co je svázáno s určitým *pravidlem*; a v takovém případě by se princip kompozicionality stal *silnějším* než princip zaměnitelnosti synonym.

Zkombinujeme-li dále princip zaměnitelnosti synonym s principem verifundace, o kterém jsme hovořili v předchozí kapitole, dostaneme princip, který říká, že stejnost významů částí dvou vět implikuje stejnost pravdivostních hodnot těchto vět, že výraz je v jakékoli větě zaměnitelný výrazem s ním synonymním, aniž by došlo ke změně pravdivostní hodnoty věty, tedy při zachování pravdivosti, neboli *salva veritate*. Tomuto principu tedy můžeme říkat *princip zaměnitelnosti synonym salva veritate*. Jeho platnost vidíme z toho, že náhradou výrazu výrazem s ním synonymním nezměníme (podle principu zaměnitelnosti synonym) význam celku, a nezměníme-li význam, nemůžeme změnit ani pravdivostní hodnotu (podle principu verifundace významu).

Někteří autoři se domnívají, že zaměnitelnost *salva veritate* není jenom nutnou podmínkou stejnosti významů (tj. že stejnost významů implikuje zaměnitelnost *salva veritate*), ale i podmínkou postačující (tj. že naopak i zaměnitelnost *salva veritate* implikuje stejnost významů, neboli že jakákoli nestejnost významů se projeví tím, že příslušné výrazy nejsou v nějaké větě zaměnitelné beze změny její pravdivostní hodnoty.) Princip prohlašující zaměnitelnost *salva veritate* za postačující podmínku synonymie můžeme

považovat za jakousi sémantickou verzi “principu Occamovy břitvy”<sup>3</sup>, protože *de facto* říká, že významy nejsou různé tam, kde jejich různost není vynucena jinými principy, a tak vlastně zamezuje “množení” významů nad nejnütnější mez. Principu, který stejnost významu takto ztotožňuje se zaměnitelností *salva veritate*, se podle německého matematika a filosofa Leibnize, který ho formuloval, říká *Leibnizův princip*. Pokud bychom ho přijali, znamenalo by to, že sémantiku lze vlastně do velké míry redukovat na studium vztahů mezi pravdivostními hodnotami vět.

Principy, které připadají v úvahu z hlediska “strukturální” charakterizace významu, tedy můžeme srovnat do následujícího schématu vyznačujícího, jak na sobě tyto principy navzájem závisejí.



<sup>3</sup> Ten říká, že v rámci metafyziky nemáme předpokládat existenci více jsoucen, než kolik je bezpodmínečně nutné.

### 1.5 Co modelujeme, když modelujeme význam?

Načrtli jsme tedy jednak “substanciální” a jednak “strukturální” charakteristiku významu – ta první odpovídá na otázku, jakého druhu věc význam je, ta druhá odpovídá na otázku, jakým způsobem je obor významů strukturován. Nyní si lze položit otázku, která z těchto dvou charakteristik je určující. Na první pohled se může zdát, že je to ta první: podstatné přece je, *co* význam je; z toho pak vyplyne to ostatní! (Ptáme-li se po povaze třeba elektrického proudu, je především potřeba zjistit, že jde o pohyb elektronů, a to pak vede k odpovědi na další otázky!)

Tato odpověď ovšem předpokládá, že význam skutečně nějakou “substanciální” povahu má. Je postavena na představě, že spojení výrazu s významem je spojením dvou na sobě nezávislých, “hmatatelných” věcí, z nichž jedna (výraz) je zřejmá, zatímco tu druhou musíme odhalit: může to být něco v lidské mysli, něco v lidském mozku, či něco někde v lidském světě: úkolem sémantiky je v každém případě to najít a ukázat na to. Z tohoto pohledu je sémantika jednou kapitolou *sémiotiky*, obecné vědy o znacích, kde *znakem* se chápá právě *faktické, zpravidla lidskou myslí uskutečňované, spojení dvou na sobě nezávislých entit*.

Je ovšem možné dát i jinou odpověď; odpověď vycházející z přesvědčení, že význam nic takového jako substanciální povahu nemá. (To *de facto* znamená přiklonění se k odpovědi (IV) z oddílu 1.2.) To je odpověď, kterou dává jazykový *strukturalismus*. Podle této odpovědi spočívá to, čemu se říká význam výrazu, v tom, jaké místo tento výraz zaujímá ve struktuře jazyka. Formou jazykového strukturalismu je i jazykový funkcionalismus, který vidí jazyk především jako nástroj určitých našich aktivit a význam výrazu pak jako funkci či roli, kterou tento výraz v rámci těchto aktivit má či hraje. Z tohoto hlediska spočívá odhalení podstaty významu, tedy sémantika, především v odhalení relevantní, sémantické *struktury* jazyka.

Co může touto relevantní strukturou být? Jednu z možných odpovědí naznačuje výše uvedený Leibnizův princip: ten *de facto* říká, že pro význam jsou určující stejnosti a různosti pravdivostních hodnot výroků; přičemž úvahy naznačené v kapitole 1.3 naznačují, že z hlediska významu jsou podstatné ty stejnosti a různosti, které jsou *nutné (analytické)*. Přitom

uvědomíme-li si, že takový vztah mezi větami, kdy nějaká pravdivostní hodnota jedné věty nutně vede k nějaké pravdivostní hodnotě jiné věty, není ničím jiným než vztahem vyplývání, zjistíme, že teorie významu, neboli sémantika, se úzce přibližuje teorii vyplývání, neboli logice. To je věc, ke které se vrátíme v následující kapitole.

Přijmeme-li strukturalistické vidění jazyka, znamená to, že se vzdáváme vidění významu jako objektu? Nikoli; vidět význam jako objekt je něco, co je nám vlastní, a to nemůžeme pominout. Znamená to ale, že se vyhneme příliš naivnímu vidění jazyka, podle kterého je jazyk prostě sada nálepek, kterými označujeme nějaké mentální či jiné objekty. Znamená to, že pro sémantiku je podstatnější zkoumat strukturální či funkční charakteristiky významu, než se ptát “z čeho je význam udělán”, protože význam není *de facto* sám o sobě udělán z ničeho, je hypostatickým ztvárněním struktury či funkce, a jako takový může být udělán víceméně z čehokoli. To znamená, že musíme, jak to formuloval David Lewis, “zjistit co význam dělá, a pak najít něco, co tohle dělá”. Právě tohle my v tomto textu rozumíme *modelováním významu*: hledáním formálních objektů, které v nějakém podstatném smyslu zhmotňují relevantní sémantické charakteristiky výrazů.

### *Náměty pro další studium*

Různé pohledy na východiska sémantické teorie je možné najít v učebnicích **C** (kap. 1), **CM** (kap. 1), **LS** (kap. 1). Vztah mezi významem, pravdivostí a vyplýváním a z něj vyplývající vztah mezi sémantikou a logikou je tematizován v **LS** (kap. 2), **CM** (kap. 2), **G** (sv. 1, kap. 1). Diskuse o pojmu význam je také klíčová pro vývoj tzv. *analytické* filosofie – o tom je možné se dočíst u Peregrina (1992). Katzův rozbor pojmu *sémantika*, ze kterého jsme vyšli, viz Katz, (1972); citát D. Lewis, kterým jsme končili, viz Lewis (1972). Strukturální vlastnosti významu viz **LS** (kap. 3); o obecném vztahu mezi významem a strukturou (a také o vztahu mezi významem a pravdivostí a o vztahu mezi sémantikou a logikou) viz Peregrin (1999).

Různé filosofické koncepce významu: ‘Naturalistické’ pojetí významu, podle kterého je sémantika výhradně záležitostí kontaktu výrazu s objekty reálného světa hájí Devitt a Sterelny (1987) nebo Denkel (1999). (Kognitivně) psychologické chápání významu viz Schiffer (1972) nebo Fodor (1987; 1998). Platonistickou koncepcí, podle které je význam objektivním abstraktem, předkládá například Tichý (1988) nebo Bealer, (1980). Různé varianty pojetí, podle kterého má význam co dělat především s užitím, najdeme o např. u Dummetta (1975; 1976), Gricea, (1989), Horwiche (1998) nebo Brandoma (1994).

## 2. PROLEGOMENA: OD FREGE PO MONTAGUA

### 2.1 Frege a jeho následovníci

Na tom, že se sémantika v našem století etablovala jako samostatná oblast zkoumání, má zásadní podíl německý logik Gottlob Frege, který kromě toho, že položil základy moderní formální logiky, také nebývale plodným způsobem ozřejmil, že to, co nějaký výraz znamená, je něco jiného než to, co se v souvislosti s jeho užíváním lidem “honí hlavou”, či co si představují; a že tedy sémantika není věcí psychologie. Význam, právě proto, že může být chápán mnohými (což je důvodem toho, že se jazykem domluvíme), nemůže být “zavřen v hlavě” člověka, musí být věcí, která je v nějakém podstatném smyslu objektivnější, než jsou představy.

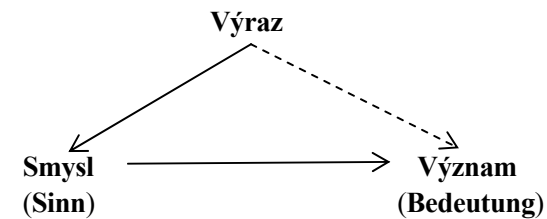
Frege načrtl, především ve svém článku *O smyslu a významu* (vydaném v roce 1893), jak by podle něj měla nepsychologická teorie sémantiky vypadat, a jeho návrh se stal do velké míry paradigmatem pozdějšího vývoje. Frege vyšel ze základní intuice, že slova jsou v typickém případě prostředky pojmenovávání hmatatelných věcí. Tak jméno ‘Jitřenka’ pojmenovává určité nebeské těleso a jméno ‘Večernice’ také. Předmět takto označovaný jménem nazývá Frege *významem* (*Bedeutung*) tohoto jména. Ihned však dovozuje, že takto chápaný význam nevyčerpává sémantickou charakterizaci jména, že tedy nevyčerpává vše to, co se termínem ‘význam’ rozumí intuitivně. Jména se podle něj mohou shodovat v tom, čemu on říká význam, avšak přesto se sémanticky (“významově”) liší: to je vidět například z toho, že věta (1) nám může něco netriviálního říci, zatímco věta (2) nikoli.

*Jitřenka je Večernice* (1)

*Jitřenka je Jitřenka* (2)

Frege netriviálnost výroku (1) vysvětluje tím, že jméno má vedle významu ještě *smysl* (*Sinn*), který spočívá v tom, jak nám toto jméno “podává” svůj význam. Tak ‘Jitřenka’ nám svůj význam, určité nebeské těleso (Venuši), předkládá jakožto nejjasnější hvězdu na jitřním nebi, zatímco ‘Večernice’ nám toto těleso podává jako nejjasnější hvězdu na nebi večerním. Tato dvě slova se tedy shodují ve významu, liší se však smyslem; a pro výroky o totožnostech, jako jsou (1) a (2), je podstatný právě *smysl* jmen v nich obsažených. Věta (1) nám totiž *de facto* sděluje tu netriviální informaci, že nejjasnější hvězda na jitřním nebi je tatáž jako ta nejjasnější na nebi večerním.

Fregovo pojetí významu tedy ústí v následující trojúhelníkový diagram



Podle tohoto diagramu jsou jména (a do jisté míry i výrazy jiných kategorií) primárně pojmenování svých významů (rozuměj významů ve Fregově užším smyslu), nepojmenovávají je však přímo, ale prostřednictvím smyslů (“způsobů danosti”). Mohou ovšem existovat i výrazy, které mají smysl, nikoli však význam (takovým výrazem by bylo například jméno ‘současný král Čech’). Z toho je vidět, že pojmu význam v intuitivním slova smyslu odpovídá spíše Fregův pojem smyslu než jeho pojem významu.

Dalším autorem, který podstatným způsobem ovlivnil vývoj sémantiky až k její dnešní “matematizované” podobě, byl polský logik Alfred Tarski, který (ve svých pracích datovaných od třicátých let našeho století) ukázal, jak je možné exaktně studovat sémantiku formálních jazyků logiky. Logika, kterou můžeme vidět jako teorii vztahu vyplývání, se totiž začátkem našeho století začala orientovat ne přímo na přirozený jazyk, ale na jeho formalizované varianty (a postupně zčásti i na zcela formální jazyky, které mají s tím přirozeným společného jen málo). Vyplývání se původně snažila zachytit

pomocí “syntaktické” metody: prostě stanovováním obecných pravidel toho, co z čeho (v daném formalizovaném jazyce) vyplývá. Tarski ukázal, jak můžeme v logice vedle formalizace syntaxe formalizovat i sémantiku, a předvedl, že zavedení sémantických metod do logiky vede ke zcela novému pohledu na vyplývání a k nové zajímavé matematické teorii.

Tarski byl ovšem oproti Fregovi v době, kdy své názory formuloval, v situaci, kdy se mohl opřít o již obecně přijímanou matematickou teorii množin. Ta se stala jakýmsi univerzálním nástrojem studia a explikace všech abstraktních objektů, které ukotvovala v pevné půdě matematiky; a nabízela se tak i jako nástroj uchopení sémantiky. O studiu sémantiky formálních jazyků se pak začalo hovořit jako o *teorii modelů*; o té my podrobněji pojednáme v kapitole 2.3.

Problém byl ovšem v tom, že formální jazyky, jejichž sémantiku logici vytvářeli a studovali, byly ve srovnání s přirozeným jazykem tak jednoduché, že z hlediska výkladu významu výrazů přirozeného jazyka nemohly být pokládány za příliš zajímavé modely (jejich sémantika navíc odpovídala spíše rovině fregovského *Bedeutung*, což, jak jsme konstatovali, rozhodně není *význam* v běžném slova smyslu). O průlom v tomto směru se pokusil německý logik Rudolf Carnap: ten hledal způsob jak formálně explikovat nejenom fregovský *význam*, ale i fregovský *smysl*, navrhl ovšem nahradit Fregovu dvojici pojmů *smysl* a *význam* dvojicí *intenze* a *extenze*; a právě Carnapem modifikované pojetí je základem nejvýznamnějších moderních sémantických teorií. Extenze výrazu je podle Carnapa dána předměty reálného světa, ke kterým se tento výraz vztahuje: extenzí výrazů ‘Umberto Eco’ a ‘autor Jména růže’ je tedy Umberto Eco, extenzí výrazu ‘kůň’ je množina všech koní a extenzí věty je její pravdivostní hodnota. U intenze je naproti tomu třeba brát v úvahu nejen aktuální svět, ale i všechny jeho představitelné alternativy; například v případě výrazu ‘kůň’ nestačí uvažovat o všech skutečných koních, je třeba brát v úvahu všechny *možné* koně (anebo, jak se začalo říkat později, všechny koně ve všech *možných světech*).

Carnapovy myšlenky (které vyjádřil především ve své knize *Význam a nutnost* z roku 1947) pak vedly kolem roku 1970 k vytvoření toho, čemu se začalo říkat *intenzionální logika* a co znamenalo definitivní sblížení teorií

sémantiky přirozeného jazyka a teorií sémantiky jazyků formálních. Formální jazyky, které už byly natolik bohaté, že se jejich sémantika odehrávala na úrovni intenzí, byly i natolik netriviální, že je bylo možné z tohoto hlediska považovat za zajímavé modely jazyka přirozeného.

## 2.2 Chomského “matematizace lingvistiky”

Sblížení sémantiky s logikou a s teorií modelů ovšem nebylo záležitostí jenom přibližování se logiky k přirozenému jazyku; aby mohlo dojít k tak plodné interakci, k jaké skutečně došlo, musela se i sama lingvistika podstatným způsobem proměnit a otevřít se exaktním, matematickým přístupům. Na tom, že se tak stalo, má zásadní zásluhu především americký lingvista Noam Chomsky.

K onomu zlomu v pojetí lingvistiky, který Chomsky způsobil, dochází na konci padesátých a začátku šedesátých let (přelomovou prací byly jeho *Syntaktické struktury* z roku 1953). Chomsky navrhuje pojmout jazyk jako množinu vět generovanou rekurzivním užitím určitých pravidel; a za cíl teorie jazyka pak považuje explicitní stanovení těchto pravidel.

Příklad: představme si, že máme (triviální) jazyk, který je tvořen všemi výrazy tvaru *baaaaa...*, tedy výrazy skládajícími se ze znaku *b* následovaného jakýmkoli počtem (i nulovým) písmen *a*. Generativní gramatika pro takový jazyk by se mohla skládat ze tří pravidel:

$$\begin{aligned} V &\longrightarrow b A \\ A &\longrightarrow a A \\ A &\longrightarrow \end{aligned}$$

Tato gramatika nám říká toto: vezmeme-li jako začátek symbol *V* a provádíme-li s ním opakovaně to, že přepisujeme vždy nějaký symbol uvedený na levé straně některého z pravidel symboly uvedenými na pravé straně téhož pravidla až potud, kdy získáme řetězec skládající se ze samých malých písmen, bude výsledný řetězec výrazem uvažovaného jazyka. Tak například můžeme nejprve *V* nahradit řetězcem *bA* (podle prvního pravidla),

$A$  pak můžeme dvakrát po sobě (podle druhého pravidla) nahradit  $aA$ , čímž získáme řetězec  $baaA$ , a  $A$  pak můžeme nahradit (podle třetího pravidla) prázdným řetězcem; tím získáme výsledný výraz  $baa$ . Uvedená gramatika uvažovaný jazyk skutečně vystihuje: generuje všechny výrazy tohoto jazyka a nic jiného než výrazy tohoto jazyka.

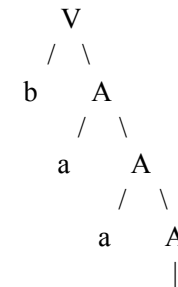
Podívejme se nyní na příklady dvou gramatik, které jsou té výše uvedené podobné, uvažovaný jazyk ale správně *nevystihují*:

$V \longrightarrow bV$   
 $V \longrightarrow aA$   
 $A \longrightarrow$

$V \longrightarrow bA$   
 $A \longrightarrow aA$   
 $A \longrightarrow a$

Důvodem, proč tyto gramatiky nevyhovují, je to, že první z nich generuje i řetězce, které nejsou výrazy uvažovaného jazyka ( $a, aa, aaa, \dots$ ), zatímco druhá naopak negeneruje řetězec, který jeho výrazem je ( $b$ ).

Jako jakýsi “vedlejší produkt” generativní charakterizace množiny vět dostaneme přiřazení určitých “syntaktických struktur” větám i jejich částem. Syntaktická struktura je vyjádřením způsobu, jakým byl daný výraz generován, je vyjádřením jeho “derivační historie”. Například výrazu  $baa$ , jehož generování jsme popsali výše, by odpovídala struktura



V případě generativní gramatiky pro přirozený jazyk bychom mohli mít například pravidlo

$V \longrightarrow Po\ P\check{r}$ ,

které, formálně řečeno, říká, že symbol  $V$  můžeme nahradit symboly  $Po$  a  $P\check{r}$  (které pak budeme podle dalších pravidel nahrazovat tak dlouho, až se dostaneme na úroveň skutečných slov); můžeme jej však číst i tradičnějším způsobem, tak, že věta se může skládat z podmětu a přísudku.

Chomsky ovšem své představy o teorii jazyka od dob svých *Syntaktických struktur* neustále rozpracovává a mění. Tak generativní aparát, o kterém budeme mluvit, již od počátku doplňuje aparát *transformačním*: generativní složka celého mechanismu podle něj generuje jenom některé “základní” typy vět a transformační složka z nich pak určitými transformacemi “vyrábí” věty ostatní. Později vůbec přestává gramatiku jazyka zachycovat prostřednictvím generativních a transformačních pravidel a vymezuje ji prostřednictvím toho, čemu říká *principy*. Tyto principy jsou podle něj totožné pro všechny jazyky (tvoří tak *univerzální gramatiku* lidského jazyka jako takového), až na to, že obsahují nespecifikované *parametry*, které jsou různými jazyky “nastavovány” na různé hodnoty.

Gramatiky, které takto konstruuje, navíc Chomsky postupně začal chápat jako *de facto* popisy mechanismů, které jsou skutečně přítomny v myslích či mozcích uživatelů jazyka. V duchu toho vidí i své syntaktické struktury jako něco přímo empiricky daného a teorií pouze popisovaného. Chápeme-li ovšem generativní aparát abstraktněji (a my se chceme z důvodů naznačených výše v souvislosti s Fregem Chomského psychologizaci syntaxe a potažmo sémantiky raději vyhnout),

prostě jako teoretické vymezení množiny dobře utvořených výrazů jazyka (které je dáno tím, že každý kompetentní mluvčí jazyka je schopen dobře utvořený výraz rozpoznat), budeme i syntaktickou strukturu vidět ne jako něco “v hlavě” mluvčího, ale spíše jako teoretikův nástroj zachycení postavení daného výrazu v systému syntaxe daného jazyka. Z tohoto abstraktnějšího pohledu tedy kritériem toho, zda daná generativní gramatika správně vystihuje daný jazyk, není to, zda tato gramatika správně popisuje nějaké struktury “v hlavách” mluvčích, ale prostě jenom to, zda generuje všechny výrazy tohoto jazyka a žádné jiné.

Chomského přístup vedl ke zcela novému a neobyčejně plodnému způsobu uvažování o jazyku – k uvažování, od kterého bylo neodmyslitelné používání matematických prostředků.

Jedním z prvních matematických problémů, které v souvislosti s tímto novým způsobem vidění jazyka vznikly, byl problém tzv. *síly* generativních gramatik přirozených jazyků. Generativní gramatiky totiž můžeme podle typů pravidel, která se v nich vyskytují, seřadit do určité stupnice tak, že gramatiky výše na této stupnici dokáží generovat “komplikovanější” jazyky, než ty, které jsou níže. Jako nesmírně zajímavá otázka se pak jevilo to, kde na této stupnici se nacházejí gramatiky odpovídající přirozeným jazykům (a zda všem přirozeným jazykům odpovídají gramatiky téže síly, případně proč je tomu tak).

Chomského následovníci (i Chomsky sám) se pak pokoušeli uchopit sémantiku způsobem analogickým tomu, jímž byla předtím uchopena syntax: postulovali vedle soustavy syntaktických pravidel i soustavy pravidel, která mají generovat významy. (Chomského model se mezitím různými peripetiemi vyvíjel k soustavě, ve které byla syntaktická i sémantická pravidla složitým způsobem provázána.) Chomskyovský přístup k sémantice však byl přijat s menším nadšením než chomskyovský přístup k syntaxi.

Někteří teoretikové jazyka, zvláště logikové a filosofové, namítají, že význam je objekt, a protože chomskyovské teorie nám žádný význam v předmětné podobě neskýtají, není to vlastně skutečná sémantika. Jinou námitkou je, že to, o čem se v těchto teoriích hovoří jako o sémantice, nemá žádnou zřejmou vazbu na pravdivost; a význam by takovou vazbu, jak jsme viděli, mít měl. Ze “strukturalistického” stanoviska můžeme namítat to, že zatímco syntaktickou strukturu můžeme vidět (jak jsme na to poukázali) jako “vedlejší produkt” charakterizace množiny (dobře utvořených) výrazů, sémantická struktura takovouto oporu postrádá. (Naskýtá se ovšem jistá možnost tuto strukturu nějak nahlédnout jako “vedlejší produkt” charakterizace množiny *pravdivých vět*; a tak vyřešit dvě předchozí námitky najednou.)

### 2.3 Principy teorie modelů

Aby se předešlo nedorozuměním, zdůrazněme již na začátku této kapitoly, že slovo ‘model’ musíme v této knížce bohužel používat ve dvou zcela různých smyslech. Dosud jsme mluvili o modelech v souvislosti s modelováním významu: to je běžný smysl slova ‘model’, ve kterém ‘model’ znamená jakousi zjednodušenou “maketu”, na které se názorně předvádějí nějaké důležité rysy modelované věci. Modelování významu se ale z podstatné části opírá o to, čemu se v logice říká *teorie modelů* a co bylo, jak jsme už viděli, uvedeno v život Alfredem Tarským; a v rámci této teorie je slovo ‘model’, jak teď uvidíme, užíváno ve zcela jiném smyslu. Je důležité tyto dva smysly slova ‘model’ nezaměňovat.

Nastiňme nejprve, jak vypadají formální jazyky, se kterými pracuje logika. Syntax takového formálního jazyka je dána slovníkem (zpravidla rozděleným do gramatických kategorií) a gramatikou, která předepisuje, jakým způsobem lze z jednodušších výrazů vytvářet výrazy složitější. Slovník a gramatika definují, co je (*dobře utvořeným*) *výrazem* vymezeného jazyka. Část výrazů jazyka je přitom definována jako *výroky*, tj. jako takové výrazy, které mohou být pravdivé nebo nepravdivé. Jakákoli množina výroků se pak nazývá *teorií* v tomto jazyce.

Teorie modelů, která se týká *sémantiky* jazyka, potom vychází z pojmu *interpretace* (někdy se v této souvislosti používá i termín



*realizace*). Interpretací formálního jazyka rozumíme takové přiřazení nějakých formálních objektů (*denotátů*, zpravidla nějakých objektů konstruovaných v rámci teorie množin) výrazům tohoto jazyka, že pro každý výrok tohoto jazyka je definováno, zda je touto interpretací *splňován*, nebo ne. V případě, který je pro nás nejzajímavější, vypadá interpretace tak, že se výrazům slovníku přiřadí nějaké denotáty explicitně a složeným výrazům se pak denotáty přiřadí tak, že se definuje, jak se denotát výsledku aplikace každého gramatického pravidla (tj. každého složeného výrazu) určí z denotátů těch výrazů, na které je toto pravidlo aplikováno (složek tohoto složeného výrazu). Mezi možnými denotáty výroků je pak vyznačena množina (často o jediném prvku) speciálních denotátů a výrok je považován za interpretací splněný, právě když je mu přiřazen jeden z takto vyznačených denotátů. (V nejjednodušším případě jsou možnými denotáty výroků pravdivostní hodnoty  $V$  a  $F$  a výrok je interpretací splňován, právě když je mu přiřazena hodnota  $V$ .) Interpretace se potom nazývá *modelem* dané teorie, jestliže splňuje všechny výroky této teorie.

Tarski zavedl pojem modelu původně proto, aby mohl explikovat pojem logického vyplývání. Jeho explikací pak bylo, že výrok  $V$  vyplývá z výroků  $V_1, \dots, V_n$ , jestliže je každý model  $V_1, \dots, V_n$  také modelem  $V$ . Zkoumání vlastností interpretací a modelů se pak postupně rozrostlo v rozsáhlé teorie přesahující z matematické logiky do abstraktní algebry. Teorie modelů se zabývá takovými otázkami, jako zda můžeme danou "syntakticky" (přesněji: axiomaticky) vymezenou množinu výroků charakterizovat také jako množinu právě všech výroků splňovaných nějakou nezávisle vymezenou množinou interpretací, zda existuje nějaká množina axiomů charakterizujících danou množinu interpretací ap.

**PŘÍKLAD 1: VÝROKOVÝ POČET.** Slovník formálního jazyka výrokového počtu (termín *výrokový počet* budeme nadále zkracovat na VP) se skládá z nespécifikovaného počtu *výrokových konstant* a z *logických operátorů*  $\neg$ ,  $\wedge$ ,  $\vee$  a  $\rightarrow$ . Dobře utvořeným výrokem tohoto jazyka je jednak každá výroková konstanta samotná a jednak každý

výraz, který vznikne předřazením operátoru  $\neg$  výroku nebo spojením dvou výroků jedním z operátorů  $\wedge$ ,  $\vee$  a  $\rightarrow$ .

Interpretací tohoto jazyka můžeme nazvat jakékoli přiřazení pravdivostních hodnot výrokovým konstantám. Je-li pak  $I$  interpretace a  $A$  výrok, je to, zda  $I$  splňuje  $A$ , definováno následovně:

- (i) je-li  $A$  výroková konstanta, pak  $I$  splňuje  $A$ , právě když  $I$  přiřazuje  $A$  pravdivostní hodnotu  $V$ , tj. když  $I(A)=V$ ;
- (ii) je-li  $A$  tvaru  $\neg B$ , pak  $I$  splňuje  $A$ , právě když  $I$  nespĺňuje  $B$ ;
- (iii) je-li  $A$  tvaru  $B \wedge C$ , pak  $I$  splňuje  $A$ , právě když  $I$  splňuje  $B$  i  $C$ ;
- (iv) je-li  $A$  tvaru  $B \vee C$ , pak  $I$  splňuje  $A$ , právě když  $I$  splňuje  $B$  nebo  $C$ ;
- (v) je-li  $A$  tvaru  $B \rightarrow C$ , pak  $I$  splňuje  $A$ , právě když  $I$  splňuje  $C$  nebo nespĺňuje  $B$ .

Mějme interpretaci  $I$ , která přiřazuje hodnotu  $V$  výrokům  $A$  a  $B$  a hodnotu  $F$  výroku  $C$ . Pak platí, že  $I$  je modelem například teorií  $\{A\}$ ,  $\{B\}$ ,  $\{A, B\}$ ,  $\{A, A \wedge B, A \vee C\}$ , zatímco není modelem například teorií  $\{C\}$ ,  $\{A, C\}$ ,  $\{A, A \wedge C, A \vee B\}$ .

Interpretaci ovšem můžeme definovat i poněkud odlišným způsobem. Definována tímto alternativním způsobem je interpretace jazyka VP takové přiřazením hodnot všem výrazům tohoto jazyka, že platí:

- (i) každému výroku je přiřazena pravdivostní hodnota;
- (ii) operátoru  $\neg$  je přiřazena funkce  $f_{\neg}$  z pravdivostních hodnot do pravdivostních hodnot taková, že platí  $f_{\neg}(V) = F$  a  $f_{\neg}(F) = V$ ; operátorům  $\wedge$ ,  $\vee$  a  $\rightarrow$  jsou přiřazeny funkce  $f_{\wedge}$ ,  $f_{\vee}$  a  $f_{\rightarrow}$  z dvojic pravdivostních hodnot do pravdivostních hodnot takové, že  $f_{\wedge}(V, V) = V$  a  $f_{\wedge}(F, V) = f_{\wedge}(V, F) = f_{\wedge}(F, F) = F$ ;  $f_{\vee}(F, V) = f_{\vee}(V, F) = f_{\vee}(V, V) = V$  a  $f_{\vee}(F, F) = F$ ; a  $f_{\rightarrow}(F, F) = f_{\rightarrow}(F, V) = f_{\rightarrow}(V, V) = V$  a  $f_{\rightarrow}(V, F) = F$ ;
- (iii) výroku tvaru  $\neg A$  je přiřazena ta pravdivostní hodnota, která je výsledkem aplikace funkce  $f_{\neg}$  na denotát  $A$ ; výroku tvaru  $B \wedge C$ ; je

přiřazena ta pravdivostní hodnota, která je výsledkem aplikace funkce  $f_\wedge$  na denotáty  $B$  a  $C$ , a podobně pro výroky tvaru  $B \vee C$  a  $B \rightarrow C$ .

V případě této definice můžeme prostě říci, že výrok je interpretací  $I$  splňován, právě když  $I$  tomuto výroku přiřazuje jako denotát pravdivostní hodnotu  $V$ .

Jaký je rozdíl mezi těmito dvěma definicemi pojmu interpretace jazyka VP? Z hlediska formální logiky a teorie modelů prakticky žádný: tyto pojmy jsou snadno převoditelné jeden na druhý a z hlediska toho, co se v teorii modelů studuje, se liší nepodstatně. (Poznamenejme ovšem, že o skutečné teorii modelů se obvykle hovoří až v souvislosti s *predikátovým* počtem.) Z hlediska toho, o co jde nám zde, je ale tento rozdíl podstatný: druhá varianta, na rozdíl od té první, pracuje s přiřazením denotátů všem výrazům jazyka, tedy s něčím, co by mohlo být viděno jako formální protipól intuitivního pojmu “znamenání”, či “přiřazení významů”. To vynikne, jestliže formulaci definice pojmu interpretace jazyka výrokového počtu ještě poněkud upravíme.

Modifikujme nejprve definici dobře utvořeného výrazu VP. Výrazivo jazyka VP se skládá ze tří gramatických kategorií:

(i) kategorie *výroků* obsahuje nespecifikovaný počet jednoduchých výrokových konstant (plus složené výroky)

(ii) kategorie *unárních výrokových operátorů* obsahuje jednoduchý výraz  $\neg$  (a už nic jiného)

(iii) kategorie *binárních výrokových operátorů* obsahuje jednoduché výrazy  $\wedge$ ,  $\vee$  nebo  $\rightarrow$  (a už nic jiného).

Gramatika jazyka VP je pak dána následujícími dvěma pravidly:

(a) je-li  $O$  unární výrokový operátor a  $V$  výrok, je  $O V$  výrok;

(b) je-li  $O$  binární výrokový operátor a  $V_1$  a  $V_2$  výroky, je  $V_1 O V_2$  výrok.

Takto přeformulovaná definice syntaxe jazyka VP (tj. definice množiny dobře utvořených výroků tohoto jazyka) má tvar vhodný z hlediska *matematické indukce*. Je totiž formulována jako vymezení nějakých základních, jednoduchých prvků a jako vymezení pravidel, pomocí nichž z těchto základních prvků “generujeme” všechny ostatní prvky. Z toho vyplývá, že dokázat, že každý prvek vymezené množiny (každý dobře utvořený výrok jazyka VP) má nějakou vlastnost, znamená dokázat, (i) že tuto vlastnost má každý ze základních prvků, plus (ii) že mají-li tuto vlastnost prvky, na které aplikujeme nějaké gramatické pravidlo, má ji i ten prvek, který touto aplikací vzniká.

Každé kategorii nyní přiřadíme nějakou *doménu*, tj. nějakou množinu objektů, kterými mohou být výrazy této kategorie interpretovány, tj. které se mohou stát denotáty těchto výrazů. Některým výrazům (těm, kterým se obvykle říká *logické*) pak rovnou přiřadíme pevné denotáty, jiné (které bývají nazývány *extralogické* nebo *mimologické*) necháme interpretovatelné *jakýmikoli* prvky příslušné domény.

V důsledku existence extralogických konstant není teorie modelů teorií sémantiky ve zcela přímočarém smyslu. Nezabývá se konkrétním přiřazením denotátů výrazům daného jazyka (které tvoří sémantiku tohoto jazyka), ale oborem všech *možných* přiřazení denotátů, konkretizovaných jenom pro logické konstanty. Tvrzení teorie modelů se pak vždy týká toho, co platí pro *všechny* prvky této množiny.

Domény našich kategorií jsou tedy následující

(i<sup>\*</sup>) kategorii výroků odpovídá doména  $B$  tvořená dvěma pravdivostními hodnotami  $V$  a  $F$ ;

(ii<sup>\*</sup>) kategorii unárních operátorů odpovídá doména  $[B \Rightarrow B]$  tvořená funkcemi z  $B$  do  $B$ , přičemž konstantě  $\neg$  je pevně přiřazena funkce  $f_\neg$ ;

(iii<sup>\*</sup>) kategorii binárních operátorů odpovídá doména  $[B \times B \Rightarrow B]$  tvořená binárními funkcemi z  $B$  do  $B$ , přičemž konstantám  $\wedge$ ,  $\vee$  nebo  $\rightarrow$  jsou pevně přiřazeny funkce (po řadě)  $f_\wedge$ ,  $f_\vee$  nebo  $f_\rightarrow$ .

$I$  je nyní interpretací jazyka VP, jestliže přiřazuje každému výrazu objekt domény odpovídající gramatické kategorii tohoto výrazu a platí-li

(a\*) je-li  $O$  unární výrokový operátor a  $V$  výrok, je

$$I(O V) = (I(O))(I(V));$$

(b\*) je-li  $O$  binární výrokový operátor a  $V_1$  a  $V_2$  výroky, je

$$I(V_1 O V_2) = (I(O))(I(V_1), I(V_2)).$$

### PŘÍKLAD 2: (MONADICKÝ) PREDIKÁTOVÝ POČET (1. ŘÁDU)

#### BEZ KVANTIFIKÁTORŮ; $\text{MPI}^-$ . Slovník formálního jazyka tohoto

kalkulu se od slovníku jazyka VP liší tím, že neobsahuje výrokové konstanty, namísto nichž obsahuje nespécifikovaný počet *individuových konstant*, kterým budeme také říkat *termy*, a nespécifikovaný počet (*unárních*) *predikátových konstant*. Gramatika jazyka tohoto počtu je pak oproti gramatice jazyka VP obohacena o pravidlo, podle kterého je výrokem predikátová konstanta následovaná uzávorkovaným termem.

Interpretací jazyka tohoto kalkulu rozumíme funkci, která přiřadí každé individuové konstantě prvek nějaké množiny  $U$  a každé predikátové konstantě podmnožinu této množiny  $U$ . Množině  $U$  se pak říká *univerzum* interpretace  $I$ . Splňování je pak definováno tak, že je-li  $I$  interpretace a  $A$  výrok, pak je-li  $A$  tvaru  $P(T)$ , kde  $P$  je predikát a  $T$  je term, je  $A$  splňován  $I$ , právě když je  $I(T)$  prvkem množiny  $I(P)$ ; a je-li  $A$  jiného tvaru, pak je splňování definováno stejně jako v případě VP.

Představme si pro ilustraci jazyk, který by obsahoval individuové konstanty Pepa a Béda a predikátové konstanty jeřábník a budhista. K interpretaci tohoto jazyka potřebujeme nějaké univerzum  $U$ ; interpretací je pak funkce, která přiřadí konstantám Pepa a Béda po prvku tohoto univerza a konstantám jeřábník a budhista po podmnožině univerza. Představme si například, že  $U$  má tři prvky,  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , a že platí následující:

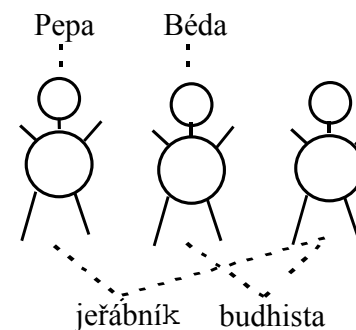
$$I(\text{Pepa}) = a$$

$$I(\text{Béda}) = b$$

$$I(\text{jeřábník}) = \{a, c\}$$

$$I(\text{budhista}) = \{b, c\}$$

Takovou interpretaci můžeme nahlédnout jako jistou strukturu, která se skládá z nějakých individuí a nějakých vztahů mezi nimi a která v jistém smyslu představuje “svět” tvořený třemi individui: jeřábíkem Pepou, budhistou Bédou a bezejmenným jeřábíkem, který je současně budhistou. (Někdy se i pro tuto strukturu používá termín ‘model’ – mějme však na paměti, že to už je *třetí* smysl tohoto slova, se kterým se setkáváme: správnější je v tomto případě říkat ‘modelová struktura’, a toho se my také budeme držet.)



Uvedená interpretace  $I$  splňuje například teorie  $\{\text{jeřábník}(\text{Pepa})\}$  nebo  $\{\text{budhista}(\text{Béda}) \wedge \neg \text{jeřábník}(\text{Béda}), \neg \text{budhista}(\text{Pepa})\}$ ; nesplňuje teorie  $\{\text{jeřábník}(\text{Béda}) \wedge \text{jeřábník}(\text{Pepa})\}$  či  $\{\text{budhista}(\text{Pepa}) \vee \neg \text{jeřábník}(\text{Pepa})\}$ .

Přeformulujme si definici interpretace oním způsobem pro nás vhodnějším, podobně jako jsme to udělali v případě VP. Nyní máme následující kategorie:

(i) kategorie *výroků*, nyní neobsahující žádné jednoduché výrazy (pouze složené)

(ii) kategorie *unárních výrokových operátorů* obsahující jednoduchý výraz  $\neg$

(iii) kategorie *binárních výrokových operátorů* obsahující jednoduché výrazy  $\wedge, \vee$  a  $\rightarrow$

(iv) kategorie *termů*, obsahující nspecifikovaný počet jednoduchých individuových konstant

(v) kategorie (*unárních*) *predikátů*, obsahující nspecifikovaný počet jednoduchých predikátových konstant

Gramatika jazyka  $MP1^-$  je pak dána následujícími dvěma pravidly:

(a) je-li  $O$  unární výrokový operátor a  $V$  výrok, je  $O V$  výrok;

(b) je-li  $O$  binární výrokový operátor a  $V_1$  a  $V_2$  výroky, je  $V_1 O V_2$  výrok;

(c) je-li  $P$  predikát a  $T$  term, je  $P(T)$  výrok.

Domény přiřazené jednotlivým kategoriím a denotáty zafixované pro logické konstanty jsou nyní následující:

(i<sup>\*</sup>) kategorii výroků odpovídá doména  $B$ ;

(ii<sup>\*</sup>) kategorii unárních operátorů odpovídá doména  $[B \Rightarrow B]$ , přičemž konstantě  $\neg$  je pevně přiřazena funkce  $f_{\neg}$ ;

(iii<sup>\*</sup>) kategorii binárních operátorů odpovídá doména  $[B \times B \Rightarrow B]$ , přičemž konstantám  $\wedge$ ,  $\vee$  nebo  $\rightarrow$  jsou pevně přiřazeny funkce (po řadě)  $f_{\wedge}$ ,  $f_{\vee}$  nebo  $f_{\rightarrow}$ ;

(iv<sup>\*</sup>) kategorii termů odpovídá doména  $U$  (univerzum interpretace);

(v<sup>\*</sup>) kategorii predikátů odpovídá doména  $[U \Rightarrow B]$  tvořená funkcemi z univerza  $U$  do pravdivostních hodnot.

Podmínky, které jsou na interpretaci kladeny gramatickými pravidly, jsou nyní následující:

(a<sup>\*</sup>) je-li  $O$  unární výrokový operátor a  $V$  výrok, je

$$I(O V) = (I(O))(I(V));$$

(b<sup>\*</sup>) je-li  $O$  binární výrokový operátor a  $V_1$  a  $V_2$  výroky, je

$$I(V_1 O V_2) = (I(O))(I(V_1), I(V_2));$$
 a

(c<sup>\*</sup>) je-li  $P$  predikát a  $T$  term, je  $I(P(T)) = (I(P))(I(T))$ .

**PŘÍKLAD 3: (MONADICKÝ) PREDIKÁTOVÝ POČET (1. ŘÁDU); MP1.** Slovník formálního jazyka tohoto počtu se od slovníku předchozího jazyka liší tím, že obsahuje navíc neomezený počet *individuových proměnných* (*termy* nyní nazýváme jak individuové konstanty, tak individuové proměnné) a dále obsahuje *kvantifikátory*  $\forall$  a  $\exists$ . (Připuštění proměnných mezi termy vede k tomu, že vedle skutečných výroků, jako je *jeřábek(Pepa)*, dostáváme i “proměnné výroky”, jako je *jeřábek(x)*. Jim všem dohromady se pak obvykle neříká výroky, ale třeba *výroková formule*, a termín *výrok* se rezervuje jenom pro ty “neproměnné”. (My zde však takové terminologické rozlišení pro jednoduchost nečiníme.) Syntax se pak liší tím, že připouští i výroky, které vzniknou předřazením kvantifikátoru a proměnné výroku.

Je-li nyní  $I$  interpretace v univerzu  $U$  definovaná stejně jako předtím (tj. jako přiřazení prvků  $U$  individuovým konstantám a podmnožin  $U$  predikátům), pak splňování definujeme navíc ještě relativně k *valuaci*, přiřazení prvků  $U$  proměnným. Je-li tedy  $I$  interpretace v  $U$  a  $V$  valuae v  $U$ , pak  $I$  a  $V$  splňují výrok  $A$  jestliže

(i) Je-li  $A$  tvaru  $P(T)$ , kde  $P$  je predikát a  $T$  je konstanta, pak  $I$  a  $V$  splňují  $A$ , právě když je  $I(T)$  prvkem množiny  $I(P)$ ;

(ii) Je-li  $A$  tvaru  $P(x)$ , kde  $P$  je predikát a  $x$  je proměnná, pak  $I$  a  $V$  splňují  $A$ , jestliže je  $V(x)$  prvkem množiny  $I(P)$ ;

(iii) je-li  $A$  tvaru  $\neg B$ , pak  $I$  a  $V$  splňují  $A$ , právě když  $I$  a  $V$  nespĺňují  $B$ ;

(iv) je-li  $A$  tvaru  $B \wedge C$ , pak  $I$  a  $V$  splňují  $A$ , právě když  $I$  a  $V$  splňují  $B$  i  $C$ ;

(v) je-li  $A$  tvaru  $B \vee C$ , pak  $I$  a  $V$  splňují  $A$ , právě když  $I$  a  $V$  splňují  $B$  nebo  $C$ ;

(vi) je-li  $A$  tvaru  $B \rightarrow C$ , pak  $I$  a  $V$  splňují  $A$ , právě když  $I$  a  $V$  splňují  $C$  nebo nespĺňují  $B$ ;

(vii) je-li  $A$  tvaru  $\forall x B$ , pak  $I$  a  $V$  splňují  $A$ , jestliže je  $B$  splňován  $I$  spolu s každou valuačí  $V'$ , která se od  $V$  liší nejvýše v hodnotě, kterou přiřazuje proměnné  $x$ .

(viii) je-li  $A$  tvaru  $\exists xB$ , pak  $I$  a  $V$  splňují  $A$ , jestliže je  $B$  splňován  $I$  spolu s alespoň jednou valuací  $V'$ , která se od  $V$  liší nejvýše v hodnotě, kterou přiřazuje proměnné  $x$ .

Tento jazyk se ovšem z našeho hlediska od těch předchozích podstatným způsobem liší; ten podstatný rozdíl je způsobován přítomností proměnných. (Přitom tyto proměnné se z hlediska standardní logiky jeví jako naprosto nezbytné – jejich prostřednictvím se zavádějí kvantifikátory, bez nichž by, jak se má za to, nebyla logika logikou.) Ty předchozí jazyky lze totiž velice snadno vidět jako jisté (velice primitivní) modely jazyka přirozeného; a když jsme jejich interpretace upravili do tvaru vhodného pro nás, mohli jsme je nahlížet prostě jako modely *přiřazení významů*. Teď se situace komplikuje: proměnné ani výrazy, které proměnné obsahují, neodpovídají takto přímočaře ničemu v přirozeném jazyce. Taktéž pojem *valuace* nám do našeho jednoduchého vidění interpretace jako přiřazení významu příliš nezapadá.

Z toho vidíme, že ač se teorie modelů v jistém smyslu nabízí jako nástroj uchopení významu, její využití pro tento účel není zcela triviální; a chceme-li pro tento účel využívat teorie modelů pro netriviální jazyky, musíme najít cestu, jak se vyrovnat s proměnnými.

## 2.4 Sémantika jako logická rekonstrukce

Přes všechny možné problémy se teorie modelů zdá být právě tím, co potřebujeme, když chceme modelovat významy výrazů přirozeného jazyka. (Všimněme si, že v předchozí větě se odráží ona dvojnásobnost slova ‘model’, před kterou jsme varovali na začátku předchozí kapitoly: ve výrazu ‘teorie modelů’ je toto slovo uvedeno ve svém technickém, tarskiovském smyslu, zatímco ve výrazu ‘modelovat významy’ je užito ve svém netechnickém, běžném smyslu.) Právě ona totiž studuje sémantické hodnoty výrazů chápané jako množinové objekty – jde sice o sémantické hodnoty výrazů *formálních* jazyků, ale protože tyto jazyky koneckonců nutně nějak

vycházejí z jazyka přirozeného, mohla by se jejich teorie dát i na jazyk přirozený dobře zobecnit či rozšířit.

Odpovědi na otázku, proč můžeme teorii modelů vidět jako teorii *významu*, se ovšem mohou lišit. Pro zastánce “substanciálního” chápání významu tomu tak bude prostě proto, že tato matematická teorie zachycuje významy, stejně jako třeba model lodí zachycuje součásti této lodě. Zastánce “strukturálního” chápání pak bude poukazovat na to, že význam je, jak jsme viděli, jednou stranou mince, jejíž druhou stranou je vyplývání a analytická pravda; že logika je teorií vyplývání a že teorie modelů je teorií vyplývání vyvedenou v podobě zvláště vhodné z hlediska našich intuicí o významu.

Řekli jsme (viz oddíl 2.2), že Chomského převratné práce vedly k závěru, že jazyk může být z hlediska syntaxe plodně nahlížen jako matematická struktura, jako něco, co je z nějakých elementárních prvků generováno pomocí souboru pravidel; tedy jako nějaký *slovník* a nějaká *gramatika*. Zkušenosti formální logiky nyní naznačují, že chceme-li vzít v úvahu i sémantiku a chceme-li (na rozdíl od Chomského) vzít vážně intuitivní chápání *významu* jakožto ‘věci’, je třeba takovou strukturu doplnit o paralelní strukturu nějakých sémantických objektů: elementární výrazy slovníku je třeba opatřit nějakými elementárními významy a gramatickým pravidlům dodat sémantické pendanty, které skládají významy paralelně s tím, jak se skládají výrazy. Takový přístup vede k pojetí jazyka jako matematické struktury, která se skládá z následujících čtyř komponent, kde (i) a (ii) konečným způsobem zachycují nekonečnou množinu všech vět; (iii) a (iv) pak konečným způsobem opatřují všechny výrazy jazyka významy.

- (i) slovník, tj. (konečná) množina elementárních výrazů
- (ii) gramatika, tj. (konečná) množina pravidel vytváření složitějších výrazů z výrazů jednodušších
- (iii) přiřazení nějakých základních množinových objektů jakožto významů elementárním výrazům

(iv) pravidla pro to, jak “vypočítat” význam složeného výrazu z významů jeho složek.

Pro čtenáře znalé matematiky: V algebraických termínech to můžeme vyjádřit tak, že jazyk tvoří algebru, která je homomorfně zobrazena na jinou, jí podobnou algebru. (Mnohasortová algebra je uspořádaná dvojice  $\langle\langle S_i \rangle_{i \in I}, \langle P_j \rangle_{j \in J}\rangle$ , kde  $\langle S_i \rangle_{i \in I}$  je soubor po dvou disjunktích množin zvaných *sorty* a  $\langle P_j \rangle_{j \in J}$  je soubor funkcí zvaných *operace*, z nichž každá má za definiční obor kartézský součin sortů a za obor hodnot podmnožinu sortů.) Ta první je algebrou výrazů, ta druhá algebrou jejích významů. Požadavek, aby bylo přiřazení významů výrazům homomorfismem, je ekvivalentní principu kompozicionality.

Americký logik Richard Montague, iniciátor a přední představitel tohoto pojetí sémantiky, tak na konci šedesátých let prohlásil, že *de facto* není žádný zásadní rozdíl mezi přirozenými jazyky a jazyky formální logiky, že k oběma typům jazyka můžeme přistupovat stejným, výše načrtnutým způsobem. Takový výrok však může být také zavádějící: zatímco jazyky formální logiky strukturami uvedeného typu explicitně *jsou* (*ex definitione*), v případě přirozených jazyků jsou struktury, které jim připisujeme, jenom našimi lepšími či horšími pokusy vystihnout a explikovat empiricky zjištěné pravidelnosti, které jsou těmto jazykům implicitní. Rozdíl se může zdát nepodstatný, jeho podstatným důsledkem je ale například už to, že nemusí existovat jediná “správná” struktura odpovídající danému přirozenému jazyku.

Tato poslední poznámka nám otevírá cestu k pochopení skutečné podstaty užití formálních prostředků pro studium sémantiky jazyka: jsou to prostředky *rekonstrukce* faktického jazyka, rekonstrukce, která “zhmotňuje” určité pravidelnosti tohoto jazyka. Někdy se může zdát nepochopitelné, proč se lidé, jejichž cílem je analyzovat sémantiku přirozeného jazyka, zabývají jazyky formálními: ale konstrukce relativně jednoduchého formálního jazyka a jeho uvedení do systematického vztahu k jazyku přirozenému nám může jednoduše a přehledně ukázat, jak onen složitý a nepřehledný přirozený jazyk funguje, podobně jako nám může zjednodušená maketa ukázat principy fungování nějakého složitého stroje. Zkonstruujeme-li

formální jazyk, jehož sémantika je průhledná a který přiměřeně (pro dané účely) odráží jazyk přirozený, pak můžeme za sémantickou analýzu daného výrazu přirozeného jazyka považovat nalezení toho výrazu, který mu odpovídá v rámci tohoto jazyka formálního. Právě v této souvislosti mluvíme o *logické analýze*.

Přitom ovšem nesmíme zapomínat, že modelování sémantiky přirozeného jazyka prostřednictvím teorie modelů a podobných nástrojů je právě tím, čím je, totiž *modelováním*. Poskytne nám v určitých ohledech radikálně zjednodušenou “maketu”, která nám dovolí vidět některé sémanticky relevantní charakteristiky a pravidelnosti jazyka, jež jinak zanikají ve změti jiných, z tohoto hlediska nepodstatných rysů. Nelze mu proto vytýkat, že se s tím, co modeluje, v *některých ohledech* nedá srovnávat (stejně tak jako nevyčítáme modelu bojového letadla, že ho lze rozšlápnout); a nelze mít také za to, že ukazuje-li nám model něco podstatného o fungování modelované věci, funguje modelovaná věc nutně *ve všech ohledech* tak jako model.

Je tedy třeba mít na paměti, že ačkoli modely toho druhu, jaké jsme výše charakterizovali a jaké budeme níže podrobně rozebírat, jsou založeny na spojování výrazů s určitými objekty, není nutné si představovat, že tohle vyjadřuje způsob, jak náš jazyk skutečně vzniká a pracuje: že opatřit výraz přirozeného jazyka významem znamená najít nějakou věc, která se tímto výrazem “pokřtí”, a že výraz má význam právě tehdy, když tu nějaká taková věc je. (Tedy: to že modelujeme význam jako objekt, nutně neznamená příklon k “substanciálnímu” chápání významu – viz 1.5.) A je třeba mít na paměti i to, že přirozený jazyk i v různých dalších ohledech *není* jako ty formální jazyky, pomocí kterých ho modelujeme. (Elementární jazyky logiky nám například sugerují představu, že každá “plnohodnotná” věta má pravdivostní hodnotu; avšak velká část vět přirozeného jazyka pravdivostní hodnotu sama o sobě prostě nemá – nabývají ji až skrze kontext, ve kterém jsou proneseny; viz ‘Včera jsem byl v kině’. Bylo by neopodstatnitelnou chybou tvrdit, že tohle je nějaká nedokonalost přirozeného jazyka, kterou jazyky logiky překonávají – je zcela zřejmé, že přirozený jazyk může fungovat tak, jak funguje, právě díky této “nedokonalosti”.)

### *Náměty pro další studium*

Fregův pohled na význam je obsažen především v jeho práci (1989); viz též Peregrin (1992, kapitola II), a Tichý (1997, zvláště poslední esej). Podrobně o Fregovi viz Kolman (2002). Carnapovo chápání sémantiky je formulováno především v (1942) a (1947), viz též jeho do češtiny přeložený článek (1955) a viz také Peregrin (1992, kapitola V). Tarského základní práce jsou sebrány v (1956); do češtiny je přeložen jeho článek (1936) a také jeho úvod do logiky (1946). Chomského pionýrským dílem je (1957), jeho názory na sémantiku viz. např. (1986). České překlady dvou z jeho prací jsou obsaženy v Hajičová (1975) a Hajičová (1976); úvod do transformační gramatiky viz Sgall a kol. (1986). Teorii modelů jako matematické disciplíně je věnováno mnoho knih (viz např. Barwise, 1977, sv. I, nebo Hodges, 1993); v češtině viz Sochor (2001). Základy viz například **G**, sv. I, kap. 2 a 3. Montaguovy zásadní články jsou sebrány v (1974); uvedený algebraický pohled je rozpracován Janssenem (1983). (Podrobněji se montaguovskému přístupu budeme věnovat v kapitole věnované intenzionální logice.)

Úvodem do filosofických aspektů logické analýzy významu je v českém překladu existující kniha Tugendhata a Wolfové (1986); techničtějšími aspekty se zabývá Cmorej (2001). Obecnou povahu logiky z hlediska jejího vztahu k přirozenému jazyku dobře rozebírá Haacková (1978, zejména kap. 2). Viz též **CM** (kap. 2) a **LS** (kap. 2 a 3). Kritika naivního chápání modelově-teoretického přístupu k jazyku viz Peregrin (1995).

### 3. EXTENZIONÁLNÍ MODEL VÝZNAMU

#### 3.1 Principy extenzionální sémantiky

Přístup k sémantice, který budeme nazývat extenzionálním, odpovídá v jistém smyslu velice primitivnímu pohledu na jazyk, pohledu, při kterém vidíme jako význam pouze Fregeovo *Bedeutung* nebo Carnapovu extenzi. Je charakterizován dvěma předpoklady:

(I) Významem jména (a to nejen jména vlastního, ale jakékoli určité jmenné fráze) je jím pojmenovaný předmět (či, jak budeme někdy také říkat, *individuum*). Například významem výrazů ‘Umberto Eco’ i ‘autor románu *Jméno růže*’ je osoba Umberto Eco, významem výrazů ‘Jitřenka’, ‘Večernice’, ‘Venuše’, ‘nejjasnější hvězda na ranním nebi’ a ‘nejjasnější hvězda na večerním nebi’ je planeta Venuše atd.

(II) Významem věty je její pravdivostní hodnota. Významem věty (1) je tedy pravdivostní hodnota *V*, zatímco významem věty (2) je pravdivostní hodnota *F*.

*Umberto Eco je italský spisovatel* (1)

*Umberto Eco je americký herec* (2)

Zatímco předpoklad (I) vystihuje přirozenou představu o jménech jako pojmenováních věcí, předpoklad (II) zdaleka tak přirozený není. Proč bychom měli za význam věty prohlásit právě pravdivostní hodnotu, a nikoli třeba něco jako touto větou “vyjadřovanou situaci”? Předpoklad (II) je ovšem, jak na to poukázal už Frege, v jistém smyslu důsledkem předpokladu (I). Přijímáme-li totiž *princip nahraditelnosti synonym* (viz 1.4), pak můžeme argumentovat následujícím způsobem (tato konkrétní argumentace pochází od logika Alonza Churcha).

Uvažujme věty (3a) – (3d).

*Walter Scott je autor románu Waverley* (3a)

*Walter Scott je člověk, který napsal všech dvacet devět waverleyovských povídek* (3b)

*Číslo rovnající se počtu všech waverleyovských povídek, které napsal Walter Scott, je dvacet devět* (3c)

*Číslo rovnající se počtu distriktů ve státě Utah je dvacet devět* (3d)

Věta (3b) vznikne z věty (3a) náhradou výrazu ‘autor románu Waverley’ výrazem ‘člověk, který napsal všech dvacet devět waverleyovských povídek’. Protože oba tyto výrazy zjevně označují téhož člověka, pak přijímáme-li (I) a princip nahraditelnosti synonym, musíme učinit závěr, že (3b) má stejný význam jako (3a). (3c) je zjevně jenom přeformulováním (3b), je tedy s (3b) synonymní, a je tudíž synonymní i s (3a). (3d) vznikne z (3c) náhradou jednoho jména čísla 29 (‘číslo, rovnající se počtu všech waverleyovských povídek’) jiným jménem téhož čísla (‘číslo rovnající se počtu distriktů ve státě Utah’), má tedy opět stejný význam jako (3c). (3d) má tedy za uvedených předpokladů stejný význam jako (3a). Avšak jedině, co mají (3a) a (3d) skutečně společného, je pravdivostní hodnota (obě jsou pravdivé). A protože obecnější úvahy snadno ukáží, že pravdivostní hodnota *vždy* nahrazování jmen se stejnou extenzí přežívá, je nasnadě (II). Zobecnění této úvahy se pak zdá vést k závěru, že přijímáme-li (I) a princip kompozicionality, musíme přijmout i (II).

Už jsme řekli, že Frege, který extenzionální přístup k významu v jistém smyslu inicioval, se nedomníval, že by takto extenzionálně chápaný význam skutečně explikoval význam v intuitivním slova smyslu<sup>4</sup>. (Bylo by jistě více než těžké se smířit se závěrem, že všechny pravdivé věty jsou, tak jako v rámci extenzionálního modelu, synonymní.) Právě pro tuto svou jednoduchost (která v jistém smyslu hraničí s prostoduchostí) je ale extenzionální model vhodný pro to, aby názorně předvedl některé elementární sémantické mechanismy, které se pak využívají i ve složitějších a přiměřenějších sémantických modelech.

<sup>4</sup> Frege se snažil modelovat spíše to, co se dnes nazývá *referenci*.



### 3.2 Podmět a přísudek

Typická věta se skládá z podmětu a přísudku, zpravidla z určité jmenné fráze a fráze slovesné. V rámci našeho modelu budeme, abychom se vyhnuli nevhodným asociacím spojeným s gramatickou terminologií a abychom navodili vztah k formální logice, hovořit o *výrocích, termech a (unárních) predikátech*.

Výrok se tedy typicky skládá z termu a predikátu; v rámci našeho modelu budeme toto spojení zachycovat tak, že term budeme uvádět v závorce za predikátem. (1) tedy můžeme přepsat jako (1') a (2) jako (2').

*italský spisovatel (Umberto Eco)* (1')

*americký herec (Umberto Eco)* (2')

Obecně můžeme formulovat první gramatické pravidlo našeho formálního modelu jazyka:

Je-li  $P$  predikát a  $T$  term, je  $P(T)$  výrok (A)

(1') a (2') zřejmě nejsou větami, jsou to formule, které chápeme jako jisté "normalizované" zápisy vět; tyto formule jsou prvky našeho modelu přirozeného jazyka. Oproti větám dávají explicitněji najevo svou gramatickou strukturu, která je relevantní z hlediska sémantiky. "Normalizované" protipóly slov přirozeného jazyka, které se ve formulích vyskytují, budeme (jak již jsme s tím výše začali) podtrhávat. Nebude-li však hrozit nedorozumění, budeme větu a jí příslušnou formuli (tedy například (1) a (1')) volně zaměňovat.

Řekli jsme, že se v rámci extenzionální sémantiky za význam termu považuje předmět, který je tímto termem pojmenováván. Množinu všech těch předmětů, které jsou pojmenovávány termy našeho jazyka, tedy množinu všech těch předmětů, o nichž jsme schopni pomocí našich pojmenování hovořit, nazveme *univerzem diskurzu*. Budeme-li význam výrazu označovat tak, že výraz uzavřeme do symbolů '||' (jak jsme to činili už v předchozích kapitolách), můžeme psát

$\| \textit{Umberto Eco} \| = \textit{Umberto Eco}$

$\| \textit{Arnold Schwarzenegger} \| = \textit{Arnold Schwarzenegger}$

$\| \textit{Jitřenka} \| = \textit{Venuše}$

...

Univerzum diskurzu zahrnuje všechny předměty, které mohou být významy termů; je to tedy množina obsahující Umberta Eca, Arnolda Schwarzeneggera, Venuši a veškeré další osoby a předměty, o kterých můžeme mluvit.

Význam výroku ztotožňujeme, jak jsme řekli, s jeho pravdivostní hodnotou; považujeme ho tedy za prvek množiny  $\{V, F\}$ . Tedy

$\| \textit{italský spisovatel(Umberto Eco)} \| = V$

$\| \textit{americký herec(Umberto Eco)} \| = F$

$\| \textit{americký herec(Arnold Schwarzenegger)} \| = V$

...

Co budeme nyní považovat za význam predikátu? Konstatovali jsme, že význam výrazu by měl být určen významy částí tohoto výrazu (princip kompozicionality); tedy v našem konkrétním případě by měl být význam výroku vytvořeného podle pravidla (A) určen významem jeho termu (podmětu) a významem jeho predikátu (přísudku). Výrok (1') je výsledkem kombinace termu *Umberto Eco* a predikátu *italský spisovatel*, takže význam  $\| \textit{italský spisovatel(Umberto Eco)} \|$  (což je pravdivostní hodnota  $V$ ) musí vzniknout nějakou kombinací významů  $\| \textit{Umberto Eco} \|$  (což je osoba Umberto Eco) a  $\| \textit{italský spisovatel} \|$ . Na predikát se tak můžeme dívat jako na něco, co spolu s termem vytváří výrok, co tedy "dělá z termů výroky" (teď na chvíli zůstaneme na úrovni syntaxe, tedy výrazů, nikoli jejich významů). Predikát *italský spisovatel* z tohoto pohledu "dělá" z termu *Umberto Eco* výrok *italský spisovatel(Umberto Eco)*, z termu *Arnold Schwarzenegger* výrok *italský spisovatel(Arnold Schwarzenegger)*

atd.; můžeme se na něj tedy v tomto smyslu dívat jako na funkci, kterou můžeme symbolicky zapsat následujícím způsobem<sup>5</sup>:

Umberto Eco → italský spisovatel (Umberto Eco)  
Arnold Schwarzenegger → italský spisovatel (Arnold Schwarzenegger)

...

Provedeme-li analogickou úvahu na úrovni sémantiky (tj. nahradíme-li v ní výrazy jejich významy), dojdeme k závěru, že význam predikátu italský spisovatel “dělá” z významu termu Umberto Eco význam výroku italský spisovatel(Umberto Eco), z významu termu Arnold Schwarzenegger význam výroku italský spisovatel (Arnold Schwarzenegger) atd. Můžeme se na něj tedy dívat jako na funkci, kterou můžeme zapsat jako:

$\| \text{Umberto Eco} \| \rightarrow \| \text{italský spisovatel (Umberto Eco)} \|$   
 $\| \text{Arnold Schwarzenegger} \|$   
 $\rightarrow \| \text{italský spisovatel (Arnold Schwarzenegger)} \|$

...

tedy jako na funkci, která Umberto Ecovi přiřazuje pravdivostní hodnotu  $V$ , Arnoldu Schwarzeneggerovi pravdivostní hodnotu  $F$  atd. (obecně individuím pravdivostní hodnoty):

Umberto Eco →  $V$   
 Arnold Schwarzenegger →  $F$

...

Alternativně bychom mohli za význam predikátu vzít množinu předmětů, tj. *podmnožinu univerza diskurzu*, a to množinu právě těch předmětů,

<sup>5</sup> Konkrétní funkce budeme někdy specifikovat tímto názorným způsobem. Zápis  $A \rightarrow B$ , znamená, jak je snad zřejmé, že funkce, o kterou jde, přiřazuje objektu (argumentu)  $A$  objekt (hodnotu)  $B$ .

o kterých je ten predikát pravdivý (tak to můžeme najít v mnoha učebnicích predikátové logiky). Pak platí, že výrok, který se skládá z termu a predikátu, je pravdivý (jeho významem je  $V$ ), právě když je předmět označovaný jeho termem prvkem množiny označované jeho predikátem. Tak za význam predikátu italský spisovatel (který ovšem můžeme chápat jako schematizaci fráze ‘být italský spisovatel’<sup>6</sup>) takto vezmeme množinu všech italských spisovatelů; a výrok (1') je pravdivý, právě když je význam výrazu Umberto Eco, tedy osoba Umberto Eco, prvkem významu výrazu italský spisovatel, tedy množiny italských spisovatelů. Věta (1) je tak rekonstruována jako pravdivá, právě když je Umberto Eco italský spisovatel; a to je očividně, jak to má být.

V takovém případě tedy můžeme psát

$\| \text{italský spisovatel} \| = \{ \text{Umberto Eco, Alberto Moravia, ...} \}$   
 $\| \text{americký herec} \| = \{ \text{Arnold Schwarzenegger, Dustin Hoffmann, ...} \}$

Jaký je rozdíl mezi touto odpovědí na otázku, co je významem predikátu, a odpovědí danou výše, totiž že jeho významem je funkce přiřazující individuím pravdivostní hodnoty? Je skutečnou extenzí funkce z univerza do pravdivostních hodnot, nebo podmnožina univerza? Snadno nahlédneme, že mezi těmito odpověďmi není podstatný rozdíl, a že je tedy můžeme vidět jenom jako různé varianty odpovědi jediné. Mezi podmnožinami univerza a funkcemi z univerza do pravdivostních hodnot totiž existuje jednoduchý vzájemně jednoznačný vztah a jedny tak můžeme s druhými pro naše účely do velké míry zaměňovat. Funkci z univerza do pravdivostních hodnot totiž můžeme vždy nahlédnout jako vymezení určité množiny: dělí totiž univerzum na dvě skupiny, na prvky, kterým přiřazuje  $V$ , a na ty, kterým přiřazuje  $F$ ; a to můžeme vidět tak, že odděluje ty prvky, které patří do vymezené množiny, od těch, které do ní nepatří. Funkci přiřazující  $V$  všem italským spisovatelům a  $F$  všem ostatním prvkům univerza tedy budeme považovat v podstatě za totéž co množinu všech italských

<sup>6</sup> Sloveso *být* můžeme považovat za legitimní součást predikátu, anebo jenom za pomocný prostředek realizace spojení termu s predikátem.

spisovatelů. Vzhledem k tomu budeme význam predikátu nadále podle potřeby nahlížet jak jako podmnožinu univerza, tak jako funkci z univerza do pravdivostních hodnot.

Obecně můžeme každou podmnožinu  $M$  dané množiny  $M'$  reprezentovat její charakteristickou funkcí  $F_M$  z  $M'$  do  $\{V, F\}$  takovou, že  $F_M(x) = V$  právě tehdy, když  $x \in M$ . Naopak každou funkci  $F$  z  $M'$  do  $\{V, F\}$  můžeme chápat jako charakteristickou funkci nějaké podmnožiny  $M'$ , totiž množiny  $M_F = \{x \in M' \mid F(x) = V\}$ .

Chápeme-li ovšem význam predikátu jako funkci z univerza do pravdivostních hodnot, bude význam výroku vytvořeného podle pravidla (A) prostě aplikací významu jeho predikátu na význam jeho termu. Významem výroku (1') je tedy výsledek aplikace výše naznačené funkce na Umberta Eca, tedy hodnota  $V$ . Obecně, je-li  $P$  predikát a  $T$  term, pak

$$\|P(T)\| = \|P\|(\|T\|) \quad (A')$$

### 3.3 Kvantifikace

Naše pravidlo (A) tedy kombinuje termy (“podměty”) s predikáty (“přísudky”) ve výroky. Zdá se však, že to, jaký význam jsme připsali termům, nám neumožňuje jako termy smysluplně chápat prostě všechny druhy výrazů, které se v přirozeném jazyce vyskytují jako podměty, a že tudíž ani pravidlo (A) nelze chápat jako obecné vyjádření kombinace všech druhů podmětů se všemi druhy přísudků. Uvažme totiž například následující věty

*Někdo je spisovatel* (4)

*Každý je spisovatel* (5)

Podmět věty (4), výraz ‘někdo’, ani podmět (5), ‘každý’, by jistě nebylo rozumné brát za pojmenování nějakého jednoho konkrétního individua.

To znamená, že zdaleka ne všechny podměty přirozeného jazyka by bylo rozumné vidět jako termy v našem smyslu – to jest jako jména prvků univerza.

Zdá se tedy, že výrazy jako ‘někdo’ či ‘každý’ musejí být zařazeny do jiné kategorie, než jsou termy; budeme jim provizorně říkat *kvantifikátory*. Pak se ovšem predikát může ve výrok kombinovat nejenom s termem, ale i s kvantifikátorem. Vedle gramatického pravidla (A) tedy potřebujeme další, analogické pravidlo, které bude vyjadřovat spojitelnost predikátu ve výrok ne s termem, ale s kvantifikátorem. Než ovšem takové pravidlo zformulujeme, zamysleme se nad tím, co by mohlo být v rámci našeho modelu vzato za význam kvantifikátoru.

O nějakou jasnou intuici se tady, podobně jako v případě predikátů a na rozdíl od případu termů, opřít nemůžeme. Připomeňme, jak jsme postupovali u predikátů: vyšli jsme z toho, že význam predikátu má být něco, co nám (podle principu kompozicionality) dá spolu s významem termu (individuem) význam příslušného výroku (pravdivostní hodnotu), a tak jsme tento význam prostě ztotožnili s funkcí, která přiřazuje předmětům pravdivostní hodnoty – význam výroku tvořeného predikátem a termem se nyní získá prostě jako význam jeho predikátu aplikovaného na význam jeho termu. Mohli bychom stejně postupovat i v případě kvantifikátorů? Kvantifikátor je, jak jsme právě řekli, něco, co dává stejně jako term výrok spolu s predikátem; a význam takového výroku pak musí být nějak určen významem jeho predikátu a významem jeho kvantifikátoru. Zřejmě to ale teď už nemůžeme udělat tak, aby byl význam tohoto výroku (pravdivostní hodnota) výsledkem aplikace významu jeho predikátu (funkce z individuí do pravdivostních hodnot) na význam jeho kvantifikátoru – protože to by muselo být významem kvantifikátoru individuum, a to je to, s čím jsme se nechtěli smířit. Co kdybychom to ale udělali tak, aby byl naopak význam takového výroku výsledkem aplikace významu jeho kvantifikátoru na význam jeho predikátu? V takovém případě by musela být významem kvantifikátoru funkce, která by přiřazovala významům predikátů (funkcím z individuí do pravdivostních hodnot) významy příslušných výroků (pravdivostní hodnoty). Zdá se ovšem, že v tom nám nic nebrání.

Za význam kvantifikátoru tedy vezmeme funkci, která přiřazuje pravdivostní hodnoty funkcím, které přiřazují pravdivostní hodnoty individuím. Vzhledem k tomu, že na “klasifikační” funkce, přiřazující objektům nějakého druhu pravdivostní hodnoty, se můžeme dívat, jak jsme řekli v předchozím oddíle, jako na množiny příslušných objektů, můžeme namísto o *funkcích, které přiřazují pravdivostní hodnoty individuím*, hovořit o *množinách individuí*. Můžeme tedy říci, že významy kvantifikátorů budou funkce, které přiřazují pravdivostní hodnoty množinám individuí. A použijeme-li stejný druh reformulace ještě jednou, můžeme říci, že to budou množiny množin individuí.

Výrok, který vznikne spojením predikátu a kvantifikátoru, tedy budeme chápat jako aplikaci jeho kvantifikátoru na jeho predikát, a příslušné pravidlo tedy můžeme formulovat následujícím způsobem

$$\text{Je-li } P \text{ predikát a } Q \text{ kvantifikátor, je } Q(P) \text{ výrok} \quad (\text{B})$$

Pro význam takto vzniklého výroku pak bude platit

$$\|Q(P)\| = \|Q\|(\|P\|) \quad (\text{B}')$$

Budeme-li tedy v rámci našeho modelu zapisovat kvantifikátor, odpovídající výrazu ‘někdo’, jako  $\Sigma$ , bude větě (4) odpovídat výrok

$$\Sigma(\textit{spisovatel}) \quad (\text{4}')$$

a bude platit

$$\|\Sigma(\textit{spisovatel})\| = \|\Sigma\|(\|\textit{spisovatel}\|)$$

Co bude významem kvantifikátoru  $\Sigma$ ? Řekli jsme, že to bude funkce přiřazující pravdivostní hodnoty funkcím přiřazujícím pravdivostní hodnoty individuím, čili množina množin individuí; avšak jaká konkrétně? Výrok  $\Sigma(\textit{spisovatel})$  je zřejmě pravdivý, a to proto, že existuje nějaký

spisovatel, to jest, že významem predikátu *spisovatel* je neprázdná množina. Kdyby žádný spisovatel neexistoval, to jest kdyby byla množina spisovatelů (která je významem predikátu *spisovatel*) prázdná, byl by tento výrok nepravdivý. To znamená, že významem  $\Sigma$  bude množina všech neprázdných podmnožin univerza, neboli funkce, která přiřadí hodnotu  $V$  té funkci, která přiřazuje  $V$  alespoň jednomu individu<sup>7</sup>. Podobně zavedeme-li kvantifikátor  $\Pi$  jako formální protipól výrazu ‘každý’, dobereme se úvahou podobného druhu toho, že významem  $\Pi$  bude ta množina podmnožin univerza, která obsahuje jedinou podmnožinu, a to tu, která je totožná s celým univerzem; to jest že to bude funkce, která přiřadí hodnotu  $V$  té funkci, jež přiřazuje  $V$  každému individu.

Můžeme tedy říci, že kvantifikátor bereme za jakýsi “predikát predikátů”, který připisuje nějakou vlastnost významu predikátu, se kterým se spojuje (analogicky jako predikát připisuje nějakou vlastnost, například spisovatelství, významu termu, se kterým je spojen, například individu Umberto Ecovi). Tak například  $\Sigma$  připisuje význam s ním spojeného predikátu neprázdnost:  $\Sigma(P)$  “říká”, že množina  $\|P\|$  obsahuje alespoň jeden prvek. Podobně  $\Pi$  připisuje významu s ním spojeného predikátu “univerzálnost”:  $\Pi(P)$  “říká”, že množina  $\|P\|$  obsahuje všechny prvky univerza.

<sup>7</sup> Tady ovšem zcela pomíjíme fakt, že ‘někdo’ se v přirozeném jazyce vztahuje jenom na lidské osoby; náš kvantifikátor  $\Sigma$  tedy odpovídá spíše něčemu takovému jako ‘někdo nebo něco’.

### 3.4 Negace a výrokové spojky

Větu (6) můžeme považovat za skládající se ze dvou částí: z části ‘není pravda, že’ a z věty (1). Ve větě (7), která je zřejmě v podstatě jenom přeformulování (6)<sup>8</sup>, ovšem úlohu první z těchto částí přebírá pouhá částice ‘ne-’.

*Není pravda, že Umberto Eco je italský spisovatel* (6)

*Umberto Eco není italský spisovatel* (7)

Označíme-li negaci, ať už je fakticky vyjádřena tak jako v (6) či jako v (7), symbolem  $\neg$ , pak máme nové pravidlo.

Je-li  $V$  výrok, je  $\neg V$  výrok (C)

Negaci můžeme vlastně chápat jako jistý “predikát výroků”. Tak, jako se normální predikáty spojují ve výroky s termy, se  $\neg$  spojuje ve výroky s výroky. Jestliže jsme výše došli k závěru, že významy predikátů jsou funkce přiřazující předmětům (významům termů) pravdivostní hodnoty (významy výroků) a že významy kvantifikátorů jsou funkce přiřazující množinám předmětů (významům predikátů) pravdivostní hodnoty (významy výroků), pak analogickou úvahou můžeme dospět k tomu, že za význam  $\neg$  může být rozumné brát funkci, která přiřazuje pravdivostní hodnoty (významy výroků) pravdivostním hodnotám (významům výroků). Protože výrok  $\neg V$  je zřejmě pravdivý, právě když je výrok  $V$  nepravdivý, je významem  $\neg$  ta funkce, která přiřazuje hodnotě  $V$  hodnotu  $F$  a hodnotě  $F$  naopak hodnotu  $V$ ; tedy

<sup>8</sup> Pomineme-li ovšem presupozice (viz 7.1). Je vůbec třeba si uvědomit, že negace v přirozeném jazyce je jev podstatně komplexnější, než jak se jeví, když je schematizován tak jako zde prostředky elementární logiky. Nevztahuje se jenom na celé věty, negovat můžeme i pouhé části vět, či jednotlivá slova (viz např. rozdíl mezi *Nepojedeme do Prahy* a *Pojedeme ne do Prahy*).

$$\begin{aligned} \|\neg\| &= & (T\neg) \\ V &\longrightarrow F \\ F &\longrightarrow V \end{aligned}$$

Pro význam negované věty pak bude platit

$$\|\neg V\| = \|\neg\|(\|V\|) \quad (C')$$

“Spočítáme-li” význam věty (7), vidíme, že dostáváme správnou hodnotu.

$$\begin{aligned} \|\text{‘Umberto Eco není italský spisovatel’}\| &= \\ \|\neg \text{italský spisovatel}(\text{Umberto Eco})\| &= \\ \|\neg\|(\|\text{italský spisovatel}(\text{Umberto Eco})\|) &= \\ \|\neg\|(V) &= F \end{aligned}$$

Co se týče spojování dvojic vět, za základní případy budeme považovat spojení *konjunktivní*, *disjunktivní* a *implikativní*, odpovídající víceméně spojení spojkami ‘a’, ‘nebo’ a ‘jestliže... pak’. Pro tyto tři typy spojení budeme používat, jak je běžné v logice, symbolů  $\wedge$ ,  $\vee$ ,  $\rightarrow$ ; souhrnně tyto symboly nazveme *výrokovými spojkami*. Máme tedy další gramatické pravidlo

Jsou-li  $V_1$  a  $V_2$  výroky, jsou  $(V_1 \wedge V_2)$ ,  $(V_1 \vee V_2)$  a  $(V_1 \rightarrow V_2)$  výroky (D)

Podobně, jako jsme dospěli k závěru, že je významem  $\neg$  funkce přiřazující pravdivostní hodnoty pravdivostním hodnotám, dojdeme k závěru, že za význam výrokových spojek je rozumné vzít funkce přiřazující pravdivostní hodnoty *dvojicím* pravdivostních hodnot; takže bude platit

$$\begin{aligned} \|V_1 \wedge V_2\| &= \|\wedge\|(\|V_1\|, \|V_2\|) \\ \|V_1 \vee V_2\| &= \|\vee\|(\|V_1\|, \|V_2\|) \end{aligned} \quad (D')$$

$$\|V_1 \rightarrow V_2\| = \|\rightarrow\|(\|V_1\|, \|V_2\|)$$

Konjunktivní spojení dvou výroků je zřejmě pravdivé právě tehdy, když jsou pravdivé oba tyto výroky, význam  $\wedge$  je tedy následující funkcí:

$$\| \wedge \| = \quad (T\wedge)$$

$V, V \longrightarrow V$
$V, F \longrightarrow F$
$F, V \longrightarrow F$
$F, F \longrightarrow F$

Tedy

$$\begin{aligned} \| \text{'Eco je spisovatel a Schwarzenegger je herec'} \| &= \\ \| \textit{spisovatel}(\textit{Eco}) \wedge \textit{herec}(\textit{Schwarzenegger}) \| &= \\ \| \wedge \|(\| \textit{spisovatel}(\textit{Eco}) \|, \| \textit{herec}(\textit{Schwarzenegger}) \|) &= \\ \| \wedge \| (V, V) &= V \end{aligned}$$

Disjunktivní spojení dvou výroků je zřejmě pravdivé, právě když je pravdivý alespoň jeden z obou výroků; tedy:

$$\| \vee \| = \quad (T\vee)$$

$V, V \longrightarrow V$
$V, F \longrightarrow V$
$F, V \longrightarrow V$
$F, F \longrightarrow F$

O něco méně průhledné je spojení implikativní. Abychom situaci trochu osvětlili, podívejme se, jak se v přirozeném jazyce chová spojení pomocí 'jestliže ... pak', které je jeho předobrazem. Souvětí vytvořené ze dvou vět spojených pomocí 'jestliže... pak' je zřejmě pravdivé, jsou-li obě věty pravdivé, a je nepravdivé, je-li první z vět pravdivá a druhá nepravdivá. Je tomu totiž tak, že je-li Eco spisovatel, pak je věta 'Je-li Eco spisovatel, pak je Schwarzenegger herec' pravdivá, právě když Schwarzenegger opravdu je

herec. Co ale v případech, kdy je první věta nepravdivá? Jaká by byla pravdivostní hodnota věty 'Je-li Eco spisovatel, pak je Schwarzenegger herec', kdyby Eco spisovatel nebyl? V jistém smyslu není důvod považovat tuto větu za nepravdivou: to je vidět na příkladu výroků jako 'Jestliže Umberto Eco americký herec, pak já jsem papež': jsem-li si jist, že je první z vět ('Eco je americký herec') nepravdivá, pak mohu vzít za tu druhou cokoli (třeba i větu tak zjevně nepravdivou jako 'já jsem papež') a výsledek bude stejně pravda; to znamená, že je-li první věta implikace nepravdivá (má pravdivostní hodnotu  $F$ ), je celá implikace pravdivá (má hodnotu  $V$ ) bez ohledu na to, jaká je pravdivostní hodnota druhé věty<sup>9</sup>. Máme tedy

$$\| \rightarrow \| = \quad (T\rightarrow)$$

$V, V \longrightarrow V$
$V, F \longrightarrow F$
$F, V \longrightarrow V$
$F, F \longrightarrow V$

### 3.5 Základní extenzionální model

V předchozích úvahách jsme rekonstrukcí některých gramatických pravidel přirozeného jazyka dospěli k určitému jednoduchému formálnímu jazyku; shrňme nyní, jak tento jazyk vypadá. Budeme jej považovat za náš výchozí extenzionální model přirozeného jazyka; označovat ho budeme  $L_E$ . Zrekapitulujme nejprve gramatickou strukturu (u pravidel uvádíme v hranatých závorkách za číslem pravidla písmeno, pod kterým jsme příslušné pravidlo zaváděli výše v textu):

<sup>9</sup> Je ovšem třeba podotknout, že spojení *jestliže ... pak* se v přirozeném jazyce často používá i jinak, totiž jako vyjádření něčeho jako příčinné souvislosti. (Věta jako 'Jestliže prší, pak je mokro' není standardně chápána tak, že by k její pravdivosti stačila nepravdivost 'Prší'.) O operátoru  $\rightarrow$  se tedy z tohoto důvodu nedá říci, že by byl přímočarým zachycením tohoto spojení.

### 1. Kategorie výrazů a jednoduché výrazy

1.1 Kategorie *termů* (**T**) obsahuje neomezený počet jednoduchých termů.

1.2 Kategorie *predikátů* (**P**) obsahuje neomezený počet jednoduchých predikátů.

1.3 Kategorie *unárních výrokových operátorů* (**O1**) obsahuje jediný jednoduchý výraz, a sice  $\neg$ .

1.4 Kategorie *binárních výrokových operátorů* (**O2**) neboli *výrokových spojek*, obsahuje tři jednoduché výrazy, a sice  $\wedge$ ,  $\vee$  a  $\rightarrow$ .

1.5 Kategorie *kvantifikátorů* (**Q**) obsahuje dva jednoduché výrazy, a sice  $\Sigma$  a  $\Pi$ .

1.6 Kategorie *výroků* (**V**) neobsahuje žádné jednoduché výrazy.

Navíc předpokládáme, že máme k dispozici symboly pomocné, *syntakogrematické*, konkrétně závorky.

### 2. Gramatická pravidla

2.1 [A] Je-li  $P$  predikát a  $T$  term, je  $P(T)$  výrok.

2.2 [B] Je-li  $Q$  kvantifikátor a  $P$  predikát, je  $Q(P)$  výrok.

2.3 [C] Je-li  $O$  unární výrokový operátor a  $V$  výrok, je  $O V$  výrok.

2.4 [D] Je-li  $O$  binární výrokový operátor a  $V_1, V_2$  výroky, je  $V_1 O V_2$  výrok.

Než dále zrekapitulujeme přiřazení významů právě definovaným výrazům, zavedme některé notační konvence. Jsou-li  $M$  a  $N$  dvě množiny, pak symbolem  $[M \Rightarrow N]$  budeme označovat množinu všech funkcí z  $M$  do  $N$ . Symbolem  $B$  budeme označovat množinu dvou pravdivostních hodnot, tj. množinu  $\{V, F\}$ .  $[M \times N \Rightarrow O]$  pak bude značit množinu všech dvouargumentových funkcí z množin  $M$  a  $N$  do množiny  $O$  (tedy, matematicky řečeno, funkcí z kartézského součinu  $M \times N$  do  $O$ ); takže například významy výrokových spojek, jako je  $\wedge$ , budou jakožto funkce, které přiřazují dvojicím pravdivostních hodnot pravdivostní hodnoty, prvky  $[B \times B \Rightarrow B]$ .

Jak jsme o tom pojednávali výše, "klasifikační" funkci  $f$  z nějaké množiny  $M$  do množiny  $B$ , tedy prvek té množiny funkcí, kterou jsme právě

označili jako  $[M \Rightarrow B]$ , budeme často ztotožňovat s podmnožinou  $M$ , a sice s množinou všech těch prvků  $m \in M$ , pro které  $f(m) = V$ .

Nyní můžeme dát dohromady sémantickou část definice jazyka  $L_E$ :

### 3. Významy jednoduchých výrazů

3.1 Významem termu je prvek daného univerza  $U$

3.2 Významem predikátu je funkce z  $U$  do  $B$ , tedy prvek  $[U \Rightarrow B]$  (neboli podmnožina  $U$ , tj. množina individuí).

3.3 Významem unárního výrokového operátoru je funkce z  $B$  do  $B$ , tedy prvek  $[B \Rightarrow B]$ ; významem operátoru  $\neg$  je ta funkce, která je dána výše uvedenou tabulkou ( $T\neg$ ).

3.4 Významem binárního výrokového operátoru je funkce z  $B \times B$  do  $B$ , tedy prvek  $[B \times B \Rightarrow B]$ ; významem operátorů  $\wedge$ ,  $\vee$ ,  $\rightarrow$  jsou ty funkce, které jsou dány výše uvedenými tabulkami ( $T\wedge$ ), ( $T\vee$ ) a ( $T\rightarrow$ ).

3.5. Významem kvantifikátoru je funkce z  $[U \Rightarrow B]$  (množin individuí) do  $B$ , tedy prvek  $[[U \Rightarrow B] \Rightarrow B]$  (množina množin individuí); významem kvantifikátoru  $\Pi$  je ta funkce, která přiřazuje funkci  $f$  hodnotu  $V$ , právě když  $f(i) = V$  pro každé individuum  $i$  z  $U$  (neboli je to taková množina množin individuí, která obsahuje jedinou množinu individuí, a sice tu, která je totožná s  $U$ , tj. obsahuje všechna individua univerza); významem  $\Sigma$  je ta funkce, která přiřazuje funkci  $f$  hodnotu  $V$ , právě když  $f(i) = V$  alespoň pro jedno individuum  $i$  z  $U$  (neboli je to taková množina množin individuí, která obsahuje všechny ty množiny individuí, které jsou neprázdné, tj. které obsahují alespoň jedno individuum).

3.6. Významem výroku je pravdivostní hodnota, tedy prvek  $B$ .

### 4. Významy složených výrazů

4.1 [A'] Je-li  $P$  predikát a  $T$  term, pak  $\|P(T)\| = \|P\|(\|T\|)$ .

4.2 [B'] Je-li  $Q$  kvantifikátor a  $P$  predikát, pak  $\|Q(P)\| = \|Q\|(\|P\|)$ .

4.3 [C'] Je-li  $O$  unární výrokový operátor a  $V$  výrok, pak  $\|O V\| = \|O\|(\|V\|)$ .

4.4 [D'] Je-li  $O$  binární výrokový operátor a  $V_1, V_2$  výroky, pak  $\|V_1 O V_2\| = \|O\|(\|V_1\|, \|V_2\|)$ .

### 3.6 Fregovská kvantifikace

Jazyk  $L_E$  je ovšem modelem velice primitivním, do kterého toho stále ještě z přirozeného jazyka není možné pojmout příliš mnoho. Uvažme například větu

*Eco je spisovatel a vědec* (8)

Tato věta se zjevně skládá z podmětu 'Eco' a predikátu '(být) spisovatel a vědec' (což se nám do našeho modelu "vejde"), avšak její přísudek 'spisovatel a vědec' se zjevně skládá z konjunktivně spojených částí 'spisovatel' a 'vědec'. Abychom v našem modelu mohli zachytit i tohle, museli bychom ho rozšířit o možnost konjunktivně (či disjunktivně) spojovat nejenom výroky, ale i predikáty.

Kdyby ovšem šlo pouze o věty, jako je (8), bylo by otázkou, jestli něco takového doopravdy potřebujeme: věta (8) totiž zřejmě říká totéž co věta

*Eco je spisovatel a Eco je vědec,* (9)

kterou již v našem modelu zachytit umíme (jako konjunkci dvou výroků, z nichž každý je kombinací termu a predikátu). Dalo by se tedy uvažovat o tom, že bychom větu (8) prohlásili prostě jenom za postradatelnou parafrázi. Jinak je tomu ovšem s větami typu

*Někdo je spisovatel a vědec.* (10)

Věta (10) totiž zjevně říká *něco jiného* než věta

*Někdo je spisovatel a někdo je vědec* (11)

a za nepodstatnou parafrázi ji tedy prohlásit nemůžeme.

Přímochařým způsobem, jak věty tohoto druhu zahrnout do našeho modelu, by zřejmě bylo zavedení pravidla, které by říkalo, že jsou-li  $P_1$  a

$P_2$  predikáty, je predikátem  $i$  ( $P_1 \wedge P_2$ ). (Uvědomme si ovšem, že takové pravidlo bychom už nedokázali sémanticky opatřit tak, aby byl význam jím vytvořeného predikátu výsledkem aplikace významu jedné z jeho částí na významy částí ostatních. Všechny kategorie výrazů, které do tohoto pravidla vstupují, totiž již mají významy přiděleny, a to tak, že žádný z nich není takového typu, aby ho bylo lze aplikovat na ty ostatní.) Existuje však i jiná cesta; ta je sice z našeho hlediska nepřirozenější, povede však ke sblížení našeho modelu se standardní logikou, a proto se jí nyní vydáme.

Tato cesta vychází v podstatě z toho, že se na místo kombinovatelnosti predikátů připustí možnost "dělat predikáty z vět", a složené predikáty se tak "simulují" prostřednictvím predikátů "udělaných ze složených vět". Bertrand Russell, jehož logická analýza výroků typu (10) se na počátku našeho století stala na dlouhou dobu paradigmatickým přístupem moderní logiky k jazyku, se při analýze těchto výroků opřel o Fregovu teorii kvantifikace; výsledkem bylo to, že například výrok (10) navrhl analyzovat jako výrok '*x je spisovatel a vědec je někdy*' (to jest: *pro nějaké x pravdivý*), což, když se to vyjádří v notaci moderní logiky, dává  $\exists x.(spisovatel(x) \wedge vědec(x))$ . Abychom mohli tuto cestu sledovat, musíme nejprve prozkoumat způsob, jak do našeho modelu dostat fregovskou kvantifikaci.

Fregovský pojem kvantifikátoru vychází z úvahy, že můžeme nějakou část věty vypustit (nahradit ji třemi tečkami nebo formálním symbolem, například  $x$ ) a potom uvažovat o tom, jaké pravdivostní hodnoty bude tato věta dávat, jestliže budeme uprázdněné místo různým způsobem zaplňovat. Tak například jestliže ve větě (10) vypustíme výraz 'Eco', dostaneme (12); vypustíme-li v (13) výraz 'Schwarzenegger', dostaneme (14).

*x je spisovatel a vědec* (12)

*Je-li Schwarzenegger člověk, pak je Schwarzenegger smrtelný* (13)

*Je-li x člověk, pak je x smrtelný* (14)

(12) a (14) pak ovšem nejsou větami, jsou pouhými *výrokovými schématy* (někdy se hovoří také o *matricích*), které se mohou větami stát teprve tehdy, když v nich zaplníme uprázdněné místo. Výrokové schéma (12) dá



pravdivou větu, nahradíme-li  $x$  výrazem ‘Eco’, dá však větu nepravdivou, nahradíme-li  $x$  výrazem ‘Schwarzenegger’. Výrokové schéma (14) se naproti tomu stává pravdivou větou, ať za  $x$  dosadíme cokoli.

O výrokových schématech a o tom, co se stane, když do nich dosazujeme různé výrazy, můžeme formulovat různá tvrzení. Můžeme například tvrdit, že do výrokového schématu lze něco dosadit tak, aby dalo pravdivou větu (to platí pro schémata (12) i (14)); nebo můžeme tvrdit, že ať do takového schématu dosadíme *cokoli*, vyjde nám vždy pravdivá věta (to je případ (14)). Pro schematické vyjádření prvního z těchto typů tvrzení budeme používat, jak je běžné v logice, symbolu  $\exists$ , pro vyjádření toho druhého pak  $\forall$ . Napíšeme-li tedy  $\exists x.(x \text{ je spisovatel a vědec})$ , můžeme to číst jako *existuje takový term, že dosadíme-li ho za  $x$  do (12), dostaneme pravdivou větu* nebo prostě *existuje  $x$  takové, že  $x$  je spisovatel a vědec*; a napíšeme-li  $\forall x.(x \text{ je spisovatel a vědec})$ , můžeme to číst jako *pro každý term platí, že dosadíme-li ho za  $x$  do (12), dostaneme pravdivou větu* nebo prostě *pro každé  $x$  platí, že  $x$  je spisovatel a vědec*. O  $\forall$  budeme hovořit jako o *obecném (univerzálním nebo také velkém) kvantifikátoru*, o  $\exists$  pak jako o kvantifikátoru *existenčním (malém)*.

Přesněji řečeno, existují dva různé způsoby chápání fregovských kvantifikátorů. Ten, který jsme právě popsali, se nazývá substituční. Kromě něj existuje ještě běžnější způsob, kterému se říká *objektuální* nebo *denotační*, a ten spočívá v tom, že namísto toho, abychom si představovali, že  $x$  nahrazujeme různými termy, si představujeme, že  $x$  označuje různé věci.  $\exists x.(x \text{ je spisovatel a vědec})$  pak čteme jako *existuje takový prvek univerza, že považujeme-li jej za význam  $x$ , dá nám (12) pravdivou větu*. Má-li každý prvek univerza jméno (to jest existuje-li term, který ho má za význam), jsou tato dvě chápání ekvivalentní; existuje-li ale v univerzu prvek, který jméno nemá, ekvivalentní být nemusí: existenčně kvantifikovaná věta pak může být pravdivá při objektuálním chápání kvantifikace (protože existuje předmět, který ji činí pravdivou) a přitom nepravdivá při chápání substitučním (protože neexistuje term, který by ji činil pravdivou).

Tímto způsobem jsme se zdánlivě vzdálili tématu; přestali jsme se totiž bavit o významech vět a jejich částí, a namísto toho jsme se začali zaobírat

výroky o tom, jak se z výrokových schémat dělají výroky. Pointa naší okliky je v tom, že to, co jsme formulovali jako výroky o schématech, lze (podle Russella) chápat jako analýzu některých běžných výroků přirozeného jazyka. Tak říci, že *existuje  $x$  takové, že  $x$  je spisovatel a vědec* zřejmě není nic jiného než říci, že *někdo je spisovatel a vědec*, a říci, že *pro každé  $x$  platí, že je-li  $x$  člověk, pak je  $x$  smrtelný*, je totéž co říci, že *každý člověk je smrtelný* nebo prostě *že člověk je smrtelný*.

V oddíle 3.3 jsme zavedli gramatické pravidlo (B) pro spojování kvantifikátorů s predikáty a opatřili jsme ho příslušnou sémantikou; přijetí fregovských kvantifikátorů však vyžaduje nahradit toto pravidlo něčím jiným. Vyžaduje jednak zavedení možnosti tvořit výroková schémata (“výroky” s proměnnými na místě termů) a jednak zavedení pravidla pro vytváření výroků z kvantifikátorů plus výrokových schémat. Zavedeme-li nový druh výrazů, proměnné termy, nebo prostě *proměnné*, můžeme formulovat pravidla (B1) a (B2):

Je-li  $P$  predikát a  $x$  proměnná, je  $P(x)$  výrokové schéma (B1)

Je-li  $S$  výrokové schéma, jsou  $\exists x.S$  a  $\forall x.S$  výroky (B2)

Kdybychom ovšem tato pravidla skutečně přijali, znamenalo by to, že by se náš formální jazyk, který budujeme jako model jazyka přirozeného, přirozenému jazyku nežádoucím způsobem vzdálil. Znamenalo by to totiž, že bychom do něj museli pojmout kategorie výrazů, které nemají žádnou zřejmou obdobu v přirozeném jazyce (proměnné, výroková schémata); a náš model by se tak stal nepříjemným způsobem nepodobným tomu, co má modelovat. Proto zvolíme jinou cestu: spojíme (B1) a (B2) do jediného pravidla (B\*), a tím *de facto* dosáhneme toho, že se proměnné a výroková schémata dostanou do role pomocných prostředků potřebných pouze pro vyjádření tohoto pravidla, a nebudou plnohodnotnými výrazy našeho formálního jazyka. Použijeme-li symbolu  $V^{T \leftarrow x}$  jako označení schématu, které vznikne z  $V$ , je-li v něm term  $T$  nahrazen proměnnou  $x$ , můžeme pravidlo (B\*) formulovat následovně.

Je-li  $V$  výrok, jsou  $\exists x.V^{T \leftarrow x}$  a  $\forall x.V^{T \leftarrow x}$  výroky (B\*)

Abychom docenili rozdíl mezi (B1) a (B2) na jedné straně a (B\*) na straně druhé, musíme si patřičně uvědomit rozdíl mezi formálními prostředky, které zavádíme *do jazyka*, který budujeme, a formálními prostředky, které používáme *pro zacházení s tímto jazykem*. Kdybychom k jazyku tvořenému termy, predikáty a výroky a gramatickým pravidlem (A) přidali pravidla (B1) a (B2), museli bychom tím přidat i proměnné (protože ty jsou vstupem pro pravidlo (B1)) a výroková schémata (protože ta jsou výstupem pravidla (B1) a vstupem pravidla (B2)). Do námi budovaného jazyka by se tedy dostaly výrazy jako  $x$  a  $\textit{spisovatel}(x)$ . Přidáme-li naopak pravidlo (B\*), jsme tohoto ušetřeni: vstupem tohoto pravidla jsou výroky, jako je  $\textit{spisovatel}(\textit{Eco})$ , a jeho výstupem jsou zase výroky, jako je  $\exists x.\textit{spisovatel}(x)$ . (Nenechme se mást tím, že výstupní výroky obsahují proměnné – ty v nich nejsou podstatné, protože namísto  $\exists x.\textit{spisovatel}(x)$  bychom mohli docela dobře opět psát třeba  $\exists(\textit{spisovatel})$ .<sup>10</sup>)

Díky tomu se přece jenom s tím, co je běžné v logice, určitým způsobem rozcházíme. Tam se totiž obvykle staví na tom, že zavedeme-li kvantifikaci pravidly typu (B1) a (B2) a nahlédneme-li proměnné jako syntakticky plnohodnotné termy a výroková schémata jako syntakticky plnohodnotné výroky, dostaneme formální jazyk, který je nesmírně jednoduchý a přitom flexibilní. Nám zde ovšem záleží především na tom, abychom udržovali korespondenci mezi vytvářeným formálním jazykem a jazykem přirozeným, protože ten první budujeme jako model toho druhého. Na rozdíl od logiky pro nás tedy proměnné nejsou ničím více než nepodstatnými pomocnými symboly jako třeba závorky.

Věu (15) tedy nyní zachytíme jako (15'), zatímco větu (16) jako (16')

*Někdo (nebo něco) je italský spisovatel* (15)

$\exists x.\textit{italský\ spisovatel}(x)$  (15')

*Každý (a vše) je italský spisovatel* (16)

$\forall x.\textit{italský\ spisovatel}(x)$  (16')

<sup>10</sup> Kdybychom v jazyce, se kterým pracujeme, měli i vícemístné predikáty, bylo by to poněkud složitější, bez proměnných bychom se ale dokázali obejít i tak.

Všimněme si zásadního rozdílu mezi pravidly (B) a (B\*). Zatímco pravidlo (B) přímočarým způsobem odráží jednu ze základních gramatických operací přirozeného jazyka (totiž kombinování určitého druhu podmětů s přísudky), pravidlo (B\*) je aplikovatelné širěji: za jeho pomoci můžeme například vytvořit výrok  $\forall x.(\textit{člověk}(x) \rightarrow \textit{smrtelný}(x))$ , který neodpovídá žádnému výroku, jaký bychom dokázali vytvořit pomocí pravidla (B). Důvodem je zřejmě to, že zatímco pravidlo (B) kombinuje kvantifikátory  $\Sigma$  a  $\Pi$  pouze s predikáty, pravidlo (B\*) může kvantifikátory  $\exists$  a  $\forall$  kombinovat s jakýmkoli výrokem (do něhož se předtím udělá “díra”, a tím se z něj vytvoří jakýsi “kvazipredikát”). To má dva důsledky. Zaprvé to, jak vzápětí uvidíme, činí náš formální jazyk mnohem flexibilnějším a dovoluje nám to přiměřeně analyzovat některé výroky přirozeného jazyka, které byly dosud mimo jazyk. Zadruhé, a to je cena kterou musíme za tuto větší flexibilitu platit, to způsobuje, že náš takto modifikovaný formální jazyk přestává být “izomorfní” s přirozeným jazykem a do jisté míry získává svou vlastní, autonomní gramatickou strukturu, což způsobuje, že vztah jeho výroků k větám přirozeného jazyka přestává být záležitostí přímé korespondence gramatických struktur, ale musí být určován případ od případu.

Ilustrujme si tedy onu nově nabytou flexibilitu našeho jazyka. V přirozeném jazyce zřejmě nejsou příliš běžné věty, které mají takovou strukturu jako (15) či (16); tj. věty struktury *Vše je P* či *Něco je P*. Častější jsou výroky tvarů *Nějaké P je Q*, *Každé P je Q* atd.<sup>11</sup> A právě fregovské kvantifikátory, zkombinujeme-li je s logickými spojkami, nám dovolují, jak ukázal Russell, věty tohoto typu zachytit: tak, že větě tvaru (17) bude odpovídat výrok tvaru (17') a větě tvaru (18) výrok tvaru (18').

*Nějaké (nějaký) P je Q* (17)

*Každé (každý) P je Q* (18)

$\exists x.(P(x) \wedge Q(x))$  (17')

<sup>11</sup> Někdy však bývají výroky typu *Něco je P* užívány ve smyslu *Nějaké Q je P* – omezení oboru kvantifikace na  $Q$  je dáno kontextem. Tak například napíši-li v nějakém matematickém pojednání, že existuje nějaké  $x$ , které je sudé, rozumím tím zřejmě, že existuje nějaké sudé číslo  $x$ .

$$\forall x.(P(x) \rightarrow Q(x)) \quad (18')$$

Výrok (19) tedy můžeme zachytit jako (19') a výrok (20) jako (20').

$$\text{Nějaký (některý) Ital je spisovatel} \quad (19)$$

$$\text{Každý člověk je smrtelný} \quad (20)$$

$$\exists x.(\text{Ital}(x) \wedge \text{spisovatel}(x)) \quad (19')$$

$$\forall x.(\text{člověk}(x) \rightarrow \text{smrtelný}(x)) \quad (20')$$

Přidá-li se k aparátu kvantifikátorů a logických operátorů ještě binární predikát totožnosti (symbolicky =; jsou-li  $T$  a  $T'$  termy, pak  $T = T'$  znamená, že  $T$  i  $T'$  označují tutéž věc, tedy že  $\|T\| = \|T'\|$ ), můžeme zachytit i komplikovanější gramatické konstrukce, například určité jmenné fráze, vyjádřené v jazycích, jako je angličtina nebo němčina, pomocí určitého členu. Příkladem takové fráze je 'prezident Ruska' ve větě (21). Podobně jako věta (19) tato věta říká, že množiny prezidentů Ruska a moudrých mužů mají neprázdný průnik; tato věta však navíc implikuje to, že existuje právě jeden prezident Ruska, že tedy množina prezidentů Ruska má právě jeden prvek. To, že má množina prezidentů Ruska právě jeden prvek, lze zapsat tak, že existuje nějaké  $x$  takové, že každé  $y$ , které je prezidentem Ruska se rovná  $x$ ; odpovídající výrok je tedy (21').

$$\text{Prezident Ruska je moudrý muž} \quad (21)$$

$$\exists x.(\text{prezident Ruska}(x) \wedge \text{moudrý}(x) \wedge \forall y.(\text{prezident Ruska}(y) \rightarrow (y=x))) \quad (21')$$

Obecněji, je-li  $N$  určitá jmenná fráze a  $P$  predikát, pak je věta tvaru (22) rekonstruována jako výrok tvaru (22'):

$$N \text{ je } P \quad (22)$$

$$\exists x.(N(x) \wedge P(x) \wedge \forall y.(N(y) \rightarrow (y=x))) \quad (22')$$

### 3.7 Modifikovaný extenzionální model

Jak by se tedy náš model  $L_E$  změnil, kdybychom v něm pravidlo (B) nahradili pravidlem (B\*)? V syntaktické části modelu by to znamenalo nahradit pravidlo 1.5 pravidlem

1.5' Kategorie kvantifikátorů (**Q**) obsahuje dva jednoduché výrazy, a sice  $\exists$  a  $\forall$ ;

mezi pomocné symboly by se musel zařadit neomezený počet proměnných  $x, y, \dots$ ; a pravidlo 2.2 by bylo třeba nahradit pravidlem

2.2' [B\*] Je-li  $Q$  kvantifikátor,  $x$  proměnná,  $T$  term a  $V$  výrok, je  $QxV^{T \leftarrow x}$  výrok

(připomeňme, že  $V^{T \leftarrow x}$  značí to, co vznikne z výroku  $V$  náhradou termu  $T$  proměnnou  $x$ ).

Abychom mohli potřebným způsobem modifikovat i část sémantickou, zavedme následující notační konvenci: označujme symbolem  $\|A\|_{\|B\|=b}$  význam, který by měl výraz  $A$ , kdyby měl výraz  $B$  význam  $b$  (při zachování všeho ostatního). Tedy zatímco  $\|\text{herec}(\text{Schwarzenegger})\|$  je zřejmě  $V$ , je  $\|\text{herec}(\text{Schwarzenegger})\|_{\|\text{Schwarzenegger}\|=\text{Eco}}$  zřejmě  $F$ ; podle naší definice totiž platí  $\|\text{herec}(\text{Schwarzenegger})\|_{\|\text{Schwarzenegger}\|=\text{Eco}} = \|\text{herec}(\text{Eco})\|$ . Potřebná modifikace sémantické části  $L_E$  by nyní znamenala triviální nahrazení pravidla 3.5 pravidlem 3.5' (3.5' se od 3.5 liší jenom tím, že v něm namísto konstant  $\Sigma$  a  $\Pi$  figurují  $\exists$  a  $\forall$ ) a netriviální nahrazení pravidla 4.2 pravidlem 4.2':

3.5' Významem kvantifikátoru je prvek  $[[U \Rightarrow B] \Rightarrow B]$  (množina množin individuí); významem kvantifikátoru  $\forall$  je ta funkce, která přiřazuje funkci  $f$  hodnotu  $V$ , právě když  $f(i)=V$  pro každé individuum  $i$  z  $U$ ; významem  $\exists$  je ta funkce, která přiřazuje funkci  $f$  hodnotu  $V$ , právě když  $f(i)=V$  alespoň pro jedno individuum  $i$  z  $U$ .

4.2' je-li  $Q$  kvantifikátor,  $T$  term a  $V$  výrok, pak je  $\|QxV^{T \leftarrow x}\|$  hodnota funkce  $\|Q\|$  aplikované na funkci, která prvku  $i$  univerza  $U$  přiřadí pravdivostní hodnotu  $\|V\|_{\|T\|=i}$  (tj. hodnota funkce  $\|Q\|$  aplikované na množinu  $\{i \mid \|V\|_{\|T\|=i}=V\}$ ).

Ilustrujme si poněkud komplikované pravidlo 4.2' příkladem, kde  $Q$  je  $\forall$ ,  $V$  je *spisovatel*(*Eco*) a  $T$  je *Eco*;  $Qx.V^{T \leftarrow x}$  je tedy  $\forall x.spisovatel(x)$ . Množinou všech  $i$  takových, že  $\|V\|_{\|T\|=i}=V$  je tedy v tomto případě množina všech těch individuí, o kterých platí predikát *spisovatel*, je to tedy množina všech spisovatelů. Protože pro množinu  $M \subseteq U$  dává  $\|\forall\|(M)$  hodnotu  $V$  jenom v případě, že  $M=U$ , tj. že  $M$  obsahuje vůbec všechny prvky univerza, je významem uvažovaného výroku pravdivostní hodnota  $V$ , právě když se množina spisovatelů kryje s množinou všech prvků univerza, tj. když je každý prvek univerza spisovatelem.

Nazvěme model, který tímto způsobem z  $L_E$  dostaneme,  $L_E^*$ , pak můžeme říci, že jazyk  $L_E^*$  do jisté míry odpovídá jazyku standardní klasické logiky, tedy klasického predikátového počtu 1. řádu. Jediný zásadní rozdíl je v tom, že jazyk klasické logiky má na rozdíl od  $L_E^*$  vedle kategorie unárních predikátů (tedy predikátů, které tvoří výrok vždy s jediným termem) i kategorie predikátů větších arit (tj. predikátů binárních, ternárních atd., tvořících výroky s většími počty termů); my jsme se na unární predikáty omezili čistě pro jednoduchost.

Další rozdíly nejsou tak zásadní a souvisejí s tím, že nám definovaný jazyk slouží k poněkud jiným účelům, než k jakým slouží logikům, totiž k účelům explikace sémantiky přirozeného jazyka: proměnné, které jsou v predikátovém počtu obvykle brány za plnohodnotné výrazy kategorie **T**, jsme odsunuli do vedlejší úlohy pomocných symbolů (a tím jsme vyřešili problém, na který jsme poukazovali v závěru oddílu 2.3); a naopak výrokové operátory a kvantifikátory, které bývají v predikátovém počtu obvykle chápány "synkategorematicky" (to jest nejsou jim přiřazovány žádné vlastní denotáty s tím, že jejich sémantika je manifestována pravidly pro denotáty výroků, které je obsahují), jsme postavili z hlediska sémantiky naroveň termů a predikátů.

Russell a jeho následovníci přitom ukázali, že i syntakticky minimální prostředky takového formálního jazyka, jakým je  $L_E^*$  (a tedy standardní predikátová logika), stačí na zachycení mnoha syntakticky komplikovaných výroků přirozeného jazyka – ovšem jsme-li dostatečně důvtipní a vynalézaví na to, abychom prováděli takovou 'logickou analýzu', jakou jsme předvedli v závěru předchozího oddílu. Nám zde ovšem nejde o to, syntaktické prostředky formálních jazyků, se kterými zde pracujeme, minimalizovat, chceme tyto jazyky naopak spíše učinit dostatečně syntakticky bohatými na to, aby nám mohly sloužit jako co nejpřímochařejší modely jazyka přirozeného.

### 3.8 Kategoriální gramatika

Viděli jsme, že je-li výrok složen z termu a predikátu, pak je vhodné považovat význam predikátu za funkci, která aplikovaná na význam termu dá význam celého výroku. Viděli jsme, že podobná myšlenka je uplatnitelná i v dalších případech: význam kvantifikátoru, který vytváří výrok ve spojení s predikátem, jsme explikovali jako funkci, která aplikovaná na význam predikátu dá význam výroku, a podobně pro výrokové operátory. To nás může vést k nápadu uplatnit tuto myšlenku zcela obecně; k pokusu pohlédnout na význam *každého* složeného výrazu jako na hodnotu aplikace významu jedné z jeho částí na významy částí ostatních.

Takový přístup byl v různých souvislostech lingvisty a logiky navrhován; důraz na něj kladli především ti, kdo viděli úzkou souvislost mezi lingvistickou sémantikou a logikou. Základní myšlenku kategoriálně-gramatického pohledu na jazyk vyjádřil již v roce 1953 izraelský logik a lingvista Bar-Hillel: "Každá věta, která není prvkem, je považována za výsledek operace jedné podposloupnosti na zbytek, který od ní může být bezprostředně vpravo, bezprostředně vlevo, nebo na obou stranách. ... Ta podposloupnost, která je nahlížena jako operující na ostatních, bude nazývána *operátorem*, ostatní jejími *argumenty*." Myšlenku vyjádřenou Bar-Hillelem můžeme zobecnit ještě dále: za výsledek takové operace můžeme považovat nejenom každou větu, ale vůbec *každý složený výraz*.

Jako výsledek takového zobecnění dostaneme to, čemu se dnes říká *kategoriální gramatika*. Bar-Hillel ovšem mluví o výrazech, a ne o jejich významech, a jeho formulace tak není zcela jednoznačná; později, v rámci množinově-teoretického přístupu k sémantice, dostala tato myšlenka jasný smysl: výraz je výsledkem operace jedné své části na částech ostatních v tom smyslu, že jeho význam je hodnotou funkční aplikace významu jedné jeho části na významy částí ostatních.

Když jsme pojednávali o kompozicionalitě (viz 1.4), řekli jsme, že ke každému gramatickému pravidlu  $R$  musí existovat operace  $R^*$  taková, že  $\|R(E_1, \dots, E_n)\| = R^*(\|E_1\|, \dots, \|E_n\|)$ . To znamená, že existuje-li způsob (tj. gramatické pravidlo), jak složit nějaké výrazy ve výraz složený, pak existuje i způsob, jak složit významy těchto výrazů ve význam onoho výrazu složeného; jinými slovy, pro každý složený výraz existuje nějaká cesta, jak získat jeho význam z významů jeho složek. Je nasnadě, že čím jednodušší tento způsob bude, tím bude výsledný sémantický model jednodušší, a tím i lepší. A kategoriální gramatika je založena na předpokladu, že význam složeného výrazu lze získat z významů jeho složek vždy tímtež jednoduchým způsobem, a sice tak, že se význam jedné z příslušných složek, který je funkcí, aplikuje na významy těch zbývajících. To znamená, že se předpokládá, že pro každé pravidlo  $R$  existuje  $i$  takové, že pro všechny výrazy  $E_1, \dots, E_n$ , pro které je  $R(E_1, \dots, E_n)$  definováno, platí  $\|R(E_1, \dots, E_{i-1}, E_i, E_{i+1}, \dots, E_n)\| = \|E_i\|(\|E_1\|, \dots, \|E_{i-1}\|, \|E_{i+1}\|, \dots, \|E_n\|)$ .

Máme-li tedy gramatické pravidlo, které kombinuje výrazy kategorií  $A_1 \dots A_n$  ve výraz kategorie  $A$ , pak musíme významy výrazů jedné z kategorií  $A_1 \dots A_n$ , řekněme  $A_i$ , považovat za “funkce” aplikovatelné na významy výrazů zbylých kategorií  $A_1, \dots, A_{i-1}, A_{i+1}, \dots, A_n$ . Abychom toto zviditelnili, budeme v takovém případě kategorii  $A_i$  označovat indexem  $A/A_1, \dots, A_{i-1}, A_{i+1}, \dots, A_n$ . Budeme-li tedy kategorie výroků a termů označovat tak jako dosud  $V$  a  $T$ , pak bude kategorie predikátů tímto způsobem označena jako  $V/T$ . Toto označení přímo ukazuje, že výraz kategorie predikátů doplněný výrazem kategorie  $T$  dá výraz kategorie  $V$ ; příslušné gramatické pravidlo můžeme vyjádřit způsobem opticky připomínajícím krácení zlomků:

$$V/T \times T = V$$

(výraz kategorie  $V/T$  dá spolu s výrazem kategorie  $T$  výraz kategorie  $V$ )

Podobně můžeme negaci (a obecněji jakýkoli unární výrokový operátor) nahlédnout jako výraz kategorie  $V/V$  a výrokové spojky (binární výrokové operátory) jako výrazy kategorie  $V/V, V$ . Kvantifikátory jazyka  $L_E$  pak budou výrazy kategorie  $V/(V/T)$ .

Složitější je situace v případě fregovských kvantifikátorů jazyka  $L_E^*$ . Ty se kombinují s výroky ve výroky, mohlo by se tedy zdát, že by měly být, podobně jako unární výrokové operátory, typu  $V/V$ ; avšak za významy jsme jim, stejně jako kvantifikátorům jazyka  $L_E$ , přiřadili prvky množiny  $[[U \Rightarrow B] \Rightarrow B]$ , jako by byly typu  $V/(V/T)$ . To je dáno tím, že pravidlo pro kvantifikaci jazyka  $L_E^*$  se zachycení v rámci kategoriální gramatiky vzpírá. (Proč tomu tak je, k tomu se vrátíme v oddíle 3.10.)

Pro jednoduchost se můžeme omezit na kategorie, které mají za lomítkem jedinou kategorii (která ovšem může být složená); obejdeme se tedy bez kategorií typu  $A/A_1, \dots, A_n$  pro  $n > 1$ . Máme-li totiž kategorii  $A/A_1, \dots, A_n$ , pak to znamená, že máme pravidlo, které výrazy této kategorie kombinuje s výrazy kategorií  $A_1, \dots, A_n$ ; a my si toto pravidlo můžeme rozložit na  $n$  kroků (dílčích pravidel), z nichž v každém se přidává jeden z výrazů kategorií  $A_1, \dots, A_n$ . Výrazy kategorie  $A/A_1, \dots, A_n$  tak přejdou ve výrazy kategorie  $(A/A_1)/\dots/A_n$  (či kategorie  $(A/A_n)/\dots/A_1$ ). Logické spojky, které, jak jsme viděli, vycházejí jako kategorie  $V/V, V$ , se tak stanou výrazy kategorie  $(V/V)/V$ . (Trik spočívá v tomto případě v tom, že namísto abychom logické spojky viděli tak, že se s dvojicí výroků kombinují ve výrok, je budeme vidět tak, že se s výrokiem kombinují v něco, co dá výrok, když je to zkombinováno s dalším výrokiem.)

Máme-li nějaký soubor KAT gramatických kategorií, pak kategoriálním jazykem založeným na této množině je jazyk, který splňuje následující podmínky (budeme takový jazyk označovat symbolem  $L_K^{KAT}$ ):

*1. Kategorie výrazů a jednoduché výrazy*

Máme neomezený počet výrazů každé gramatické kategorie, kde gramatické kategorie jsou dány následujícím způsobem

1.1. je-li  $K \in \text{KAT}$ , je  $K$  gramatickou kategorií

1.2. kdykoli jsou  $A, B$  gramatickými kategoriemi, je gramatickou kategorií i  $B/A$ .

*2. Gramatická pravidla*

2.1. je-li  $B$  výraz kategorie  $B/A$  a je-li  $A$  výraz kategorie  $A$ , je  $B(A)$  výrazem kategorie  $B$ .

*3. Významy jednoduchých výrazů*

Ke každé kategorii  $K$  máme množinu  $D_K$  (doménu kategorie  $K$ ) takovou, že je-li  $E$  výrazem kategorie  $K$ , je  $\|E\| \in D_K$ ; kde domény jsou dány následujícím způsobem

3.1 Je-li  $K \in \text{KAT}$ , je  $D_K$  nějaká daná množina

3.2. je-li  $K = B/A$ , je  $D_K = [D_A \Rightarrow D_B]$ .

*4. Významy složených výrazů*

4.1.  $\|B(A)\| = \|B\|(\|A\|)$

Z toho, co jsme řekli výše, vyplývá, že jazyk  $L_E$  lze vidět jako část určitého kategoriálního jazyka se základními kategoriemi  $\mathbf{V}$  a  $\mathbf{T}$ , tedy jazyka  $L_K^{\{\mathbf{V}, \mathbf{T}\}}$ . Naproti tomu jazyk  $L_E^*$  se do  $L_K^{\{\mathbf{V}, \mathbf{T}\}}$  nevejde; problematické je z tohoto hlediska, jak už jsme řekli, pravidlo 2.4.

**3.9 Teorie typů**

V minulém oddíle jsme myšlenku, která spočívá v základu kategoriální gramatiky, předvedli jakožto vzešlou z obecných úvah o gramatice a její struktuře. K podobné myšlence však můžeme dospět i poněkud jinak, a sice v důsledku snahy vypořádat se se sémantickými paradoxy. V tomto oddíle, který je třeba brát jako odbočku, prozkoumáme tuto alternativní cestu.

Podle toho, co jsme dosud říkali, se věta dá rozložit na podmět a přísudek; v případě těch vět, které považujeme za základní, na určitou jmennou frázi a na slovesnou frázi. Uvažme ale nyní následující větu: jejím podmětem je přísudek věty (1).

*Být italský spisovatel je úctyhodné*

Zdá se tedy, že co může být přísudkem, může být i podmětem; že tedy musíme vedle gramatického pravidla (A) připustit i pravidlo

Jsou-li  $P$  a  $P'$  predikáty, je  $P'(P)$  výrok (A')

O přísudku můžeme říci, že o daném podmětu buď *platí* (tj. dává s ním dohromady pravdivou větu), nebo *neplatí* (dává s ním dohromady větu nepravdivou). Představme si ale nyní přísudek 'neplatit o sobě samém'. Jakou pravdivostní hodnotu by měla věta (23)?

*Neplatit o sobě samém neplatí o sobě samém* (23)

Je-li věta (23) pravdivá, pak musí být pravda to, co tato věta říká, totiž že 'neplatit o sobě samém' neplatí o sobě samém, a nepravdivá tedy musí být věta, která vznikne připojením tohoto predikátu k sobě samému – takovým připojením ale zjevně nevznikne nic jiného než zase věta (23). Je-li tedy (23) pravdivá, pak je nutně nepravdivá. Naopak, je-li (23) nepravdivá, pak 'neplatit o sobě samém' o sobě samém platí a (23) je nutně pravdivá. Formálně vyjádřeno, máme-li predikát  $P$  takový, že pro každý predikát  $P'$  platí  $P(P')$  právě když platí  $\neg P'(P')$ , pak, vezmeme-li za  $P'$  sám  $P$ , máme  $P(P)$  právě když  $\neg P(P)$ . Jedna z cest, kterou se takovému paradoxu můžeme vyhnout, cesta navržená Bertrendem Russellem, je cesta vyloučení možnosti aplikace predikátu na sebe sama. To znamená, že pravidlo (A'), tak jak je, nelze přijmout.

Nechceme-li se ale zbavit přirozené analýzy vět typu (23), nemůžeme možnost aplikace predikátu na predikát vyloučit úplně. Možným řešením je to, že budeme predikáty, které lze aplikovat na predikáty, považovat za

predikáty jiné kategorie než ty, které lze aplikovat na termy; že tedy zavedeme vedle kategorie **P** a pravidla (A) i kategorii **P**<sup>2</sup> (predikátů “druhého řádu”) a pravidlo (A2). Predikáty jako ‘být úctyhodný’ pak můžeme považovat za výrazy kategorie **P**<sup>2</sup>, tedy za predikáty “druhého řádu”<sup>12</sup>.

Je-li *P* predikát 1. řádu a *P'* predikát 2. řádu, je *P'(P)* výrok (A2)

Pak ale můžeme uvažovat i o predikátech, které jsou aplikovatelné na predikáty druhého řádu a tak dále; obecně můžeme připustit kategorie **P**<sup>*i*</sup> a gramatická pravidla (A<sub>*i*</sub>) pro každé *i*.

Je-li *P* predikát řádu *i* a *P'* predikát řádu (*i*+1), je *P'(P)* výrok (A<sub>*i*</sub>)

Za význam predikátu prvního řádu, predikátu, který se ve výrok spojuje s termem, jsme se rozhodli považovat funkci přiřazující prvkům univerza pravdivostní hodnoty, tj. prvek množiny [U⇒B]. To vyplynulo z toho, že se tento predikát spojuje s výrazy, které mají za význam prvky univerza, ve výrazy, které mají za význam pravdivostní hodnoty. Analogickou úvahou dospíváme k závěru, že významem predikátů druhého řádu budou funkce, které budou přiřazovat pravdivostní hodnoty významům predikátů prvního řádu, tj. prvky množiny [[U⇒B]⇒B]. Například

$$\begin{aligned} \|\underline{\text{úctyhodný}}\| &= \\ \|\underline{\text{spisovatel}}\| &\longrightarrow V \\ \|\underline{\text{herec}}\| &\longrightarrow V \\ \|\underline{\text{zloděj}}\| &\longrightarrow F \\ &\dots \end{aligned}$$

<sup>12</sup> Takové pojetí ovšem není neproblematické: předpokládá totiž, že predikát jako *úctyhodný* je aplikovatelný jenom na predikáty, ve skutečnosti lze ale tento predikát jistě smysluplně aplikovat i na individua.

Obecněji bude významem predikátu *n*-tého řádu funkce, která bude přiřazovat pravdivostní hodnoty významům predikátů řádu *n*-1.

K takovému zobecnění jazyka klasické logiky Russell na základě naznačených úvah na počátku našeho století skutečně dospěl; hovořil o něm jako o *teorii typů*. Russellovy návrhy pak byly různým způsobem rozpracovány; a Alonzo Church spojil zobecnění Russellovy myšlenky (které vedlo v podstatě ke kategoriální gramatice, tak jak byla načrtnuta v minulém oddíle) se svou myšlenkou tzv. lambda abstrakce v jazyk, který se později stal základem moderních logických systémů používaných pro analýzu přirozeného jazyka. Vysvětleme nyní, co to lambda abstrakce je.

### 3.10 Lambda-abstrakce

Viděli jsme již dříve, že z výrazu můžeme vytvořit matici tak, že do něj “uděláme díru”, tj. že v něm nějakou jeho část nahradíme proměnnou. Zaplňujeme-li pak tuto díru různým způsobem, dostáváme různé výsledky. Můžeme to chápat tak, že matrice “indikuje” určité přiřazení či funkci: například matrice *spisovatel(x)* může být chápána jako indikace funkce

$$\begin{aligned} \underline{\text{Eco}} &\longrightarrow \underline{\text{spisovatel}}(\underline{\text{Eco}}) \\ \underline{\text{Schwarzenegger}} &\longrightarrow \underline{\text{spisovatel}}(\underline{\text{Schwarzenegger}}) \\ \underline{\text{Jitřenka}} &\longrightarrow \underline{\text{spisovatel}}(\underline{\text{Jitřenka}}) \\ &\dots \end{aligned}$$

Taková funkce přiřazuje výrazy výrazům (je tedy na úrovni syntaxe); paralelně můžeme uvažovat i o odpovídající funkci přiřazující významy významům (na úrovni sémantiky), tedy v našem případě o funkci

$$\begin{aligned} \|\underline{\text{Eco}}\| &\longrightarrow \|\underline{\text{spisovatel}}(\underline{\text{Eco}})\| \\ \|\underline{\text{Schwarzenegger}}\| &\longrightarrow \|\underline{\text{spisovatel}}(\underline{\text{Schwarzenegger}})\| \\ \|\underline{\text{Jitřenka}}\| &\longrightarrow \|\underline{\text{spisovatel}}(\underline{\text{Jitřenka}})\| \\ &\dots \end{aligned}$$

tedy vlastně o funkci

Eco	→	$V$
Schwarzenegger	→	$F$
Venuše	→	$F$
...		

Myšlenka lambda abstrakce je založena na tom, že zavedeme nový výraz  $\lambda x.spisovatel(x)$ , jehož význam definicí stanovíme právě jako tuto funkci. Obecněji je-li  $A$  matrice, bude  $\|\lambda x.A\|$  funkce  $f$  taková, že  $f(\|B\|) = \|A^{x \leftarrow B}\|$  (připomeňme, že symbolem  $A^{x \leftarrow B}$  značíme variantu výrazu  $A$ , ve které byla proměnná  $x$  nahrazena výrazem  $B$ ). To znamená, že  $\|(\lambda x.A)(B)\| = \|A^{x \leftarrow B}\|$ , že výrazy  $(\lambda x.A)(B)$  a  $A^{x \leftarrow B}$  jsou tedy ekvivalentní (v tom smyslu, že mají stejný význam) a první, složitější z nich můžeme v rámci analýzy kdykoli nahradit druhým, jednodušším. Pravidlo nahrazení složitějšího výrazu  $(\lambda x.A)(B)$  jednodušším  $A^{x \leftarrow B}$  nazýváme *pravidlem lambda-konverze*. Podle tohoto pravidla můžeme například  $\lambda x.spisovatel(x)(Eco)$  převést na  $spisovatel(Eco)$  (protože  $\|(\lambda x.spisovatel(x))(Eco)\| = \|spisovatel(Eco)\|$ ).

Zdůrazněme podstatný rozdíl mezi výrazy  $spisovatel(x)$  a  $\lambda x.spisovatel(x)$ , které, jak jsme právě viděli, oba souvisejí s výše uvedenou funkcí přiřazující spisovatelům  $V$  a ostatním prvkům univerza  $F$ . Ten první de facto žádným výrazem není, intuitivně ho můžeme nahlížet jako výrokové schéma (které samo o sobě nemá žádný význam a konkrétní význam by dostalo jedině tehdy, kdyby v něm bylo  $x$  nahrazeno nějakým konkrétním termem); a v našem jazyce nemá žádné samostatné místo. Ten druhý skutečným výrazem je a jeho významem je uvedená funkce.

V souvislosti s jazykem  $L_E^*$  jsme uvažovali jenom o maticích, které vznikají tak, že proměnnou nahradíme term. Podobně ale můžeme proměnnými nahrazovat i výrazy jiných kategorií: nahradíme-li například ve výrazu  $spisovatel(Eco)$  predikát  $spisovatel$  proměnnou  $p$  (pro náhradu výrazů různých kategorií je vhodné používat i různých druhů proměnných),

dostaneme matici  $p(Eco)$  a lambda-abstrakci pak  $\lambda p.p(Eco)$ .  $\lambda p.p(Eco)(spisovatel)$  je pak podle pravidla lambda-konverze převeditelné na  $spisovatel(Eco)$ . Podobně můžeme vytvořit například výraz  $\lambda p.\forall x.(člověk(x) \rightarrow p(x))$ ; výraz  $\lambda p.\forall x.(člověk(x) \rightarrow p(x))(smrtelný)$  pak můžeme lambda-konvertovat na  $\forall x.(člověk(x) \rightarrow smrtelný(x))$ .

Kategoriální gramatika, kterou jsme předvedli výše, je založena na představě, že některé výrazy pojmenovávají funkce a veškerá gramatická pravidla “vyjadřují” aplikování těchto funkcí. Problém byl v tom, že se nám do takové představy nevešel ani celý náš elementární jazyk  $L_E^*$ . Obohatíme-li ale kategoriální gramatiku o lambda-abstrakci, dostaneme jazyk tak bohatý, že do jeho rámce dokážeme pojmout nejen  $L_E^*$ , ale téměř jakýkoli “rozumný” formální jazyk. Uvědomme si nejprve, co přesně má  $L_E^*$  “navíc” oproti čistému kategoriálnímu jazyku.

Co dokáže pravidlo (B\*) navíc oproti pravidlu (B), které nečiní kategoriální gramatice problémy? (B\*) nám na rozdíl od (B) dovoluje zvládnout kombinaci kvantifikátoru nejenom s predikátem, ale i s maticí vyrobenou “proděravěním” výroku. To, co je nezvládnutelné v rámci kategoriální gramatiky, tedy musí spočívat právě v tomto rozdílu. Ten by ovšem zmizel, kdybychom mohli všechny výrazy jako  $\exists x.(spisovatel(x) \wedge herec(x))$  považovat za spojení kvantifikátoru s predikátem; pak bychom se s  $L_E^*$  *de facto* “vešli” do kategoriální gramatiky. Jeden způsob, jak toho dosáhnout, je zavést, jak už jsme o tom uvažovali v oddíle 3.6, nová pravidla pro vytváření predikátů: například pravidlo, které by nám dovolilo zkombinovat predikáty *herec*, *spisovatel* a operátor  $\wedge$  v komplexní predikát (mohli bychom například zavést obdoby pravidel (C) a (D) pro predikáty na místě výroků). Zavedeme-li ale pravidlo lambda-abstrakce, je tento problém vyřešen: jsme totiž schopni zkombinovat výrazy *herec*, *spisovatel* a  $\wedge$  (spolu s proměnnou  $x$ ) ve výrokovou matici  $spisovatel(x) \wedge herec(x)$  a pomocí lambda-abstrakce z této matrice udělat predikát.

Ukažme nyní, jak lambda-abstrakce výrazně rozšiřuje naše možnosti sémantické analýzy. Výše jsme za analýzu výroku ‘Každý člověk je smrtelný’ prohlásili formuli  $\forall x.(člověk(x) \rightarrow smrtelný(x))$ . Nahradíme-li nyní



v této formuli výraz *smrtelný* proměnnou  $p$  a abstrahujeme-li přes  $p$ , dostaneme výraz  $\lambda p. \forall x. (\underline{\text{člověk}}(x) \rightarrow p(x))$  takový, že je-li aplikován na predikát, dá výrok, ve kterém je tento predikát přisuzován každému člověku. Nahradíme-li dále predikát *člověk* proměnnou  $q$  a abstrahujeme-li přes ni, dostaneme výraz  $\lambda q. \lambda p. \forall x. (q(x) \rightarrow p(x))$ , který můžeme považovat za vyjádření významu výrazu ‘každý’. Skutečně, je-li tento výraz aplikován na predikát *člověk*, dá formuli odpovídající výrazu ‘každý člověk’, je-li aplikován na predikát *herec*, dá formuli, která odpovídá výrazu ‘každý herec’, atd. Podobným způsobem můžeme dospět k formuli  $\lambda q. \lambda p. \exists x. (q(x) \wedge p(x))$ , která odpovídá výrazu ‘některý’ (a také neurčitému členu, např. anglickému  $a$ ); a můžeme dostat i formuli  $\lambda q. \lambda p. \exists x. (q(x) \wedge p(x) \wedge \forall y. (q(y) \rightarrow (y=x)))$ , která je obvykle brána za analýzu členu určitého (anglického ‘the’)<sup>13</sup>.

Výrok (3) se skládá z výrazů ‘každý’, ‘člověk’ a ‘smrtelný’ (považujeme-li sponu ‘být’ jen za výraz pomocný). Dokud pracujeme s jazykem  $L_E^*$ , můžeme takový výrok analyzovat jako  $\forall x. (\underline{\text{člověk}}(x) \rightarrow \underline{\text{smrtelný}}(x))$ , tuto formuli však nemůžeme rekonstruovat jako kategoriální kombinaci formulí odpovídajících částem (3). Gramatická struktura našeho modelového jazyka totiž, jak jsme viděli, neodpovídá gramatické struktuře modelovaného jazyka přirozeného. Jakmile však máme k dispozici lambda-abstrakci, můžeme výraz ‘každý’ analyzovat jako  $\lambda q. \lambda p. \forall x. (q(x) \rightarrow p(x))$  a formuli  $\forall x. (\underline{\text{člověk}}(x) \rightarrow \underline{\text{smrtelný}}(x))$  pak můžeme vytvořit tak, že nejprve aplikujeme formuli  $\lambda q. \lambda p. \forall x. (q(x) \rightarrow p(x))$  (kategorie  $(V/(V/T))/(V/T)$ ) na predikát *člověk* (kategorie  $(V/T)$ ), tím dostaneme výraz  $\lambda p. \forall x. (\underline{\text{člověk}}(x) \rightarrow p(x))$  (kategorie  $(V/(V/T))$ ), a ten pak aplikujeme na výraz *smrtelný* (kategorie  $(V/T)$ ). Formuli  $\forall x. (\underline{\text{člověk}}(x) \rightarrow \underline{\text{smrtelný}}(x))$  je tedy možné považovat za kategoriální kombinaci výrazů  $\lambda q. \lambda p. \forall x. (q(x) \rightarrow p(x))$ , *člověk* a *smrtelný*.

<sup>13</sup> Takováto analýza anglických členů  $a$  a  $the$ , jakkoli je často přijímána, je ovšem značným zjednodušením. Jejich skutečně adekvátní analýzu je možné provést až v rámci nějakého dynamického sémantického modelu (viz Kapitola 6).

Lambda-abstrakce nám *de facto* dovoluje kombinovat výrazy určitých kategorií, které v rámci kategoriální gramatiky kombinovatelné nejsou. Tak například nám dovoluje kombinovat výrazy kategorie A/B s výrazy kategorie B/C ve výrazy kategorie A/C; a této kombinaci odpovídá na sémantické úrovni složení funkcí. Tak například negaci  $\neg$ , která je kategorie V/V, nemůžeme v rámci čisté kategoriální gramatiky kombinovat s predikátem *smrtelný*, protože ten je kategorie V/T. S pomocí lambda-abstrakce však *můžeme* z těchto dvou výrazů vytvořit složený výraz  $\lambda x. \neg \underline{\text{smrtelný}}(x)$  (odpovídající predikátu ‘nesmrtelný’), který je kategorie V/T, a funkce, která je jeho významem, je složením funkcí, které jsou významy jeho složek. Nyní může vyvstat následující otázka: je-li to, o co jde, obohacení kategoriální gramatiky o nové způsoby kombinací kategorií, proč k ní tyto kombinace nedodat přímo a proč to dělat oklikou přes operátor  $\lambda$ ? Proč namísto zavádění lambda-abstrakce nezavést rovnou nová gramatická pravidla, jako je to, že výrazy kategorie A/B lze obecně kombinovat s výrazy kategorie B/C ve výrazy kategorie A/C? Někteří teoretikové se skutečně touto cestou vydali a začali obecně zkoumat problém, o jaké další typy kombinací kategorií by bylo možné kategoriální gramatiku obohatit, tj. problém, pro jaká X, Y a Z lze připustit kombinování výrazů kategorie X s výrazy kategorie Y ve výrazy kategorie Z. Překvapivě se ukázalo, že pravidla kombinování kategorií jsou formálně velmi podobná pravidlům logického odvozování. (Například protipólem faktu, že výrazy typu A/B lze kombinovat s výrazy typu B ve výrazy typu A, je fakt, že z výroků  $B \rightarrow A$  a  $B$  lze odvodit výrok A). Syntaktickou strukturu možných rozšíření kategoriální gramatiky tak lze, jak se ukazuje, studovat prostředky logiky. V této souvislosti se hovoří o tzv. Lambekových kalkulech či o logice kategorií.

### 3.11 Lambda-kategoriální gramatika

Máme-li soubor KAT výchozích gramatických kategorií, pak lambda-kategoriálním jazykem založeným na tomto souboru je jazyk, který splňuje podmínky pro  $L_K^{\text{KAT}}$  rozšířené o klauze 2.2 a 4.2 (takový jazyk budeme označovat symbolem  $L_{\lambda K}^{\text{KAT}}$ ):

2.2. je-li  $B$  výraz kategorie B,  $A$  výraz kategorie A a  $x$  proměnná kategorie A, je  $\lambda x. B^{A \leftarrow x}$  výrazem kategorie B/A.

4.2.  $\|\lambda x.B^{A \leftarrow x}\|$  je ta funkce z  $D_A$  do  $D_B$ , že je-li  $d \in D_A$ , pak  $f(d) = \|B\|_{\|A\|=d}$ .

Předvedme si fungování těchto pravidel na konkrétním příkladu. Jestliže  $B$  je  $\forall x.(\underline{\text{člověk}}(x) \rightarrow \underline{\text{smrtný}}(x))$ ,  $A$  je  $\underline{\text{smrtný}}$ ,  $x$  je  $p$ , pak je  $\lambda x.B^{A \leftarrow x}$  zřejmě výraz  $\lambda p.\forall x.(\underline{\text{člověk}}(x) \rightarrow p(x))$ . Podle 4.2 je pak  $\|\lambda p.\forall x.(\underline{\text{člověk}}(x) \rightarrow p(x))\|$  taková funkce  $f$ , že pro každou funkci  $g$  z  $[U \Rightarrow B]$  (tj. pro každou množinu individuí) platí, že  $f(g) = \|\forall x.(\underline{\text{člověk}}(x) \rightarrow \underline{\text{smrtný}}(x))\|_{\|\underline{\text{smrtný}}\|=g}$ . To znamená, že významem spojení  $\lambda p.\forall x.(\underline{\text{člověk}}(x) \rightarrow p(x))$  třeba s predikátem spisovatel je to, co by bylo významem výroku  $\forall x.(\underline{\text{člověk}}(x) \rightarrow \underline{\text{smrtný}}(x))$ , kdyby predikát smrtný označoval to, co fakticky označuje predikát spisovatel – tedy to, co označuje výrok  $\forall x.(\underline{\text{člověk}}(x) \rightarrow \underline{\text{spisovatel}}(x))$ .

Jazyk  $L_{\lambda K}^{\{V, T\}}$ , který nyní uvedeme, je speciálním případem jazyka  $L_{\lambda K}^{\text{KAT}}$  pro  $\text{KAT} = \{V, T\}$ ; tento jazyk je současně rozšířením našeho jazyka  $L_K^{\{V, T\}}$  (z oddílu 3.8) o lambda-abstrakci:

### 1. Kategorie výrazů a jednoduché výrazy

Máme neomezený počet výrazů každé gramatické kategorie, kde gramatické kategorie jsou dány tímto způsobem:

1.1.  $T$  a  $V$  jsou gramatické kategorie

1.2. kdykoli jsou  $A, B$  gramatické kategorie, je gramatickou kategorií i  $B/A$ .

### 2. Gramatická pravidla

2.1. je-li  $B$  výraz kategorie  $B/A$  a je-li  $A$  výraz kategorie  $A$ , je  $B(A)$  výrazem kategorie  $B$ .

2.2. je-li  $B$  výraz kategorie  $B$ ,  $A$  výraz kategorie  $A$  a  $x$  proměnná kategorie  $A$ , je  $\lambda x.B^{A \leftarrow x}$  výrazem kategorie  $B/A$ .

### 3. Významy jednoduchých výrazů

Ke každé kategorii  $K$  máme doménu  $D_K$  takovou, že je-li  $E$  výrazem kategorie  $K$ , je  $\|E\| \in D_K$ ; kde

3.1.  $D_V = B$ ;  $D_T = U$  (kde  $U$  je dané univerzum)

3.2.  $D_{B/A} = [D_A \Rightarrow D_B]$

### 4. Významy složených výrazů

4.1.  $\|B(A)\| = \|B\|(\|A\|)$

4.2.  $\|\lambda x.B^{A \leftarrow x}\|$  je taková funkce  $f$ , že  $f(d) = \|B\|_{\|A\|=d}$ .

Tento jazyk v podstatě odpovídá jazyku jednoduché teorie typů, jak ji navrhl Alonzo Church a jak ji opatřil sémantikou John Kemeny. Rozdíly jsou ovšem v symbolice, kterou Church používá. On označuje kategorie řeckými písmeny; kategorii termů písmenem  $\tau$  a kategorii výroků  $\sigma$ . Jsou-li pak  $\alpha$  a  $\beta$  dvě kategorie, píše Church ( $\beta\alpha$ ) namísto našeho  $\beta/\alpha$ . A je-li  $B$  výraz kategorie ( $\beta\alpha$ ) (tj. v naší notaci  $\beta/\alpha$ ) a je-li  $A$  výraz kategorie  $\alpha$ , pak namísto našeho  $B(A)$  píše  $[B A]$ .

Jazyk  $L_E^*$  lze nyní vnořit do jazyka  $L_{\lambda K}^{\{V, T\}}$ . Viděli jsme, že jsou-li predikáty nahlédnuty jako výrazy kategorie  $V/T$ , unární výrokové operátory jako výrazy kategorie  $V/V$ , binární výrokové operátory kategorie  $(V/V)/V$  a kvantifikátory kategorie  $V/(V/T)$ , přejdou všechna pravidla  $L_E^*$ , s výjimkou pravidla 2.4, automaticky v pravidla kategoriální gramatiky. K tomu, abychom nyní toto poslední pravidlo zachytili jako pravidlo lambda-kategoriální gramatiky, stačí, abychom se na výraz  $Qx.V^{T \leftarrow x}$  začali dívat jako na zkratku výrazu  $Q(\lambda x.V^{T \leftarrow x})$  a kvantifikátor  $Q$  přitom přestali považovat za kvantifikátor fregovský – tedy abychom například výraz  $\exists x.\underline{\text{spisovatel}}(x)$  nahlédli jako zkratku výrazu  $\Sigma(\lambda x.\underline{\text{spisovatel}}(x))$ . Tak se nám pravidlo fregovské kvantifikace stane spojením pravidla “vyrobení” predikátu z výroku pomocí lambda-abstrakce s pravidlem kategoriální kombinace kvantifikátoru s predikátem.

### 3.12 Zobecněné kvantifikátory

Na závěr této kapitoly se zmiňme o jednom dalším možném rozšíření našeho základního extenzionálního modelu, o rozšíření, které souvisí s tím,

o čem se dnes hovoří jako o *teorii zobecněných kvantifikátorů*. Konstatovali jsme, že základními případy fregovské kvantifikace jsou výroky tvaru  $\exists x.P(x)$  a  $\forall x.P(x)$ , zatímco nejběžnějšími případy kvantifikovaných vět v přirozeném jazyce jsou spíše věty tvaru *každé P je Q* či *nějaké P je Q*. V prvním případě můžeme hovořit o kvantifikaci *absolutní* (vztahující se na celé univerzum), ve druhém o *relativní* (vztahující se jen na omezenou podmnožinu univerza). Viděli jsme, že věty s relativními kvantifikátory lze zachytit konstrukcemi absolutních kvantifikátorů a výrokových operátorů (jak to navrhl Russell); a viděli jsme také, že pomocí lambda-abstrakce můžeme dodat relativním kvantifikátorům vlastní sémantiku. Naskytá se však otázka, zda by přece jenom nebylo při sémantickém modelování přirozeného jazyka rozumnější z relativní kvantifikace přímo vyjít, než ji budovat jako jakousi “nadstavbu” kvantifikace absolutní.

Máme-li větu tvaru *každé P je Q*, pak to, co se v této větě chová jako absolutní kvantifikátor, je celá fráze *každé P*. Viděli jsme, že absolutní kvantifikátory označují množiny množin individuí;  $\| \textit{každé P} \|$  pak bude, jak se snadno přesvědčíme, množinou všech těch množin, které obsahují množinu  $\| P \|$ . Termínu *kvantifikátor* budeme používat, tak jako dosud, pro kvantifikátory absolutní; o relativních kvantifikátorech, tedy o výrazech jako ‘každý’, ‘některý’, ale i ‘většina’, ‘méně než deset’ atd., budeme hovořit jako o *determinátorech*.

Typickou jednoduchou větou přirozeného jazyka lze tedy chápat jako spojení kvantifikátoru, který se skládá z determinátoru a predikátu, s predikátem; to jest jako určitou kombinaci determinátoru a dvou predikátů. Pro věty tohoto typu můžeme formulovat následující tezi: *Věta je pravdivá, stojí-li význam obecné části jejího podmětu k významu jejího přísudku ve vztahu, který je určen jejím determinátorem*. Tato hypotéza je základní myšlenkou takzvané *teorie zobecněných kvantifikátorů*. V rámci této teorie je studium pravdivosti základních typů vět (a obecněji i extenzí některých jiných typů výrazů) převáděno na studium vztahů mezi dvojicemi množin.

To, co se v přirozeném jazyce chová jako kvantifikátor, je tedy často nějak determinovaná jmenná fráze; skládá se z nějakého determinátoru (‘každý’, ‘nějaký’; determinátory typu anglického ‘the’ či ‘a’ nebývají

v češtině vyjádřeny) a obecné jmenné fráze, kterou můžeme chápat jako predikát. To vede ke gramatickému pravidlu (E).

Je-li  $D$  determinátor a  $P$  predikát, je  $D P$  kvantifikátor (E)

Chceme-li toto pravidlo chápat jako pravidlo kategoriální gramatiky, vyjdou nám determinátory jako výrazy kategorie  $(V/(V/T))/(V/T)$ : spojují se totiž s výrazy kategorie  $V/T$  (predikáty) ve výrazy kategorie  $V/(V/T)$  (kvantifikátory). Významem determinátoru by pak byla funkce, která přiřadí množině individuí množinu množin individuí. Tuto funkci ovšem můžeme chápat i jako funkci, která přiřadí dvojici množin individuí pravdivostní hodnotu, to jest jako množinu dvojic množin individuí neboli jako relaci mezi množinami individuí. Determinátor ‘každý’ by pak byl vztahem inkluze, to jest funkcí, která aplikována na dvojici množin  $A$  a  $B$  dává  $V$ , právě když  $A \subseteq B$ . Podobně determinátor ‘nějaký’ by byl vztahem neprázdnosti průniku, to jest funkcí, která aplikována na dvojici množin  $A$  a  $B$  dává  $V$ , právě když  $A \cap B \neq \emptyset$ . Determinátor ‘the’ by pak byl tou funkcí, která aplikována na dvojici množin  $A$  a  $B$  dá  $V$ , právě když má  $A$  právě jeden prvek a tento prvek je i prvkem  $B$ .

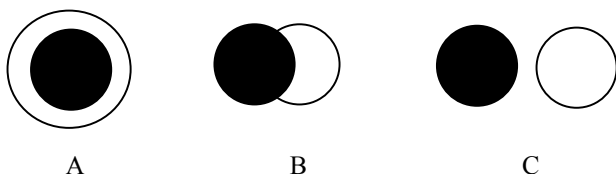
Problémy tohoto druhu byly do jisté míry předmětem už *sylogistiky*, logické nauky rozpracované v antickém Řecku především Aristotelem. Ten uvažoval o následujících typech vět:

- Každý člověk je smrtelný* (a)  
*Nějaký člověk je smrtelný* (*Někteří lidé jsou smrtelní*) (b)  
*Nějaký člověk není smrtelný* (*Někteří lidé nejsou smrtelní*) (c)  
*Žádný člověk není smrtelný* (d)

Vezměme například (a). Výraz ‘každý člověk’ zde není jménem nějakého jednoho individua, je prostředkem vyjádření něčeho týkajícího se všech lidí. Považujeme-li podle předchozího oddílu za významy výrazů ‘člověk’ a ‘(být) smrtelný’ podmnožiny univerza (a sice množinu všech lidí a množinu všech smrtelníků), pak je věta (a) pravdivá, právě když je první z těchto množin částí druhé. To totiž neznamená nic jiného než že každý prvek první z množin, tedy množiny lidí, je

současně prvkem té druhé, množiny smrtelníků; jinými slovy, každý člověk je smrtelný.

Obecněji snadno nahlédneme, že každá z vět (a) – (d) vyjadřuje nějaký jednoduchý vztah mezi příslušnými množinami (tedy množinou lidí a množinou smrtelníků): můžeme říci, že (a) je pravda, právě když je množina lidí částí množiny smrtelníků; (b) je pravda, právě když tyto dvě množiny mají neprázdný průnik; (c) je pravda, není-li množina lidí částí množiny smrtelníků (tj. existuje-li alespoň jeden prvek první z množin, který není částí druhé); a (d) je pravda, je-li průnik obou množin prázdný. Znázorníme-li si množinu lidí jako černý kruh a množinu smrtelníků jako kruh bílý, pak můžeme říci, že (a) je pravda, právě když nastává A, (b) je pravda, právě když nastává A nebo B, (c) je pravda, právě když nastává B nebo C, a (d) je pravda, právě když nastává C.



Můžeme však uvažovat i o složitějších determinátorech, takových jako ‘(právě) dva’, ‘nejvýše dva’, ‘alespoň dva’, ‘většina’, ‘konečný počet’ atd. Některé z nich není těžké zachytit: tak například determinátor ‘právě dva’ odpovídá takovému vztahu mezi množinami, který aplikován na dvojici množin A a B dává *V*, právě když má  $A \cap B$  právě dva prvky. Ten může být v rámci lambda-kategoriálního rozšíření  $L_E^*$  zachycen například jako

$$\lambda p. \lambda q. \exists x. \exists y. (x \neq y) \wedge p(x) \wedge q(x) \wedge p(y) \wedge q(y) \wedge \forall z. ((p(z) \wedge q(z)) \rightarrow (z = x \vee z = y)).$$

Věty s tímto determinátorem tedy můžeme v podstatě analyzovat i v rámci standardní logiky. S jinými determinátory jsou však zásadní potíže: už třeba determinátor ‘většina’ takto jednoduše zachytitelný není. Jedním z předmětů teorie zobecněných kvantifikátorů je pak právě klasifikace determinátorů a kvantifikátorů podle jejich “síly”, tedy podle toho, jak “složitý” formální jazyk je zapotřebí na to, aby bylo možné je zachytit.

### *Náměty pro další studium*

Ty aspekty přirozeného jazyka, na které s extenzionální sémantikou víceméně stačíme a které jsme v této kapitole probírali (spojky pravdivostněhodnotového typu, kvantifikace ap.), jsou rozebírány v **C** (kap. 2-6), **LS** (4-9) a **CM** (3). Logické základy extenzionální sémantiky viz **G** (sv. I, kap. 2, 3; sv. II, kap. 4) a také Haacková (zejm. kap. 3-5): Velice stravitelně vykládá základy logické (extenzionální a intenzionální) sémantiky Cmorej, (2001). Myšlenka kategoriální gramatiky nastiňují Ajdukiewicz (1935) a Bar-Hillel (1953); moderní teorie kategoriální gramatiky a její zobecnění viz Oehrle at al. (1988), **BM** (kap. 2), Morrill (1994). Teorii typů zavádí Russell (1908; viz též 1967). Lambda-abstrakce je zavedena Churchem (1940, 1941); viz též Kemeny (1948), Church (1956), Barendregt (1980), **BM** (kap. 9), **CM** (8). Zobecněné kvantifikátory jsou v souvislosti s přirozeným jazykem poprvé probírány Barwisem a Cooperem (1981); viz též van Benthem (1986) a **CM** (9).

a protože současně platí i

$$\| \textit{italský spisovatel}(\textit{Eco}) \| = V,$$

můžeme usoudit, že  $\| \square \|$  je funkcí, která přiřazuje hodnotu  $F$  hodnotě  $V$ ; tedy

$$\| \square \| (V) = F.$$

Vezměme ale třeba větu ‘Eco nutně bud’ je spisovatel, nebo není spisovatel’, tedy  $\| \square (\textit{spisovatel}(\textit{Eco}) \vee \neg \textit{spisovatel}(\textit{Eco})) \|$ , která je zřejmě pravdivá: platí

$$\| \square \| (\| \textit{spisovatel}(\textit{Eco}) \vee \neg \textit{spisovatel}(\textit{Eco}) \|) = \| \square (\textit{spisovatel}(\textit{Eco}) \vee \neg \textit{spisovatel}(\textit{Eco})) \| = V,$$

a protože zřejmě platí i

$$\| \textit{spisovatel}(\textit{Eco}) \vee \neg \textit{spisovatel}(\textit{Eco}) \| = V,$$

máme

$$\| \square \| (\| \textit{spisovatel}(\textit{Eco}) \vee \neg \textit{spisovatel}(\textit{Eco}) \|) = \| \square \| (V),$$

a tudíž

$$\| \square \| (V) = V.$$

To je ovšem zřejmě v přímém rozporu s tím, k čemu jsme dospěli výše, totiž že  $\| \square \| (V) = F$ .

Důvodem, proč se význam znaku  $\square$  vzpírá zachycení analogickému zachycení významu  $\neg$ , je to, že zachytit tento význam v rámci extenzionální sémantiky prostě vůbec není možné. Vysvětleme proč. Za jeden ze

## 4. INTENZIONÁLNÍ MODEL VÝZNAMU

### 4.1 Meze extenzionální sémantiky

V předchozí kapitole jsme viděli, že je rozumné považovat větu ‘není pravda, že Eco je italský spisovatel’ či ‘Eco není italský spisovatel’ za spojení věty ‘Eco je italský spisovatel’ s operátorem negace. Zdá se, že analogicky můžeme považovat větu (1) či (2) za spojení věty ‘Eco je italský spisovatel’ s operátorem nutnosti.

*Je nutné, že je Umberto Eco italský spisovatel* (1)

*Umberto Eco je nutně italský spisovatel* (2)

Tak jako jsme operátor negace schematizovali symbolem  $\neg$ , můžeme nyní operátor nutnosti schematizovat symbolem  $\square$ ; a můžeme rozšířit naše gramatické pravidlo (C)

Je-li  $V$  výrok, jsou  $\neg V$  a  $\square V$  výroky (C')

Za analýzu (1) a (2) pak můžeme brát (3).

$\square$  italský spisovatel (Umberto Eco) (3)

Do neočekávaných potíží se ale dostáváme, když se pokusíme stanovit význam symbolu  $\square$  obdobně, jak jsme to dříve učinili v případě  $\neg$ . Protože  $\| \square \textit{italský spisovatel}(\textit{Eco}) \|$  je jistě  $F$  (Eco není v žádném rozumném smyslu slova spisovatelem *nutně*), platí

$$\| \square \| (\| \textit{italský spisovatel}(\textit{Eco}) \|) = \| \square \textit{italský spisovatel}(\textit{Eco}) \| = F,$$

základních principů sémantiky jsme prohlásili princip nahraditelnosti synonym: je-li výraz  $E_1$  částí výrazu  $E$  a má-li výraz  $E_2$  stejný význam jako  $E_1$ , pak můžeme  $E_1$  v  $E$  nahradit  $E_2$ , aniž by došlo ke změně významu  $E$ . Jeden z principů, na kterém je založena extenzionální sémantika, je ztotožnění významu věty s její pravdivostní hodnotou; v rámci extenzionální sémantiky máme tedy jako speciální případ principu nahraditelnosti synonym princip říkající, že je-li věta  $V_1$  částí věty  $V$  a má-li věta  $V_2$  stejnou pravdivostní hodnotu jako věta  $V_1$ , pak můžeme  $V_1$  ve  $V$  nahradit  $V_2$ , aniž by došlo ke změně pravdivostní hodnoty  $V$ . A výroky s  $\square$  tento princip zásadně porušují: pravdivostní hodnota výroku  $\square V$  není jednoznačně dána pravdivostní hodnotou  $V$ ; pravdivá věta může, ale nemusí být pravdivá nutně.

Nutnost a příslušný operátor  $\square$  je ovšem jenom jedním z mnoha případů, které meze extenzionality překračují. Jiným je *možnost*, zachycovaná obvykle operátorem  $\diamond$ . Možnost je redukovatelná na nutnost a negaci, protože výrok je zřejmě možný, není-li nutná jeho negace, tedy  $\diamond V$  právě když  $\neg \square \neg V$ . Dalším případem je vyplývání, tedy spojení vět ve smyslu *kdykoli to, ono*. (Prosté implikativní spojení výroků  $V_1$  a  $V_2$ , které jsme v předchozí kapitole schematizovali jako  $V_1 \rightarrow V_2$ , říká jenom to, že je-li výrok  $V_1$  aktuálně pravdivý, je aktuálně pravdivý i  $V_2$ , a v případě, že  $V_1$  aktuálně pravdivý není, nám o pravdivosti  $V_2$  neříká vůbec nic; výrok *kdykoli*  $V_1$ ,  $V_2$  nám naproti tomu říká, že *kdykoli* by se  $V_1$  stal pravdivým, i když třeba teď právě pravdivý není, stal by se tím pravdivým i  $V_2$ . Ten druhý výrok je na rozdíl od toho prvního *kontrafaktuální*, hovoří nejen o tom, co aktuálně je, ale i o tom, co není, ale být by mohlo.) Označíme-li příslušný binární operátor znakem  $\Rightarrow$ , pak  $V_1 \Rightarrow V_2$  právě když  $\square(V_1 \rightarrow V_2)$ . Protože operátor  $\square$  a podobně i  $\diamond$  a  $\Rightarrow$  mají co dělat s rozdílem mezi způsobem oznamovacím a způsobem podmiňovacím ( $\square V$  neříká jenom to, že  $V$  je pravdivý, ale to, že je pravdivý v každé myslitelné situaci, která by mohla nastat), tedy s *modem* výroku, hovoříme o *modálních* operátorech; a o logice s těmito operátory pak hovoříme jako o *modální logice*. Jiný typ modálních operátorů získáme, budeme-li se jako na operátor dívat na čas

výroku: budeme-li tedy považovat například výrok ‘Eco byl spisovatel’ za aplikaci “operátoru minulosti” na výrok ‘Eco je spisovatel’.

Za hranice extenzionality nás ovšem vedou i problémy jiného charakteru, než jsou modalita. Uvažujme například výrok (4)

*Teplota stoupá* (4)

V rámci extenzionální sémantiky bychom řekli, že tato věta je pravdivá, právě když předmět teplota patří do množiny všech předmětů, které stoupají. Věta ‘Teplota je 30°’ by byla v rámci standardní extenzionální analýzy pravdivá, právě když je předmět teplota totožný s předmětem 30°. Současná pravdivost obou těchto vět by pak ale znamenala, že předmět 30° patří do množiny všech stoupajících předmětů; neboli že 30° stoupá. To je ovšem zjevně absurdní.

Jiným klasickým případem je výrok (5).

*Jan hledá jednorožce* (5)

(V kontextu českého folklóru by se ovšem lépe vyjímala jeho varianta *Honza hledá draka*.) Tato věta je v rámci extenzionální sémantiky pravdivá, právě když je individuum Jan v nějakém vztahu k nějakému jinému individuu, které je jednorožcem; ale my dobře víme, že Jan může docela dobře jednorožce hledat, aniž by nějaký takový předmět existoval.

## 4.2 Modální logika a pojem možného světa

Problémy modální logiky se zabýval už Aristotelés; základy moderní formalizaci modální logiky pak položil v první polovině našeho století především C. I. Lewis. V šedesátých letech pak navrhl Saul Kripke způsob, jak pro operátory, jako je  $\square$ , vybudovat jednoduchou sémantiku; tato sémantika se ovšem nevejde do našeho extenzionálního rámce. Kripke ukázal, že takovou sémantiku můžeme dostat tehdy, jestliže budeme za význam výroku považovat ne pravdivostní hodnotu, ale podmnožinu nějaké

dané množiny; a Kripke o takové množině hovoří jako o množině *možných světů* – za význam výroku je tedy považována určitá podmnožina množiny všech možných světů. Namísto o podmnožině množiny možných světů můžeme ovšem ekvivalentně hovořit o funkci z možných světů do pravdivostních hodnot (připomeňme, že podmnožinu dané množiny ztotožňujeme s “klasifikační” funkcí, která přiřazuje hodnotu  $V$  právě všem prvkům této podmnožiny); a to dává užití termínu ‘možný svět’ dobrý smysl: možný svět je pak explicitně tím, relativně k čemu mají výroky pravdivostní hodnoty. Je-li pak významem výroku  $V$  funkce  $f$ , můžeme to, že  $f(w)=V$  vyjádřit tak, že “ $V$  je pravdivý ve světě (nebo lépe: vzhledem ke světu)  $w$ ”.

Zdůrazněme, že k tomu, že významem věty je množina možných světů (případně příslušná funkce), můžeme dojít dvěma diametrálně odlišnými úvahami. Jednou z cest je vidět možné světy jako pouhé pomocné nástroje explikace určitých empirických daností jazyka (konkrétněji modálních výroků a jejich sémantických vlastností), přijímané na základě zjištění, že jsou pro takovou explikaci vhodnou pomůckou, že jejich užití vede k jednoduchému a přehlednému zvládnutí problému, které nás vedly k opuštění extenzionální sémantiky. Jinou cestou je začít hloubat o povaze výroků, významů, světa a pravdy a usoudit, že vedle našeho aktuálního světa existuje ještě mnoho jiných možných (ale neaktuálních) světů a že význam výroku je dán tím, ve kterých z těchto světů tento výrok platí. To je cesta, kterou bychom mohli nazvat “spekulativně-metafyzickou”.

My zde upřednostňujeme přístup vycházející z první z uvedených cest; “metafyzice” se snažíme vyhýbat. Přesvědčení o sémantické užitečnosti možných světů, které stojí v základu tohoto přístupu, vychází z faktu, že Kripke i jiní ukázali, že přiměřenou sémantiku pro mnohé neextenzionální aspekty jazyka je možné vybudovat na základě ztotožnění významu výroku s podmnožinou nějaké dané množiny; a že jsme prvky takové množiny začali metaforicky nazývat možnými světy. Mohli bychom je ale stejně tak dobře nazývat třeba *pravdivostními indexy* – jsou přece tím, k čemu jsme relativizovali pravdivost výroků. Zatímco v rámci spekulativně-metafyzického přístupu si můžeme klást otázky po charakteru možných světů, po jejich struktuře apod., v rámci našeho pojetí postrádají takové otázky zřetelný smysl. “Co to je možný svět?” ptá se americký logik a filosof jazyka Robert Stalnaker, a hned si odpovídá: “Není to žádný zvláštní druh věci nebo místa;

je to to, k čemu je relativní pravdivost, to, čeho rozlišení je podstatou rozumových aktivit, jakými jsou uvažování, komunikování či badání.”

Významem výroku je tedy podle Kripka množina možných světů anebo, což považujeme za totéž, funkce z možných světů do pravdivostních hodnot; označíme-li tedy množinu možných světů  $W$ , pak je to prvek  $[W \Rightarrow B]$ . Je-li tomu tak, pak musí být významem operátoru  $\Box$  funkce, která přiřazuje množině možných světů množinu možných světů, tedy prvek  $[[W \Rightarrow B] \Rightarrow [W \Rightarrow B]]$ . Kripke ukázal, že za význam  $\Box$  je třeba vzít funkci, která přiřazuje množině všech možných světů tutéž množinu a každé jiné množině množinu prázdnou. Je-li tedy  $\|\Box\|$  významem  $\Box$  v rámci kripkovské modální logiky a označuje-li  $M$  libovolnou množinu možných světů, platí

$$\begin{aligned} \|\Box\| &= & (T\Box) \\ M &\longrightarrow W, \text{ je-li } M=W \\ M &\longrightarrow \emptyset, \text{ je-li } M \text{ vlastní podmnožina množiny } W \end{aligned}$$

To znamená, že výrok  $\Box V$  je pravdivý (a to v každém světě), právě když je  $V$  pravdivý v každém možném světě; a je nepravdivý (opět v každém možném světě) ve všech ostatních případech (tj. kdykoli existuje alespoň jeden možný svět, ve kterém je  $V$  nepravdivý). Z toho mimo jiné vyplývá, že takový výrok (a obecněji každý modální výrok) je buďto pravdivý v každém možném světě, nebo nepravdivý v každém možném světě; nemůže se stát, že by byl v jednom světě pravdivý a v jiném nepravdivý.

Kripke i jeho následovníci se ovšem zabývali mnoha různými variantami modální logiky, což bylo dáno tím, že naše intuice týkající se modalit nejsou nijak jednoznačné: je například zřejmé, že platí-li něco nutně, pak to platí (což vede k axiomu  $\Box V \rightarrow V$ , který přijímají prakticky všechny “rozumné” modální logiky), zdaleka tak zřejmě však už není třeba to, zda je-li něco možné, je to možné nutně (čemuž by odpovídal axiom  $\Diamond V \rightarrow \Box \Diamond V$  neboli  $\neg \Box \neg V \rightarrow \Box \neg \Box \neg V$ ). Sémantika operátoru nutnosti, kterou uvádíme, odpovídá “nejsilnější” a sémanticky nejjednodušší verzi modální logiky, kterou C. I. Lewis nazýval S5: principem této

sémantiky je, jak vidíme, to, že výrok je definován jako nutně pravdivý ve světě  $w$ , je-li pravdivý ve všech světech. Sémantika “slabších” modálních logik vyžaduje vedle množiny možných světů navíc binární relaci mezi nimi, tzv. *relaci dosažitelnosti*, a výrok pak definujeme jako nutně pravdivý ve světě  $w$ , je-li pravdivý ve všech světech *dosažitelných z  $w$* .

Vezměme například význam výroku (3). Podle toho, co jsme řekli, platí

$$\begin{aligned} \|\Box \textit{italský spisovatel (Umberto Eco)}\| &= \\ \|\Box (\|\textit{italský spisovatel (Umberto Eco)}\|)\| &= \\ \|\Box\|(M), & \end{aligned}$$

kde  $M$  je množinou všech těch možných světů, pro které dává  $\|\textit{italský spisovatel (Umberto Eco)}\|$  hodnotu  $V$ .  $M$  ale rozhodně neobsahuje každý možný svět, tedy

$$M \neq W$$

a tudíž, podle definice operátoru  $\Box$

$$\|\Box\|(M) = \emptyset.$$

Výrok (3) je tedy nepravdivý (protože Eco není italským spisovatelem nutně, tj. v každém světě), a to v každém možném světě.

Z pravidla pro  $\Box$  lze odvodit i významy operátorů  $\Diamond$  a  $\Rightarrow$ , o kterých jsme se zmínili v předchozím oddíle:

$$\begin{aligned} \|\Diamond\| &= & (T\Diamond) \\ M &\longrightarrow \emptyset, \text{ je-li } M \text{ prázdná množina} \\ M &\longrightarrow W, \text{ je-li } M \text{ neprázdná podmnožina množiny } W \\ \|\Rightarrow\| &= & (T\Rightarrow) \\ M, N &\longrightarrow W \text{ je-li množina } M \text{ částí množiny } N \\ M, N &\longrightarrow \emptyset \text{ jinak} \end{aligned}$$

Pokud chceme nové pojetí významu, založeného na pojmu možného světa, vtělit do naší dosavadní kategoriální koncepce přístupu k jazyku, znamená to ovšem i přehodnocení našeho dosavadního přístupu k logickým operátorům a dalším výrazům, které jsme v rámci extenzionální sémantiky zvládali uspokojivě. Například význam takového výrazu, jako je  $\neg$ , už nebude moci být prvkem  $[B \Rightarrow B]$ ; bude muset být stejně jako význam  $\Box$  prvkem  $[[W \Rightarrow B] \Rightarrow [W \Rightarrow B]]$  – to proto, že  $\neg$  se spojuje s výrokem ve výrok, a význam výroku je nyní prvkem  $[W \Rightarrow B]$ . Považovali-li jsme dosud za význam  $\neg$  funkci z  $B$  do  $B$  danou předpisem  $(T\neg)$  (viz předchozí kapitola), budeme teď nuceni za její význam považovat nějakou funkci z  $[W \Rightarrow B]$  do  $[W \Rightarrow B]$ . Nový význam  $\neg$  ovšem není těžké definovat prostřednictvím starého: je-li  $\|\neg\|_E$  extenzí  $\neg$  (tj. významem  $\neg$  ve smyslu předchozí kapitoly), bude jeho intenzí, tj. jeho významem ve smyslu, který zavádíme v této kapitole, taková funkce  $\|\neg\|$ , že pro každou funkci  $f$  z  $W$  do  $B$  a pro každé  $w \in W$  bude

$$\|\neg\|(f)(w) = \|\neg\|_E(f(w)).$$

Jinými slovy, nový význam negace daného výroku může být určen tak, že se pomocí starého významu negace určí pravdivostní hodnota tohoto výroku pro každý možný svět. Podobně triviální je transformace ostatních klasických logických operátorů.

Změna zasáhne ovšem i kombinaci termů s predikáty; zatímco dříve dávala aplikace významu predikátu na význam termu prvek  $B$ , nyní musí dávat prvek  $[W \Rightarrow B]$ . Pokud bychom za význam termu nadále považovali prvek univerza  $U$ , znamenalo by to, že bychom jako význam predikátu dostali prvek  $[U \Rightarrow [W \Rightarrow B]]$ , tedy funkci, která individuu přiřadí funkci z možných světů do pravdivostních hodnot (danou tím, zda predikát v tom kterém možném světě o tomto individuu platí, nebo neplatí). Je to tedy funkce, která, je-li dáno individuum a možný svět, dá pravdivostní hodnotu; a může být tedy zřejmě snadno “transformována” ve funkci, která možnému



světu přiřadí funkci z individuí do pravdivostních hodnot, tj. prvek  $[W \Rightarrow [U \Rightarrow B]]$ <sup>14</sup>.

### 4.3 Extenze vs. intenze

Operátor  $\square$  lze tedy sémanticky zvládnout tak, že za význam výroku považujeme ne jeho pravdivostní hodnotu v aktuálním světě, ale jeho pravdivostní hodnoty ve všech možných světech. To se zdá být zobecnitelné: co kdybychom považovali za význam *každého* výrazu ne jeho aktuální extenzi, ale jeho extenzi ve všech možných světech?

V rámci extenzionální sémantiky je význam výrazu dán stavem aktuálního světa. Carnap již před půlstoletím namítl, že chceme-li skutečně zachytit význam například predikátu, musíme brát v úvahu nejenom všechny *aktuální* předměty, ale i všechny *potenciální*, představitelné předměty. Množina předmětů spadajících pod predikát ‘člověk’ je v aktuálním světě totožná s množinou předmětů spadajících pod predikát ‘neopeřený dvojnožec’ (alespoň se to obvykle předpokládá); a přesto mají tyto dva predikáty jistě různý význam. Carnap poukazuje na to, že to jsou právě množiny potenciálních předmětů spadajících pod tyto pojmy, co je jeden od druhého odlišuje: dovedeme si totiž jistě představit neopeřeného dvojnožce, který by nebyl člověkem.

Jednou z možností, jak toto zohlednit, by bylo prostě přímo pojmut do univerza diskurzu nejen všechny aktuální (skutečné) předměty, ale všechny předměty potenciální. Tím by se ale, jak se zdá, úplně setřela hranice mezi možným a skutečným, a mezi faktickým a vymyšleným. Příklad kripkovské modální logiky však naznačuje jinou cestu: ponechat aktuální univerzum diskurzu a celý aktuální svět tak, jak je, a vedle něho uvažovat o univerzech a světech alternativních. Říci, že je něco možné, není *de facto* nic jiného než říci, že je to skutečné v nějakém možném světě; říci,

<sup>14</sup> Jak na to upozornil Tichý, takové ‘transformování’ je přímočaré jenom za předpokladu, že všechny funkce jsou *totální*, tj. nemohou být pro některé argumenty bez hodnoty.

že význam predikátu ‘člověk’ je dán množinou všech možných (představitelných) lidí, není nic jiného než říci, že je dán množinami lidí aktuálními ve všech možných světech.

Předpokládáme-li tedy, že máme nějakou množinu možných světů, můžeme za význam predikátu ‘člověk’ prohlásit funkci z této množiny možných světů, konkrétně funkci, která každému možnému světu přiřadí příslušnou množinu lidí. Obecně můžeme za význam predikátu prohlásit funkci, která každému možnému světu  $w$  přiřadí extenzi tohoto predikátu ve  $w$ . Význam predikátu se tedy stává prvkem množiny  $[W \Rightarrow [U \Rightarrow B]]$ , v duchu toho, co jsme řekli v závěru předchozího oddílu. Za význam jakéhokoli výrazu pak můžeme prohlásit funkci, která každému možnému světu  $w$  přiřadí extenzi tohoto výrazu ve  $w$ . Takto pojatý význam výrazu nazýváme jeho *intenzí*; intenze je tedy *de facto* obecně extenze relativizovaná k možnému světu. Sémantiku, ztotožňující význam s intenzí nazýváme sémantikou *intenzionální*. (Termín *intenzionální sémantika* však nebývá vždy užíván jen v tomto přesně vymezeném smyslu – intenzionální se někdy nazývá prostě jakákoli sémantika, která není extenzionální, ne nutně právě jenom sémantika vycházející z pojmu možného světa.)

Význam výroku je tedy funkce z možných světů do pravdivostních hodnot nebo odpovídající množina možných světů; význam určitého výroku je množina právě těch možných světů, vzhledem ke kterým je tento výrok pravdivý.  $\llbracket \textit{italský spisovatel (Umberto Eco)} \rrbracket$  je množinou všech takových světů, v nichž je Eco italským spisovatelem. Význam predikátu je funkce z možných světů do množin individuí; konkrétně je to ta funkce, která přiřadí každému možnému světu tu množinu individuí, o kterých tento predikát v tomto světě platí. Například  $\llbracket \textit{italský spisovatel} \rrbracket$  je tedy funkcí, která každému možnému světu přiřadí množinu všech těch individuí, která jsou v tomto možném světě italskými spisovateli. Významem termu je funkce, která každému možnému světu přiřadí individuum, a sice to individuum, na které se tento term v tomto možném světě vztahuje (pokud tam ovšem takové individuum existuje);  $\llbracket \textit{Umberto Eco} \rrbracket$  je tedy funkcí,

kteřá možnému světu přiřadí individuum, které je v tomto světě Umbertoem Ecem<sup>15</sup>.

#### 4.4 Montaguovský přístup k intenzím

Jedna z možností, jak k novému pojetí sémantiky přistoupit, je pokusit se zachovat extenzionální sémantiku všude tam, kde je to možné, a k intenzím se uchýlit jenom tam, kde s extenzemi nevystačíme. Můžeme trvat na tom, že významem výrazu je “normálně” jeho extenze a že jenom v určitých případech nastupuje na místo jeho významu jeho intenze. To je myšlenka, na které založil na přelomu šedesátých a sedmdesátých let svou intenzionální sémantiku Richard Montague; jeho přístup byl pak mnohými logiky i lingvisty přijat za standard.

Přistoupíme-li na Montaguův pojmový rámec, musíme za význam výrazu v pravém slova smyslu nadále považovat jeho extenzi. Intenzionalita Montaguova přístupu spočívá v tom, že to, co by bylo normálně intenzí výrazu, je v některých kontextech “povyšováno” na jeho extenzi. Ve větě ‘Jan našel nosorožce’ je extenzí a tudíž významem výrazu ‘nosorožec’ normálně nějaké aktuální individuum; ve větě ‘Jan hledá jednorozce’ se ale extenzí (a tedy významem) výrazu ‘jednorozce’ stává to, co je normálně jeho intenzí, tedy nějaká funkce z možných světů do individuí (a co se pak někdy nazývá *individuálním pojmem*). V tomto smyslu tedy zůstává montaguovská sémantika formálně extenzionální: významem je vždy extenze.

Montague zavádí operátor  $\hat{\phantom{x}}$ , který modifikuje výraz  $E$  ve výraz, jehož extenzí je intenze  $E$ , který tedy “intenzionalizuje”; označíme-li extenzi  $E$  jako  $\|E\|_E$  a intenzi  $E$  jako  $\|E\|_I$ , pak

$$\|\hat{E}\|_E = \|E\|_I.$$

<sup>15</sup> Vlastní jména jsou ale někdy z intenzionality vyjímána a jsou chápána jako ‘rigidní designátory’ – jako výrazy pevně spojené s individui bez ohledu na rozdíly mezi možnými světy.

Operátor  $\hat{\phantom{x}}$  je pak komplementární k  $\wedge$  v tom smyslu, že

$$\|\hat{\wedge}E\|_E = \|E\|_E$$

Obecněji platí, že má-li výraz  $E$  za extenzi nějakou funkci z možných světů, pak

$$\|\hat{\vee}E\|_I = \|E\|_E.$$

V takovém případě pak platí i

$$\|\hat{\wedge}E\|_E = \|E\|_E.$$

S pomocí operátoru  $\hat{\phantom{x}}$  pak Montague analyzuje výraz ‘hledat jednorozce’ ne jako *hledat(jednorozce)*, ale jako *hledat( $\hat{\phantom{x}}$ jednorozce)*; *hledat* tedy nebude vztahem mezi dvěma extenzemi, ale mezi extenzí a intenzí. Podobně nebude ‘teplota stoupá’ analyzován jako *stoupá(teplota)*, ale jako *stoupá( $\hat{\phantom{x}}$ teplota)*.

Intenze je přitom funkcí, která každému možnému světu přiřadí extenzi v tomto možném světě. Předpokládáme tedy, že máme množinu  $W$  možných světů a že  $\|E\|_I$  je funkcí s definičním oborem rovným této množině;  $\|E\|_E = \|E\|_I(aw)$  pro určité  $aw \in W$ , totiž pro to  $aw$ , které odpovídá našemu současnému, aktuálnímu světu. Budeme psát prostě  $\|E\|$  namísto  $\|E\|_I$ , a  $\|E\|^w$  namísto  $\|E\|(w)$ ; mějme ale na paměti, že s použitím takové notace bude tím, co Montague sám prohlašuje za význam výrazu  $E$ , nikoli jeho intenze  $\|E\|$ , ale jeho (aktuální) extenze  $\|E\|^{aw}$ .

#### 4.5 Montaguova gramatika a lokálně intenzionální logika

Logickou rekonstrukci jazyka jsme dosud nahlíželi jako proces konstrukce formálního jazyka určitým způsobem vztazeného k jazyku přirozenému.

Takový formální jazyk se skládá ze syntaxe, do nějaké míry paralelní syntaxi jazyka přirozeného, a ze sémantiky, opatřující syntakticky rekonstruované výrazy jazyka významy (pravdivostními hodnotami nebo množinami), aby tak rekonstruovala (či “zhmotnila”) sémantiku jazyka přirozeného. Montague činí z logické analýzy proces dvoustupňový: nejprve rekonstruuje přirozený jazyk pomocí určitého formálního jazyka, který je kategoriální, nemá však žádnou sémantiku, a tento jazyk pak určitým způsobem “překládá” do dalšího formálního jazyka, do jazyka intenzionální logiky, který už sémantiku má. Prvnímu stupni takto pojaté rekonstrukce se obvykle říká *Montaguova gramatika* (MG), druhému *Montaguova intenzionální logika* (MIL).

Montaguova gramatika v podstatě odpovídá kategoriálnímu přístupu k jazyku, tak jak byl nastíněn v předchozí kapitole. Montaguův přístup má ovšem i některé zvláštnosti, které přímo nesouvisejí s jeho intenzionalitou. Jednou z nich je jeho zacházení se jmennými frázemi. V předchozí kapitole jsme vyšli z toho, že jednoduchá věta může být kombinací termu (výrazu typu  $T$ ) a predikátu (výrazu typu  $(V/T)$ ); posléze jsme připustili, že může být i kombinací kvantifikátoru (výrazu typu  $(V/(V/T))$ ) a predikátu. Potom jsme došli k závěru, že s výjimkou výroků, ve kterých je podmětem vlastní jméno, je třeba chápat podmět jako kvantifikátor. Montague jde ještě o krok dál: chápe jako spojení kvantifikátoru a predikátu i větu, ve které je podmětem vlastní jméno, a tím se v podstatě vůbec vzdává rekonstrukce věty jako spojení predikátu a termu. Montaguův krok je založen na tom, že  $P(T)$  je z hlediska významu totéž co  $(\lambda p.p(T))(P)$ , a že tedy můžeme  $T$  ztotožnit s  $\lambda p.p(T)$ . (Jde v podstatě o ztotožnění individua s množinou všech jeho ‘vlastností’.) Větu ‘Eco je spisovatel’ tedy Montague rekonstruuje ne jako  $\textit{spisovatel}(\textit{Eco})$ , ale jako  $\textit{Eco}^*(\textit{spisovatel})$ , kde  $\textit{Eco}^*$  je výrazem typu  $(V/(V/T))$  takovým, že  $\textit{Eco}^* = \lambda p.p(\textit{Eco})$ .

MG i MIL mají podobně jako jazyk  $L_{\lambda K}^{(V,T)}$  z předchozí kapitoly dvě základní kategorie, totiž kategorii termů a kategorii výroků; ostatní kategorie jsou pak z nich odvozené. V MIL však navíc existuje kategorie (či spíše kvazikategorie), které odpovídá nově zaváděná doména možných světů a kterou my budeme značit písmenem  $S$ . Není to plnohodnotná

kategorie, v indexech složených kategorií se může vyskytovat jenom za lomítkem: je-li  $A$  kategorií, je kategorií i  $A/S$  (avšak nikoli  $S/A$ ). Zatímco ale výrazy kategorie  $A/B$ , kde  $B$  není  $S$ , jsou předurčeny ke spojování s výrazy kategorie  $B$  ve výrazy kategorie  $A$ , výrazy kategorie  $A/S$  pro spojování s nějakými výrazy kategorie  $S$  určeny nejsou, žádné výrazy kategorie  $S$  totiž MIL nezná.

Přechod od MG, která je nástrojem bezprostřední kategoriální rekonstrukce přirozeného jazyka, k MIL funguje obecně tak, že se výraz  $A$  MG typu  $A/B$  “přeloží” na výraz  $A'$  MIL typu  $A/(B/S)$ ; a že výraz tvaru  $A(B)$  se pak přeloží na výraz  $A'(\wedge B)$ . Jestliže je tedy výraz ‘Eco je spisovatel’ na úrovni MG rekonstruován jako  $\textit{Eco}^*(\textit{spisovatel})$ , kde  $\textit{Eco}^*$  je typu  $V/(V/T)$  a  $\textit{spisovatel}$  typu  $V/T$ , pak na úrovni MIL je rekonstruován jako  $\textit{Eco}^*(\wedge \textit{spisovatel})$ , kde  $\textit{spisovatel}$  je typu  $V/(T/S)$  a  $\textit{Eco}^*$  typu  $V/((V/(T/S))/S)$ . MIL má ovšem svou notaci úplně odlišnou jak od notace kategoriální gramatiky, tak od notace Churchovy teorie typů: užívá se tu e namísto  $T$  a  $t$  namísto  $V$ ; namísto  $A/B$  se pak píše  $\langle B, A \rangle$ . Výraz  $\textit{spisovatel}$  by tedy byl v Montaguově notaci typu  $\langle\langle s, e \rangle, t \rangle$ , a výraz  $\textit{Eco}^*$  typu  $\langle\langle s, \langle\langle s, e \rangle, t \rangle \rangle, t \rangle$ . My zde v zájmu kontinuity tuto notaci užívat nebudeme a přidržíme se té, jakou jsme užívali dosud.

Formulujeme nejprve jazyk  $L_{MIL}$  (zjednodušené) Montaguovy intenzionální logiky.

### 1. Kategorie výrazů a jednoduché výrazy

Máme neomezený počet jednoduchých výrazů každé gramatické kategorie, kde gramatické kategorie jsou dány následujícím způsobem

1.1.  $T$  a  $V$  jsou gramatické kategorie

1.2. kdykoli jsou  $A, B$  gramatické kategorie, je gramatická kategorie i  $B/A$ .

1.3. kdykoli je  $A$  gramatická kategorie, je gramatická kategorie i  $A/S$ .

Navíc předpokládáme, že máme k dispozici symboly pomocné, *synkategorematické*: závorky, tečku,  $\lambda$ ,  $\wedge$ ,  $\vee$  a neomezený počet proměnných pro každou gramatickou kategorii.

2. Gramatická pravidla

2.1. je-li  $B$  výraz kategorie  $B/A$  a je-li  $A$  výraz kategorie  $A$ , je  $B(A)$  výrazem kategorie  $B$ .

2.2. je-li  $B$  výraz kategorie  $B$ ,  $A$  výraz kategorie  $A$  a  $x$  proměnná kategorie  $A$ , je  $\lambda x.B^{A \leftarrow x}$  výrazem kategorie  $B/A$ .

2.3. je-li  $A$  výraz kategorie  $A$ , je  $\wedge A$  výrazem kategorie  $A/S$ .

2.3. je-li  $A$  výraz kategorie  $A/S$ , je  $\vee A$  výraz kategorie  $A$ .

3. Významy jednoduchých výrazů

Ke každé kategorii  $K$  máme domény  $D_K$  a  $S_K$  takové, že  $S_K$  je  $[W \Rightarrow D_K]$  a je-li  $A$  výrazem kategorie  $K$ , je  $\|A\| \in S_K$ ; kde

3.1.  $D_T = U$ ;  $D_V = B$  (kde  $U$  je dané univerzum)

3.2.  $D_{A/B} = [D_B \Rightarrow D_A]$

3.3.  $D_{A/S} = [W \Rightarrow D_A]$  (kde  $W$  je daná množina možných světů)

4. Významy složených výrazů

Píšeme-li  $\|A\|^w$  zkráceně namísto  $\|A\|(w)$  ( $\|A\|^w$  je tedy hodnotou  $\|A\|$  pro možný svět  $w$ ), pak pro každý možný svět  $w \in W$  platí:

4.1.  $\|B(A)\|^w = \|B\|^w(\|A\|^w)$

4.2.  $\|\lambda x.B^{A \leftarrow x}\|^w$  je ta funkce  $f$ , že pro každé  $i \in D_A$  platí  $f(i) = \|B\|^w_{\|A\|_i}$

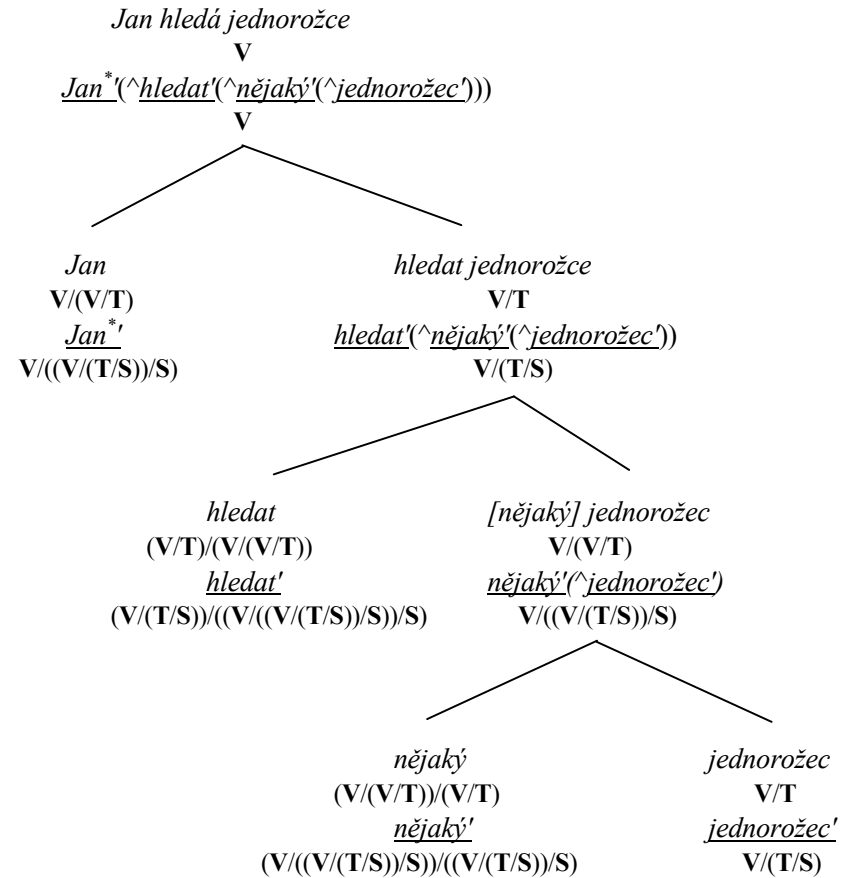
4.3.  $\|\wedge A\|^w = \|A\|$

4.4.  $\|\vee A\|^w$  je ta funkce  $f$ , že pro každé  $w' \in W$  platí  $f(w') = \|A\|^w(w')$

Ukažme si pro ilustraci, jak by vypadala analýza výroku (5), tj. výroku ‘Jan hledá jednorozce’. Montague ho na úrovni MG rekonstruuje jako spojení kvantifikátoru  $\text{Jan}^*$  typu  $V/(V/T)$  a predikátu  $\text{hledat jednorozce}$  typu  $V/T$ ; výraz  $\text{hledat jednorozce}$  pak dále rekonstruuje jako spojení kvantifikátoru  $[\text{nějaký}] \text{jednorozce}$  typu  $V/(V/T)$  s výrazem  $\text{hledat}$  typu  $(V/T)/(V/(V/T))$ <sup>16</sup>. (Kvantifikátor  $[\text{nějaký}] \text{jednorozce}$  je pak dále chápán jako spojení výrazu  $\text{nějaký}$  typu  $(V/(V/T))/(V/T)$  a predikátu  $\text{jednorozce}$

<sup>16</sup> V angličtině je ovšem namísto českého implicitního ‘nějaký’ explicitní neurčitý člen ‘a’.

typu  $V/T$ ). Na úrovni intenzionální logiky je pak celý výrok dále rekonstruován formulí  $\text{Jan}^*(\wedge \text{hledat}(\wedge \text{nějaký}(\wedge \text{jednorozce})))$ , kde  $\text{Jan}^*$  je typu  $V/((V/(T/S))/S)$ ,  $\text{hledat}'$  typu  $(V/(T/S))/((V/((V/(T/S))/S))/S)$ ,  $\text{nějaký}$  typu  $(V/((V/(T/S))/S))/((V/(T/S))/S)$  a  $\text{jednorozce}$  typu  $V/(T/S)$ . Názorně vidíme montagueovskou rekonstrukci na následujícím schématu:



*Hledat'* je tedy *de facto* relací mezi dvěma intenzemi, mezi intenzemi výrazů *Jan'* a *nějaký'(^jednorožec')*. Podobně je to s větou 'Jan našel jednorožce', která je analyzována jako

$$\underline{Jan}'(^{\wedge}najíť'(^{\wedge}nějaký'(^{\wedge}jednorožec'))).$$

Podle definice je *Jan'* rovno  $\lambda p.p(^{\wedge}Jan')$  (kde *Jan'* je typu T), a

$$\underline{Jan}'(^{\wedge}hledat'(^{\wedge}nějaký'(^{\wedge}jednorožec')))$$

je tedy ekvivalentní

$$hledat'(^{\wedge}nějaký'(^{\wedge}jednorožec'))(^{\wedge}Jan').$$

Podobně je

$$\underline{Jan}'(^{\wedge}najíť'(^{\wedge}nějaký'(^{\wedge}jednorožec')))$$

ekvivalentní

$$najíť'(^{\wedge}nějaký'(^{\wedge}jednorožec'))(^{\wedge}Jan').$$

V případě 'najíť' pak Montague dále zavádí tzv. významový postulát zaručující existenci výrazu *najíť\*'* typu (V/T)/T takového, že je

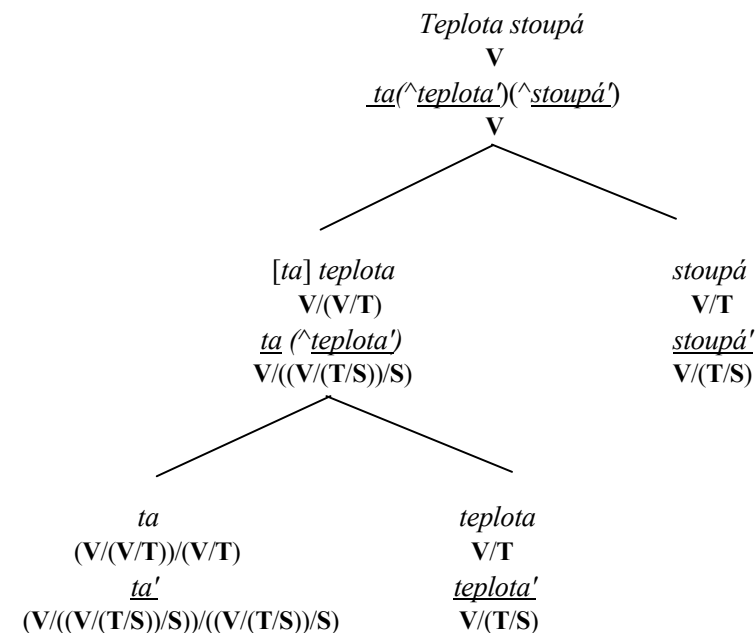
$$najíť'(^{\wedge}nějaký'(^{\wedge}jednorožec'))(^{\wedge}Jan')$$

ekvivalentní

$$\underline{jednorožec'}(\lambda y.najíť'_*(Jan')(y))$$

a tak v tomto případě dochází velikou oklikou k normální, extenzionální analýze. Podobný významový postulát však není k dispozici v případě 'hledat' – toto sloveso je neredukovatelně intenzionální.

Poněkud jednodušším příkladem je analýza výroku (4), tj. výroku 'Teplota stoupá'<sup>17</sup>:



Použijeme-li nyní definice logického operátoru *ta'* (odpovídajícího anglickému určitému členu), dospějeme pak k analýze, podle které tato věta vyjadřuje přiřazení vlastnosti vyjadřované výrazem 'stoupá' intenzi výrazu 'teplota'; zatímco výrok 'Teplota je 30<sup>0</sup>' připisuje vlastnost vyjadřovanou výrazem 'být (roven) 30<sup>0</sup>' extenzi výrazu 'teplota'. (To je opět, jako v případě hledání a nacházení jednorožce, dáno tím, že první z těchto

<sup>17</sup> Jako český ekvivalent anglického explicitního určitého členu 'the' předpokládáme v tomto případě implicitní (tj. nevyjádřené) české zájmeno 'ta'.

vlastností je intenzionální a druhá extenzionální; tj. že pro tu druhou, na rozdíl od té první, existuje významový postulát, který její primární intenzionální analýzu dovoluje redukovat na analýzu extenzionální.)

Montaguovská analýza tedy funguje tak, že nejprve jsou všechny výrazy prostřednictvím “překlady” mezi MG a MIL “intenzionalizovány”, a podstatná část z nich je potom pomocí významových postulátů opět “extenzionalizována”. Jak komplikovaný a nepřehledný výsledný aparát je, jsme právě viděli.

#### 4.6 Dvousortová teorie typů

Proti montaguovskému přístupu k sémantice je ovšem možné vznést vážné námitky, a to námitky jednak principiální a jednak technické. Principiální námitky vyvolává Montaguův kontextualismus, tedy to, že výraz označuje “normálně” svoji extenzi a pouze ve zvláštních případech (ve specifické množině kontextů) svoji intenzi. Je-li významem výrazu jeho extenze, pak v případech jako ‘Jan hledá jednorožce’ není význam celku určen významem částí: k tomu, abychom “vypočítali” extenzi celé této věty, totiž potřebujeme ne extenzi, ale intenzi výrazu ‘jednorožec’. Montague ovšem říká, že významem výrazu ‘jednorožec’ v takové větě je (“mimořádně”) jeho intenze; to ale znamená, že jde o výraz dvojznačný. Montaguova logika se chová tak, jako by se intenze výrazu dala odvodit z jeho extenze; to je ale očividně problematické. Zřejmě totiž nemůže (vyjma triviálních případů) existovat žádná funkce  $f$  taková, že by pro každý výraz  $E$  platilo  $\| \wedge E \| = f(\| E \|)$ , to jest funkce, která by extenzím přiřazovala příslušné intenze: tatáž extenze totiž může být zřejmě sdílena mnohými intenzemi (v tom je ovšem pointa intenzionálního přístupu), a žádná extenze tedy nemá nějakou jedinou “příslušnou” intenzi. Operátor  $\wedge$  tedy nesplňuje princip kompozicionality, a není to tedy v tomto smyslu *de facto* korektně definovaný operátor<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Neproblematická ovšem není ani cesta opačná, cesta od intenze k její aktuální extenzi: extenze je sice funkční hodnotou intenze, abychom však z intenze získali

Námitky technického charakteru je možné vznést proti nepřiměřené složitosti Montaguova systému: spojení výrazu  $b$  typu  $B/A$  s výrazem  $a$  typu  $A$  analyzuje Montague zcela obecně ne jako  $B(A)$ , ale jako  $B(\wedge A)$ , a s výjimkou “nenormálních” kontextů pak zavádí postuláty, které mu umožní toto spojení opět převést na tvar  $B'(A)$ . Výsledkem jsou, jak jsme se ostatně mohli výše přesvědčit, značně nepřehledné formule plné operátorů  $\wedge$  a  $\vee$ .

Oba nedostatky Montaguova “lokálně intenzionálního” přístupu k sémantice odstraníme, přejdeme-li k přístupu “globálně intenzionálnímu”. Takový přístup prosazoval v sedmdesátých letech především český logik Pavel Tichý: podle jeho návrhů je významem výrazu prostě jeho intenze a pojem extenze není pro sémantickou teorii nijak podstatný. Tichý ukázal, že v rámci globálně intenzionálního přístupu je možné definovat intenzionální sémantiku velice jednoduše: prostřednictvím Churchova jazyka teorie typů, tedy našeho jazyka  $L_{\lambda K}^{\{V,T\}}$ , s přidaným třetím základním typem možných světů. Takovýto jazyk je však k rekonstrukci jazyka přirozeného používán způsobem úplně jiným než  $L_{\lambda K}^{\{V,T\}}$ : to, co jsme v rámci extenzionální sémantiky rekonstruovali jako výraz typu  $A$  jazyka  $L_{\lambda K}^{\{V,T\}}$ , budeme nyní rekonstruovat jako výraz typu  $A/S$  tohoto nového jazyka. K podobnému přístupu k intenzionální logice se postupně dostávají i pokračovatelé Montaguovi: nejznámější monografie o montaguovské logice (Gallin, Janssen) převádějí Montaguův původní systém na takto modifikovaný jazyk Churchovy teorie typů; hovoří o něm jako o *dvousortové* teorii typů.

Uvědomme si rozdíl mezi intenzionalitou logiky Montaguovy a intenzionalitou logiky Tichého: v prvním případě je intenzionalita záležitostí samotného formálního systému, zatímco v druhém je záležitostí způsobu jeho užití pro účely analýzy přirozeného jazyka. Intenzionalitu totiž můžeme chápat ve dvou smyslech: jako čistě formální vlastnost logického systému, anebo jako vlastnost způsobu, jakým

její aktuální extenzi, museli bychom dokázat poznat, který z množiny všech možných světů je ten aktuální; ale to by znamenalo vědět o aktuálním světě naprosto všechno, a být tudíž fakticky vševědoucí. Je totiž zřejmé, že ať vezmu jakýkoli výrok (a tedy i jakýkoli výrok, o kterém dosud nedokážeme rozhodnout, zda je pravdivý), existuje možný svět, který se od toho našeho liší jen pravdivostní hodnotou tohoto výroku (a samozřejmě logickými důsledky tohoto rozdílu).

tímto systémem analyzujeme přirozený jazyk. První případ odpovídá tomu, jak bývá intenzionalita obvykle definována v učebnicích formální intenzionální logiky: logický systém se nazývá intenzionální, neplatí-li pro něj přímo zákon zaměnitelnosti synonym. V tomto smyslu je intenzionální logika Montaguova (viz nemožnost získat význam  $\wedge E$  z významu  $E$ ), nikoli však ta Tichého. Ve druhém případě hovoříme o intenzionalitě tehdy, je-li za význam výroku prohlašována funkce z možných světů do pravdivostních hodnot, a podobně jsou funkcemi z možných světů i významy dalších výrazů. V tomto smyslu není intenzionální sémantika Montaguova (připomeňme, že za význam považuje vždy *extenzi*), zatímco sémantika Tichého ano.

#### 4.7 Globálně intenzionální logika

Principy globálně intenzionálního přístupu si ukážeme na příkladu jazyka, který označíme jako  $L_{TIL}$  a který je zjednodušenou verzí jazyka Tichého *transparentní intenzionální logiky*; všimněme si, že formálně se od jazyka  $L_{MIL}$  liší jenom klauzemi 1.1 a 3.1. Zásadní rozdíl mezi  $L_{\lambda K}^{\{V,T\}}$  a  $L_{TIL}$  spočívá ovšem, jak jsme uvedli výše, v tom, jak jsou tyto jazyky vztaženy k jazyku přirozenému: výraz přirozeného jazyka, který je rekonstruován výrazem kategorie  $A$  jazyka  $L_{\lambda K}^{\{V,T\}}$ , je rekonstruován výrazem kategorie  $A/S$  jazyka  $L_{TIL}$ . Tak například byly-li za výroky v rámci  $L_{\lambda K}^{\{V,T\}}$  považovány výrazy kategorie  $V$ , v rámci  $L_{TIL}$  za ně budou považovány výrazy kategorie  $V/S$ ; za predikáty nebudou považovány výrazy kategorie  $V/T$ , ale výrazy kategorie  $(V/T)/S$  atd.

##### 1. Kategorie výrazů a jednoduché výrazy

Máme neomezený počet jednoduchých výrazů každé gramatické kategorie, kde gramatické kategorie jsou dány následujícím způsobem

##### 1.1. $T$ , $V$ a $S$ jsou gramatické kategorie

1.2. kdykoli jsou  $A, B$  gramatické kategorie, je gramatická kategorie  $i B/A$ .

Navíc předpokládáme, že máme k dispozici symboly pomocné, *synekategorematické*: závorky, tečku,  $\lambda$ , a neomezený počet proměnných pro každou gramatickou kategorii.

##### 2. Gramatická pravidla

2.1. je-li  $B$  výraz kategorie  $B/A$  a je-li  $A$  výraz kategorie  $A$ , je  $B(A)$  výrazem kategorie  $B$ .

2.2. je-li  $B$  výraz kategorie  $B$ ,  $A$  výraz kategorie  $A$  a  $x$  proměnná kategorie  $A$ , je  $\lambda x.B^{A \leftarrow x}$  výrazem kategorie  $B/A$ .

##### 3. Významy jednoduchých výrazů

Ke každé kategorii  $K$  máme doménu  $D_K$  takovou, že je-li  $A$  výrazem kategorie  $K$ , je  $\|A\| \in D_K$ ; kde

3.1.  $D_T = U$ ;  $D_V = B$ ;  $D_S = W$  (kde  $U$  je dané univerzum a  $W$  daná množina možných světů)

3.2.  $D_{B/A} = [D_A \Rightarrow D_B]$

##### 4. Významy složených výrazů

3.1.  $\|B(A)\| = \|B\|(\|A\|)$

3.2.  $\|\lambda x.B^{A \leftarrow x}\| =$  je ta funkce  $f$ , že  $f(i) = \|B\|_{\|A\|=i}$

Abychom si ukázali rozdíl mezi montaguovským přístupem a přístupem Tichého, vraťme se k příkladu (4), tj. k příkladu ‘Teplota stoupá’<sup>19</sup>. Tichý stejně jako Montague by tuto větu analyzoval jako připsání vlastnosti vyjadřované výrazem ‘stoupá’ intenzi výrazu ‘teplota’. To znamená, že podle něj by ‘stoupá’ muselo být analyzováno jako výraz *stoupá* typu  $(V/(T/S))/S$ , a jestliže bychom výraz ‘teplota’ analyzovali jako *teplota* typu

<sup>19</sup> Tichého analýzy ovšem není s těmi Montaguovými snadné srovnávat. Pro Montagua je totiž, jak jsme viděli, zásadní i analýza syntaxe přirozeného jazyka a explicitní zachycení cesty od výrazu k příslušné logické formulí (která vede skrze Montaguovu gramatiku); Tichý se naproti tomu příliš úvahami o syntaxi přirozeného jazyka nezabývá a cestu od výrazu k příslušné formulí bere jako něco víceméně intuitivně zřejmého.

T/S, byla by analýzou celé věty formule  $\lambda w. \textit{stoupá}(w)(\textit{teplota})$ . Naproti tomu výraz ‘být (roven) 30<sup>0</sup>’ by byl analyzován jako výraz  $\textit{být}30^0$  (pomiňme pro jednoduchost fakt, že jde o predikát složený) typu (V/T)/S, tj. jako vlastnost extenzí, a věta ‘Teplota je 30<sup>0</sup>’ by pak byla analyzována jako  $\lambda w. \textit{být}30^0(w)(\textit{teplota}(w))$ . Rozdíl je zjevně v tom, že v prvním případě ve formuli figuruje prostě intenze teplota, zatímco ve druhém v něm figuruje extenze teplota(w), což je hodnota intenze teplota v možném světě w. Tichý říká, že v prvním případě je výraz teplota v supozici *de dicto* (pro určení extenze celého výroku v možném světě w je třeba celá intenze tohoto výrazu), zatímco v tom druhém v supozici *de re* (pro určení extenze celého výroku v možném světě w stačí extenze daného výrazu ve w). Připomeňme, že podle Montagua bychom nejprve v obou případech dostali před výrazem teplota intenzionalizační operátor  $\wedge$ , kterého bychom se v tom druhém pomocí významového postulátu dokázali zbavit, zatímco v tom prvním nikoli. Potřebuje-li tedy Montague operátor intenzionalizace k tomu, aby v neextenzionálních kontextech nahradil extenzi výrazu jeho intenzí, stačí Tichému obyčejná aplikace, aby naopak v extenzionálních kontextech “vyrobil” z intenze příslušnou extenzi.

### *Náměty pro další studium*

Problematika rozebíraná v této kapitole je probírána i v **C** (kap. 9, 10), **CM** (5) a **G** (sv. II, kap. 1,3,5). Moderní modální logika byla iniciována C. I. Lewisem a Langfordem (1932); sémantiku pro ni definoval Kripke (1963). Viz též např. Hughes a Cresswell (1968), Chellas, (1980), Haacková, (1978, kap. 10) a Priest, (2001, kap. 2 a 3). Montaguovy nejdůležitější články jsou sebrány v Montague (1974); český překlad toho nejcitovanějšího z nich viz Hajičová a Peregrin (1988). Podrobněji o Montaguově gramatice a intenzionální logice viz Gallin (1975), Janssen (1983), **BM** (kap. 1) a **G** (sv. II, kap. 6). Další podobný systém intenzionální logiky viz Cresswell, (1973). Tichého transparentní intenzionální logiku v její původní podobě (tj. před “hyperintenzionalizací”, které se budeme věnovat v příští kapitole) popisuje například Tichý (1971, 1980);

vymezení této logiky oproti logice Montaguově Tichý (1978). Viz též Tichý (1996), Materna et al. (1989), Materna a Štěpán (2000) a Cmorej (2001). Pojem možného světa dále rozebírá například D. Lewis (1986) nebo Parteeová (1989).



## 5. HYPERINTENZIONÁLNÍ MODELY VÝZNAMU

### 5.1 Domněnkové věty a intenzionální izomorfismus

K závěru, že extenzionální přístup k sémantice je neudržitelný, jsme došli poté, co jsme našli příklad vět, které se shodují v extenzi, a přesto nejsou v některých složených větách zaměnitelné, aniž by to vedlo ke změně extenze celku. Tak například (1) má stejnou pravdivostní hodnotu (a tedy extenzi) jako (2), zaměníme-li ale první z nich druhou ve větě (3), změníme tím pravdivostní hodnotu (a tedy extenzi) této věty z  $F$  na  $V$ .

- Eco je spisovatel* (1)  
*Eco je spisovatel nebo není spisovatel* (2)  
*Eco je nutně spisovatel* (3)

Podobný argument nás ale může vést k závěru, že ani intenzionální sémantika, tak jak byla načrtnuta v předchozí kapitole, není dostačující. Uvažme totiž například větu

- Jan se domnívá, že Eco je spisovatel* (4)

Můžeme v rámci věty (4) nahradit větu (1), která je její součástí, jinou větou se stejnou intenzí, aniž bychom tím změnili intenzi celé věty? Zdá se, jak vysvitne z následujícího příkladu, že nikoli. Uvažme totiž věty:

- $\pi$  je iracionální číslo* (5)  
*Eco je spisovatel a  $\pi$  je iracionální číslo* (6)  
*Jan se domnívá, že Eco je spisovatel a  $\pi$  je iracionální číslo* (7)

Věta (5) je pravdivá; a protože je to věta matematicky dokazatelná, je pravdivá nutně, tj. v každém možném světě. (Říkat, že by pravdivá být nemusela, by bylo totéž jako říkat, že jedna a jedna by nemuselo být dvě.) Intenzí této věty (a stejně tak intenzí jakékoli jiné matematické pravdy) je tedy množina všech možných světů. Věta (6) je konjunkcí věty (1) a věty (5); je tedy pravdivá právě v těch možných světech, ve kterých je pravdivá jak věta (1), tak věta (5). Avšak věta (5) je, jak jsme právě viděli, pravdivá ve všech možných světech; to znamená, že věta (6) je pravdivá právě v těch možných světech, ve kterých je pravdivá věta (1); jinými slovy, věty (1) a (6) mají stejnou intenzi. Věta (7) tedy vznikne z věty (4) náhradou věty (1) větou se stejnou intenzí (totiž větou (6)); a přitom se zdá být jasné, že (4) může být pravdivá a (7) současně nepravdivá: Jan se totiž může jistě domnívat, že Eco je spisovatelem, aniž by se (není-li příliš doma v matematice) domníval, že  $\pi$  je iracionální číslo. Věty (4) a (7) mohou mít, jak se zdá, docela dobře různé pravdivostní hodnoty a tím spíše i různé intenze, i když jejich složky mají intenze stejné.

Vyjáďřeme to zkratkovitějším způsobem, který může být názornější. Věty jako (4) a (7) vyjadřují vztah mezi osobou a tím, co je vyjadřováno větou, což je v rámci intenzionální sémantiky chápáno jako množina možných světů. Avšak protože (1) a (6) vyjadřují, jak jsme viděli, *tutéž* množinu možných světů, říkají věty (4) a (7) totéž. (Obě totiž říkají, že Jan je ve vztahu věření k množině těch možných světů, ve kterých je Eco spisovatelem.) Jak by tedy mohla být jedna z nich pravdivá a druhá nepravdivá?

Věty (4) a (7) jsou příklady tzv. domněnkových vět (anglicky *belief-sentences*); obecněji tzv. vět o propozičních postojích (*propositional attitudes* – *X věří že Y*, *X pochybuje, že Y* atd.). Pro takové věty tedy v rámci intenzionální sémantiky selhává princip zaměnitelnosti synonym; a to naznačuje, že ani intenzionální sémantika není, jakmile vezmeme v úvahu tento typ vět, plně vyhovující teorií významu. Úvahy o větách tohoto typu podnítily hledání sémantických teorií, které by byly ještě “intenzionálnější” než intenzionální sémantika; proto teorie vzešlé z tohoto hledání nazýváme *hyperintenzionální*. Nejde vlastně o jediný sémantický model, ale o celý soubor modelů, které si jsou někdy velice nepodobné (liší se jeden od

druhého mnohem podstatněji než třeba Montaguova a Tichého intenzionální teorie, které můžeme přes všechny odlišnosti přece jenom považovat za varianty téhož modelu).

Jednu věc však mají všechny teorie, které nazýváme hyperintenzionálními, společnou, a to nám dovoluje tyto teorie přes jejich značnou různorodost shrnout pod společnou hlavičku. Společné jim je přesvědčení, že význam výrazu je třeba chápat jako nějakou *strukturu*, která je tak či onak poplatná struktuře příslušného výrazu. Pravděpodobně s prvním explicitním návrhem v tomto směru přišel už zhruba v polovině našeho století Carnap; ten navrhoval, aby synonymie dvou výrazů v pravém slova smyslu nebyla explikována jako stejnost intenzí těchto výrazů, ale jako stejnost intenzí všech odpovídajících si slov těchto výrazů. Podle takového kritéria by výrok (1) jistě nebyl s výrokem (6) synonymní (tyto výroky se totiž skládají z různého počtu slov), a to by vysvětlovalo, proč může být (4) pravda a (7) nepravda, aniž by byla porušena kompozicionalita. (Výrok (1) by podle tohoto nového kritéria mohl být synonymní nanejvýš například s výrokem ‘Eco je literát’ – uznáme-li ovšem za synonymní slova ‘spisovatel’ a ‘literát’.) Carnap takový vztah nazývá *intenzionálním izomorfismem*.

Uvědomme si podstatný rozdíl mezi tímto chápáním významu a chápáním intenzionálním. Podle intenzionálního přístupu je kritériem stejnosti významu pravdivost v týchž možných světech; a stejný význam mohou mít i výrazy, které mají naprosto odlišnou strukturu; třeba výroky (1) a (6) (ty mají oba za intenzi množinu všech takových možných světů, ve kterých je Eco spisovatelem) či výroky ‘Jedna a jedna jsou dvě’ a ‘Eco je spisovatel nebo Eco není spisovatel’ (ty mají za intenzi množinu všech možných světů). Podle hyperintenzionálních přístupů je nutnou podmínkou stejnosti významu i podobnost syntaktické struktury – dvě věty, které se svou strukturou liší tak radikálně, jako třeba (1) a (6), nemohou být už proto v žádném případě synonymní.

## 5.2 “Sémantická struktura” výrazu

Výchozím bodem našich dosavadních úvah o modelování významu bylo to, že význam je třeba modelovat jako objekt (a to nejlépe v rámci takové matematicky exaktní teorie objektů, jakou je teorie množin). Úvahami o nejelementárnějších strukturách přirozeného jazyka (případně o strukturách historicky vzniklých jazyků formální logiky, které se používají k modelování tohoto jazyka) jsme dospěli k závěru, že k velice přehledným a průhledným modelům dospějeme, budeme-li významy podstatné části výrazů našeho jazyka modelovat jako funkce (v matematickém slova smyslu); mechanismem skládání významů částí ve významy celku se tak stala prostá funkční aplikace. Tento závěr našel své nejobecnější vyjádření v našem modelu kategoriální gramatiky, který jsme pak dále obohatili nejprve mechanismem lambda abstrakce a potom, v předchozí kapitole, “intenzionalizovali”.

Problém propozičních postojů však takto budovanou sémantiku zpochybňuje: zdá se, že významem v pravém slova smyslu by neměl být žádný takový objekt, jako je funkce, ale spíše něco “strukturovaného”. (Chopíme-li se přímo Carnapovy myšlenky intenzionálního izomorfizmu, dospějeme zřejmě k závěru, že významem výrazu, skládajícího se z  $n$  slov, by mělo být něco jako uspořádaná posloupnost  $n$  intenzí těchto  $n$  slov; sofistikovanější rozpracování této myšlenky vedou, jak ještě uvidíme, ke složitějším strukturám.) Zdá se, že význam nějakým způsobem ztělesňuje strukturu, která nějak kopíruje syntaktickou strukturu výrazu, kterým je tento význam vyjadřován, a to se zdá být těžko slučitelné s principy, na kterých jsme naše modely budovali dosud.

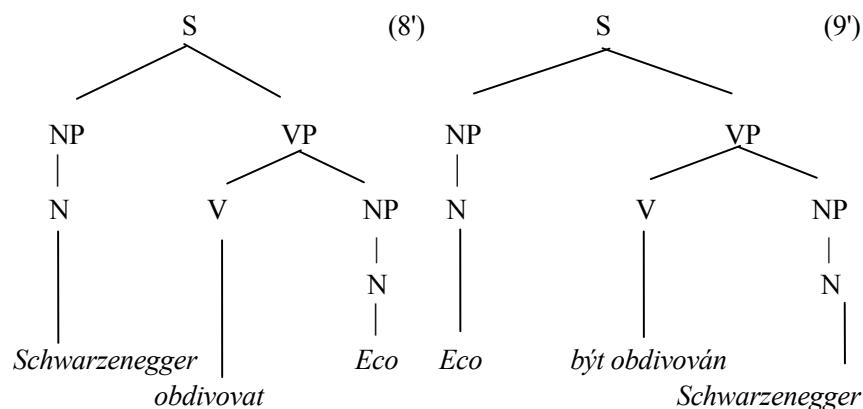
Něco, o co bychom se mohli v této situaci opřít, by snad mohli nabídnout teorie těch lingvistů, kteří přijali Chomského “matematický obrat” (viz 2.2), ale nevešli do přímé interakce s logikou. Když jsme v první kapitole hovořili o nástupu chomskyovského pojetí lingvistiky, naznačili jsme, že se ukázalo vhodné zakreslovat syntaktickou strukturu výrazů prostřednictvím stromů; a takové zachycení syntaxe vedlo i k pokusům o analogické zachycení sémantiky. Nemohly by právě takovéto stromy poskytnout struktury, které nyní pro účely modelování významů, jak se zdá,

potřebujeme? Abychom mohli na tuto otázku odpovědět, musíme nejprve o strukturách, které se v této souvislosti objevují, říci něco více.

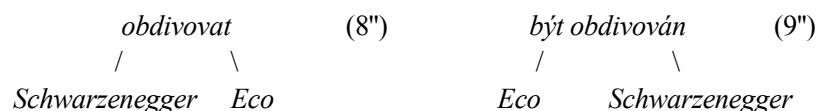
V kapitole 2.2 jsme uvedli jednoduchý příklad generativní gramatiky a uvedli jsme, že “strom” zachycující “derivační historii” bývá považován za “syntaktickou strukturu” tohoto výrazu. Uveďme nyní další dva (zjednodušené) příklady:

*Schwarzenegger obdivuje Eco* (8)

*Eco je obdivován Schwarzeneggerem* (9)



V rámci u nás běžnějšího pojetí, založeného na vztahu syntaktické závislosti, by mohly být syntaktické struktury vět (8) a (9) zachyceny – opět zjednodušeně – stromy (8'') a (9'') (které ovšem na rozdíl od těch předchozích nezachycují nic takového jako “derivační historii”).



Přítom budeme-li se zabývat větami (8) a (9), nemůžeme si nepovšimnout (i když se budeme soustředit na syntax), že jsou tyto věty v jistém smyslu

ekvivalentní, že “říkají totéž”. To nás může vést k závěru, že vedle různých “povrchových” syntaktických struktur vět (8) a (9) existuje ještě nějaká “hloubková” struktura, která je oběma větám společná a která má co dělat nejen se syntaxí, ale i se *sémantikou* těchto vět.

Jednou z možných reakcí na toto zjištění by bylo říci, že onou společnou strukturou je přímo jedna z (8') a (9') či (8'') a (9''); a protože větu v činném rodě obvykle cítíme jako něco primárnějšího než odpovídající větu v rodě trpném, bude to v takovém případě asi (8') či (8''). To by znamenalo, že v případě (8) splývá hloubková struktura se strukturou povrchovou, zatímco v případě (9) se od ní liší. Jinou možností by bylo prohlásit za společnou hloubkovou strukturu (8) a (9) nějakou zcela novou strukturu, která by nebyla totožná ani s (8') či s (8''), ani s (9') či s (9''), ale která by nějak zachycovala to, co mají tyto struktury “v hloubi” společného.

Teorie Chomského i dalších teoretických lingvistů nám ovšem skutečně nabízejí celou škálu “hloubkových” struktur, které tak či onak s významem výrazu souvisejí. Chomsky se ke svému pojmu *hloubková struktura* původně dopracoval rozčleněním gramatiky na část generativní a část transformační: generativní část podle něj generuje právě hloubkovou strukturu, a ta pak může, než se stane strukturou povrchovou, projít různými transformacemi. Tak například pasivní věta (jako je (9)) má hloubkovou strukturu stejnou jako příslušná věta aktivní (jako je (8)), odlišnou povrchovou strukturu získá tak, že projde *pasivizační transformací*.

Úvahy, které vedly k pojmu hloubkové struktury, ovšem ještě nebyly explicitně sémantické (jakkoli implicitně mnohdy ano: fakt, že odpovídající si aktivní a pasivní věty sdílejí tutéž hloubkovou strukturu, má například nepochybně co dělat s intuicí, že tyto dvě věty “říkají totéž”). S explicitně sémanticky motivovaným druhem “hloubkové” struktury pak přišli například Lakoff a McCawley v rámci své teorie *generativní sémantiky*; v Chomského pojmovém rámci, v němž se počet různých typů struktur

postupně zvětšoval, našel sémantický aspekt výrazu vyjádření v tom, čemu Chomsky říká *logická forma* (co má ale pramálo společného s logikou)<sup>20</sup>.

Zdůrazněme ovšem znovu rozdíl mezi tím, jak k sémantice přistupují ti, kteří vidí vzor sémantické teorie v modelově-teoretických interpretacích jazyků moderní formální logiky, a jak k ní přistupují jazykovědci orientovaní tradičněji. Pro logika je sémantická interpretace něčím, co musí být konstituováno podle přesných pravidel v rámci teorie množin (tak jak jsme to viděli v předchozích kapitolách); lingvisté bez vztahu k logice naproti tomu používají formální a schematické prostředky zcela volně, prostě jenom jako prostředky přehlednějšího vyjádření toho, co by jinak o významu řekli neformálně. Chomsky a jeho následovníci zachycují sémantickou strukturu pomocí různých stromových schémat; pro následovníky Montaguovy to není sémantika v pravém slova smyslu. V bodě, ke kterému jsme my teď dospěli, se však zdá, že by mohlo být užitečné tyto přístupy nějakým způsobem propojit.

Uvědomme si, že stejnost “hloubkových” struktur (ať už jde o chomskyovské logické formy, o tektogramatické struktury či o jiné podobné nástroje lingvistické teorie) je pojmem v jednom podstatném ohledu neskonale hlubším než Carnapův intenzionální izomorfismus. Carnapovo kritérium nedovoluje zachytit ani zcela triviální synonymii jednoduchého výrazu s výrazem složeným (třeba výrazu ‘adjektivum’ s výrazem ‘přídavné jméno’), natož pak případy synonymie různých syntaktických konstrukcí (výroků ‘Po Janově příchodu ztichli’ a ‘Poté, co Jan přišel, ztichli’). Carnap a někteří jeho následovníci se někdy vyjadřovali tak, jako by považovali synonymii za problém, který lze vyřídit jednoduchým pravidlem; lingvistům bylo naproti tomu jasné, že jde o problém, který tvoří jádro sémantiky a který musí být předmětem rozsáhlé teorie.

<sup>20</sup> V rámci funkčního generativního popisu jazyka navrženého P. Sgallem, který je jednou ze závislostních alternativ Chomského teorie, hraje podobnou úlohu tzv. *tektogramatická struktura*.

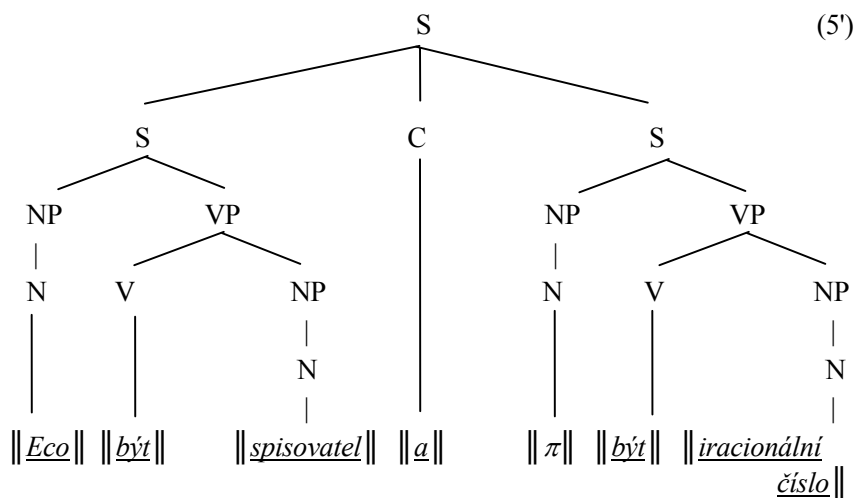
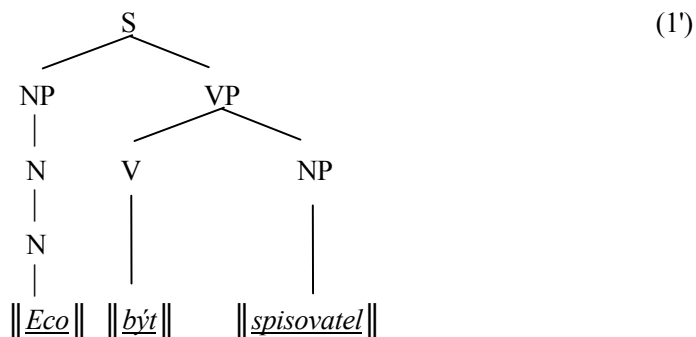
### 5.3 Strukturované významy

Syntézu rigorózního logického přístupu k formálnímu zachycení významu s přístupem “chomskyovským” navrhl na počátku sedmdesátých let David Lewis, jeden z předních představitelů montaguovské intenzionální sémantiky. Lewis dává ovšem hned zkraje najevo, že zachycování významů výrazů pomocí stromových struktur nepovažuje za sémantiku v pravém slova smyslu, že v tom vidí jenom překládání jednoho jazyka do druhého, totiž přirozeného jazyka do jakési “stromovštiny”. Problémy intenzionální sémantiky a potřeba chápání synonymie jako něčeho těsnějšího než stejnost intenzí ho však vedou k přesvědčení, že by chomskyovské teorie mohly být v tomto směru přece jenom nějak využitelné. (Lewis ovšem polemizuje s Katzem, jehož přístup nenavazuje přímo na Chomského; jde ale o přístup, který je z našeho hlediska Chomskému blízký.)

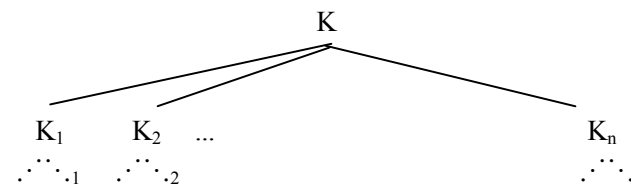
Výsledkem Lewisových úvah je propojení Carnapovy myšlenky intenzionálního izomorfismu s chomskyovským chápáním významu výrazu jako stromové struktury: Lewis navrhl zachytit význam jako strom, v jehož koncových uzlech jsou intenze. Takový strom je možné formálně pojmut jako určitou množinu (třeba jako uspořádanou trojici, jejímiž složkami jsou množina uzlů, což mohou být třeba čísla, množina dvojic těchto uzlů, neboli hran, a funkce přiřazující uzlům nějaké hodnoty); Lewisovým návrhem se tedy nutně nedostáváme mimo rámec, který je založen na chápání významu jako množiny (od původní přirozené motivace množinového pojetí významu už ale jistě poněkud vzdáleni jsme). V každém případě ale Lewisovým návrhem definitivně opouštíme to, co by se dalo nazývat *funkcionálním paradigmatickým*: totiž předpoklad, že paradigmatickým toho, jak je význam složeného výrazu dán významem jeho částí, je funkční aplikace jedné z těchto částí na ty druhé<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Důležitost montaguovského a tichovského intenzionálního modelu spočívá zejména v tom, že toho paradigma, které se zdálo být neudržitelné, s pomocí pojmu možného světa v podstatě zachránily.

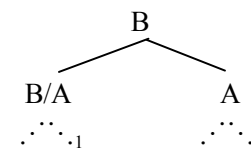
V rámci lewisovského přístupu bude tedy, značíme-li nadále intenzi výrazu  $E$  jako  $\|E\|$ , významem (1) něco jako (1'), zatímco významem (5) bude něco jako (5'). Věty (1) a (5) mají tedy zcela různé významy, a různost jejich významů vysvětluje i různost významů (4) a (6).



Je-li výraz  $E$  kategorie K spojením výrazů  $E_1, \dots, E_n$  kategorií  $K_1, \dots, K_n$ , pak symbolizuje-li  $\dots \cdot_i$  strom vyjadřující význam výrazu  $E_i$ , je významem výrazu  $E$  strom



Speciálně významem výrazu, který vzniká kategoriální kompozicí výrazu  $E_1$  kategorie B/A s výrazem  $E_2$  kategorie A, bude strom



Charakter teorie strukturovaných významů i úspěšnost toho, jak se vypořádává s problémem propozičních postojů, ovšem zásadním způsobem závisí na tom, jakou strukturu výrazu vezmeme za její základ. Kdybychom ji založili na struktuře povrchově-syntaktické, pak by šlo *de facto* prostě o teorii původního Carnapova intenzionálního izomorfismu se všemi jejími nedostatky: v jejím rámci by totiž měly dva výrazy různé významy, kdykoli by se skládaly z různého počtu slov, a různé významy by tak měly i výrazy, které jinak slouží za paradigmatické příklady synonymie (např. již výše zmíněné výroky 'Po Janově příchodu ztichli' a 'Když Jan přišel, ztichli').

Z toho důvodu se zdá být zcela zřejmé, že teorie strukturovaných významů musí být založena na nějaké struktuře hloubkové; a Lewisův návrh tedy v podstatě problém převádí na problém určení hloubkové struktury. Různé druhy teorií strukturovaných významů (vedle Lewise rozvíjel teorie tohoto typu především novozélandský logik M. Cresswell) se nicméně stávají součástí aparátu mnohých lingvistů. Impulzy k podobné konvergenci lingvistické teorie významu s intenzionální sémantikou přicházejí i od některých lingvistů (u nás především v návaznosti na Sgallovu teorii tektogramatiky).

#### 5.4 Tichého konstrukce

Teorie strukturovaných významů ovšem působí dojmem přece jenom poněkud neorganického spojení chomskyovských a montaguovských tradic. S přirozenější myšlenkou přišel Pavel Tichý (o němž jsme již slyšeli v oddíle 4.7 jako o autorovi transparentní intenzionální logiky); také on totiž v osmdesátých letech usoudil, že je třeba jít “za” intenze a význam pojmut novým způsobem. Tichý se nadále opírá o pojem intenze, opouští jenom myšlenku, že intenze je přímo významem. Intenze složeného výrazu je nějak zkonstruovaná z intenzí jeho složek; a Tichý nyní dochází k přesvědčení, že významem tohoto složeného výrazu není intenze, která je výsledkem této konstrukce, ale tato konstrukce sama. Skutečným významem výroku (1) tedy podle něj není množina možných světů, ve kterých je Eco spisovatelem, ale konstrukce, kterou z intenze výrazu ‘spisovatel’ a intenze výrazu ‘Eco’ dostáváme intenzi jejich spojení. Tichého hyperintenzionální pojetí významu je tedy organickou nadstavbou jeho intenzionální sémantiky.

To Tichého vedlo k vypracování obecné teorie konstruování abstraktních objektů z jiných abstraktních objektů. Jaké druhy takových konstrukcí můžeme rozeznávat? Už jsme naznačili, že jedním typem je aplikování funkce na její argumenty, konstruující příslušnou funkční hodnotu. Do takové konstrukce by vstupovala  $n$ -ární funkce a  $n$  objektů. Tichý však předpokládá, že do ní vstupují ne přímo objekty, ale konstrukce, které tyto objekty konstruují; výsledné konstrukci pak říká *složení*. Do složení tedy vstupuje  $n+1$  konstrukcí, z nichž jedna konstruuje  $n$ -ární funkci a ty ostatní konstruují objekty, na které je tato funkce v rámci této konstrukce aplikována. Tak například máme-li konstrukci, která konstruuje funkci sčítání, konstrukci, která konstruuje číslo 1, a konstrukci, která konstruuje číslo 2, můžeme je složit v konstrukci, která bude spočívat v aplikování sčítání na jedničku a dvojku, a zkonstruuje tak číslo 3.

Máme-li pak nějakou konstrukci, můžeme uvažovat o funkci, která vznikne, když v této konstrukci uděláme “díru” zaplňovatelnou různými objekty (podobně jako jsme to činili s výrazy, když jsme zaváděli lambda-abstrakci). Takové “udělání díry” by tedy mohlo být dalším typem

konstrukce, výsledná konstrukce by pak konstruovala příslušnou funkci. Tichý ovšem i tento typ konstrukce zavádí trochu jinak: předpokládá, že mezi objekty, se kterými se pracuje, jsou i “proměnné” (ale pozor: tyto jeho proměnné nejsou, na rozdíl od těch, se kterými jsme se setkali dosud, znaky, ale objekty!), které nejsou ničím jiným než (objektualizovanými) “dírami”, které lze do konstrukcí vkládat<sup>22</sup>. To znamená, že “děravá” konstrukce může vzniknout prostě tak, že v ní namísto nějaké konstrukce konstruující objekt použijeme proměnnou; a ona konstrukce odpovídající lambda-abstrakci už pak vlastně spočívá jenom v tom, že se na tuto “děravou” konstrukci začneme dívat jako na příslušnou funkci (a tomu se říká, že ji necháme tuto funkci konstruovat). Této konstrukci pak Tichý říká *uzávěr*. Tak například máme-li konstrukci složení, o které byla řeč na konci předchozího odstavce, můžeme v ní tu její vstupní konstrukci, která konstruuje číslo 1, nahradit proměnnou a dostaneme konstrukci, která konstruuje funkci přiřazující každému číslu číslo o 2 vyšší.

*Složení a uzavěr* do jisté míry odpovídají dvěma gramatickým pravidlům naší lambda-kategoriální gramatiky, tj. obecného jazyka  $L_{\lambda K}^{KAT}$  z kapitoly 3.11 (je však třeba mít na paměti, že pro Tichého to nejsou pravidla žádné gramatiky, ale typy způsobů konstruování objektů z objektů). To není náhoda; Tichý má za to, že lambda-kalkul vypadá tak, jak vypadá, právě proto, že vyjadřuje nejjobecnější principy konstruování abstraktních objektů. Tyto dvě základní konstrukce jsou také v Tichého systému nejpodstatnější; další tři typy konstrukcí, které Tichý počítá za základní, jsou už v jistém smyslu triviální:

Konstrukce *provedení* spočívá prostě v tom, že vezmeme objekt, a je-li to konstrukce, pak ji provedeme, tj. zkonstruuje to, co tato konstrukce konstruuje; konstrukce *dvojitého provedení* spočívá v tom, že uděláme totéž a potom se znovu podíváme, zda je objekt, který jsme tak zkonstruovali, konstrukcí, a pokud ano, opět ji provedeme. Posledním typem konstrukce je *trivializace*, která je vlastně jenom formálním “vyrobením” konstrukce z objektu (všimněme si, že všechny konstrukce, které jsme dosud zavedli,

<sup>22</sup> Trochu to ovšem připomíná Paula McCartneyho ve *Žluté ponorce*, když sebere na zemi díru, dá si ji do kapsy a říká: “Mám díru v kapse!”

předpokládají, že do nich vstupují *konstrukce*; trivializace je tak jediným způsobem, jak do konstrukce může vstoupit prostý *objekt*). Tato konstrukce spočívá podle Tichého v tom, že se objekt vezme a nechá se tak, jak je.

Definujme Tichého systém exaktněji:

(0) *Proměnná*. Proměnná je triviálním typem konstrukce; je jakousi “objektualizovanou dírou” zaplňovatelnou různými objekty. Tuto konstrukci si můžeme představit jako akt vybírání jednoho objektu z daného univerza. Proměnné se nejčastěji označují písmeny  $x, y, z, \dots$ . Proměnná konstruuje objekt jediné relativně k valuaci (přiřazení hodnot) proměnným; pak konstruuje ten objekt, který je jí touto valuací přiřazován.

(1) *Trivializace*. Trivializace  $X$  je triviální konstrukcí  $X$  z  $X$ ; vezmeme  $X$  a nic s ním neuděláme. Výsledkem trivializace  $X$ , tedy tím, co tato konstrukce konstruuje, je  $X$ . Trivializaci  $X$  značí Tichý jako  ${}^0X$ ; to znamená, že například  ${}^01, {}^02$  a  ${}^0+$  jsou triviální konstrukce, které konstruují objekty  $1, 2$  a  $+$

(2) *Provedení*. Je-li  $X$  konstrukce, pak provedení  $X$  znamená prostě to, že konstrukci  $X$  provedeme; v tom případě je tedy provedení  $X$  totéž, co  $X$  sama. Výsledkem provedení  $X$  je v tomto případě výsledek  $X$ . Jestliže  $X$  konstrukcí není, je provedení  $X$  konstrukcí *nevlastní*, nedává žádný výsledek. Provedení  $X$  značí Tichý jako  ${}^1X$ ; to znamená, že například  ${}^1({}^01)$  je konstrukce, která konstruuje objekt  $1$ , zatímco  ${}^11$  je konstrukcí nevlastní, nekonstruuje nic.

(3) *Dvojitě provedení*. Dvojitě provedení  $X$  znamená provedení provedení  $X$ , tj. provedení  $X$ , a je-li výsledkem tohoto provedení opět konstrukce, pak provedení tohoto výsledku. Není-li  $X$  konstrukcí, nebo není-li výsledkem jejího provedení konstrukce, nebo je-li tato konstrukce nevlastní, je dvojitě provedení  $X$  konstrukcí nevlastní. Dvojitě provedení  $X$  označuje Tichý jako  ${}^2X$ .

(4) *Složení*. Jsou-li  $X_0, X_1, \dots, X_n$  konstrukce a je-li výsledkem  $X_0$   $n$ -ární funkce, provádí se konstrukce složení  $X_0, X_1, \dots, X_n$  tak, že provedeme  $X_0$  a výslednou funkci aplikujeme na výsledky konstrukcí  $X_1, \dots, X_n$ ; výsledkem je funkční hodnota této aplikace. Je-li některá z  $X_0, X_1, \dots, X_n$  nevlastní či není-li výsledkem  $X_0$   $n$ -ární funkce, je celé složení nevlastní. Složení  $X_0, X_1, \dots, X_n$  Tichý označuje jako  $[X_0 X_1 \dots X_n]$ ; takže například  $[{}^0+ {}^01 {}^02]$  je konstrukce, která konstruuje číslo  $3$ .

(5) *Uzávěr*. Je-li  $Y$  konstrukce a jsou-li  $x_1, \dots, x_n$  proměnné, je uzávěr  $Y$  přes  $x_1, \dots, x_n$  konstrukce, jejímž výsledkem je funkce, která předmětům  $a_1, \dots, a_n$  přiřazuje to, co by bylo výsledkem konstrukce  $Y$ , kdyby proměnné  $x_1, \dots, x_n$  konstruovaly po řadě předměty  $a_1, \dots, a_n$ . Uzávěr  $Y$  přes  $x_1, \dots, x_n$  se značí, jak by se dalo čekat,

$[\lambda x_1 \dots x_n Y]$ ; takže například  $[\lambda x [{}^0+ x {}^02]]$  je konstrukcí konstruující funkci, která každému číslu přiřadí číslo o dvě větší.

Tichého teorie vychází z intuitivního předpokladu, že výraz jako ‘ $1+1$ ’ není prostě označením čísla  $2$ , že je označením určité matematické konstrukce. To znamená, že výrok jako ‘ $1+1=0+2$ ’ nevyjadřuje pouze triviální fakt, že se  $2$  rovná  $2$ , ale to, že konstrukce sečtení jedničky s jedničkou vede k témuž výsledku jako konstrukce sečtení nuly s dvojkou; a to je fakt netriviální. Význam věty jako ‘Eco je spisovatel’ bude tedy v rámci nového Tichého pojetí konstrukce, a sice aplikace významu výrazu ‘spisovatel’ (což bude trivializace intenze výrazu ‘spisovatel’) na význam výrazu ‘Eco’ (což bude trivializace intenze výrazu ‘Eco’ – anebo, pokud vlastním jménem intenze upřeme, trivializace jeho extenze). Nebude, jak tomu bylo v rámci intenzionální sémantiky, *výsledkem* této aplikace, bude touto aplikací samotnou.

Ne zcela neproblematická je v rámci Tichého teorie odpověď na otázku, co to vlastně konstrukce je. Na rozdíl třeba od situací, o nichž bude řeč v příští podkapitole, to nejsou prostě jenom složité množinové objekty; současně to ale těžko mohou být reálné procesy konstruování (to by totiž znamenalo, že by bylo mé sečtení nuly s dvojkou jinou konstrukcí, než sečtení nuly s dvojkou provedené někým jiným). Konstrukce v Tichého pojetí si tedy musíme představit jako jakési “typy reálných procesů”. Chovají se v jednom smyslu jako struktury či “konglomeráty” (objekty, které do nich vstupují, jsou v nich zachovány jako jejich složky), zatímco v jiném jako funkce (konstruují hodnoty). Tady se ovšem už dostáváme do terminologických problémů – normálně je univerzálně používaným terminologickým “prostředím” pro definování abstraktních entit teorie množin, a Tichého teorie nechce být teorií v rámci teorie množin, chce být něčím fundamentálnější než jakákoli formální teorie.

Ve srovnání s Lewisovou teorií strukturovaných významů je Tichého teorie jistě mnohem elegantnější a mnohem lépe zapadá to našich intuitivních představ o tom, co by to mohl být význam: tvrzení, že složeným výrazem vyjadřujeme strom, na kterém visí intenze, se zdá být poněkud neintuitivní a přijaté zcela *ad hoc*; naproti tomu tvrzení, že jím vyjadřujeme

konstrukci nějakého objektu z objektů odpovídajících složkám tohoto výrazu, se nezdá naši intuici nijak znásilňovat. To ovšem neznamená, že by se na Tichého teorii nedaly najít problematické aspekty: ne příliš intuitivní se například zdá to, že třeba výraz ‘1+2’ vyjadřuje konstrukci aplikace, do které vstupují funkce sčítání, jednička a dvojka; přirozenější by se zdálo říkat, že tento výraz vyjadřuje konstrukci sčítání, do které vstupují jednička a dvojka.

### 5.5 Situační sémantika

Jiný přístup k řešení problémů, které v sémantice vznikají v souvislosti s větami o propozičních postojích, zvolili renomovaný matematik a logik J. Barwise a jeho kolega filosof John Perry, když na počátku osmdesátých let vyvinuli sémantickou teorii, které začali říkat *situační sémantika*. Tato teorie zcela obchází pojem možného světa a nahrazuje ho, jak už název napovídá, pojmem *situace*. To, o čem v typickém případě mluvíme, a co tedy věty našeho jazyka vyjadřují, jsou podle Barwise a Perryho právě situace (a nikoli například množiny možných světů).

Od přístupu Lewisova i přístupu Tichého se situační sémantika liší v tom, že hyperintenzionální struktury, které prohlašuje za významy výrazů, odvozuje nikoli od struktury jazykových výrazů (tak jako Lewis) či od struktury kognitivních výkonů lidského subjektu (tak jako Tichý), ale od struktur skutečnosti samotné. Tím se snaží rehabilitovat původní intuici, že sémantika jazyka má co dělat se vztahem mezi výrazy a tím, co se reálně vyskytuje ve světě. To vede Barwise a Perryho k přesvědčení, že dříve, než se můžeme zabývat sémantikou, musíme provést dokonalou analýzu a inventarizaci těch nejazykových entit, ze kterých se skládá náš svět a které pak mohou být vyjadřovány naším jazykem; že dříve než rozvineme situační sémantiku, musíme rozvinout obecnou teorii situací. Jsou tedy přesvědčeni, že než se můžeme pustit do sémantiky, musíme se vypořádat s “ontologií”, a dříve než můžeme vytvořit nějaký formální *model* sémantiky (v tom smyslu, v jakém o tom pojednáváme zde), musíme vytvořit nějaký formální model skutečnosti, nějakou “formální ontologii”.

Když jsme v předchozí kapitole hovořili o možných světech, zmínili jsme se o tom, že je můžeme chápat buď čistě jako technický nástroj sémantické analýzy, nebo (“metafyzicky”) jako něco na jazyce nezávislého a studovatelného samo o sobě. V prvním případě je pojem možného světa jenom jakousi “berličkou” sémantické analýzy modalit, v tom druhém je naopak něčím charakterizujícím skutečnost nezávisle na jakémkoli jazyce a jeho modalitách a jakýkoli jazyk nutně předchází. Situační sémantika v podání Barwise a Perryho se ubírá druhou z těchto cest (pojem možného světa je v ní ovšem nahrazen pojmem situace); podle nich je potřeba především vytvořit teorii toho, jak se skutečnost (z pohledu člověka) skládá ze situací, a sémantika pak bude spočívat už jenom ve vhodném spárování výrazů s prvky takto rekonstruované skutečnosti.

Situační sémantika předpokládá, že klíčovými prvky skutečnosti, jak je vnímána mluvčími jazyka, je něco, čemu se říká *situace*. Základními stavebními kameny, z nichž se situace skládají, jsou ovšem relace (jejichž speciálním případem jsou vlastnosti) a předměty. Předpokládá se, že každá relace má určitý počet argumentových míst či rolí; tak například relaci *čtení* můžeme považovat za relaci se dvěma rolami odpovídajícími tomu, kdo čte, a tomu, co je čteno (mohli bychom ovšem uvažovat i o dalších rolích, například o adresátovi nebo o prostředku čtení – třeba brýle, či lupa, o místě čtení, či o jeho době). Přiřadíme-li každé roli relace nějaký vhodný předmět nebo osobu, dostaneme konkrétní instanci (případ) této relace; takovou instanci relace *čtení* je například přiřazení předmětů Umberta Eca a knihy *Hobit* jejím rolím čtenáře a čteného. Takovéto instanci relace s doplněnými rolami se později začalo říkat *infon*. Infon může být doplněn o tzv. *polaritu*, kterou může být plus (+) nebo minus (–): polarita plus znamená, že v infonu obsažené předměty skutečně “ve světě” hrají ty role, do kterých jsou v rámci tohoto infonu obsazeny, zatímco polarita minus znamená, že tomu tak není.

Doplníme-li tedy *čtení* s rolami obsazenými Umbertoem Ecem a Hobitem polaritou plus, dostaneme infon, který představuje fakt, že Eco čte Hobita. Příslušný infon se obvykle zapisuje zápisem (10). Infon (10') nám pak říká, že Eco Hobita nečte.



$\langle\langle \text{čtení, Eco, Hobit}, + \rangle\rangle$  (10)

$\langle\langle \text{čtení, Eco, Hobit}, - \rangle\rangle$  (10')

Každá množina infonů je potom tím, čemu Barwise a Perry říkají *situační typ*; a ze situačního typu se stane *situace*, doplníme-li ho o časoprostorové souřadnice. (To je, přesněji řečeno, jeden ze dvou druhů situací, říká se mu *stav věci*; kromě něj ještě existují tzv. *události*, které se nevztahují k jedinému místu a času, ale reprezentují nějaký časoprostorový vývoj.) Tak vezmeme-li množinu tvořenou jediným infonem (10), bude to typ situace, ve které čte Eco Hobita; doplníme-li nějaký konkrétní čas a místo, dostaneme jednu konkrétní instanci situace tohoto typu, jednu konkrétní situaci, v níž Eco čte Hobita. Můžeme mít ovšem i složitější situaci, tvořenou více než jedním infonem, například situaci, ve které čte Eco Hobita, pije (při čtení) kávu, Schwarzenegger také čte Hobita (Ecovi přes rameno) ap. Jeden a tentýž infon tak může být obsažen v celé řadě situací – situace se totiž mohou lišit obsažností a mohou být do sebe vnořeny.

Vývoj situační sémantiky navazující na Barwisovu a Perryho knihu pak přinesl zavedení infonů, v nichž jsou některé role neobsazeny; přesněji řečeno jsou obsazeny jenom formálními objekty, kterým se říká *parametry*. Můžeme tedy mít infon (11), v němž je první role obsazena konkrétním objektem – Umbertem Ecem – a druhá role parametrem  $x$ ; a můžeme mít i příslušný infon (11') s opačnou polaritou.

$\langle\langle \text{čtení, Eco, } x, + \rangle\rangle$  (11)

$\langle\langle \text{čtení, Eco, } x, - \rangle\rangle$  (11')

Infon (11) můžeme chápat tak, že říká, že Umberto Eco něco čte; zatímco infon (11') tak, že říká, že Eco nečte nic. Parametry, jak nás jistě hned napadne, hrají v situační teorii roli podobnou té, kterou hrají ve standardní logice proměnné (protože to však nejsou znaky, ale objekty, mají blíže k Tichého objektualizovaným proměnným než k proměnným tradičních jazyků logiky). Mohou za ně být dosazovány objekty; v rámci situační sémantiky se přiřazení objektů parametrům říká *zakotvení*. K dispozici je i

mechanismus přímočaře odpovídající lambda-abstrakci – v situační teorii se mu říká *absorpce*. Například prostřednictvím absorpce parametru  $x$  v infonu (11) dostaneme strukturu (12) odpovídající vlastnosti *být čten Umbertem Ecem*.

$[x \mid \langle\langle \text{čtení, Eco, } x, + \rangle\rangle]$  (12)

Zásadním rozdílem je ovšem to, že zatímco aparát lambda-abstrakce, jak jsme ho zavedli v oddíle 3.10, byl součástí (formálního) jazyka, v rámci situační teorie je aparát parametrů a jejich absorpce součástí toho, co je tímto jazykem vyjadřováno. (V tomto smyslu jsou proměnné a absorpce situační sémantiky blíže Tichého proměnným a konstrukci uzávěru, než proměnným a lambda-abstrakci kategoriální gramatiky.)

Dá se nyní tušit, že situační sémantika směřuje k tomu, aby za význam výroku prohlásila situaci nebo situační typ; Barwise a Perry ovšem činí věci složitější o to, že se v rámci své explikace významu snaží vypořádat i s problémy závislosti významu na kontextu promluvy. Podle nich tak výrok obecně vyjadřuje nějaký vztah mezi situacemi: uvádí do vztahu situaci, ve které je tento výrok pronesen, se situací, ke které se vztahuje pronášený výrok. U některých výroků ovšem nebude hrát situace promluvy faktickou roli: například významem výroku (13) bude relace, která bude platit mezi *jakoukoli* situací a situací tvořenou infonem (10), protože co tento výrok říká, nijak přímo nezávisí na situaci, ve které je vysloven; pravdivý je prostě právě tehdy, když Eco skutečně čte Hobita.

*Eco čte Hobita* (13)

Naproti tomu u výroku (14) je situace složitější: jeho významem bude relace, která bude platit mezi dvěma situacemi tehdy a jen tehdy, když bude existovat nějaké  $x$  takové, že první z těchto situací bude obsahovat infon  $\langle\langle \text{mluvčí, } x, + \rangle\rangle$  a druhá bude tvořená infonem  $\langle\langle \text{čtení, } x, \text{Hobit}, + \rangle\rangle$ . Tento výrok totiž zřejmě říká, že někdo čte Hobita a ten někdo je současně tím, kdo tuto větu vyslovuje.

*Já čtu Hobita* (14)

Je důležité si uvědomit, že Barwisova a Perryho situační sémantika znamená ve srovnání s teoriemi probíranými dosud jistý podstatný posun v chápání sémantické teorie. Na jedné straně poskytuje stejně “matematicky precizní” sémantický model jazyka jako ty teorie, které jsme probírali dosud, na druhé straně se však od těchto teorií liší tím, že se přímočaře neopírá o postupy formální logiky. Na rozdíl od těch explicitně na logiku orientovaných modelů však může být chápána tak, že vychází vstříc některým sémantickým intuicím, které v dosud předváděných modelech žádnou oporu nenalezaly: intuicím, že sémantika má co dělat s něčím takovým, jako jsou “mentální reprezentace”. Z tohoto důvodu si její hlavní myšlenky zaslouží být rozebrány poněkud podrobněji. Barwisova a Perryho teorie ovšem nebyla – přes velký zájem, který na počátku osmdesátých let vzbudila – příliš široce přijata (dnes s ní pracují spíše informatici než lingvisté nebo filosofové jazyka); a my již nebudeme příliš mluvit konkrétně o ní, ale spíše abstraktněji o myšlenkách, o které se opírá.

### 5.6 Situace vs. možné světy

Až dosud jsme o situační sémantice hovořili tak, jak ji formulovali Barwise a Perry; nyní se nad pojmem situace zamysleme na obecnější rovině. Řekli jsme, že jedním ze základních motivů pro zavedení situační sémantiky byla snaha o rehabilitaci intuice, že výrazy vyjadřují nikoli nějaké (kvazi)lingvistické či (kvazi)kognitivní struktury, ale situace našeho skutečného světa. To ovšem zřejmě nelze brát doslova; mluvit lze jistě i o tom, co ve skutečnosti není, a mají-li tedy naše výroky vyjadřovat situace, pak by to musely být nejen situace aktuální (tj. fakticky existující), ale i situace potenciální (které by existovat mohly, i když fakticky neexistují). To znamená, že bychom mohli (nebudeme-li se na rozdíl od Barwise a Perryho snažit přímo zvládnout problémy závislosti obsahu některých promluv na situaci promluvy) význam výroku obecně vidět jako nějakou možnou, ne nutně skutečnou situaci. Pojem *možné situace* ale není nepodobný pojmu

*možného světa*: rozdíl se zdá být vlastně jenom v tom, že situace jsou “menší”; a situační sémantika se z tohoto pohledu překvapivě blíží sémantice intenzionální. Je tedy mezi těmito teoriemi vůbec podstatný rozdíl a je situační sémantika vůbec hyperintenzionální, tj. “jemnější” než sémantika intenzionální?

Jeden rozdíl mezi těmito přístupy vidíme, položíme-li si otázku, co člověk pochopí, když pochopí význam nějakého výroku. Z hlediska intenzionální sémantiky by přímočarou odpovědí bylo, že pochopí nějakou množinu možných světů. To se zdá být poněkud nepřírozené: zdá se, že porozumím-li větě (13), pochopím něco mnohem omezenějšího než tak obrovskou věc, jakou je nějaká množina možných světů. I jediný svět se zdá být něčím tak nesmírným, že by to člověk svým věděním jen stěží mohl obsáhnout; a představa, že se mu do jeho vědomí nějak vtěsná takových světů dokonce mnoho, se zdá být vůbec absurdní. Daleko přirozenější se zdá říci, že člověk pochopí, jaká situace této větě odpovídá; a je to tato skutečnost, která do značné míry zdůvodňuje přitažlivost situační sémantiky. (Upozorněme však na to, že tato argumentace se opírá o představu, že chápání významů je nějakým doslovným “pojímáním” těchto významů do lidského vědomí či mysli – a to není představa neproblematická.)

Situační sémantika se tak zdá být na rozdíl od sémantiky možných světů vhodná k tomu, aby přiblížila sémantickou teorii (kognitivní) psychologii a aby vyšla vstříc intuici, že sémantika má co dělat s “mentálními reprezentacemi”, s představami, které si o vnějším světě děláme ve své mysli. Možné situace si je totiž (na rozdíl od možných světů) snadné představit právě jako mentální reprezentace možných uspořádání věcí (které jsou pak konfrontovány se situacemi reálnými). V tomto ohledu byla situační sémantika předznamenáním později široce přijímaného (zvláště mezi lingvisty) *reprezentačního* přístupu k sémantice, o kterém řekneme více v následující kapitole.

Jiným rozdílem mezi intenzionální sémantikou a sémantikou situační je to, že zatímco intenzionální sémantika nám toho o charakteru možných světů obvykle mnoho neříká, situační sémantika nám říká, co to situace jsou, z čeho se skládají atd. Bylo by ovšem samozřejmě možné dodat

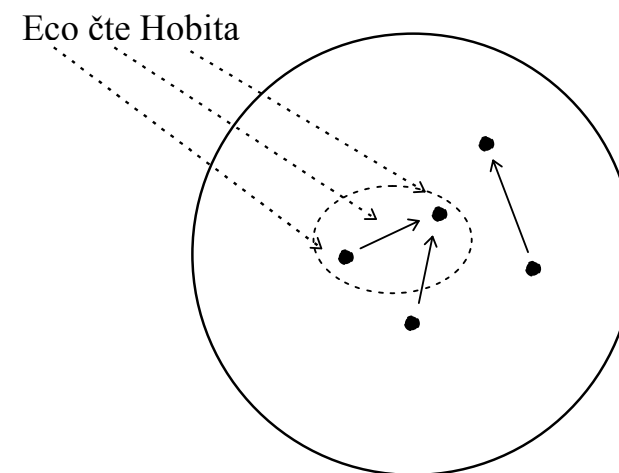
nějakou netriviální strukturu i možným světům a někteří sémantici to dělají: Tichý například říká, že možný svět je dán distribucí dané základní množiny vlastností a vztahů mezi danou množinou jednotlivin (univerzum). Při vhodné strukturaci by se pak mohl možný svět stát i jakousi maximální situací (která v sobě jako části obsahuje menší situace). V takovém případě bychom mohli intenzionální a situační sémantiku vidět nikoli jako neslučitelné, ale mohli bychom vztah mezi těmito dvěma přístupy vidět tak, že říká-li intenzionální sémantika, že význam výroku je dán množinou možných světů (ve kterých je tento výrok pravdivý), dodává k tomu situační sémantika, že to je vždy množina světů, které sdílejí určitou situaci, a že je lépe brát za význam přímo tuto situaci.

Je ovšem třeba se zamyslet nad tím, nakolik je to, co nám situační sémantika říká navíc oproti sémantice intenzionální, netriviální. Říci, že významem výroku (13) je množina možných světů, ve kterých čte Eco Hobita, je ve zřejmém smyslu triviální; je ale skutečně méně triviální říci, že významem tohoto výroku je situace, která je tvořena instancí relace čtení s rolemi obsazenými Ecem a Hobitem?

Dá-li se tedy situační sémantika takto uvést do přímého vztahu se sémantikou intenzionální, je vůbec hyperintenzionální? Dokáže se vypořádat s problémem nastoleným v oddíle 5.1? To zřejmě závisí na tom, zda přiřazuje větám, jako jsou (1) a (6), stejné nebo různé významy, a to zřejmě zase závisí na tom, jak interpretuje větu (5), tj. větu ‘ $\pi$  je iracionální’. Na první pohled se to může zdát jasné: jejím významem bude situace tvořená vlastností *být iracionální* se svou jedinou rolí obsazenou číslem  $\pi$ . Připustíme-li ale takovou situaci, pak to bude situace poněkud neobvyklá: bude to situace, která nemůže neexistovat. Avšak jestliže se s tímto smíříme, pak tím také situační sémantiku definitivně odloučíme od sémantiky intenzionální – všechny matematické pravdy už nebudou navzájem synonymní, budou označovat různé situace.

### 5.7 Od extenze k situaci

Vraťme se na chvíli zpět k extenzionálnímu modelu. V jeho rámci jsme chápali jména jako označující individua (prvky univerza) a unární predikáty (jakými jsou např. intransitivní slovesa) jako označující množiny těch individuí, o kterých je příslušný predikát pravdivý. Dvojmístné predikáty (jako jsou tranzitivní slovesa), které jsme v kapitole o extenzionální sémantice pro jednoduchost víceméně pomíjeli, by pak označovaly množiny dvojic individuí, a podobně pro predikáty vícemístné. Je-li tedy věta (13) pravdivá, můžeme si to znázornit následujícím způsobem.



Jména ‘Eco’ a ‘Hobit’ označují určitá dvě individua, dva prvky univerza, které jsme na obrázku znázornili černými kolečky. Binární predikát ‘čte’ označuje množinu dvojic individuí; na obrázku jsme tuto množinu zobrazili šipkami propojujícími ty dvojice prvků, které do ní patří. (Takže šipka od individua k jinému individuu naznačuje, že to první čte to druhé.) Znázorníme-li nyní vztah mezi slovem a tím, co toto slovo označuje, čárkovanou šipkou, povedou tedy šipky od slov ‘Eco’ a ‘Hobit’

k příslušným dvěma kroužkům. Čárkovaná šipka od predikátu ‘čte’ by potom, přísně vzato, měla vést ke všem šipkám mezi kolečky (extenzi ‘čte’ je množina *všech* příslušných dvojic individuí), avšak pro interpretaci věty (13) je zřejmě relevantní pouze ta šipka, která spojuje Eca s Hobitem, takže šipku od ‘čte’ vedeme pouze k ní. Věta (13) je pravdivá (v rámci extenzionální sémantiky má tedy za význam *V*), právě když Eca s Hobitem spojuje šipka; jinak je nepravdivá (má za význam *F*).

Je tu tedy určitá relativně malá část univerza, která je z hlediska interpretace věty (13) relevantní; my jsme tuto část na obrázku čárkovaně ohraničili. Právě tuto oblast tvořenou dvěma individui, Umbertoem Ecem a knihou *Hobit*, z nichž to první čte to druhé, by nebylo nepřirozené vidět jako “situaci”, kterou vyjadřuje věta (13). Něco jako situace je tedy přímo obsaženo už v extenzionálním modelu; a k tomu, aby se z extenzionální sémantiky stala určitá verze situační sémantiky, tedy, jak se zdá, stačí tak málo jako prohlásit, že jsou to tyto situace, a nikoli pravdivostní hodnoty, co je ve skutečnosti významem výroků.

V takovémto “překonání extenzionální sémantiky” by ovšem byl háček. V případě, že by Eco ve skutečnosti Hobita nečetl, by věta (13) vůbec neměla význam, protože situace, kterou bychom tak za význam (13) prohlásili, by v takovém případě prostě neexistovala. Bylo by tedy nutné začít pracovat s abstraktními situacemi (představujícími potenciální, tj. možné, ale nikoli nutně skutečné stavy věcí), nikoli jenom se situacemi reálnými (aktuálními, tj. skutečně existujícími); pak by se dalo říci, že věta (13) vždy označuje abstraktní období příslušné reálné situace a že tato věta je pravdivá, jestliže má tato abstraktní situace reálnou období. (Tady vidíme, že krok od extenzí k situacím se v něčem podobá kroku od extenzí k intenzím – totiž v tom, že je nucen brát vedle pouhého “aktuální”, tj. toho, co fakticky je, v úvahu i “potenciálně”, tj. to, co by být mohlo.)

Takovýmto způsobem bychom se skutečně od extenzionální sémantiky dostali přímo k nějaké jednoduché variantě sémantiky situační. Jak by se takovýmto přechodem změnil náš nejjednodušší extenzionální model, ztělesňovaný jazykem  $L_E$  z oddílu 3.7?

Základními gramatickými kategoriemi tohoto jazyka jsou termy a (unární) predikáty, které dohromady vytvářejí výroky. Termy jsme brali

jako označení individuí z nějaké množiny  $U$  (univerza diskurzu) a predikáty jako označující něco, čemu teď budeme neutrálně říkat *vlastnosti* (v rámci extenzionálního modelu to byly množiny individuí). Označme množinu vlastností  $V$  (v rámci extenzionálního modelu tedy bylo  $V = [U \Rightarrow B]$ ). My teď ovšem, abychom dostali nejenom fakticky existující, ale všechny možné situace, potřebujeme nejen reálná, fakticky existující individua, ale i “abstraktní” individua, existující byt i jen potenciálně. Předpokládejme tedy, že  $U$  obsahuje všechna myslitelná individua a že ta individua, která jsou reálná, tvoří jenom nějakou podmnožinu  $U$ . Je-li potom v prvek  $V$  a  $x$  prvek  $U$ , budeme dvojici  $\langle v, x \rangle$  říkat *abstraktní situace*. (V souladu se zjednodušením, které jsme přijali, když jsme definovali jazyk  $L_E$ , teď již opět uvažujeme jenom o unárních predikátech a tudíž jenom o situacích tvořených unární relací, neboli vlastností a jediným individuem – obecněji samozřejmě připadají v úvahu, jak jsme o tom hovořili v minulém oddíle, i situace tvořené relacemi větší arity a příslušným větším počtem individuí.) Množina abstraktních situací tedy bude rovna kartézskému součinu  $V \times U$  (tj. bude to množina všech dvojic  $\langle$ vlastnost, abstraktní individuum $\rangle$ ). Množinou reálných situací,  $RS$ , pak bude určitá podmnožina množiny  $AS$ ; to znamená, že některé z abstraktních situací budou také reálné (abstraktní situace bude reálná, jestliže bude reálné to individuum, které tvoří její druhou složku, a jestliže toto individuum navíc bude mít tu vlastnost, která tvoří první složku této situace)<sup>23</sup>.

Sémantiku jazyka  $L_E$  bychom nyní mohli začít modifikovat tak, že bychom body 3.1–3.3 a 4.1 nahradili body 3.1'–3.3' a 4.1'

3.1' Významem termu je prvek množiny  $U$

3.2' Významem predikátu je prvek množiny  $V$

<sup>23</sup> Tady bychom mohli takovouto teorii situací formálně propojit s teorií možných světů: mohli bychom říci, že *možným světem* rozumíme každé rozdělení množiny abstraktních situací na reálné a nereálné. Tento pohled má také leccos společného s ‘metafyzikou’ jednoho z nejdiskutovanějších filosofických spisů tohoto století, Wittgensteinova díla *Tractatus logico-philosophicus* (1922).

3.5'. Významem výroku je prvek množiny AS

4.1' Je-li  $P$  predikát a  $T$  term, pak  $\|P(T)\| = \langle \|P\|, \|T\| \rangle$

K tomu je pak třeba dodat, že výrok  $P(T)$ , jehož významem je abstraktní situace  $\langle \|P\|, \|T\| \rangle$  (prvek AS), je pravdivý, právě když je situace  $\langle \|P\|, \|T\| \rangle$  reálná (když je prvkem RS).

Jak bychom ale s modifikací sémantiky jazyka  $L_E$  pokračovali dál? Co s logickými operátory, kvantifikátory a s výroky, které vznikají jejich přispěním? Jakou situaci vyjadřuje výrok negativní nebo disjunktivní? Barwise a Perry zavedli, jak jsme viděli, “negativní situace”. To je ovšem jednak poněkud neintuitivní (říci, že ‘Eco čte *Hobita*’ vyjadřuje určitou situaci, je přirozené; avšak říci, že určitou situaci vyjadřuje i ‘Eco nečte *Hobita*’, se už zdá dávat slovu ‘situace’ poněkud nepřirozený význam), a jednak to funguje jedině pro negaci jednoduchých vět. Jakou situaci by však vyjadřovala věta ‘Eco nečte *Hobita* a *Tři mušketýry*’ nebo její alternativní vyjádření ‘Eco nečte *Hobita* nebo nečte *Tři mušketýry*’; či jakou situaci by vyjadřovala třeba věta ‘Čte-li Eco *Hobita*, pak umí číst’?

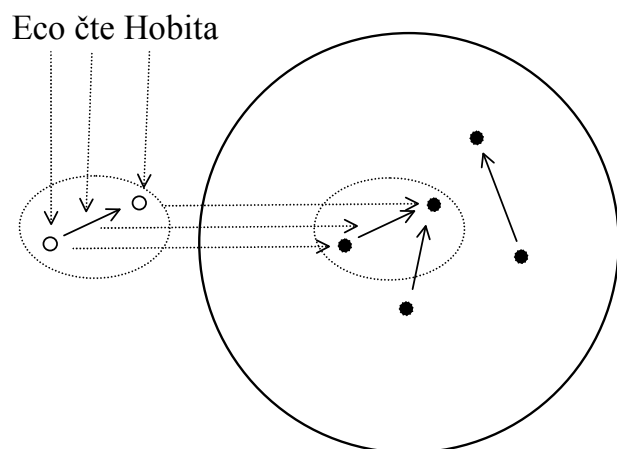
Jedním řešením by samozřejmě bylo zavést vedle negativních situací i situace disjunktivní, implikativní atd. Tím bychom samozřejmě věc vyřešili, ale také bychom způsobili, že by situace, ze kterých se skládá svět, začaly víceméně kopírovat věty, ze kterých se skládá jazyk, jímž se o tomto světě hovoří. Tím by pojem situace ztratil hodně na své přitažlivosti, kterou získává díky tomu, že situaci si představujeme jako něco, co nám dává smysl (alespoň do určité míry) nezávisle na jazyku, co je jakýmsi propojením věcí, jaká kolem sebe vídáme. (Takto pozměněný pojem situace by se pak také do velké míry podobal Tichého pojmu konstrukce.)

Pokud budeme trvat na situacích v tomto intuitivním smyslu, co říká negativní výrok? Zdá se, že bychom mohli odpovědět, že vyjadřuje to, že situace, vyjadřovaná příslušným pozitivním výrokiem, reálně neexistuje. Výrok ‘Eco nečte *Hobita*’ říká, že situaci vyjadřovanou výrokiem ‘Eco čte *Hobita*’ v našem reálném světě nenajdeme. Disjunktivní výrok pak říká, že reálně existuje alespoň jedna ze dvou situací, které jsou vyjadřovány jeho disjunktivy, a implikativní výrok říká, že existuje-li situace vyjadřovaná jeho antecedentem, existuje i ta, kterou vyjadřuje jeho konsekvent. To ovšem

znamená, že výroky tohoto typu nevyjadřují přímo situace, ale vyjadřují spíše něco *o situacích*. To znamená, že s rovnicí *význam výroku = situace vyjadřovaná tímto výrokiem* obecně nevystačíme (nechceme-li dát slovu ‘situace’ nějaký zcela nepřirozený význam). Obecně z toho plyne závěr, že sémantika založená na představě, že věty vyjadřují něco takového jako situace, může vypadat velice přirozeně a šikovně, dokud uvažujeme o jednoduchých větách (případně jejich konjunkcích), mnoho ze své přirozenosti však ztrácí, začneme-li uvažovat o negaci, disjunkci atd.

### 5.8 Situace a mentální reprezentace

Modifikace jazyka  $L_E$  ve směru k situační sémantice, kterou jsme navrhli v předchozím oddíle, pracuje s reálnými situacemi jako se zvláštními případy situací abstraktních: některé abstraktní situace jsou reálné, jiné nikoli. Alternativně bychom si to mohli představit tak, že abstraktní a reálné situace jsou dvě různé věci, s tím, že některé abstraktní situace *odpovídají* reálným situacím. Pokud bychom potom namísto *abstraktní situace* říkali *reprezentace situací* a namísto *odpovídají* říkali *reprezentují*, dostali bychom formální rámec pro zachycení toho, co lze nazývat sémantikou *reprezentační*. Obrázek z předchozího oddílu by se tím změnil následujícím způsobem:



To by vedlo k mírně odlišné modifikaci jazyka  $L_E$ : Univerzum  $U$  bychom nechali tak, jak je (tj. skládalo by se pouze z reálných individuí), ale vedle něj bychom zavedli ještě univerzum *reprezentací individuí*  $U^R$  tak, aby každému prvku  $U$  odpovídal nějaký prvek  $U^R$ , který ho *reprezentuje* (avšak  $U^R$  může obsahovat i prvky, které nereprezentují žádné prvky  $U$ : například reprezentace individuí, která reálně neexistují, či parametry). Podobně by to mohlo být s vlastnostmi (vedle množiny  $V$  vlastností bychom mohli předpokládat množinu  $V^R$  abstraktních vlastností či reprezentací vlastností) – vlastnosti už jsou ovšem v jistém smyslu abstraktní samy o sobě, takže zde žádnou další množinu předpokládat nebudeme. Přijmeme-li tento přístup, můžeme definovat, že je-li  $v$  prvek  $V$  a  $x$  prvek  $U$ , budeme dvojici  $\langle v, x \rangle$  říkat (*reálná*) *situace*, a je-li  $y$  prvek  $U^R$ , budeme  $\langle v, y \rangle$  říkat *reprezentace (situace)*. Jestliže dále  $y$  reprezentuje  $x$ , budeme říkat, že reprezentace  $\langle v, y \rangle$  *reprezentuje* situaci  $\langle v, x \rangle$ . Množinou reálných situací, kterou můžeme označit jako  $S$ , tedy bude nějaká podmnožina kartézského součinu  $V \times U$  (tj. nějaká množina dvojic  $\langle \text{vlastnost, individuum} \rangle$ ), a množina  $S^R$  reprezentací situací bude rovna  $V \times U^R$  (tj. bude to množina všech dvojic  $\langle \text{vlastnost, reprezentace individua} \rangle$ ).

Sémantiku jazyka  $L_E$  bychom nyní modifikovali tak, že bychom body 3.1–3.3 a 4.1 nahradili body 3.1"–3.3" a 4.1":

3.1" Významem termu je prvek množiny  $U^R$ .

3.2" Významem predikátu je prvek množiny  $V$ .

3.5". Významem výroku je prvek množiny  $S^R$ .

4.1" Je-li  $P$  predikát a  $T$  term, pak  $\|P(T)\| = \langle \|P\|, \|T\| \rangle$

Dále bychom definovali, že výrok  $P(T)$ , jehož významem je abstraktní situace  $\langle \|P\|, \|T\| \rangle$ , je pravdivý, právě když  $\langle \|P\|, \|T\| \rangle$  reprezentuje nějakou reálnou situaci.

## 5.9 Autonomie sémantické struktury

Zamyslíme-li se nyní nad problémy hyperintenzionalita sémantiky hlouběji a s odstupem od jednotlivých teorií, můžeme dospět k závěru, že to, jak konkrétně chápeme význam (zda jako lewisovský strom, tichovskou konstrukci, či barwisovsko-perryovskou situaci), je v některých ohledech možná méně podstatné, než by se z půtek mezi zastánci jednotlivých teorií zdálo. To platí zvláště tehdy, díváme-li se na jazyk z pohledu strukturalismu (viz 1.5). Sémantické teorie, které jsme v této kapitole předvedli, jsou totiž sice jistě neslučitelné, bereme-li je jako odpověď na otázku, jaký druh věci význam je (tj. na otázku po "substanciální" povaze významu), nejsou však nutně neslučitelné, bereme-li je jako explikaci sémantické struktury jazyka, resp. jeho výrazů. Z tohoto pohledu totiž bereme za to skutečně podstatné sémantickou strukturu, a nikoli idiosynkratický způsob, kterým je v každém z těchto přístupů tato struktura zhmotněna. Zdá se dokonce, že by pro vyjádření této struktury mohly dostačovat i stromové či jiné diagramy, které nespĺňují to, co modelově-teoreticky orientovaní autoři od sémantiky očekávají. Tvrdí-li totiž Lewis, že sémantické teorie lingvistů jsou ve své podstatě nikoli sémantikou, ale pouhým překladem přirozeného jazyka do "stromovštiny", je proti tomu možné namítnout, že teorie modelově-teoreticky orientovaných sémantiků vlastně nejsou také ničím jiným než

určítým překladem, a sice překladem do jazyka teorie množin. Množinově-teoretická sémantika je silná v tom, že v rámci funkcionálního paradigmatu (viz 5.3) vedla k jednoduchým a průhledným modelům (ve kterých se veškeré kombinování významů odehrávalo prostřednictvím aplikací funkcí na jejich argumenty); jestliže však toto funkcionální paradigma, jak jsme viděli v této kapitole, nedokážeme udržet, stávají se její přednosti diskutabilnějšími.

Můžeme si představit, že jakákoli sémantická teorie “klasifikuje” věty (a obecněji výrazy jakékoli gramatické kategorie) pomocí určitého počtu významů; a tím je rozděluje do určitého počtu “škatulek”. Právě jsme konstatovali, že na sémantické teorii se nezdá být podstatné to, jakými prostředky takové “rozškatulkování” provádí (tj. jaké entity prohlašuje za významy), ale jak je samo toto “rozškatulkování” jemné (co považuje za kritérium synonymie). Extenzionální sémantika má pro věty významy jenom dva ( $V$  a  $F$ ), a dělí tedy věty jenom do dvou “škatulek”. Intenzionální sémantika vede k mnohem jemnějšímu “rozškatulkování”; problém je v tom, že jak se ukazuje, není ani toto “rozškatulkování” dostatečně jemné. Například všechny matematické pravdy totiž, jak jsme viděli, padnou i tady do jedné a téže “škatulky”. Hyperintenzionální sémantika “rozškatulkování” dále zjemňuje.

Sémantika tedy očividně postupuje od hrubého “rozškatulkování” k “rozškatulkování” jemnějšímu a jemnějšímu. Hned se ovšem naskytá otázka, proč rovnou nepřejít k “rozškatulkování” nejjemnějšímu – v každé “škatulce” by pak byla právě jenom jedna věta. Pokud ovšem bereme sémantickou teorii za záležitost odhalení sémantické struktury, byla by taková sémantická teorie docela triviální – kdyby měla každá věta svůj zvláštní význam, mohli bychom vůbec přestat o významech hovořit a namísto toho hovořit přímo o příslušných větách. Co činí sémantiku z tohoto hlediska netriviální, je to, že dva různé výrazy mohou mít tentýž význam, že význam výrazu nemůžeme “přečíst” z jeho povrchové struktury. A my intuitivně cítíme, že sémantika, ani když je chápána strukturalisticky, trivialitou není (pojem významu hraje v našem pre-teoretickém jazyce důležitou roli).

Zdá se tedy, že problémem zásadnějším, než je problém charakteru zachycení sémantické struktury, je problém, který bychom mohli nazvat problémem autonomie této struktury. Cestou od extenzionální sémantiky k sémantice hyperintenzionální jsme tuto autonomii omezovali: zatímco význam chápáný jako extenze je zcela nezávislý na struktuře výrazu, který ho vyjadřuje, je struktura významu, tak jak ho nahlížíme v této kapitole, strukturou výrazu podstatným způsobem ovlivněna. Omezováním autonomie sémantické struktury se nám daří vypořádat se s různými zapeklitými kontexty jazyka (jako jsou kontexty propozičních postojů); teď však již stojíme tváří v tvář problému úplné likvidace této autonomie a následné trivializace sémantiky.

Naznačili jsme už, že zatímco se množinově-teoreticky orientovaní sémantici takto pohybují od extenzí směrem k povrchovým strukturám, tradičněji orientovaní lingvisté naopak vyšli od povrchovým struktur a na základě pozorování elementárních sémantických ekvivalencí se naopak od povrchové struktury vzdalují. Zatímco ti první vyšli od minimálního “rozškatulkování” a to neustále zjemňují, ti druzí vyšli od “rozškatulkování” maximálního, a kde to jde, tam ho zjednodušují.

Zdá se tedy, že problém autonomie sémantické struktury je problémem artikulace tohoto protipohybu sémantiky do kritérií stejně pevných jako jsou kritéria pohybu původního – pak se mohou ‘odstředivé’ a ‘dostředivé’ síly dostat do rovnováhy. Jak jsme viděli, máme jasná kritéria pro to, kdy se výrazy nutně liší významem – užitím těchto kritérií jsme na základě rozboru modálních výroků dospěli k jednoznačnému závěru, že význam výroku není jeho extenze, a na základě rozboru výroků propozičních postojů jsme pak podobně dospěli k závěru, že význam výroku není ani intenze. Nemáme však srovnatelně jasná kritéria pro to, kdy se významy nutně shodují.

*Náměty pro další studium*

Různé aspekty problému sémantické analýzy vět vyjadřujících propoziční postoje rozebírají např. **LS** (11), **CM** (5), Bigelow (1978), Partee (1982), Johnson-Laird (1982), či Bäuerle a Cresswell (1989). Pojem intenzionálního izomorfismu viz Carnap (1947); na něj navazující teorie strukturovaných významů byla načrtnuta Lewisem (1972) a rozpracována Cresswellem (1985). Tichý rozebírá svou teorii konstrukcí především v (1986) a (1988); viz též Tichý (1996) či Materna a Štěpán (2000). Situační sémantika byla předložena Barwisem a Perrym (1983); nověji viz Seligman a Moss (1997).



něco jiného než (4). V rámci extenzionálního modelu odpovídá větě (4) formule (4'), zatímco větě (5) formule (5'); a zatímco (4') je pravdivá jenom tehdy, když Schwarzenegger obdivuje *každého* spisovatele, (5') je pravdivá i v případě, když obdivuje jenom jednoho z mnoha existujících spisovatelů.

*Je-li někdo spisovatelem, pak ho Schwarzenegger obdivuje* (4)

*Je-li někdo spisovatelem, pak Schwarzenegger obdivuje spisovatele* (5)

$\forall x.(\textit{spisovatel}(x) \rightarrow \textit{obdivuje}(\textit{Schwarzenegger},x))$  (4')

$(\exists x.\textit{spisovatel}(x)) \rightarrow$

$(\exists x.(\textit{obdivuje}(\textit{Schwarzenegger},x) \wedge \textit{spisovatel}(x)))$  (5')

Intuitivně se situace zdá být zřejmá: zájmeno, jako je 'ho', na rozdíl od jména, jako je 'Eco', neoznačuje vždy tentýž předmět; může v jednom kontextu označovat jeden předmět a v jiném předmět jiný. Jaký předmět označuje v konkrétním případě, je v nejjednodušším případě dáno tím, jaký předmět označuje jméno, kterým je toto zájmeno předcházeno: tak následuje-li věta s 'ho' větu 'Eco je spisovatel', bude toto 'ho' označovat Eca, zatímco následuje-li větu 'Schwarzenegger je herec', bude označovat Schwarzeneggera. Jinými slovy: Věta 'Eco je spisovatel' vytvoří takový kontext, ve kterém bude 'ho' označovat Eca, zatímco věta 'Schwarzenegger je spisovatel' takový, ve kterém bude označovat Schwarzeneggera.

Abychom ovšem tuto intuici mohli vtělit do sémantického modelu, budeme do tohoto modelu, jak se zdá, muset nějak zahrnout *kontext*. Jeden ze způsobů, jak to udělat, nás může napadnout, když si vzpomeneme na pojem situace z předchozí kapitoly: kontext by totiž bylo možné chápat právě jako určitou situaci, totiž jako situaci vyjadřovanou těmi větami, které tento kontext vytvářejí. Tak věta (2) vyjadřuje podle situační sémantiky situaci tvořenou individuem Ecem s vlastností spisovatelství; a právě tohle můžeme považovat i za kontext, který je použitím této věty vytvořen. Následuje-li potom věta (3), má už ona tento kontext "k dispozici", a najde si v něm to individuum, které má označovat její 'ho'.

Problém analýzy zájmen, jako je 'ho', je pak jen speciálním případem problému *anaforické reference*, tj. toho, kdy je to, co je označováno

## 6. DYNAMICKÉ MODELY VÝZNAMU

### 6.1 Problémy anaforické reference

Vraťme se nyní opět na okamžik do pojmového rámce extenzionální sémantiky. Souvětí (1) bychom v něm zjevně analyzovali jako (1').

*Eco je spisovatel a Schwarzenegger ho obdivuje* (1)

$\textit{Spisovatel}(\textit{Eco}) \wedge \textit{obdivuje}(\textit{Schwarzenegger},\textit{Eco})$  (1')

Věta (1) je ale spojením vět (2) a (3), a (1') by tedy měla být konjunkcí jim odpovídajících formulí. Avšak zatímco výrok (2) je zcela přímočaře analyzovatelný jako (2'), (3) bychom sám o sobě mohli schematizovat jako (3') jenom stěží.

*Eco je spisovatel* (2)

*Schwarzenegger ho obdivuje* (3)

$\textit{spisovatel}(\textit{Eco})$  (2')

$\textit{obdivovat}(\textit{Schwarzenegger},\textit{Eco})$  (3')

Můžeme samozřejmě říci, že (1) je jenom "zkrácenou formou" výroku 'Eco je spisovatel a Schwarzenegger obdivuje Eca' a že (1') musíme vztáhnout až k této "úplné" formě; tím však rezignujeme na analyzovatelnost (1) a na sémantickou charakterizaci zájmen, jako je 'ho'. Navíc máme-li namísto věty (1) větu (4), je situace ještě komplikovanější – v tomto případě se totiž nelze zájmena 'ho' zbavit prostě tak, že bychom vzali jmennou frázi, ke které se toto zájmeno zdá vztahovat ('někdo'), a napsali ji (v příslušném pádě) na jeho místo; a ani tak, že bychom 'ho' chytřejši nahradili něčím takovým jako 'někoho, kdo je spisovatel' či prostě 'nějakého' spisovatele'. To bychom totiž dostali větu (5), a ta říká jistě

nějakým výrazem, nějak ovlivněno tím, co je označováno nějakým výrazem užitým předtím. Tak například kterého člověka označuje výraz ‘ten člověk’ je v typickém případě dáno tím, o kom se hovořilo předtím; zatímco k jaké době se vztahuje například výraz ‘potom’, bude v typickém případě záviset na tom, o jaké době byla řeč v době před jeho užitím. (K čemu se anaforický výraz vztahuje, ovšem může být určeno nejenom předchozím textem, ale i mimojazykově – ke kterému člověku se vztahuje výraz ‘ho’ nebo výraz ‘ten člověk’ může být dáno nejenom tím, o kom se dosud mluvilo, ale i tak, že při použití tohoto výrazu na někoho ukáží.)

Tohle všechno ovšem nutně vede k novému typu sémantického modelu a do jisté míry i k poněkud jinému pohledu na sémantiku. Úvahy, které vedly k našim předchozím sémantickým modelům, se vždy týkaly výrazů jako abstraktních entit, nikoli okolností jejich užívání. My však nyní vidíme, že chceme-li analyzovat takové výrazy, jako jsou zájmena, musíme svou pozornost obrátit ke konkrétním jazykovým promluvám a ke způsobu, jak na sebe navazují. Musíme se tedy zamýšlet nad tím, čemu se říká *diskurz*: nad konkrétními souvislými posloupnostmi jazykových promluv. Výroky musíme vidět ne prostě jako něco, co vyjadřuje nějaké významy, ale jako něco, co vstupuje do určitých kontextů, některé prvky těchto kontextů “využívá” a současně tyto kontexty modifikuje, a tím z nich dělá nové kontexty, které pak mohou být využívány dalšími větami. Na jazyk se tedy už nedíváme jako na něco statického, bereme v úvahu i jeho *dynamiku*.

## 6.2 Teorie reprezentace diskurzu

S teorií, která stojí na myšlenkách naznačených v předchozím oddíle, přišel v osmdesátých letech holandský logik a jazykovědec Hans Kamp<sup>24</sup>; tato teorie vešla ve známost pod jménem *teorie reprezentace diskurzu* (*discourse representation theory – DRT*) a brzy se stala skutečným hitem, zvláště mezi lingvisty. Kamp zdůvodňuje potřebu zcela nového přístupu k sémantice

<sup>24</sup> Jak se blížíme současnosti, je ovšem díky prolínání oborů čím dál tím obtížnější rozlišovat mezi tím, zda je někdo lingvista, filosof jazyka, logik ap.

na příkladu věty (6) (tato a podobné tzv. *oslí věty*, *donkey sentences*, se pak staly symbolem dynamického přístupu k sémantice, stejně jako se věty o jednorozčích staly symbolem přístupu intenzionálního a některé věty o propozičních postojích symbolem přístupu hyperintenzionálního):

*Vlastní-li Pedro osla, bije ho* (6)

Tato věta se skládá z vět (7) a (8) spojených spojkou ‘jestliže... pak’. Přitom (7) je přímočaře analyzovatelná jako (7'), a figuruje-li v (7') takto proměnná  $x$ , dalo by se, jak míní Kamp, očekávat, že (8) by měla vést k (8'); a celá věta (6) tak k (6').

*Pedro vlastní osla* (7)

*Bije ho* (8)

$\exists x.(\underline{osel}(x) \wedge \underline{vlastní}(\underline{Pedro},x))$  (7')

*bije*(*Pedro*, $x$ ) (8')

$\exists x.(\underline{osel}(x) \wedge \underline{vlastní}(\underline{Pedro},x)) \rightarrow \underline{bije}(\underline{Pedro},x)$  (6')

Tak tomu ale není: (6') totiž vůbec není přijatelný výrok, protože to poslední  $x$  v něm je už mimo dosah kvantifikátoru  $\exists$ ; a rozšíříme-li tento dosah tak, jako v (6''), dostaneme zase výrok, který říká něco jiného než (6).

$\exists x.((\underline{osel}(x) \wedge \underline{vlastní}(\underline{Pedro},x)) \rightarrow \underline{bije}(\underline{Pedro},x))$  (6'')

Když totiž vezmeme v úvahu sémantiku operátoru  $\rightarrow$  (platí, že  $A \rightarrow B$  je totéž, jako  $B \vee \neg A$ ; jak je ihned vidět z definic příslušných operátorů uvedených v oddíle 3.4), snadno nahlédneme, že k tomu, aby byl tento výrok pravdivý, stačí například to, aby existovalo cokoli, co by Pedro bil (vůbec by to nemusel být jeho vlastní osel). Tou nejsprávnější extenzionální analýzou (6) je pak zjevně (6''').

$\forall x.((\underline{osel}(x) \wedge \underline{vlastní}(\underline{Pedro},x)) \rightarrow \underline{bije}(\underline{Pedro},x))$  (6''')

Tato analýza se ovšem nedá přímočarým způsobem složit z analýz částí (6) (tedy ze (7') a (8')). To znamená, že zde dochází k čemusi jako "selhání kompozicionality analýzy": větu (6), která je souvětím spojeným pomocí "jestliže ... pak" nemůžeme analyzovat tak, že bychom analyzovali její části, a jejich analýzy pak spojili pomocí operátoru odpovídajícímu "jestliže ... pak", tedy operátoru  $\rightarrow$ .

Kampovi navíc připadá, že kvantifikátor  $\forall$  v (6''') není přijatelný: má pocit, že (6) říká něco o existenci, nikoli něco všeobecného. Tuto námitku lépe osvětlíme, když si všimneme vět (9) a (10):

*Jeden z pěti kandidátů uspěl* (9)

*Čtyři z pěti kandidátů neuspěli* (10)

Tyto dvě věty jsou ekvivalentní v tom smyslu, že jedna z nich je pravdivá právě tehdy, když je pravdivá ta druhá, a ve zřejmém smyslu tedy "říkají totéž". Avšak zatímco na (9) můžeme navázat větou (11), v případě (10) to zjevně možné není; a v tomto smyslu tak tyto dvě věci zcela totéž neříkají.

*Poblahopřáli jsme mu* (11)

Rozdíl se zdá být intuitivně právě v tom, že (9) hovoří o existenci nějakého jednoho individua (a vytváří tedy kontext přijatelný pro zájmeno 'mu'), zatímco u (10) tomu tak není.

Jaké řešení Kamp nabízí? Navrhuje zachytit "obsah" vět, ale i komplexnějších jednotek diskurzu pomocí tzv. *struktur reprezentace diskurzu*, které nejsou v nejjednodušším případě ničím jiným než určitými druhy situací, jak jsme o nich obecně hovořili v předchozí kapitole. V takové struktuře jsou zachyceny všechny předměty, či individua, o kterých je v dané větě či diskurzu řeč, a jsou v ní zachyceny i relace, které jsou těmito individuí připisovány. Tak například obsah výroku (2) by byl reprezentován strukturou, kterou můžeme zapisovat jako (2''), a obsah diskurzu tvořeného větami (2) a (3) (v tomto pořadí) strukturou (2+3'').

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">u</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">u = <u>Eco</u> <u>spisovatel</u>(u)</div>	(2'')
---	-------

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">u      v</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">u = <u>Eco</u> <u>spisovatel</u>(u) v = <u>Schwarzenegger</u> v <u>obdivuje</u> u</div>	(2+3''')
--	----------

Že nejde o nic jiného než o situace, je zřejmé z toho, jak své struktury reprezentace diskurzu definuje formálně. Z formálního hlediska je totiž taková struktura reprezentace diskurzu, jakou představují (2'') a (2+3'''), množinou individuí plus množinou instancí relací mezi nimi. Tak (2'') je tvořena jednoprvkovou množinou {u} a instancí spisovatel(u) unární relace spisovatel; a (2+3''') obsahuje navíc individuum v a instanci obdivuje(u,v) binární relace obdivuje. Prostředky situační sémantiky (viz 5.5) bychom tedy mohli situaci vyjádřenou (2'') zachytit jako (2''') a tu, která je vyjádřena (2+3'''), jako (2+3'''').

{<<spisovatel, Eco; +>>} (2''')  
{<<spisovatel, Eco; +>>, <<obdivovat, Schwarzenegger, Eco; +>>} (2+3'''')

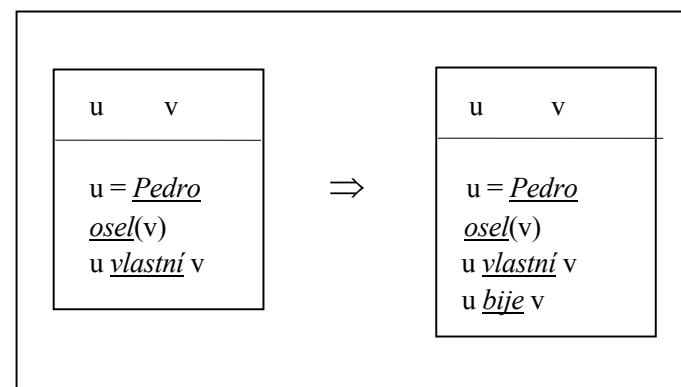
Kampův přístup je tedy možné vidět tak, že se opírá se o reprezentačně chápanou situační sémantiku; od této sémantiky se ale zásadně liší tím, že své struktury reprezentace diskurzu nahlíží dynamicky: zásadní pro něj jsou

totiž úvahy o tom, jak se tyto struktury v průběhu diskurzu mění a vyvíjejí. Použije-li někdo větu (2), “vytváří” strukturu, skládající se z jediného individua  $u$ , kterým je Eco a kterému přísluší vlastnost spisovatelství. Pokračuje-li použitím (3), “rozšiřuje” tuto strukturu o další individuum,  $v$ , kterým je Schwarzenegger a které je k individuu  $u$  v relaci obdivování. Přitom  $v$  okamžiku, kdy dochází k interpretaci (3), je již k dispozici struktura (2') a v jejím rámci soubor “již zmíněných” individuí, ke kterým se mohou vztahovat zájmena. A protože struktura (2') obsahuje jediné individuum, je právě ono jasným kandidátem na to, k čemu se má vztahovat ‘ho’ v (3).

Výrok nebo diskurz je pak pravdivý, odpovídá-li ta struktura, která je jím vyjadřována, něčemu ve skutečném světě. Diskurz skládající se z vět (2) a (3) je tedy pravdivý, existují-li ve skutečném světě dvě individua, se kterými mohou být ztotožněny  $u$  a  $v$  tak, aby příslušné instance relací zůstaly v platnosti, to znamená existují-li dvě individua, z nichž jedno je Ecem, je spisovatelem a je obdivováno tím druhým, které je Schwarzeneggerem. Podobně jako v případě reprezentace chápání situační sémantiky je tedy i v rámci DRT pravdivost chápána jako korespondence se skutečností.

Přitom je třeba si uvědomit, že obecně může struktura reprezentace diskurzu reprezentovat i více situací reálného světa. Vezmeme-li například větu (7), pak za předpokladu, že Pedro vlastní osly dva, budeme mít dvě situace, které můžeme vidět jako reprezentované příslušnou reprezentací (v obou figuruje Pedro, ale v každé z nich jiný z jeho oslů).

Vše je ovšem složitější v případě takového výroku, jako je (6). Ten je totiž pravdivý tehdy a jen tehdy, je-li každá situace, která je reprezentovaná první z dvojice vět, které jej tvoří (a právě jsme viděli, že takových situací může být více), částí té situace, která je reprezentovaná oběma těmito větami. Příslušnou strukturu zapisuje Kamp následovně:



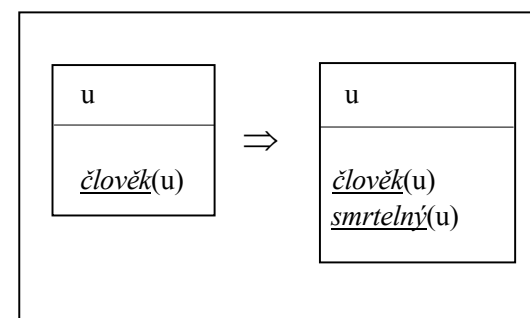
(6'')

Věta vyjadřující tuto strukturu (tj. věta (6)) pak bude pravdivá, jestliže bude pro každou dvojici objektů reálného světa takových, že první bude Pedrem a druhý jeho oslem, platit, že první z nich bije toho druhého. To zřejmě vystihuje to, co věta (6) skutečně říká.

Pomocí takovýchto vnořených struktur reprezentace diskurzu můžeme přistoupit i k dalším větám, které při standardní logické analýze vyžadují všeobecný kvantifikátor. Tak větu (12) můžeme zachytit pomocí struktury (12').

*Každý člověk je smrtelný*

(12)



(12')

Struktury s operátorem  $\Rightarrow$  se ovšem již vymykají přímočaré představě, že struktura reprezentace diskurzu je prostě situace (v běžném smyslu tohoto slova). (12) je zjevně spíše než zachycením situace vyjádřením toho, že nějaké situace jsou obecně v nějakém vztahu. Jak už jsme ovšem poznamenali v předchozí kapitole, když jsme rozebírali meze situační sémantiky (viz konec oddílu 5.7), chceme-li sémanticky analyzovat nejenom jednoduché věty a jejich konjunkce, ale i negace, disjunkce, implikace atd., musíme začít vidět to, co je vyjadřováno větami, nikoli jako přímo situace, ale spíše jako něco *o situacích*.

Úhrnem: z hlediska DRT je věta něčím, co přispívá k budování reprezentace diskurzu, co vede od nějaké reprezentace diskurzu k jiné, “bohatší” (tj. specifitější) reprezentaci. Její význam je tedy přirozeně chápat jako proces přebudování takové struktury, anebo, což bývá z formálního hlediska vhodnější, jako funkci, která dané reprezentaci přiřadí jinou, obvykle “bohatší”. Významem věty (3) by tedy byla funkce, která reprezentaci (2") přiřadí reprezentaci (2+3"). Zde je tudíž kontext, do kterého výpověď vstupuje, chápán jako reprezentace dosavadního diskurzu.

### 6.3 Význam jako změna stavu

Zamysleme se nyní obecněji nad principy, které tvoří základ toho “dynamického obratu” sémantické teorie, který nachází výraz v Kampově DRT.

Každá výpověď je zasazena do určitého kontextu, do určitého “informačního stavu”; a výpověď tento informační stav určitým způsobem mění. Jednoduchý obrázek o tom, jak taková “změna informačního stavu” probíhá, si můžeme udělat i v rámci intenzionální sémantiky. Informační stav si můžeme představit jako množinu těch možných světů, které ještě v dané fázi diskurzu přicházejí v úvahu; diskurz tedy chápeme jako postupné vylučování možných světů<sup>25</sup>. Konstatuji-li (2), vyloučím tím

<sup>25</sup> To je ovšem zjednosušení – předpokládáme, že diskurz se skládá prostě z posloupnosti konstatování, neuvažujeme o otázkách, rozkazech apod.

všechny možné světy, ve kterých není Eco spisovatelem; konstatuji-li potom (3), vyloučím z těchto možných světů dále všechny ty, ve kterých není Eco obdivován Schwarzeneggerem.

Takovýto pohled by nás mohl vést k tomu, že bychom za význam výroku prohlásili ne množinu možných světů, ale funkci přiřazující dané množině možných světů jinou, obvykle omezenější množinu. Takovým krokem bychom opticky zdůraznili dynamický charakter jazyka, neučinili bychom ale nic převratného – náš takto nově zavedený pojem významu by byl v přímočarém vztahu k pojmu výchozímu. Je-li standardním, “statickým” významem výroku  $V$  množina  $\|V\|$  možných světů, bude jeho takto “dynamizovaným” významem zřejmě ta funkce  $f$ , která dané množině  $M$  možných světů přiřadí její průnik s množinou  $\|V\|$ .

Skutečně netriviálně dynamickou se sémantika stává až tehdy, když je význam výroku nejenom funkcí kontextu nebo informačního stavu, do kterého je výpověď tohoto výroku zasazena, ale když je funkcí, která je skutečně “citlivá” na něco z konkrétní struktury tohoto kontextu; například když dává různý výsledek podle toho, zda tento kontext obsahuje nějaké individuum. Tak tomu může být právě tehdy, když kontext ztotožníme s něčím jako situací či kempovskou reprezentací: jak jsme viděli, je například to, co říká výrok (3), z hlediska DRT podstatným způsobem závislé na tom, zda reprezentace dosavadního diskurzu (tj. aktuální kontext) obsahuje individuum, ke kterému by se dalo vztáhnout zájmeno ‘ho’.

Z hlediska problémů anaforické reference, a o ty zde jde především, je podstatné, že informační stav obsahuje informace o individuiích, která se mohou stát předměty anaforických odkazů. (Ať už tedy kontext či informační stav modelujeme jakkoli, bude pravděpodobně obsahovat nějakou “příhrádku”, ve které budou umístěna nedávno zmíněná, a tudíž “aktivovaná”, individua. Do DRTovských struktur se tato individua zapisují zcela nahoru.) Právě v tomto bodě je teorie reprezentace diskurzu dynamická netriviálně. Struktura (2+3") se skládá ze dvou částí odpovídajících (2) a (3): abychom však mohli vybudovat část odpovídající (3), musíme už mít hotovou tu, která odpovídá (2), a v ní individuum Eco jako (jediného) kandidáta na post toho, k čemu odkazuje zájmeno ‘ho’ v (3).

Podobným způsobem jako teorie reprezentace diskurzu se s problémem anaforické reference vypořádává i tzv. *sémantika změn záznamů* (*file change semantics*) navržená Irene Heimovou přibližně ve stejnou dobu, kdy Kamp navrhl svou teorii. Tato teorie pracuje s modelem vycházejícím z představy, že odkazem k individuu v rámci diskurzu se pro toto individuum zavede “záznam”, a tím se toto individuum stává kandidátem spolupráce s následujícími anaforicky referujícími výrazy; další odkazy k tomuto individuu pak mohou k tomuto záznamu přidávat informace (a tím zužovat obor těch anaforických výrazů, které k němu mohou odkazovat), případně jej uzavřít a vyřadit.

Je si ovšem třeba uvědomit, že ani teorie reprezentace diskurzu, ani *sémantika změn záznamů* neřeší všechny problémy, které s anaforickou referencí souvisejí, vyčerpávajícím způsobem (účelem formální teorie ale také není řešit vše vyčerpávajícím způsobem – její síla je zpravidla naopak v tom, že tím, že něco pomine, dovolí jasněji vyniknout něčemu jinému). Ve skutečnosti jsou vztahy mezi anaforickým odkazem a kontextem neobvykle složité (to, k čemu je anaforicky odkazováno, může být předtím zmíněno nejrůznějšími nepřímými způsoby; různé takové způsoby vedou k různým pravděpodobnostem, s nimiž může být ke zmíněnému předmětu později odkazováno atd.). Z tohoto hlediska bychom tedy museli informační stav chápat ještě daleko složitěji než kampovskou reprezentaci diskurzu nebo heimovský soubor záznamů – Hajičová například v této souvislosti hovoří o *zásobě sdílených znalostí* (*stock of shared knowledge*), jejíž prvky vykazují různou míru “aktivace”. Zdá se ovšem, že je tu nutně jistá nepřímá úměrnost – čím méně zjednodušující teorie je, tím méně názorný model může poskytnout.

#### 6.4 Informační stavy a přechody

Vybudování dynamického modelu *sémantiky* se tedy, jak vidíme, obecně opírá o pojem *informačního stavu* (či *kontextu*), který v něm hraje podobně fundamentální roli, jako je role pojmu možného světa v rámci modelu intenzionálního. To znamená, že tak jako jsme při budování intenzionálního

modelu předpokládali, že máme množinu možných světů (jejíž povahu jsme příliš nerozebírali), budeme nyní předpokládat, že máme nějakou množinu informačních stavů. O množině informačních stavů je ovšem třeba předpokládat, že má (na rozdíl od množiny možných světů) určitou strukturu: minimálně že je *částečně uspořádaná*; tj. že některé informační stavy jsou částmi jiných informačních stavů. Budou-li  $i_1$  a  $i_2$  informační stavy, budeme fakt, že  $i_1$  je částí  $i_2$  (čili, jinými slovy, že  $i_2$  je rozšířením  $i_1$ ) zapisovat jako  $i_1 < i_2$ . (Zapisujeme-li pak fakt, že  $i_1$  je částí  $i_2$ , čili, jinými slovy, že  $i_2$  je rozšířením  $i_1$ , jako  $i_1 < i_2$ , můžeme dále definovat pojmy jako například “součet” informačních stavů: stav  $i$  je součtem stavů  $i_1$  a  $i_2$  jestliže: (i)  $i_1 < i$ , (ii)  $i_2 < i$  a (iii) pro každý stav  $i'$  takový, že  $i_1 < i'$  a  $i_2 < i'$ , platí  $i < i'$ . Součtem dvou stavů je tedy nejmenší stav, který je oba obsahuje.)

Takovýto formální rámec se pak blíží tomu rámci, který byl vyvinut pro popis dynamických systémů, jako jsou počítače; a dynamizovaná *sémantika přirozeného jazyka* tak, poněkud překvapivě, nachází styčné body se *sémantickou teorií jazyků programovacích*. Tradiční chápání rozdílu mezi přirozeným jazykem a programovacími jazyky je možné vyjádřit tak, že zatímco u přirozeného jazyka jde především o “oznamovací způsob” (u přirozeného jazyka obvykle považujeme za *sémanticky klíčová konstatování*), u jazyků programovacích jde o “způsob rozkazovací” (programovací jazyk se skládá z *příkazů*). To znamená, že zatímco věty přirozeného jazyka nějaký aktuální stav konstatují, příkazy programovacích jazyků stav mění. Dynamický obrat *sémantiky přirozeného jazyka* pak můžeme vidět tak, že se i na výroky přirozeného jazyka díváme víceméně jako na pokyny k měnění stavu – a sice informačního stavu účastníků příslušného diskurzu.

Chceme-li pojem informačního stavu dále analyzovat, nabízejí se, jak vysvítá již z toho, co bylo řečeno dříve, v zásadě dvě cesty. Jednou je odvodit pojem informačního stavu od pojmu možného světa: na informační stav bychom se mohli dívat jako na množinu možných světů; a výrok ‘ $i_1$  je částí  $i_2$ ’ pak číst jako ‘žádný možný svět, který nepatří do  $i_1$ , nepatří ani do  $i_2$ ’, čili ‘ $i_2$  je podmnožinou  $i_1$ ’. Druhou cestou je ztotožnit informační stav s něčím takovým, jako je situace: to je, jak jsme viděli, cesta například DRT.

Základním charakteristickým rysem dynamického modelu je pak to, že výrok označuje funkci, která informačnímu stavu přiřazuje informační stav. Takovým funkcím budeme říkat *přechody* (v angličtině se užívá slovo *update*). Významem  $\|V\|$  výroku  $V$  je tedy přechod, a to takový, že je-li výrok  $V$  konstatován v informačním stavu  $i_1$ , vede k tomu, že vznikne informační stav  $\|V\|(i_1)$ . To, že  $\|V\|(i_1) = i_2$ , tedy můžeme číst zhruba jako: užitím (přijetím) výroku  $V$  přecházíme od informačního stavu  $i_1$  k informačnímu stavu  $i_2$ .

V oddíle 4.2 jsme poznamenali, že obecný sémantický rámec pro modální logiku, navržený Kripkem, se skládal z množiny možných světů a relace dosažitelnosti mezi těmito možnými světy; tato relace dosažitelnosti je tím, co zakládá modalitu, jako jsou možnost a nutnost. Z formálního hlediska je tedy tímto rámcem prostě množina a určitá binární relace na této množině; přičemž výrokům jsou přiřazovány podmnožiny této množiny. Můžeme ovšem uvažovat i o rámcích s více různými binárními relacemi (ty jsou potřeba například pro interpretování tzv. multimodálních logik, u nichž pak máme různé druhy “možností” či “nutností”). A protože dynamickou výrokovou logiku nyní můžeme interpretovat v podstatě v rámcích téhož druhu (ovšem s tím podstatným rozdílem, že výrokům jsou nyní přiřazovány ne množiny možných světů, ale binární relace mezi světy), existuje mezi modální a dynamickou logikou z formálního hlediska zajímavý vztah (z hlediska dynamické logiky je pak například významem výroku to, co je z hlediska modální logiky bázi modalit).

Když jsme zaváděli pojem možného světa, zdůvodňovali jsme to zejména potřebou definování nových, modálních operátorů (jako byly  $\square$  a  $\diamond$ ), které byly potřeba k analyzování některých výrazů přirozeného jazyka a které nebylo možné definovat v rámci modelu extenzionálního. Situace je podobná i v případě pojmu informačního stavu: v tomto případě je klíčovým operátorem ten, kterému můžeme říkat *sřetězení* a který budeme označovat symbolem  $\oplus$  (v literatuře se používají různé druhy značek). Výrok, který vznikne spojením dvou výroků tímto operátorem, bude označovat v podstatě napojení příslušných přechodů, bude to tedy přechod, který danému informačnímu stavu přiřadí stav, který vznikne, když na tento informační stav aplikujeme nejprve přechod odpovídající prvnímu

ze spojovaných výroků a na výsledek pak přechod odpovídající tomu druhému:

$$\|V_1 \oplus V_2\| = \\ i \longrightarrow \|V_2\|(\|V_1\|(i))$$

Budeme-li symbolem  $*$  označovat skládání funkcí (takže  $f*g$  bude složení funkcí  $f$  a  $g$ , tj. taková funkce, že pro každé  $x$ , pro které je definováno  $f(g(x))$ , bude  $f*g(x) = f(g(x))$ ), můžeme tedy význam operátoru  $\oplus$  zachytit jako funkci, která dvěma přechodům přiřadí jejich složení:

$$\|\oplus\| = \\ f, g \longrightarrow g*f$$

Má se pak za to, že tento operátor odpovídá jak prostému navázání (tj. vyslovení či napsání za sebou) dvou vět přirozeného jazyka, tak v typickém případě jejich konjunkci. Konstatuji-li ‘Eco je spisovatel’, přejdu z nějakého výchozího informačního stavu do nějakého jiného stavu, a konstatuji-li potom ‘Schwarzenegger mu závidí’, přejdu z tohoto výsledného stavu opět do stavu dalšího. Konstatuji-li tedy obě tyto věty za sebou, či konstatuji-li jejich konjunkci ‘Eco je spisovatel a Schwarzenegger mu závidí’, přejdu rovnou z toho prvního do toho posledního.

Všimněme si ovšem, že operátor  $\oplus$  není symetrický, tj. nemusí vždy platit  $\|V_1 \oplus V_2\| = \|V_2 \oplus V_1\|$ . Má-li být tou “správnou” analýzou spojky ‘a’ právě tento operátor, a nikoli, jak jsme předpokládali dosud, standardní, “statická” konjunkce  $\wedge$ , znamenalo by to, že se ani ‘a’ v přirozeném jazyce nechová symetricky. Vezmeme-li ale v úvahu výroky obsahující anaforické prvky, pak vidíme, že tomu tak skutečně je: říci ‘Eco je spisovatel a Schwarzenegger mu závidí’ jistě není totéž jako říci ‘Schwarzenegger mu závidí a Eco je spisovatel’ (druhý z těchto výroků totiž sám o sobě očividně nedává dobrý smysl). Intuitivně můžeme rozlišovat mezi výroky, které jsou nějak “citlivé na kontext” a těmi, které nejsou. Pro ty, které na kontext

citlivé jsou, je podstatné, jaký výrok je předchází, tj. je-li  $V_2$  citlivý na kontext, pak zřejmě pro  $V_1$  nemusí platit  $\|V_1 \oplus V_2\| = \|V_2 \oplus V_1\|$ <sup>26</sup>.

Co by pak v rámci dynamické sémantiky odpovídalo standardním logickým operátorům? Označuje-li například výrok  $V$  přechod  $\|V\|$ , co by bylo přechodem  $\|\neg V\|$  označovaným negací  $\neg V$  výroku  $V$ ? Neformálně řečeno, je  $\|V\|$  přechodem od výchozího informačního stavu k takovému informačnímu stavu, který je oproti tomu výchozímu bohatší o informaci, že platí  $V$ . (Pokud ovšem výchozí stav tuto informaci už obsahuje, tímto přechodem se nijak nezmění.) Přechod  $\|\neg V\|$  by pak od daného výchozího stavu vedl do stavu, který by byl bohatší o informaci, že  $V$  neplatí. Abychom tohle mohli v rámci dynamického modelu zachytit, museli bychom zřejmě dát informačním stavům nějakou netriviálnější strukturu.

A pokud se omezujeme na analýzu větných spojek, to jest pokud zůstáváme na úrovni výrokové (byť dynamické) logiky a bereme výroky jako nerozborné celky, nemůžeme ovšem analyzovat ani anaforu, která byla tím nejpodstatnějším důvodem, proč zde o dynamických modelech sémantiky jazyka uvažujeme. Anafora je totiž zjevně záležitostí částí vět – především jmen a zájmen. Abychom mohli na zcela obecné úrovni říci něco o ní, musíme tedy sestoupit od vět k jejím částem; a plodná dynamická analýza částí vět vyžaduje, jak se ukazuje, aby se řeklo trochu více o tom, jak chápeme informační stavy.

<sup>26</sup> Existuje ovšem i forma “citlivosti na kontext”, která tuto symetrii souřadného spojování vět nenarušuje: “citlivé na kontext” jsou vedle výroků, které obsahují nějaké anaforické prvky, i ty, které obsahují tzv. prvky indexické, jako je například ‘já’, ‘ted’ atd. Na druhé straně jsou ovšem mnohá souřadná spojení výroků pocitována jako “asymetrická” i z důvodů jiných než kvůli “citlivosti na kontext”. Výroky spojené spojkou ‘a’ bývají totiž často chápány jako vyjadřující děje následující po sobě v čase: tak výrok ‘Vstal a zapálil si cigaretu’ je obvykle chápán jako říkající něco jiného než výrok ‘Zapálil si cigaretu a vstal’.

## 6.5 Informační stavy jako situace

Jak jsme už viděli, když jsme pojednávali o DRT, nabízí se jako jeden ze způsobů, jak chápat informační stavy, ztotožnit tyto stavy s něčím takovým, jako jsou situace. Tato myšlenka je založena na představě, že diskurz můžeme sémanticky modelovat prostřednictvím modelování toho, jak se v průběhu diskurzu konstituuje reprezentace, která je tímto diskurzem budována. Viděli jsme, že za význam výroku by v rámci DRT bylo možné pokládat přechod mezi strukturami reprezentace diskurzu; jak by to bylo s částmi vět, jako jsou jména a predikáty?

Tak jako v případě situační sémantiky můžeme i v rámci DRT predikáty chápat jako vyjádření vlastností (či vztahů) a termy jako vyjádření (abstraktních) individuí. Nyní je ale podstatné rozlišit mezi dvěma druhy termů: mezi těmi, které do budované reprezentace zavádějí individua nová, a těmi, které odkazují k individuím už zavedeným. Těmi prvními budou především ty, které odpovídají neurčitým jmenným frázím jako ‘někdo’, ‘nějaká žena’ atd.; těmi druhými pak ty, které představují zájmena a takové jmenné fráze jako ‘ta žena’. Kromě termů těchto typů pak můžeme mít například termy odpovídající vlastním jménům, které mohou pojmenovávat jak individua, která jsou z hlediska diskurzu nová, tak ta, o nichž již byla řeč. Právě interakce mezi termy těchto druhů je podstatou anafory (ponecháme-li ovšem stranou fakt, že v některých případech se anafora může týkat i entit jiného druhu, než jsou předměty označované termy). Tak ve výroku ‘Do místnosti vstoupila nějaká žena a Schwarzenegger tu ženu pozdravil’ fráze ‘ta žena’ zjevně anaforicky odkazuje k té ženě, která byla předtím označena (a tak “vedena na scénu”) výrazem ‘nějaká žena’.



## 6.6 Informační stavy jako množiny možných světů

Jiným přirozeným způsobem, jak chápat informační stavy, je, jak už jsme také naznačili, chápat je jako množiny, v typickém případě jako množiny něčeho takového jako možných světů.

Ztotožníme-li informační stavy s množinami možných světů, ztotožníme je s tím, co jsme v rámci intenzionální sémantiky chápali jako významy výroků. Dává to nějaký rozumný smysl? Informační stav je stavem, ve kterém je k dispozici nějaká množina informací; a protože informace se vyjadřují výroky a tu informaci, kterou sděluje nějaká množina výroků, můžeme stejně tak dobře vidět jako sdělovanou jediným dlouhým výrokem (totiž konjunkcí všech prvků této množiny), není ztotožnění informačního stavu s významem výroku nepochopitelné. Z hlediska analýzy diskurzu to můžeme vidět tak, že kontext, do kterého přichází daný výrok, je dán konjunkcí toho, co už bylo v rámci nějakého diskurzu řečeno, a tato konjunkce vymezuje příslušnou množinu možných světů. Vyslovíme-li potom výrok  $V$ , kterým dosažitelné informace rozmnožíme, či kterým navážeme na dosavadní diskurz, dostaneme nějakou novou (obvykle menší) množinu možných světů. A v rámci takto chápané dynamické sémantiky bude, jak jsme naznačili již na počátku oddílu 6.3) významem  $V$  právě přechod od té první množiny k oné druhé.

Dáme-li informačním stavům takovouto strukturu, můžeme přechody a potažmo výroky, kterými jsou tyto přechody vyjadřovány, různým způsobem klasifikovat. Tak například výroku  $V$  se říká *statický*, existuje-li množina  $M$  možných světů taková, že pro každou množinu možných světů  $N$  platí, že  $\|V\|(N) = M \cap N$ . (Jak vyplývá z úvah uvedených v oddíle 6.3, dynamizujeme-li jenom formálně intenzionální sémantiku, budou výroky výsledného systému statické v tomto smyslu.) Výrok  $V$  se nazývá *distributivní*, jestliže pro každou množinu možných světů  $M$  platí  $\|V\|(M) = \cup_{w \in M} \|V\|(\{w\})$ , to jest jestliže je množina světů, do které se dostaneme přechodem  $\|V\|$  z  $M$ , sjednocením těch množin světů, do kterých se tímto přechodem dostaneme z jednotlivých prvků  $N$ . Přechod je, jinými slovy, distributivní, jestliže k tomu, abychom věděli, kam vede z nějaké množiny možných světů, vždy stačí, abychom věděli, kam vede

z každého jednotlivého světa této množiny. Je-li přechod distributivní, můžeme ho chápat prostě jako vztah mezi možnými světy: definujeme-li vztah  $R_{\|V\|}$  předpisem

$$w R_{\|V\|} w' \text{ právě když } w' \in \|V\|(\{w\})$$

(svět  $w$  tedy bude v tomto vztahu ke světu  $w'$  právě tehdy, když se z  $w$  do  $w'$  lze dostat přechodem  $\|V\|$ ), pak můžeme  $\|V\|$  z  $R_{\|V\|}$  kdykoli rekonstruovat, protože pro každé  $M$  bude

$$\|V\|(M) = \{w \mid \exists w': w' R_{\|V\|} w\}.$$

To znamená, že dokud se omezujeme na distributivní přechody, můžeme se – z formálního hlediska – namísto o přechodech mezi množinami možných světů bavit prostě o vztazích mezi možnými světy. Distributivnímu výroku  $V$  se říká *test*, jestliže pro každou množinu možných světů  $M$  platí  $\|V\|(M) \subseteq M$ . Výrok je tedy testem, když nedělá nic jiného, než že z těch možných světů, které v dané fázi diskurzu ještě přicházejí v úvahu, některé vyloučí. Každý statický výrok je testem, ale test obecně nemusí být statický.

Indexy, jejichž množinami jsou informační stavy, ovšem nemusíme vždy nutně chápat jako skutečné možné světy. Jestliže je například tím jediným, co nás zajímá, analýza sémantiky zájmen, můžeme kvůli jednoduchosti odhlédnout od stavu všeho ostatního a příslušný index chápat jedine jako stav potenciálních hodnot zájmen. “Možný svět” je pak pro nás tvořen jedine tím, jaká hodnota v daném stavu přísluší kterému zájmenu: v jednom takovémto “možném světě” bude ‘ho’ potenciálně spojeno s *Ecem* (takový stav by vznikl například po výpovědi věty ‘Eco je spisovatel’), v jiném je spojeno se *Schwarzeneggerem* (například po výpovědi věty ‘Schwarzenegger je herec’) a v jiném vůbec s ničím (například nebylo-li dosud řečeno nic).

## 6.7 Dynamická predikátová logika

Na této myšlence založili svou *dynamickou predikátovou logiku* (DPL), která byla prvním (jakkoli úmyslně velice primitivním) skutečně logickým modelem anafory, holandský logikové Jeroen Groenendijk a Martin Stokhof. Ti zavedli nový typ výrazů – tzv. *diskurzni značky* – které představují *anaforicky fungující termy*, tj. něco jako formální obdoby zájmen. Tyto výrazy sice vypadají zdánlivě podobně jako proměnné tradiční logiky, považovat je ale za proměnné by bylo zcela zavádějící – jejich skutečná funkce je totiž podstatně jiná. “Možný svět” je v rámci DPL ztotožněn s přiřazením hodnot (prvků univerza) diskurzni značkám; a protože informační stav je množinou takovýchto “možných světů” a významem výroku je přechod mezi informačními stavy, lze význam výroku chápat jako přechod mezi množinami takových přiřazení. Protože však přechody, se kterými pracuje DPL, jsou distributivní, můžeme její výroky (na základě toho, co bylo o distributivních přechodech řečeno výše) chápat jako označující vztahy mezi přiřazeními hodnot diskurzni značkám.

DPL, jak ji Groenendijk a Stokhof navrhli, je tedy ukázkou toho pravděpodobně nejjednoduššího způsobu, jak smířit logiku s tím druhem dynamiky, která je třeba pro analýzu anafory. Její jazyk je totiž z hlediska syntaxe fakticky identický s jazykem standardní logiky (tedy s tím, z čeho vyšel náš nejjednodušší extenzionální jazyk  $L_E$  z oddílu 3.7); ovšem s tím podstatným rozdílem, že tím, čím jsou pro tradiční logiku proměnné, jsou pro DPL diskurzni značky a v důsledku toho je i princip a způsob fungování některých zdánlivě standardních operátorů DPL zásadně jiný.

Výrok DPL, který obsahuje diskurzni značky, není sám o sobě pravdivý ani nepravdivý – o jeho pravdivosti či nepravdivosti lze hovořit teprve tehdy, když je dáno přiřazení nějakých hodnot diskurzni značkám (a takové přiřazení je dáno právě aktuálním kontextem). Budeme-li takovému přiřazení říkat *valuace*, bude výrok DPL obecně pravdivý jedině relativně k valuaci (podobně jako je formule standardní logiky, která obsahuje volné proměnné, pravdivá jedině relativně k přiřazení hodnot těmto proměnným). Výroky DPL pak budou označovat vztahy mezi valuacemi (potažmo přechody od množin valuací k množinám valuací) a výrok  $V$  bude vzhledem

k dané valuaci  $f$  pravdivý, existuje-li valuace  $g$ , ke které se od  $f$  skrze  $V$  přejde; tj. jestliže pro nějaké  $g$  platí  $\langle f, g \rangle \in \ll V \ll$ .

Operátor  $\wedge$  jazyka  $L_{DPL}$  nevyjadřuje klasickou konjunkci, ale sřetězení; to znamená, že znakem  $\wedge$  se v rámci DPL značí to, co jsme v oddíle 6.4 označili jako  $\oplus$ . Výrok  $V_1 \wedge V_2$  tedy vede od valuace  $f$  k valuaci  $g$ , právě když existuje nějaká valuace  $h$  taková, že výrok  $V_1$  vede od  $f$  k  $h$  a  $V_2$  vede od  $h$  ke  $g$ . Výrok  $V_1 \rightarrow V_2$  vede od valuace  $f$  vždy nanejvýše k téže valuaci  $f$  (tj. nemůže valuaci měnit), a to právě když *pro každou* valuaci  $h$  takovou, že  $V_1$  vede od  $f$  k  $h$ , vede  $V_2$  od  $h$  ke  $g$ .

Nejzásadnějším nestandardním prvkem jazyka  $L_{DPL}$  je ovšem dynamický existenční kvantifikátor  $\exists$ ; právě existenčně kvantifikované výroky jsou totiž základními výroky, které mění kontext.  $\langle f, g \rangle \in \ll \exists x. V \ll$  platí právě tehdy, když existuje  $h$ , které se liší od  $f$  nejvýše v hodnotě přiřazované  $x$  a  $\langle h, g \rangle \in \ll V \ll$ . To znamená, že  $\langle f, g \rangle \in \ll \exists x. V \ll$  tehdy a jen tehdy, když je  $g(x)$  takovým objektem, který vyhovuje  $V$  – a pro každý výrok, který následuje po  $\exists x. V$ , už je tedy  $x$  nutně spojeno s nějakým takovým předmětem. Viděno optikou tradiční logiky, může existenční kvantifikátor vázat proměnné (v dynamické logice ovšem *de facto* nejde o proměnné, ale o diskurzni značky!) i vně svého normálního dosahu. Všeobecný kvantifikátor je naproti tomu definován v podstatě ve shodě se standardní logikou.

Při studiu následující definice jazyka  $L_{DPL}$  Groenendijkovy a Stokhofovy dynamické predikátové logiky mějme na paměti, že jde o úmyslně co nejjednodušší verzi logiky, která by dovolila analyzovat anaforu; nelze ji tedy brát jako skutečný model sémantiky jazyka. My se navíc, v duchu naší předchozí praxe, omezíme pouze na unární predikáty.

### 1. Kategorie výrazů a jednoduché výrazy

1.1 Kategorie *termů* obsahuje neomezený počet jednoduchých konstantních termů a neomezený počet diskurzni značek.

1.2 Kategorie *predikátů* obsahuje neomezený počet jednoduchých predikátů.

1.3 Kategorie *unárních výrokových operátorů* obsahuje jediný jednoduchý výraz, a sice  $\neg$ .

1.4 Kategorie *binárních výrokových operátorů* neboli *výrokových spojek* obsahuje tři jednoduché výrazy, a sice  $\wedge$ ,  $\vee$  a  $\rightarrow$ .

1.5 Kategorie *kvantifikátorů* obsahuje dva jednoduché výrazy, a sice  $\exists$  a  $\forall$ .

1.6 Kategorie *výroků V* neobsahuje žádné jednoduché výrazy.

Navíc předpokládáme, že máme k dispozici symboly pomocné, *synkategorematické*: závorky a tečku.

## 2. Gramatická pravidla

2.1 Je-li  $P$  predikát a  $T$  term, je  $P(T)$  výrok.

2.2 Je-li  $O$  unární výrokový operátor a  $V$  výrok, je  $O V$  výrok.

2.3 Je-li  $O$  binární výrokový operátor a  $V, V'$  výroky, je  $V O V'$  výrok.

2.4 Je-li  $Q$  kvantifikátor,  $a$  diskurzivní značka a  $V$  výrok, je  $Qa.V$  výrok.

## 3. Významy jednoduchých výrazů

3.1 Významem termu je prvek dané množiny  $U$

3.2 Významem predikátu je funkce z  $U$  do  $B$ , tedy prvek  $[U \Rightarrow B]$ .

3.3 O významu unárních výrokových operátorů nehovoříme (i když by bylo možné tento význam ztotožnit s funkcí z valuací do valuací)

3.4 O významu binárních výrokových operátorů nehovoříme (i když by bylo možné tento význam stotožnit s binární funkcí z valuací do valuací)

3.5 Významem kvantifikátoru je funkce z  $[U \Rightarrow B]$  do  $B$ , tedy prvek  $[[U \Rightarrow B] \Rightarrow B]$ ; významem kvantifikátoru  $\forall$  je ta funkce, která přiřazuje množině  $M$  hodnotu  $V$ , právě když  $M=U$ ; významem  $\exists$  je ta funkce, která přiřazuje množině  $M$  hodnotu  $V$ , právě když je  $M$  neprázdná.

3.6 Významem výroku je binární relace mezi valuacemi, tedy množina uspořádaných dvojic valuací.

## 4. Významy složených výrazů

4.1 Je-li  $P$  predikát a  $T$  term, pak  $\|P(T)\| = \{ \langle g, g \rangle \mid \|P\|(\|T\|_g) = V \}$ , kde  $\|T\|_g$  je  $\|T\|$ , je-li  $T$  konstantní term a  $\|T\|_g$  je  $g(T)$ , je-li  $T$  diskurzivní značka.

4.2 Je-li  $V$  výrok, je  $\|\neg V\| = \{ \langle g, g \rangle \mid \text{pro žádné } h \text{ neplatí } \langle g, h \rangle \in \|V\| \}$

4.3 Jsou-li  $V$  a  $V'$  výrokové struktury, pak

$$\|V \wedge V'\| = \{ \langle g, h \rangle \mid \text{pro nějaké } k \langle g, k \rangle \in \|V\| \text{ a } \langle k, h \rangle \in \|V'\| \}$$

$\|V \rightarrow V'\| = \{ \langle g, g \rangle \mid \text{pro každé } h \text{ takové, že } \langle g, h \rangle \in \|V\|, \text{ existuje } k \text{ takové, že } \langle h, k \rangle \in \|V'\| \}$ .

$\|V \vee V'\| = \{ \langle g, g \rangle \mid \text{pro nějaké } h \text{ je buď } \langle g, h \rangle \in \|V\|, \text{ nebo } \langle g, h \rangle \in \|V'\| \}$ .

4.4 Je-li  $a$  diskurzivní značka a  $V$  výrok, pak je

$\|\exists x.V\| = \{ \langle g, h \rangle \mid \text{existuje valuace } k \text{ taková, že } k(x') = g(x') \text{ pro každou diskurzivní značku } x' \text{ jinou než } x, \text{ a } \langle k, h \rangle \in \|V\| \}$

$\|\forall x.V\| = \{ \langle g, g \rangle \mid \text{pro každou valuaci } k \text{ takovou, že } k(x') = g(x') \text{ pro každou diskurzivní značku } x' \text{ jinou než } x, \text{ existuje valuace } h \text{ taková, že } \langle k, h \rangle \in \|V\| \}$

V rámci dynamické logiky by byly (2) a (3) schematizovány jako (2''') a (3''').

$$\exists x.(\textit{spisovatel}(x) \wedge (x = \textit{Eco})) \quad (2''')$$

$$\textit{obdivovat}(\textit{Schwarzenegger}, x) \quad (3''')$$

To, že (2''') není prostě *spisovatel(Eco)* je dáno tím, že v DPL je anafora zprostředkována čistě diskurzivními značkami, a značka  $x$ , která zastupuje zájmeno ve (3'''), se musí vyskytnout i ve (2''') na místě jména, které pojmenovává to, k čemu má potom ono zájmeno ve (3''') odkazovat. "Fungování" této analýzy si potom můžeme přiblížit tak, že interpretace (2''') "propustí" jenom ta ohodnocení diskurzivních značek, která přiřazují značce  $x$  hodnotu *Eco*, a (3''') je tak díky tomu interpretováno tak, jak má být.

Poznamenali jsme, že dynamický pohled na sémantiku přirozeného jazyka vede k jistému sblížení této sémantiky se sémantikou programovacích jazyků. V případě DPL je tato obecná paralela ještě výraznější. Protože stav počítače je z hlediska programu dán hodnotami jeho proměnných, je přirozeným významem příkazu binární relace spojující přiřazení hodnot proměnným s přiřazeními hodnot

proměnným. DPL pak zcela analogicky bere větu přirozeného jazyka jako něco, co mění přiřazení hodnot anaforicky referujícím výrazům, tedy jako binární relaci mezi takovými přiřazeními.

### *Náměty pro další studium*

Obecné rozbory relevance anafory a dynamických aspektů jazyka pro sémantickou analýzu je možné najít v **CM** (6), **LS** (6, 10), Chierchia (1996); viz též von Heusinger a Egli (2000) a Peregrin (2003). DRT byla původně navržena Kampem (1981); nověji viz Kamp a Reyle (1993) a **G** (II, 7.4). *File change semantics* viz Heimová (1982; 1983). Související přístupy k analýze diskurzu viz Seuren (1985), Asher (1993) a Hajičová (1993). Možné světy jsou z hlediska dynamiky znalostí rozebírány Stalnakerem (1984). Dynamická logika je obecně rozebírána van Benthemem (1991; 1996) a Muskensem et al. (1996); DPL viz Groenendijk a Stokhof (1991). Alternativní přístup k dynamické logice, založený na teorii her, viz Hintikka a Sandu (1997).

*logiky*). I takové logiky se staly základem některých sémantických analýz přirozeného jazyka.

Vrátíme-li se k naší základní extenzionální sémantice (jazyk  $L_E$ ), není problémem ji modifikovat tak, že připustíme výroky, které nebudou ani pravdivé, ani nepravdivé. Mohli bychom pro takové výroky zavést novou “pravdivostní” hodnotu (vedle  $V$  a  $F$ ), ale přirozenější se zdá říkat, že takové výroky prostě nemají hodnotu vůbec žádnou, že jejich pravdivostní hodnota není definována. (V takovém případě se hovoří o tzv. *mezerách v pravdivostních hodnotách*; anglicky *truth-value gaps*.) Znamená to připustit jako významy predikátů i takové funkce z  $U$  do  $B$ , které nejsou totální, které tedy pro některé předměty z  $U$  nedávají žádnou hodnotu. Pak ovšem musíme rozšířit i definice významů logických operátorů na nové případy; musíme například stanovit, jaká bude pravdivostní hodnota  $A \wedge B$  v případě, že bude pravdivostní hodnota  $A$  nebo  $B$  (či obou) nedefinována. Nejjednodušším a v jistém smyslu nejpřirozenějším způsobem je považovat za nedefinovanou hodnotu výsledku jakéhokoli gramatického pravidla, jakmile je nedefinována hodnota byť jen jediného výrazu, na které je toto pravidlo aplikováno. (Existují ale i jiné alternativy: například v případě, kdy je  $A$  nepravdivý a  $B$  nemá žádnou pravdivostní hodnotu, bychom výrok  $A \wedge B$  mohli prohlásit za nepravdivý.)

Připustíme-li výroky, které nejsou ani pravdivé, ani nepravdivé, můžeme se zabývat některými sémantickými pojmy, které nám nebyly v rámci totální sémantiky dostupné, především pojmem *presupozice*. Za presupozici výroku  $A$  považujeme výrok  $B$  tehdy a jen tehdy, vyplývá-li  $B$  jak z  $A$ , tak z  $\neg A$ . V rámci intenzionální sémantiky to můžeme vyjádřit tak, že  $B$  je presupozicí  $A$  právě tehdy, když je pravdivý v každém možném světě, ve kterém je pravdivý buď výrok  $A$ , nebo výrok  $\neg A$ ;  $B$  je tedy pravdivý ve všech možných světech, ve kterých má  $A$  vůbec nějakou pravdivostní hodnotu. Presupozice dané věty je tedy věta, která musí být pravdivá, aby měla tato daná věta vůbec pravdivostní hodnotu.

Klasickým příkladem věty, která něco presuponuje, je věta (1); její presupozicí je věta (3). Pravdivost (3) je totiž předpokládána jak v případě, že je pravdivý výrok (1), tak v případě, že je pravdivý výrok (2). Není-li

## 7. SÉMANTIKA VĚTY PŘIROZENÉHO JAZYKA (VYBRANÉ SPECIÁLNĚJŠÍ PROBLÉMY)

### 7.1 Mezery v pravdivostních hodnotách a presupozice

Formální modely jazyka, kterými jsme se v předchozích kapitolách zabývali, byly založeny na prostředcích vyvinutých často pro účely nikoli co nejméně analýzy, ale co nejjednodušší rekonstrukce přirozeného jazyka. Průkopníkům “logické analýzy” šlo (v první polovině dvacátého století) často nikoli o explikování spletitostí přirozeného jazyka, ale o vyvinutí výrazových prostředků, které by tak spletité nebyly (a které by přesto umožňovaly vyjádřit to, co vyjadřujeme přirozeným jazykem). Tento přístup se pak promítl i do formálních jazyků, které máme dnes k dispozici a o kterých jsme pojednávali výše. Ukažme si tedy v této kapitole příklady problémů, se kterými se musíme vypořádávat, bereme-li přirozený jazyk zcela vážně tak, jak je.

V rámci sémantických modelů, kterými jsme se zabývali, jsme předpokládali, že každý výrok je pravdivý nebo nepravdivý (předpokládali jsme tedy to, čemu se v logice říká *zákon vyloučení třetího*). Je však více než zřejmé, že v přirozeném jazyce existuje celá řada vět, které nelze (z různých důvodů) považovat ani za pravdivé, ani za nepravdivé; a chceme-li tedy brát přirozený jazyk tak, jak je, musíme vzít tento fakt v úvahu.

Zákon vyloučení třetího je ovšem odmítán i některými logickými systémy. Jedním z prvních, kdo zavedl do pojmového rámce moderní logiky výroky bez pravdivostní hodnoty, byl polský logik Łukasiewicz; ten uvažoval především o větách o budoucnosti (‘Od zítřka za týden budu ve Varšavě’) a na základě těchto úvah navrhl logiku, ve které byly pravdivostní hodnoty tři. Později se objevily i logiky s ještě více pravdivostními hodnotami a nakonec i logiky, které mají mezi pravdivostí a nepravdivostí nekonečnou škálu přechodných hodnot (tzv. *fuzzy*

totiž pravda (3) a tvrdí-li někdo (1) nebo (2), pak jeho tvrzení odmítneme ne jako nepravdivé, ale prostě jako nemístné. (Poznamenejme ovšem, že tady hraje podstatnou roli to, že za negaci (1) prohlašujeme (2) – za negaci (1) bychom totiž mohli prohlásit například výrok ‘Není tomu tak, že by byl současný král Francie holohlavý’, a u něj už by bylo to, zda předpokládá pravdivost (3), diskutabilnější.)

*Současný král Francie je holohlavý* (1)

*Současný král Francie není holohlavý* (2)

*Současný král Francie existuje* (3)

Presupozice je často spojena tak jako v tomto případě s užitím určitých jmenných frází – řekneme-li něco o nějakém určitém objektu, presuponujeme tím, že tento objekt existuje. To ovšem není jediný případ, kdy presupozice vzniká; jiný důležitý druh presupozic je spojen s tzv. *faktivními* slovesy (‘vědět’, ‘znát’ ap.). (4) například, na rozdíl od (5), presuponuje (6).

*Schwarzenegger ví, že Eco je spisovatel* (4)

*Schwarzenegger se domnívá, že Eco je spisovatel* (5)

*Eco je spisovatel* (6)

Můžeme uvažovat i o různých dalších případech presupozic – (7) například, jak se zdá, presuponuje (8).

*Je to Eco, kdo obdivuje Schwarzeneggera* (7)

*Někdo obdivuje Schwarzeneggera* (8)

Obecně je presupozice zvláštním případem toho, kdy pravdivost nějakého výroku  $V$  předpokládá pravdivost nějakého výroku  $V'$  (kdy tedy  $V'$  vyplývá z  $V$ ), konkrétně případem, kdy  $V'$  vyplývá nejenom z  $V$ , ale i z  $\neg V$ . (Pokud je tomu tak, že z  $V$  vyplývá  $V'$ , zatímco z  $\neg V$  vyplývá  $\neg V'$ , můžeme podle Hajičové hovořit o tzv. *alegaci*.)

## 7.2 Arita versus valence

Tradiční logika vyšla z faktu, že “normální” jednoduchá věta se skládá z podmětu (jmenné fráze) a přísudku (slovesné fráze). My jsme na úrovni logické formalizace hovořili o termu a predikátu. Podmět i přísudek pak ovšem mohou být analyzovány dále – například přísudek se může skládat z tranzitivního slovesa a předmětu, a celá věta pak může být chápána jako spojení *binárního* predikátu se *dvěma* termy.

V běžných sémantických modelech je tak výrok nahlížen jako spojení *n-árního* predikátu (slovesa) s *n* termy (zpravidla jmennými frázemi). (My jsme se v případech formálních jazyků, které jsme v předchozích kapitolách uváděli, často omezovali na predikáty unární – to však bylo jenom kvůli jednoduchosti výkladu.) Problém, nad kterým se logikové obvykle příliš nepozastávají, je to, jaká má být arita predikátu, který odpovídá danému konkrétnímu slovesu přirozeného jazyka, tj. s jakým počtem termů se má tento predikát spojovat ve větu. To je ale problém značně netriviální, protože počet doplnění, se kterým se může dané sloveso vyskytovat, bývá proměnlivý. Máme-li větu (9), schematizujeme ji zcela přirozeně jako (9'). Co však potom s větami (10) a (11) – pro jejich schematizace (9') a (10') potřebujeme predikát binární resp. ternární, a tedy potřebujeme *jiné* predikáty, než je ten v (9')?

*Eco čte* (9)

*číst(Eco)* (9')

*Eco čte Hobita* (10)

*číst(Eco,Hobit)* (10')

*Eco čte Schwarzeneggerovi Hobita* (11)

*číst"(Eco,Schwarzenegger,Hobit)* (11')

Teoretikové, kteří stavějí sémantickou analýzu na logice, se k tomuto problému stavějí různě. Někteří by asi řekli, že slovesa jsou prostě mnohoznačná, že sloveso jako ‘číst’ je ve skutečnosti jenom souhrnným vyjádřením celé řady sloves s různou aritou. Je ale těžko se smířit s tím, že sloveso ‘číst’ je tímto způsobem mnohoznačné, to jest že *význam* slovesa ‘číst’

například v (10) je jiný než význam ‘číst’ v (11). Jiní z logiky vycházející sémantikové by řekli, že slovesu odpovídá predikát s určitou aritou, ale že ne všechna jeho faktická doplnění jsou v přirozeném jazyce vždy vyjádřena. Tak k jednotné analýze (9) a (10) můžeme dospět tak, že (9) analyzujeme ne jako (9'), ale jako (9''); tj. že nahlédneme, že ‘Eco čte’ je jenom zkrácená forma věty ‘Eco čte něco’. Takový přístup ovšem selhává, chceme-li sjednotit (9) a (11) – analyzovat (9) jako (9''') můžeme jenom stěží, protože když někdo čte, neznamená to nutně, že čte někomu.

$\exists x.\underline{\text{číst}}(\text{Eco},x)$  (9'')

$\exists x.\exists y.\underline{\text{číst}}(\text{Eco},x,y)$  (9''')

Jak už jsme se zmínili v kapitole 5, můžeme skrze spekulace o “metafyzické povaze” relace čtení dojít k definitivnímu závěru o jejich možných argumentech jenom těžko – chybí jednoznačná kritéria. Můžeme však velice dobře analyzovat fungování slovesa ‘číst’ ve větách a charakterizovat všechna jeho možná doplnění<sup>27</sup>. Z tohoto hlediska se jeví zajímavé zjistit, jaké v tomto směru “chování” sloves je. A rozbor tohoto chování ukazuje, že je třeba logický pojem arity nahradit pojmem obecnějším.

Lingvistické analýzy ukazují, že doplnění slovesa můžeme rozdělit na ta, která se se slovesem vyskytovat musí, která jsou tedy *obligatorní* (není-li takové doplnění v nějaké větě přítomno, je pocíťováno jako jenom nevyjádřené), a ta, která se vyskytovat jenom mohou, tj. která jsou *fakultativní*. Doplnění ovšem můžeme také rozdělit (a toto dělení jde napříč tím předchozím) na doplnění *vnitřní* (takové doplnění se u jednoho výskytu slovesa vyskytuje nanejvýše jednou a nevyskytuje se u všech sloves) a

<sup>27</sup> Takové zkoumání nějaké entity prostřednictvím zkoumání jejího jazykového vyjádření se stalo obecným principem toho, čemu se v rámci filosofie XX. století začalo říkat *obrat k jazyku*.

doplnění *volná* (to jsou doplnění, která mohou rozvíjet kterékoli sloveso a to i vícenásobně)<sup>28</sup>.

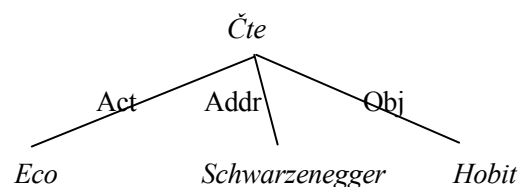
Příkladem obligatorního vnitřního doplnění jsou ‘Schwarzenegger’ i ‘Eco’ ve větě ‘Schwarzenegger obdivuje Eca’; příkladem fakultativního vnitřního doplnění je ‘Schwarzenegger’ ve větě (11). Příkladem fakultativního volného doplnění by bylo třeba ‘před Schwarzeneggerem’ ve větě ‘Eco čte před Schwarzeneggerem’; obligatorní volné doplnění by bylo například ‘jako Schwarzenegger’ ve větě ‘Eco se chová jako Schwarzenegger’.

Sloveso je tedy charakterizováno těmi typy doplnění, která může mít – s výjimkou doplnění fakultativních volných, protože ta může mít každé sloveso, a nejsou tedy žádnou charakteristikou. Logický pojem arity se zde tudíž jeví jako příliš zjednodušující. Namísto o aritě musíme hovořit o *valenčním rámci* slovesa; rámec udává všechna jeho vnitřní a obligatorní vnější doplnění. Díváme-li se na rámec nejen jako na charakterizaci slovesa, ale i jako na schéma věty, mluvíme obvykle o *větném vzorci*.

Nechceme-li tedy zastávat výše zmíněné těžko udržitelné stanovisko, totiž tvrdit, že spojuje-li se totéž sloveso s různým počtem argumentů, jde o případ homonymie, a je tedy v pořádku, že pro jeho analýzu musíme v každém případě použít jiný predikát (s jinou aritou), pak nám, zdá se, nezbyvá než zavést formální jazyk, jehož predikáty budou moci mít proměnný počet argumentů (nebo jejichž argumenty nebudou přímo termy, ale třeba seznamy termů). To není principiálně neuskutečnitelné, faktem ovšem je, že se jazyky takového druhu běžně v sémantických teoriích nevyskytují.

Existuje však ještě jiná zajímavá možnost. Nahlédneme-li syntaktickou strukturu věty jako závislostní strom (tvořený slovesem spojeným se svými doplněními prostřednictvím hran pojmenovaných typy příslušných doplnění), můžeme ho převést na logickou formuli takovým způsobem, že se uzly stanou termy a označení hran predikáty. Tak jestliže bychom mohli syntaktickou strukturu věty (9) zachytit jako

<sup>28</sup> Hranice mezi vnitřními a vnějšími doplněními se do jisté míry shoduje s hranicí mezi doplněními vyjádřenými jako podmět či předmět a těmi, která jsou vyjádřena jako příslovečná určení.



dostali bychom tímto postupem formuli

$$Act(\check{C}ten\acute{i}, Eco) \wedge Addr(\check{C}ten\acute{i}, Schwarzenegger) \wedge Obj(\check{C}ten\acute{i}, Hobit)$$

Sofistikovanější variantou je předpokládat, že to, o čem věta hovoří, je možné nahlédnout jako ‘událost’ (např. událost Ecova čtení Hobita), a tuto větu tedy analyzovat jako tvrzení existence takové události:

$$\exists u(\check{C}ten\acute{i}(u) \wedge Act(u, Eco) \wedge Addr(u, Schwarzenegger) \wedge Obj(u, Hobit))$$

### 7.3 Aktuální členění

Tradiční členění výroku na podmět a přísudek odráží fakt, že výrok se skládá ze dvou částí, jejichž funkci intuitivně cítíme jako rozdílnou: kromě jejich gramatické odlišnosti tomu často bývá tak, že podmět specifikuje to, o čem se vypovídá, zatímco přísudek to, co se vypovídá. Vyslovím-li větu (12), říkám tím něco o Ecovi, a sice to, že obdivuje Schwarzeneggera.

$$Eco \text{ obdivuje } Schwarzeneggera \quad (12)$$

Podmětem se tak v nejjednodušším případě dovolávám něčeho existujícího a již známého, podmět tedy bývá spojen s presupozicí. Podmět věty (12) je spojen s presupozicí existence Eca – jestliže žádný Eco neexistuje, je výpověď věty nemístná, tj. není ani pravdivá, ani nepravdivá. Přísudek naproti tomu říká něco nového – připisuje tomu individuu, které je označováno podmětem, nějakou vlastnost, a jestliže toto individuum tuto

vlastnost ve skutečnosti nemá, je celá věta prostě nepravdivá (a nikoli nemístná).

Obecněji lze o té části výpovědi, která se dovolává něčeho jsoucího, a se kterou je tedy spojena určitá presupozice, hovořit jako o *východisku*, a o části druhé, která předkládá něco nového, jako o *jádro* (či *ohnisku*) výpovědi<sup>29</sup>; o takovém dělení věty na jádro a východisko pak hovoříme jako o *aktuálním členění*. Východisko a jádro totiž splývají s gramatickým podmětem a přísudkem jenom ve “standardním” případě: vyslovíme-li (12) s normální intonací, bude východiskem Eco a jádrem výpovědi jeho obdivování Schwarzeneggera, vyslovíme-li ale tutéž větu s důrazem na ‘Eco’, bude jako východisko pocitováno obdivování Schwarzeneggera a jako jádro výpovědi to, že ten, kdo Schwarzeneggera obdivuje, je Eco. S takovýmto důrazem nabude věta (12) spíše smyslu *Je to Eco, kdo obdivuje Schwarzeneggera*. A spíše než existenci Eca tak bude presuponovat existenci někoho, kdo obdivuje Schwarzeneggera.

Vrátíme-li se k pojmu zásoby sdílených znalostí (viz oddíl 6.3), lze si aktuální členění znázornit i jinak. Východisko výpovědi specifikuje nějaký prvek zásoby sdílených znalostí – předpokládá, že už v této zásobě je (a že je navíc “aktivován”). Výpověď je v pořádku, pokud to, čeho se její východisko dovolává, skutečně mezi sdílenými znalostmi je – pokud to tam není, je tato výpověď nemístná a to může vést k selhání komunikace. Specifikuje-li východisko nějaký skutečný prvek zásoby sdílených znalostí, konstatuje pak jádro výpovědi zpravidla něco, co v zásobě sdílených znalostí ještě není a co si činí nárok tam být přidáno. Jádro výpovědi se pak často stává východiskem výpovědi následující – aktuální členění tak úzce souvisí s návazností diskurzu.

Navíc se v rámci diskurzu obvykle předpokládá, že co se vypovídá, je z hlediska aktuálního kontextu vyčerpávající či alespoň reprezentativní. Tak například jestliže na otázku *Kde se mluví německy?* odpovím *V Hamburku*, bude to odpověď, která sice není nesprávná, ale vzhledem k tomu, že

<sup>29</sup> S termíny *východisko* a *jádro* se do jisté míry kryjí i termíny *téma* a *réma*. V angličtině se dnes pro totéž používají termíny *topic* a *focus* (i když ty jsou mnohdy užívány i v některých více či méně odlišných smyslech).



Hamburk jistě není z hlediska území, na kterých se německy hovoří, reprezentativní, to bude odpověď problematičtější. Podobně odpovím-li *ano* na otázku *Máš jedno dítě?* v případě, že mám děti dvě, nebude to striktně vzato odpověď nepravdivá, bude ale jistě krajně matoucí. Zjednodušeně tedy můžeme říci, že pro východisko věty je charakteristický předpoklad existence a pro jádro zase předpoklad reprezentativnosti.

Jedním ze způsobů, jak toto implementovat v rámci sémantického modelu, je analyzovat podmět i přísudek tak, aby jejich extenzí (v každém možném světě) byly množiny stejného typu; a věta, která vznikne jejich kombinací pak bude pravdivá, jestliže (i) ta první množina je neprázdná (předpoklad existence), (ii) ta druhá v ní bude obsažena ('přísudek o podmětu platí') a (iii) bude tvořit 'reprezentativní část' té první (předpoklad reprezentativnosti). V případě věty *Německy se mluví v Hamburku* by východisko *německy se mluví* specifikovalo množinu oblastí, kde se mluví německy, a jádro *v Hamburku* by specifikovalo množinu tvořenou Hamburkem (a věta by tedy byla problematičtější proto, že ta druhá není 'reprezentativní částí' té první). V případě *V Hamburku se mluví německy* by byla první množina tvořena aktuálně relevantními vlastnostmi Hamburku a ta druhá vlastností *mít za jazyk němčinu* (a protože v kontextu rozhovoru o tom, jak se kde mluví, může být to, že se tam mluví německy, *jedinou* relevantní vlastností Hamburku, může být v takovém případě předpoklad reprezentativnosti splněn). Takovýto sémantický model by tedy kombinaci východiska s jádrem zachycoval v podstatě jako zobecněný kvantifikátor ve smyslu oddílu 3.12.

Alternativně je možné aktuální členění zachytit v rámci dynamického modelu; tak, že se přechod, který je obecně spojený s větou, nahlédne jako výsledek propojení dvou přechodů: prvního spojeného s východiskem a druhého s jádrem. Přitom není-li uskutečnitelný ten první, nebude mít věta (v daném kontextu) vůbec žádnou pravdivostní hodnotu (bude v tomto kontextu prostě nepřipadná), zatímco nebude-li uskutečnitelný ten druhý, bude věta nepravdivá. Vedle toho je pak ovšem třeba opět nějak učinit zadost požadavku reprezentativnosti.

#### 7.4 Členy a kinematika diskurzu

V mnoha přirozených jazycích, například v angličtině a němčině, hrají důležitou roli členy. V návaznosti na analýzy Bertranda Russella se dlouho mělo za to, že neurčitý člen vyjadřuje existenci (a je tedy úzce spjat s kvantifikátorem  $\exists$ ), zatímco určitý člen vyjadřuje jedinečnou existenci (viz oddíl 3.6). Podíváme-li se ovšem na to, jak členy v jazyce skutečně fungují, nemůžeme si nepovšimnout, že takový výklad je hrubě neadekvátní. Kdybychom totiž souhlasili s Russellem, že užití fráze tvaru *the P* předpokládá existenci jednoho a právě jednoho individua, které je *P*, znamenalo by to, že bychom nikdy nemohli správně použít výrazy jako *the man, the table* atd. – mužů, stolů atd. jistě existuje mnohem více než jeden.

Ukazuje se, že členy nemůžeme rozumně analyzovat, dokud nevezmeme do hry pojem kontextu, a dokud tedy nepřijmeme dynamický sémantický model. Neurčitý člen totiž mnohem častěji než jako vyjádření existence funguje jako prostředek obohacení aktuálního kontextu o nové individuum, zatímco určitý člen funguje jako prostředek odkazování k individuu, které je v kontextu přítomno, a předpokládá tak jedinečnost individua příslušného druhu nikoli vůbec, ale *v rámci kontextu*. Oba členy se tak mnohem více než jako vyjádření existence resp. jedinečné existence jeví jako prostředky 'správy kontextu' – můžeme říci, že je to komplikovaná souhra mezi nimi navzájem (a mezi nimi a dalšími prvky jazyka, jako jsou zájmena), co určuje, o čem vlastně mluvíme.

V češtině je ovšem kvůli absenci členů rozdíl mezi neurčitými jmennými frázemi (které v typickém případě uvádějí nové individuum) a určitými jmennými frázemi (které v typickém případě odkazují k již uvedenému individuu) gramaticky mnohem méně zjevný.

#### 7.5 "Metaforické" aspekty jazyka

Často se má za to, že sémantická analýza, jakou zde probíráme, hledá jenom "doslovné" významy a její použitelnost na analýzu toho, jak lidé skutečně

hovoří, je značně omezená – protože skutečná, živá řeč je plná metafor, obrazů, náznaků atd. Musíme zdůraznit, že tohle je pouhé nedorozumění.

Vezměme výraz *pes*. Často se má za to, že význam tohoto slova v tom smyslu, v jakém termín *význam* používáme zde, ho nutně spojuje (v aktuálním světě) s množinou faktických psů; takže třeba větu

*Náš učitel je pes* (13)

budeme nuceni analyzovat jako nepravdivou, přestože je ve skutečnosti často pocitována jako pravdivá. To je ale zcela nepodložené. Extenze termínu je funkcí, která extenzi jména přiřadí extenzi, tj. pravdivostní hodnotu toho výroku, který vznikne spojením tohoto jména s tímto termínem. Bude-li tedy (13) pravdivá, bude ten člověk, ke kterému odkazuje její podmět, nevyhnutelně patřit do extenze termínu *pes*. A budeme-li mít za to, že existuje jeden smysl věty (13) (“doslovný”), ve kterém je pravdivá, a jiný smysl (“metaforický”), ve kterém je nepravdivá, budeme muset mít i odpovídající dva druhy extenzí a obecněji významů. Není tu však zhora nic, co by nám principiálně bránilo “metaforický” smysl zachytit prostředky, o kterých jsme pojednávali v této knize.

Jinou věcí ovšem je, že výroky přirozeného jazyka jsou často užívány k účelům sdělování něčeho jiného, než co (“samy o sobě”) znamenají. Tak řeknu-li *Už je pozdě*, mohu tím tomu, komu to říkám, sdělit prostě jenom to, že už je pozdě; mohu mu tím ale třeba také (“nepřímou”) sdělit, že s ním nechci někam jít, či že by měl přestat dělat hluk ap. Samozřejmě, že takové “nepřímé významy” mých výpovědí z jejich “přímých” významů nedostanu – jsou totiž záležitostmi souhry standardního významu s konvencemi a okolnostmi, které už nejsou přímo záležitostmi jazyka.

Sémantická analýza, jak jsme ji probírali v této knize, si tedy neklade za cíl postihnout takovéto “nepřímé” významy. Vychází tedy z předpokladu, že tu existuje “přímý” význam, který lze od “nepřímých” izolovat. To sice není předpoklad zcela neproblematický, avšak uvědomme si, že nejde o předpoklad, že mezi těmito dvěma druhy významů vždy existuje ostrá hranice, ale jenom o to, že vedení takové ostré hranice je přípustnou a užitečnou metodologickou idealizací.

### *Náměty pro další studium*

Pojem presupozice rozebral z logického hlediska především Strawson (1952); viz též Stalnaker (1999). Z lingvistického hlediska viz Oh a Dinneen (1979), nověji Beaver (2001); viz též Hajičová (1984). Problematika slovesných rámců a větných vzorců patří tradičně k ústředním tématům české teoretické lingvistiky; viz například Panevová (1980) či Daneš et al. (1987); logický rozbor problému viz Materna a Sgall (1983). Problematika aktuálního členění byla z lingvistického hlediska opět studována především českými jazykovědci; viz např. Firbas (1971), Sgall et al. (1973; 1986), Daneš (1987); z logického a formálně-sémantického hlediska je rozpracovávána především v poslední době (viz např. Materna et al., 1987, Peregrin, 1995, Hajičová et al., 1998).

## 8. PROČ VLASTNĚ VÝZNAM MODELUJEME?

### 8.1 Sémantika vs. metafyzika

Když jsme probrali sémantické teorie, které charakterizovaly teoretickou lingvistiku posledních desetiletí, vraťme se nyní krátce k otázkám po bytostné povaze sémantiky a významu. K čemu nám vlastně sémantická teorie je, co nám může poskytnout?

Odpověď na takovou otázku je zdánlivě zcela přímočará: taková teorie nám předvede významy, které se jinak skrývají za slovy a výrazy, a tím nám osvětlí, co tato slova a tyto výrazy zastupují! Uvažujeme-li však o takové odpovědi dále, nahlédneme její problematičnost. Je zřejmé, že význam nějakého výrazu můžeme v rámci teorie předvést jedině prostřednictvím nějakého vyjádření, tj. opět nějakého výrazu: chceme-li například říci, že významem výroku ‘Eco je spisovatel’ je určitá situace, nemůžeme do své teorie vtělit tuto situaci jako takovou, musíme nutně použít nějaké jméno nebo nějaký popis této situace. To znamená, že jakékoli předvedení významu výrazu v rámci sémantické teorie se musí omezit na konstatování tvaru

*významem výrazu ‘X’ je Y,* (1)

kde ‘Y’ je výraz přirozeného nebo nějakého formálního jazyka. Chceme-li například předvést význam věty ‘Eco je spisovatel’, konstatujeme, tak jak jsme to v předchozích kapitolách mnohokrát učinili,

*významem věty ‘Eco je spisovatel’ je ...* (2)

a na místo tří teček doplníme třeba formuli intenzionální logiky, nebo nějaký strom, či strukturu reprezentace diskurzu.

V rámci sémantické teorie tedy nemůžeme význam prezentovat přímo, ale vždy zase jenom prostřednictvím nějakého jména. V jistém smyslu tedy můžeme říci, že to, co jakákoli sémantická teorie předvádí, je *překlad*, překlad jazyka, jehož sémantiku vykládáme (třeba češtiny), do nějakého jazyka, který se nám jeví jako vhodný prostředek prezentování toho, co považujeme za významy (třeba jazyk intenzionální logiky). Zdá se tedy, že aby měla taková teorie smysl, museli bychom mít k dispozici jazyk, který by nám prezentoval věci, které tvoří významy výrazů, tak bezprostředně, že by už jeho sémantika nemusela být nijak vykládána; nebo alespoň jazyk, který by věci prezentoval “bezprostředněji” než ten, jehož sémantikou se zabýváme.

Exponenti různých sémantických teorií se skutečně někdy domnívají, že formalismus, který zavádějí, je tím pravým jazykem, který je schopen předvést věci v nezkruslené podobě. Formální sémantika se tak v jejich očích stává, jak už jsme o tom v předchozích kapitolách hovořili, nadstavbou jakési “formální metafyziky”. Podle takového názoru je třeba nejprve přesně popsat a formalizovat “pravou”, na jazyku nezávislou strukturu skutečnosti, a pak už stačí jenom předvádět významy jednotlivých výrazů prostřednictvím jejich takto získaných “pravých” jmen. Příkladem takového přístupu je způsob, jakým Barwise a Perry prezentovali svou situační sémantiku.

Takové chápání sémantiky je ale stěží udržitelné. Jaká kritéria bychom měli pro to, že je něco “lepší” a něco “horší” jménem? Jak zjistíme, která z rekonstrukcí významu, na kterých jsou postaveny jednotlivé sémantické teorie, je “ta pravá”? Kdo rozhodne o tom, zda skutečná povaha významů je spíše taková, za jakou ji má třeba Tichého teorie konstrukcí, či spíše taková, jak ji zachycuje situační sémantika? Kdo a jak rozhodne, zda je například dynamická predikátová logika lepší sémantickou teorií než DRT? Jistě, některá sémantická teorie řeší nějaký problém, který nějaká jiná neřeší; avšak mezi některými dvojicemi teorií (jako jsou ty, které jsme právě uvedli) není v tomto smyslu zjevný rozdíl (případně má jedna z nich proti té druhé nějaké výhody, ale současně i nějaké nevýhody), a přesto vykreslují povahu významu diametrálně odlišně.

A koneckonců: proč bychom se vůbec měli domnívat, že existuje nějaké lepší jméno pro význam nějakého výrazu přirozeného jazyka, než je tento výraz sám – vždyť on se koneckonců osvědčil staletými úspěšné komunikace mezi lidmi? Řeknu-li například, že významem výroku ‘Eco je spisovatel’ je aplikace nějaké funkce odpovídající vlastnosti spisovatelství na individuum Eco (tj. když na místo tří teček v (1) doplním něco takového jako ‘*spisovatel(Eco)*’), o co tím řeknu víc, než kdybych prostě řekl, že významem této věty je to, že Eco je spisovatel (tedy když tam doplním prostě ‘Eco je spisovatel’)?

## 8.2 Strukturalistické chápání sémantiky

Sémantickou teorii však můžeme chápat i docela jiným způsobem, aniž bychom se pouštěli na vratkou půdu formální metafyziky. Na formální popis jazyka se můžeme dívat jako na zjednodušující schéma, které je “lepší” než jazyk sám ne v tom, že by bylo blíže “pravé povaze významu” či “pravé skutečnosti”, ale jenom tím, že je přehlednější.

Formální metafyzik má za to, že jazyk, který vyvinul pro předvádění významů, nám dává skutečnost v bezprostřednější podobě, než jazyk přirozený; že je to tedy jazyk, který je lepší, než ten přirozený. Formální sémantik neopírající se o metafyziku si nic takového nemyslí a považuje formalismus jenom za pomocný prostředek k získání hlubšího vhledu do přirozeného jazyka. Jeho formalismus je v nějakém ohledu přehlednější než přirozený jazyk, ale to nutně za tu cenu, že v jiných ohledech zjednodušuje, a to třeba i hrubě. Na rozdíl od formálního metafyzika, který je přesvědčen, že jeho formalismus je ten jediný pravý, se formální sémantik nebrání pluralitě formalismů, naopak, vidí v ní možnost osvětlit přirozený jazyk z různých stránek a vyhnout se jednostranným zjednodušením. Aktuální trend v teoretické lingvistice se zdá vést právě k tomuto stanovisku: zatímco před dvaceti lety byli exponenti různých sémantických teorií nesmiřitelnými konkurenty, považuje dnes většina teoretiků za přijatelné mísit při analýze konkrétních jazykových jevů formalismy všemožných typů a přecházet od jednoho k druhému.

V oddíle 4.2, když jsme zaváděli pojem možného světa, jsme zaznamenali rozdíl mezi “spekulativně metafyzickým” a “čistě sémantickým” chápáním tohoto pojmu. Metafyzik zavádí možné světy, či jakékoli jiné abstraktní entity, které jsou stavebním kamenem jeho teorie, s tím, že prostřednictvím “rozumu”, “intuice”, “bezprostředního názoru” či něčeho takového nahlédl, že takové entity “skutečně existují”. Sémantik naopak zavádí takové entity prostě s tím, že jsou potřeba k vytvoření přehledné formalizace jazyka. Neříká, že možné světy existují v nějakém absolutním smyslu; říká, že když je přijmeme, budeme moci přehledně analyzovat modalitu přirozeného jazyka (přičemž ovšem nevylučuje, že by tyto modalita mohlo být možné stejně nebo lépe analyzovat i jinak, na základě entit jiných než možné světy).

V oddíle 5.9 jsme naznačili, že u jednotlivých sémantických teorií nemusí jít ani tak o (“substanciální”) povahu těch entit, které jsou výrazům přiřazovány jako významy, jako o to, jak jsou prostřednictvím těchto entit výrazy “rozškatlukovávány”, tedy jakou strukturu tyto teorie připisují jazyku a jeho jednotlivým výrazům. To všechno odkazuje k takovému chápání sémantiky, které jsme v oddíle 1.5 nazvali *strukturalistickým* a které do lingvistiky vnesl na počátku tohoto století švýcarský jazykovědec Ferdinand de Saussure. Formální sémantika odmítající stát se formální metafyzikou je založena právě na tomto náhledu, chápe formalismy jako prostředky názorného předvedení, “zhmotnění” struktury.

Z tohoto hlediska můžeme také nově nahlédnout odpověď na otázku po povaze významů. Významy, můžeme říci, jsou abstraktní entity, potřebné k tomu, aby byla artikulována sémantická struktura jazyka. Taková odpověď může ovšem vést k další, překvapené otázce: znamená to, že významy ve skutečnosti neexistují? Odpověď na tuto otázku závisí na tom, co rozumíme slovy “skutečně existují”. Významy samozřejmě neexistují v tom smyslu, v jakém existují stromy a kameny reálného světa, tedy tak, abychom si na ně mohli sáhnout; o tom ale bylo sotvakdy pochyb. Na druhé straně, připustíme-li, že existovat mohou i abstraktní entity, pak není důvod upírat existenci významům. (Koneckonců o významech jako o entitách normálně mluvíme a píšeme.) Významy však existují ne jako věci fyzického světa, ale spíše jako *hodnoty*: podobně jako je hodnota (cena)

nějakého předmětu dána ne jeho složením či materiální povahou, ale schopností tohoto předmětu fungovat v rámci lidských aktivit, je i význam výrazu dán schopností tohoto výrazu sloužit jeho uživatelům k tomu, aby se s ostatními mluvčími téhož jazyka dorozuměli. Z toho plyne, že zdaleka nemusí existovat jenom jediná správná teorie významu: je-li význam určen jenom strukturálně, a nikoli “substanciálně”, mohou pro jeho explikaci sloužit různé druhy “substancí”.

### 8.3 Sémantika a logika

Sémantickou teorii tedy z tohoto strukturalistického hlediska považujeme za prostředek zviditelnění sémantické struktury jazyka. V kapitole 1 jsme naznačili souvislost mezi touto strukturou a strukturou danou logickým vyplýváním: naznačili jsme, že stejnost významů úzce souvisí se stejností fungování v rámci vyplývání. Synonymie totiž, jak jsme na to poukazovali, úzce souvisí se zaměnitelností *salva veritate*; to znamená, že sémantická struktura je dána strukturou stejnosti pravdivostních hodnot, a tedy vyplýváním.

Takovéto chápání formální sémantiky můžeme v nejčistší podobě najít u amerického filosofa Donalda Davidsona (viz zejména Davidson, 1984). Podle něj je primární pravdivost vět, a význam je jakési zhmotnění schopnosti výrazu přispívat k pravdivosti těch vět, ve kterých se vyskytuje. Použijeme-li naposledy služeb naší zasloužilé příkladové věty ‘Eco je spisovatel’, můžeme si to ilustrovat následujícím způsobem: Formální metafyzik by jako primární fakt viděl to, že za výrazy ‘Eco’ a ‘být spisovatel’ (stejně tak jako za dalšími jednoduchými výrazy) stojí nějaké reálné entity; a za důvod toho, že je tato věta pravdivá, by měl to, že jsou tyto faktické entity aktuálně nějak spojené. Davidson by naopak za primární fakt považoval to, že je tato věta pravdivá, a za úkol sémantické teorie by viděl problém obsazení výrazů, jako jsou ‘Eco’ a ‘být spisovatel’, takovými hodnotami, aby se tyto hodnoty skládaly vždy tak, aby byly zaručeny správné pravdivostní podmínky vět.

Tímto způsobem se cesta sémantiky stává, jak už jsme poznamenali v oddíle 1.5, zásadně rovnoběžnou s cestou logiky: je-li význam dán vyplýváním, pak je logika v důsledku toho, že je teorií vyplýváním, i teorií významu. Je tedy mezi takto chápanou sémantikou a logikou vůbec nějaký rozdíl? Rozdíl je především v důrazu, a nelze říci, že by nebyl podstatný: logiku zajímá především obecná struktura vyplýváním, zatímco sémantiku zajímá, jak se tato struktura promítá do jednotlivých výrazů, a relevantní fungování těchto výrazů chce explikovat prostřednictvím objektů, k těmto výrazům připojených (a ty jsou pak explikacemi významů). A rozdíl je i v tom, že logiku zajímají jenom některé případy vyplýváním, totiž ty, které se týkají “logického” (toho nejobecnějšího) výraziva.

### 8.4 Sémantika a počítače

Na závěr přidejme ještě jedno varování: formální modely sémantiky, jaké jsme v této knize předváděli, se díky své matematické artikulaci zdají být vhodné pro použití v rámci počítačových systémů simulujících jazyk, systémů, jaké jsou součástí různých projektů především v oblasti umělé inteligence. Je ovšem třeba zdůraznit, že primárním cílem, se kterým jsme předváděli výše uvedené sémantické modely, byla teoretická explikace sémantického aspektu přirozeného jazyka, nikoli vytvoření něčeho, co by bylo přímo vhodné pro nějaké počítačové využití. Náš cíl byl tedy *teoretický* (byl to příspěvek k *porozumění* jazyku), nikoli *praktický* (vytvoření nějaké fungující počítačové aplikace).

A je dobré si uvědomit, že některé z modelů, které jsme předváděli, se zdají být pro takové praktické účely dokonce přímo *nehodné*. To se týká především modelu intenzionálního: jak bychom na počítači netriviálním způsobem implementovali (nekonečnou) množinu možných světů, není vůbec jasné, a jestliže se tento model přesto východiskem některých počítačových aplikací stal, bylo to jenom za cenu toho, že se tento jeho základní aspekt nějak uměle obejde. Mnohem vhodnější jsou naopak modely reprezentační; a to byl také jeden z důvodů, proč si tyto modely

získaly takovou oblibu. V některých případech v systémech zpracovávajících jazyk skutečně prakticky využity.

## LITERATURA

Učebnice a příručky:

- C** Cann, R.: *Formal Semantics (An Introduction)*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- CM** Chierchia, G. a S. McConnell-Ginnet: *An Introduction to Semantics*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1990.
- G** Gamut, L. T. F.: *Logic, Language and Meaning* (2 svazky), University of Chicago Press, Chicago, 1991.
- LS** Larson, R. and G. Segal: *Knowledge of Meaning (An Introduction to Semantic Theory)*, MIT Press, Cambridge (Mass.), 1995.
- BM** van Benthem, J. a A. ter Meulen, eds. (1997): *Handbook of Logic and Language* Elsevier / MIT Press, Oxford / Cambridge (Mass.).

Ostatní citovaná literatura:

- Ajdukiewicz, K. (1935): 'Die syntaktische Konexität', *Studia Philosophica* 1, 1–27.
- Asher, N. (1993) *Reference to Abstract Objects in Discourse*, Kluwer, Dordrecht.
- Bäuerle, R. a M. J. Cresswell (1989): 'Propositional Attitudes', *Handbook of Philosophical Logic* (eds. D. Gabbay a F. Guentner), Vol. IV, Reidel, Dordrecht.
- Barendregt, H. P. (1981): *The Lambda Calculus*, North-Holland, Amsterdam.
- Bar-Hillel, Y. (1953): 'A Quasi-arithmetical Notation for Syntactic Description', *Language* 29, 47–58.

- Barwise J. a J. Perry (1983): *Situations and Attitudes*, MIT Press, Cambridge (Mass.).
- Barwise, J. a R. Cooper (1981): 'Generalized Quantifiers and Natural Language', *Linguistics and Philosophy* 4, 159–219.
- Barwise, J., ed. (1977): *Handbook of Mathematical Logic*, North-Holland, Amsterdam.
- Bealer, G. (1980): *Quality and Concept*, Clarendon Press, Oxford.
- Beaver, D. (2001). *Presupposition and Assertion in Dynamic Semantics*. CSLI, Stanford.
- van Benthem, J. (1986): *Essays on Logical Semantics*, Reidel, Dordrecht.
- van Benthem, J. (1991): *Language in Action: Categories, Lambdas and Dynamic Logic*, North-Holland, Amsterdam.
- van Benthem, J. (1996): *Exploring Logical Dynamics*, CSLI, Stanford.
- Bigelow, J.C. (1978): 'Believing in Semantics', *Linguistics and Philosophy* 2, 101–144.
- Brandenburg, R. (1994): *Making It Explicit*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- Carnap, R. (1942): *Introduction to Semantics*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- Carnap, R. (1947): *Meaning and Necessity*, University of Chicago Press, Chicago.
- Carnap, R. (1955): 'Meaning and Synonymy in Natural Languages', *Philosophical Studies* 7, 33–47; český překlad v Carnap (1968).
- Carnap, R. (1968): *Problémy jazyka vědy* (výbor prací), Svoboda, Praha.
- Chellas, B. F. (1980): *Modal Logic: An Introduction*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Chierchia, G. (1995): *Dynamics of Meaning: Anaphora, Presupposition, and the Theory of Grammar*, University of Chicago Press, Chicago.
- Chomsky, N. (1957): *Syntactic Structures*, Mouton, The Hague.
- Chomsky, N. (1986): *Knowledge of Language*, Praeger, Westport.
- Church, A. (1940): 'A Formulation of the Simple Theory of Types', *Journal of Symbolic Logic* 5, 56–68.

- Church, A. (1941): *The Calculi of Lambda-Conversion* (Annals of Mathematics Studies 6), Princeton University Press, Princeton.
- Church, A. (1956): *Introduction to Mathematical Logic*, Princeton University Press, Princeton; český překlad úvodní kapitoly vydala Univerzita J. E. Purkyně, Brno, 1977.
- Cmorej, P. (2001): *Úvod do logickéj syntaxe a sémantiky*, IRIS, Bratislava.
- Cresswell, M. J. (1973): *Logic and Languages*, Meuthen, London.
- Cresswell, M. J. (1985): *Structured meanings: The Semantics of Propositional Attitudes*, MIT Press, Cambridge (Mass.)
- Daneš, F., Z. Hlavsa a J. Kořenský (1985): *Větné vzorce v češtině*, Academia, Praha.
- Daneš, F. (1985): *Věta a text*, Academia, Praha.
- Davidson, D. (1984): *Inquiries into Truth and Interpretation*, Clarendon Press, Oxford.
- de Saussure, F. (1931): *Cours de linguistique générale*, Payot, Paris; český překlad *Kurs obecné lingvistiky*, Odeon, Praha, 1989.
- Denkel, A. (1999): *The Natural Background of Meaning*, Kluwer, Dordrecht.
- Devitt, M. a K. Sterelny (1987): *Language and Reality*, Blackwell, Oxford.
- Dummett, M. (1975): 'What is a theory of meaning? (I)', *Mind and Language* (ed. S. Guttenplan), Clarendon Press, Oxford.
- Dummett, M. (1976): 'What is a theory of meaning? (II)', *Truth and Meaning* (ed. G. Evans, G. a J. McDowell), Oxford University Press, Oxford, 67–137.
- Firbas, J. (1971): 'On the Concept of Communicative Dynamism in the Theory of Functional Sentence Perspective', *Brno Studies in English* 7, 12–47.
- Fodor, J. A. (1987): *Psychosemantics: The Problem of Meaning in the Philosophy of Mind*, MIT Press, Cambridge (Mass.).
- Fodor, J. A. (1998): *Concepts*, Clarendon Press, Oxford.

- Frege, G. (1892): 'Über Sinn und Bedeutung', *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* 100, 25–50; český překlad 'O smyslu a významu', *SCIENTIA & PHILOSOPHIA* č. 4, 33–75.
- Gallin, D. (1975): *Intensional and Higher-order Modal Logic*, North-Holland, Amsterdam.
- Grice, H. P. (1989): *Studies in the Way of Words*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- Groenendijk, J. a M. Stokhof (1991): 'Dynamic Predicate Logic', *Linguistics and Philosophy* 14, 39–101.
- Groenendijk, J., M. Stokhof a F. Veltman (1996): 'Coreference and Modality', *Handbook of Contemporary Semantic Theory* (ed. S. Lappin), Blackwell, Oxford, 179–213.
- Haack, S. (1978): *Philosophy of Logics*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hajičová, E. (1984): 'On Presupposition and Allegation', *Contributions to Functional Syntax, Semantics and Language Comprehension* (ed. P. Sgall), Bejnamins, Amsterdam, 99–122.
- Hajičová, E. (1993): *Issues of sentence structure and discourse patterns*, FF UK, Praha.
- Hajičová E., ed. (1976): *Studie z transformační gramatiky II*, skripta MFF UK, SPN, Praha.
- Hajičová E. a J. Peregrin, eds. (1988): *Studie z transformační a formální gramatiky IV*, skripta MFF UK, SPN, Praha.
- Hajičová, E., B. Partee a P. Sgall (1998): *Topic-focus articulation, tripartite structures, and semantic content*, Kluwer, Dordrecht.
- Hajičová, E., ed. (1975): *Studie z transformační gramatiky I*, skripta MFF UK, SPN, Praha.
- Heim, I. (1982): *The Semantics of Definite and Indefinite Noun Phrases*, dissertation, University of Massachusetts, Amherst.
- Heim, I. (1983): 'File Change Semantics and the Familiarity Theory of Definiteness', *Meaning, Use, and Interpretation of Language* (ed. R. Bäuerle), de Gruyter, Berlin, 164–189.
- von Heusinger, K. a U. Egli, eds. (2000): *Reference and Anaphorical Relations*, Kluwer, Dordrecht.



- Hintikka, J. a G. Sandu (1997): 'Game-theoretical Semantics', *Handbook of Logic and Language* (ed. J. van Benthem a A. ter Meulen), Elsevier / MIT Press, Oxford / Cambridge (Massachusetts).
- Hodges, W. (1993): *Model Theory*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Horwich, P. (1998): *Meaning*, Clarendon Press, Oxford.
- Hughes, G. E. a M. J. Cresswell (1968): *An Introduction to Modal Logic*, Methuen, London.
- Janssen, T. M. V. (1983): *Foundations and Applications of Montague Grammar*, dissertation, Mathematical Centre, Amsterdam.
- Johnson-Laird, P. N. (1982): 'Formal Semantics and Psychology', *Processes, Beliefs and Questions* (ed S. Peters a E. Saarinen), Reidel, Dordrecht.
- Kamp, H. (1981): 'A Theory of Truth and Semantic Representation', *Formal Methods in the Study of Language* (eds. J. Groenendijk et al.), Mathematical Centre, Amsterdam.
- Kamp, H. a U. Reyle (1993): *From Discourse to Logic*, Kluwer, Dordrecht.
- Katz, J. J. (1972): *Semantic Theory*, Harper & Row, New York.
- Kemeny, J. G. (1948): 'Models of Logical Systems', *Journal of Symbolic Logic* 13, 16–30; český překlad 'Modely logických systémů' v *Teorie modelů a modelování*, Praha, Svoboda, 1967.
- Kolman, V. (2002): *Logika Gottloba Frega*, Filosofia, Praha.
- Kripke, S. (1963): 'Semantical Considerations on Modal Logic', *Acta Philosophica Fennica* 16, 83–94.
- Lewis, C. I. a C. H. Langford (1932): *Symbolic Logic*, Century Co..
- Lewis, D. (1972): 'General Semantics', *Semantics of Natural Language* (eds. D. Davidson a G. Harman), Reidel, Dordrecht.
- Lewis, D. (1986): *On the Plurality of Worlds*, Blackwell, Oxford.
- Materna, P. a J. Štěpán (2000): *Filosofická logika: nová cesta*, Nakladatelství Olomouc, Olomouc.
- Materna, P. a P. Sgall (1983): 'Optional Participants in a Semantic Interpretation (Arity of Predicates and Case Frames of Verbs)', *Prague Bulletin of Mathematical Linguistics* 39, 27–39.

- Materna, P., E. Hajičová a P. Sgall (1987): 'Redundant Answers and Topic-Focus Articulation', *Linguistics and Philosophy* 10, 101–113.
- Materna, P., R. Pala a J. Zlatuška (1989): *Logická analýza přirozeného jazyka*, Academia, Praha.
- Montague, R. (1974): *Formal Philosophy: Selected Papers of R. Montague* (ed. R. Thomason), Yale University Press, New Haven; český překlad jedné ze statí v Hajičová a Peregrin (1988).
- Morrill, G. V. (1994): *Type Logical Grammar (Categorial Logic of Signs)*, Kluwer, Dordrecht.
- Muskens, R., J. van Benthem a A. Visser (1997): 'Dynamics', *Handbook of Logic and Language* (eds. J. van Benthem a A. ter Meulen), Elsevier / MIT Press, Oxford / Cambridge (Massachusetts).
- Oehrle, T., Bach, E. a Wheeler, D. (1988): *Categorial Grammars and Natural Language Structures*, Reidel, Dordrecht.
- Oh, C.-K. a Dinneen D. A., eds. (1979): *Syntax and Semantics, vol. 11: Presupposition*, Academic Press, New York.
- Panevová, J. (1980): *Formy a funkce ve stavbě české věty*, Academia, Praha.
- Partee, B. (1982): 'Belief Sentences and Limits of Semantics', in *Processes, Beliefs and Questions* (eds. S. Peters a E. Saarinen), Reidel, Dordrecht.
- Partee, B. (1989): 'Possible Worlds in Model-Theoretic Semantics: A Linguistic Perspective', *Possible Worlds in Humanities, Arts and Sciences (Proceedings of Nobel Symposium 65, ed. by S. Allen)*, de Gruyter, Berlin, 93–123.
- Peregrin, J. (1992): *Logika ve filosofii, filosofie v logice (Historický úvod do analytické filosofie)*, Herrmann a synové, Praha.
- Peregrin, J. (1995): *Doing Worlds with Words*, Kluwer, Dordrecht.
- Peregrin, J. (1996): 'Topic and Focus in a formal Framework', *Discourse and Meaning* (eds. B. Partee a P. Sgall), Benjamins, Amsterdam, 235–254.
- Peregrin, J. (1999): *Význam a struktura*, Oikoymenth, Praha.
- Peregrin, J., ed. (2003): *Meaning: the Dynamic Turn*, Elsevier, Oxford.
- Priest, G. (2001): *An Introduction to Non-Classical Logics*, Cambridge University Press, Cambridge.

- Russell, B. (1908): 'Mathematical Logic as Based on the Theory of Types', *American Journal of Mathematics* XXX, 222–262.
- Russell, B. (1967): *Logika, jazyk a věda* (výbor prací), Svoboda, Praha.
- Schiffer, S. (1972): *Meaning*, Clarendon Press, Oxford.
- Seligman, J. a L. Moss (1997): 'Situation Theory', *Handbook of Logic and Language* (eds. J. van Benthem a A. ter Meulen), Elsevier / MIT Press, Oxford / Cambridge (Massachusetts).
- Seuren, P. M. (1985): *Discourse Semantics*, Blackwell, Oxford.
- Sgall, P. a kol. (1986): *Úvod do syntaxe a sémantiky*, Academia, Praha.
- Sgall, P., E. Hajičová a E. Benešová (1973): *Topic, Focus and Generative Semantics*. Taunus, Kronberg.
- Sgall, P., E. Hajičová a J. Panevová (1986): *The Meaning of the Sentence in its Semantic and Pragmatic Aspects*, Academia, Praha.
- Sochor, A. (2001): *Klasická matematická logika*, Karolinum, Praha.
- Stalnaker, R. C. (1984): *Inquiry*, MIT Press, Cambridge (Mass.)
- Strawson, P. F. (1952): *Introduction to Logical Theory*, London.
- Tarski, A. (1936): 'Über den Begriff der logischen Folgerung', *Actes du Congrès International de Philosophie Scientifique* 7, 1–11; český překlad 'O pojmu logického vyplývání' v *Teorie modelů a modelování*, Svoboda, Praha, 1967.
- Tarski, A. (1946): *Introduction to Logic and to the Methodology of Deductive Sciences*, Oxford University Press, New York; český překlad *Úvod do logiky a metodologie deduktivních věd*, Academia, Praha, 1969.
- Tarski, A. (1956): *Logic, Semantics, Metamathematics*, Clarendon Press, Oxford.
- Tichý, P. (1988): *The Foundations of Frege's Logic*, de Gruyter, Berlin.
- Tichý, P. (1971): 'An Approach to Intensional Analysis', *Noûs* 5, 273–297.
- Tichý, P. (1978): 'Two Kinds of Intensional Logic', *Epistemologia* 1, 143–164; český překlad 'Dva druhy intenzionální logiky' v Tichý (1996).
- Tichý, P. (1980): 'Logic of Temporal Discourse', *Linguistics and Philosophy* 3, 343–369.

- Tichý, P. (1986): 'Constructions', *Philosophy of Science* 53, 514–534; český překlad 'Konstrukce' v Tichý (1996).
- Tichý, P. (1988): *The Foundations of Frege's Logic*, de Gruyter, Berlin.
- Tichý, P. (1996): *O čem mluvíme? (Vybrané stati k logice a sémantice)*, Filosofía, Praha.
- Tugendhat, E. a U. Wolf (1986): *Logisch-semantische Propädeutik*, Reclam, Stuttgart; český překlad *Logicko-sémantická propedeutika*, Rezek, Praha, 1997.
- Wittgenstein, L. (1922): *Tractatus logico-philosophicus*, Routledge, London; český překlad OIKOYMENH, Praha, 1993.

## REJSTŘÍK JMEN

### *A*

Ajdukiewicz, K.	80, 181
Allen, S.	186
Aristotelés	84
Asher, N.	159, 181

### *B*

Bäuerle, R.	135, 181, 184
Bach, E.	186
Barendregt, H.	80, 181
Bar-Hillel, Y.	64, 80, 181
Barwise, J.	37, 80, 119, 120, 121, 122, 123, 129, 135, 174, 182
Bealer, G.	16, 182
Beaver, D.	172, 182
Benešová, E.	187
Bigelow, J.C.	135, 182
Brandon, R.	16, 182

### *C*

Cann, R.	181
Carnap, R.	1, 19, 37, 39, 89, 107, 108, 111, 112, 114, 135, 182
Cmorej, P.	37, 80, 104, 183
Cooper, R.	80, 182
Cresswell, M.J.	103, 114, 135, 181, 183, 185

### *D*

Daneš, F.	172, 183
Davidson, D.	177, 183, 185
de Saussure, F.	176, 183
Denkel, A.	16, 183
Devitt, M.	16, 183
Dinneen, D.A.	172, 186

Dummett, M.	16, 183
-------------	---------

### *E*

Egli, U.	159, 184
----------	----------

### *F*

Firbas, J.	172, 183
Fodor, J.A.	6, 16, 183, 185
Frege, G.	17, 18, 19, 22, 37, 39, 40, 56, 184

### *G*

Gabbay, D.	181
Gallin, D.	100, 103, 184
Gamut, L.T.F.	i, 181
Grice, H.P.	16, 184
Groenendijk, J.	155, 159, 184, 185
Guenther, F.	181

### *H*

Haack, S.	37, 80, 103, 184
Hajičová, E.	37, 103, 147, 159, 163, 172, 184, 186, 187
Harman, G.	185
Heim, I.	159, 184
Hintikka, J.	159, 185
Hlavsa, Z.	183
Hodges, W.	37, 185
Horwich, P.	16, 185
Hughes, G.E.	103, 185

### *Ch*

Chellas, B.F.	103, 182
Chierchia, G.	159, 181, 182
Chomsky, N.	20, 22, 23, 34, 37, 108, 110, 111, 112, 182
Church, A.	39, 70, 76, 80, 94, 100, 182, 183

### *J*

Janssen, T.M.V.	37, 100, 103, 185
-----------------	-------------------

REJSTŘÍK 191

Johnson, M. 185  
 Johnson-Laird, P. N. 135, 185

**K**

Kamp, H. 139, 140, 141, 143, 147, 159, 185  
 Katz, J.J. 6, 15, 185  
 Kemeny, J.G. 76, 80, 185  
 Kolman, V. 185  
 Kořenský, J. 183  
 Kripke, S. 84, 85, 86, 103, 185

**L**

Lakoff, G. 110  
 Langford, C.H. 103, 185  
 Lappin, S. 184  
 Larson, R. 181  
 Lewis, C.I. 84, 86, 103  
 Lewis, D. 15, 104, 112, 114, 118, 119, 132, 135, 185  
 Łukasiewicz, J. 161

**M**

Materna, P. i, 104, 135, 172, 185, 186  
 Montague, R. i, 17, 35, 37, 91, 92, 93, 95, 97, 99, 100, 102, 103, 185, 186  
 Morrill, G.V. 80, 186  
 Moss, L. 135, 187  
 Muskens, R. 159, 186

**O**

Oehrle, T. 80, 186  
 Oh, C.-K. 172, 186

**P**

Pala, R. 186  
 Panevová, J. 172, 186, 187  
 Partee, B. 104, 135, 172, 184, 186  
 Perry, J. 119, 120, 121, 122, 123, 129, 135, 174, 182  
 Priest, G. 103, 186

192 ÚVOD DO TEORETICKÉ SÉMANTIKY

**R**

Reyle, U. 159, 185  
 Russell, B. 56, 58, 60, 68, 70, 77, 80, 187

**S**

Sandu, G. 159, 185  
 Segal, G. 181  
 Seligman, J. 135, 187  
 Seuren, P.M. 159, 187  
 Sgall, P. 37, 172, 184, 185, 186, 187  
 Schiffer, S. 16, 187  
 Sochor, A. 37, 187  
 Stalnaker, R.C. 85, 159, 187  
 Sterelny, K. 16, 183  
 Stokhof, M. 155, 159, 184  
 Strawson, P.F. 172, 187

**Š**

Štěpán, J. 104, 135, 185

**T**

Tarski, A. 18, 19, 25, 37, 187  
 ter Meulen, A. 181, 185, 186, 187  
 Thomason, R. 186  
 Tichý, P. i, 16, 37, 89, 100, 101, 102, 103, 107, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 125, 129, 135, 174, 187, 188  
 Tugendhat, E. 37, 188

**V**

van Benthem, J. 80, 159, 181, 182, 185, 186, 187  
 Veltman, F. 184  
 von Heusinger, K. 159, 184  
 von Kutschera, F. 37

**W**

Wheeler, D. 186  
 Wittgenstein, L. 188

REJSTŘÍK

193

Wolf, U.

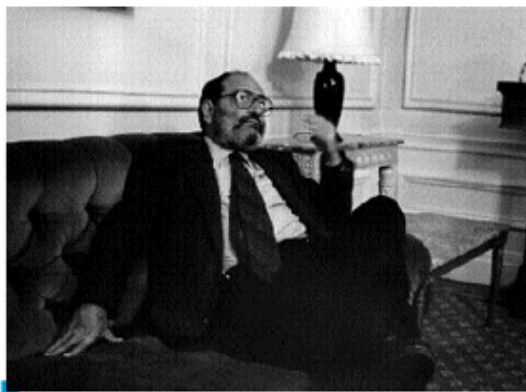
37, 188

**Z**

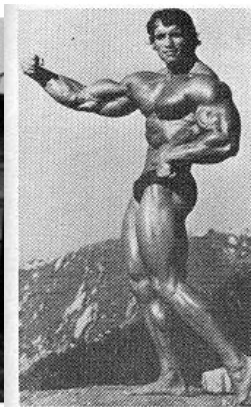
Zlatuška, J.

186

## PŘÍLOHA: EXEMPLA PICTA



**Umberto Eco** (1932), italský sémiotik a spisovatel, autor knihy *Teorie sémiotiky*, románů *Jméno růže*, *Foucaultovo kyvadlo* atd.



**Arnold Schwarzenegger** (1947), americký kulturista a herec rakouského původu, představitel *Barbara Conana*, *Terminátora* atd.



**Jednorožec**, jakého hledá John



**Osel**, jakého by jeho pán mohl bít.  
(Avšak pozor! Tohoto konkrétního osla jeho pán, Krišťůfek Robin, nebije!!)