

POZNÁMKY K SEMIOTICE GRAFICKÉ KOMUNIKACE

Ladislav TONDL

SOME COMMENTS ON SEMIOTICS OF GRAPHIC COMMUNICATION

Author initiated studies and teaching in semiotics and logical semantics in the fifties. Special conditions (connected with the political reasons) led him to work in the sphere of informatics, computer-aided design and computer graphics. This situation led him to the problems and interpretations of graphic or pictorial communication, graphic, shapes or graphic languages. The graphic communication, especially in the sphere of engineering and design activities, has a special form of a text. The interpretation of this text is started from the master item or master datum and is followed by the interpretation of some detailed data. For the semiotic analysis of such a procedure the application of some informational methods is presented: the application of the concept "informational synonymity" and the use of time factor including the comparison of the interpretation concerning the picture, shape and the traditional data set. This comparison is based on the transmitted information concepts connected with the time factor.

I. NĚKOLIK SUBJEKTIVNÍCH PODMÍNEK

Souhrn zvláštních okolností, které ovšem v této zemi naprosto nebyly ani mimořádné ani výjimečné, vedl k tomu, že autor těchto poznámek se několikrát ocitl ve zcela nové problémové situaci. Když byl v počátcích sedmdesátých let podruhé vyloučen z oficiálních vědeckých a výzkumných institucí, usiloval o zajištění alespoň intelektuálně orientovaného zaměstnání a zakotvil ve sféře inženýrského projektování, grafické komunikace typické pro přenos a zobrazení informace v technické a inženýrské činnosti a zejména ve sféře počítačové grafiky. V této situaci bylo přirozeně nezbytné proniknout do mnoha detailů této oblasti informačních technologií. Současně však nebylo možné vzdát se předchozích vědeckých zájmů i znalostí, oprostít se od něk-

terých principů, které souvisely spíše s teoretickými pohledy na informační a komunikační procesy, znakové a jazykové systémy a jejich funkce v komunikačních procesech a zejména s těmi přístupy, které byly a jsou v kompetenci semiotiky, logické sémantiky a sémantické teorie informace.

Nelze pochybovat o tom, že ve sféře technicko-inženýrského myšlení se grafické formy komunikace, grafické zobrazení reálných a možných stavů, uvažovaných technických artefaktů staly podstatnou složkou technické komunikace. Grafické formy, které mají také své estetické a emoční funkce, provázejí celý vývoj lidské kultury, a to počínaje obrazy v jeskyních pravěkých lidí, v hrobech egyptských faraonů, a to často paralelně s textovými formami. Grafické i textové formy mají tudíž také funkci paměťových médií, lze je interpretovat, lze jim přiřadit ty atributy, které jsou v kompetenci semiotiky.

Omezíme-li se na grafické formy komunikace, které jsou typické pro technickou a inženýrskou činnost, které zobrazují stávající i možné stavy, reálné i uvažované artefakty i ty procesy, které vedou k jejich realizaci, neubráníme se řadě otázek, které lze pokládat za jistý ohlas koncepcí a principů soudobé lingvistické teorie, semiotiky, logické sémantiky a teorie informace. Jde zejména o tyto otázky:

- Lze na grafické formy komunikace v uvedené sféře pohlížet tak, že na základě analogie se slovními nebo textovými formacemi komunikace použijeme shodných přístupů, metodologických nástrojů nebo principů?

- Jestliže východiskem jazykových nebo textových forem komunikace je přirozený nebo umělý jazyk jako soustava slovních znaků a soustava příslušných pravidel, lze analogicky uvažovat také o grafických nebo obrazových (či tvarových) jazycích?

- Jsme u grafických forem komunikace oprávněni rozlišovat mezi schopností, kompetencí nebo připraveností k jazykové komunikaci a faktickým provozem této komunikace? Jinak řečeno, platí i v této sféře tradiční rozlišení mezi jazykem a mluvou, mezi tím, co Quine nazývá "fitting" a "guiding", respektive rozlišení mezi tím, co Peirce nazýval "type" a "token", Reichenbach "symbol" a "token", Carnap "sign-design" a "sign-event" apod.?

- Je možné při interpretaci grafických forem komunikace rozlišovat mezi tím, co se tradičně nazývalo "de re" a "de dicto"?

- Je třeba také u grafických forem komunikace pro efektivní komunikaci postulovat jisté předpoklady, které jsou analogické pojmům

"lingvistická kompetence", "kapacity kanálu příjemce zpráv", respektive některým dalším pojmům semiotických analýz?

Bylo by možno formulovat další podobné otázky, které se týkají možných analogií komunikace grafickými formami a jazykovou komunikací. Je zřejmé, že v zásadě kladné zodpovězení takových otázek závisí na tom, nakolik soubor prostředků a pravidel, pomocí nichž je zajišťována grafická komunikace, pokládáme za "jazyk sui generis" nebo nikoliv.

2. GRAFICKÉ JAZYKY

Použijeme-li analogie grafické komunikace a běžných forem jazykové komunikace, pak nám hlubší pohled na grafické formy ukáže, že tvůrce i uživatel mapových podkladů, grafických zobrazení stávajících nebo projektovaných technických objektů, dvourozměrných i třírozměrných grafických schémat, ikonických obrazů a dalších grafických forem nemohou těmito prostředky manipulovat naprosto libovolně. Operují totiž vždy s jistými grafickými nebo obrazovými znaky nebo tvary. (Pojem "tvaru" pak odpovídá některým pojmům známým z psychologie, zejména pojmům "Gestalt", "pattern", "image" aj.) Tyto obrazové znaky nebo tvary jsou vždy spojeny s tím, čemu říkáme "význam", a to jak v obecném smyslu tak také v konkrétním kontextu, tj. v sřetězení s jinými tvary. Při analýze významu těchto tvarů můžeme uvažovat jak o jejich smyslu nebo obecném významu v různých kontextech, tj. o tom, co odpovídá pojmu "smysl" ("Sinn" ve smyslu sémantického dualismu zavedeného Fregem), tak také o tom, co označují v daném kontextu, tj. o jejich denotaci.

Grafické nebo obrazové znaky nebo grafické tvary představují určitou organizaci konstitutivních elementů, které jsou výsledkem lidské činnosti, zpravidla činnosti využívající jistých technických prostředků, tj. například tužky, papíru, projektantova stolu nebo prkna, geometrických obrazců, displeje nebo kreslicího zařízení počítačové grafiky apod. Mají tedy povahu cílevědomě vytvořeného artefaktu, který je pak sřetězován s dalšími artefakty s analogickou funkcí, a to vždy s přihlédnutím k příslušným pravidlům. Tato pravidla mají v zásadě stejnou funkci jako syntaktická a sémantická pravidla při jazykové komunikaci. Sřetězením tvarů tohoto druhu mohou vznikat obrazy dané situace, existujících nebo uvažovaných technických artefaktů, a to také obrazy, které mají povahu modelu takové situace nebo uvažovaných artefaktů, tj. obrazy, které mají funkci homomorfního zobrazení jisté situace, uvažovaného řešení dané problémové situace nebo uvažovaných technických artefaktů.

Každý grafický nebo obrazový znak nebo tvar může být interpretován jako izolovaný projev lidské činnosti, podobně jako jazykový výraz nebo věta vytržená z kontextu jazykové komunikace. To tedy nevylučuje, že se můžeme zabývat strukturou věty v jazykové komunikaci. Můžeme-li koncipovat strukturu věty jako sřetení nominální a verbální (predikátové) fráze, tuto strukturu dále rozčlenit do známých stromových grafů, můžeme také specifikovat strukturu jakéhokoliv složitějšího tvaru, který vzniká přípustným sřetením dílčích grafických prostředků. Tato analogie se ukázala jako vysoce prospěšná pro některé programy počítačové grafiky, v nichž je účelné jediným povelům vyvolávat kresbu celého složitějšího tvaru. (Takto jsou koncipovány některé tzv. makroinstrukce, které jsou vlastně založeny na respektování toho, co přímo koresponduje syntaktickým pravidlům. V tomto smyslu se tedy právem uvažuje o grafické syntaxi.)

Je známo, že vstup počítačů a informačních technologií do sféry komunikace zvýšil význam a rozšířil aplikabilitu těch metod a principů, které vnesla do soudobého vědeckého myšlení lingvistika (reprezentovaná zejména iniciativami lingvistického strukturalismu, dílem N. Chomského aj.), semiotika a logická sémantika (počínaje pracemi průkopníků, kterými byli zejména C.S. Peirce, G. Frege, C.W. Morris a konče pracemi o semiotických problémech spojených s některými speciálními kontexty, s přístupem v různých proudech intensionálních logik). Vstup počítačů do sféry grafické komunikace a úspěchy počítačové grafiky podnítily potřebu analýz toho, co se nazývá "grafickými jazyky", "obrazovými jazyky", "dvoudimenzionálními jazyky" a pod. (Přehled metodologických a teoretických principů grafických jazyků lze nalézt v [2], [3], [5].) Od analýz grafických jazyků se počal odvíjet dnes již velice obsáhlý grafický software, který velice efektivně využívá koncipovaných syntaktických struktur, systémů makroinstrukcí, vazeb grafických tvarů a digitálních forem dat a možností transformací těchto forem.

Grafické formy komunikace v technické a inženýrské sféře nejčastěji operují s těmito typy grafických tvarů (jak uvádí ve své klasifikaci grafických tvarů J. Bertin [1].):

- (a) diagramy,
- (b) sítě,
- (c) kartografické tvary.

Vedle těchto typů se v inženýrské praxi někdy pracuje s tvary, které mají povahu imitace vnějšího uspořádání technického artefaktu a pro které se vžil název "ikonické modely". Ikonické modely jsou imitací uvažovaného

nebo připravovaného technického díla na základě zvoleného měřítka zmenšení.

Diagramy mají zpravidla povahu modelu vnitřní struktury technického artefaktu, respektive modelu nejdůležitějších vnějších vztahů. Protože uvedená klasifikace je jen velice neostrá, některé diagramy mají zčásti podobu sítí. Podstatným rysem diagramů je to, že operují dílčími grafickými znaky, které mají konvenčně určenou interpretaci, například pro charakter spojení jistých elementů apod. V technickém projektování jsou sítě nepostradatelnou pomůckou pro modelování sekvenčně i paralelně uspořádaných činností, a to jak ve vlastním projektovém procesu, tak také v realizačních procesech. Sítě jsou také velice užitečné jako pomocný skelet, který je východiskem dalšího podrobnějšího zobrazení. Při zpracování počítačového modelu terénu nebo zjištěné nebo uvažované ekologické situace v daném prostoru jsou sítě důležitým mezistupněm mezi výchozími daty a konečným grafickým zobrazením.

Specifickým rysem kartografických tvarů je to, že tyto tvary respektují prostorové rozložení zobrazovaných jevů, procesů, situací, reálných nebo projektovaných objektů. Přitom je třeba brát v úvahu měřítka zobrazení, a to alespoň základního skeletu zobrazovaných entit. Veliké možnosti zde poskytuje metodika tématické kartografie, která umožňuje zobrazení sledovaných entit na jisté topografické bázi, tj. například na modelech daného prostoru charakterizovaného vhodně zvolenými atributy, například výškopisným rozložením, hranicemi administrativního členění daného území, schématem podstatných jevů charakterizujících daný prostor apod. Výhodou kartografických tvarů je také skutečnost, že tyto tvary poskytují dobré možnosti kombinací kartografických forem s dalšími typy grafických tvarů, například s diagramy (takže vznikají tzv. kartodiagramy), se sítěmi, což umožňuje zobrazení prostorového rozložení sítí, například dopravních, telekomunikačních a dalších typů sítí.

Uvedené typy grafických tvarů slouží k zobrazení jistých reálných nebo možných stavů, situací, procesů nebo jinak charakterizovaných entit aktuálního nebo možného světa. Mluvíme-li o "entitách", máme na mysli to, co bývá charakterizováno jako "proposition-like entities", tj. entity, které lze vyjádřit, zobrazit nebo popsat v propozicích, smysluplných větách nebo souborech těchto vět, tj. v určitém textu. Již tato poznámka naznačuje jistý paralelismus grafického a textového vyjádření, který ovšem naprosto není obligatorní. (Tím budiž vyjádřeno to, že nejde určitě o obligatorní jednoznačný vztah, že některé grafické tvary neumíme transformovat do textové formy, například proto, že je neumíme interpretovat, a vice versa.)

3. INTERPRETACE GRAFICKÝCH TVARŮ

Přijmeme-li koncepci, že grafické tvary slouží k zobrazení jistých entit (typu "proposition-like entities") jakožto prvky nebo stavy či situace aktuálního světa nebo možných světů, je účelné přesněji specifikovat termín "zobrazení", zejména poukázat na některá typická omezení takového zobrazení, vysvětlit typické rysy interpretace grafických tvarů i některé specifické rysy této interpretace. V těchto souvislostech je potřebné upozornit na význam následujících problémových okruhů:

(1) Grafický tvar má *funkci modelu* zobrazované entity, tj. jistého stavu věcí, situace, jevu nebo procesu, a to ve stávajícím nebo možném světě. Funkce modelu předpokládá, že jde o homomorfní zobrazení jen některých charakteristik zobrazované entity, přičemž zobrazující prostředky se nemusí vyznačovat jakoukoliv shodou se zobrazovanými vlastnostmi nebo vztahy zobrazované entity. Podstatná je zde jistá korespondence, která může být výsledkem jisté konvence, tradičního přiřazení apod. (tak, jak například pohyb hodinových ručiček na intervalech ciferníku zobrazuje jisté intervaly časového toku) nebo vhodně zvolená analogie nebo konečně jistá podobnost prostorového rozložení (jak je tomu u tzv. ikonických modelů). Zdůrazňujeme-li, že grafický tvar má *funkci modelu*, tj. zobrazuje jen některé charakteristiky zobrazované entity, musíme předpokládat, že efektivní komunikace pomocí grafických forem poskytuje možnost tomu, kdo je s to interpretovat grafický tvar, aby byl také schopen doplnit, dotvořit nebo sám konstruovat zbývající charakteristiky. Jediné splnění tohoto předpokladu umožňuje komunikaci mezi projektantem technického díla a jeho realizátorem, mezi autorem mapy a tím, kdo využívá mapy k orientaci v terénu apod.

(2) U verbální komunikace, a to jak slovem tak také písmem, musíme předpokládat, že partneři takové komunikace, tj. mluvčí i adresáti komunikace, disponují znalostmi příslušného jazyka. V jazykovědě se pro tento předpoklad vžil termín "*jazyková kompetence*". Jazyková kompetence tedy zahrnuje způsobilost adekvátně využívat jazyka ke komunikaci, a to včetně způsobilosti interpretace použitých prostředků. Taková kompetence je nezbytná také v jakékoliv podobě grafické komunikace. Schopnost nebo způsobilost interpretace má dvě odlišné stránky, které jsou ovšem vzájemně spjaté:

- schopnost porozumět použitému grafickému znaku, tj. schopnost přiřadit mu jistý smysl, a to bez ohledu na jeho konkrétní užití v daném komunikačním procesu, v daném kontextu komunikace,

- schopnost přiřadit danému grafickému znaku jistou denotaci, tj. vztah k určité entitě ve vymezeném kontextu nebo situaci.

Při interpretaci mapy znalec ví, že kroužek jisté velikosti na mapě označuje osadu s počtem obyvatel ve vymezeném intervalu (a toto také zpravidla nalezne v tzv. legendě mapy), současně však stejný kroužek nakreslený například na soutoku dvou řek a navíc opatřený názvem této osady označuje danou osadu a určuje její lokalizaci. Každý, kdo zná základy logické sémantiky, snadno pozná, že jde o analogii sémantického dualismu, který v sémantice zavedl Frege a rozvinula řada dalších významných autorů, který však navázal na tradiční rozlišení konotace a denotace nebo jinak označovaného sémantického dualismu. Jinak řečeno, také u grafických tvarů je účelné rozlišit dvě vlastnosti těchto tvarů:

- schopnost vyjadřovat možný smysl toho tvaru, a to v různých kontextech, různých situacích, vzhledem k různým možným stavům nebo světům,

- schopnost označovat jistou entitu, její konkrétní výskyt v přesně vymezené situaci, za daných časoprostorových podmínek apod.

(3) Vlastní *proces interpretace* při grafické komunikaci pak probíhá jako sled postupných kroků, přičemž je zde řada shodných rysů s interpretací jakéhokoliv sdělení, převzetí a využití přebíraných zpráv. Proto je účelné připomenout si některé obecné rysy procesu interpretace:

- Subjekt interpretace je vybaven tím, co lze obecně charakterizovat jako dostatečnou jazykovou kompetenci. Je tedy schopen rozlišit smysl přenášených sdělení, porozumět jim apod.

- Subjekt přijímající předávané sdělení, která se obvykle vztahují k jisté tématické nebo problémové oblasti, má zpravidla k dispozici jisté apriorní znalosti o této oblasti nebo spojuje přenášená sdělení s jistým očekáváním (které samozřejmě může být více či méně uspokojeno nebo naprosto neuspokojeno).

- Cílem převzetí, získání a interpretace přenášeného sdělení je ta charakteristika, kterou v teorii informace vyjadřuje pojem "přenesené informace" nebo "transinformace", tj. snížení neurčitosti příjemce zpráv vzhledem k té tématické nebo problémové oblasti, které se přenášené sdělení týká. (Pojem "transinformace" má tedy charakter pragmatické informace, tj. míry snížení neurčitosti v dané problémové situaci a vzhledem k dosud disponibilnímu informačnímu vybavení [8].)

(4) Grafický tvar, který má funkci modelu, může být sice ve výjimečných případech výsledkem vhodného výběru některých objektů přírody, kterým je propůjčena, přiřazena nebo delegována úloha znaku nebo symbolu. Zpravidla má však povahu artefaktu, tj. je výsledkem lidské činnosti. Člověk je schopen vidět v jistých přírodních výtvořech, konfiguracích přírodních objektů nebo událostech obrazy či symboly jiných jevů, spatřovat v nich obraz reálných nebo možných situací, z nichž mnohé mohou být výsledkem lidské imaginace. Je však podstatnou složkou lidské přirozenosti, že takové obrazy či symboly sám vytváří, že taková kreační činnost je součástí té charakteristiky člověka, kterou vyjadřuje pojem "homo faber". Proto grafické tvary mají zpravidla povahu artefaktů, neboť člověk vždy kreslil, maloval, tvořil modely, rýsoval plány, schémata, projektoval postup i požadované výsledky své činnosti. V těchto situacích mají grafické tvary charakter *artefaktů* a také ty podstatné charakteristiky artefaktů, které vyzvedl ve své průkopnické studii o artefaktech H.A.Simon [6]. Pro artefakty je vždy podstatná soustava vztahů mezi jejich vnitřní strukturou a vnějším prostředím, jehož podstatnou složkou jsou subjekty interpretace.

4. INTERPRETACE GRAFICKÝCH TVARŮ JAKO ČASOVÝ PROCES

Charakterizovali jsme proces interpretace při grafické komunikaci jako sled postupných kroků. Prakticky každá interpretace, a to jak interpretace textu tak také interpretace grafických tvarů tedy probíhá v čase. Chronologickým aspektům interpretace bylo dosud věnováno poměrně málo pozornosti, a to nejen v logické sémantice, ale také v teoretické lingvistice. Je tomu tak proto, že u tradičních podob interpretace textových forem komunikace se samozřejmě předpokládá, že subjekt interpretace sleduje postup textu zpravidla v té podobě, jak je předloženo autorem textu. To prakticky znamená, že autor textu určuje nebo alespoň spoluurčuje sled postupných kroků interpretace. (Ani u textových forem komunikace to ovšem není naprosto závazným pravidlem: Čtenář knihy nebo článku si může zvolit jen tu kapitolu, která ho zajímá, přeskocit některé části textu. Pro vlastní postup ve výběru i s ní spojené interpretace slouží rejstříky podstatných termínů, citovaných autorů apod.) Tradiční formy textové komunikace tedy zpravidla nelze vnímat a také interpretovat jako celek, naráz. (Pro takový postup slouží abstrakt a zejména klíčová slova.)

Proti tomu grafická komunikace umožňuje subjektu interpretace za poměrně kratší časový interval získat globální obraz a poté volit další postup na základě potřeb interpretace v dané problémové situaci. Obrazně řečeno, grafické formy umožňují krátký vhled do mnoha stran textu a poté volbu těch stran, které jsou v dané situaci spojené s tou informací, která je podstatná nebo potřebná. To pak umožňuje příjemci zpráv a tím i subjektu interpretace volit vlastní postup nebo alespoň značně zvýšit jeho aktivní podíl na volbě postupu interpretace. To přirozeně zvyšuje význam toho, co při grafické komunikaci odpovídá jazykové kompetenci.

Také grafická komunikace je tvořena sřetěžením příslušných dílčích grafických tvarů. U plánu, mapy, diagramu, kartodiagramu a dalších analogických forem grafické komunikace však nejde o sekvenční uspořádání jednotlivých vět, jako je tomu v textu, v přednášce, v slovním nebo písemném popisu dané problémové situace, v konceptu studie navrhuující řešení dané problémové situace. Podstatné je zde prostorové uspořádání dílčích grafických znaků do jistého celku, ať již jej nazveme diagramem (nebo kartodiagramem), sítí (která může dobře vyznačovat časové uspořádání komplexu činností, procedur nebo operací), kartografickým tvarem apod. Prostorové uspořádání má ovšem také svou funkci v procesech interpretace, i když nemusí vždy korespondovat prostorovému uspořádání, jako je tomu vždy u kartografických tvarů. Protože subjekt interpretace může zpravidla přehlédnout celý diagram, celou síť, mapu, plán, grafické zobrazení projektovaných technických systémů, je s to (a to vždy za předpokladu, že má k tomu dostatečnou kompetenci) vytvořit si nejdříve jistý *globální nebo komplexní obraz* celé grafické komunikace. Nazveme-li tento interpretační krok získáním údaje k zvládnutí ("master" type in a data set), pak získání a interpretace tohoto údaje může ovlivnit další postup interpretace. (Tento přístup k semiotice grafické komunikace zavedl autor ve svých studiích o grafické komunikaci, viz zvl. [7], 338-353.) Po tomto kroku může subjekt interpretace grafické komunikace přikročit k dalším krokům, tj. k získání a interpretaci dalších "detailních" dat. Přitom může volit jen ta detailní data, která jsou předmětem jeho zájmu, která potřebuje v dané problémové situaci.

Nelze přirozeně opomenout, že komunikace v odborných sférách, zejména ve vědeckých a technických oblastech, která je realizovaná v textové formě, je zpravidla také vybavena daty, která mohou přispět k snazšímu zvládnutí textu. K tomu slouží abstrakt, klíčová slova, rejstřík a v neposlední řadě i obsah. Je-li možno v komparacích tradičních podob textové komunikace a grafické komunikace poukázat na některé semioticky relevantní

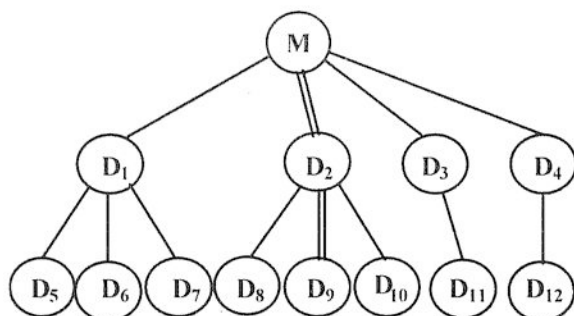
specifika grafické komunikace, je třeba vyzvednout následující aspekty, které tvoří současně důležité předpoklady efektivní grafické komunikace:

- zvýšený význam dat k zvládnutí (master data),
- nepochybně větší význam kompetence příjemce zpráv, tj. subjektu interpretace grafické komunikace,
- zvýšená úloha typicky pragmatických aspektů grafické komunikace, tj. cílů, potřeb nebo informačních požadavků v dané problémové situaci.

Jsou-li splněny tyto předpoklady, pak subjekt interpretace může volit takový postup, že sám volí sled detailních dat, který navazuje na globální nebo komplexní obraz a který vyhovuje jeho informačním potřebám. Hledáme-li na mapě nejvýhodnější dopravní spojení dvou center, vyhledáme tato centra a dále studujeme dostupné a výhodné dopravní sítě. Je přirozené, že u složitější a náročnější grafické komunikace jde o postupy značně složitější. Má-li realizátor inženýrských sítí vyhledat návrhy těchto sítí v projektové dokumentaci daného komplexu staveb, ověří si nejdříve, zda má k dispozici uspokojivé grafické zobrazení tohoto komplexu (tj. master data), poté na základě svých znalostí konvenčně stanovených grafických znaků vyhledá ten typ sítí, který je předmětem jeho zájmu, který potřebuje ke své práci.

Grafická komunikace tím, že je s to v prvních krocích interpretace poskytnout globální nebo komplexní obraz souboru zobrazovaných entit, od něhož se mohou odvíjet různé cesty dalších interpretací přes různé sekvence detailních dat, může značně zrychlit nebo usnadnit celý interpretační proces. To lze schématicky vyjádřit na následujícím obrázku. Označíme-li globální nebo komplexní obraz (master data) znakem M, pak od tohoto výchozího interpretačního kroku mohou postupovat různé kroky tak, že postupujeme pouze k podstatným detailním datům označeným D a míjíme jiná detailní data (viz obr. na s. 185).

Chápeme-li grafické zobrazení jako text sui generis, pak interpretace tohoto textu umožňuje, jsou-li splňovány uvedené předpoklady, možnost orientovat se na ty části textu, které jsou podstatné vzhledem k dané problémové situaci nebo k té úloze, v níž je zapotřebí využít získaných dat. Tato charakteristika podtrhuje význam pragmatických aspektů v celém komplexu interpretačního postupu. Nelze přirozeně vyloučit ani jiné postupy v sledu interpretačních kroků počínaje získáním globálního obrazu a konče



souborem detailních dat. (Na některé další možné postupy je upozorněno v [7].)

Analýzy interpretačních postupů v procesech grafické komunikace se ukázaly jako vysoce důležité při využití počítačů a počítačové grafiky. Získáme-li na displeji globální obraz, umožňují nám současně využívané prostředky poměrně rychlý a efektivní postup od globálního obrazu k detailním datům, například aplikací tzv. myši, metody oken apod. Také tyto postupy odpovídají sledu kroků, v němž postupujeme od globálního obrazu k těm detailním obrazům, které potřebujeme. Důležitým rysem je zde to, že tyto metody umožňují uživateli, aby zpětně působil na prezentovaný celkový obraz, aby si mohl sám volit další postup, získával detailnější data, měnil měřítko zobrazení apod. Také tato poznámka ukazuje, že soudobé informační technologie nejen dokázaly využívat dosavadních lingvistických, logických a semiotických koncepcí, ale přinesly do dalšího vývoje těchto koncepcí nové stimuly a iniciativy.

V analýzách grafické komunikace je možno rozlišit ty úrovně analýzy, které v zásadě korespondují tradičním formám textové, tj. mluvené nebo psané komunikace. Jde především o

- deskriptivní úroveň,
- syntaktickou (generativní) úroveň,
- sémantickou úroveň.

Deskriptivní úroveň, chápeme-li grafickou komunikaci jako užití grafického nebo obrazového jazyka, je vlastně metajazykovou transkripcí grafické komunikace. Jde tedy především o popis konstitutivních elementů grafických tvarů. Těmito elementy mohou být bodové nebo čárové elementy, jejich kombinace. Takovými prvky ve sféře počítačové grafiky mohou být i

alfanumerické znaky asociované s jednotlivými grafickými tvary. Jiná soustava konstitutivních prvků je podstatná pro ikonické modely. Konstitutivní prvky je možno popsat, přiřadit jim jisté atributy apod. Syntaktická nebo generativní úroveň je v podstatě soustavou pravidel, která umožňuje vytvářet grafické tvary, respektive grafické tvary vyšších úrovní. To také zdůvodňuje analogie s pojmem generativní gramatiky, se soustavou syntaktických pravidel. (Na plodnost těchto analogií upozornil R. Narasimhan [4].)

5. INFORMAČNÍ ASPEKTY GRAFICKÉ KOMUNIKACE

Člověk vždy používal grafických forem komunikace proto, aby si usnadnil zobrazení určité entity, jevu, svého technického záměru. Přitom toto zobrazení je možné také ve slovní podobě, ve formě textu vyjadřujícího nebo popisujícího tyto entity. Tento paralelismus grafických a slovních forem, tj. textu v tradičním smyslu, provázel celý dosavadní vývoj komunikačních procesů. Volil-li člověk grafické formy, rozhodl se tak proto, aby ulehčil komunikaci, zrychlil interpretační proces a učinil ho snazším, názornějším nebo výstižnějším. Lze tedy předpokládat možnost transformace grafického vyjádření do slovní či lépe textové podoby a vice versa.

Důležitost tohoto paralelismu značně zvýraznily soudobé informační technologie. Již různé podoby transferu obrazu v čase a prostoru jsou vlastně založeny na tomto paralelismu. Zvláště pak vývoj počítačové grafiky musel být založen na souvislostech dvou inverzních procedur:

- digitalizace grafických forem, tj. transformace těchto forem na jistou organizaci digitálních forem,
- grafického zobrazení vhodně organizovaných digitálních forem.

Je-li možný alespoň představitelný paralelismus grafických forem a jim odpovídajících slovních nebo digitálních forem, nabízí se možnost srovnání obou typů. Protože při jakémkoliv srovnání dominují pragmatická hlediska, použil autor této práce pro srovnání metod tzv. transinformační analýzy. Pragmatická informace je přitom chápána jako pojem, který je nejlépe explikován pojmem "přenesené informace" (transinformace) [5].

Pragmatický přístup při koncepci informačních předpokladů a informačních procesů při řešení určité problémové situace, jisté úlohy, v níž je nezbytné mít k dispozici, respektive dále získat adekvátní informace, předpokládá, že můžeme rozlišit

- data, která specifikují cíle dané úlohy, cíle řešení dané problémové situace a která lze charakterizovat jako cílový komplex,

- data, která již máme k dispozici při startu dané úlohy nebo řešení dané úlohy a která zahrnují jak nezbytné znalosti (pravidla, hypotézy, vědecké generalizace), tak také výchozí empirická data, data popisující výchozí stav, zjištěnou situaci, tj. apriorní data,

- data, které je zapotřebí dále získat, aby bylo zajištěno zvýšení kvality řešení dané úlohy, aby bylo garantováno dosažení vytčených cílů řešení, a to jak nové znalosti tak také další data umožňující zpřesnění výchozí situace, širších souvislostí, tj. aposteriorní data.

Označíme-li soubor apriorních dat, která při řešení dané problémové situace máme k dispozici při startu řešení, tj. soubory charakterizované jako cílový komplex a soubor již disponibilních dat znakem i , soubor nově získaných dat znakem s , pak míru transinformace souboru dat s vzhledem k souboru dat i , tj. $TI(s/i)$ můžeme definovat takto,

$$TI(s/i) = \frac{\inf(i) - \inf(i/s)}{\inf(i)} = \frac{U(i) - U(i/s)}{U(i)},$$

kde $U(i)$ je původní neurčitost v dané problémové situaci, máme-li k dispozici pouze soubor dat i , a $U(i/s)$ je podmíněná neurčitost, získáme-li navíc data s .

Je zřejmé, že takto charakterizovaná míra transinformace vyjadřuje informační posun nebo, jinak vyjádřeno, snížení původní neurčitosti po získání nových dat.

Transinformační analýza tedy neposuzuje poslední z uvedených okruhů dat izolovaně, ale vzhledem k tomu, co již z informačního hlediska máme k dispozici o dané problémové situaci, dané úloze, tj. vzhledem k cílovému komplexu a souboru apriorních dat. Pojem "transinformace" proto vyjadřuje relativní posun entropické úrovně, dosažitelný získáním aposteriorních dat vzhledem k dosavadnímu informačnímu vybavení v dané problémové situaci, tj. vzhledem k těm souborům dat, které jsme označili jako cílový komplex a soubor apriorních dat. Tutéž charakteristiku lze vyjádřit také takto: Pojem "transinformace" vyjadřuje relativní míru snížení původní neurčitosti (spjaté s danou problémovou situací, s daným cílovým komplexem a souborem apriorních dat) realizované tím, že získáme nová data.

Pro srovnání výhod a nevýhod interpretace grafické komunikace a té textové nebo digitální formy zobrazení téže situace, téhož stavu věci, je nezbytné mít k dispozici spolehlivou míru toho, co bylo nazváno paralelismem obou forem komunikace. Pro takovou míru je třeba užít rovněž informačních kritérií. Budeme předpokládat, že srovnáváme textovou nebo digitální formu, která je uspořádanou sekvencí vět, a grafickou formu, která je jistou organizací dílčích grafických tvarů. (Takovými dílčími grafickými tvary mohou být konvenčně určené kartografické znaky na mapě, soustava isočar pro zobrazení členitosti terénu, liniové znaky pro zobrazení inženýrských sítí, dopravních linií apod.) Obě uvedené formy, tj. grafická forma a textová nebo digitální forma mohou být pokládány za paralelní, jestliže vzhledem k téže problémové situaci, tj. vzhledem k danému problémovému komplexu a souboru apriorních dat jsou s to přenášet tutéž informaci a tato informace je dostatečná pro řešení dané problémové situace. Těmto kritériím vyhovuje (relativizovaný) pojem "informační synonymie" ([7], 325-337). Tento pojem (aniž v tomto kontextu uvedeme formální vyjádření této definice) lze definovat takto:

Dva texty jsou informačně synonymní vzhledem k dané problémové situaci a apriornímu vybavení této situace tehdy a jen tehdy, jsou-li oba texty vzhledem k téže problémové situaci a jejímu apriornímu informačnímu vybavení s to přenášet stejnou míru transinformace a tato míra je dostatečnou transinformací schopnou postačujícím způsobem snížit původní neurčitost.

Máme-li dvojici datových souborů (textů) s a g, pak informační synonymií lze podle uvedené definice vyjádřit takto:

$$\text{Syn}_{\text{inf}}s, g = [TI(s/i) = TI(g/i)] \wedge [TI(s/i) \geq \varepsilon],$$

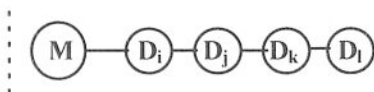
kde ε je míra postačitelosti vzhledem k dané problémové situaci a nárokům na kvalitu jejího řešení.

Srovnáme-li nyní časový postup interpretace grafické podoby textu a tradiční podoby textu, které jsou informačně synonymní vzhledem k dané problémové situaci, zjistíme, že grafická forma tím, co bylo označeno jako globální nebo komplexní obraz souboru zobrazených entit, umožňuje již v prvních interpretačních krocích značné snížení původní neurčitosti (vzhledem k dané problémové situaci) a pak volbu těch kroků, které na základě dostatečné kompetence subjektu interpretace umožňují další rychlé snižování původní neurčitosti. Současně s tím může rychle růst míra transinformace a

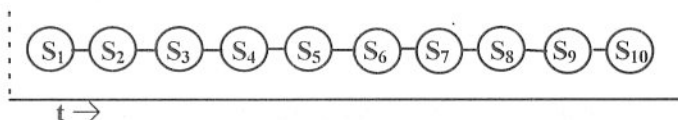
dosáhnout tak té míry, kterou lze považovat za dostatečnou míru transformace.

Časový postup v interpretaci textové formy vyžaduje obvykle další postup a tedy potřebu projít více kroků. (I zde jsou ovšem možné výjimky, dané například tím, že subjekt již daný text zná, že hledanou pasáž vyhledá podle rejstříku nebo se řídí vhodným návodem interpretačního postupu.) Také v této situaci hraje, podobně jako u interpretace grafických forem komunikace, významnou úlohu kompetence subjektu interpretace, tj. jeho znalostní vybavení, získané zkušenosti a dobrá znalost prostředků komunikace.

Schématicky lze časový postup interpretace vyjádřit takto:
grafická forma komunikace



textová forma komunikace



Srovnáme tedy interpretaci dvou datových souborů, tj. grafického souboru dat g

$$g = \{M, D_1, D_2, \dots, D_k\}$$

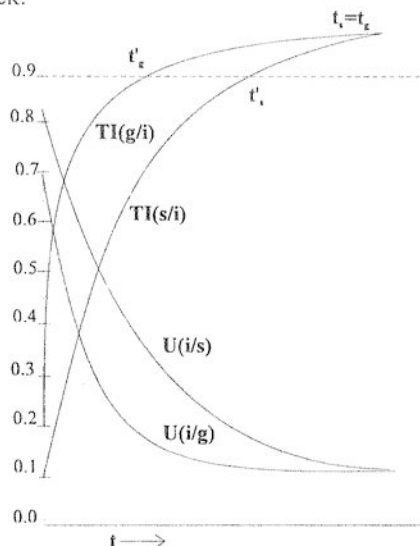
a tradiční formy datového souboru ve formě sekvenčně uspořádaného textu s

$$s = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}.$$

Přitom předpokládáme, že oba soubory dat jsou informačně synonymní.

Můžeme-li předpokládat, že původní neurčitost (vzhledem k dané problémové situaci a souboru disponibilních apriorních dat) se získáním nových dat snižuje postupně, můžeme to zobrazit snižováním podmíněné neurčitosti, jsou-li získána další data. Analogicky můžeme zobrazit postupně

zvyšování míry transinformace, která narůstá získáním dalších dat. To ukazuje následující obrázek:



Na tomto obrázku růst míry transinformace, pracujeme-li s grafickou formou, vyjadřuje křivka označená $TI(g/i)$, operujeme-li tradiční textovou formou, křivka označená $TI(s/i)$. Pokles podmíněné neurčitosti, máme-li k dispozici grafickou formu, vyjadřuje křivka označená $U(i/g)$. Pokles podmíněné neurčitosti, máme-li k dispozici tradiční textovou formou, vyjadřuje křivka označená $U(i/s)$. Časový interval t'_g označuje ten interval, který je nezbytný k dosažení dostatečné transinformace, pracujeme-li s grafickou formou, časový interval označený t'_s je tím intervalem, který je nezbytný k dosažení dostatečné transinformace, pracujeme-li s tradiční textovou formou.

Není třeba zvláště připomínat, že uvedené schéma nelze jistě absolutizovat. Toto schéma nicméně vysvětluje ty situace, kdy se uživatel nebo příjemce zpráv rozhodne pro grafické zobrazení proto, že snáze a rychleji získá potřebné informace. Tato situace je typická pro informační procesy v technické sféře, při rozhodování o prostorové situaci, při zpracování a zobrazení dat ve sféře technického projektování, při zobrazení ekologické situace a v těch oblastech lidské činnosti, v nichž jsou podstatné prostorové a zčásti

také časové charakteristiky zobrazovaných jevů, procesů nebo jinak charakterizovaných entit.

Kabinet pro studium vědy, techniky a společnosti.

FÚ ČAV,

Jilská 1. 110 00 Praha.

fax: 02/231 3882

LITERATÚRA

- [1] BERTIN, J., (1967): **Sémiologie graphique**. Mouton, Gauthier-Villars, Paris.
- [2] KANEFF, S., ed., (1970): **Picture Language Machines**. Academic Press, London and New York.
- [3] NAKE, F., ROSENFELD, A., (1972): **Graphic Languages**. North Holland Publ. Comp., Amsterdam.
- [4] NARASIMHAN, R., (1970): Picture Languages. In: [2], 1-30.
- [5] ROSENFELD, A., (1969): **Picture Processing by Computer**. Academic Press, New York.
- [6] SIMON, H.A., (1969): **The Sciences of the Artificial**. Cambridge, Mass., The MIT Press.
- [7] TONDL, L., (1981): **Problems of Semantics**. D. Reidel Publ. Comp., Dordrecht, Boston, London.
- [8] TONDL, L., (1987): Pragmatic Information. In: M.G. Singh, ed., **Systems and Control Encyclopedia**. Pergamon Press, 3858 -3860.