SOLOMON MARCUS

ALGEBRAICKÉ MODELY V LINGVISTICE

ACADEMIA

NAKLADATELSTVÍ
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD
PRAHA 1969

ODDÍL I

Opozice a distribuce

1. Úvod

První jazykovědec, který upozornil na základní důležitost pojmu opozice při zkoumání jazyka, byl Ferdinand de Saussure [136]. K systematickému studiu jazykových opozic, které F. de Saussure vytkl jako problém, přistoupil N. S. Trubeckoj, jenž roztřídil fonologické opozice na různé typy a zároveň poukázal na to, že jeho třídění v podstatě platí i pro opozice, které se vyskytují v jiných oblastech jazykovědy [148]. Třídění N. S. Trubeckého zdokonalil J. Cantineau, který systematicky zkoumal možnost jeho aplikace na tzv. „významové opozice" a ukázal, že různé typy opozic, na které Trubeckoj upozornil, odpovídají základním relacím ve formální logice [22, 23]. J. Cantineau navrhuje užívat místo termínu „opozice" označení „relace", které je obecnější a adekvátnější. Protože však termín „opozice" se v literatuře posledních let velmi rozšířil, budeme (stejně jako J. Cantineau) užívat termínů obou. K znalosti jazykových opozic dále přispěli svými pracemi A. Martinet [104, 106], L. Hjelmslev [64], P. L. Garvin [42], A. A. Reformatskij [124], američtí deskriptivisté [42, 59] aj. Byly podrobně vyloženy zajímavé analogie mezi typy jazykových opozic a určitými pojmy z teorie kódů [1].

I. oddíl naší knihy umožňuje jazykovědcům, aby se prostřednictvím lingvistických fakt seznámili s nejelementárnějšími partiemi teorie množin, a matematikům předkládá v matematické podobě některé klasické pojmy z teorie jazykových opozic.

2. Pojem množiny

Slovo množina má v našich výkladech svůj obvyklý význam; označuje určitý základní pojem, který proto nelze převést na jiné pojmy jednodušší.

Předměty tvořící množinu se nazývají prvky. Označíme např. A množinu slov latinského jazyka. Slovo „civis" je prvkem této množiny; „civis" patří do množiny A. Slovo „mauvais" není prvkem této množiny; „mauvais" nepatří do množiny A. Relace „a je prvkem množiny A" se nazývá incidence (v množině) a označuje se znakem $\in$ (jeho autorem je G. Peano). Tedy $a \in A$. Z toho vyplývá, že „civis" $\in A$. Jestliže prvek b nepatří do množiny A, píšeme $b \bar{\in} A$ nebo $b \notin A$. Tedy „mauvais" $\bar{\in} A$. Jiný příklad: Buď B množina čísel menších než 100. Pak $35 \in B$, $163 \bar{\in} B$. Množiny se obyčejně označují velkými písmeny, zatímco prvky množiny se označují písmeny malými; tento úzus však nebudeme vždy zachovávat.

Jakým způsobem se definují množiny? Jsou dvě možnosti:

a) Vyjmenováním všech prvků (výčtem). Například množina vytvořená z čísel 2, 5, 9, 11, 13, 14 nebo množina vytvořená z latinských slov „dux“, „infans“, „tempus“.

b) Udáním charakteristické vlastnosti (popisem). Například množina rumunských substantiv, množina správně tvořených německých vět, množina sudých čísel, množina pádů v ruštině.

Je-li množina definována vyjmenováním svých prvků, je tím řečeno, že je vytvořena z konečného počtu prvků. Množina definovaná udáním charakteristické vlastnosti může být konečná nebo nekonečná. Tak množina pádů v ruštině je konečná, množina sudých čísel je nekonečná.

Tedy na rozdíl od nekonečných množin, které lze definovat pouze popisem, lze konečné množiny definovat někdy výčtem prvků, jindy popisem. To, že určitou konečnou množinu definujeme jedním z obou způsobů a ne právě způsobem opačným, závisí také na stavu našich vědomostí. Například množina tvořená čísly 2, 5, 9, 11, 13, 14 je definována vyjmenováním svých prvků. Jakmile však získáme určité vědomosti o rovnicích, uvědomíme si, že tuto množinu můžeme též definovat jako množinu kořenů rovnice

$$(x-2)(x-5)(x-9)(x-11)(x-13)(x-14)=0\,.$$

Naopak některé množiny, které jsou definovány charakteristickou vlastností svých prvků, mohou být definovány též výčtem. To platí např. o množině pádů v rumunštině, kterou lze definovat takto: {nominativ, genitiv, dativ, akuzativ, vokativ}. (Množinu prvků a, b ... m, n budeme označovat $\{a, b, \ldots, m, n\}$.)

Jiný příklad: Uvažujme tuto množinu latinských morfémů (morfémy zde chápeme přibližně jako minimální posloupnosti nadané významem): {us, i, o, um, e, orum, is, os}. Tato množina je definována vyjmenováním svých prvků. Uvažujeme-li ji však v souvislosti se skloňováním slova „lupus“, uvědomíme si, že ji můžeme také definovat jako množinu afixálních morfémů, které vytvářejí flexi slova „lupus“.

Definice množiny pomocí charakteristické vlastnosti jejích prvků je z vědeckého hlediska v určitém smyslu nadřazená definici výčtem, neboť se nespokojuje s tím, co je zřejmé na první pohled, ale vyzdvihuje něco ze společné podstaty prvků množiny.

Pomocí charakteristické vlastnosti prvků je možno množinu obyčejně definovat několika způsoby, neboť se může stát, že několik různých vlastností charakterizuje tutéž množinu. Například {1, 2, 3, 4, 5} je jednak množina přirozených čísel menších než 6, jednak množina zbytků, které obdržíme, jestliže přirozená čísla větší než 6, která nejsou násobky šesti, dělíme tímto číslem.

Právě tak množina morfémů {us, i, o, um, e, orum, is, os} je i množinou afixálních morfémů, tvořících flexi slova „servus“. Z toho usuzujeme, že „lupus“ a „servus“ patří z hlediska flexe k sobě; definice množiny charakteristickými vlastnostmi jejích prvků umožňuje tedy čím dále tím obecnější, abstraktnější a jednodušší uspořádání jevů.

Definujeme-li množinu určitou vlastností, musíme si uvědomit, že tato vlastnost funguje jako síto. Musíme umět vypovědět o každém předmětu, zda-li má nebo nemá příslušnou vlastnost. Předmět patří nebo nepatří do dané množiny podle toho, zdali naše výpověď je kladná nebo záporná. Jestliže uvažovaná vlastnost je takové povahy, že o určitých předmětech nemůžeme vypovědět, zdali ji mají nebo nemají, pak tato vlastnost není schopna definovat množinu. Jestliže například nejsme schopni o určitých slovech vypovědět, zdali jde o adjektiva nebo číslovky, pak nemůžeme mluvit o „množině adjektiv". Toto konstatování má základní důležitost, pokud jde o perspektivy aplikace teorie množin v jazykovědě. Tato aplikace je plodná podle toho, zdali předem přesně definujeme pojmy ve smyslu výše podaných výkladů.

Můžeme uvažovat množiny vytvořené z jediného prvku, například množinu vytvořenou z jediného prvku a. Takovou množinu označujeme $\{a\}$. Rovněž můžeme definovat prázdnou množinu jako množinu, která neobsahuje žádný prvek; značíme ji $\emptyset$ nebo 0.

Můžeme uvažovat množiny, jejichž prvky jsou samy množinami. Například můžeme uvažovat množinu všech koulí; koule je však sama množinou všech bodů do určité vzdálenosti od jiného daného bodu.

Jiný příklad: Vycházíme-li z akustických nebo artikulačních vlastností určité hlásky v jazyce, vybíráme postupem, který podrobně popíšeme v II. oddílu, tzv. relevantní rysy z hlediska jejich funkce v jazyce; úhrn těchto rysů tvoří foném. Tak rumunský foném P obsahuje pouze některé rysy hlásky P. Můžeme uvažovat množinu rumunských fonémů P, F, R, ale každý z těchto fonémů je, jak jsme viděli, sám množinou. Tak $P = \{$explozíva, neznělá, bilabiální$\}$, $F = \{$spiranta, neznělá, labiodentální$\}$, $R = \{$vibranta, nepárová, středopatrová$\}$.

3. Privativní a nulové opozice

Mějme množinu X. V dalších výkladech budeme předpokládat, že všechny uvažované množiny jsou vytvořeny z prvků X. X bude základní množina.

Mějme dvě množiny A a B. Předpokládejme, že platí toto:

$$\text{Jestliže } a \in A, \text{ pak } a \in B\,.$$

V tom případě říkáme, že množina A je obsažena v množině B; relace, která vzniká mezi A a B, se nazývá inkluze a značí se $\subseteq$. Tedy

$$A \subseteq B\,. \tag{1}$$

Říkáme, že A je podmnožinou nebo částí množiny B.

Uvedeme příklad. Mějme tři množiny: X = množina morfologických kategorií, $A = \{$číslo, pád$\}$, $B = \{$číslo, pád, rod, stupeň$\}$. Pak $A \subseteq B$, neboť oba prvky množiny A patří také do B. Tato inkluze má lingvistický význam, aplikujeme-li ji např. na ruštinu. Můžeme se dohodnout, že A představuje substantivum, B adjektivum. Lze pozorovat, že množina B není obsažena v množině A, protože určité prvky množiny B nepatří do množiny A. Zapisujeme to takto:

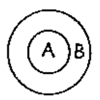
$$B \nsubseteq A\,. \tag{2}$$

Kdykoli jsou splněny podmínky (1) a (2), říkáme, že množina A je vlastní podmnožinou množiny B, a píšeme

$$A \subset B\,. \tag{3}$$

Okolnost, že množina A je vlastní podmnožinou množiny B, můžeme vyjádřit také takto: Relace — čili opozice — mezi A a B je privativní v neprospěch A nebo privativní ve prospěch B. Například opozice mezi substantivem a adjektivem je privativní ve prospěch adjektiva.

Relaci mezi množinou B a vlastní podmnožinou A (vlastní inkluzi A v B) můžeme znázornit takto (obr. 1):



Platí toto tvrzení:

Jestliže opozice mezi A a B je privativní ve prospěch B a jestliže opozice mezi B a C je privativní ve prospěch C, pak opozice mezi A a C je privativní ve prospěch C.

Důkaz. Z předpokladu vyplývá, že $A \subset B$ a $B \subset C$, a máme dokázat, že $A \subset C$. Buď $a \in A$. Z $A \subset B$ vyplývá, že $a \in B$, z $B \subset C$ vyplývá, že $a \in C$; tedy $A \subseteq C$. Naopak z $C \nsubseteq B$ vyplývá, že existuje prvek c takový, že $c \in C$, ale $c \,\bar{\in}\, B$. Z této relace a z $A \subset B$ vyplývá, že $c \,\bar{\in}\, A$; existuje tedy prvek, který patří do C, ale nepatří do A. To znamená, že $C \nsubseteq A$ a tedy $A \subset C$. Tím je důkaz podán.

Mějme dvě množiny A a B takové, že platí relace (1), ale neplatí relace (3). V tom případě říkáme, že množiny A a B jsou si rovny, a píšeme

$$A = B\,. \tag{4}$$

Relaci rovnosti mezi dvěma množinami říkáme také nulová opozice. Zapisuje se takto:

$$A = B\,.$$

Příklad. Nechť A = množina rumunských tupých sykavek, B = množina rumunských souhlásek, které jsou zároveň tupé sykavky a středopatrové. Pak $A = \{\check{S}, \check{Z}\}$, $B = \{\check{S}, \check{Z}\}$, tedy $A = B$. Je to dáno tím, že v rumunštině je každá tupá sykavka nutně středopatrová.

4. Množinové operace

Sjednocením dvou množin A a B nazýváme množinu C definovanou takto: prvek (základní) množiny X patří do C právě tehdy, když patří alespoň do jedné z množin A a B. Operace sjednocení se označuje znakem $\cup$. Tedy

$$C = A \cup B .$$

Protože definice sjednocení je symetrická vzhledem k oběma členům A a B, platí

$$A \cup B = B \cup A .$$

To je komutativní vlastnost operace sjednocení.

Příklad 1. $X = \{a, b, c, d, e, f\}$, $A = \{a, b, c, d, e\}$, $B = \{a, d, e, f\}$, $C = \{a\}$, $D = \{f\}$. Pak $A \cup B = \{a, b, c, d, e, f\}$, $A \cup C = \{a, b, c, d, e\}$, $C \cup D = \{a, f\}$.

Příklad 2. X = množina substantiv, A = množina substantiv, která nemají singulár, B = množina substantiv, která nemají plurál. $A \cup B$ = množina substantiv majících jen jedno číslo.

Příklad 3. X = množina rumunských souhlásek, A = množina souhlásek neznělých, B = množina souhlásek závěrových, $A \cup B$ = množina souhlásek neznělých nebo závěrových $= \{P, F, T, S, Š, K, M, B, N, D, G\}$ (souhláska P je neznělá i závěrová, souhláska F je neznělá, ale není závěrová, souhláska G je závěrová, ale není neznělá).

Průnikem nebo společnou částí množin A a B nazýváme množinu D definovanou takto: prvek množiny X patří do D právě tehdy, když patří jak do A, tak do B. Operace průniku se značí $\cap$. Tedy

$$D = A \cap B .$$

Protože definice průniku je symetrická vzhledem k oběma členům A a B, platí

$$A \cap B = B \cap A ,$$

což je komutativní vlastnost průniku.

Příklad 1. $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 4, 5\}$, $A \cap B = \{2, 3\}$.

Příklad 2. X = množina substantiv a sloves, A = množina slov z X, která mohou být dvojího čísla, B = množina slov z X, která se mohou skloňovat, $A \cap B$ = množina substantiv, která nejsou ani singularia tantum, ani pluralia tantum.

Příklad 3. X = množina morfologických kategorií francouzského substantiva, B = množina morfologických kategorií francouzského slovesa, $A \cap B = \{\text{číslo}\}$.

Poznámka. Operace sjednocení a průniku je možno rozšířit na více než dvě množiny takto: Je-li dán systém množin $\mathscr{F}$, říkáme, že množina A je jejich sjednocením, a píšeme

$$A = \bigcup_{E \in \mathscr{F}} E,$$

jestliže množina A obsahuje právě ty prvky, které patří aspoň do jedné z množin systému $\mathscr{F}$.

Rozdílem dvou množin A a B nazýváme množinu E, definovanou takto: prvek množiny X patří do E právě tehdy, když patří do A, ale nepatří do B. Operace rozdílu se označuje znakem $-$. Tedy:

$$E = A - B.$$

Příklad 1. $A = \{a, b, d, h\}$, $B = \{b, d\}$, $A - B = \{a, h\}$.

Příklad 2. A = množina vět majících smysl, B = množina vět, které nemají smysl, $A - B$ = množina vět, majících smysl $= A$.

Příklad 3. A = množina rumunských sloves „a lucra“, „a mînca“, „a umbla“, B = množina sloves majících v 3. osobě jednotného čísla indikativu prézentu stejný tvar jako v 3. osobě množného čísla indikativu prézentu, $A - B = 0$.

Rozdílu $X - B$ říkáme doplněk (komplement) množiny B. Budeme jej označovat $\bar{B}$ nebo $C(B)$. (Ve IV. oddílu bude mít zápis $\bar{B}$ jiné významy.)

Příklad 1. X = množina souhlásek, B = množina souhlásek neznělých, $\bar{B}$ = = množina souhlásek znělých nebo nepárových.

Příklad 2. X = množina slov, B = množina slov, která nejsou schopna vyjadřovat gramatický čas, B = množina sloves.

Příklad 3. X = množina francouzských samohlásek $\{a, e, i, o, u, y\}$, $B = \{a, i, o\}$, $\bar{B} = \{e, u, y\}$.

5. Ekvipolentní a disjunktní opozice

Mějme dvě množiny A a B. Mimo vlastní inkluzi a rovnost, které jsme studovali výše, můžeme ještě uvažovat tyto typy relací:

1. Jestliže $A \neq 0$, $B \neq 0$, $A \nsubseteq B$, $B \nsubseteq A$ a $A \cap B \neq 0$, říkáme, že mezi množinami A a B je ekvipolentní relace čili že vytvářejí ekvipolentní opozici. Lze ji znázornit tímto schématem (obr. 2):

Příklad 1. $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{4, 5, 6\}$, $A \cap B = \{4, 5\}$, $B \nsubseteq A$, neboť $B - A = \{6\} \neq 0$, $A \nsubseteq B$, neboť $A - B = \{1, 2, 3\} \neq 0$.

Příklad 2. X = množina morfologických kategorií. $A = \{$číslo, rod, pád, stupeň$\}$, $B = \{$číslo, osoba, čas, způsob, slovesný rod, vid$\}$, $A \cap B = \{$číslo$\}$, $B \nsubseteq A$, protože $B - A = \{$osoba, čas, způsob, slovesný rod, vid$\}$, $A \nsubseteq B$, protože $A - B = \{$rod, pád, stupeň$\} \neq 0$. Mezi A a B je tedy ekvipolentní opozice. V rumunštině je to vlastně opozice mezi adjektivy a slovesy.

Příklad 3. X = množina morfologických hodnot (morfémů ve smyslu Hjelmslevově [62, 63], sémat ve smyslu Skaličkově [138]). $A = \{$singulár, nominativ, determinovaný[1]$\}$, $B = \{$plurál, nominativ, determinovaný$\}$, $A \cap B = \{$nominativ, determinovaný$\}$, $A - B = \{$singulár$\}$, $B - A = \{$plurál$\}$. Opozice mezi množinami A a B je zobecněním a syntézou protikladů mezi la maison a les maisons, le cahier a les cahiers, l'homme a les hommes atd. Je to ekvipolentní opozice.

2. Jestliže $A \neq 0$, $B \neq 0$ a $A \cap B = 0$, říkáme, že A a B jsou disjunktní čili že je mezi nimi disjunktní relace. Můžeme také říci, že opozice mezi A a B je disjunktní. Někteří autoři nazývají disjunktní opozici exteriorní relací (např. J. Cantineau [23]). Lze ji znázornit tímto schématem (obr. 3):

Příklad 1. $A = \{a, b, c\}$, $B = \{f, h\}$, $A \cap B = 0$.

Příklad 2. A = množina retných souhlásek, B = množina zubných souhlásek, $A \cap B = 0$.

Příklad 3. $A = \{$singulár, 1. osoba, prézens, indikativ, činný rod$\}$, $B = \{$plurál, 3. osoba, perfektum, konjunktiv, trpný rod$\}$, $A \cap B = 0$.

A a B zde představují jevy, které jsme v článku [93] nazvali gramatémy a v článku [96] nasycenými kombinacemi hodnot.

6. Tabulka různých typů opozic

Z dosavadních úvah vyplývá, že každý z výše definovaných typů opozic mezi dvěma množinami A a B může být charakterizován pomocí tří množin: $A - B$, $B - A$ a $A \cap B$. Opozice je privativní právě tehdy, když jedna a jen jedna z množin $A - B$ a $B - A$ je prázdná. Opozice je ekvipolentní právě tehdy, když $A \cap B \neq 0$, $A - B \neq 0$, $B - A \neq 0$. Konečně je opozice disjunktní právě tehdy, když $A - B \neq 0$, $B - A \neq 0$ a $A \cap B = 0$. Můžeme tedy sestavit tuto tabulku:

---

[1] Termínem „determinovaný" se rozumí „opatřený tzv. postpozitivním určitým členem", kladeným na konec slova jako sufix; srov. rumunské satul proti „nedeterminovanému" sat (vesnice). — *Pozn. překladatele.*

Tab. 1

A	B	$A - B$	$B - A$	$A \cap B$	typ opozice
		0	$\neq 0$	A	privativní ve prospěch B
		$\neq 0$	0	B	privativní ve prospěch A
		0	0	$= A = B$	nulová
$\neq 0$	$\neq 0$	$\neq 0$	$\neq 0$	$\neq 0$	ekvipolentní
$\neq 0$	$\neq 0$	A	B	0	disjunktní

Opozice (A, B), pro kterou $A \neq 0 \neq B$, se nazývá vlastní; ostatní opozice jsou nevlastní.

Je jasné, že nevlastní opozice je buď nulová, nebo privativní. Ekvipolentní nebo disjunktní opozice je vždy vlastní.

7. Základ a rozdílové množiny opozice

Množiny A a B se nazývají členy opozice.

Množina $A \cap B$ se nazývá základ opozice mezi A a B. $A - B$ a $B - A$ jsou rozdílové množiny opozice mezi A a B. Můžeme tedy říci, že privativní opozice je charakterizována tím, že jedna a jen jedna z rozdílových množin je prázdná. Nulová opozice je charakterizována tím, že obě rozdílové množiny jsou prázdné. Ekvipolentní opozice, jejíž členy jsou vždy neprázdné množiny, je charakterizována tím, že jak základ, tak rozdílové množiny jsou neprázdné. Disjunktní opozice, jejíž členy jsou rovněž vždy neprázdné množiny, je charakterizována tím, že základ je prázdný.

Základem právě popsaných typů opozic je roztřídění jazykových opozic od N. S. Trubeckého [148].

Zajímavé jsou ty opozice, které vznikají mezi množinami, jež si jsou do určité míry podobné, tedy mají určité společné prvky. Opozice mezi množinami, které jsou si úplně podobné, jsou triviální (např. nulová opozice); avšak ani studium opozic mezi množinami, které si nejsou částečně podobné, tedy nemají určité společné prvky (např. disjunktních opozic), není příliš zajímavé.

Je tedy zajímavější studovat opozici mezi množinami $A = \{$neznělá, dentála, spiranta$\}$ a $B = \{$znělá, dentála, spiranta$\}$ než opozici mezi množinami $A = \{$neznělá, dentála, spiranta$\}$ a $B = \{$znělá, velára, explozíva$\}$, protože první opozice má neprázdný základ, zatímco základ druhé opozice je prázdný. První opozice (v podstatě opozice mezi rumunskými fonémy S a Z) je ekvipolentní, zatímco druhá (odpovídající opozici mezi S a G) je disjunktní.

8. Solidárnost, selekce, konstelace

Typy opozic mezi množinami můžeme pojímat také jinak, jestliže vyjdeme z relace incidence prvku v množině a z logické relace implikace. Říkáme, že tvrzení P implikuje tvrzení Q, jestliže z pravdivosti tvrzení P vyplývá pravdivost tvrzení Q. V tom případě píšeme $P \Rightarrow Q$ (P implikuje Q). Je-li relace $P \Rightarrow Q$ nepravdivá, píšeme $P \not\Rightarrow Q$. Případ $P \Rightarrow Q$ a $Q \Rightarrow P$ je zobecněním relace, kterou L. Hjelmslev nazývá relací solidárnosti nebo interdependence. Případ $P \Rightarrow Q$ a $Q \not\Rightarrow P$ je zobecněním typu relace, který Hjelmslev nazývá relací selekce nebo determinace; konečně případ $P \not\Rightarrow Q$ a $Q \not\Rightarrow P$ je zobecněním typu relace, který Hjelmslev nazývá kombinatorní relací nebo konstelací [64]. Hjelmslev

nulová
privativní
ekvipol./disj.

Jestliže mezi dvěma množinami A a B je nulová opozice, pak přítomnost určitého prvku v množině A implikuje přítomnost téhož prvku v množině B a naopak přítomnost určitého prvku v množině B implikuje přítomnost téhož prvku v množině A. Nulová opozice mezi množinami A a B tedy definuje relaci solidárnosti prvků množiny A s prvky množiny B: $(x \in A) \Rightarrow (x \in B)$ a $(x \in B) \Rightarrow (x \in A)$. Relace solidárnosti je mezi větou „$x \in A$" a větou „$x \in B$". Je-li mezi množinami A a B privativní opozice ve prospěch množiny B, pak přítomnost určitého prvku v množině A implikuje přítomnost téhož prvku v množině B; můžeme to vyjádřit slovy, že prvky množiny A mají selektivní funkci vzhledem k množině B nebo že prvky množiny A jsou v relaci selekce s určitými prvky množiny B. Prvky množiny A se nazývají selektující; tytéž prvky uvažované jako prvky množiny B se nazývají selektované. Mezi větami $(x \in A)$ a $(x \in B)$ je relace selekce: $(x \in A) \Rightarrow (x \in B)$, ale $(x \in B) \not\Rightarrow (x \in A)$.

Je-li mezi množinami A a B ekvipolentní nebo disjunktní opozice, je mezi větami $(x \in A)$ a $(x \in B)$ kombinatorní relace, neboť $(x \in A) \not\Rightarrow (x \in B)$ a $(x \in B) \not\Rightarrow$ $\not\Rightarrow (x \in A)$.

Je-li konečně mezi množinami A a B disjunktní opozice, je mezi větami „$x \in A$" a „$x \notin B$" relace selekce. Relace selekce je v tomto případě také mezi větami „$x \in B$" a „$x \notin A$", neboť $(x \in A) \Rightarrow (x \notin B)$, ale $(x \notin B) \not\Rightarrow (x \in A)$ a $(x \in B) \Rightarrow (x \notin A)$, ale $(x \notin A) \not\Rightarrow (x \in B)$.

U Paula L. Garvina [42] najdeme pro pojem selekce také název dependence.

Jak vidíme, typy opozic zavedené Trubeckým mohou být vyjádřeny pomocí typů relací uvažovaných Hjelmslevem. Platí to i v opačném směru: Mějme dvě věty P a Q, týkající se prvků téže množiny T. Označme symbolem $P(x)$ skutečnost, že věta P je pravdivá pro prvek $x \in T$ a symbolem $Q(x)$ skutečnost, že věta Q je pravdivá pro $x \in T$. Relace solidárnosti mezi P a Q odpovídá nulové opozici mezi množinami $\{x; P(x)\}$[2] a $\{x; Q(x)\}$. Relace selekce mezi P a Q odpovídá privativní opozici mezi množinami $\{x; P(x)\}$ a $\{x; Q(x)\}$. Kombinatorní relace mezi P a Q odpovídá ekvipolentní nebo disjunktní opozici mezi množinami $\{x; P(x)\}$ a $\{x; Q(x)\}$.

---

[2] Čti „množina všech x takových, že platí $P(x)$".

9. Opozice nad množinou

V následujících výkladech budeme označovat opozici mezi množinami A a B takto: (A/B). Opozice mezi dvěma množinami je uspořádaná dvojice množin. Musíme tedy rozlišovat mezi opozicí (A/B) a opozicí (B/A).

Uvažujme množinu $\mathscr{A}$, jejímiž prvky jsou opozice. Jestliže tyto opozice vznikají mezi množinami, které jsou prvky množiny Ω, říkáme, že $\mathscr{A}$ je množina opozic nad Ω. Množina $\mathscr{A}$ by například mohl být úhrn opozic, které existují v určitém jazyce mezi množinami fonologických distinktivních rysů (v tomto případě budeme množinu $\mathscr{A}$ značit $\mathscr{A}_f$); $\mathscr{A}$ by také mohl být úhrn opozic, které existují v určitém jazyce mezi množinami morfologických distinktivních rysů, tj. morfémů ve smyslu Hjelmslevově (v tomto případě budeme množinu $\mathscr{A}$ značit $\mathscr{A}_m$).

10. Proporční opozice

Nechť (A_1/B_1) a (A_2/B_2) jsou dva prvky množiny $\mathscr{A}$. Budeme říkat, že opozice (A_1/B_1) je proporční s opozicí (A_2/B_2) a budeme psát $(A_1/B_1) \sim (A_2/B_2)$, jestliže $A_1 - B_1 = A_2 - B_2$ a $B_1 - A_1 = B_2 - A_2$; dvě proporční opozice mají tedy stejné rozdílové množiny.

Příklad 1. Prvky množiny $\mathscr{A}$ jsou opozice mezi konečnými množinami barev. $A_1 = \{$červená, černá, žlutá, modrá$\}$, $B_1 = \{$zelená, černá, fialová, žlutá$\}$, $A_2 = \{$červená, modrá, bílá, oranžová$\}$, $B_2 = \{$bílá, oranžová, zelená, fialová$\}$. Pak $A_1 - B_1 = \{$červená, modrá$\} = A_2 - B_2$, $B_1 - A_1 = \{$zelená, fialová$\} = B_2 - A_2$. Opozice (A_1/B_1) je tedy proporční s opozicí (A_2/B_2).

Příklad 2. $\mathscr{A} = \mathscr{A}_m$, $A_1 = \{$singulár, nominativ, determinovaný$\}$, $B_1 = \{$plurál, nominativ, determinovaný$\}$, $A_2 = \{$singulár, genitiv, determinovaný$\}$, $B_2 = \{$plurál, genitiv, determinovaný$\}$. Pak $A_1 - B_1 = \{$singulár$\} = A_2 - B_2$, $B_1 - A_1 = \{$plurál$\} = B_2 - A_2$. Opozice (A_1/B_1) je tedy proporční s opozicí (A_2/B_2).

Příklad 3. $\mathscr{A} = \mathscr{A}_f$. $A_1 = \{$spiranta, neznělá, dentální$\}$, $B_1 = \{$spiranta, znělá, dentální$\}$, $A_2 = \{$exploziva, neznělá, dentální$\}$, $B_2 = \{$exploziva, znělá, dentální$\}$. Pak $A_1 - B_1 = \{$neznělá$\} = A_2 - B_2$, $B_1 - A_1 = \{$znělá$\} = B_2 - A_2$. Opozice (A_1/B_1) je tedy proporční s opozicí (A_2/B_2). Můžeme tedy říci, že opozice mezi rumunskými fonémy S a Z je proporční s opozicí mezi T a D.

Příklad 4. V němčině fonémy P, B, T, D, K a G vytvářejí proporční opozice dvojic fonémů $(P/B) \sim (T/D) \sim (K/G)$, jejichž distinktivní rysy jsou vždy silný a slabý závěr. Vezmeme-li v úvahu také fonémy M a N, dostaneme tyto relace proporcionality: $(B/D) \sim (P/T) \sim (M/N)$, $(B/M) \sim (D/N)$.

11. Izolované opozice

Izolovanou opozicí v množině $\mathscr{A}$ nazveme opozici v této množině, která není proporční s žádnou jinou opozicí. Tyto opozice jsou z vědeckého hlediska daleko méně zajímavé než opozice proporční.

Příklad 1. $\mathscr{A} = \mathscr{A}_f$. $A = \{$souhláska trvací, nepárová, boková$\}$, $B =$ $= \{$spiranta, nepárová, tvrdopatrová$\}$. Opozice mezi A a B (v rumunštině jde o opozici mezi souhláskou L a polosamohláskou Y) je izolovaná v $\mathscr{A}_f$, protože v rumunštině neexistuje jiná boková souhláska než L a jiná tvrdopatrová souhláska než Y.

Příklad 2. Opozice mezi německými fonémy P a S je izolovaná.

Rozeznáváme dva druhy neizolovaných opozic: prvního řádu a druhého řádu. Nechť je (A/B) neizolovaná opozice. Říkáme, že (A/B) je neizolovaná opozice prvního řádu, jestliže existuje konečná posloupnost množin $A_1, \ldots, A_n$ taková, že $A = A_1$, $B = A_n$ a opozice (A_i/A_{i+1}) $(i = 1, \ldots, n - 1)$ jsou všechny izolované. Nejmenší počet členů majících tyto vlastnosti nazveme stupněm neizolovanosti opozice (A/B). Každou neizolovanou opozici, která není prvního řádu, nazveme neizolovanou opozicí řádu druhého.

12. Opozice proporční zleva a zprava

Říkáme, že dvě opozice (A_1/B_1) a (A_2/B_2) jsou proporční zleva, jestliže $A_1 -$ $- B_1 = A_2 - B_2$.

Příklad 1. $A_1 = \{$červená, žlutá, zelená$\}$, $B_1 = \{$červená, žlutá, bílá$\}$, $A_2 =$ $= \{$červená, žlutá, zelená$\}$, $B_2 = \{$červená, žlutá, fialová$\}$. Pak $A_1 - B_1 = \{$zelená$\} =$ $= A_2 - B_2$. Opozice (A_1/B_1) je tedy proporční zleva s opozicí (A_2/B_2). Ale (A_1/B_1) není proporční s (A_2/B_2), neboť $B_1 - A_1 = \{$bílá$\} \neq \{$fialová$\} = B_2 - A_2$.

Příklad 2. $A_1 = \{$singulár, nominativ, determinovaný$\}$, $B_1 = \{$singulár, genitiv, determinovaný$\}$, $A_2 = \{$plurál, nominativ, nedeterminovaný$\}$, $B_2 = \{$plurál, akuzativ, nedeterminovaný$\}$. Pak $A_1 - B_1 = \{$nominativ$\} = A_2 - B_2$. Ale (A_1/B_1) není proporční s (A_2/B_2), neboť $B_1 - A_1 = \{$genitiv$\} \neq \{$akuzativ$\} = B_2 - A_2$. A_1, B_1, A_2 a B_2 jsou zde množiny morfémů ve smyslu Hjelmslevově [62], [63], [64].

Tvrzení 1. Jestliže opozice (A_1/B_1) je privativní ve prospěch A_1 a opozice (A_2/B_2) je privativní ve prospěch A_2 a jestliže (A_1/B_1) je proporční zleva s (A_2/B_2), pak (A_1/B_1) je proporční s (A_2/B_2).

Důkaz. Z předpokladu privativnosti ve prospěch prvního členu vyplývá, že $B_1 - A_1 = B_2 - A_2 = 0$. Na druhé straně z předpokladu proporčnosti zleva vyplývá, že $A_1 - B_1 = A_2 - B_2$. Tedy (A_1/B_1) je proporční s (A_2/B_2).

Tvrzení 2. Jestliže opozice (A_1/B_1) a (A_2/B_2) jsou privativní v neprospěch prvního členu, pak jsou proporční zleva.

Důkaz. Vskutku platí $A_1 - B_1 = A_2 - B_2 = 0$.

Tvrzení 3. Jestliže opozice (A_1/B_1) je proporční zleva s (A_2/B_2) a opozice (A_2/B_2) je privativní v neprospěch A_2, pak (A_1/B_1) je privativní v neprospěch A_1.

Důkaz. Z předpokladu vyplývá, že $A_1 - B_1 = A_2 - B_2$ a $A_2 - B_2 = 0$, tedy $A_1 - B_1 = 0$.

Obdobně můžeme definovat opozici proporční zprava. (A_1/B_1) je proporční zprava s (A_2/B_2), jestliže $B_1 - A_1 = B_2 - A_2$.

Příklad. $A_1 = \{\text{singulár, nominativ, determinovaný}\}$, $B_1 = \{\text{singulár, genitiv, determinovaný}\}$, $A_2 = \{\text{plurál, dativ, nedeterminovaný}\}$, $B_2 = \{\text{plurál, genitiv, nedeterminovaný}\}$. Pak $B_1 - A_1 = \{\text{genitiv}\} = B_2 - A_2$, tedy (A_1/B_1) je proporční zprava s (A_2/B_2). Ale opozice (A_1/B_1) není proporční zleva s (A_2/B_2), neboť $A_1 - B_1 = \{\text{nominativ}\} \neq \{\text{dativ}\} = A_2 - B_2$.

Všechny vlastnosti opozic proporčních zleva platí symetricky o opozicích proporčních zprava. Lze tedy vyslovit tato tři tvrzení (důkaz přenecháváme čtenáři):

Tvrzení 1'. Jestliže opozice (A_1/B_1) je privativní ve prospěch B_1 a opozice (A_2/B_2) je privativní ve prospěch B_2 a jestliže (A_1/B_1) je proporční zprava s (A_2/B_2), pak (A_1/B_1) je proporční s (A_2/B_2).

Tvrzení 2'. Jestliže (A_1/B_1) je privativní v neprospěch B_1 a opozice (A_2/B_2) je privativní v neprospěch B_2, pak (A_1/B_1) je proporční zprava s (A_2/B_2).

Tvrzení 3'. Jestliže opozice (A_1/B_1) je proporční zprava s (A_2/B_2) a opozice (A_2/B_2) je privativní v neprospěch B_2, pak (A_1/B_1) je privativní v neprospěch B_1.

Tvrzení 4. Jestliže opozice (A_1/B_1) je proporční zleva (zprava) s (A_2/B_2), pak (B_1/A_1) je proporční zprava (zleva) s (B_2/A_2).

Důkaz. Vyplývá z definic proporčnosti zleva a zprava.

13. Invarianty proporční relace

Vyslovíme nyní několik tvrzení tohoto typu: „Jestliže (A_1/B_1) má vlastnost P a (A_2/B_2) je proporční s (A_1/B_1), pak (A_2/B_2) má rovněž vlastnost P." O vlastnosti P tohoto druhu říkáme, že je invariantem proporční relace nebo že se uchovává proporčností.

Tvrzení 4'. Jestliže vlastnost P je invariantem proporční relace, pak vlastnost „non P" (tj. vlastnost vzniklá negací P) je rovněž invariantem proporční relace.

Důkaz provedeme sporem. Kdyby „non P" nebylo invariantní, pak by existovala opozice (A_1/B_1), která by neměla vlastnost P, ale byla by proporční s opozicí (A_2/B_2), mající vlastnost P. To by však odporovalo předpokladu, že P je invariantní vzhledem k proporční relaci.

Tvrzení 5. Jestliže opozice (A_1/B_1) je proporční s (A_2/B_2) a opozice (A_2/B_2) je nulová, pak (A_1/B_1) je rovněž nulová opozice.

Důkaz. Z $A_2 = B_2$ a z $A_1 - B_1 = A_2 - B_2 = 0$ skutečně vyplývá, že $A_1 \subseteq B_1$; na druhé straně z $B_1 - A_1 = B_2 - A_2 = 0$ vyplývá, že $B_1 \subseteq A_1$, tedy $A_1 = B_1$.

Poznámka. Je snadné dokázat i pravdivost tohoto tvrzení: Jestliže (A_1/B_1) a (A_2/B_2) jsou nulové opozice, pak (A_1/B_1) je proporční s (A_2/B_2). Vskutku platí $A_1 - B_1 = A_2 - B_2 = 0$, $B_1 - A_1 = B_2 - A_2 = 0$.

Tvrzení 6. Jestliže opozice (A_1/B_1) je proporční s (A_2/B_2) a opozice (A_2/B_2) je disjunktní, pak opozice (A_1/B_1) je buď ekvipolentní, nebo disjunktní.

Důkaz. Vskutku platí $A_2 - B_2 = A_2$, $B_2 - A_2 = B_2$, tedy $A_1 - B_1 = A_2$, $B_1 - A_1 = B_2$, z čehož vyplývá $(A_1 - B_1) \neq 0 \neq (B_1 - A_1)$ a z toho tím spíše $A_1 \neq 0 \neq B_1$. Tedy jestliže (A_1/B_1) není ekvipolentní, pak je disjunktní.

Tvrzení 7. Jestliže opozice (A_1/B_1) je proporční s (A_2/B_2) a opozice (A_2/B_2) je ekvipolentní, pak opozice (A_1/B_1) je buď ekvipolentní, nebo disjunktní.

Důkaz. Z předpokladu vyplývá, že $A_1 - B_1 = A_2 - B_2 \neq 0$, $B_1 - A_1 = B_2 - A_2 \neq 0$. Tedy jestliže $A_1 \cap B_1 = 0$, pak (A_1/B_1) je disjunktní, a jestliže $A_1 \cap B_1 \neq 0$, pak (A_1/B_1) je ekvipolentní.

Tvrzení 6 a **7** mohou být spojena v jediné.

Tvrzení 8. Vlastnost opozice být disjunktní nebo ekvipolentní je invariantem proporční relace.

Tvrzení 9. Jestliže opozice (A_1/B_1) je privativní v neprospěch (ve prospěch) A_1 a opozice (A_2/B_2) je proporční s (A_1/B_1), pak opozice (A_2/B_2) je privativní v neprospěch (ve prospěch) A_2.

Důkaz. Nechť opozice (A_1/B_1) je privativní ve prospěch A_1, tedy $B_1 - A_1 = 0$ a $A_1 - B_1 \neq 0$. Z předpokladu vyplývá, že $B_2 - A_2 = B_1 - A_1$, tedy $B_2 - A_2 = 0$; z předpokladu rovněž vyplývá, že $A_2 - B_2 = A_1 - B_1$, tedy $A_2 - B_2 \neq 0$. Tedy (A_2/B_2) je privativní ve prospěch A_2.

Nechť opozice (A_1/B_1) je privativní ve prospěch B_1, tedy $A_1 - B_1 = 0$ a $B_1 - A_1 \neq 0$. Z předpokladu vyplývá, že $A_2 - B_2 = A_1 - B_1$, tedy $A_2 - B_2 = 0$; z předpokladu rovněž vyplývá, že $B_2 - A_2 = B_1 - A_1$, tedy $B_2 - A_2 \neq 0$. Tedy (A_2/B_2) je privativní ve prospěch A_2.

Korolár. Privativnost opozice je invariantem proporční relace.

Tvrzení 10. Ekvipolentnost opozice není invariantem proporční relace.

Důkaz. Nechť $A_1 = \{$singulár, nominativ, determinovaný$\}$, $B_1 = \{$plurál, genitiv, nedeterminovaný$\}$, $A_2 = \{$singulár, nominativ, determinovaný, maskulinum, komparativ$\}$, $B_2 = \{$plurál, genitiv, nedeterminovaný, maskulinum, komparativ$\}$. Pak $A_1 \cap B_1 = 0$, tedy opozice (A_1/B_1) je disjunktní. $A_1 - B_1 = \{$singulár, nominativ, determinovaný$\} = A_2 - B_2$, $B_1 - A_1 = \{$plurál, genitiv, nedeterminovaný$\} = B_2 - A_2$, tedy opozice (A_1/B_1) je proporční s (A_2/B_2). Opozice (A_2/B_2) však není disjunktní, nýbrž ekvipolentní, neboť $A_2 \cap B_2 = \{$maskulinum, komparativ$\} \neq 0$.

Z tohoto důkazu také vyplývá, že ani disjunktnost opozice není invariantem proporční relace.

Tvrzení 11. Být vlastní opozicí není invariantem proporční relace.

Důkaz. Nechť $A_1 = \{$nominativ$\}$, $B_1 = \{$singulár, nominativ$\}$, $A_2 = 0$, $B_2 = \{$singulár$\}$. Pak $A_1 - B_1 = 0 = A_2 - B_2$, $B_1 - A_1 = \{$singulár$\} = B_2 - A_2$, tedy opozice (A_1/B_1) je proporční s (A_2/B_2). Avšak opozice (A_2/B_2) je nevlastní, zatím co opozice (A_1/B_1) je vlastní.

14. Homogenní a singulární opozice

Nyní zavedeme nový typ relace mezi opozicemi, totiž relaci homogennosti. Opozice (A_1/B_1) je homogenní s opozicí (A_2/B_2), jestliže $A_1 \cap B_1 = A_2 \cap B_2$, jinými slovy, jestliže obě opozice mají stejný základ. (A_1/B_1) a (A_2/B_2) tvoří homogenní pár.

Jestliže opozice (A/B) není homogenní s žádnou opozicí z množiny $\mathscr{A}$ mimo opozici (B/A), říkáme, že opozice (A/B) je singulární v $\mathscr{A}$.

Příklad 1. $A_1 = \{$červená, žlutá$\}$, $B_1 = \{$zelená, žlutá$\}$, $A_2 = \{$bílá, žlutá$\}$, $B_2 = \{$modrá, žlutá$\}$. Pak $A_1 \cap B_1 = \{$žlutá$\} = A_2 \cap B_2$, tedy (A_1/B_1) je homogenní s (A_2/B_2).

Příklad 2. $A_1 = \{$nepárová, bilabiála, spiranta$\}$, $B_1 = \{$neznělá, labiodentála, spiranta$\}$, $A_2 = \{$znělá, labiodentála, spiranta$\}$, $B_2 = \{$nepárová, velára, spiranta$\}$. Pak $A_1 \cap B_1 = \{$spiranta$\} = A_2 \cap B_2$, tedy opozice (A_1/B_1) je homogenní s (A_2/B_2). Opozice mezi rumunskými fonémy W a F je tedy homogenní s opozicí mezi V a H.

Příklad 3. $A_1 = \{$singulár, nominativ, determinovaný$\}$, $B_1 = \{$singulár, genitiv, nedeterminovaný$\}$, $A_2 = \{$singulár, nominativ, nedeterminovaný$\}$, $B_2 = \{$singulár, genitiv, determinovaný$\}$. Pak $A_1 \cap B_1 = \{$singulár$\} = A_2 \cap B_2$. (A_1/B_1) je tedy homogenní s (A_2/B_2).

Příklad 4. $\mathscr{A} = \mathscr{A}_f$. $A = \{$explozíva, neznělá, velární$\}$, $B = \{$explozíva, znělá, velární$\}$. Pak $A \cap B = \{$explozíva, velární$\}$. V rumunštině tento základ nemá žádná jiná opozice v množině $\mathscr{A}_f$; opozice (A/B) (tj. opozice mezi souhláskami K a G) je tedy singulární v $\mathscr{A}_f$.

Příklad 5. A_1 = {singulár, nominativ, determinovaný}, B_1 = {plurál, nominativ, determinovaný}, A_2 = {singulár, nominativ, determinovaný, maskulinum, komparativ}, B_2 = {plurál, nominativ, determinovaný, femininum, superlativ}. Pak $A_1 \cap B_1$ = {nominativ, determinovaný} = $A_2 \cap B_2$, tedy opozice (A_1/B_1) je homogenní s (A_2/B_2). Z toho vyplývá, že opozice (A_1/B_1) není singulární v $\mathscr{A}_m$.

Uvažujme nyní množinu Γ, jejímiž prvky jsou množiny vytvořené vždy z jedné hodnoty čísla, jedné hodnoty pádu a jedné hodnoty determinovanosti. Množina Γ je tedy vytvořena z množin hodnot rumunských substantiv. Nechť $\mathscr{A}_{\text{subst}}$ znamená množinu všech opozic vytvořených z prvků množiny Γ. Výše uvažovaná opozice mezi A_1 a A_2 je singulární v množině $\mathscr{A}_{\text{subst}}$, neboť $A_1 - A_2$ = {singulár}, $A_2 - A_1$ = = {plurál} a neexistují jiné hodnoty čísla než singulár a plurál.

Příklad 6. V němčině je opozice mezi T a D singulární, neboť to jsou jediné dentální explozívy.

V témž jazyce je opozice mezi fonémy D a B homogenní s opozicí mezi fonémy D a G, protože jejich společný základ je slabý závěr.

Příklad 7. Ve francouzštině je opozice mezi fonémy D a N singulární.

15. Roztřídění nesingulárních opozic

Buď (A/B) nesingulární opozice. Říkáme, že (A/B) je nesingulární opozice prvního řádu, jestliže existuje konečná posloupnost $A_1, A_2, \ldots, A_n$ taková, že $A = A_1$, $B = A_n$ a všechny opozice (A_i/A_{i+1}), kde $i = 1, \ldots, n-1$, jsou singulární. Nejmenší počet členů majících tyto vlastnosti určuje stupeň nesingulárnosti opozice (A/B).

Nesingulární opozice prvního řádu jsou rovněž dvojího druhu: lineární, je-li odpovídající posloupnost $A_1, \ldots, A_n$ jednoznačně určena, nelineární, je-li tomu naopak.

Každá nesingulární opozice, která není prvního řádu, se definuje jako opozice řádu druhého.

Příklad 1. V němčině je opozice mezi fonémy x a η nesingulární a lineární, neboť X, K, G, η je jediná posloupnost fonémů mající žádané vlastnosti. Stupeň nesingulárnosti je zde 4.

Příklad 2. V němčině je opozice mezi fonémy U a E nesingulární a nelineární, protože existují tyto čtyři posloupnosti: 1. U, O, $\bar{O}$, E; 2. U, $\bar{U}$, $\bar{O}$, E; 3. U, $\bar{U}$, I, E; 4. U, O, A, $\bar{A}$, E; všechny mají přitom žádané vlastnosti. Stupeň nesingulárnosti je zde opět 4.

16. Identické opozice

Říkáme, že dvě opozice (A_1/B_1) a (A_2/B_2) splývají (nebo jsou identické) a píšeme $(A_1/B_1) \equiv (A_2/B_2)$, jestliže $A_1 = A_2$ a $B_1 = B_2$.

Tvrzení 12. Je-li opozice (A_1/B_1) proporční a homogenní s (A_2/B_2), pak $(A_1/B_1) \equiv (A_2/B_2)$.

Důkaz. Z předpokladu proporčnosti vyplývá $A_1 - B_1 = A_2 - B_2$, $B_1 - A_1 = B_2 - A_2$. Z předpokladu homogennosti vyplývá $A_1 \cap B_1 = A_2 \cap B_2$. Avšak $A_1 = (A_1 \cap B_1) \cup (A_1 - B_1)$, $A_2 = (A_2 \cap B_2) \cup (A_2 - B_2)$, tedy $A_1 = (A_2 \cap B_2) \cup (A_2 - B_2) = A_2$. Rovněž $B_1 = (B_1 \cap A_1) \cup (B_1 - A_1)$, $B_2 = (B_2 \cap A_2) \cup (B_2 - A_2)$, tedy $B_1 = B_2$.

17. Invarianty relace homogennosti

Tvrzení 13. Je-li opozice (A_1/B_1) nevlastní nebo disjunktní a opozice (A_2/B_2) je homogenní s (A_1/B_1), pak opozice (A_2/B_2) je rovněž nevlastní nebo disjunktní (jinými slovy to, že opozice je nevlastní nebo disjunktní, je invariant relace homogennosti).

Důkaz. Z disjunktnosti opozice (A_1/B_1) vyplývá, že $A_1 \cap B_1 = 0$. Z předpokladu homogennosti vyplývá, že $A_2 \cap B_2 = A_1 \cap B_1$, tedy $A_2 \cap B_2 = 0$. Neplatí-li tedy $A_2 = 0$ nebo $B_2 = 0$, pak je opozice (A_2/B_2) disjunktní.

Z toho, že opozice (A_1/B_1) je nevlastní, vyplývá $A_1 = 0$ nebo $B_1 = 0$. Zvolme $A_1 = 0$. Pak $A_1 \cap B_1 = 0$. Ale (A_2/B_2) je homogenní s (A_1/B_1), tedy $A_2 \cap B_2 = 0$, a proto opozice (A_2/B_2) je buď nevlastní, nebo disjunktní.

Tvrzení 14. Privativnost opozice není invariant relace homogennosti.

Důkaz. Nechť $A_1 = \{\text{nominativ}\}$, $B_1 = \{\text{singulár, nominativ}\}$, $A_2 = \{\text{plurál, nominativ}\}$, $B_2 = B_1$. Pak $A_1 \cap B_1 = \{\text{nominativ}\} = A_2 \cap B_2$, tedy (A_1/B_1) je homogenní s (A_2/B_2). Avšak opozice (A_1/B_1) je privativní, zatímco opozice (A_2/B_2) je ekvipolentní. Důkaz tvrzení 14 je i důkazem

Tvrzení 15. Ekvipolentnost opozice není invariant relace homogennosti.

18. Nezávislost některých typů opozic a jejich kvantitativní vztahy

Uvažujme tyto čtyři typy opozic: 1. singulární a neizolovaná, 2. singulární a izolovaná, 3. neizolovaná a nesingulární, 4. izolovaná a nesingulární. Logická nezávislost těchto čtyř typů je bezprostřední. Uvažujeme-li německé fonémy *P*, *B*, *R*, *L*, *T* a *Š*, dostaneme tyto příklady: typ 1: (P/B), typ 2: (R/L), typ 3: (P/T), typ 4: $(P/Š)$.

Podle Trubeckého [148] je v každém fonologickém systému izolovaných opozic více než neizolovaných. V němčině převažují mezi singulárními opozicemi opozice neizolované, zatímco mezi opozicemi nesingulárními převažují opozice izolované. Nejvíce je opozic výše uvedeného typu 4, nejméně je opozic typu 1. Opozic typu 3 je více než opozic typu 2.

19. Přehled invariantů

V tabulce 2 podáváme přehled vlastností invariantních vzhledem k relaci proporcionality a homogennosti. Invariantnost označujeme znakem +, její negaci znakem −. Privativní opozici ve prospěch prvního členu nazveme privativní zprava, privativní opozici ve prospěch druhého členu nazveme privativní zleva.

Tab. 2

Typ opozice	Relace proporcionality	Relace homogennosti
1. Nulová	+	−
2. Vlastní	−	−
3. Privativní	+	−
4. Ekvipolentní	−	−
5. Disjunktní	−	−
6. Ekvipolentní nebo disjunktní	+	−
7. Nevlastní nebo disjunktní	−	+
8. Privativní zleva	+	−
9. Privativní zprava	+	−

20. Souvislost s některými pojmy zavedenými Trubeckým a Cantineauem. Charakteristika opozice

Opozice, mezi nimiž je relace homogennosti, odpovídají opozicím, které Trubeckoj nazývá „multilaterální". Singulární opozice odpovídají bilaterálním opozicím Trubeckého. Název „multilaterální opozice" je nevhodný a vede k nedorozuměním, neboť nevystihuje tu skutečnost, že nejde tolik o typ opozice jako o typ relace mezi opozicemi.

Disjunktním opozicím Trubeckoj nevěnoval dostatečnou pozornost. Zahrnul je do třídy opozic ekvipolentních, které definoval tím, že rozdílové množiny jsou neprázdné. Disjunktními opozicemi se však zabýval Cantineau, který je nazval „exteriorní relace". Jak jsme již řekli, Cantineau navrhl užívat místo termínu „opozice" označení „relace". Zdá se nám vhodnější užívat jednou toho, podruhé onoho termínu, jak jsme již podotkli v úvodní kapitole; bylo by stylisticky neobratné, kdybychom zde byli užili označení „relace mezi relacemi" nebo „opozice mezi opozicemi" místo spojení „relace mezi opozicemi".

Termínům „privativní opozice" a „základ opozice" dává Trubeckoj podobný význam jako my.

Sjednocení rozdílových množin opozice odpovídá u Trubeckého „charakteristika opozice". Je-li dána opozice (A/B), její charakteristika je tedy $(A - B) \cup$

$\cup (B - A)$. Tento výraz utvořený pomocí množin A a B se v teorii množin nazývá symetrická diference množin A a B a označuje se $A \Delta B$. Pro množinu $A \Delta B$ zavedeme i my název charakteristika opozice (A/B).

Pojmy uvedené v kapitole 15 pocházejí od Trubeckého [148].

Trubeckoj se rovněž zabýval tzv. stupňovými opozicemi; ty však, jak poznamenal Cantineau [23], jsou jen zvláštním případem opozic privativních.

Jak ukazuje tabulka 2, relace proporcionality připouští daleko více invariantů než relace homogennosti; relace proporcionality má proto v jazyce nesrovnatelně větší úlohu. Jak dále vyplývá z tabulky, ekvipolentní a disjunktní opozice nejsou invarianty relace proporcionality, ale je jím opozice, která je logickým součtem obou (viz 6. řádka tabulky). To plně odpovídá pojetí Trubeckého. Trubeckoj se nezabýval typy opozic, které uvádíme na 4. a 5. řádce tabulky, ale zato věnoval pozornost typu opozice, který uvádíme na řádce 6. a který nazval „ekvipolentní opozice". Jestliže vezmeme v úvahu i to, že Trubeckoj se nezabýval ani opozicemi uvedenými na řádce 2. a 7., vidíme, že intuitivně zcela dobře chápal úlohu invariantů; zabýval se totiž jen těmi typy opozic, které jsou invariantní vzhledem k relaci proporcionality, i když to nikde explicitně neřekl.

21. Společné rysy relace rovnosti, proporcionality a homogennosti

V následujících výkladech ukážeme, že určité typy relací, kterými jsme se dosud zabývali, mají přes svou rozmanitost mnoho společného.

Uvažujme nejprve relaci rovnosti mezi množinami. Každá množina A se rovná sama sobě: $A = A$. Platí-li totiž $x \in A$, pak opravdu $x \in A$, tedy $A \subseteq A$ a tedy $A = A$. Říkáme, že relace rovnosti je reflexívní. Jestliže $A = B$, pak $B = A$, neboť z $A = B$ vyplývá, že $A \subseteq B$ a $B \subseteq A$ a tedy $B = A$; říkáme, že relace rovnosti je symetrická. Jestliže $A = B$ a $B = C$, pak $A = C$; z $A = B$ a $B = C$ totiž vyplývá, že $A \subseteq B$ a $B \subseteq C$ a tedy $A \subseteq C$; z $C = B$ a $B = A$ naopak vyplývá, že $C \subseteq B$ a $B \subseteq A$ a tedy $C \subseteq A$. Z $A \subseteq C$ a $C \subseteq A$ vyplývá, že $A = C$. Říkáme, že relace rovnosti je tranzitivní.

Mějme nyní množinu opozic $\mathscr{A}$. Každá opozice (A/B) je proporční sama se sebou: $(A/B) \sim (A/B)$. To je reflexívnost relace proporcionality. Jestliže $(A_1/B_1) \sim (A_2/B_2)$, pak $(A_2/B_2) \sim (A_1/B_1)$. Z $A_1 - B_1 = A_2 - B_2$ a ze symetričnosti relace rovnosti totiž vyplývá, že $A_2 - B_2 = A_1 - B_1$, a z $B_1 - A_1 = B_2 - A_2$ zase vyplývá, rovněž vzhledem k symetričnosti relace rovnosti, že $B_2 - A_2 = B_1 - A_1$. Tak jsme došli k zjištění symetričnosti relace proporcionality. Konečně můžeme snadno dokázat na základě tranzitivnosti relace rovnosti, že jestliže $(A_1/B_1) \sim (A_2/B_2)$ a $(A_2/B_2) \sim (A_3/B_3)$, pak $(A_1/B_1) \sim (A_3/B_3)$. Z $A_1 - B_1 = A_2 - B_2$ a z $A_2 - B_2 = A_3 - B_3$ totiž vyplývá, že $A_1 - B_1 = A_3 - B_3$, a z $B_1 - A_1 = B_2 - A_2$ a z $B_2 - A_2 = B_3 - A_3$ vyplývá, že $B_1 - A_1 = B_3 - A_3$. Tak jsme došli k zjištění tranzitivnosti relace proporcionality.

Podobným způsobem můžeme dojít k zjištění, že obdobné vlastnosti má i relace homogennosti: každá opozice je homogenní sama se sebou; je-li (A_1/B_1) homogenní s (A_2/B_2), pak (A_2/B_2) je homogenní s (A_1/B_1); jestliže (A_1/B_1) je homogenní s (A_2/B_2) a (A_2/B_2) je homogenní s (A_3/B_3), pak (A_1/B_1) je homogenní s (A_3/B_3).

22. Definice ekvivalence

Spojením tří uvedených vlastností relace rovnosti, proporcionality a homogennosti je možno dojít k těmto shrnujícím závěrům:

Buď R relace definovaná mezi prvky množiny E. Píšeme xRy právě tehdy, když prvek x je v relaci R s prvkem y. Předpokládejme, že jsou splněny tyto tři vlastnosti:

1. pro každé $x \in E$ platí xRx (reflexívnost);
2. jestliže platí $x \in E$, $y \in E$ a xRy, pak platí yRx (symetričnost);
3. jestliže platí $x \in E$, $y \in E$, $z \in E$, xRy a yRz, pak platí xRz (tranzitivnost).

Kdykoli relace R definovaná mezi prvky množiny E má vlastnosti 1, 2 a 3, říkáme, že R je ekvivalencí na E. Jestliže platí xRy, říkáme, že x je ekvivalentní s y. Na základě toho můžeme prohlásit, že:

relace rovnosti je ekvivalencí v každém systému množin;
relace proporcionality je ekvivalencí v každé množině opozic;
relace homogennosti je ekvivalencí v každé množině opozic.

23. Základní teorém o ekvivalencích

Teorém 1. *Buď R ekvivalence na E. Množina E se dělí na jednu nebo několik podmnožin, majících tyto vlastnosti: 1. každý prvek množiny E patří do jedné a jen jedné z těchto podmnožin; 2. jestliže x a y patří do téže podmnožiny, pak platí xRy; jestliže x a y patří do různých podmnožin, pak x není v relaci R s prvkem y.*

Důkaz: Položme

$$T(a) = \{y;\, y \in E,\, aRy\}\,.$$

Protože relace R je reflexívní, platí $a \in T(a)$ pro $a \in E$, tedy $E = \bigcup_{a \in E} T(a)$. Pro $x \in T(a)$, $y \in T(a)$ platí vzhledem k symetričnosti a tranzitivnosti relace R vztah xRy. Jestliže tedy $a \in E$ a $b \in E$, pak buď $T(a) = T(b)$ nebo $T(a) \cap T(b) = 0$. Jestliže totiž $T(a) \cap T(b) \neq 0$, pak existuje prvek $x \in T(a) \cap T(b)$ a na základě definice množin $T(a)$ a $T(b)$ platí aRx a bRx.

Mějme nyní jakýkoli prvek $y \in T(a)$; tedy aRy. Protože relace R je symetrická a tranzitivní, z formulí bRx, aRx a aRy okamžitě vyplývá bRy, což je důkazem toho, že $y \in T(b)$. Tedy $T(a) \subseteq T(b)$. Podobně je možno dokázat, že $T(b) \subseteq T(a)$ a tedy

$T(a) = T(b)$. Z toho vyplývá, že $T(a) \cap T(b) \neq 0$ právě tehdy, když $T(a) = T(b)$. Tím je teorém 1 dokázán.

24. Ekvivalenční třídy (třídy abstrakce). Třídy proporčních a homogenních opozic

Podmnožiny E z teorému 1 se nazývají ekvivalenční třídy. Ekvivalenční třída vzhledem k relaci R je vytvořena z úhrnu prvků množiny E, které jsou ekvivalentní s daným prvkem. Abychom naznačili, že tyto třídy závisejí na volbě relace R, můžeme je nazývat R-ekvivalenční třídy. V tom zvláštním případě, kdy E je množina opozic a R je relace proporcionality, nazveme ekvivalenční třídy třídami proporčních protikladů nebo zkráceně proporčními třídami. Je-li R relace homogennosti, obdržíme třídy homogenních protikladů nebo zkráceně homogenní třídy. Z hořejšího teorému vyplývá, že určitá opozice patří do jediné třídy proporční a do jediné třídy homogenní. Vzhledem k tomu, že dvě různé opozice nemohou být současně proporční a homogenní, je opozice zcela určena uvedením proporční a homogenní třídy, do nichž patří (viz tvrzení 12 výše).

Je zajímavé zjistit, v čem spočívá nejen podobnost, ale i rozdíl mezi opozicemi, které patří do téže proporční třídy. Tím se zabývají tvrzení 16 a 17.

25. Struktura proporčních tříd

Tvrzení 16. Je-li opozice (A_1/B_1) proporční s opozicí (A_2/B_2), nastává jeden z těchto dvou případů:

$$1.\ A_1 = A_2, B_1 = B_2\,; \quad 2.\ A_1 \neq A_2, B_1 \neq B_2\,.$$

Důkaz. K případu 1. dochází, jestliže obě opozice splývají. Dokážeme, že kdykoli tyto opozice nesplývají, platí případ 2. Představme si, že obě opozice jsou proporční a mají jako první člen tutéž množinu A: $(A/B_1) \sim (A/B_2)$.

Pak platí:

$$A - B_1 = A - B_2\,, \tag{1}$$

$$B_1 - A = B_2 - A\,. \tag{2}$$

Z (1) vyplývá, že $A - (A - B_1) = A - (A - B_2)$. Ale $A - (A - B_1) = B_1 \cap A$, $A - (A - B_2) = B_2 \cap A$, tedy

$$B_1 \cap A = B_2 \cap A\,. \tag{3}$$

Protože $B_1 = (B_1 - A) \cup (B_1 \cap A)$, $B_2 = (B_2 - A) \cup (B_2 \cap A)$, vyplývá z (2) a (3), že $B_1 = B_2$.