

LOGIKA WSPÓŁCZESNA (5): SEMIOTYKA LOGICZNA

JERZY POGONOWSKI

Zakład Logiki Stosowanej UAM
www.logic.amu.edu.pl
pogon@amu.edu.pl

Wstęp

Pozostaje nam do omówienia ostatni z działów Logiki – ten, który związany jest z analizami języka. Tradycyjnie, wyróżniamy w semiotyce logicznej trzy działy:

1. składnię logiczną,
2. semantykę logiczną,
3. pragmatykę logiczną.

Byłoby nietaktem ze strony wykładowcy tłumaczenie słuchaczom – doktorantom na Wydziale Filologicznym – czym zajmują się: składnia, semantyka, pragmatyka. Zakładamy więc, że wiemy, o czym mowa. Określenie *logiczna* przy każdym z tych działów można byłoby, teoretycznie, rozumieć na dwa sposoby:

1. zajmować mamy się składnią, semantyką i pragmatyką (sztucznych) języków logiki formalnej (matematycznej);
2. zajmować się mamy składnią, semantyką i pragmatyką języków etnicznych (języków naturalnych, jak wolą niektórzy mówić), wykorzystując w tym celu środki logiki formalnej.

To właśnie to drugie rozumienie jest tym, które wchodzi tutaj w rachubę. Przykłady rozważań prowadzonych w rozumieniu pierwszym poznali słuchacze podczas trzech pierwszych wykładów z tego cyklu. Tak więc, poniżej będziemy się zajmowali niektórymi pożytkami, które płyną z zastosowań logiki w badaniach języków etnicznych. Najogólniej rzecz ujmując, pożytki te mogą być dwóch rodzajów:

1. Stosujemy aparat pojęciowy logiki w celu uporządkowania – często sformułowanych nie do końca precyzyjnie – koncepcji teoretycznych lingwistów.
2. Stosujemy aparat pojęciowy logiki bezpośrednio, w celu wykrycia i opisanie struktury języków etnicznych.

W pierwszym przypadku chodzi o robotę *metodologiczną* – punktem wyjścia są ustalenia językoznawców, a naszym zadaniem jest ich przedstawienie w taki sposób, aby spełniały one określone wymogi poprawności metodologicznej. Dokonujemy zatem tzw. *logicznej rekonstrukcji* danej koncepcji lingwistycznej, niech nazywa się ona K . Na tę procedurę składają się:

1. Ustalenie, jakimi pojęciami posługuje się K . Następnie, ustalamy, które z tych pojęć są *pierwotne*, czyli przyjęte jako niedefiniowalne w K . Wszystkie pozostałe pojęcia z K powinny otrzymać precyzyjne definicje, w terminach pojęć pierwotnych koncepcji K .
2. Ustalenie, jakie założenia są przyjmowane w K bez dowodu, czyli są *aksjomatami* K . Wszystkie pozostałe stwierdzenia koncepcji K mają być następnie zaszeregowane jako należące do jednego z dwóch rodzajów:
 - (a) *Twierdzenia*. Ten status uzyskują te stwierdzenia w K , które potrafimy *udowodnić* z aksjomatów K , posługując się dostępnymi znanymi regułami wnioskowania.
 - (b) *Hipotezy*. Ten status mają natomiast te stwierdzenia K , dla których nie posiadamy dowodu. Ów brak dowodu może wynikać bądź z faktu, że po prostu (na razie) *nie potrafimy* dowodu znaleźć, bądź z przyczyn natury obiektywnej – czyli w przypadku, gdy rozważana hipoteza *nie wynika* z przyjętych w K założeń.
3. Niech uporządkowana w ten sposób koncepcja K nazywa się T . Możemy teraz zapytać, jakie T ma *modele*, czyli jakie struktury (uniwersum obiektów wraz z łączącymi te obiekty relacjami) spełniają wszystkie założenia T .

4. W szczególności, może zdarzyć się tak, że w przypadku wybranej hipotezy H , nasza teoria T ma różne modele: jeden, w którym zachodzi H , a drugi, w którym zachodzi negacja H . Uzyskujemy wtedy dowód, że hipoteza H jest *niezależna* od przyjętych w T (a więc pośrednio także w K) założeń.

Opisana wyżej procedura to obraz wielce wyidealizowany. W praktyce, w odniesieniu do złożonych, całościowych koncepcji lingwistycznych jest raczej niewykonalna. Można jednak starać się ją przeprowadzać dla koncepcji mniejszych, fragmentarycznych. Pozwólmy sobie ten paradygmat stosowania logiki w lingwistyce – paradygmat polegający na porządkowaniu teorii lingwistycznych – nazwać *metateoretycznym*.

Druga możliwość to podejście, które – umownie – nazwiemy *aproksymacyjnym*. Chodzi w nim przede wszystkim o:

1. Wybranie możliwie dużego fragmentu F języka naturalnego i próbę dokonania „przekładu” tego fragmentu na sztuczny język jakiegoś systemu logicznego S .
2. Przeniesienie – dobrze w logice opracowanych – ustaleń dotyczących S do owego fragmentu F . W konsekwencji, możemy wtedy utrzymywać, że wybrany fragment F języka naturalnego ma takie same własności, jak dobrze zbadany system S .

Podejście nazywane tu aproksymacyjnym istotnie zależy od pewnego dogmatu, przyjmowanego na wiarę. Jak łatwo się domyślić, dogmat ów polega na przyjęciu założenia, że wspomniany wyżej przekład jest możliwy, a nawet – że jest trafny. Zdania w tej sprawie są podzielone. Niektórzy – jak np. Richard Montague (oraz jego liczni epigoni) – bronią stanowiska, że przekład jest możliwy i że nie ma zasadniczo żadnej różnicy pomiędzy badaniem sztucznych języków logiki a badaniem języków etnicznych. Inni natomiast zwracają uwagę przede wszystkim na to, że języki etniczne są tworami społecznymi, że są systemami dynamicznymi, że wreszcie zespoły jednostek, składających się na system języka są zbiorami *nieostryimi* – nie zawsze można precyzyjnie ustalić co (już albo jeszcze) do takiego zbioru należy. Do tej grupy poglądów należy ustalenie poczynione przez Alfreda Tarskiego (i poparte ścisłym dowodem!), że pewnych pojęć semantycznych (np. pojęcia *zdania prawdziwego*) nie można dla języków etnicznych zdefiniować w sposób jednocześnie formalnie poprawny oraz merytorycznie trafny.

Czy istnieje coś takiego jak *logika języka naturalnego*? Piszący te słowa skłania się ku odpowiedzi, że nie – nie istnieje *jeden*, jednorodny, koherentny, adekwatny system logiczny, który zdawałby sprawę we wszelkiego rodzaju wnioskowaniach czynionych w języku naturalnym. Możemy wybierać pewne fragmenty,

czy też aspekty komunikacji językowej i próbować je aproksymować za pomocą znanych systemów logicznych, lub systemów nowych, tworzonych właśnie po to, aby odwzorować za ich pomocą jakieś szczególne aspekty zauważonych rodzajów uzasadnień.

Logika klasyczna została wyabstrahowana z analizy rozumowań przeprowadzanych w językach etnicznych. Może być wykorzystywana do rekonstrukcji takich rozumowań. Jednak języki etniczne obfitują w mnogość konstrukcji *intensjonalnych*, wykraczających poza analizy metodami logiki klasycznej. Konstrukcje te oraz sposoby ich używania inspirują do budowania osobnych systemów logicznych – przykłady podano w drugim z wykładów tego cyklu.

Wzorcowymi niejako przykładami obu wymienionych wyżej podejść – *meta-teoretycznego* oraz *aproksymacyjnego* są, odpowiednio:

1. Logiczna rekonstrukcja fonologii strukturalnej, dokonana przez Tadeusza Batoga – zob. Batóg 1967.
2. Prace Richarda Montague, wykorzystujące kategoriałny opis języków etnicznych (dokładniej: języka angielskiego), z wykorzystaniem logik modalnych – zob. Thomason 1975.

W dalszej części tego wykładu odniesiemy się do trzech wymienionych wyżej działów semiotyki logicznej. Najbardziej skromne będą uwagi na temat składni logicznej – zainteresowany słuchacz zechce uzupełnić je uzupełnić lekturą naprawdę bardzo obszernej literatury przedmiotu. W części odnoszącej się do semantyki logicznej powiemy, dla ilustracji, kilka słów o dwóch tematach: klasycznym wyniku Tarskiego, ukazującym, że pojęcie prawdy nie może zostać zdefiniowane w sposób formalnie poprawny i merytorycznie trafny dla języków etnicznych oraz o problematyce związanej z tzw. kwantyfikatorami uogólnionymi. W ostatniej części przedstawimy sprawozdanie z niektórych ustaleń poczynionych w najbardziej intensywnie ostatnio badanym dziale semiotyki logicznej, czyli w pragmatyce logicznej.

1 Składnia logiczna

We współczesnych teoriach składni logicznej zakłada się, że języki etniczne mogą zostać opisane w terminach (różnego rodzaju) *gramatyk kategoriałnych*. Twórcą pierwszego takiego formalnego opisu był Kazimierz Ajdukiewicz (1935). Obecnie dysponujemy wieloma rodzajami gramatyk kategoriałnych, znacznie subtelniejszych od owego pierwowzoru. Pół wieku temu rozpoczęto także intensywne badania nad *gramatykami formalnymi* w ogólności. Opisuje się *języki formalne*,

różne typy gramatyk *generujących* takie języki oraz różne rodzaje *automatów* akceptujących (rozpoznających) języki formalne. Rozważania te dały początek *lingwistyce matematycznej*. To osobna dyscyplina matematyczna, mająca – z oczywistych powodów – liczne zastosowania w badaniach języków etnicznych. Ponadto, lingwistyka matematyczna powiązana jest również z *teorią obliczeń* oraz z *logiką matematyczną*.

W lingwistyce matematycznej rozważa się *języki* jako zbiory *słów* złożonych z elementów pewnego *alfabetu*. W szczególności, wszystkie języki logiki matematycznej są językami w tym rozumieniu. Natomiast tak pojmowane języki są z kolei pewnego rodzaju strukturami algebraicznymi: każdy język jest pewną algebrą słów, dla której określona jest funkcja *konkatenacji*.

Wyrażenia złożone języków formalnych nie są jedynie ciągami symboli: mają one także (jednoznaczną) strukturę *syntaktyczną*, odzwierciedlającą ich budowę (m.in. także proces ich generowania). Tak więc, na przykład termy i formuły języka FOL są *drzewami*. Strukturę drzewa mają również np. *obliczenia* dokonywane w odpowiednim języku formalnym.

W tym punkcie przypomnimy niektóre wybrane podstawowe pojęcia dotyczące języków formalnych oraz konstrukcji, które pozwalają je *generować* i *rozpoznawać*, czyli — odpowiednio — *gramatyk formalnych* oraz *automatów*. Nie przywołujemy natomiast twierdzeń teorii gramatyk i automatów. Zainteresowany czytelnik zechce skorzystać z literatury przedmiotu.

1.1 Języki formalne

Języki formalne to zbiory ciągów symboli z ustalonego *alfabetu* (czasem używa się też terminu: *słownik*). Każdy taki ciąg wyposażony jest też w pewną strukturę *syntaktyczną*, gdy języki określane są poprzez *gramatyki* generujące ciągi lub przez *automaty* rozpoznające ciągi.

Niech V będzie niepustym zbiorem skończonym, zwanym *alfabetem*. Skończone ciągi elementów zbioru V nazywamy *słowami* nad alfabetem V .

Zbiór wszystkich słów nad alfabetem V oznaczamy przez V^* .

Słowem nad każdym alfabetem jest słowo *puste*, nie zawierające żadnego symbolu i oznaczane przez ε .

Zbiór $V^* - \{\varepsilon\}$ będziemy oznaczali V^+ . Jest to zatem zbiór wszystkich niepustych słów nad alfabetem V .

Jeśli $V = \{a_1, \dots, a_n\}$ oraz $x = a_{i_1} \dots a_{i_k}$ i $y = a_{j_1} \dots a_{j_m}$ są słowami nad V , to ich *złożeniem* (*konkatenacją*) nazywamy słowo $xy = a_{i_1} \dots a_{i_k} a_{j_1} \dots a_{j_m}$.

Operacja złożenia jest łączna, jej elementem neutralnym jest słowo *puste*. Tak więc, zbiór V^* wraz z operacją złożenia tworzy półgrupę (jest to półgrupa wolna, generowana przez V).

Długością słowa nazywamy liczbę występujących w nim symboli. Długość słowa x jest oznaczana przez $|x|$ i definiowana indukcyjnie (dla $x \in V^*$ oraz $a \in V$):

- $|\varepsilon| = 0$
- $|ax| = |x| + 1$.

Przez indukcję określamy też operację *odbicia zwierciadlanego* (dla $x \in V^*$ oraz $a \in V$):

- $\varepsilon^R = \varepsilon$
- $(ax)^R = x^R a$.

Operacje $-_l$ lewostronnej różnicy oraz $-_p$ prawostronnej różnicy słów określamy warunkami:

- $x -_l y = z$, jeśli $x = yz$
- $x -_l y = \varepsilon$, jeśli nie istnieje z taki, że $x = yz$
- $x -_p y = z$, jeśli $x = zy$
- $x -_p y = \varepsilon$, jeśli nie istnieje z taki, że $x = zy$.

Mówimy, że x jest *podstawem* y , gdy istnieją $z, w \in V^*$ takie, że $y = zxw$. Przy tym:

- Jeśli $zw \neq \varepsilon$, to x jest *podstawem właściwym* y .
- Jeśli $z = \varepsilon$, to x jest *podstawem początkowym* y .
- Jeśli $w = \varepsilon$, to x jest *podstawem końcowym* y .

Jeśli x jest podstawem y , to piszemy $x \prec y$.

Każdy podzbiór L zbioru V^* nazywamy *językiem* nad alfabetem V . Zauważmy, że istnieje continuum języków nad dowolnym niepustym skończonym alfabetem.

Zdefiniujemy kilka operacji na językach:

- Operacje teoriomnogościowe: sumy, iloczynu, różnicy, różnicy symetrycznej, iloczynu kartezjańskiego języków są definiowane w sposób oczywisty.
- *Odbiciem zwierciadlanym* języka L nazywamy język: $L^R = \{x^R : x \in L\}$.

- Złożeniem języków L_1 i L_2 nazywamy język: $L_1L_2 = \{xy : x \in L_1 \wedge y \in L_2\}$.
- Potęgę złożeniową języka definiujemy indukcyjnie: $L^0 = \{\varepsilon\}$, $L^{n+1} = LL^n$. Z kontekstu będzie zawsze jasno wynikać, czy mówimy o potędze złożeniowej, czy kartezjańskiej języka.
- Domknięciem języka L nazywamy język: $L^* = \bigcup_n L^n$.

Poszczególne klasy języków mogą być zamknięte na pewne operacje: sumy, iloczynu, itp. Dla przykładu, mówimy, że klasa \mathbb{K} języków jest *zamknięta ze względu na uzupełnianie*, gdy dla każdego alfabetu V i każdego języka $L \subseteq V^*$: jeśli $L \in \mathbb{K}$, to $(V^* - L) \in \mathbb{K}$. Podobnie dla innych operacji na językach.

Niech V będzie dowolnym alfabetem i założmy, że każdemu symbolowi $a \in V$ przyporządkowano nowy, dowolny alfabet Σ_a oraz że podana została funkcja $f : V \rightarrow \wp(\Sigma^*)$, gdzie $\Sigma = \bigcup_{a \in V} \Sigma_a$. Funkcja f przyporządkowuje przy tym każdemu symbolowi $a \in V$ pewien niepusty język $f(a) \subseteq (\Sigma_a)^*$. Rozszerzamy ją na cały zbiór V^* poprzez warunki:

- $f(\varepsilon) = \varepsilon$
- $f(ax) = f(a)f(x)$, dla $a \in V$ oraz $x \in V^*$.

Wtedy oczywiście $f(a_1a_2 \dots a_n) = f(a_1)f(a_2) \dots f(a_n)$. Definiujemy teraz funkcję $f^* : \wp(V^*) \rightarrow \wp(\Sigma^*)$ przez warunek (dla każdego $L \subseteq V^*$):

$$f^*(L) = \bigcup_{x \in L} f(x).$$

Język $f^*(L)$ nazywamy wynikiem zastosowania *podstawienia* f do języka L . Szczególnym przypadkiem podstawienia jest homomorfizm: podstawienie f określone na V nazywamy *homomorfizmem* języków, gdy dla każdego $a \in V$ język $f(a)$ jest językiem jednoelementowym. Jeśli język jednoelementowy identyfikować z jego jedynym elementem, to homomorfizmem jest funkcja f , która każdemu elementowi $a \in V$ przyporządkowuje słowo $f(a) \in \Sigma_a^*$. Wtedy $f(a_1a_2 \dots a_n) = f(a_1)f(a_2) \dots f(a_n)$, gdzie składanie po prawej stronie równości rozumiane jest jako złożenie słów (a nie języków). Przy takim rozumieniu, homomorficzny obraz języka jest językiem. Różnowartościowe homomorfizmy określone na V^* nazywamy *izomorfizmami* języków.

1.2 Gramatyki formalne

Gramatyką nazywamy każdy układ $G = (K, V, P, S)$ taki, że:

- K jest skończonym alfabetem. Jego elementy to *symbole nieterminalne*.
- V jest skończonym alfabetem. Jego elementy to *symbole terminalne*.
- Zbiory V oraz K są rozłączne.
- P jest skończonym zbiorem par słów nad alfabetem $K \cup V$ takich, że pierwszy element pary nie jest słowem pustym. A zatem $P \subseteq (K \cup V)^+ \times (K \cup V)^*$. Elementy zbioru P nazywamy *produkcjami* (albo *regułami przepisywania*).
- $S \in K$ jest wyróżnionym elementem zbioru K . Nazywamy go *symbolem początkowym*.

Jeśli $(x, y) \in P$, to będziemy pisali $x \rightarrow y$ (z ewentualnym indeksem przy \rightarrow , odnoszącym się do rozważanej gramatyki).

Mówimy, że słowo $y \in (K \cup V)^*$ wyprowadzamy w jednym kroku ze słowa $x \in (K \cup V)^*$ w gramatyce G , jeśli istnieją słowa $u_1, u_2, v_1, v_2 \in (K \cup V)^*$ takie, że:

- $x = u_1 v_1 u_2$
- $y = u_1 v_2 u_2$
- $(v_1, v_2) \in P$ (czyli $v_1 \rightarrow_G v_2$).

Jeśli x wyprowadzamy w jednym kroku z y , to piszemy $x \Rightarrow_G y$. Niech \Rightarrow_G^* oznacza przechodnie domknięcie relacji \Rightarrow_G . Jeśli $x \Rightarrow_G^* y$, to mówimy, że x można wyprowadzić z y w gramatyce G .

Mówimy, że słowo x jest generowane przez gramatykę G , jeżeli $S \Rightarrow_G^* x$. Językiem generowanym przez gramatykę G nazywamy zbiór słów:

$$L(G) = \{x : S \Rightarrow_G^* x\}.$$

Mówimy, że gramatyka G jest:

- typu 1, albo *kontekstowa*, gdy każda jej reguła ma postać $\alpha A \beta \rightarrow \alpha \psi \beta$, gdzie $A \in K$ oraz $\psi \neq \varepsilon$;
- typu 2, albo *bezkontekstowa*, gdy każda jej reguła ma postać $A \rightarrow \psi$, gdzie $A \in K$;

- *typu 3*, albo *prawostronnie liniowa*, gdy każda jej reguła ma postać $A \rightarrow xB$ lub $A \rightarrow x$, gdzie $A \in K$.

Czasem o gramatykach, które nie mają żadnych ograniczeń na postać reguł przepiszywania mówimy, że są *typu 0*.

Mówimy, że język $L \subseteq V^*$ jest:

- *typu 0* (albo *rekurencyjnie przeliczalny*), gdy L jest generowany przez jakąś gramatykę $G = (K, V, P, S)$;
- *typu 1* (albo *kontekstowy*), gdy L jest generowany przez jakąś gramatykę kontekstową $G = (K, V, P, S)$;
- *typu 2* (albo *bezkontekstowy*), gdy L jest generowany przez jakąś gramatykę bezkontekstową $G = (K, V, P, S)$;
- *typu 3* (albo *regularny*), gdy L jest generowany przez jakąś gramatykę prawostronnie liniową $G = (K, V, P, S)$.

Jeśli oznaczymy przez \mathcal{L}_i klasę wszystkich języków typu i , gdzie $0 \leq i \leq 3$, to zachodzą następujące inkluzje właściwe:

$$\mathcal{L}_3 \subset \mathcal{L}_2 \subset \mathcal{L}_1 \subset \mathcal{L}_0.$$

1.3 Automaty

Automatem skończonym nazywamy każdy układ $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ taki, że:

- Q jest skończonym zbiorem *stanów*
- Σ jest alfabetem, nazywanym *alfabetem wejściowym*
- $\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q$ jest *funkcją przejścia*
- $q_0 \in Q$ jest wyróżnionym *stanem początkowym*
- $F \subseteq Q$ jest zbiorem stanów *końcowych* (albo: *akceptujących*).

Dla dowolnego automatu skończonego $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ możemy jego funkcję przejścia δ rozszerzyć do funkcji $\bar{\delta} : Q \times \Sigma^* \rightarrow Q$ tak, aby zachodziły warunki (dla dowolnych $q \in Q$, $s \in \Sigma^*$ oraz $a \in \Sigma$):

- $\bar{\delta}(q, \varepsilon) = q$

- $\bar{\delta}(q, sa) = \delta(\bar{\delta}(q, s), a)$.

Mówimy, że słowo $s \in \Sigma^*$ jest *akceptowane* przez automat skończony M , gdy $\bar{\delta}(q_0, s) \in F$. Zbiór $L(M)$ wszystkich słów akceptowanych przez M nazywamy *językiem akceptowanym* przez M . Mamy zatem:

$$L(M) = \{s \in \Sigma^* : \bar{\delta}(q_0, s) \in F\}.$$

Języki akceptowane przez automaty skończone nazywamy językami *regularnymi*. Nie czynimy tu zamieszania w terminologii, gdyż można dowieść, że języki regularne w tym sensie, to to samo, co języki regularne w sensie omówionym dla gramatyk.

Klasa wszystkich języków regularnych nad alfabetem Σ to najmniejsza klasa \mathbb{X} taka, że:

- $\emptyset \in \mathbb{X}$
- $\{\varepsilon\} \in \mathbb{X}$
- jeśli $a \in \Sigma$, to $\{a\} \in \mathbb{X}$
- jeśli $L_1, L_2 \in \mathbb{X}$, to $L_1 \cup L_2 \in \mathbb{X}$
- jeśli $L_1, L_2 \in \mathbb{X}$, to $L_1 L_2 \in \mathbb{X}$
- jeśli $L \in \mathbb{X}$, to $L^* \in \mathbb{X}$.

Automatem skończonym ze stosem nazywamy każdy układ

$$M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, F)$$

taki, że:

- Q jest skończonym zbiorem *stanów*
- Σ jest alfabetem, nazywanym *alfabetem wejściowym*
- Γ jest skończonym zbiorem, nazywanym *alfabetem stosowym*
- $\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \times \Gamma \rightarrow \wp(Q \times \Gamma^*)$ jest *funkcją przejścia*
- $q_0 \in Q$ jest wyróżnionym *stanem początkowym*
- $Z_0 \in \Gamma$ jest *symbolem początkowym*

- $F \subseteq Q$ jest zbiorem stanów *końcowych* (albo: *akceptujących*).

Konfiguracją automatu M nazywamy trójkę (q, s, γ) taką, że $q \in Q$, $s \in \Sigma^*$ oraz $\gamma \in \Gamma^*$.

Relacją przejścia automatu M nazywamy dwuargumentową relację \Rightarrow między konfiguracjami automatu M , zdefiniowaną następująco:

$$\Rightarrow = \{((q, as, Z\gamma), (q', s, \gamma'\gamma)) : (q', \gamma') \in \delta(q, a, \gamma)\} \cup \{((q, s, Z\gamma), (q', s, \gamma'\gamma)) : (q', \gamma') \in \delta(q, \varepsilon, \gamma)\}.$$

Także przechodnie zwrotne domknięcie powyższej relacji nazywa się relacją przejścia automatu M .

Automaty ze stosem akceptują języki bezkontekstowe. Także na odwrót, każdy język bezkontekstowy jest akceptowany przez pewien automat ze stosem.

Klasa wszystkich języków bezkontekstowych:

- jest zamknięta ze względu na operacje sumy, złożenia i domknięcia;
- nie jest zamknięta ani ze względu na operacje iloczynu, ani ze względu na operację uzupełnienia.

Z kolei, klasa wszystkich języków kontekstowych jest zamknięta na następujące operacje:

- sumy
- przekroju
- złożenia
- domknięcia
- odbicia zwierciadlanego
- podstawiania języków kontekstowych nie zawierających słowa pustego.

O językach typu 0 (rekurencyjnie przeliczalnych) mówi się więcej w rozważaniach dotyczących matematycznych modeli obliczalności.

* * *

Zakładamy, że słuchacze mieli okazję – podczas swoich studiów filologicznych – zetknąć się z opisami (fragmentów) języka naturalnego w terminach gramatyk formalnych. Znane są im zapewne gramatyki *struktur frazowych*, różne rodzaje

gramatyk *generatywnych i transformacyjnych*, itp. Nie będziemy się zatem rozwodzić tutaj nad tą problematyką.

Ograniczymy się natomiast do następujących uwag, dotyczących samej idei *kategorialnego* opisu języka (sztucznego bądź naturalnego). W opisie takim ustala się pewien zbiór *kategorii*, które przypisywane są wyrażeniom badanego języka. Kategorie te mogą być *proste* (np.: nazwa, zdanie), bądź *złożone*. Kategorie złożone przypisuje się tym wyrażeniom, które – połączone z wyrażeniami określonych kategorii – dają w wyniku wyrażenia również ściśle określonej kategorii. Dla przykładu, wyrażenie, które w połączeniu z dwoma zdaniem daje w wyniku zdanie, otrzyma kategorię *funktora*, o (dwóch) argumentach zdaniowych i wartości, będącej zdaniem. Argumentami funktorów mogą być inne funktory – otrzymujemy w ten sposób całą hierarchię coraz to bardziej złożonych kategorii. W opisie kategorialnym przyjmuje się także odpowiednie *reguły skracania* – reguły ustalające, w jaki sposób ciąg występujących po sobie kategorii skrócić można do jednej kategorii. W podanym wyżej przykładzie, jeśli mamy ciąg kategorii: zdanie, funktor zdaniowy (dwuargumentowy) o argumentach zdaniowych, zdanie, to ciąg ten skrócimy do ciągu jednoelementowego: zdanie. Reguły skracania pozwalają ustalić, które ciągi kategorii dają (w wyniku konsekwentnego wykonania wszystkich skrótów) interesującą nas kategorię – np. kategorię zdania. W ten sposób zagadnienie *poprawności syntaktycznej* zostaje zredukowane do przypisania wyrażeniom kategorii oraz reguł skracania. W przypadku sztucznych języków logiki zagadnienie to zostało w pełni rozwiązane. W przypadku języków etnicznych sprawa jest o wiele bardziej skomplikowana: zarówno zestawy kategorii, jak i postać reguł skracania są tu o wiele bardziej złożone.

Kategorialny opis języka ma wielką zaletę – pozwala mianowicie na konsekwentne budowanie semantyki dla opisywanych języków, a przy tym semantyki w ściśle określonym sensie *zgodnej* ze składnią. Bez szczegółów natury technicznej powiedzmy jedynie, że denotacje dla wyrażeń prostych kategorii są jakoś z góry zadane, natomiast denotacje kategorii złożonych (czyli funktorów) są zawsze odpowiednimi *funkcjami*, o argumentach wyznaczonych przez kategorię argumentów rozważanego funktora i o wartościach wyznaczonych przez kategorię wartości tego funktora. Cała semantyka przyjmuje postać (teorio-mnogościowej) hierarchii, w której występują wyłącznie przedmioty określonych rodzajów oraz różnego typu funkcje.

2 Semantyka logiczna

O semantyce logicznej mówiliśmy już w wykładzie trzecim, podając wybrane wyniki dotyczące *teorii modeli*. Słuchaczy być może bardziej interesują rezul-

taty otrzymane w semantyce logicznej odnoszące się do badania języków etnicznych.

2.1 Wynik Tarskiego

Alfred Tarski pokazał w pracy *Pojęcie prawdy dla języków nauk dedukcyjnych* (Tarski 1933), jak zdefiniować w sposób formalnie poprawny oraz merytorycznie trafny pojęcie *zdania prawdziwego* dla wybranych najważniejszych języków systemów logicznych. W tejże pracy wykazał również w sposób niepodważalny i klarowny, że tego pojęcia nie można zdefiniować (z zachowaniem obu wspomnianych warunków) dla języków etnicznych. W tym punkcie posłużymy się, dla zreferowania tego wyniku, tekstem naszego wystąpienia podczas dyskusji przeprowadzonej w UAM 9 czerwca 2011, w ramach serii: *Wielkie książki – recepcja. Prawda Alfreda Tarskiego (Pisma logiczno filozoficzne, tom 1)*. Organizatorami dyskusji byli: Prof. Tomasz Polak (Pracownia Pytań Granicznych UAM) oraz Prof. Kazimierz Przyszczypkowski (Zakład Polityki Oświatowej i Edukacji Obywatelskiej UAM). Dyskusję inicjowali: Profesor Jan Woleński (Uniwersytet Jagielloński), autor niniejszych słów oraz Profesor Roman Murawski (UAM).

1. Pan Profesor Jan Woleński omówił znaczenie filozoficzne problemu definicji pojęcia prawdy i nakreślił tło historyczne badań nad jego rozwiązaniem. W tej części powiem o definicji Tarskiego z jego rozprawy z 1933 roku oraz wskażę na pewne lingwistyczne aspekty rozwiązania podanego przez Tarskiego. Aspekty matematyczne definicji omówi Pan Profesor Roman Murawski.

2. Cel rozprawy z 1933 roku: podanie definicji pojęcia prawdy dla języków *nauk dedukcyjnych*. Definicja ma być: *trafna merytorycznie* oraz *poprawna formalnie*. Tarski pokazuje dla jakich języków można podać taką definicję. Ponadto wykazuje, iż definicji takiej dla języka potocznego (naturalnego, etnicznego) podać nie można. Podkreślmy: celem Tarskiego jest podanie *definicji*, a nie *kryterium* prawdy.

3. Trafność merytoryczna ma polegać na uchwyceniu przez definicję *klasycznego* rozumienia pojęcia prawdy, zgodnego ze sformułowaniem z *Metafizyki* Arystotelesa:

Jest fałszem powiedzieć o tym, co jest, że nie jest, lub o tym, co nie jest, że jest; jest prawdą powiedzieć o tym, co jest, że jest, lub o tym, co nie jest, że nie jest.

Poprawność formalna ma polegać na wykluczeniu kłistości definicji, uniknięciu błędu *ignotum per ignotum*, itp.

4. Tarski rozważa języki *zinterpretowane* – wyrażenia są wyposażone w *znaczenia*. Ten ostatni termin nie jest definiowany. Tarski zakłada jedynie, że dysponujemy możliwością *przekładu* wyrażen języka przedmiotowego na wyrażenia metajęzyka, *zachowującego* znaczenie. Ta wstrzeźliwość Tarskiego w kwestii *definicji* pojęcia znaczenia – bądź wyraźnej, bądź podanej aksjomatycznie – nie stoi w sprzeczności z jego znaną skrupulatnością w kwestii zaopatrywania wszelkich używanych terminów w stosowne definicje. Jak się zdaje, w Szkole Lwowsko-Warszawskiej milcząco i bez zastrzeżeń przyjmowano pogląd, że znaczenia wyrażen są *bezpośrednio dostępne* użytkownikom języka, wyrażenia te zawierającego. Ewentualne zarzuty lingwistów, iż Tarski wykorzystuje przemycone, *bez znaku akcyzy* pojęcie znaczenia w swojej teorii prawdy uchylić można, jak sądzimy, wskazując, iż w samym językoznawstwie nie ma powszechnej zgody, czym właściwie są znaczenia wyrażen. Proponuje się dziesiątki i setki teorii znaczenia, co także jest wyrazem bezradności lingwistów w kwestii uzyskania *jednej i jedynie słusznej* teorii eksplikującej to pojęcie.

5. Definicja pojęcia prawdziwości wyrażen ustalonego języka formułowana jest w jego *metajęzyku*. W sformułowaniu popularnym metajęzyk dla języka *J* to język, w którym możemy mówić o wyrażeniach języka *J*. Trzeba tu dodać kilka uwag. Językiem *przedmiotowym* jest język, w którym mówimy o sferze pozajęzykowej. Metajęzyki mogą być: *syntaktyczne*, *semantyczne* lub *pragmatyczne*, w zależności od tego, o jakich aspektach języka przedmiotowego można w nich mówić.

Wyrażen możemy *używać* (*suppositio formalis*) lub je *przytaczać* (*suppositio materialis*). Dla przykładu:

1. Wisielec kołysze się na łagodnym wietrze.
2. Słowo „wisielec” ma trzy sylaby.

W pierwszym przypadku używamy słowa *wisielec*, a w drugim je przytaczamy. Dla zaznaczenia, że przytaczamy jakieś wyrażenie stosujemy najczęściej różnego rodzaju *cudzysłowy*. Ważne jest to, że przytaczając jakieś wyrażenie posługujemy się *nazwą* tego wyrażenia. Uważamy, że nazywać możemy całkiem dowolne wyrażenia, w tym także zdania. Tak więc, gdy piszemy np.: *Zdanie „Wisielec kołysze się na łagodnym wietrze” informuje o pogodzie*, to „Wisielec kołysze się na łagodnym wietrze” jest nazwą zdania *Wisielec kołysze się na łagodnym wietrze*. Z pewnych względów natury logicznej zamiast cudzysłowami czasem lepiej posługiwać się nazwami *strukturalno-opisowymi* wyrażen, tworzonymi wedle ściśle określonych reguł w metajęzyku. Dla przykładu, nazwą strukturalno-opisową (pisanego) słowa *wiatr* może być: *słowo języka polskiego złożone z liter „w”, „i”, „a”, „t” oraz „r”, w tej właśnie kolejności*. Dodajmy przy okazji, że Tarski rozważa nie *okazy* wyrażen, ale ich *typy*.

6. O metajęzyku MJ języka przedmiotowego J czynimy następujące założenia:

1. MJ zawiera symbole ogólnologiczne (klasycznej logiki pierwszego rzędu z identycznością).
2. MJ zawiera nazwy strukturalno-opisowe wszystkich wyrażeń języka J .
3. MJ zawiera przekłady wszystkich wyrażeń języka J , z zachowaniem znaczenia.
4. W MJ wykorzystujemy aksjomaty i reguły dowodowe logiki elementarnej oraz pewnego fragmentu teorii mnogości (aby móc mówić m.in. o zbiorach, relacjach, ciągach).
5. W MJ formułujemy aksjomatyczny opis zbioru wyrażeń języka J (z wykorzystaniem pojęcia *konkatenacji*). W szczególności, potrzebna jest pewna wersja *zasady indukcji zupełnej* (zob. np. Batóg 1999, 233–237).

Zakładamy, że audytorium znane są niektóre elementarne pojęcia logiczne, np.: *aksjomat, reguła wnioskowania, dowód, teza, wynikanie logiczne, tautologia*. W czasach młodości Alfreda Tarskiego znajomość tych pojęć należała do kanonu wykształcenia na poziomie maturalnym.

7. *Umowa P*. Przytoczmy oryginalne sformułowanie Tarskiego (1933, 40):

Jeśli dla oznaczenia klasy wszystkich zdań prawdziwych wprowadzimy symbol „ Vr ”, to postulaty powyższe znajdą swój wyraz w następującej umowie:

Umowa P. Poprawną formalnie definicję symbolu „ Vr ”, sformułowaną w terminach metajęzyka, nazywać będziemy trafną definicją prawdy, o ile pociąga ona za sobą następujące konsekwencje:

(α) wszystkie zdania, dające się uzyskać z wyrażenia „ $x \in Vr$ wtedy i tylko wtedy, gdy p ” przez zastąpienie symbolu „ x ” nazwą strukturalno-opisową dowolnego zdania rozważanego języka, zaś symbolu „ p ” – wyrażeniem, stanowiącym przekład tego zdania na metajęzyk;

(β) zdanie „dla dowolnego x – jeśli $x \in Vr$, to $x \in S$ ” (lub in. st. „ $Vr \subset S$ ”).

S jest tutaj zbiorem nazw (w metajęzyku) wszystkich zdań języka przedmiotowego. Warunek (β) ma znaczenie czysto techniczne: ma gwarantować, że prawdę odnosimy do zdań (rozważanego języka przedmiotowego).

Treść umowy P można streścić w następujący sposób. Uważamy, że udało nam się podać w metajęzyku w sposób merytorycznie trafny definicję pojęcia prawdziwości zdań języka przedmiotowego, gdy potrafimy w metajęzyku udowodnić, dla każdego z osobna zdania Z języka przedmiotowego, że orzeczenie własności prawdziwości o nazwie zdania Z jest równoważne przekładowi zdania Z na metajęzyk.

8. Umowa P nie stanowi definicji pojęcia prawdy. Jest konwencją, która powinna – wedle Tarskiego – być przestrzegana, o ile chcemy trafnie określić zbiór zdań prawdziwych języka przedmiotowego.

Umowa P nie jest pojedynczym zdaniem (metajęzyka), lecz *schematem* zdań. Wszystkie poprawne wypełnienia tego schematu są *cząstkowymi* definicjami prawdziwości poszczególnych zdań języka przedmiotowego.

W myśl umowy P , jeżeli trafnie potrafimy określić prawdziwość zdań języka polskiego, to zdanie *Śnieg jest biały* jest prawdziwe wtedy i tylko wtedy, gdy śnieg jest biały. Trafność tej *cząstkowej* definicji nie budzi u osób racjonalnych żadnych wątpliwości. Za chwilę pokażemy jednak – za Tarskim – że trafnej (*globalnej*) definicji prawdziwości zdań żadnego języka etnicznego (potocznego, naturalnego) podać nie można, ze względu na pewne niezbywalne własności semantyczne języków etnicznych.

9. *Antynomia kłamcy*. Z samej swojej natury język potoczny ma własność *uniwersalności*: jeśli o czymś można mówić w jakimkolwiek języku, to możliwy jest przekład (tego o czym mowa) na język potoczny (ewentualnie kosztem naturalnego rozszerzenia leksyki tego ostatniego).¹ W języku potocznym zawsze możliwe jest tworzenie nazw wyrażen tego języka. Wreszcie, język potoczny zawiera w sobie swój własny metajęzyk (może być sam dla siebie metajęzykiem). Języki, które zawierają swój własny metajęzyk, w których obowiązują zwykłe zasady logiki i które zawierają wszystkie cząstkowe definicje prawdziwości swoich zdań (w sensie warunku (α) umowy P) nazywa Tarski *semantycznie zamkniętymi*. Pokazuje też, że języki semantycznie zamknięte muszą być sprzeczne, ze względu na możliwość sformułowania w nich *antynomii kłamcy*.

Tarski podaje tę antynomię w ujęciu pochodzącym od Jana Łukasiewicza. Ta wersja dotyczy zdania napisanego (wydrukowanego), wyobraźmy więc sobie, że mamy przed sobą tablicę na której napisane jest zdanie, które oznaczmy symbolem „ E ”:

¹Semiotyk może w tym momencie przywołać np. „język” muzyki jako przykład systemu znakowego rzekomo nieprzekładalnego na język potoczny. Zwróćmy jednak uwagę, że dopóki nie podamy „języka” muzyki interpretacji (m.in.: przypisania znaczeń utworom muzycznym i ich częściom), to trudno w ogóle sensownie mówić o przekładzie bądź jego braku.

E nie jest zdaniem prawdziwym.

Wtedy nazwą cudzysłowową napisanego na tej tablicy zdania jest „ E nie jest zdaniem prawdziwym”. Korzystamy teraz z umowy P :

A. „ E nie jest zdaniem prawdziwym” jest zdaniem prawdziwym wtedy i tylko wtedy, gdy E nie jest zdaniem prawdziwym.

Na drodze empirycznej, pamiętając o znaczeniu symbolu „ E ” stwierdzamy, że:

B. „ E nie jest zdaniem prawdziwym” jest identyczne z E .

Na mocy A oraz B otrzymujemy:

C. E jest zdaniem prawdziwym wtedy i tylko wtedy, gdy E nie jest zdaniem prawdziwym.

To jednak jest sprzeczność. Dodajmy, że przez stosowne użycie kwantyfikacji możemy pozbyć się z powyższej analizy wszelkich odniesień empirycznych.

10. Dlaczego nie można *generalizacji* warunku (α) z umowy P traktować jako trafnej i poprawnej definicji prawdy? Przypuśćmy, że chcielibyśmy za taką definicję uważać następujące sformułowanie:

G. Dla dowolnego $x - x$ jest zdaniem prawdziwym wtedy i tylko wtedy, gdy – dla pewnego $p - x$ jest identyczne z „ p ” i przy tym p .

Problem tkwi w tym, że nazwy cudzysłowowe (podobnie: nazwy strukturalno-opisowe) są składniowo proste, a więc nie można niczego podstawiać za to, co ujęte zostało *wewnątrz* cudzysłowu (podobnie dla nazw strukturalno-opisowych). Funkcja cudzysłowowa nie jest *ekstensjonalna*. Jak pisze Tarski (1933, 10):

[...] zdanie „dla dowolnych p i q – jeśli p wtedy i tylko wtedy, gdy q , to „ p ” jest identyczne z „ q ” ” pozostaje niewątpliwie w jaskrawej sprzeczności z potoczną intuicją.

Dodajmy, że zakładając – intuicyjnie oczywistą – implikację odwrotną do wspomnianej powyżej Tarski konstruuje antynomię nie zawierającą wcale wyrażenia *zdanie prawdziwe*.

11. Możliwość uzyskania trafnej merytorycznie i formalnie poprawnej definicji prawdziwości zdań języka potocznego na drodze powyższej generalizacji jest więc wykluczona. Tarski pokazuje, że również inna możliwość – *definicja strukturalna* (czyli odwołująca się do kształtu wyrażen) – jest wykluczona (1933, 13):

Język potoczny nie jest niczym „gotowem”, skończonym, o wyraźnie zakreślonych granicach; nie jest ustalone, jakie wyrazy wolno do języka tego dołączać, jakie zatem w pewnym sensie już do niego „potencjalnie” należą; nie potrafimy wyróżnić strukturalnie z pośród wyrażeń języka tych, które nazywamy zdaniami, tembardziej zaś nie umiemy wyodrębnić z pośród ogółu zdań – zdań prawdziwych. *Próba zbudowania definicji strukturalnej terminu „zdanie prawdziwe” następuje – w zastosowaniu do języka potocznego – trudności, których przewyciężyć nie potrafimy.*²

Należy w tym miejscu podkreślić, że uwagi powyższe formułował Tarski prawie osiemdziesiąt lat temu, a więc jeszcze przed próbami formalnych charakterystyk pojęcia *zdania poprawnego składniowo* (języka potocznego). Pierwszą taką próbę przypisuje się Kazimierzowi Ajdukiewiczowi. Współcześnie proponuje się całą gamę teorii różnego rodzaju *gramatyk formalnych*, które starają się – z różnym powodzeniem – rozwiązywać ten problem.

Tarski zwraca dalej uwagę na uniwersalizm języka potocznego, którego jedną z konsekwencji jest zawieranie się semantycznego metajęzyka w języku potocznym. To właśnie uważa za źródło powstawania w języku potocznym rozlicznych antynomii. Przeprowadzona analiza antynomii kłamcy doprowadza do konkluzji, iż nie może istnieć język *niesprzeczny*, czyniący zadość następującym warunkom:

1. dla dowolnego zdania tego języka występuje w nim także nazwa tego zdania;
2. uznane za jego zdania prawdziwe są wszystkie cząstkowe definicje wymienione w warunku (α) umowy *P*;
3. można w nim sformułować i uznać za prawdziwą implikację odwrotną, o której wspomniano wyżej w punkcie 10.

Konkluzja Tarskiego w sprawie możliwości definicji pojęcia prawdy dla języka potocznego jest następująca:

Jeśli uwagi powyższe są słuszne, to *sama możliwość konsekwentnego i przytem zgodnego z zasadami logiki i z duchem języka potocznego operowania wyrażeniem „zdanie prawdziwe” i, co za tem idzie, możliwość zbudowania jakiegokolwiek poprawnej definicji tego wyrażenia wydaje się mocno zakwestionowana.*

²Cytuję z premedytacją dokładnie z oryginału: widać tu wyraźnie, że kształt słów języka polskiego nie jest stabilny w czasie. Potwierdza to cytowaną opinię.

12. W języku potocznym można skonstruować cały szereg dalszych antynomii, związanych np. z pojęciem *oznaczania* lub *definiowalności*. Do antynomii prowadzi też *nieostrość* wyrażeń języka potocznego. Język ten zawiera też nieprzebrane mnóstwo wyrażeń *intensjonalnych*. Nie należy – moim zdaniem – sądzić na tej podstawie, że język potoczny jest jakimś kalekim, ułomnym, patologicznym tworem. Wręcz przeciwnie: uniwersalizm, powszechna nieostrość wyrażeń, używanie ze zrozumieniem (!) wyrażeń niepoprawnych gramatycznie, itd. są właśnie cechami, które umożliwiają językowi potocznemu pełnienie z sukcesem swojej roli medium komunikacji.

Literatura na temat antynomii jest ogromna. Ciekawą analizę antynomii kłamcy przedstawił – związany przez pewien czas z Uniwersytetem Poznańskim – Roman Suszko (Suszko 1957). Obszernie o antynomiach pisze Pan Profesor Zbigniew Tworak z Instytutu Filozofii UAM (Tworak 2004).

Powiedzmy – w największym skrócie – o dwóch jeszcze antynomiach: o związanej z pojęciem oznaczania antynomii Grellinga-Nelsona oraz o wiążącej się z definiowalnością antynomii Richarda. Należyte zrozumienie tej drugiej pozwala na właściwą ocenę pewnych aspektów logicznych twierdzenia Tarskiego o niedefiniowalności pojęcia prawdy dla niektórych języków sformalizowanych.

Antynomia Grellinga-Nelsona. Wprowadzimy do języka polskiego dwa wyrazy, o kategorii przymiotnika: *autologiczny* oraz *heterologiczny* (czasami używa się też terminów: *samoznaczny* oraz *inoznaczny*, odpowiednio). Powiemy, że jakiś przymiotnik języka polskiego jest *autologiczny*, gdy ma cechę, którą orzeka. Pozostałe przymiotniki języka polskiego nazwiemy *heterologicznymi*. Tak więc, autologiczne są np.: *polski*, *sześciosylabowy*, a heterologiczne są np.: *zielony*, *czterosylabowy*. Mamy zatem dychotomiczny podział wszystkich polskich przymiotników (empirycznie można chyba stwierdzić, że znakomita większość polskich przymiotników jest heterologiczna, ale to nieistotne). Zapytajmy teraz, jaki jest przymiotnik *heterologiczny*:

1. Gdyby *heterologiczny* był autologiczny, to miałby cechę, którą orzeka, a więc musiałby być heterologiczny.
2. Gdyby *heterologiczny* był heterologiczny, to nie miałby cechy, którą orzeka, czyli nie byłby heterologiczny.

Rozumowanie to prowadzi – jak widać – to konieczności uznania, że wyraz *heterologiczny* jest heterologiczny dokładnie wtedy, gdy nie jest heterologiczny. Żywnienie wzajem sprzecznych przekonań jest dla racjonalnego umysłu nieznośne. Gdzie zatem tkwi przyczyna sprzeczności? Definicje wyrazów *autologiczny* oraz *heterologiczny* wykorzystują relacje semantyczne, związki między wyrażeniami,

a tym, co owe wyrażenia znaczą. Są to więc definicje, które podaliśmy w *metajęzyku*. Wyrazy: *autologiczny* oraz *heterologiczny* musiałyby więc należeć zarówno do języka przedmiotowego, jak i do metajęzyka. Rozszerzenie zasobu przymiotników języka polskiego o termin *heterologiczny*, zdefiniowany wedle podanego sposobu nie jest możliwe bez popadnięcia w sprzeczność.

Antynomia Richarda. Rozważmy wszystkie wyrażenia języka polskiego, które określają własności liczb naturalnych, np.: *być liczbą parzystą*, *być liczbą pierwszą*, *być liczbą większą od 7*, itp.³ Takich wyrażen jest nieskończenie wiele⁴; możemy je wszystkie ustawić w ciąg uporządkowany – powiedzmy – leksykograficznie:

$$(\dagger) \quad W_1, W_2, W_3, \dots$$

Gdy weźmiemy pod uwagę dowolne liczby naturalne n oraz q , to możliwe są dwa przypadki:

1. q ma własność, określoną wyrażeniem W_n
2. q nie ma własności, określonej wyrażeniem W_n .

W szczególności, dla każdej liczby n : albo n ma własność, określoną wyrażeniem W_n , albo n nie ma własności, określonej wyrażeniem W_n . Rozważmy teraz wyrażenie (języka polskiego; n jest tu liczebnikiem):

$$(\ddagger) \quad n \text{ nie ma własności, określonej wyrażeniem } W_n.$$

Wyrażenie (\ddagger) musi być którymś z elementów ciągu (\dagger) , gdyż ciąg ten z definicji zawiera wszystkie takie wyrażenia. Niech p będzie liczbą taką, że (\ddagger) jest identyczne z W_p . Tak więc, dla każdej liczby n : n ma własność określoną wyrażeniem W_p dokładnie wtedy, gdy n nie ma własności, określonej wyrażeniem W_n . W szczególnym przypadku, dla n równej p otrzymujemy z tego równoważność następujących dwóch zdań:

1. p ma własność, określoną wyrażeniem W_p
2. p nie ma własności, określonej wyrażeniem W_p .

³Z logicznego punktu widzenia rozważamy funkcje zdaniowe: *x jest liczbą parzystą*, *x jest liczbą pierwszą*, *x jest liczbą większą od 7*, itp.

⁴Czujny słuchacz zauważy natychmiast, że może ich być co najwyżej *przeliczalnie* wiele – tylko tyle własności liczb naturalnych możemy podać w języku polskim (w języku arytmetyki zresztą również). Zbiór wszystkich liczb naturalnych jest nieskończony (przeliczalny), a więc rodzina wszystkich jego podzbiorów (czyli *własności* liczb naturalnych, przy ekstensjonalnym rozumieniu własności) ma moc *kontinuum*, jest *nieprzeliczalna*, na mocy znanego twierdzenia Cantora.

Ponieważ żadne zdanie nie jest równoważne swojemu zaprzeczeniu, otrzymaliśmy sprzeczność. Również w tym przypadku przyczyna sprzeczności tkwi w tym, że język polski zawiera swój własny metajęzyk. To właśnie pozwala na przyjęcie, że wyrażenie (\dagger) jest jednym z wyrażań w ciągu (\dagger). W przypadku języków sformalizowanych, gdzie wyrażenia języka przedmiotowego odróżniamy od wyrażań jego metajęzyka to ostatnie przejście nie byłoby uzasadnione.

Należy tu zwrócić uwagę na pewną subtelną kwestię. W przypadku, gdy sformalizowany język przedmiotowy jest wystarczająco bogaty (w ściśle określonym sensie matematycznym), istnieje możliwość *reprezentacji* jego metajęzyka w samym języku przedmiotowym. Mówiąc w uproszczeniu, owo bogactwo polega na możliwości *kodowania* wyrażań metajęzyka w języku przedmiotowym. Taką możliwość oferuje język *arytmetyki*. Tarski wspomina o tym na stronie 35 rozprawy z 1933 roku. Istotnie wykorzystuje też ten fakt w dowodzie swojego twierdzenia o niedefiniowalności pojęcia prawdy w językach nieskończonego rzędu (zob. niżej, punkt 14. B). Procedurę *arytmetyzacji składni*, umożliwiającą reprezentację metajęzyka w języku przedmiotowym wykorzystywał Kurt Gödel w dowodzie swojego słynnego twierdzenia o *niezupełności* arytmetyki aksjomatycznej (1931).

13. Tarski używa pojęcia *kategorii semantycznej*, pochodzącego od Husserla oraz Leśniewskiego. Mówimy, że dwa wyrażenia są *tej samej kategorii semantycznej*, gdy są wymienialne z zachowaniem poprawności syntaktycznej (wystarczy, że w co najmniej jednym kontekście). Jest to relacja równoważności, a jej klasy abstrakcji nazywamy *kategoriami semantycznymi*. Nie wdając się w szczegóły techniczne powiemy jedynie, że kategorie semantyczne mogą być *proste* (nazwy, zdania) oraz *złożone* (różnego rodzaju *funktory* – tę kategorię przypisujemy wyrażeniom, które łącząc się z wyrażeniami określonych kategorii dają w wyniku również wyrażenie ściśle określonej kategorii).

Każdej kategorii semantycznej można przypisać jej *rząd*. Rząd pierwszy przypisujemy nazwom indywiduów oraz reprezentującym je zmiennym. Wyrażeniem $n + 1$ -rzędu nazywamy te wszystkie funktory, których wszystkie argumenty są co najwyżej n -tego rzędu, a choć jeden z nich dokładnie n -tego rzędu. Wszystkim wyrażeniom tej samej kategorii semantycznej przypisany jest ten sam rząd, a więc możemy nazywać go *rzędem* tej kategorii.

Metajęzyk musi zawierać wszystkie kategorie semantyczne, które występują w języku przedmiotowym.

Języki, które zawierają zmienne dowolnie dużych rzędów nazywa Tarski *językami nieskończonego rzędu*. Pozostałe języki to *języki skończonego rzędu*. W tych ostatnich może zatem być tak, że wszystkie zmienne są tej samej kategorii semantycznej, albo liczba tych kategorii jest skończona, albo wreszcie liczba ta jest nieskończona, ale mamy skończone ograniczenie górne na rzędy tych kategorii.

Języki (nauk dedukcyjnych) skończonego rzędu to np.: język rachunku zdań (z kwantyfikatorami wiążącymi zmienne zdaniowe), język logiki relacji dwuczłonowych, język logiki relacji wieloczłonowych. Językiem nieskończonego rzędu jest np. język ogólnej teorii klas (teorii mnogości).

14. Główne wyniki rozprawy Tarskiego są następujące (1933, 114):

A. *Dla każdego sformalizowanego języka skończonego rzędu umiemy skonstruować w metajęzyku formalnie poprawną i merytorycznie trafną definicję zdania prawdziwego, postępując się wyłącznie wyrażeniami o charakterze ogólnologicznym, wyrażeniami samego języka oraz terminami z zakresu morfologii języka, t.j. nazwami wyrazów języka i zachodzących między nimi strukturalnych relacji.*

B. *Dla sformalizowanych języków nieskończonego rzędu definicji takiej skonstruować niepodobna.*

C. *Natomiast nawet w odniesieniu do sformalizowanych języków nieskończonego rzędu można operować konsekwentnie i trafnie pojęciem prawdy, włączając to pojęcie do układu pojęć pierwotnych metajęzyka i ustalając podstawowe jego własności metodą aksjomatyczną (zagadnienie, czy ugruntowana na tej drodze teoria prawdy nie zawiera w sobie sprzeczności, nie jest jednak jak dotąd definitywnie rozstrzygnięte).*

We współczesnych podręcznikach logiki matematycznej wynik A. odnajdujemy w – podawanej zwykle na początku rozważań semantycznych – *definicji pojęcia spełniania* (formuły przez wartościowanie w interpretacji).

Wynik B. znany jest jako *twierdzenie Tarskiego o niedefiniowalności predykatu prawdy* (w stosownie bogatych językach). Warto może zwrócić uwagę na to, że w dowodzie tego twierdzenia czyni się istotny użytek z *metody przekątniowej*. Ponadto, wielce pouczające jest porównanie rozumowania prowadzącego do antynomii Richarda z poprawnym matematycznie dowodem twierdzenia B. (zob. np. Mostowski 1948, 367–369).

Anonsowany przez Tarskiego punkt C. doczekał się różnych kontynuacji. Wymienić w tym kontekście można np. rozważania dotyczące *klas spełniania* (zob. np. Krajewski 1975) lub cały obszar badań określany kiedyś jako *soft model theory*, a współcześnie jako *model-theoretic logics* (zob. np. Barwise, Feferman 1985).

Podkreślmy, że są to wyniki *matematyczne*. Nie można więc ich zakwestionować, nie kwestionując jednocześnie założeń i ustaleń (ówczesnej i współczesnej) matematyki. Geniusz Tarskiego przejawia się w tym, że takimi niepodważalnymi metodami potrafił rozwiązać wielki problem filozoficzny: merytorycznie trafnego

oraz formalnie poprawnego sposobu posługiwania się podstawowym pojęciem epistemologicznym.

Warto zwrócić uwagę, że konstrukcje matematyczne używane przez Tarskiego w jego rozprawie z 1933 roku zostały przez niego opracowane już wcześniej, w pracy dotyczącej definiowalnych zbiorów liczb rzeczywistych:

1. Artykuł: Sur les ensembles définissables de nombres réels. I. *Fundamenta Mathematicae* **17**, 1931, 210–239. Przedruk angielski (On definable sets of real numbers) w: *Logic, semantics, metamathematics. Papers from 1923 to 1938*. Clarendon Press, Oxford 1956, 110–142.
2. Abstrakt: Über definierbare Mengen reeller Zahlen. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Matematycznego* **9**, 1930 (wydane 1931), 206–207.

We wspomnianym wyżej artykule są już właściwie gotowe środki matematyczne, które w sposób ścisły pozwalają mówić o *spełnianiu* funkcji zdaniowych przez ciągi przedmiotów. W rozprawie z 1933 roku Tarski definiuje prawdę przez owo – ogólniejsze – pojęcie spełniania. Jak usłyszymy w dalszej części, spełnianie to pewna relacja trójargumentowa, zachodząca między *funkcją zdaniową*, *interpretacją* (języka) oraz *wartościowaniem* (zmiennych w uniwersum interpretacji). Jak zapewne słuchacze pamiętają, funkcje zdaniowe to wyrażenia zawierające zmienne, które przekształcić możemy w zdania (podstawiając nazwy za zmienne lub wiążąc zmienne kwantyfikatorami). Funkcje zdaniowe nie są ani prawdziwe ani fałszywe – pewne ciągi przedmiotów mogą je natomiast spełniać (bądź nie). Konstrukcja Tarskiego dotyczy języków *sformalizowanych*, w których wyrażenia złożone powstają z prostszych wedle ściśle określonych reguł. Własności semantyczne wyrażen w takich językach wyznaczane są z uwzględnieniem ich budowy. Prawdziwe (bądź fałszywe) mogą być jedynie zdania, ale mogą one powstawać z funkcji zdaniowych. Ogólne pojęcie spełniania pozwala na wyrażenie prawdziwości jako szczególnego przypadku spełniania.

W rozprawie z 1933 roku Tarski najpierw – ze względów dydaktycznych – przedstawia swoje konstrukcje dla bardzo prostego języka, dotyczącego małego fragmentu teorii zbiorów. Później rozważa odnośne konstrukcje w całej ogólności. Fragment rozprawy wydrukowany małą czcionką dotyczy związków tych konstrukcji z pewnymi ówczesnymi ustaleniami teorii zbiorów.

Ze względu na przyjęty podział pracy nie wypowiadam się o matematycznych aspektach dzieła Tarskiego – powie o tym Pan Profesor Roman Murawski. Poniżej ograniczę się zatem do kilku jeszcze intuicji oraz komentarzy.

15. Dla filozofów, logików oraz lingwistów wielce frapujące mogą być poglądy Tarskiego dotyczące odróżnienia *terminów logicznych* od pozostałych terminów języka oraz jego przekonania dotyczące po części *empirycznego charakteru logiki*.

Myślę, że może warto do tego wrócić w ewentualnej dalszej dyskusji podczas panelu.

16. Zanim powiem – jak tego się ode mnie oczekuje – o wpływie prac semantycznych Tarskiego na badania lingwistyczne pozwolę sobie zacytować jeszcze jeden fragment z rozprawy z 1933 roku. Fragment ten kończy całą rozprawę (później, 13 kwietnia 1935 roku, dołączono do niemieckiego jej wydania *Post-scriptum* oraz *Uwagi historyczne*). Moim zdaniem, jego przesłanie powinno mieć szczególne znaczenie dla tych wszystkich, którzy twierdzą, że potrafią adekwatnie oddać środkami formalno-logicznymi subtelności semantyczne języka potocznego.

Na zakończenie jeszcze jedno. Filozofowie, nie przyzwyczajeni do stosowania metod dedukcyjnych w swej codziennej pracy naukowej, skłonni są traktować wszelkie języki sformalizowane z pewnym lekceważeniem, przeciwstawiając tym „sztucznym” twórcom jedyny język naturalny – język życia potocznego. Dlatego też w oczach niejednego z czytelników jako moment istotnie obniżający wartość powyższych rozważań zarysuje się zapewne ta okoliczność, że uzyskane wyniki dotyczą niemal wyłącznie języków sformalizowanych. Z poglądem tym trudno by mi było się zgodzić: zdaniem moim, rozważania z § 1 wykazują dobitnie, że w odniesieniu do języka potocznego – przy stosowaniu normalnych praw logiki – operowanie pojęciem prawdy, jak i innymi zresztą pojęciami semantycznymi, prowadzi nieuchronnie do powikłań i sprzeczności. Ktoś, kto pragnąłby mimo wszelkie trudności uprawiać ścisłymi metodami semantykę języka potocznego, musiałby uprzednio podjąć się niewdzięcznej pracy nad „reformą” tego języka: musiałby sprecyzować jego strukturę, usunąć wieloznaczność występujących w nim terminów, rozbić wreszcie język na szereg coraz to obszerniejszych języków, z których każdy pozostawałby w tym samym stosunku do następnego co język sformalizowany do swego metajęzyka. Wątpić jednak wolno, czy „zracjonalizowany” na tej drodze język potoczny zachowałby swą cechę „naturalności” i czy nie zyskałby wówczas charakterystycznych znamion języków sformalizowanych.

17. Czy definicje pojęć semantycznych (takich jak: *prawda* lub *wynikanie*) utworzone na potrzeby języków nauk dedukcyjnych mogą mieć zastosowanie także w przypadku języków etnicznych? Opinia Tarskiego w tej sprawie była negatywna. Wiele osób (w tym również piszący te słowa) podziela jego opinię. Jest jednak także wielu lingwistów, logików, filozofów, którzy są odmiennego zdania – najbar-

dziej dobitnie wypowiadał się w tej sprawie Richard Montague. Oto początkowe zdania z *English as a formal language* (Thomason 1974, 188):

I reject the contention that an important theoretical difference exists between formal and natural languages. On the other hand, I do not regard as successful the formal treatments of natural languages attempted by certain contemporary linguists. Like Donald Davidson I regard the construction of a theory of truth – or rather, of the more general notion of truth under an arbitrary interpretation – as the basic goal of serious syntax and semantics; and the developments emanating from the Massachusetts Institute of Technology offer little promise towards that end.

W ostatnim zdaniu tego cytatu Montague odnosi się oczywiście do stylu uprawiania lingwistyki proponowanego przez Noama Chomsky'ego (dziś dodamy: oraz epigonów). W jaki sposób realizuje natomiast swój własny program? Zgodnie z powyższym cytatem, Montague uważa, że język etniczny (w tym przypadku język angielski; różne typologicznie języki etniczne nie zaprzęają jego uwagi) może być traktowany dokładnie tak samo, jak zinterpretowane sztuczne języki badane w logice matematycznej. Konstrukcje podane przez Montague są niezwykle wyrefinowane pod względem matematycznym, nie mamy możliwości omawiać ich tutaj nawet w największym skrócie. Wyrażeniom językowym przypisywane są *typy* (odpowiedniki kategorii semantycznych). W istocie, propozycje Montague stanowią szczególny rodzaj *gramatyk kategorialnych*. Aparat logiczny, którego Montague używa również jest dość zaawansowany: korzysta on np. z (intensjonalnych) logik modalnych wyższych rzędów. Jak pisze Jan Woleński w *Epistemologii* Tarski niechętnie odnosił się do tego rodzaju zastosowań logiki w lingwistyce.

Nieskromnie pozwolę sobie przypomnieć, że bodaj pierwsze w Polsce wykłady o semantyce Montague miały miejsce na Uniwersytecie Adama Mickiewicza w Poznaniu: ponad trzydzieści lat temu (1979), po angielsku, dla doktorantów Instytutu Filologii Angielskiej UAM. Przyznam jednak, że nigdy sam nie prowadziłem badań w tym kierunku.

18. Konstrukcje semantyczne Tarskiego bywają przywoływane w wielu koncepcjach lingwistycznych. Zwraca się np. uwagę, iż języki teorii lingwistycznych są *metajęzykami* dla języków etnicznych. Idee von Leibniza rozwijają te koncepcje, w których znaczenia wyrażen reprezentowane są przez wiązki *deskryptorów semantycznych* („atomów znaczenia”, *semantic primitives*). W tych przypadkach – dla przykładu, w ujęciach Anny Wierzbickiej – język deskryptorów semantycznych jest właśnie metajęzykiem dla języków etnicznych.

Analizy semantyczne (oraz pragmatyczne) języków etnicznych mogą korzystać z ogólnego schematu definiowania pojęć semantycznych, „w stylu Tarskiego”. Schemat ten musi jednak zostać stosownie rozbudowany, aby pozwalał ujmować m.in.:

1. wyrażenia okazjonalne;
2. postawy mówiących;
3. konteksty wypowiedzi;
4. przekonania użytkowników języka;
5. wyrażenia modalne (różnych rodzajów)
6. wyróżnione (zgramatyzalizowane) kategorie lingwistyczne.

Lingwiści korzystają z prac logików, które pozwalają precyzyjnie opisywać zjawiska językowe z uwzględnieniem powyższych czynników. Oprócz wspomnianych wyżej prac w stylu Richarda Montague bardzo popularne są rozwiązania wykorzystujące różne odmiany *semantyki światów możliwych*, której formalny opis pochodzi głównie od Saula Kripke'go. Kilka dni temu w Krakowie Pan Profesor Andrzej Wroński wspominał swoją dawną rozmowę ze Stigem Kangerem, który – nieco rozżalony – opowiadał, czego od niego nauczył się Saul Kripke. Wspomniane wyżej semantyki powiązane są też z twierdzeniem uzyskanym w 1951 roku przez Jónssona i Tarskiego.

Generalnie można stwierdzić, że współcześnie współpraca logików i lingwistów polega przede wszystkim na wykorzystaniu środków logiki matematycznej w odniesieniu do języków etnicznych. Rzadsze są inspiracje w drugą stronę, tj. rozwijanie nowych systemów logicznych motywowanych zawiłościami języka potocznego. W niedalekiej przeszłości byliśmy świadkami owocnego rozwoju kilku takich inspiracji, np.:

1. *Pragmatyka formalna*. Powstały formalne teorie *aktów mowy*, *presupozycji*, *implikatur*. W teorii aktów mowy uwzględnia się m.in. to, że wypowiedzi skutkują jako działania: dla przykładu, wyrażenia *performatywne*, użyte w sposób poprawny, *tworzą* nowe fakty. Teorie implikatury starają się zdać sprawę z działania tych mechanizmów uznawania wniosków, które umykają opisowi w terminach wynikania logicznego.
2. *Uogólnione kwantyfikatory*. Podano formalne charakterystyki szeregu zwrotów kwantyfikujących, których semantyka wykracza poza semantykę klasycznej logiki pierwszego rzędu. Andrzej Mostowski wprowadził w 1957

roku kwantyfikatory numeryczne ($Q_{\alpha}x \psi(x)$: istnieje co najmniej \aleph_{α} przedmiotów o własności ψ), Per Lindström podał bodaj najogólniejszą definicję kwantyfikatora, Jon Barwise, Johann van Benthem i inni z sukcesem zastosowali formalizm uogólnionych kwantyfikatorów do analizy języków etnicznych, m.in. formułując wiele uniwersaliów semantycznych związanych z kwantyfikatorami.

Nie należy, rzecz jasna, zapominać o dawnych inspiracjach lingwistycznych w logice: próby wyjaśnienia znaczenia wyrażeń modalnych, deontycznych, epistemicznych, itd. doprowadziły do zbudowania wielkiego mnóstwa systemów logicznych. Niedawno główne inspiracje logika brała bardziej może z matematyki niż z filozofii bądź lingwistyki, współcześnie znaczącą rolę w rozwoju logiki pełnią także wyzwania, których dostarcza informatyka.

Niektórzy lingwiści próbują określać w sposób aksjomatyczny pojęcie prawdy, które miałyby być adekwatne dla *semantyki lingwistycznej* (zob. np.: Lieb 1983, Bańczerowski 2003). Wykorzystywane przy tym bywają rozmaite pojęcia: ontologiczne, epistemologiczne, logiczne oraz czysto lingwistyczne, jak choćby *temat* lub *remat*.

19. Osobno należy powiedzieć kilka słów o pracach Donalda Davidsona, wybitnego filozofa XX wieku, który wykorzystał w swoich teoriach idee Alfreda Tarskiego. Bodaj najważniejszym wyróżnikiem koncepcji Davidsona jest to, że wedle niego – odwrotnie niż u Tarskiego – to znaczenia wyrażeń mają być definiowane w terminach pojęcia prawdy. Ta ostatnia byłaby więc niedefiniowalna, intuicyjnie uchwytna jako oczywista. Natomiast znaczenia wyrażeń określane byłyby w terminach warunków prawdziwości. Tarski niechętnie odnosił się do propozycji Davidsona. Ten ostatni uważał, że zwrot *jest prawdą wtedy i tylko wtedy, gdy występujący w warunku (α) umowy P może zostać zastąpiony przez *znaczy, że*. Na niektóre trudności związane z tą propozycją zwraca uwagę Jan Woleński w *Epistemologii* (strona 282). Po pierwsze, nie wiadomo na jakiej podstawie uznawać tak zmieniony wspomniany warunek bez uprzedniej znajomości interpretacji języka. Po drugie, oba wymienione zwroty mają odmienną logikę (np. pierwszy jest ekstensjonalny, drugi nie jest, zachowują się też inaczej, gdy je negować).*

* * *

W moim przekonaniu semantyczna teoria prawdy Alfreda Tarskiego została w najdoskonalszy sposób przedstawiona przez Pana Profesora Jana Woleńskiego w jego *Epistemologii*. Zainteresowany czytelnik znajdzie tam odpowiedzi na wszelkie istotne pytania dotyczące tej teorii.

Wspomniałem wyżej, że podzielałem sceptycyzm Tarskiego, jeśli chodzi o możliwość odnoszenia takich pojęć jak *prawda* oraz *wynikanie* bezpośrednio do języków etnicznych. Nie ma więc potrzeby powtarzania tu jasno sformułowanych uwag sceptycznych Tarskiego. Dodam do nich jedynie kilka (dogmatycznych) przekonań, które żywię na temat związku: logiki z lingwistyką, języków logiki z językami etnicznymi, relacji rozważanych w logice matematycznej z zależnościami wyróżnianymi przez nauki językoznawcze. Próba dokładniejszego uzasadnienia tych dogmatów wymagałaby rozwinięcia każdego z poruszanych tematów, na co oczywiście nie mogę sobie tu pozwolić. Ograniczam się zatem jedynie do „hasłowego” ich wymienienia.

1. *Przekład języka etnicznego na język logiki (i na odwrót)*. Język logiki został wyabstrahowany z języka potocznego jako ta jego część, która może być używana w *racjonalnym* dyskursie. Braną przy tym pod uwagę funkcją języka była jego *funkcja informacyjna*. W użyciach potocznych – jak sądzę – dominuje jednak *funkcja perswazyjna*. Język wykorzystywany jest w *działaniach*: między innymi tych, które polegają na zmianach przekonań, żywionych przez innych.

Fragmenty języka potocznego można – z większym lub mniejszym powodzeniem – przekładać na języki różnych systemów logicznych. Nie wierzę jednak w to, że istnieje coś takiego jak (jedna, specyficzna) *logika języka naturalnego*.

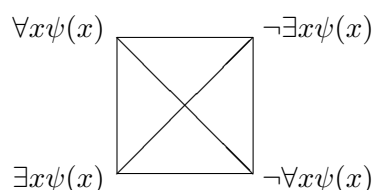
2. *Wynikanie logiczne a argumentacje w języku potocznym*. Nikt nie może trafnie zaprzeczyć, że w argumentacjach dnia codziennego posługujemy się czasem bądź syntaktycznymi regułami wnioskowania zapożyczonymi z logiki, bądź odwołaniami do wynikania logicznego. Sądzę jednak, że o wiele większą, bardziej znaczącą rolę w tych argumentacjach mają odwołania do wszelkiego typu wnioskowań bazujących na *implikaturach*. Takie wnioskowania nie tworzą klasy *zamkniętej*, którą można byłoby w jakiś efektywny sposób wygenerować. Ich kodyfikacja wydaje się zatem niemożliwa.
3. *Etnologika jest dyscypliną bezprzedmiotową*. Etnolingwistyka ma dobrze określony obszar badań. Uważam natomiast, że nie ma podstaw do wyodrębniania takiej dyscypliny jak *etnologika*, która miałaby się zajmować rzekomym zróżnicowaniem kulturowym poszczególnych grup etnicznych, jeśli chodzi o używaną przez owe grupy logikę. Logika jest jedna. Oczywiście jest nieprzebrane mnóstwo *systemów logicznych*. Jednak logika, jako twór kulturowy jest specyficzna dla filozofii Zachodu. Refleksja logiczna w innych kulturach (hinduskiej, starochińskiej) nie doprowadziła do powstania badań

w tej mierze *systematycznych*, jak miało to miejsce na Zachodzie. Odrzucam wszelkie spekulacje na temat *relatywizmu logicznego*.

2.2 Przykład: uogólnione kwantyfikatory

Słuchacze znają – z elementarnego kursu logiki – dwa kwantyfikatory: generalny (ogólny) \forall oraz egzystencjalny (szczegółowy) \exists , odnoszące się, odpowiednio, do *wszystkich* bądź *pewnych* elementów uniwersum. W językach etnicznych występuje wiele innych jeszcze – oprócz powyższych dwóch – zwrotów kwantyfikujących. Nie chodzi przy tym jedynie o kwantyfikacje, które możemy wyrazić przez \forall oraz \exists , ale przede wszystkim o te sposoby kwantyfikacji, które wykraczają poza logikę pierwszego rzędu FOL. Powiedzieliśmy już parę słów o *uogólnionych kwantyfikacjach* w wykładzie trzecim, teraz podamy nieco informacji o lingwistycznych aspektach tej problematyki. Wykorzystujemy własne notatki z prowadzonego w ubiegłym stuleciu wykładu o kwantyfikacjach rozgałęzionych oraz fragmenty rozprawy magisterskiej Pani Joanny Smigerskiej, napisanej później pod opieką piszącego te słowa.

Ten diagram (i zawarte w nim związki logiczne) znamy wszyscy z elementarnego kursu logiki:



W dalszym ciągu, będziemy mówić o występujących tu kwantyfikacjach jako o kwantyfikacjach z *tradycyjnego kwadratu logicznego* (TKL). Pamięamy również figury syllogistyki Arystotelesa:

$\frac{Q_1ZY}{Q_2XZ}$	$\frac{Q_1YZ}{Q_2XZ}$	$\frac{Q_1ZY}{Q_3XY}$	$\frac{Q_1YZ}{Q_3XY}$
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Każdy z Q_i ($1 \leq i \leq 4$) może być jednym z kwantyfikatorów z TKL. Możliwych trybów jest 256, trybów poprawnych (takich, w których wniosek wynika logicznie z przesłanek) jest 24. Jest też wiele *sylogistyk niestandardowych* (z dodatkowymi spójkami, negacją przynazwową, itd.)

Kwantyfikatory \forall oraz \exists pojawiają się już w pracach Charlesa Peirce’a oraz Gottloba Fregego. W wieku XIX mamy pierwsze algebraiczne interpretacje kwantyfikatorów. Dyskutuje się też możliwość „kwantyfikacji orzecznika” (Hamilton).

Stanisław Leśniewski stosuje kwantyfikację po zmiennych zdaniowych. Alfred Tarski pokazuje, jak z pomocą kwantyfikatora ogólnego oraz negacji zdefiniować pozostałe stałe logiczne. Roman Suszko przypisuje kwantyfikatorom kategorie syntaktyczne (w sensie Ajdukiewicza). Mostowski wprowadza pierwsze kwantyfikatory uogólnione, Per Lindström przedstawia je w nieco ogólniejszej postaci, Leon Henkin rozważa pierwsze kwantyfikatory rozgałęzione. Współcześnie uogólnionymi kwantyfikatorami zajmowało się wielu logików, np.: Richard Montague, Jon Barwise, Jerome H. Keisler, Johan van Benthem, Dag Westerståhl, i in.

2.2.1 Kwantyfikatory Mostowskiego

Za pierwszą pracę dotyczącą kwantyfikatorów uogólnionych uważamy artykuł Andrzeja Mostowskiego z 1957 roku: On generalization of quantifiers *Fundamenta Mathematicae* **44**, 12–36. Mostowski wprowadza kwantyfikatory ilościowe. *Kwantyfikator* (lokalny) *na* M jest zbiorem podzbiorów M . *Kwantyfikator* (globalny) jest funktorem \mathcal{Q} przypisującym każdemu niepustemu zbiorowi M kwantyfikator \mathcal{Q}_M na M . Przykładami takich kwantyfikatorów są (tu i dalej $|X|$ oznacza moc zbioru X):

$$\begin{aligned}\forall_M &= \{M\}, \\ \exists_M &= \{X \subseteq M : X \neq \emptyset\}, \\ (\exists_{\geq n})_M &= \{X \subseteq M : |X| \geq n\}, \\ (\mathcal{Q}_\alpha)_M &= \{X \subseteq M : |X| \geq \aleph_\alpha\}, \\ (\mathcal{Q}_R)_M &= \{X \subseteq M : |X| > |M - X|\}, \quad (\text{kwantyfikator Reschera}), \\ (\mathcal{Q}_C)_M &= \{X \subseteq M : |X| = |M|\}, \quad (\text{kwantyfikator Changy}).\end{aligned}$$

Kwantyfikatory dotyczą tylko *liczby* elementów, a zatem nie powinny rozróżniać elementów w M , co zapisujemy w postaci następującego warunku, sformułowanego już przez Mostowskiego:

$$\begin{aligned}ISOM \quad & \text{Jeżeli } f \text{ jest bijekcją z } M \text{ do } M', \text{ to} \\ & X \in \mathcal{Q}_M \equiv f[X] \in \mathcal{Q}_{M'}.\end{aligned}$$

Ten warunek przyjmowany jest we wszystkich późniejszych pracach dotyczących uogólnionych kwantyfikatorów.

2.2.2 Kwantyfikatory Lindströma

Pojęcie uogólnionego kwantyfikatora wprowadzone przez Mostowskiego nie obejmowało takich kwantyfikatorów jak np. binarny kwantyfikator większości **most** w zdaniach typu:

Most φ are ψ

wyznaczający na każdym uniwersum M binarną relację pomiędzy podzbiorem uniwersum M :

$$\mathbf{most}_M = \{(X, Y) : X \subseteq M \wedge Y \subseteq M \wedge |X \cap Y| > |X - Y|\}.$$

Per Lindström wprowadził zdefiniowane niżej pojęcie *kwantyfikatora uogólnionego* związanego z typem (tj. ciągiem $\langle k_1, \dots, k_n \rangle$ liczb naturalnych. W myśl tej definicji, kwantyfikatory Mostowskiego posiadają typ $\langle 1 \rangle$, powyższy kwantyfikator **most** typ $\langle 1, 1 \rangle$.

(Lokalnym) *kwantyfikatorem uogólnionym na M typu $\langle k_1, k_2, \dots, k_n \rangle$* nazywamy dowolną n -argumentową relację pomiędzy podzbiorem zbiorów $M^{k_1}, M^{k_2}, \dots, M^{k_n}$. (Globalnym) *kwantyfikatorem uogólnionym typu $\langle k_1, \dots, k_n \rangle$* jest functor \mathcal{Q} , który każdemu zbiorowi M przyporządkowuje kwantyfikator lokalny \mathcal{Q}_M typu $\langle k_1, \dots, k_n \rangle$. Tak więc, każdy kwantyfikator Mostowskiego to rodzina podzbiorów uniwersum. Powyższy kwantyfikator **most** to rodzina par podzbiorów uniwersum.

W większości przypadków będziemy dalej mówili o tzw. kwantyfikatorach uogólnionych *monadycznych*, czyli typu $\langle 1, 1, \dots, 1 \rangle$. Można również mówić o monadycznych kwantyfikatorach *unarnych*, *binarnych*, itd., co oznacza kwantyfikatory uogólnione typu, odpowiednio, $\langle 1 \rangle$, $\langle 1, 1 \rangle$ itd. Większość dalszych przykładów będzie dotyczyła *binarnych kwantyfikatorów monadycznych*, czyli kwantyfikatorów typu $\langle 1, 1 \rangle$ – odpowiadają one dość naturalnym konstrukcjom w językach etnicznych. Z semantycznego punktu widzenia, kwantyfikatory takie są relacjami między podzbiorem uniwersum.

W pracach logicznych rozważa się czasami o wiele bardziej złożone kwantyfikatory. Mogą one wiązać nie tylko jedną zmienną i być dołączane do jednej formuły, ale mogą wiązać ciąg zmiennych oraz być dołączane do ciągu formuł.

Rozważane przez nas przykłady ilustrowane będą konstrukcjami z języka angielskiego, z dwóch m.in. powodów: po pierwsze, większość literatury przedmiotu odnosi się do takich właśnie przykładów, a po drugie, wskazuje się na pewne związki kwantyfikacji z gramatyczną kategorią określoności.

Oto kilka przykładów kwantyfikatorów Lindströma:

$$\mathbf{all}_M = \{(X, Y) : X \subseteq M \wedge Y \subseteq M \wedge X \subseteq Y\},$$

$$\text{some}_M = \{(X, Y) : X \subseteq M \wedge Y \subseteq M \wedge X \cap Y \neq \emptyset\},$$

$$\text{more}_M = \{(X, Y) : X \subseteq M \wedge Y \subseteq M \wedge |X| > |Y|\},$$

$$\mathbf{I}_M = \{(X, Y) : X \subseteq M \wedge Y \subseteq M \wedge |X| = |Y|\}, \quad (\text{kwantyfikator Hartiga}).$$

2.2.3 Kwantyfikatory rozgałęzione

Pamiętamy, że przy tworzeniu prefiksowej postaci normalnej formuły języka rachunku predykatów wszystkie kwantyfikatory poprzedzają matrycę formuły. Przy skolemizacji takiej formuły eliminujemy kwantyfikatory egzystencjalne, wprowadzając nowe symbole funkcyjne (dla funkcji Skolema). Symbol funkcyjny f wprowadzony przez eliminację kwantyfikatora egzystencjalnego \exists z prefiksu kwantyfikatorowego $Q_1 Q_2 \dots Q_n$ ma tyle argumentów, ile kwantyfikatorów ogólnych poprzedza ów eliminowany kwantyfikator \exists w prefiksie $Q_1 Q_2 \dots Q_n$. Powstaje problem, czy ta procedura dobrze opisuje sytuacje, w których dokonujemy wyborów *niezależnych*. Henkin wprowadził uogólnienie tej procedury, dopuszczając prefiksy częściowo uporządkowane lub inaczej prefiksy rozgałęzione, za pomocą których można wyrazić zależności, których nie można przedstawić w sposób liniowy. Kwantyfikator Henkina ma postać następującą:

$$\begin{array}{l} \forall x \text{---} \exists y \\ \forall u \text{---} \exists v \end{array} \begin{array}{l} \diagdown \\ \diagup \end{array} \phi(x, y, u, v)$$

Częściowy porządek prefiksu ma oddawać sytuację, gdy dokonujemy wyborów niezależnych. Semantykę dla tego kwantyfikatora ustala się następująco:

Kwantyfikator Henkina to kwantyfikator typu $\langle 4 \rangle$ taki, że:

$$\mathbf{H} = \{R \subseteq M^4 : \text{istnieją funkcje } f, g \text{ na } M \text{ takie, że dla dowolnych } a, b \in M \ (a, f(a), b, g(b)) \in R\}.$$

Język z kwantyfikatorem Henkina ma moc wyrażania istotnie większą niż język klasycznego rachunku predykatów. Można pokazać, że kwantyfikator Q_0 Mostowskiego ($Q_0 x \varphi(x)$) interpretujemy: istnieje nieskończenie wiele x takich, że $\varphi(x)$ jest definiowalny przez kwantyfikator Henkina.

Jaakko Hintikka podał przykład, pokazujący, że w językach etnicznych posługujemy się tego typu kwantyfikacją: *Some relative of each villager and some relative of each townsman hate each other*, co po polsku oddać możemy następująco: *Każdy wieśniak ma takiego krewniaka, który nienawidzi pewnego krewniaka dowolnie wybranego mieszczucha*. Jon Barwise wprowadził rozgałęzienia kwantyfikatorów uogólnionych oraz pokazał, że dla odpowiednich Q_1, Q_2 nawet najprostszy prefiks rozgałęziony:



(nieredukowalny do prefiksu liniowego) także pojawia się w językach etnicznych.

2.2.4 Determinatory

Teza głoszona przez Richarda Montague (i odnosząca się do języków ze zgramatyzowaną kategorią określoności): *Skwantyfikowane wyrażenia pojawiają się jako determinatory we frazach rzeczownikowych* przekłada się na pewne ustalenia dotyczące semantyki. Przypomnijmy znane reguły:

$$S \implies NP + VP \quad NP \implies Det + N$$

tutaj *NP* to *fraza rzeczownikowa* (Noun Phrase), *VP* – *fraza czasownikowa* (Verb Phrase), *Det* – *determinator* (Determiner).

W modelu $\mathbf{M} = (M, || \cdot ||)$, gdzie M to uniwersum, zaś $|| \cdot ||$ to funkcja denotacji, rzeczowniki (N) są interpretowane jako *podzbiory* M , frazy rzeczownikowe (NP) jako *zbiory podzbiorów* M , zaś determinatory (Det) jako *funkcje* działające z denotacji rzeczownika w denotację frazy rzeczownikowej. Jeśli zatem rzeczowniki denotują własności (podzbiory uniwersum), zaś frazy rzeczownikowe zbiory takich własności, to determinatory denotują sposób łączenia własności ze zbiorami własności. Dla przykładu:

$$\begin{aligned} ||every|| (A) &= \{X \subseteq M : A \subseteq X\}, \\ ||most|| (A) &= \{X \subseteq M : |A \cap X| > |A - X|\}, \\ ||no|| (A) &= \{X \subseteq M : |A \cap X| = \emptyset\}. \end{aligned}$$

Kwantyfikatory na uniwersum M są *relacjami* pomiędzy podzbiorami M . Każdej n -argumentowej funkcji \mathbf{D} , z $(P(M))^n$ do $P(P(M))$, przyporządkować możemy $(n + 1)$ -argumentowy kwantyfikator \mathbf{Q}_M na M :

$$\mathbf{Q}_M A_1 \dots A_n B \equiv B \in \mathbf{D}(A_1 \dots A_n).$$

Determinatory są wtedy interpretowane jako monadyczne kwantyfikatory na danym uniwersum.

Kwantyfikator \mathbf{Q} nazywamy (prostym) *kwantyfikatorem (ustalonego!) języka naturalnego*, jeżeli jest on denotowany przez pewien (prosty) determinator tego języka naturalnego. O tak rozumianych kwantyfikatorach czynić można różnorodne

założenia, zależnie od struktury gramatycznej rozważanego języka. Dag Westerståhl proponuje np. następujący postulat: *Proste determinatory są stałymi: każdy denotuje określony kwantyfikator.*

Daleko nie wszystkie binarne kwantyfikatory są kwantyfikatorami języka naturalnego. Powstaje pytanie, które z nich takimi są oraz jakie ograniczenia należy nałożyć na kwantyfikatory, aby stały się interpretacjami determinatorów. Podstawowym takim warunkiem jest *zachowawczość (conservativity)*:

$$\text{CONSERV} \quad \text{Dla wszystkich } M \text{ oraz wszystkich } A, B \subseteq M, \\ Q_M AB \equiv Q_M A \cap B.$$

Warunek *CONSERV* wzmacnia rolę pierwszego argumentu Q : tylko ta część B , która jest wspólna z A , jest istotna dla stwierdzenia czy zachodzi relacja Q_M . Warunek zachowawczości nawiązuje do tradycyjnego rozumienia kwantyfikacji (podmiotu) w zdaniach podmiotowo-orzecznikowych. Binarną wersję *CONSERV* można też rozszerzyć do kwantyfikatorów $(n + 1)$ -argumentowych:

$$\text{CONSERV} \quad \text{Dla każdego } M \text{ oraz wszystkich } A_1, \dots, A_n, B \subseteq M, \\ Q_M A_1 \dots A_n B \equiv Q_M A_1 \dots A_n (A_1 \cup \dots \cup A_n) \cap B.$$

Oto interpretacje semantyczne niektórych prostych determinatorów (dwu- oraz trójargumentowych):

$$\begin{aligned} \text{all}_M AB &\equiv \text{every}_M AB \equiv \text{each}_M AB \equiv A \subseteq B, \\ \text{some}_M AB &\equiv \text{a}_M AB \equiv A \cap B \neq \emptyset, \\ \text{no}_M AB &\equiv \text{zero}_M AB \equiv A \cap B = \emptyset, \\ \text{most}_M AB &\equiv |A \cap B| > |A - B|, \\ \text{both}_M AB &\equiv \text{all}_M AB \wedge |A| = 2, \\ \text{neither}_M AB &\equiv \text{no}_M AB \wedge |A| = 2, \\ \text{two}_M AB &\equiv |A \cap B| \geq 2, \\ \text{more...than...}_M A_1 A_2 B &\equiv |A_1 \cap B| > |A_2 \cap B|, \\ \text{fewer...than...}_M A_1 A_2 B &\equiv |A_1 \cap B| < |A_2 \cap B|, \\ \text{as many...as...}_M A_1 A_2 B &\equiv |A_1 \cap B| = |A_2 \cap B|. \end{aligned}$$

Niektóre dalsze determinatory to, m.in.:

- zależne od kontekstu (*many, few, a large number of, unexpectedly few, unusually many,...*)
- rodzajnik określony, zaimki dzierżawcze, zaimki wskazujące
- liczbowe (*one, two, exactly five, infinitely many, at most finitely many, around ten, every third, approximately ten,...*)
- porównawcze (*more...than..., exactly as many...as..., fewer of male than female,...*)
- wyjątku (*all but five, all but at most three, all but finitely many,...*)

all but five $_MAB \equiv |A - B| = 5$

all but at most three $_MAB \equiv |A - B| \leq 3$

2.2.5 Kombinacje boolowskie

Interpretację kwantyfikatorów zanegowanych można przedstawić następująco:

$$\text{not } Q_MAB \equiv \neg Q_MAB,$$

Negacja *not* nie może jednak stać przed każdym determinatorem (np. *not some, not most, not at most five* nie są poprawnymi konstrukcjami angielskimi). Jednak nawet jeżeli np. *not most* nie jest determinatorem, zanegowany kwantyfikator **most** można wyrazić innym kwantyfikatorem:

$$\begin{aligned} \neg \text{most}_M &\equiv |A \cap B| \leq |A - B| \\ &\equiv |A \cap B| \leq \frac{1}{2}|A| \text{ (na zbiorach skończonych)} \\ &\equiv \text{not more than half (of the)}_MAB. \end{aligned}$$

Dowolne dwa kwantyfikatory języka naturalnego mogą być połączone za pomocą *and* lub *or*. Klasa binarnych kwantyfikatorów języka naturalnego jest zamknięta ze względu na koniunkcję i alternatywę. Istnieją przy tym dwie różne interpretacje kwantyfikatorów o postaci $Q_M A_1$ *and/or* $A_2 B$:

$$\begin{aligned} Q_M^1 A_1 \text{ and } A_2 B &\equiv Q_M A_1 \cap A_2 B, \\ Q_M^2 A_1 \text{ and } A_2 B &\equiv Q_M A_1 B \wedge Q_M A_2 B, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_M^1 A_1 \text{ or } A_2 B &\equiv Q_M A_1 \cup A_2 B, \\ Q_M^2 A_1 \text{ or } A_2 B &\equiv Q_M A_1 B \vee Q_M A_2 B. \end{aligned}$$

2.2.6 Własności uogólnionych kwantyfikatorów: uniwersalia semantyczne

Warunki takie jak *ISOM* czy *CONSERV* są pewnymi założeniami, precyzującymi, co chcemy uważać za (uogólniony) kwantyfikator. Osobną sprawą jest to, czy takie warunki spełniane są poprzez wyrażenia kwantyfikujące języków etnicznych. W przypadku badania tych ostatnich bierzemy pod uwagę pewne prawidłowości natury *empirycznej* – sprawdzamy, jakie własności mają zwroty kwantyfikujące spotykane w językach. Z drugiej strony, postuluje się pewne warunki natury czysto logicznej jako spełniane przez wszystkie znane języki. Mówimy w takim przypadku o *uniwersaliach semantycznych* (dotyczących kwantyfikacji w językach etnicznych). Dla przykładu, Dag Westerståhl proponuje następujące założenie:

- **(U1)** Kwantyfikatory języków etnicznych są monadyczne lub są redukwalne do kwantyfikatorów monadycznych.

Niżej podamy jeszcze kilka tego typu założeń, sformułowanych w wyniku wspólnych badań lingwistów oraz logików.

Warunek *CONSERV* przypisuje pierwszemu argumentowi relacji związanej z kwantyfikacją rolę uprzywilejowaną. Z kolei *Extension* (rozszerzenie) to własność określająca niezależność od uniwersum:

$$\begin{array}{l} \text{EXT} \quad \text{Jeżeli } A_1, \dots, A_n \subseteq M \subseteq M', \\ \text{to } \mathbf{Q}_M A_1 \dots A_n \equiv \mathbf{Q}_{M'} A_1 \dots A_n. \end{array}$$

Połączenie *CONSERV* i *EXT* oznacza się jako następujący warunek:

$$\text{UNIV} \quad \mathbf{Q}_M A_1 \dots A_n B \equiv \mathbf{Q}_{A_1 \cup \dots \cup A_n} A_1 \dots A_n (A_1 \cup \dots \cup A_n) \cap B.$$

Niezależność kwantyfikatora od cech indywidualnych obiektów wyraża warunek *ISOM*. Jest on we współczesnych pracach oznaczany również jako *QUANT*:

$$\begin{array}{l} \text{QUANT} \quad \text{Dla wszystkich } M \text{ i } M', \text{ wszystkich bijekcji } f : M \rightarrow M' \\ \text{oraz wszystkich } A_1, \dots, A_n \subseteq M, \\ \mathbf{Q}_M A_1 \dots A_n \equiv \mathbf{Q}_{M'} f[A_1] \dots f[A_n] \end{array}$$

To właśnie warunki *CONSERV*, *EXT* oraz *QUANT* traktuje się jako *semantyczne uniwersalia* dotyczące kwantyfikacji:

- **(U2)** Kwantyfikatory języków etnicznych spełniają *CONSERV*.
- **(U3)** Kwantyfikatory języków etnicznych spełniają *EXT*.
- **(U4)** Kwantyfikatory języków etnicznych spełniają *QUANT*.

2.2.7 Kwantyfikatory logiczne

Kwentyfikator n -argumentowy ($n \geq 1$) nazywamy *logicznym* jeżeli spełnia *CONSERV*, *EXT*, *QUANT*. W przypadku kwantyfikatorów binarnych własność ta daje się wyrazić poprzez zależności między liczbami: $|A - B|$ oraz $|A \cap B|$. Zachodzi bowiem następujące:

TWIERDZENIE. Binarny kwantyfikator Q jest *logiczny* wtedy i tylko wtedy, gdy dla wszystkich M, M' oraz wszystkich $A, B \subseteq M$ i $A', B' \subseteq M'$:

$$|A - B| = |A' - B'| \text{ oraz } |A \cap B| = |A' \cap B'| \text{ implikuje} \\ Q_M AB \equiv Q_{M'} A'B'.$$

Na mocy tego twierdzenia binarne relacje między *zbiorami* mogą być zastąpione binarnymi relacjami pomiędzy *liczbami kardynalnymi*. Pozwoli to później na numeryczne charakterystyki kwantyfikatorów.

Dowodzi się, że klasa kwantyfikatorów logicznych jest zamknięta ze względu na operacje boolowskie: jeżeli Q_1 i Q_2 spełniają *CONSERV* oraz *EXT* (*QUANT*), to $Q_1 \wedge Q_2$, $Q_1 \vee Q_2$, $\neg Q_1$ również posiadają te własności.

Dla binarnego kwantyfikatora Q można zdefiniować dwie $(n+1)$ -argumentowe *koniunkcje wewnętrzne*:

$$Q_M^{\wedge 1} A_1 \dots A_n B \equiv Q_M A_1 \cap \dots \cap A_n B, \\ Q_M^{\wedge 2} A_1 \dots A_n B \equiv Q_M A_1 B \wedge \dots \wedge Q_M A_n B.$$

Podobnie definiuje się *alternatywy wewnętrzne* $Q^{\vee 1}$ oraz $Q^{\vee 2}$.

Jeżeli Q jest kwantyfikatorem $(n + 1)$ -argumentowym, to jego *wewnętrzną negacją* jest kwantyfikator Q^{\neg} zdefiniowany warunkiem:

$$(Q^{\neg})_M A_1 \dots A_n, B \equiv Q_M A_1 \dots A_n M - B.$$

Kwantyfikatorem *dualnym* \check{Q} do Q jest kwantyfikator $\neg(Q^{\neg})$, (co jest tym samym, co kwantyfikator $(\neg Q)^{\neg}$).

Negacje zewnętrzna oraz wewnętrzna korespondują odpowiednio z negacją zdania oraz negacją frazy orzecznikowej. Klasa kwantyfikatorów logicznych jest zamknięta ze względu na wewnętrzną koniunkcję i alternatywę (obu rodzajów) oraz wewnętrzną negację i operację tworzenia kwantyfikatorów dualnych. Dag Westerståhl twierdzi, że klasa binarnych kwantyfikatorów języków etnicznych jest zamknięta ze względu na zewnętrzną koniunkcję i alternatywę oraz proponuje następujące uniwersale:

- **(U5)** Jeżeli Q_1 oraz Q_2 są binarnymi kwantyfikatorami języków etnicznych, to $Q_1 \wedge Q_2$ oraz $Q_1 \vee Q_2$ są również takimi kwantyfikatorami.

W poniższej tabeli podane są przykłady kwantyfikatorów języka angielskiego, dla których można znaleźć negacje oraz kwantyfikatory dualne. Znak „-” oznacza, iż trudno znaleźć negację bądź determinator dualny do danego.

Tablica 1:

Q	$\neg Q$	$Q\neg$	\check{Q}
<i>some</i>	<i>no</i>	<i>not every</i>	<i>every</i>
<i>every</i>	<i>not every</i>	<i>no</i>	<i>some</i>
<i>no</i>	<i>some</i>	<i>every</i>	<i>not every</i>
<i>most</i>	<i>at most half</i>	<i>less than half</i>	<i>at least half</i>
<i>many</i>	<i>few</i>	-	<i>all but a few</i>
<i>infinitely many</i>	<i>at most finitely many</i>	-	<i>all but finitely many</i>
<i>(at least) n</i>	<i>less than n</i>	-	<i>all but less than n</i>
<i>at most n</i>	<i>more than n</i>	<i>all but at most n</i>	-
<i>(exactly) n</i>	<i>not exactly n</i>	<i>all but n</i>	-
<i>more...than...</i>	<i>at most as many...as...</i>	-	-
<i>fewer...than...</i>	<i>at least as many...as...</i>	-	-

Powiemy, że n -argumentowy kwantyfikator jest *trywialny na M* , jeżeli Q_M jest relacją pustą lub pełną. Rozważamy następujący warunek:

NONTRIV Q jest nietrywialny na pewnych uniwersach.

Zakładamy także, że zachodzi:

- (U6) Proste kwantyfikatory języków etnicznych spełniają *NONTRIV*.

Kwantyfikatory, które naruszają *NONTRIV* nie są interesujące: zdanie rozpoczynające się od determinatora denotującego taki kwantyfikator (spełniający *EXT*) jest albo prawdziwe we wszystkich modelach albo we wszystkich modelach fałszywe. Kwantyfikatorem trywialnym jest np. *mniej niż zero*. Klasa kwantyfikatorów nietrywialnych nie jest zamknięta ze względu na operacje boolowskie. Wzmocnioną wersją *NONTRIV* jest *activity*:

ACT Q jest nietrywialny na każdym universum.

Wiele kwantyfikatorów języka naturalnego spełnia *ACT*, chociaż nawet pośród prostych kwantyfikatorów istnieją wyjątki, np.: **both**, **two**, **three**, itp. (Jeżeli w M jest

mniej niż cztery elementy, to $\text{four}_M AB$ jest zawsze fałszywe). Johan van Benthem podaje jeszcze mocniejszą wersję *ACT* dla binarnych kwantyfikatorów, *variety*, zaś Westerståhl uogólnia ją do $(n + 1)$ -argumentowych kwantyfikatorów:

VAR Dla każdego M oraz wszystkich $A_1, \dots, A_n \subseteq M$, takich, że $A_1 \cap \dots \cap A_n \neq \emptyset$, istnieją B_1, B_2 , takie, że $\mathbf{Q}_M A_1 \dots A_n B_1$ oraz $\neg \mathbf{Q}_M A_1 \dots A_n B_2$.

Zachodzą następujące implikacje:

$$VAR \implies ACT \implies NONTRIV,$$

jednak odwrotne implikacje nie są prawdziwe. Przykładem kwantyfikatora, który spełnia *ACT* zaś narusza *VAR* jest $\mathbf{Q}_M AB \equiv |A| = 1$. Dag Westerståhl twierdzi jednak, że wśród kwantyfikatorów języka naturalnego, te kwantyfikatory, które spełniają *ACT* spełniają również *VAR*.

2.2.8 Monotoniczność

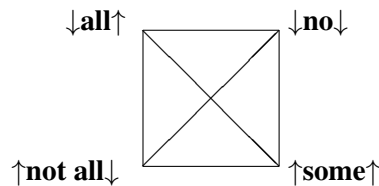
Mówimy, że binarny kwantyfikator \mathbf{Q} jest:

$MON\uparrow$, gdy zachodzi implikacja $\mathbf{Q}_M AB \wedge B \subseteq B' \Rightarrow \mathbf{Q}_M AB'$,
 $MON\downarrow$, gdy zachodzi implikacja $\mathbf{Q}_M AB \wedge B' \subseteq B \Rightarrow \mathbf{Q}_M AB'$,
 $\uparrow MON$, gdy zachodzi implikacja $\mathbf{Q}_M AB \wedge A \subseteq A' \Rightarrow \mathbf{Q}_M A'B$,
 $\downarrow MON$, gdy zachodzi implikacja $\mathbf{Q}_M AB \wedge A' \subseteq A \Rightarrow \mathbf{Q}_M A'B$.

Kwantyfikator \mathbf{Q} jest *monotoniczny prawostronnie* (*RIGHT MON*), gdy jest $MON\uparrow$ lub $MON\downarrow$, zaś *monotoniczny lewostronnie* (*LEFT MON*), gdy jest $\uparrow MON$ lub $\downarrow MON$.

\mathbf{Q} jest $\downarrow MON\downarrow$, gdy jest $\downarrow MON$ i $MON\downarrow$ jednocześnie. Analogicznie dla $\uparrow MON\uparrow$, $\downarrow MON\uparrow$, $\uparrow MON\downarrow$.

Cztery typy *podwójnej monotoniczności* są obecne w kwadracie logicznym:



Inne przykłady podwójnie monotonicznych kwantyfikatorów to, m.in.: $\uparrow MON\uparrow$: **at least n, infinitely many**, $\downarrow MON\downarrow$: **at most n, at most finitely many**. Kwantyfikatory **most, the, John's** są $MON\uparrow$, ale nie są *LEFT MON*, zaś kwantyfikatory

exactly n, all but n, between five and ten nie są ani *LEFT MON* ani *RIGHT MON*. Różne rodzaje monotoniczności są silnymi własnościami kwantyfikatorów. Związane są też z rozważanym w tradycyjnej sylogistyce *rozłożeniem terminów*.

1. Zewnętrzna negacja odwraca kierunki *RIGHT* jak i *LEFT MON*.
2. Wewnętrzna negacja odwraca kierunek *RIGHT MON* jednak zachowuje *LEFT MON*.
3. Operacja tworzenia kwantyfikatora dualnego zachowuje kierunek *RIGHT MON* jednak odwraca kierunek *LEFT MON*.

W teorii uogólnionych kwantyfikatorów dowodzi się szeregu twierdzeń głoszących, że pewne kwantyfikatory są wyróżnione ze względu na posiadane przez nie własności. W szczególności, okazuje się, że kwantyfikatory z tradycyjnego kwadratu logicznego są wyróżnione spośród innych i to na wiele sposobów.

TWIERDZENIE. Przy spełnionych *CONSERV* oraz *VAR*, jedynymi podwójnie monotonicznymi kwantyfikatorami są dokładnie te z tradycyjnego kwadratu logicznego.

Mówimy, że binarny kwantyfikator Q jest:

1. *ciągły prawostronnie* (*RIGHT CONT*), gdy $Q_M AB$ oraz $Q_M AB''$ oraz $B \subseteq B' \subseteq B''$ implikuje $Q_M AB'$,
2. *ciągły lewostronnie* (*LEFT CONT*), gdy $Q_M AB$ oraz $Q_M A''B$ oraz $A \subseteq A' \subseteq A''$ implikuje $Q_M A'B$.

Kwantyfikator nazywamy *STRONG RIGHT (LEFT) CONT* jeżeli zarazem on, jak i jego negacja są *RIGHT (LEFT) CONT*. Zależność pomiędzy monotonicznością i ciągłością wyrażają następujące implikacje:

$$\begin{aligned} \text{RIGHT (LEFT) MON} &\Rightarrow \\ &\Rightarrow \text{STRONG RIGHT (LEFT) CONT} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \text{RIGHT (LEFT) CONT} \end{aligned}$$

Implikacje odwrotne nie zachodzą: np. **exactly n** jest *RIGHT* oraz *LEFT CONT*, jednak nie jest *STRONG RIGHT (LEFT) CONT*. Barwise i Cooper proponują następujące uniwersale dla języków etnicznych:

- **(U7)** Binarne kwantyfikatory języka naturalnego są *RIGHT CONT*.

Należy zauważyć, że kwantyfikator, który jest *RIGHT CONT*, jest koniunkcją dwóch kwantyfikatorów, z których jeden jest $MON\uparrow$ zaś drugi $MON\downarrow$, np. **exactly n** jest koniunkcją **at least n** oraz **at most n**. Ponieważ *CONSERV* przypisuje pierwszemu argumentowi rolę uprzywilejowaną, lewostronne wersje *MON* czy też *CONT* są silniejsze niż ich prawostronne odpowiedniki.

2.2.9 Własności kwantyfikatorów jako relacji

W dalszym ciągu zakładamy, wszystkie rozważane kwantyfikatory są logiczne (czyli spełniają *CONSERV*, *EXT*, oraz *QUANT*) oraz spełniają *NONTRIV*. Dla (większości) kwantyfikatorów w językach etnicznych wydaje się uzasadnione przyjęcie następującego założenia:

FIN Bierzemy pod uwagę jedynie skończone uniwersa.

Założenia tego nie uwzględnimy oczywiście przy badaniu kwantyfikatorów „mówiących”, że istnieje nieskończenie wiele obiektów, lub że pewna własność przysługuje wszystkim obiektom, oprócz skończonej ich liczby. Wprowadza się następującą terminologię:

WŁASNOŚĆ	DEFINICJA	PRZYKŁADY
<i>Kwantyfikator Q jest:</i>	<i>gdy:</i>	
SYMETRYCZNY	$QAB \Rightarrow QBA$	some, no, at least n at most n, exactly n, between n and m
ANTYSYMETRYCZNY	$QAB \wedge QBA \Rightarrow A = B$	all
ASYMETRYCZNY	$QAB \Rightarrow \neg QBA$	-
ZWROTNY	QAA	all, at least five all but finitely many
QUASI-ZWROTNY	$QAB \Rightarrow QAA$	some, most at least n
SŁABO ZWROTNY	$QAB \Rightarrow QBB$	some, most at least n
QUASI-UNIWERSALNY	$QAA \Rightarrow QAB$	no, not all, all but n
PRZECIWSZWROTNY	$\neg QAA$	not all, all but n
LINIOWY	$QAB \vee QBA \vee A = B$	not all
PRZECHODNI	$QAB \wedge QBC \Rightarrow QAC$	all, all but finitely many
KOŁOWY	$QAB \wedge QBC \Rightarrow QCA$	-
EUKLIDESOWY	$QAB \wedge QAC \Rightarrow QBC$	-
ANTYEUKLIDESOWY	$QAB \wedge QCB \Rightarrow QAC$	-

Dowodzi się, że nie istnieją (logiczne) kwantyfikatory:

1. asymetryczne,
2. euklidesowe

3. kołowe.

Dowodzi się również, że żaden kwantyfikator nie jest jednocześnie:

1. symetryczny i przechodni,
2. symetryczny i antyeuklidesowy,
3. symetryczny i zwrotny,
4. quasi-universalny i zwrotny.

Jedynym zwrotnym i antysymetrycznym kwantyfikatorem jest **all**.

1. Jeżeli Q jest zwrotny i przechodni, to Q jest $\downarrow MON \uparrow$.
2. Jeżeli Q jest symetryczny, to:
 - (a) Q jest quasi-zwrotny wtedy i tylko wtedy, gdy Q jest $MON \uparrow$,
 - (b) Q jest quasi-universalny wtedy i tylko wtedy, gdy Q jest $MON \downarrow$.

Przy założeniu *FIN* oraz *ACT*, jedynym zwrotnym i przechodnim kwantyfikatorem jest **all**.

Kwentyfikatory z kwadratu logicznego posiadają następujące własności (przy założeniu *VAR*):

all	: zwrotny, przechodni,
some	: symetryczny, quasi-zwrotny,
not all	: przeciwzwrotny, liniowy,
no	: symetryczny, quasi-universalny.

2.2.10 Reprezentacja numeryczna

Każdy kwantyfikator binarny Q , który spełnia *CONSERV*, *EXT*, *QUANT*, może być identyfikowany z binarną relacją R_Q pomiędzy liczbami kardynalnymi. Relacja ta jest definiowana następująco:

$$R_Q xy \equiv \text{dla pewnych } A, B, \text{ takich, że } |A - B| = x \text{ i } |A \cap B| = y, \\ \text{zachodzi } QAB.$$

Z drugiej strony, mając daną dowolną binarną relację R pomiędzy liczbami kardynalnymi, można otrzymać odpowiadający jej logiczny (czyli spełniający warunki *CONSERV*, *EXT* i *QUANT*) kwantyfikator Q_R na mocy:

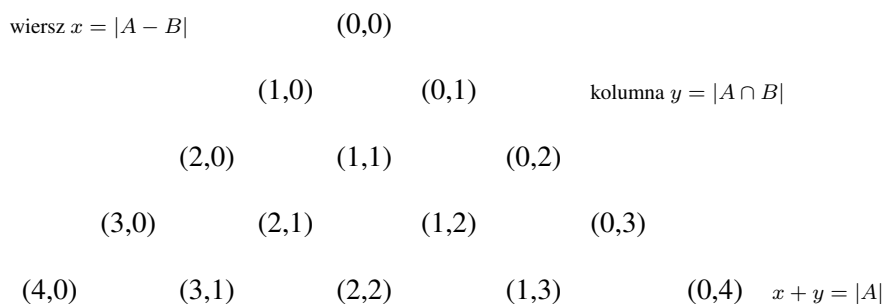
$$Q_R AB \equiv R_Q |A - B| |A \cap B|.$$

Oto kilka *numerycznych* wersji podanych wcześniej kwantyfikatorów:

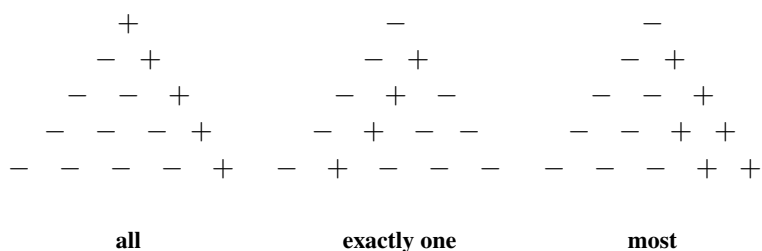
- all** $xy \equiv x = 0$,
- no** $xy \equiv y = 0$,
- some** $xy \equiv y \neq 0$,
- both** $xy \equiv x = 0 \ \& \ y = 2$.

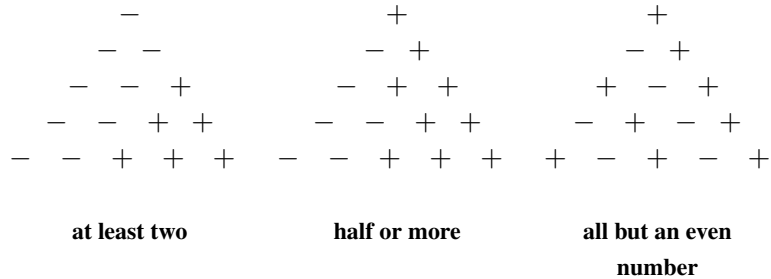
Traktowanie kwantyfikatorów z perspektywy relacji pomiędzy liczbami kardynalnymi odpowiednich podzbiorów uniwersum staje się bardziej atrakcyjne,

Gdy założymy *FIN*, to rozważane kwantyfikatory są podzbiorem zbioru wszystkich par liczb naturalnych. Ten ostatni zbiór może być reprezentowany przez *drzewko numeryczne*, w którym każdy punkt (x, y) posiada dwa następniki $(x+1, y)$, $(x, y+1)$, które to punkty są z kolei poprzednikami punktu $(x+1, y+1)$.



Przekątna (diagonalna) w takim drzewie numerycznym to ciąg tych par (x, y) dla których $x + y = |A|$.





Dzięki tej technice, można podać jakie warunki muszą spełniać graficzne reprezentacje kwantyfikatorów, aby kwantyfikatory te posiadały określone własności:

$NONTRIV \equiv$ w drzewku pojawia się przynajmniej jeden + oraz przynajmniej jeden -,

$ACT \equiv$ w górnym trójkącie $(0,0)$, $(1,0)$, $(0,1)$ pojawia się przynajmniej jeden + oraz przynajmniej jeden -,

$VAR \equiv$ na każdej diagonalnej (za wyjątkiem $(0,0)$) pojawia się przynajmniej jeden + i przynajmniej jeden -.

Powyższe warunki obrazują fakt, że VAR jest silniejszym założeniem niż ACT .

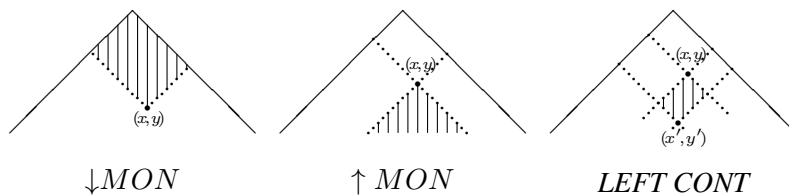
Podobne warunki można określić dla monotoniczności:

$MON\uparrow \equiv$ jeżeli jakiś punkt należy do Q , to wszystkie punkty na tej samej diagonalnej na prawo od danego punktu również należą do Q (każdy + wypełnia swoją diagonalną plusami w prawą stronę),

$MON\downarrow \equiv$ analogicznie do $MON\uparrow$, tylko w lewą stronę,

$RIGHT\ CONT \equiv$ pomiędzy dowolnymi dwoma + na danej diagonalnej pojawiają się tylko plusy.

Reguły dla lewostronnej wersji monotoniczności i ciągłości najlepiej zobrazują wykresy:



Wykresy te mówią, że jeżeli punkt (x, y) należy do kwantyfikatora Q , to należą do niego wszystkie punkty z zakresowanego obszaru. Zachodzi następujące:

TWIERDZENIE. Kwantyfikatorami lewostronnie monotonicznymi są dokładnie te z kwadratu logicznego (przy założeniu *VAR*).

Jedną z podstawowych intuicji dotyczących stałych logicznych jest idea, że w semantycznym zachowaniu się kwantyfikatorów powinna istnieć pewna „gładkość”. Intuicje te w części oddaje *RIGHT CONT*:

jeżeli $Q_M AB$, $Q_M AB''$ oraz $B \subseteq B' \subseteq B''$, to $Q_M AB'$.

Wydaje się uzasadnione wymaganie ciągłości także przy *niezachodzeniu* relacji:

jeżeli $\neg Q_M AB$, $\neg Q_M AB''$ oraz $B \subseteq B' \subseteq B''$, to $\neg Q_M AB'$

Połączenie tych dwóch reguł wymusza *RIGHT MON* na każdej diagonalnej drzewka numerycznego. Ich koniunkcja oznaczana jest zwykle jako *CONT*.

Kolejnym postulatem jest wymaganie gładkiego przejścia pomiędzy sąsiednimi diagonalnymi. Jeżeli zachodzi relacja QAB , to po dodaniu nowego elementu do A przynajmniej jedna z dwóch opcji (zwiększenie $|A - B|$ lub zwiększenie $|A \cap B|$) musi wywoływać zachodzenie Q ; podobnie przy falsyfikacji Q . W terminach drzewka numerycznego warunek ten ma postać:

jeżeli $(x, y) \in Q$, to $(x + 1, y) \in Q$ lub $(x, y + 1) \in Q$,

jeżeli $(x, y) \in Q$, to $(x + 1, y) \in Q$ lub $(x, y + 1) \in Q$.

Postulat ten oznaczany jest zwykle jako *PLUS*.

CONT oraz *PLUS* wyrażają mocną formę ciągłości w trzech głównych kierunkach w drzewku numerycznym: \nearrow , \longleftrightarrow , \nwarrow . Kolejnym warunkiem na to, że kwantyfikator nie rozróżnia liczb kardynalnych jest postulat, że kwantyfikatorzy powinny być *jednolite*. Żadna para (x, y) nie powinna być wyróżniona: każde przejście w dół drzewka powinno odbywać się w ten sam sposób. Przejście o jeden krok w dół może być postrzegane jako pewien eksperyment na testowanie zachowania się kwantyfikatora. Zaczynając od dowolnej pary (x, y) (przy Q spełnionym bądź nie), notujemy wartości prawdziwościowe dla $(x + 1, y)$ oraz dla $(x, y + 1)$. Istnieje osiem różnych schematów wartości prawdziwościowych takiej próby (z których *PLUS* wyklucza wyniki $- - + +$).

Warunek *jednolitości (uniformity)* ma postać:

UNIF Znak dowolnego punktu w drzewku determinuje znaki swoich następników.

Warunek *UNIF* mówi o tym, że wyniki eksperymentu są jednolite, zawsze takie same, nie zależą od liczby elementów w odpowiednich zbiorach. Nie jest istotne, gdzie przeprowadzimy test: kwantyfikador będzie zachowywał się jednolicie.

TWIERDZENIE. Jedynymi kwantyfikadorami spełniającymi *CONSERV*, *EXT*, *QUANT*, jak i *CONT*, *PLUS*, *UNIF* są kwantyfikatory z kwadratu logicznego (przy założeniu *FIN*).

Reprezentacje numeryczne kwantyfikadorów uogólnionych są wykorzystywane także w badaniu pewnych problemów związanych ze złożonością obliczeniową.

2.2.11 Kwantyfikador Szrejdera-Vilenkina

Wyrażenie $Q_{m,x} \alpha(x)$ czytamy: obiekty x takie, że $\alpha(x)$ tworzą większość w uniwersum. Aby podać rozsądną semantykę dla Q_m trzeba oczywiście nadać precyzyjne znaczenie terminowi „większość”. Nie interesuje nas przy tym poprzednie rozumienie tego terminu podane w pierwszej części prezentacji, tj. kwantyfikador:

$$\mathbf{most}_M AB \equiv |A \cap B| > |A - B|,$$

który miał prostą semantykę, zależną jedynie od mocy zbiorów: $A \cap B$ oraz $A - B$. Teraz chodzi o „większości” w całym uniwersum. Są różne możliwości ustalenia semantyki dla takiego kwantyfikadora. Podamy jedną z nich, proponowaną przez Szrejdera i Vilenkina.

Niech X będzie zbiorem niepustym i niech $\mathfrak{B}(X)$ będzie algebrą Boole’a jego (niekoniecznie wszystkich) podzbiorów taką, że $X \in \mathfrak{B}(X)$.

Rodzinę $\mathbb{M}(X)$ elementów $\mathfrak{B}(X)$ nazywamy *systemem większości*, jeśli:

1. $\mathbb{M}(X) \neq \emptyset$
2. jeśli $A \in \mathbb{M}(X)$ i $A \subseteq B$, to $B \in \mathbb{M}(X)$
3. jeśli $A \in \mathbb{M}(X)$, to dopełnienie A (w sensie algebry $\mathfrak{B}(X)$) nie należy do $\mathbb{M}(X)$.

Jeśli $\mathbb{M}(X)$ jest systemem większości w X , to układ $(X, \mathbb{M}(X))$ nazywamy *przestrzenią z większością*. Jeśli $A \in \mathbb{M}(X)$, to A nazywamy *większością* w X .

Jeśli $\mathbb{M}(X)$ jest systemem większości w X , to oczywiście:

1. $\emptyset \notin \mathbb{M}(X)$, $X \in \mathbb{M}(X)$
2. jeśli $A \in \mathbb{M}(X)$ i $B \in \mathbb{M}(X)$, to $A \cap B \neq \emptyset$.

Przestrzenie z większością mogą być otrzymane np. wtedy, gdy na X jest zadana unormowana skończona addytywna miara μ , dla której $\mathfrak{B}(X)$ jest rodziną zbiorów mierzalnych, a systemem większości jest podrodzina rodziny $\mathfrak{B}(X)$, której elementy mają miarę nie mniejszą od jakiegoś ustalonego progu $\tau \geq \frac{1}{2}$. Jednak istnieją też przestrzenie z większością, które nie mogą być przez taką miarę określone.

Pomijamy tu bardziej szczegółowy opis przestrzeni z większością. Dodajmy jedynie, że stanowią one prostą i dość adekwatną aparaturę pojęciową dla opisu np. systemów podejmowania decyzji (przez grupy ekspertów).

Przestrzenie z większością dostarczają semantyki dla kwantyfikatora większości Q_m :

$\mathfrak{A} \models Q_m x \alpha(x)$ wtedy i tylko wtedy, gdy zbiór $\{a \in \text{dom}(\mathfrak{A}) : \mathfrak{A} \models \alpha[a]\}$ jest większością w $\text{dom}(\mathfrak{A})$, dla pewnego systemu większości $\mathbb{M}(\text{dom}(\mathfrak{A}))$.

Kwantyfikator Q_m może być opisany aksjomatycznie:

1. $\forall x \alpha(x) \rightarrow Q_m x \alpha(x)$
2. $Q_m x \alpha(x) \rightarrow \neg Q_m x \neg \alpha(x)$
3. $\forall x (\alpha(x) \rightarrow \beta(x)) \rightarrow (Q_m x \alpha(x) \rightarrow Q_m x \beta(x))$.

Można pokazać, że ta aksjomatyka jest trafna i pełna względem podanej wyżej semantyki dla Q_m . Pierwszą pracą dotyczącą tego kwantyfikatora jest (o ile nam wiadomo): Vilenkin, Shreider 1976.

2.2.12 Pożytki sylogistyczne

Powyżej pokazano, że kwantyfikatory z TKL są pod wieloma względami wyróżnione: np. są jedynymi kwantyfikatorami podwójnie monotonicznymi, jedynymi kwantyfikatorami o ustalonych zestawach własności (gdy kwantyfikator traktujemy jako relację między podzbiorem uniwersum). Powstaje naturalne pytanie: czy aparatura pojęciowa związana z uogólnionymi kwantyfikatorami pozwala w prosty sposób charakteryzować rozumowania przeprowadzane w klasycznej sylogistyce? Podamy kilka przykładów (za van Eijck 1984) dotyczących praw TKL oraz teorii sylogizmów. Zakładamy *CONS*, *QUANT* i *EXT*. W tych przypadkach, gdy kwantyfikatory definiowane są przez drzewa numeryczne zakładamy też *FIN*.

Definiowanie przez drzewa numeryczne rozumiemy tu jako równoważność: $QAB \equiv R_Q(|A - B|, |A \cap B|)$ dla pewnej relacji R_Q określonej dla liczb. Dla kwantyfikatora Q (zdefiniowanego przez R_Q) określamy:

1. $\tilde{Q}AB \equiv QA(A - B)$, *co-quantifier*.

2. $\hat{Q}AB \equiv \neg QAB$, *opposite*.
3. $\check{Q}AB \equiv \neg QA(A - B)$, *dual*.

Mamy wtedy:

1. Jeśli $R_Q \equiv R(m, n)$, to:
 - (a) $R_{\tilde{Q}}(m, n) \equiv R(n, m)$
 - (b) $R_{\hat{Q}}(m, n) \equiv \neg R(m, n)$
 - (c) $R_{\check{Q}}(m, n) \equiv \neg R(n, m)$.

Te trzy operacje tworzą (wraz z operacją identyczności) czteroelementową grupę Kleina.

Założeniu *existential import* odpowiada warunek:

$$EXIMP: (QAB \vee \neg QAB) \equiv A \neq \emptyset.$$

Przypomnijmy niektóre prawa TKL:

S_1	$\tilde{Q}AB \equiv \tilde{Q}BA$	konwersja prosta
S_2	$\hat{Q}AB \equiv \hat{Q}BA$	konwersja prosta
S_3	$QAB \Rightarrow Q(C - B)(C - A)$	konwersja przez kontrapozycję
S_4	$\check{Q}AB \Rightarrow \check{Q}(C - B)(C - A)$	konwersja przez kontrapozycję
S_5	$\neg(QAB \wedge \tilde{Q}AB)$	wykluczanie
S_6	$\neg(\neg\hat{Q}AB \wedge \neg\check{Q}AB)$	dopełnianie
S_7	$QAB \Rightarrow \check{Q}AB$	implikacja
S_8	$\tilde{Q}AB \Rightarrow \hat{Q}AB$	implikacja
S_9	$QAB \Rightarrow \check{Q}BA$	konwersja <i>per accidens</i>
S_{10}	$\tilde{Q}AB \Rightarrow \hat{Q}BA$	konwersja <i>per accidens</i> .

W S_3 : dla dowolnego C , w S_4 : dla C takiego, że $A \subseteq C$.

Zauważmy, że S_2 implikuje S_1 , ponieważ: $\hat{Q}AB \equiv \neg\tilde{Q}AB$.

Warunek *kosymetrii* ma postać:

$$COSYM: QA(A - B) \Rightarrow QB(B - A).$$

Warunek ten głosi zatem, że \tilde{Q} jest symetryczny. Q spełnia *COSYM* wtedy i tylko wtedy, gdy Q można wyrazić jako alternatywę (być może nieskończoną) zdań postaci: *dokładnie k elementów A nie jest elementami B*.

Warunek *kontrapozycji* (odpowiadający S_3) ma postać:

$$CONTRAPOS: QAB \Rightarrow Q(C - B)(C - A).$$

Warunek *CONTRAPOS* implikuje warunek *COSYM*. Q spełnia *CONTRAPOS* wtedy i tylko wtedy, gdy Q jest postaci *najwyżej k elementów A nie jest elementami B*.

Prawu S_7 odpowiada warunek:

$$SUBALT: QAB \Rightarrow \neg QA(A - B).$$

Prawa S_5 , S_6 i S_8 redukują się do S_7 :

$$QAB \equiv \neg QA(A - B) \equiv \neg \tilde{Q}AB$$

$$\neg \tilde{Q}AB \equiv QA(A - B) \equiv \neg QAB \equiv \hat{Q}AB$$

$$\hat{Q}AB \equiv \neg \tilde{Q}AB \Rightarrow \neg QAB \equiv \hat{Q}AB.$$

Przy założeniach $Q \neq \emptyset$, FIN oraz $EXIMP$ jedynym kwantyfikatorem o własnościach $COSYM$ i $SUBALT$ jest **all**.

Prawu S_9 odpowiada warunek:

$$ACCIDENS: QAB \Rightarrow QB(B - A).$$

S_{10} otrzymujemy z S_9 przez kontrapozycję oraz równoważności: $\tilde{Q}AB \equiv \neg \tilde{Q}AB$ i $\hat{Q}BA \equiv \neg QBA$.

Warunek $ACCIDENS$ implikuje $SUBALT$. Warunki $COSYM$ i $SUBALT$ implikują $ACCIDENS$. Przy założeniu $EXIMP$ jedynymi kwantyfikatorami spełniającymi $ACCIDENS$ i VAR są **no** oraz **all**. Wszystkie poprawne tryby sylogistyczne otrzymać można z trybu *Barbara* poprzez użycie warunków $CONSERV$, $COSYM$ oraz $SUBALT$.

Pamiętamy, że reguły „filologiczne” poprawności trybów sylogistycznych mówią (oprócz *jakości* oraz *ilości*) o *rozłożeniu* terminów („braniu terminów w całym zakresie”). To ostatnie pojęcie znajduje prostą eksplikację w warunkach *monotoniczności* dla kwantyfikatorów.

Powiemy, że Q ma własność *lewej dolnej prawie-monotoniczności*, gdy spełniony jest warunek:

$$\Downarrow MON: QAB \wedge A' \neq \emptyset \wedge A' \subseteq A \Rightarrow QA'B.$$

Powiemy, że Q ma własność *lewej górnej prawie-monotoniczności*, gdy spełniony jest warunek:

$$\Uparrow MON: QAB \wedge A \neq \emptyset \wedge A \subseteq A' \Rightarrow QA'B.$$

Podobnie określamy warunki: $MON\Downarrow$ oraz $MON\Uparrow$ oraz podwójnej prawie-monotoniczności: $\Uparrow MON\Downarrow$, itd.

Kwantyfikatory TKL spełniają warunki podwójnej prawie-monotoniczności:

1. *all* jest $\Downarrow MON\Uparrow$
2. *no* jest $\Downarrow MON\Downarrow$
3. *some* jest $\Uparrow MON\Uparrow$
4. *not all* jest $\Uparrow MON\Downarrow$.

Przy pomocy tych pojęć można zdefiniować pojęcie rozłożenia terminów:

1. A jest *rozłożony* w QAB wtedy i tylko wtedy, gdy Q jest $\Downarrow MON$;

2. B jest rozłożony w QAB wtedy i tylko wtedy, gdy Q jest $MON\downarrow$.

Przy takim rozumieniu rozłożenia terminów warunki poprawności trybów sylogistycznych zachowują swoją ważność. Warto na to zwrócić uwagę, już chociażby dlatego, że uczący się miewają trudności ze zrozumieniem pojęcia: *termin rozłożony*, objaśnianego tradycyjnym sposobem. Natomiast powyższa definicja jest prosta i precyzyjna.

3 Pragmatyka logiczna

Słuchacze z pewnością mają już jakąś wiedzę na temat podstaw pragmatyki. Orientują się zatem, że w zakres badanej problematyki wchodzi, m.in.:

1. okazjonalność
2. intensjonalność
3. implikatura
4. presupozycja
5. akt mowy
6. argumentacja, perswazja, manipulacja, itd.

Odniesiemy się niżej do niektórych zagadnień (tu wymienionych w punktach: 3, 5, 6), związanych z logiczną analizą tych problemów.

3.1 Antynomie, paradoksy, sofizmaty

Przyjmujemy następujące ustalenia terminologiczne:

1. *Antynomia*. To sprzeczność logiczna.
2. *Paradoks*. W uproszczeniu, jest to coś (np. wywód, stwierdzenie, konstrukcja pojęciowa), co ma pozory fałszu, choć (po stosownej analizie) okazuje się prawdą (w odpowiednio zmodyfikowanym języku).
3. *Sofizmat*. To rozumowanie, które ma pozory poprawności, ale (po stosownej analizie) okazuje się niepoprawne.

W terminologii anglosaskiej używa się terminu *paradox* zarówno dla antynomii, jak i dla paradoksów. Niektórzy autorzy odróżniają także:

1. *Paralogizmy*. Rozumowanie, w którym popełniono błąd logiczny, *bez intencji* oszukania interlokutora.
2. *Sofizmaty*. Rozumowanie, w którym błąd logiczny jest *celowy*, popełniony z zamiarem oszukania (zadziwienia, zatrwożenia, itp.) interlokutora.

3.1.1 Antynomie

Znalezienie w jakiejś koncepcji teoretycznej antynomii dyskwalifikuje tę koncepcję jako wartościową teorię. Jak wiadomo, sprzeczność implikuje logicznie *wszystko*. Zalecana jest zatem eliminacja antynomii. Częstym źródłem powstawania antynomii jest nieodróżnianie języka przedmiotowego od metajęzyka. Innym powodem pojawiania się antynomii bywają nietrafnie czynione założenia. Także takie anomalie semantyczne, jak np. wieloznaczność, intensjonalność, nieostrość mogą być odpowiedzialne za powstawanie antynomii. O antynomiach możemy mówić wtedy, gdy język, reguły inferencji oraz semantyka rozważanego systemu są dobrze określone. Jeśli tak nie jest, to mamy do czynienia z koncepcją mętną i dyskutowanie o sprzecznościach logicznych ma sens dopiero po jej logicznej rekonstrukcji. Przykłady antynomii:

1. *Antynomia kłamcy*. Omówiliśmy ją wyżej, w punkcie dotyczącym pracy Tarskiego o pojęciu prawdy. Antynomia ta ma wiele różnych sformułowań, rozważa się np. tzw. *koła kłamców*.
2. *Antynomia Russella*. Czy istnieje zbiór złożony dokładnie z tych zbiorów, które nie są swoimi własnymi elementami? Gdyby przyjąć, że istnieje, to musiałby on być swoim elementem dokładnie wtedy, gdyby nie był swoim elementem. Sprzeczność ta ukazała, że trzeba dokonać zmiany w aksjomatyce teorii mnogości: nie możemy przyjmować nieograniczonego aksjomatu wyróżniania. Również ta antynomia ma wiele wersji. Niech samolub to ktoś, kto lubi siebie, a niesamolub to ktoś, kto nie jest samolubem. Niech teraz ciotka Matylda to ktoś, kto lubi wszystkich niesamolubów, a nie lubi żadnego samoluba. Wtedy Matylda lubi siebie dokładnie wtedy, gdy nie lubi siebie, co daje sprzeczność logiczną.
3. *Antynomia Grellinga-Nelsona*. Omówiona wyżej, w punkcie dotyczącym pracy Tarskiego o pojęciu prawdy.
4. *Antynomia Richarda*. Omówiona wyżej, w punkcie dotyczącym pracy Tarskiego o pojęciu prawdy.

3.1.2 Paradoksy

Wedle przyjętego tu określenia paradoksu, mamy z nim do czynienia, gdy następuje kolizja zastanych intuicji z jakimś zjawiskiem. Dla rozwiązania paradoksu (jego wy tłumaczenia, usunięcia) potrzebne jest zatem wyraźne określenie owych intuicji. Nie ma zatem paradoksów w sensie absolutnym: są one zrelatywizowane do pewnego zespołu przekonań (m.in. charakteryzujących odnośne intuicje). Zauważmy, że „formalizm zawsze zwycięża” (Roman Suszko): matematyka nigdy nas nie zdradziła. Zrozumienie istoty poszczególnych paradoksów pozwala określić wyraźnie granice stosowalności naszych intuicji. Czasem intuicje te wręcz modyfikuje, a czasem pokazuje, że istnieją głębokie różnice między intuicjami potocznymi (intuicjami doświadczenia potocznego) a intuicjami żywionymi np. w zaawansowanych teoriach matematycznych. Paradoksy spotykamy we wszystkich dziedzinach poznania naukowego; wymienimy tu jedynie parę przykładów.

Paradoksy matematyczne:

1. *Banach-Tarski*. Kulę można podzielić np. na 5 części i złożyć z nich dwie kule, każda o objętości takiej, jak kula wyjściowa.
2. *Paradoks Skolema*. Istnieje przeliczalny model teorii mnogości, w którym prawdziwe jest zdanie stwierdzające istnienie zbiorów nieprzeliczalnych.
3. *Paradoks Smale'a*. Sferę dwuwymiarową można w przestrzeni trójwymiarowej „przenicować” na drugą stronę. Istnieją fizyczne „wizualizacje” tej procedury.
4. *Paradoksy nieskończoności*. Zbiory nieskończone są równoliczne ze swoimi podziorami właściwymi, co przez długi czas uważane było za własność paradoksalną. Dedekind przyjął tę własność jako *definiującą* zbiory nieskończone.

Paradoksy fizyczne:

1. *Perpetuum mobile*. Różne urządzenia, rzekomo będące *perpetuum mobile*.
2. *Schrödinger*. Czy możemy określić, czy kot jest żywy *przed* otwarciem pudełka?
3. *Olbers*. Dlaczego nocnego nieba nie wypełnia całkowicie blask gwiazd?
4. *Paradoks dziadka*. Podróżujesz w czasie i zabijasz swojego dziadka, zanim spłodzeni zostali twoi rodzice.

Paradoksy percepcji:

1. Wzrok każe uznać, że szyny kolejowe gdzieś tam daleko się przetną.
2. Czy znasz dworzec PKP w Opolu? Wiesz, co można usłyszeć w sali, w której sprzedaje się bilety?
3. Jakie są podstawy podziału zapachów na przyjemne oraz wstrętne? Uwarunkowane ewolucyjnie czy społecznie?
4. Pewne substancje wpływają na percepcję (i zachowania np. *choroba filipińska*). Ale: w stanie deprivacji sensorycznej również możemy mieć pewne doznania zmysłowe.

Paradoksy filozoficzne:

1. *Nihilizm*. Jeśli prawda nie istnieje, to stwierdzenie „Prawda nie istnieje” jest prawdą.
2. *Quine*. Jeśli to zdanie jest prawdziwe, to Pingwiny rządzą światem.
3. *Forrester*. Jeśli mamy kogoś zabić, to powinniśmy uczynić to w sposób humanitarny. Jeśli zabijamy w sposób humanitarny, to zabijamy. Jeśli zatem mamy kogoś zabić, to powinniśmy to zrobić.
4. *Hempel*. Obserwowanie żółtych liści dostarcza konfirmacji, że wszystkie kruki są czarne.
5. *Hegel*. Człowiek uczy się z historii, że człowiek niczego nie uczy się z historii.
6. *Kamień*. Istota wszechmogąca może stworzyć kamień, którego nie może podnieść.
7. *Teodycea*. Istnienie zła na świecie jest w zgodzie z miłosierdziem bożym.
8. *Stos*. Jedno ziarno nie tworzy stosu. Dwa ziarna nie tworzą stosu. Trzy ziarna nie tworzą stosu. ... Milion ziaren tworzy stos.
9. *Moment śmierci*. Jeśli żyjemy, to śmierci nie ma. Jeśli nie żyjemy, to nie ma życia. Moment śmierci nie może należeć ani do życia, ani do śmierci.
10. *Moore*. „Byłem wczoraj w kościele, ale w to nie wierzę.”

11. *Kolizja superlatywów*. Co się stanie, gdy pocisk, który przebija wszystko trafi w tarczę, której nic nie może przebić?
12. *Diamenty i woda*. Dlaczego diamenty są droższe od wody, skoro woda jest niezbędna do życia, a diamenty nie są?

3.1.3 Sofizmaty

Zarówno w błędach wnioskowania, jak i w sofizmatach wykorzystywane są często m.in.:

1. nieostrość wyrażen językowych
2. mieszanie różnych supozycji, w których występują wyrażenia
3. przedstawianie wniosków jako rzekomo wynikających logicznie z przesłanek, gdy w istocie mamy do czynienia z gramami językowymi (wykorzystującymi np. analogie: syntaktyczne, morfologiczne, itp.)
4. przedstawianie implikatur jako przykładów wynikania logicznego.

Oto kilka typowych błędów argumentacji:

1. *pochopna konkluzja*, czyli argumentacja, w której wyprowadza się wniosek mocniejszy niż pozwalałyby na to przesłanki (*Po wspólnie spędzonej nocy Natasza nie powiedziała Dziękuję, a więc Rosjanki nie lubią Polaków.*);
2. *brak związku logicznego* – błąd mający miejsce wtedy, gdy przesłanki, wbrew opinii nadawcy, w żadnym stopniu nie uzasadniają wniosku (*On nie jest polskim patriotą – jego dziadek służył w Kriegsmarine*);
3. *użycie błędnego schematu logicznego* – usterka argumentacji polegająca na oparciu się w rozumowaniu na schemacie, który nie jest tautologią (*Jest człowiek, jest problem. Zatem: nie ma człowieka, nie ma problemu.*);
4. *brak związku przyczynowego*, polegający na błędnym mniemaniu, że wniosek stanowi – w sensie empirycznym – konieczny skutek przyjętych przesłanek (*Wszystko, co Jerzy napisał w tym tekście to konfabulacje. Wiadomo przecież, że Strzelce to kpiarze mający skłonność do zmyślenia.*);
5. *równia pochyła* – łańcuch wnioskowań, w którym między punktem wyjścia a końcowym wnioskiem pośredniczą kolejne przejścia, zwykle mające postać kilku następujących po sobie kroków przyczynowo-skutkowych, przy czym

przejścia te są na tyle słabe, że w rezultacie między pierwszą przesłanką a ostateczną konkluzją nie ma właściwie żadnego uchwytne go związku:

Juvenilizm jest zdrową, przyszłościową postawą. Wspomagany realistycznymi, pragmatycznymi ustaleniami dotyczącymi profilu wiekowego społeczeństwa i twardymi, obiektywnymi prawami teorii ekonomicznych pozwoli zastąpić cikliwą gerontofilię dobrze uzasadnioną, beznamiętną gerontofobią. Wkrótce doprowadzi to do powszechnej akceptacji dopuszczalności eutanazji. Wspomagając się naukowymi ustaleniami eugeniki, będziemy wtedy mogli racjonalnie uzasadnić konieczność rozszerzenia tej formy inżynierii społecznej na wyselekcjonowane, wskazane przez kompetentnych fachowców grupy społeczne, mniejszości etniczne, itd. W efekcie, okaże się, iż eksterminacja poszczególnych narodów to całkiem rozsądny pomysł.

A zatem: Król Maciuś I z jego pajdokracją odpowiedzialny jest za ludobójstwo.

6. *argument z autorytetu* – użycie przesłanki bez dowodu, z powołaniem się na źródło, które nadawca błędnie uważa za rozstrzygające (*Spadek inflacji skutkuje wzrostem bezrobocia. Tak mówi Cadyk z Leżajska, a on nigdy się nie myli.*);
7. *niejasność i wieloznaczność*, czyli użycie w argumentacji fraz niemożliwych do prawidłowego, jednoznacznego zinterpretowania nawet przy założeniu pełni dobrej woli u odbiorcy (*Te tezy są głęboko słuszne, bo zawierają immanentny sens.*);
8. *błędne koło*, polegające na użyciu takiej przesłanki, której prawdziwość można udowodnić tylko przy założeniu, że konkluzja jest prawdziwa (*To, co mówię jest prawdą, bo ja nie kłamię.*).

Sluchacze zechcą, dla relaksu, poddać analizie dwa poniższe sofizmaty:

1. LEMAT WROCŁAWSKI. *Istnieje zbiór pusty*. Dowód. Rozważmy zbiór W wszystkich zbiorów pustych. Zachodzi dokładnie jedna z następujących możliwości:
 - (a) Zbiór W jest zbiorem pustym.
 - (b) Zbiór W jest zbiorem niepustym.

W przypadku a) zbiór W jest zbiorem spełniającym tezę Lematu Wrocławskiego. W przypadku b), skoro W jest zbiorem niepustym, to zawiera jakieś elementy. Ale, z definicji W , każdy element zbioru W jest zbiorem pustym. A zatem *dowolny* element zbioru W spełnia tezę Lematu Wrocławskiego.

2. LEMAT KRAKOWSKI. *Nic nie istnieje*. Dowód.

- (a) Założenie optyczno-liryczne: brak cienia jest dowodem nieistnienia.
- (b) Cienie nie rzucają cienia.
- (c) Zatem cienie nie istnieją.
- (d) Stąd, nic nie posiada cienia.
- (e) Dowodzi to, że nic nie istnieje.

3.2 Teoria argumentacji

Do końca tego wykładu zajmować będziemy się teorią argumentacji. Wiele definicji oraz przykładów zaczerpnęliśmy z następujących pozycji, dla których będziemy dalej używać podanych skrótów:

1. APM – dla książki: Tokarz, M. 2006. *Argumentacja. Perswazja. Manipulacja. Wykłady z teorii komunikacji*. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.
2. CWA – dla książki: Tokarz, M. 2006. *Ćwiczenia z wnioskowania i argumentacji*. Śląskie Wydawnictwa Naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania i Nauk Społecznych w Tychach, Tychy.
3. SWW – dla książki: Szymanek, K., Wieczorek, K.A., Wójcik, A. 2003. *Sztuka argumentacji. Ćwiczenia w badaniu argumentów*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
4. KLP – dla książki: Hołówka, T. 2005. *Kultura logiczna w przykładach*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
5. SAST – dla książki: Szymanek, K. 2001. *Sztuka argumentacji. Słownik terminologiczny*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
6. JJJ – dla książki: Jadacki, J.J. 2004. *Elementy semiotyki logicznej i metodologii w zadaniach*. Wydawnictwo Naukowe Semper, Warszawa.
7. PRL – dla książki: Suchoń, W. 2005. *Prolegomena do retoryki logicznej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
8. ERY – dla książki: Schopenhauer, A. 2000. *Erystyka, czyli sztuka prowadzenia sporów*. Oficyna Wydawnicza Alma-Press, Warszawa.
9. SD – dla książki: Marciszewski, W. 1971. *Sztuka dyskusowania*. Wydawnictwo Iskry, Warszawa.

10. UPD – dla książki: Pszczołowski, T. 1974. *Umiejętność przekonywania i dyskusji*. Wiedza Powszechna, Warszawa.
11. PTP – dla książki: O’Keefe, D. 1990. *Persuasion: Theory and Research*. Sage Publications, London.

Obszerna bibliografia prac dotyczących argumentacji znajduje się np. w APM. Za punkt wyjścia przyjmujemy propozycję definicji *argumentacji* podaną w CWA:

Przez argumentację (często nazywaną krótko argumentem) rozumiemy czynności werbalne i mentalne zmierzające do wykazania prawdziwości pewnej tezy (zwanej też wnioskiem albo konkluzją) za pomocą serii sądów (wypowiedzi), zwanych przesłankami, które zdaniem nadawcy do owej konkluzji w jakiś sposób prowadzą.

Argumentacja ma zwykle miejsce w obecności pewnego audytorium, czyli po prostu w obecności jakiegoś słuchacza lub słuchaczy. W takim wypadku rzeczywistym celem argumentacji jest wywarcie wpływu na stan świadomości słuchaczy przez sprawienie, aby uwierzyli oni w prawdziwość uzasadnianej tezy.

Ponieważ definicyjną cechą argumentacji jest istnienie uzasadniających przesłanek i uzasadnianej tezy, co do której audytorium ma pierwotnie wątpliwości, w zasadzie nie jest argumentacją na przykład tzw. wyjaśnianie, w którym odpowiada się na pytanie dlaczego miał miejsce pewien fakt, chyba że samo zajście tego faktu budzi wątpliwości słuchaczy. Musimy jednak podkreślić, że granice pomiędzy wyjaśnianiem a argumentowaniem często są dość płynne [...].

Mówiąc intuicyjnie i niezbyt ściśle, argumentacja jest praktycznie poprawna, gdy użyte w niej przesłanki

- 1. są akceptowalne oraz*
 - 2. w dostatecznym stopniu uzasadniają tezę.*
1. Wedle Kartezjusza, jeśli myślę, to jestem. No i przecież myślę, chociaż być może tego nie widać. Nie ma zatem ucieczki: jestem, tu i teraz.
 2. Woda sodowa mi szkodzi. Wczoraj wypłem pół litra wódki, popłem wodą sodową, a dzisiaj – kac. Przedwczoraj tylko trzy szklanki koniaku, trochę wody sodowej, a wczoraj kac gigant. Trzy dni temu, zaraz, co to było – aha, urodziny szefa – no więc whisky i ciepła (brr) woda sodowa, a przedwczoraj – kac.

3. Tak samo trzeba powiedzieć i o tym, co nieśmiertelne. Jeśli to, co nieśmiertelne, jest i niezniszczalne, to niepodobna, żeby dusza, kiedy śmierć do niej przyjdzie, ginąć miała. Bo wedle tego, cośmy powiedzieli przedtem, ona śmierci nie ulegnie i nie będzie umarła; tak samo jak mówiliśmy, że trójka nie będzie czymś parzystym, podobnie jak i nieparzystość sama, a ogień nie będzie chłodny, ani gorącość, która jest w nim. (Platon, *Fedon*, CWA, 136.)

3.2.1 Typy argumentów

Argument jest *prosty*, gdy jest w nim tylko jedna przesłanka. Argument o kilku przesłankach jest:

1. *równoległy*, gdy każda z tych przesłanek z osobna w jakimś stopniu sama uzasadnia tezę,
2. *szeregowy*, gdy wszystkie przesłanki razem wzięte uzasadniają w jakimś stopniu tezę, lecz żadna z nich wzięta osobno tezy nie uzasadnia,
3. *mieszany* gdy niektóre z jego przesłanek, razem wzięte, uzasadniają tezę szeregowo, pozostałe zaś, każda z osobna, uzasadniają ją równoległe.

Stosuje się różnego rodzaju notacje dla reprezentowania argumentów, np. takie:

Argument prosty:

$$\frac{P}{\downarrow} \\ T$$

Argument równoległy:

$$\begin{array}{ccc} \frac{P_1}{\searrow} & & \frac{P_2}{\swarrow} \\ & T & \end{array}$$

Argument szeregowy:

$$\frac{P_1 \& P_2}{\downarrow} \\ T$$

Argument mieszany:

$$\begin{array}{ccc} \frac{P_1 \& P_2}{\searrow} & & \frac{P_3}{\swarrow} \\ & T & \end{array}$$

1. *Argument prosty*. Panie profesorze, ja *muszę* zdać ten egzamin! Jeśli nie zdam, to przypadnie moje stypendium.
2. *Argument szeregowy*. Gdyby oskarżony był na miejscu zbrodni, to ukryta kamera powinna zarejestrować, jak wchodzi on do willi na Klonowej. Jednak kamera nie zarejestrowała, aby krytycznego dnia ktokolwiek wchodził do willi. Tak więc, wysoki sędzie, mój klient jest z pewnością niewinny.
3. *Argument równoległy*. Adam nie słucha *Radia Maryja*. Nie przyjmuje księdza po kolędzie. W kościele też go nigdy nie widziałam. To niechybnie jakiś Żyd i mason.
4. *Argument mieszany*. Kto pije, ten kradnie. A Jan pije tego. Poza tym, nigdzie nie pracuje. To z pewnością złodziej.

W takich argumentacjach, jak np. mowa prokuratora lub adwokata, dobrze przygotowana kłótnia małżeńska, wykład akademicki, itd. używamy wielce złożonych argumentów. Argumentacja *złożona* to taka, w której przynajmniej jedna przesłanka stanowi tezę dodatkowej, tzw. *wewnętrznej argumentacji*. Rekonstrukcja argumentacji złożonej polega na:

1. wskazaniu tezy oraz wszystkich przesłanek,
2. sporządzeniu diagramu odzwierciedlającego wiernie przejścia od *przesłanek głównych* do *tezy głównej* oraz od *przesłanek pomocniczych (wewnętrznych)* do *przesłanek głównych*.

Słuchacze zechcą znaleźć tezę, przesłanki główne oraz przesłanki pomocnicze:

1. Kasia coraz więcej czasu poświęcała nauce. Wiedziała więc coraz więcej. Zapominała zatem coraz więcej, bo przecież rozumne jest założenie, że ilość zapominanych wiadomości jest proporcjonalna do ilości posiadanej wiedzy. Tak więc, w rezultacie Kasia wiedziała wiedziała coraz mniej.
2. Jeśli zaśpiesz w dniu egzaminu, to nie zdasz. Pójdiesz do wojska, jeśli nie zdasz. Jeśli nie będziesz się uczył, to nie zdasz. Jeżeli w przeddzień egzaminu będzie impreza, to niechybnie zaśpiesz. Egzamin jest wiosną, a wiosna – wiadomo – najlepszy czas na zakochanie się. Zakochanym nauka nie w głowie, a ty jesteś wyjątkowo kochliwy. Jeśli zakochasz się na imprezie w przeddzień egzaminu, to nie zdasz. To byłby naprawdę cud, gdybyś zdał ten egzamin. Czeka cię kariera w armii. *Uwaga: podstępny przykład!*

3. Możemy spokojnie przyjąć, że nasza polityka zagraniczna nie jest planowana wedle wskazań tarota. Przecież tylko naukowo uzasadnione przepowiednie są godne zaufania, a nie słyszałam, żeby ktokolwiek pokazał, iż przepowiednie tarota były w ten sposób zweryfikowane. Papież nigdy nie polega na tarocie.

3.2.2 Entymematy

Argumentując, często nie wypowiadamy wszystkich przesłanek (niekiedy nie wypowiadamy nawet tezy!), pozostawiając je domyślności słuchacza. Zakładamy, że słuchacz dzieli z nami pewną wiedzę o świecie, skodyfikowaną bądź w naukach szczegółowych, bądź w regułach tzw. doświadczenia potocznego. Jednak rekonstruując formalną strukturę argumentacji powinno się brać pod uwagę zarówno przesłanki jawnie wyrażone, jak też te celowo pominięte przez nadawcę, zwane *przesłankami ukrytymi (niejawnymi)*. Argumentację z przesłankami ukrytymi nazywamy *entymematem*. Często znalezienie ukrytych przesłanek jest najtrudniejszym zadaniem w rekonstrukcji argumentacji. W rekonstrukcji argumentu nie uwzględniamy elementów pełniących funkcje ekspresywne, lecz nie mających wpływu na poprawność rozumowania, a więc na przykład: dygresji, ozdobników, powtórzeń, konwencjonalnych dodatków grzecznościowych itp.

Słuchacze zechcą uzupełnić następujące entymematy:

1. Skoro Roman jest najmłodszym synem Beaty, to wynika stąd, że Beata ma co najmniej trójkę dzieci.
2. Jan ma 80 lat i 22 letnią żonę. Zatem Jan jest bardzo bogaty.
3. Papież jest omylny, bo jest człowiekiem.
4. Po defenestracji z Pawła będzie mokra plama.
5. Nietoperze są ssakami, bo nie mają piór. :)
6. Wieloryb jest ssakiem, bo nie jest rybą.
7. Dzieci nie powinny pracować. Zatem nikt nie powinien pracować.
8. Jan śpi snem sprawiedliwego. A zatem Jan nie grzeszy.

3.2.3 Standaryzacja argumentu

Standaryzacja argumentu polega na: odtworzeniu wszystkich sądów wchodzących w skład danej argumentacji, a więc tezy i przesłanek, zarówno tych wypowiedzianych jawnie, jak i ukrytych. Należy pamiętać, że:

1. w standaryzacji należy uwzględnić wszystko, co naszym zdaniem jest istotne dla przeprowadzanej argumentacji (w szczególności, przesłanki niejawne!);
2. w standaryzacji należy opuścić wszystko, co naszym zdaniem nie jest istotne dla przeprowadzanej argumentacji (w szczególności np. te elementy ekspresywne, które nie mają wpływu na ocenę argumentacji).

Słuchacze zechcą dokonać standaryzacji argumentów:

1. *Wiadomo ci także, co mi uczynił Joab, syn Serui, co uczynił dwóm wodzom zastępów izraelskich, Abnerowi, synowi Nera, i Amasie, synowi Jetera, których zamordował i za krew przelaną na wojnie dokonał pomsty w czasie pokoju, i krwią niewinną splamił swój pas, który nosił na swoich biodrach, i sandały, które miał na swoich nogach. Postąpisz, jak ci mądrość twoja poddyktuje, lecz nie dopuść, aby jego siwizna w pokoju zeszła do grobu. (I Kr, 2. 5-6.)*
2. *Jest też u ciebie Szymei, syn Gery, Beniaminita z Bachurim; on złorzeczył mi dotkliwie w dniu, gdy uchodziłem do Manachaim. Wprawdzie wyszedł mi na spotkanie nad Jordan i ja przysiągłem na Pana: Nie każę cię ściąć mieczem. Lecz teraz, ty nie daruj mu tego, skoroś mąż mądry i zapewne będziesz wiedział, co masz z nim zrobić, aby jego siwizna zbroczona krwią zstąpiła do grobu. (I Kr, 2. 8-9.)*

3.2.4 Diagram argumentu

Diagram argumentu odzwierciedla jego strukturę. Zaznaczamy w nim:

1. poszczególne przesłanki;
2. konkluzję;
3. sposób, w jaki grupy sądów uzasadniają inne (szeregowy, równoległy, mieszany);
4. (potem dodajemy) stopnie akceptowalności poszczególnych stwierdzeń;
5. (potem dodajemy) stopnie siły przejść inferencyjnych.

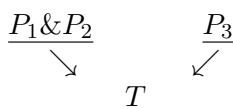
Graficzne reprezentacje argumentów mają najczęściej postać wykresów, które w matematyce nazywa się *drzewami*. Podobnie jak w analizach wnioskowań środkami rachunku zdań lub rachunku predykatów, w których – po znalezieniu zdań

prostych, występujących w danym wnioskowaniu – budowano *schemat* tego wnioskowania, tak i w analizie argumentacji, po dokonaniu standaryzacji, buduje się *diagram* argumentacji. Tezę oznaczamy zwykle literą *T*. Przesłanki główne łączymy z tezą strzałkami (ze zwrotem od przesłanek do tezy). Wszystkie przesłanki wykryte w procesie standaryzacji argumentu zastępujemy np. symbolami P_1, P_2, \dots, P_n . Jeśli mamy do czynienia z argumentacją złożoną, to łączymy teraz strzałkami przesłanki pomocnicze z przesłankami głównymi. Stosujemy przy tym konwencję (przyjętą w podanych wcześniej rysunkach) dla zaznaczania tego, które przesłanki ujęte są szeregowo, a które równoległe.

Diagram argumentacji:

Możemy spokojnie przyjąć, że nasza polityka zagraniczna nie jest planowana wedle wskazań tarota. Przecież tylko naukowo uzasadnione przepowiednie są godne zaufania, a nie słyszałam, żeby ktokolwiek pokazał, iż przepowiednie tarota były w ten sposób zweryfikowane. Papież nigdy nie polega na tarocie.

wygląda następująco:



T: Nasza polityka zagraniczna nie jest planowana wedle wskazań tarota.

*P*₁: Tylko naukowo uzasadnione przepowiednie są godne zaufania.

*P*₂: Nikt nie pokazał, że przepowiednie tarota są naukowo uzasadnione.

*P*₃: Papież nigdy nie polega na tarocie.

3.2.5 Ocena (praktycznej) poprawności argumentów

We wnioskowaniach badanych w klasycznym elementarzu logicznym ograniczono się do sytuacji wielce uproszczonych, wyidealizowanych. Mianowicie, brano pod uwagę jedynie:

1. *wartość logiczną* poszczególnych zdań;
2. zachodzenie (lub nie) *wynikania logicznego*.

W badaniach argumentacji bierzemy natomiast pod uwagę:

1. *stopień uzasadnienia* poszczególnych zdań;

2. *silę* przejść inferencyjnych pomiędzy poszczególnymi zdaniami.

Podamy jedną z możliwości oceny (praktycznej) poprawności argumentów, proponowaną przez Marka Tokarza (APM, CWA).

Analizując poprawność argumentacji odbiorca dokonuje oceny stopnia akceptowalności wszystkich przesłanek podanych bez dowodu. Ocena odbywa się w skali pięciostopniowej, według następującego klucza (P i T oznaczają dowolne sądy, $Acc(P)$ zaś oznacza stopień akceptowalności sądu P):

1. jeśli nie jest możliwe, żeby sąd P był prawdziwy, to: $Acc(P) = 1$;
2. jeśli jest bardzo prawdopodobne, że sąd P jest fałszywy, to: $Acc(P) = 2$;
3. jeśli wartości logicznej sądu P nie można ustalić, to: $Acc(P) = 3$;
4. jeśli jest bardzo prawdopodobne, że sąd P jest prawdziwy, to: $Acc(P) = 4$;
5. jeśli jest pewne, że sąd P jest prawdziwy, to: $Acc(P) = 5$.

Sąd uznajemy za *akceptowalny*, czyli możliwy do przyjęcia bez dalszej dyskusji, jeżeli według nas jego stopień akceptowalności wynosi 4 lub 5.

Słuchacze zechcą podać wartość $Acc(P)$ dla następujących stwierdzeń (oraz uzasadnić swoje oceny):

1. Ludzie otyli (rudzi, chudzi, łysi, włochaci, ...) wyglądają nieestetycznie.
2. Używanie wulgarного języka jest oznaką zdenerwowania.
3. Najlepszym afrodyzjakiem jest Mercedes.
4. Wynik bitwy pod Grunwaldem był ukartowany.
5. Czosnek jest zdrowy.
6. Bóg jest wszechmogący i miłosierny.
7. Istnieje bozon Higgsa.
8. Każdy skutek ma przyczynę.
9. Każde zdarzenie ma przyczynę.

W ocenie *sily przejścia* od przesłanki P do wniosku T kierujemy się następującymi wytycznymi:

1. jeśli T nie ma związku logicznego z P , to: siła przejścia od P do T wynosi 1;
2. jeśli taka sytuacja, w której P jest prawdą a T fałszem, jest bardzo prawdopodobna, to: siła przejścia od P do T wynosi 2;
3. jeśli nie da się stwierdzić, czy P uzasadnia T mocno, czy słabo, to: siła przejścia od P do T wynosi 3;
4. jeśli taka sytuacja, w której P jest prawdą a T fałszem, jest mało prawdopodobna, to: siła przejścia od P do T wynosi 4;
5. jeśli przejście od P do T jest pewne, tj. jeśli T wynika dedukcyjnie z P , to: siła przejścia od P do T wynosi 5.

Stopień siły przejścia między P oraz T oznaczmy przez $Inf(P, T)$.

Słuchacze zechcą podać wartość $Inf(P, T)$ dla następujących par stwierdzeń (oraz uzasadnić swoje oceny):

1. P : Biblia mówi prawdę. T : Bóg istnieje.
2. P : Bóg istnieje. T : Biblia mówi prawdę.
3. P : Myślę. T : Istnieję.
4. P : Kobiety żyją dłużej niż mężczyźni (zwłaszcza wdowy). T : Kobiety powinny otrzymywać niższe emerytury.
5. P : Mówisz w sposób niechlujny. T : Myślisz w sposób niechlujny.
6. P : Słońce wschodziło dotąd każdego dnia. T : Jutro wszędzie Słońce.
7. P : Komputer X przeszedł zwycięsko test Turinga. T : Komputer X myśli.

W argumentacji *prostej* z przesłanką P mającą stopień akceptowalności $Acc(P)$, w której siła przejścia od P do tezy T oceniona została na $Inf(P, T)$, obliczony stopień akceptowalności sądu T , czyli $Acc(T)$ to *mniejsza* z tych dwóch wielkości: $Acc(P)$ i $Inf(P, T)$.

Aby obliczyć $Acc(T)$ w argumentacji równoległej o przesłankach P_1 i P_2 rozkładamy tę argumentację na dwa argumenty proste: od P_1 do T i od P_2 do T . Dla każdego z tych argumentów składowych obliczamy *pomocniczy stopień akceptowalności*: $Acc(P_1, T)$ i $Acc(P_2, T)$, według zasady obowiązującej dla argumentu prostego.

Ostatecznym stopniem akceptowalności $A(T)$ jest *większa* z obu wielkości: $Acc(P_1, T)$ i $Acc(P_2, T)$.

Identycznie postępujemy, gdy w argumentacji równoległej jest więcej przesłanek, na przykład cztery: P_1, P_2, P_3 i P_4 , z tym, że wtedy otrzymujemy cztery stopnie pomocnicze: $Acc(P_1, T), Acc(P_2, T), Acc(P_3, T)$ i $Acc(P_4, T)$, a ostatecznym stopniem akceptowalności $Acc(T)$ jest największy z nich.

W argumentacji *szeregowej* przesłanki traktujemy tak, jakby stanowiły ono jedno zdanie o ogólnym stopniu akceptowalności równym stopniowi akceptowalności *najniższej* z przesłanek i obliczamy stopień akceptowalności tezy tak, jakbyśmy mieli do czynienia z argumentem prostym.

A więc stopień akceptowalności tezy w argumencie szeregowym mającym na przykład trzy przesłanki to *najmniejsza* z czterech wielkości: trzech stopni akceptowalności poszczególnych przesłanek oraz siły przejścia inferencyjnego od przesłanek do wniosku.

Mówimy, że teza jest akceptowalna w ramach danej argumentacji, albo krótko że argumentacja jest *akceptowalna*, jeżeli w wyniku obliczeń otrzymujemy ostatecznie $Acc(T) = 4$ lub $Acc(T) = 5$.

Argumentacja jest *nieakceptowana* gdy $Acc(T) < 4$.

Pojęcie akceptowalności nie jest *absolutne*: jest zrelatywizowane do przyjętej skali oceniania oraz do wybranej wartości progowej.

W Dodatku A dołączonym na końcu niniejszego tekstu proponujemy pewną algebraiczną notację dla reprezentowania argumentacji oraz przeprowadzanych na nich operacji. Przypominamy, że w tej notacji $P_1 \oplus P_2$ oznacza równoległe połączenie przesłanek P_1 oraz P_2 , a $P_1 \otimes P_2$ szeregowe połączenie przesłanek P_1 oraz P_2 . Wtedy podane przed chwilą reguły zapisać można zwięźle następująco:

$$Acc(T) = \min\{Acc(P), Inf(P, T)\}$$

$$Acc(P_1 \oplus P_2, T) = \max\{Acc(P_1, T), Acc(P_2, T)\}$$

$$Acc(P_1 \otimes P_2, T) = \min\{Acc(P_1, T), Acc(P_2, T)\}$$

Słuchacze zechcą wykonać następujące proste ćwiczenie:

1. Oblicz $Acc(T)$ dla następującej argumentacji (zapis $P(x)$ oznacza, że $Acc(P) = x$, a $S \mapsto_x Y$ oznacza, że $Inf(S, Y) = x$; gdy piszemy $P(?)$, to oznacza to, że $Acc(P)$ trzeba obliczyć):

- $(P_1(4) \otimes P_2(?) \mapsto_5 T(?)) \uplus (P_3(?) \mapsto_3 T(?))$
- $Q_1(?) \otimes Q_2(?) \mapsto_5 P_2(?)$
- $Q_3(?) \mapsto_4 P_3(?)$

- $(R_1(4) \otimes R_2(5) \mapsto_5 Q_1(?)) \uplus (R_3(3) \mapsto_3 Q_1)$
- $R_4(5) \mapsto_5 Q_2(?)$
- $(R_5(4) \otimes R_6(3)) \mapsto_2 Q_3(?)$

Odpowiedź: $Acc(T) = 4$. 2. Narysuj diagram powyższej argumentacji. 3. Podaj przykład konkretnej argumentacji o podanym wyżej opisie strukturalnym.

3.2.6 Parę przykładów

PRZYKŁAD 1. Źródło: CWA, przykład 5.3.1. Dokonaj standaryzacji następującego rozumowania:

Z tego, co cny Sancho opowiedział, zrodził się w mojej duszy pewien skrupuł i jakby szepce do ucha:

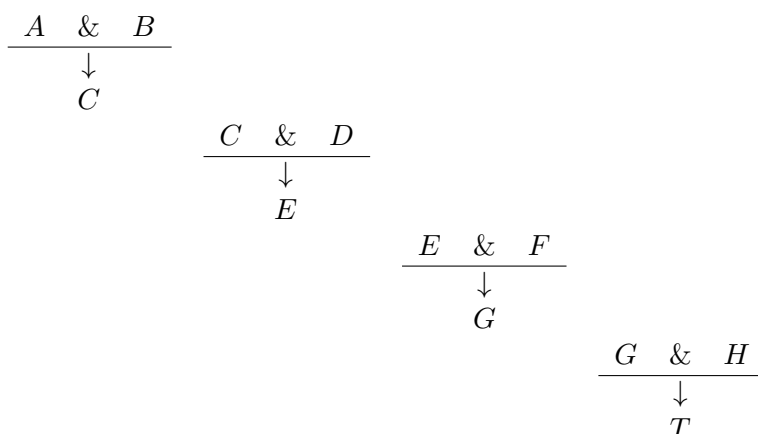
Jeżeli Don Kichote z Manczy jest szalony, pomyłony i pozbawion rozumu, a Sancho Pansa jego giermek wie o tym, a mimo wszystko służy mu i towarzyszy oraz pokłada nadzieję w różnych jego obietnicach, bez wątplenia musi być bardziej szalony i bezrozumny niż pan jego; jeżeli zaś tak się sprawy mają, za złe by ci, księżno pani, wzięto, gdybyś takiemu Sanchowi dała rządy wyspy; jeżeli bowiem nie umie się sam rządzić, jakże potrafi rządzić drugimi?

(M. de Cervantes, *Don Kichote*)

W skład przytoczonego rozumowania księżnej wchodzi następujące sądy:

- A. Sancho Pansa wie, że Don Kichote jest szalony, a jednak mu służy [przesłanka ukryta];
- B. Jeżeli Sancho Pansa wie, że Don Kichote jest szalony, a jednak mu służy, to sam musi być szalony;
- C. Sancho Pansa jest szalony;
- D. Jeżeli Sancho Pansa jest szalony, to nie umie się sam rządzić [przesłanka ukryta];
- E. Sancho Pansa nie umie się sam rządzić;
- F. Kto nie umie się sam rządzić, nie potrafi też rządzić drugimi;
- G. Sancho Pansa nie potrafi rządzić drugimi;
- H. Kto nie potrafi rządzić drugimi, temu nie można powierzyć rządów nad wyspą, o której mowa w tym epizodzie [przesłanka ukryta];
- T. Sancho Pansy nie można powierzyć rządów nad wyspą.

Diagram argumentu z rozważanego wyżej przykładu otrzymamy poprzez złożenie następujących diagramów częściowych (nie potrafię zrobić jednego diagramu, słuchacze zechcą odpowiednio skleić podane fragmenty):



Żadne z użytych praw ogólnych B, D, F i H nie jest całkowicie bezwyjątkowe, każde z nich jednak wyraża zdroworozsądkowy, możliwy do zaakceptowania punkt widzenia, np. taki, że gdy osoba x służy osobie y , o której wie, że jest szalona, to osoba x sama najpewniej nie jest w pełni normalna (przesłanka B), albo taki, że gdy ktoś nie ma dość rozumu, żeby zadbać o swoje własne interesy, nie będzie też miał go dość, żeby dbać o interesy innych (przesłanka F). Wszystkim tym „prawom” dajemy wobec tego ocenę 4. Zdanie A ma charakter faktyczny — jest ono empirycznie prawdziwe (w świecie opisanym przez Cervantesa), gdyż Sancio Pansa wielokrotnie daje dowody tego, że zdaje sobie sprawę z szaleństwa swojego pana, Don Kichota. Wszystkie przejścia logiczne od przesłanek do wniosków zastosowane w analizowanym rozumowaniu są dedukcyjne i jako takie otrzymują ocenę 5.

Dokonujemy obliczeń wedle podanych reguł i oceny wpisujemy do diagramu argumentacji:

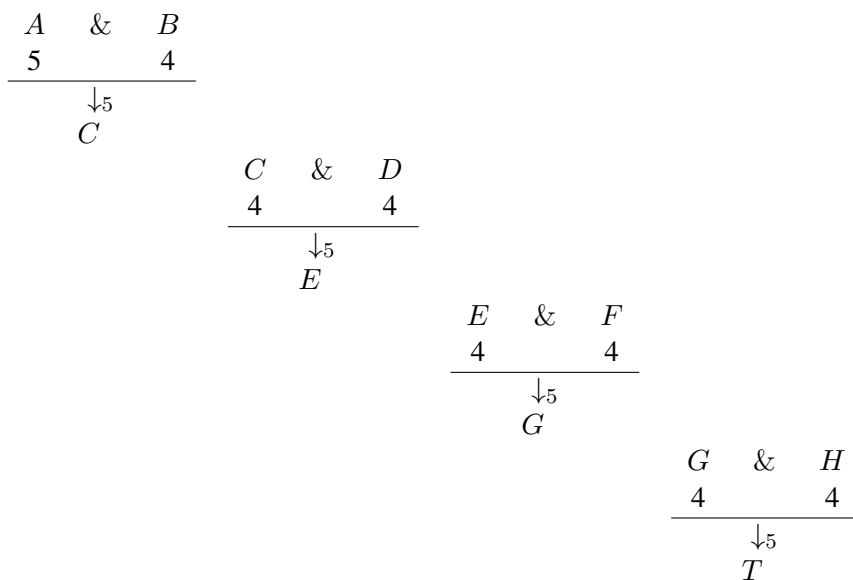
1. $Acc(C) = Acc(A \otimes B, C) =$
 $\min\{Acc(A, C), Acc(B, C)\} =$
 $\min\{\min\{Acc(A), Inf(A, C)\}, \min\{Acc(B), Inf(B, C)\}\} =$
 $\min\{\min\{5, 5\}, \min\{4, 5\}\} = \min\{5, 4\} = 4$
2. $Acc(E) = Acc(C \otimes D, E) =$
 $\min\{Acc(C, E), Acc(D, E)\} =$

$$\min\{\min\{Acc(C), Inf(C, E)\}, \min\{Acc(D), Inf(D, E)\}\} = \min\{\min\{5, 5\}, \min\{4, 5\}\} = \min\{5, 4\} = 4$$

$$\begin{aligned} 3. \quad Acc(G) &= Acc(E \otimes F, G) = \\ &= \min\{Acc(E, G), Acc(F, G)\} = \\ &= \min\{\min\{Acc(E), Inf(E, G)\}, \min\{Acc(F), Inf(F, G)\}\} = \\ &= \min\{\min\{5, 5\}, \min\{4, 5\}\} = \min\{5, 4\} = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad Acc(T) &= Acc(G \otimes H, T) = \\ &= \min\{Acc(G, T), Acc(H, T)\} = \\ &= \min\{\min\{Acc(G), Inf(G, T)\}, \min\{Acc(H), Inf(H, T)\}\} = \\ &= \min\{\min\{5, 5\}, \min\{4, 5\}\} = \min\{5, 4\} = 4. \end{aligned}$$

Na diagramie wygląda to tak:



Ponieważ $Acc(T) = 4$, więc argumentacja jest akceptowalna.

PRZYKŁAD 2. Źródło: APM (150-151). Dokonamy analizy rozumowania Sherlocka Holmesa dotyczącego kradzieży konia ze stajni, w której nocowali chłopcy stajenni:

*(...) zwróciłem uwagę, że pies był spokojny owego wieczoru. (...)
Chociaż wyprowadzono konia, pies nie szczekał, gdyż inaczej obudzi-*

liby się chłopcy śpiący na strychu. Jasne, że nocny gość był kimś kogo pies znał dobrze.

1. A. Pies nie szczekał. (*sąd wymagający uzasadnienia*)
2. B. Gdyby pies szczekał, obudziliby się chłopcy. (*prawo ogólne*)
3. C. Chłopcy się nie obudzili. (*fakt, przesłanka ukryta*)
4. D. Gdyby pies nie znał złodzieja, toby szczekał (*przesłanka ukryta*)
5. T. Pies znał złodzieja. (*teza*)

Struktura argumentacji (wraz z ocenami przesłanek i siły przejść inferencyjnych):

1. $B(4) \otimes C(5) \mapsto_5 A$
2. $A(?) \otimes D(4) \mapsto_5 T$

Zauważmy, że oba przejścia inferencyjne są *dedukcyjne* (jako oparte na regule *modus tollendo tollens*). $Acc(A)$ ma tu wartość 4 (dlaczego?). W konsekwencji, również $Acc(T) = 4$ (dlaczego?). Argumentacja jest zatem akceptowalna.

PRZYKŁAD 3. Źródło: APM (152-153). Tutaj H to Holmes, W to Watson.

1. H: *Nasz gość musiał być bardzo zdenerwowany, skoro zapomniał swojej ulubionej fajki.*
2. W: *Skąd wiesz, że ją lubi?*
3. H: *Taka fajka kosztuje 7 szylingów i 6 pensów. Tę jak widzisz reperowano dwa razy: raz cybuszek, a raz przy główce. Za każdym razem zakładano srebrną obrączkę, co musiało kosztować drożej niż nowa fajka. A zatem ten gość musi bardzo cenić sobie swą fajkę, jeśli ją reperuje za drogie pieniądze zamiast kupić nową.*

Teza T to stwierdzenie: *Gość był bardzo zdenerwowany.* Standaryzacja argumentacji:

1. A. Gość zapomniał fajki X . (*fakt*)
2. B. Gość lubił fajkę X . (*sąd wymagający uzasadnienia*)
3. C. Do naprawy fajki dwukrotnie użyto srebrnej obrączki. (*fakt*)

4. D. Naprawa z użyciem srebrnej obrączki kosztuje więcej niż nowa fajka. (*fakt*)
5. E. Naprawa fajki X kosztowała gościa więcej, niż kosztuje nowa fajka. (*sąd do uzasadnienia*)
6. F. Jeśli naprawa fajki X kosztowała więcej, niż kosztuje nowa fajka, to gość musiał fajkę X lubić. (*prawo, przesłanka ukryta*)
7. G. Skoro gość zapomniał fajki X , którą lubił, to był bardzo zdenerwowany. (*prawo?*)

Przesłanki główne to: G , A oraz B . Z tych, przesłanka B ma dalsze uzasadnienie. Struktura argumentacji (w notacji algebraicznej z Dodatku A):

1. $G \otimes A \otimes B \mapsto T$
2. $C \otimes D \mapsto E$
3. $E \otimes F \mapsto B$.

Mamy: $Acc(A) = 5$, $Acc(C) = 5$, $Acc(D) = 5$, $Inf(C \otimes D) = 5$ (bo to przejście dedukcyjne). Od prawa F są być może wyjątki, oceniamy więc $Acc(F) = 4$. Obliczamy $Acc(B) = 4$. Ponieważ trzeba przyjąć, że $Acc(G) = 3$ (dlaczego?), więc $Acc(G \otimes A \otimes B) = \min\{Acc(G), Acc(A), Acc(B)\} = \min\{3, 5, 4\} = 3$. Skoro $Acc(T) = \min\{Acc(G \otimes A \otimes B), Inf(G \otimes A \otimes B, T)\} = \min\{3, Inf(G \otimes A \otimes B, T)\}$, to $Acc(T) \leq 3$, niezależnie od tego, ile wynosi $Inf(G \otimes A \otimes B, T)$ (a więc niezależnie stopnia pewności, z jakim przyjmiemy T na podstawie G , A oraz B). Tak więc, ta argumentacja *nie* jest akceptowalna.

Dawniej argumentacją zajmowała się *retoryka*. W podręcznikach logiki rozdziały dotyczące analizy argumentacji są raczej skromne – zwykle ograniczają się do zwiezłych informacji i skąpych przykładów dotyczących *błędów* wnioskowań. W lingwistyce uwagę problemom argumentowania poświęca się w m.in. w teoriach *aktów mowy*. Od stosunkowo niedawna argumentacją zajmuje się psychologia społeczna, badając mechanizmy *wplywu społecznego*.

Zachęcam do odwiedzenia stron poświęconych *fallacies* oraz *critical thinking* wyliczonych na stronie Zakładu Logiki Stosowanej UAM:

<http://www.logic.amu.edu.pl/index.php/Linki>

3.3 Uczciwe chwyt w argumentacji

Możemy pożądać jakiegoś klarownego kryterium wyodrębnienia spośród wszelkich argumentów niededukcyjnych tych, które uważamy za *akceptowalne*. Na poprzednim wykładzie pokazaliśmy, że argumenty *indukcyjne* tworzą jedną z takich grup. Argumenty te nie wyczerpują jednak wszystkich akceptowalnych niededukcyjnych sposobów argumentowania. Pamiętajmy, że w argumentacji liczy się *skuteczność*. Czy jednak może być ona osiągnięta wszelkimi sposobami? Podstawy podziału na *uczciwe* oraz *nieuczciwe* chwyt w argumentacji nie są do końca jasne. Te drugie miałyby zawierać jakiś element *manipulacji* przekonaniem interlokutora. Do cech wyróżniających manipulacje wśród wszelkich perswazji zaliczyć można:

1. świadome używanie błędnych schematów argumentacji;
2. intencję oszukania interlokutora;
3. stosowanie bodźców obliczonych na reakcje nie całkiem świadome.

3.3.1 Jeszcze o entymematach

Wiele argumentacji niededukcyjnych skłonni jesteśmy uznać za poprawne, gdy można tak rozszerzyć zespół przesłanek, aby uzyskać z argumentacji wyjściowej argumentację dedukcyjną. Jednak to, które z entymematów uważamy za uczciwe chwyt argumentacyjne, a które za nieuczciwe fortele erystyczne wymaga brania pod uwagę nie tylko:

1. strukturalnych własności komunikatu,
2. reguł konwersacyjnych,
3. rozumienia znaczeń niedosłownych,

lecz również z góry ustalonych zasad o charakterze aksjologicznym (np. etycznym). Przyjmijmy następującą charakterystykę *entymematu* jako argumentacji, którą można rozszerzyć do argumentu dedukcyjnego.

Argument o przesłankach P_1, \dots, P_n i wniosku K jest *dedukcyjny w świetle wiedzy* złożonej ze zdań prawdziwych W_1, \dots, W_m , jeśli:

1. z przesłanek P_1, \dots, P_n nie wynika logicznie konkluzja K ;
2. łącznie z przesłanek P_1, \dots, P_n oraz wiedzy W_1, \dots, W_m wynika logicznie konkluzja K .

Taki argument nazywamy też *argumentem dedukcyjnym w sensie szerokim*. Zdania W_1, \dots, W_m nazywa się często przesłankami *entymematycznymi* (domyślnymi, ukrytymi).

3.3.2 O znaczeniach niedosłownych

Treść dosłowna zdania *Z* to ogół tych informacji, które ze zdania *Z* logicznie wynikają. Gdy *faktyczna* treść zdania *Z* jest różna od jego treści dosłownej, to mówimy, że zdania *Z* użyto w znaczeniu *niedosłownym*.

1. *Aluzja*: wypowiedzenie zdania *Z* przenosi informację *Z*, lecz nie przenosi negacji informacji *Z*;
2. *Ironia*: wypowiedzenie zdania *Z* nie przenosi informacji *Z*, lecz przenosi negację informacji *Z*;
3. *Metafora*: wypowiedzenie zdania *Z* nie przenosi ani informacji *Z*, ani negacji informacji *Z*;
4. *Oksymoron*: wypowiedzenie zdania *Z* przenosi zarówno informację *Z*, jak i negację informacji *Z*.

W 1980 roku Lakoff i Johnson zaproponowali rozumienie metafor jako *sposobu pojmowania świata (Metaphors we live by)*:

Metafory nie są jedynie czymś, co umożliwia nam spojrzenie *poza*.

W rzeczywistości widzieć coś poza metaforą można jedynie posługując się inną metaforą.

Wygląda na to, że zdolność pojmowania doświadczeń za pośrednictwem metafory jest kolejnym zmysłem, jak wzrok, dotyk czy słuch, a metafora dostarcza jedyne sposobu postrzegania i doświadczania znacznej części świata rzeczywistego.

Metafora jest takim samym i równie cennym elementem naszego funkcjonowania co zmysł dotyku.

Znaczenia niedosłowne opisywać można przy użyciu przekonań przypisywanych rozmówcom. Zobaczmy, jak dokonać można rozróżnień między znaczeniami dosłownymi i niedosłownymi, a także bardziej subtelnych rozróżnień:

1. w ramach znaczeń dosłownych – między kłamstwem a „zwykłą” dosłownością i metonimią;
2. w ramach znaczeń niedosłownych – między aluzją a metaforą, oksymoronom i ironią.

Załączona niżej tabela pochodzi z pracy: Janusz Maciaszek *Znaczenie, prawda, przekonania. Problematyka znaczenia w filozofii języka*. *M* jest skrótem dla mówiącego, a *I* skrótem dla interpretatora.

	1	2	3	4
Wypowiedzenie zdania <i>W</i>	Dosłowność oraz metonimia	Kłamstwo	Aluzja	Metafora, oksymoron, ironia
<i>I</i> przypisuje <i>M</i> przekonanie wyrażone w <i>W</i>	TAK	NIE	TAK	NIE
<i>I</i> przypisuje <i>M</i> przekonanie, że on sam żywi przekonanie wyrażone w <i>W</i>	NIE	NIE	TAK	NIE
<i>I</i> przypisuje <i>M</i> intencję, aby <i>M</i> uwierzył w <i>W</i> .	TAK	TAK	-	NIE

3.3.3 Reguły konwersacyjne

W prowadzonym *uczciwie* dialogu powinna obowiązywać następująca *zasada kooperacji*:

Wnoś swój wkład do konwersacji, w której uczestniczysz tak, jak tego w danym jej stadium wymaga przyjęty cel czy kierunek wymiany słów.

Ta bardzo ogólna zasada rozkłada się na cztery bardziej konkretne *reguły konwersacyjne* (*maksymy Grice'owskie*), których powinni starać się przestrzegać ludzie, gdy wypowiadają się serio, uczciwie i dosłownie:

1. *Reguła prawdziwości*: Wypowiadaj tylko takie sądy, w których prawdziwość sam wierzysz – i w których prawdziwość masz podstawy wierzyć. Krótko: *Mów prawdę*.
2. *Reguła informacyjności*: Nie przekazuj adresatowi ani więcej, ani mniej informacji, niż jest to niezbędne dla prawidłowej realizacji celów w danej fazie dialogu. Krótko: *Dostarczaj tyle informacji, ile trzeba*.
3. *Reguła rzeczowości*: Niech treść twoich wypowiedzi nie oddala się zbyt od podstawowego aktualnego kierunku konwersacji. Krótko: *Mów na temat*.

4. *Reguła organizacji*: Nadawaj swoim wypowiedziom taką formę, aby odbiorca miał jak najmniejsze trudności z przypisaniem im właściwej interpretacji. Krótko: *Mów zrozumiale*.

Ktoś, kto bezwzględnie przestrzegałby tych reguł, byłby interlokutorem ze wszech miar *nieznośnym*:

1. zajmowałby stanowisko wyłącznie w sprawach, które są dostatecznie udokumentowane;
2. udzielałby informacji pedantycznie wymierzonych;
3. wypowiadałby się rzeczowo i tylko w sprawach istotnych, nie czyniąc dygresji;
4. mówiłby krótko, jasno i jednoznacznie.

Jest mało prawdopodobne, aby takie komunikaty były *interesujące*. Komunikujemy się jednak, aby przekazywać sobie treści ważne, interesujące, istotne, itd. (Oczywiście, czasami nasze komunikaty pełnią np. jedynie funkcję *fatyczną*, dla której mniej istotna jest ich treść.) Reguły konwersacyjne *nie* zostały sformułowane po to, aby ich przestrzegać, lecz aby możliwe było wykrycie, jakie treści chciał przekazać nadawca, który narusza te reguły. Jawne, nie wprowadzające odbiorcy w błąd odstępstwo od reguł Grice'owskich jest źródłem tzw. *implikatur*, czyli znaczeń niedosłownych, sugerowanych przez nadawcę, choć nie wypowiedzianych wprost. Gdy takie odstępstwo ma miejsce, zadaniem odbiorcy jest wykrycie intencji komunikacyjnej nadawcy, czyli domyślenie się zarówno tego, *jaką informację* chciał on przekazać, jak i tego, *z jakiej przyczyny* nie wyraził tej informacji *jawnie* i *wprost*. Proces wykrywania implikatur przez analizowanie odstępstw od reguł wchodzących w skład zasady kooperacji nazywamy *eksploatacją* reguł konwersacyjnych

Ćwiczenie. Jakie reguły konwersacyjne zostały pogwałcone w poniższych dialogach (źródło: CWA)?

1. X: Kiedy urodził się Arystoteles? – Y: Przed wojną.
2. X: Kiedy urodził się Arystoteles? – Y: W IV w. p.n.e., ale nie znam dokładnie dnia i godziny.
3. X: Kiedy urodził się Arystoteles? – Y: W piątek.
4. X: Panie hrabio, czy w pańskim zamku straszy jakaś zmara? – Y: Nie, jestem jeszcze kawalerem.

5. X: A jak z jego inteligencją? – Y: Gdyby połknął muchę, to miałby w żołądku więcej mózgu niż ma w głowie.
6. X: Pożycz mi tysiąc złotych. – Y: Życzę ci tysiąca złotych.
7. X: Czy Lidka była ostatnio w Paryżu? – Y: Nie, jakaś świnia tutaj ją tego nauczyła.

Ćwiczenie. W jaki sposób rozmówca Y dokonuje eksploatacji reguł konwersacyjnych (źródło: CWA)?

1. X: Czy lubisz małe dzieci? – Y: Tak, na gorąco, w sosie chrzanowym.
2. X: Ten towar chyba nie pójdzie. – Y: Bez obaw, Nowak to Napoleon marketingu.
3. X: Ile masz rodzeństwa? – Y: O wiele za dużo.
4. X: Może mi pan powie coś miłego... – Y: Ma pani ładne buty.
5. X: Jak ci idzie? Dorobiłeś się? – Y: Wiesz, pieniądze szczęścia nie dają.
6. X: Jak ci idzie? Dorobiłeś się? – Y: Tyle co Bill Gates to nie mam.
7. X: Jak ci idzie? Dorobiłeś się? – Y: Słyszałem, że się żenisz; czy to prawda?

Ćwiczenie. Podaj implikatury wypowiedzi (źródło: CWA):

1. Tak, jasne, on ma studia – a ja jestem perską księżniczką.
2. Pyta pan po ile to? – widzę, że niektórzy ludzie to czytać nie umieją.
3. To nie jest prawdziwy samochód – został wyprodukowany we Francji.
4. On jak już pije, to pije.
5. To prawdziwy Sherlock Holmes – zbadał zwłoki pozbawione głowy i stwierdził zgon.
6. On nie pisze – on pisze recenzje.
7. Próbował wygrać.
8. Udało mu się wygrać.
9. On ma więcej szczęścia niż rozumu, z tym że szczęścia też nie ma zbyt wiele.
10. Dzieci są dziećmi.

3.3.4 Metoda konstrukcji

SWW nazywa uzupełnianie argumentacji entymematycznej do argumentacji akceptowalnej *metodą konstrukcji*. Chodzi zatem o takie dołączenie dodatkowych elementów (konkluzji pośrednich) w diagramie argumentacji, aby otrzymany diagram reprezentował argumentację akceptowalną. Oczywiście owe konkluzje pośrednie nie mogą być całkiem dowolne – powinny być treściowo związane z rozważaną argumentacją.

Ćwiczenie. Uzupełnić wnioskowania entymematyczne (źródło: SWW):

1. Jerzy ma osiemdziesiąt lat, a jego żona dwadzieścia. Zatem Jerzy jest człowiekiem zamożnym.
2. Śmierć jest złem, bo tak postanowili bogowie, w przeciwnym przypadku sami by umierali.

3.3.5 Metoda krytycznego pytania

Krytycznym pytaniem w odniesieniu do argumentu nazywamy pytanie postaci:

W jakiej możliwej do pomyślenia (prawdopodobnej sytuacji) byłoby tak, aby konkluzja argumentu była fałszywa lub wielce wątpliwa, przy jednoczesnej prawdziwości przesłanek?

Są dwie możliwe sytuacje:

1. jest *niemożliwe*, aby konkluzja argumentu była fałszywa, a jego przesłanki prawdziwe; wtedy rozważany argument jest *dedukcyjny*;
2. wskazujemy na (jedną lub więcej) mniej lub bardziej prawdopodobną sytuację, w której konkluzja argumentu byłaby *wątpliwa* pomimo prawdziwości przesłanek; wtedy należy sformułować *zarzuty* wobec argumentu.

Ćwiczenie. Sformułuj pytania krytyczne i – jeśli to potrzebne – zarzuty wobec następujących argumentów (źródło: SWW):

1. Magellan opłynął Ziemię, a zatem musi ona być kulista.
2. Policjant powiedział nieprawdę, a więc skłamał.
3. Nie ma potrzeby importu żywności, ponieważ polscy chłopcy potrafią wyprodukować wystarczającą jej ilość, aby wyżywić Polaków.

4. Basia jest najlepszą studentką w naszej grupie, a nasza grupa jest najlepsza na roku, a więc Basia jest najlepsza na roku.
5. Emerytury zwiększyły się o 15 zł, a więc emerytów stać teraz na więcej.

3.3.6 Argument z autorytetu

Argument z autorytetu (*argumentum ex auctoritate*) to argument, w którym uzasadnia się jakiś pogląd tym, że podziela go jakaś osoba lub grupa osób. Ogólny schemat argumentu z autorytetu ma postać następującą:

$$\begin{array}{c} X \text{ twierdzi (uważa, sądzi), że } A. \\ X \text{ jest autorytetem w dziedzinie } D. \\ A \text{ należy do dziedziny } D. \\ \hline \text{Zatem: } A. \end{array}$$

Wnioskowanie wedle tego schematu jest oczywiście zawodne. Nie możemy jednak uznać tego typu argumentów za całkowicie bezużyteczne – w przeciwnym wypadku należałoby np. uznać za bezużyteczną wszelką dydaktykę. Pytamy zatem: kiedy argument a autorytetu możemy uważać za akceptowalny? SWW zaleca rozważenie następujących kwestii przy ocenie argumentów z autorytetu:

1. Czy osoba, na której opinię powołuje się argumentujący, jest ekspertem w dziedzinie, do której należy rozpatrywany pogląd?
2. Czy wypowiedź eksperta odpowiada jego przekonaniom? Czy nie ma podejrzeń, że jest on przekupiony lub szantażowany? Czy nie działa pod wpływem silnych emocji?
3. Czy wypowiedź eksperta została w argumentacji dobrze zrozumiana, poprawnie przytoczona, starannie zinterpretowana?
4. Jakie są opinie innych ekspertów?
5. Czy jest dostatecznie jasno sprecyzowane, czyje twierdzenia się przytacza?

Jeśli powyższe wymagania są naruszone, to mówimy o *argumentum ad verecundiam* (do nieśmiałości).

Ćwiczenie. Czy poprawnie użyto argumentacji *ex auctoritate* (źródło: SWW oraz Życie):

1. Najbardziej wymownym argumentem przeciw astrologii jest to, iż odrzucają ją astronomowie.
2. Teoria ewolucji jest fałszywa. Autor *Biblij* nie mógł się mylić.
3. Życie ludzkie należy chronić od naturalnego poczęcia do naturalnej śmierci. Tak mówi lider Partii Boga.
4. Popierajmy program Partii, oparty na przeświadczeniu o własnej słuszności!

3.3.7 Argument z podobieństwa

Argument z podobieństwa (argument z analogii, *per analogiam, a simili*) odwołuje się do podobieństwa pod jakimiś względami pewnych przedmiotów (osób, sytuacji, itd.). W takiej argumentacji posługujemy się więc schematem:

$$\frac{\begin{array}{l} X \text{ jest podobne do } Y. \\ \text{Twierdzenie } T \text{ jest prawdziwe o } X. \end{array}}{\text{Zatem: twierdzenie } T \text{ jest prawdziwe o } Y.}$$

Argument z podobieństwa jest, rzecz jasna, zawodny. Jednak rozumowania przez analogię bywają cenne poznawczo. Zauważmy, że między argumentem z podobieństwa a „zwykłym” stwierdzeniem analogii nie ma wyraźnej granicy. SWW zaleca w standaryzacji argumentu z podobieństwa zidentyfikowanie następujących jego elementów:

1. przedmiotów (osób, rzeczy, sytuacji, itd.), których podobieństwo stwierdzają przesłanki;
2. pod jakimi względami — w myśl przesłanek — są owe przedmioty podobne;
3. twierdzeń, rozumowań T itd., które są odnoszone do przedmiotów wymienionych w punkcie (1);
4. przedmiotów, do których ma się stosować T w myśl przesłanek;
5. przedmiotów, do których ma się stosować T w myśl konkluzji.

Ćwiczenie. Oceń akceptowalność podanych argumentacji (źródło: SWW):

1. Skoro nazwaliśmy ben Ladena terrorystą z tego powodu, że kierowana przez niego organizacja uśmierciła wielu ludzi, to i prezydenta Busha powinniśmy nazwać terrorystą. Przecież wydając rozkaz ataku na Irak, doprowadził do śmierci wielu niewinnych ludzi.

2. Lekarz, który pomaga choremu przy eutanazji jest jak prawnik, który pomaga gangsterowi przy popełnieniu przestępstwa.
3. Skoro uznalibyśmy za zło eksperymentowanie na ludziach przez kosmitów stających od nas na wyższym poziomie rozwoju, to powinniśmy za złe uznać zabijanie i zjadanie zwierząt, które są na niższym od nas poziomie.

O technikach manipulacyjnych wykorzystywanych w perswazji (groźba, szantaż, kłamstwo, itd.) powiemy nieco później. Przy omawianiu procesu perswazji trzeba dodatkowo wziąć pod uwagę różne aspekty natury *psychologicznej*. Odwołać się trzeba także do pewnych ustaleń *psychologii społecznej*.

3.4 Nieuczciwe chwyt w argumentacji

Angielski termin *fallacy* obejmuje:

1. nieumyślne odstępstwa od zasad poprawnego rozumowania;
2. celowe, złośliwe posunięcia w dyskusji, ignorujące zasady logiczne oraz zasady *savoir vivre*.

Dla przypadku 1) niektórzy autorzy rezerwują termin *paralogizm* (lub *błąd rozumowania*), a dla przypadku 2) termin *sofizmat*. Używa się także terminu *chwyt erystyczny* (lub: *fortel erystyczny*), również z kwalifikacją: *uczciwy*, bądź też *nieuczciwy*.

Istotą wszelkich paralogizmów lub sofizmatów jest niespełnienie jednego z trzech podstawowych warunków poprawności argumentacji, tj.:

1. użycie fałszywej przesłanki;
2. brak wystarczającego uzasadnienia wniosku przez przesłanki;
3. użycie nierелеwantnej przesłanki.

Proponuje się różne podziały sofizmatów, np.:

1. Arystoteles – sześć typu *in dictione* oraz siedem *extra dictionem*;
2. Copi i Cohen – błędy *relewancji* oraz błędy *wieloznaczności*;
3. Walton – *nieformalne* (np. *ad hominem*, *ad baculum*) i *formalne* (*błąd formalny*, *non sequitur*);
4. i wiele innych.

Podzielamy pogląd Marka Tokarza, który z kolei cytuje Hamblina: *istnieją normy prawdy, lecz błąd nie może być sklasyfikowany*. Za APM, omówimy paralogizmy i sofizmaty w dwóch grupach:

1. typowych (czasem nieświadomych) *błędów* argumentacji;
2. powszechnych (najczęściej świadomych, złośliwych) posunięć polemicznych.

Jako ciekawostkę przytoczymy najpierw tzw. *honorowy kodeks praw i obowiązków racjonalnego dyskutanta* (van Eemeren, Grootendorst):

1. Strony nie mogą uniemożliwiać sobie wzajemnie ani formułowania tez, ani stawiania zarzutów.
2. Ta strona, która formułuje tezę, ma obowiązek jej obrony, ilekroć druga strona o to poprosi.
3. Atak na tezę drugiej strony musi rzeczywiście dotyczyć tej tezy, którą druga strona sformułowała.
4. Obrona tezy może polegać wyłącznie na przedstawianiu argumentów.
5. Żadna strona nie może udawać, że nie wypowiedziała przesłanki, którą wprowadziła w postaci aluzji, ani nie może przedstawiać jako rzekomej przesłanki drugiej strony czegoś, co nie zostało przez drugą stronę wyrażone.
6. Żadna strona nie może fałszywie przedstawiać pewnej przesłanki jako rzekomo wcześniej zaakceptowanej ani przeczyć takiej przesłance, która została już wcześniej zaakceptowana.
7. Żadna strona nie może uznać jakiegoś stanowiska za ostatecznie obronione, jeśli obrona nie została przeprowadzona z użyciem właściwego schematu argumentacyjnego, zastosowanego w odpowiedni sposób.
8. Wolno używać jedynie argumentów logicznie poprawnych albo takich, które można uczynić poprawnymi przez dołączenie jednej lub więcej przesłanek ukrytych.
9. Jeśli obrona jakiejś tezy się nie powiodła, to strona, która tę tezę postawiła, musi ją wycofać; jeżeli obrona tezy się powiodła, to strona przeciwna musi wycofać swoje zastrzeżenia wobec tej tezy.
10. Nie powinno się używać sformułowań, które są w mylący sposób wieloznaczne lub niedostatecznie jasne, wypowiedzi strony przeciwnej zaś powinno się interpretować w sposób tak rzetelny i wierny, jak to tylko możliwe.

3.4.1 Paralogizmy – błędy argumentowania

Do często popełnianych błędów argumentacji należą:

1. wadliwa generalizacja (pochopne uogólnienie);
2. brak związku logicznego;
3. błędy związku przyczynowego;
4. równia pochyła;
5. *argumentum ad verecundiam*;
6. niejasność i wieloznaczność;
7. błędne koło.

Wadliwa generalizacja polega na objęciu konkluzją terenu obszerniejszego, niż pozwalają na to informacje zawarte w przesłankach.

Przykłady. Indukcje z jednego przypadku (*Kasia mnie oszukała, więc nie należy wierzyć kobietom.*). Uleganie *przesądom* i *stereotypom*. Wnioskowania z próbek niereprezentatywnych dla populacji (*psychologiczna dostępność* – wnioskujemy na podstawie zdarzeń, które pamiętamy).

Błąd *pochopnego uogólnienia* popełniamy wtedy, gdy z przesłanek P_1, \dots, P_n wyprowadzamy konkluzję K , a przy tym K nie wynika logicznie z P_1, \dots, P_n , lecz z P_1, \dots, P_n wynika pewne inne zdanie K' , „logicznie słabsze” od K , oraz wypowiedzenie K' pozostaje w zgodzie z regułami konwersacyjnymi.

Przykład. Wyrażenie zgody na legalną eutanazję oznaczałoby, że człowiek rości sobie wszelkie prawa, które go dotyczą, a leżą w rękach Boga.

Mylenie warunku *wystarczającego* i warunku *koniecznego*. Błędne (!) są bowiem schematy:

$((p \rightarrow q) \wedge q) \rightarrow p$	lub, równoważnie:	$(p \rightarrow q) \rightarrow (q \rightarrow p)$
$((p \rightarrow q) \wedge \neg p) \rightarrow \neg q$	lub, równoważnie:	$(p \rightarrow q) \rightarrow (\neg p \rightarrow \neg q)$
$((p \rightarrow \neg q) \wedge \neg p) \rightarrow q$	lub, równoważnie:	$(p \rightarrow \neg q) \rightarrow (\neg p \rightarrow q)$
$((\neg p \rightarrow q) \wedge p) \rightarrow \neg q$	lub, równoważnie:	$(\neg p \rightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow \neg q)$
$((\neg p \rightarrow \neg q) \wedge p) \rightarrow q$	lub, równoważnie:	$(\neg p \rightarrow \neg q) \rightarrow (p \rightarrow q)$

Przykład. *Kto śpi, ten nie grzeszy, a więc kto nie śpi, ten grzeszy.*

Błędy przy *negowaniu koniunkcji* i *alternatywy*. Błędne (!) są bowiem schematy:

$(\neg p \vee \neg q) \rightarrow \neg(p \vee q)$
$\neg(p \wedge q) \rightarrow (\neg q \wedge \neg p)$

Przykład. Jeśli Michael nie jest jednocześnie kobietą i mężczyzną, to nie jest ani kobietą, ani mężczyzną.

Błędy kwantyfikacji. Oto niektóre z praw logiki (z klasycznego kwadratu logicznego):

$$\neg \exists x A(x) \leftrightarrow \forall x \neg A(x)$$

$$\neg \forall x A(x) \leftrightarrow \exists x \neg A(x)$$

$$\exists x A(x) \leftrightarrow \neg \forall x \neg A(x)$$

$$\forall x A(x) \leftrightarrow \neg \exists x \neg A(x).$$

Prawem logiki kwantyfikatorów jest także:

$$\exists x \forall y A(x, y) \rightarrow \forall y \exists x A(x, y).$$

A oto niektóre z często popełnianych błędów kwantyfikacji:

$$\neg \forall x A(x) \leftrightarrow \forall x \neg A(x)$$

$$\neg \forall x \neg A(x) \leftrightarrow \forall x A(x)$$

$$\exists x \neg A(x) \leftrightarrow \neg \exists x A(x)$$

$$\exists x A(x) \leftrightarrow \neg \forall x \neg A(x)$$

$$\exists x A(x) \leftrightarrow \exists x \neg A(x)$$

$$\forall x \exists y A(x, y) \rightarrow \exists y \forall x A(x, y).$$

Błędy kwantyfikacji są także często spotykane przy stosowaniu niepoprawnych trybów sylogistycznych.

Choć jest bardzo wiele systemów *logiki modalnej*, to pewne ustalenia dotyczące semantyki modalności są przyjmowane w większości z nich. Oto niektóre:

jest pewne, że p	\equiv	nie jest możliwe, że $\neg p$
jest możliwe, że p	\equiv	nie jest pewne, że $\neg p$
p jest wykluczone	\equiv	p nie jest możliwe
p jest wykluczone	\equiv	jest pewne, że $\neg p$
$\neg p$ jest wykluczone	\equiv	p jest pewne
jest pewne, że $(p \wedge q)$	\equiv	jest pewne, że p i jest pewne, że q
jest możliwe, że $(p \vee q)$	\equiv	jest możliwe, że p lub jest możliwe, że q

Podobne prawa obowiązują dla *logiki deontycznej*, w której rozważa się modalności: *jest nakazane, jest dozwolone, jest zabronione*.

Do często popełnianych błędów modalności należą np.:

nie jest pewne, że p	\rightarrow	jest pewne, że $\neg p$
nie jest wykluczone, że p	\rightarrow	jest pewne, że p
jest pewne, że $(p \vee q)$	\rightarrow	jest pewne, że p lub jest pewne, że q
jest możliwe, że p oraz jest możliwe, że q	\rightarrow	jest możliwe, że $(p \wedge q)$

Proszę zastanowić się, jakie błędy otrzymamy, gdy w powyższych schematach zastąpimy:

jest pewne	przez	jest nakazane
jest wykluczone	przez	jest zabronione
jest możliwe	przez	jest dozwolone

W poprawnych rozumowaniach odwołujących się do związku przyczynowo-skutkowego przewidujemy skutek, gdy obecna jest przyczyna, a więc np.:

1. Jeśli A zawsze wywołuje skutek B i A zaszło, to zajdzie B .
2. Jeśli A zawsze wywołuje skutek B i B nie zaszło, to nie zaszło A .
3. Jeśli A zazwyczaj powoduje B i A zaszło, to prawdopodobnie zajdzie B .

Częstym błędem jest *wnioskowanie o przyczynie na podstawie skutku*, np.: *Skoro zdała egzamin z logiki, to pomogła jej Przenajświętsza Paniienka*.

Szczególnym przypadkiem błędu kauzalnego jest *myślenie życzeniowe*, np.: *Bóg istnieje, bo gdyby nie istniał, to życie nie miałoby sensu*.

Równia pochyła (efekt domina) dotyczy takich rozumowań, w których dowodzi się, że przyjęcie pierwszego kroku zmusza do uczynienia drugiego, to z kolei do trzeciego, itd., co w końcu zaowocuje konsekwencjami tragicznymi, niepożądanymi, nieetycznymi, itp. *Przykład* (już wcześniej podawany):

Juvenilizm jest zdrową, przyszłościową postawą. Wspomagany realistycznymi, pragmatycznymi ustaleniami dotyczącymi profilu wiekowego społeczeństwa i twardymi, obiektywnymi prawami teorii ekonomicznych pozwoli zastąpić kłiwą gerontofilię dobrze uzasadnioną, beznamiętną gerontofobią. Wkrótce doprowadzi to do powszechnej akceptacji dopuszczalności eutanazji. Wspomagając się naukowymi ustaleniami eugeniki, będziemy wtedy mogli racjonalnie uzasadnić

konieczność rozszerzenia tej formy inżynierii społecznej na wyselekcjonowane, wskazane przez kompetentnych fachowców grupy społeczne, mniejszości etniczne, itd. W efekcie, okaże się, iż eksterminacja poszczególnych narodów to całkiem rozsądny pomysł. *Zatem:* Król Maciuś I z jego pajdokracją odpowiedzialny jest za ludobójstwo.

Należy pamiętać, że w przypadku ciągu (niezależnych) zdarzeń o ustalonych prawdopodobieństwach, prawdopodobieństwo, iż zajdą one wszystkie po kolei jest *iloczynem* danych prawdopodobieństw. Jeśli np. z prawdopodobieństwem, powiedzmy, równym w każdym przypadku $\frac{1}{4}$ zajdą następujące zdarzenia:

1. udowodnisz, że żyłaś bezgrzesznie;
2. dokonasz cudu;
3. masz znajomości w Kurii;
4. zdążysz się ochrzcić;

a zostanie świętą wymaga zajścia wszystkich powyższych zdarzeń, to szanse na to, że zostaniesz świętą masz równe: $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{256}$. Cóż, całkiem nieźle.

Wyżej podaliśmy warunki poprawności *argumentum ex auctoritate*. Gdy któryś z tych warunków nie jest spełniony mówimy, że błędnie skorzystano z argumentu z autorytetu, tj. zastosowano *argumentum ad verecundiam* (argument odwołujący się do onieśmienia). Odnośne błędy to:

1. przywołujemy opinię kogoś, kto nie jest specjalistą w rozważanej dziedzinie;
2. brak zgody wśród specjalistów w rozważanej dziedzinie;
3. nie wskazaliśmy *wyraźnie*, o jaki autorytet chodzi;
4. opinia wskazanego eksperta może być nieobiektywna (przekupstwo, emocje, i in.).

Większość terminów języka naturalnego to terminy *nieostre* – nie dysponujemy precyzyjnym kryterium rozstrzygającym bez wątpliwości, do jakich odniesień dany termin się stosuje. Jeśli fakt nieostrości pełni istotną rolę w ocenie argumentu, to nie ma pewności, czy ocena ta jest rzetelna. Źródłem *wieloznaczności* może być homonimia lub różne usterki składniowe. Z błędem *wieloznaczności* w argumentacji mamy do czynienia wtedy, gdy wieloznaczność nie zostaje zauważona, a ma wpływ na ocenę argumentu.

Przykład. Nikt świadomie sobie nie szkodzi, jeśli więc wie, co dobre, a co złe, to wybierze dobro. Mędrzec wie, co dobre, a co złe, potrafi więc je odróżnić i wybrać zawsze dobro. Mędrzec jest zatem zawsze człkiem dobrym.

Z błędnym kołem w dowodzeniu (*circulus in probando, petitio principii*) mamy do czynienia wtedy, gdy dowodzona teza jest jednocześnie zakładana jako przesłanka. Przykłady:

1. *Stwórca istnieje, bo gdyby nie istniał, to kto stworzyłby świat?* W wersji dla mieszkańców akwarium: *Stwórca istnieje, bo inaczej kto zmienia wodę w akwarium?*
2. *To, co powiedziałem, jest prawdą, bo ja nigdy nie kłamię.*

Błędne koło w definiowaniu (*circulus in definiendo*) występuje wtedy, gdy do definicji jakiegoś terminu używany jest on sam. *Przykład.* *Matematyka jest tym, czym matematycy zajmują się nocami, zamiast poświęcać uwagę żonom.*

3.4.2 Wybrane nieuczciwe fortele erystyczne

Teoretycznie rzecz biorąc, omawianie nieuczciwych chwytów w argumentacji – aby mogło mieć znaczenie praktyczne – powinno być sporządzone wedle następującego wzoru:

1. schemat argumentu;
2. przykłady jego wykorzystania;
3. metody obrony.

Jak wiadomo: *W teorii, nie ma różnicy między teorią a praktyką. W praktyce jest.* Niektóre podręczniki lub monografie stosują powyższe zalecenia – np.:

1. Johnson, R.H., Blair, J.A. 1977. *Logical self defence*. McGraw-Hill Ryerson.
2. Czarniawska, M.M. 1995. *Współczesny sofista czyli nowe chwyt erystyczne*. Sokrates, Warszawa.

W argumentacji *ad hominem* podważamy zasadność argumentu poprzez podanie w wątpliwość wiarygodności osoby, która argument sformułowała: np. przez wskazywanie (negatywnych) cech postępowania, światopoglądu, przynależności etnicznej, itd.

Sposób ten bywa też nazywany *zatrutowaniem źródła* (*poisoning the well*).

Konkluzję argumentu *ad hominem* odczytujemy najczęściej: *pogląd głoszony przez daną osobę jest nieuzasadniony (fałszywy, błędny, nietrafny); osoba ta nie powinna postępować w określony sposób.*

Przykład. Argument nazywany *tu quoque* (ty także) polega na wskazaniu na rozbieżności między postępowaniem a poglądami głoszonymi przez oponenta. Np.: *Namawiasz do abstynencji, a sam chlejesz od rana.*

Przytyki osobiste to jeden z najbardziej rażących nieuczciwych chwytów argumentacyjnych.

W *argumentum ad personam* w ogóle nie odnosimy się do treści atakowanego argumentu.

Można wpływać na negatywny wizerunek oponenta nie tylko stawiając mu bezpośrednie zarzuty, ale także łącząc go jakkolwiek z czymś, co jest przez audytorium oceniane negatywnie; np. przez zapytanie eksperta: *Czy to prawda, że pańskie prace są nisko oceniane przez innych naukowców?*

Przykład. *Twoje racje są równie odrażające, jak twój wygląd.*

Jeśli wykazemy np., że ekspert został przekupiony, to zastosujemy (uczciwie!) *argumentum ad personam*; nie będzie to jednak jednocześnie dowodem na nietrafność jego opinii.

Użycie w argumentacji *fałszywej przesłanki* to tzw. błąd *materialny*.

Jeśli co najmniej jedna przesłanka jest fałszywa, to wniosek może być równie dobrze prawdziwy, jak i fałszywy, nawet jeśli mamy do czynienia z wnioskowaniem dedukcyjnym.

Jednym z typowych błędów tego typu jest *fałszywa alternatywa* – przesłanka w postaci alternatywy o obu członach fałszywych, tak jednak skonstruowana, aby stwarzała pozory, że rozważane opcje są jedynymi możliwymi.

Przykład. Alternatywy stwierdzające, że coś jest albo dobre albo złe (nie uwzględniające neutralności etycznej).

W argumentacji *ex concessio* możemy posługiwać się (z pozorną aprobatą) fałszywą przesłanką wysuniętą przez oponenta, aby ją później atakować.

Mówimy o *mutatio controversiae*, gdy jedna ze stron sporu zmienia jego przedmiot.

Często spotykane odmiany tego chwytu:

1. *fałszywy trop* (dywersja, *red herring*) – staramy się zmienić temat sporu, np. poprzez wskazanie, że o wiele ważniejszy jest jakiś inny temat, lub np. stwierdzając, że niedawno oponent głosił także coś innego, itp.
2. *tendencyjna interpretacja* (*straw man*) – wypaczenie myśli oponenta i przedstawienie jego argumentu w taki sposób, aby łatwo się było z nim rozprawić. *Przykład.* Nieuzasadnione uogólnienia: ze zdania *Niektórzy komuniści*

kradną tworzymy zdanie *Komuniści kradną*, które jest rozumiane jako *Wszyscy komuniści kradną*.

Gdy wykorzystujemy przesłanki przeciwnika, aby z nich uzasadnić tezę przeciwną niż głoszona przez niego, mówimy o zastosowaniu *retorsio argumenti*.

Wyprowadzanie oponenta z równowagi to bardzo skuteczny sposób na utrudnienie mu poprawnej argumentacji. Uczynić to można na wiele sposobów: prowokując do złości przez niesprawiedliwe oceny, używając obelg, insynuacji, zachowując się bezczelnie, itp. Szczególnie łatwo doprowadzić oponenta do irytacji spierając się na tematy błahe, nie dotyczące istoty sporu. Dobrą taktyką obliczoną na rozszuszczenie przeciwnika jest również nudzenie, wielokrotne powtarzanie się, wtrącanie licznych dygresji.

Uwaga. Wiadomo, że im mniej neutralny jest język przekazu, tym słabszy jest jego efekt perswazyjny. Jednak przy stosowaniu tego sposobu nie chodzi nam o przekonanie oponenta, lecz o wyprowadzenie go z równowagi.

Brak obiektywizmu wykazuje taki dyskutant, który dzieli informacje nie tyle na prawdziwe i fałszywe, co wyłącznie na *dobre* oraz *złe*, poglądy zaś wyłącznie na *słuszne* i *niesłuszne*. Oczywiście, każdy jest przywiązany do swoich poglądów i bez silnej potrzeby ich nie zmienia. Jednak: *Amicus Plato, sed magis amica veritas*.

Wśród przyczyn nieobiektywnych ocen wymienić można:

1. prowincjonalizm;
2. posługiwanie się stereotypami, uprzedzeniami, nawykami;
3. używanie definicji perswazyjnych.

Ciężar dowodu (onus probandi) spoczywa na tym z dyskutantów, który broni jakiejś tezy T . W sytuacji, gdy nie mamy już argumentów na obronę T możemy próbować przerzucić ciężar dowodu na oponenta, żądając, aby *udowodnił, iż nieprawda, że T* . Wykorzystywany przy tym chwyt nazywa się *argumentum ad ignorantiam*.

Przykład. *Ponieważ nie potrafisz udowodnić, że Bóg nie istnieje, więc Bóg istnieje.*

Uwaga. Z kursu logiki pamiętamy różnicę między językiem przedmiotowym i metajęzykiem. O twierdzeniach danej (niesprzecznej) teorii mówimy w jej metajęzyku. Jest ważna różnica między stwierdzeniami:

1. $\neg\alpha$ jest twierdzeniem teorii T ;
2. w teorii T nie można udowodnić α .

Nieuczciwych chwytów w argumentacji jest nieprzebrane mnóstwo. Oto kilka dalszych, często wspominanych w podręcznikach:

1. *Argumentum ad populum* (pod publiczność) – odwołanie się do zdania ogółu;
2. *Argumentum ad auditores* (do widowni) – odwołanie się do poglądów audytorium;
3. *Argumentum ad vanitatem* (do próżności) – schlebienie oponentowi;
4. *Argumentum ad misericordiam* (do litości) – wymuszanie przekonań przez współczucie;
5. *Argumentum ad baculum* (do kija) – „uzasadnianie” przez groźbę;
6. *Argumentum ad crumenam* (do sakiewki) – oferowanie korzyści za przekonania.

Więcej informacji znajdą zainteresowani słuchacze w podanych pozycjach bibliograficznych. Zobacz także: APM, SWW, SAST, bibliografia w książce Marka Tokarza *Elementy pragmatyki logicznej* oraz liczne pozycje z serii *Biblioteki Myśli Semiotycznej* (pod redakcją Jerzego Pelca), a także pozycje serii *Dialogikon* poświęcone pragmatyce.

3.5 Perswazja

W tym punkcie wykorzystywać będziemy głównie materiał z rozdziałów 7, 8 oraz 11 APM. W teorii *aktów mowy* każda wypowiedź ma trzy aspekty:

1. *lokucyjny* – komunikat jest użyciem wyrażenia językowego, którego znaczenie jest ustalone na mocy konwencji;
2. *illokucyjny* – komunikat spełnia pewną funkcję;
3. *perlokucyjny* – komunikat wywołuje pewne skutki.

Dla przykładu, *obietnica* nadawcy *N* wobec odbiorcy *O*, iż wykona czynność *C* jest komunikatem takim, że:

1. *C* jest czynnością *przyszłą*;
2. *O woli*, żeby *N* zrobił *C*, niż żeby *N* nie zrobił *C*;
3. *N zamierza* zrobić *C*;

4. przed złożeniem obietnicy *nie było oczywiste, że N zrobi C*;
5. *N jest świadom tego, że obietnica nakłada na niego zobowiązanie do zrobienia C.*

Tak więc, obietnica będzie *nierzetelna*, gdy:

1. *N nie zamierzał jej dotrzymać; lub*
2. *składając ją, był i tak skądinąd zobowiązany wykonać C; lub*
3. *O nie życzy sobie, aby N zrobił C, itp.*

Inny rodzaj illokucji mają np. *szczerze przeprosiny* (odbiorcy *O* przez nadawcę *N* za zdarzenie *Z*):

1. *Z jest zdarzeniem przeszłym;*
2. *Z w odczuciu N jest nieprzyjemne dla O;*
3. *N wywołał Z;*
4. *N żałuje, że wywołał Z.*

Podobnie dla innych illokucji: prośb, gróźb, pytań, poleceń, przysiąg, rozkazów, przekleństw, itd. Analizując *akty perswazji* należy brać pod uwagę to, że:

1. akt perswazyjny zaczyna się od nadania jakiegoś komunikatu;
2. akt ten odbywa się zawsze w jakiejś sytuacji;
3. jest on w stanie – przynajmniej potencjalnie – ową sytuację zmienić;
4. perswazja jest podejmowana w tym właśnie celu, aby zmienić zastaną sytuację w zaplanowanym z góry, dogodnym dla nadawcy kierunku;
5. realna zmiana, wywołana emisją komunikatu, może nie pokrywać się ze zmianą planowaną, to jest akt perswazyjny może być nieskuteczny.

Definicja Daniela O'Keefe'a:

Perswazja to uwieńczona powodzeniem celowa działalność zmierzająca do wpłynięcia na stan umysłu innej osoby środkami komunikacyjnymi w takich okolicznościach, w których osoba podlegająca perswazji dysponuje pewnym zakresem wolności. (Jest sprawą dyskusyjną, jaki stopień „powodzenia” jest niezbędny.)

Będziemy analizować perswazję biorąc pod uwagę:

1. kontekst wypowiedzi;
2. skutek wypowiedzi;
3. cel wypowiedzi.

Podstawowym pytaniem przy analizie perswazji jest pytanie o warunki jej *skuteczności*. Jednym ze sposobów wyrażenia tezy, iż wszystkie wypowiedzi posiadają aspekt perlokucyjny jest stwierdzenie: *Każdy komunikat ma jakiś rezultat*. Nadto, każda wypowiedź osadzona jest w jakimś *kontekście*, który możemy uważać za pewną *sytuację*. Przyjmiemy zatem, że:

1. każdej parze złożonej z wypowiedzi oraz jej kontekstu możemy przyporządkować *rezultat* tej wypowiedzi w owym kontekście;
2. rezultat wypowiedzi (w jej kontekście) jest pewną *sytuacją*.

Sytuacje są dość skomplikowanymi tworam. Wystarczy jednak przyjąć, że w ich skład wchodzi:

1. czas i miejsce zdarzenia komunikacyjnego;
2. kanał wykorzystany w przekazie;
3. osoby: nadawcy oraz odbiorcy komunikatu.

Między sytuacjami zachodzą różne zależności. Dla celów analizy perswazji ważne są dwie z nich:

1. *zawieranie się* jednej sytuacji w drugiej;
2. *preferowanie* jednej sytuacji względem drugiej.

Celem perswazji jest *zmiana* dotychczasowego stanu rzeczy. Najogólniej rzecz ujmując, zmiana ta ma polegać na uzyskaniu sytuacji *bardziej preferowanej* (od wyjściowej) przez nadawcę. *Prostym aktem perswazyjnym* jest każda para postaci (α, s) , gdzie:

1. α jest wypowiedzią;
2. s jest sytuacją, której wytworzenie jest celem użycia α w danej konwersacji.

Niech $R(\alpha, p)$ oznacza *rezultat* wypowiedzi α w sytuacji p (a więc pewną sytuację). Prosty akt perswazyjny (α, s) nazwiemy *skutecznym* w sytuacji początkowej p gdy s jest częścią sytuacji $R(\alpha, p)$. Zakładamy przy tym, że sytuacja s jest przez nadawcę bardziej preferowana niż sytuacja p . Proste akty perswazyjne mogą być częściami perswazji o bardziej złożonej strukturze.

3.5.1 Dwa tory perswazji

Badania doświadczalne nad perswazją, rozpoczęte pół wieku temu (szkoła Yale) można uważać za początek *naukowej* refleksji dotyczącej procesów perswazyjnych. Badane zmienne niezależne, mające związek z danym aktem perswazyjnym, dzielą się na cztery grupy czynników, charakteryzujących:

1. nadawcę komunikatu;
2. odbiorcę komunikatu;
3. sam komunikat;
4. kontekst przekazu.

Wnioski z tych badań mają charakter *statystyczny*. Nadto, żadna z ustalonych w ich wyniku reguł nie jest uniwersalna – jej działanie zależy od licznych okoliczności dodatkowych, niemożliwych do uwzględnienia w warunkach laboratoryjnych. Wreszcie, w początkowym okresie badań uzyskiwano wiele wyników przeczących sobie wzajemnie. Niektóre uzyskane ustalenia są następujące:

NADAWCA

1. Wyniki zabiegów perswazyjnych są lepsze, gdy nadawca jest postrzegany jako wiarygodny (kompetentny i prawdomówny). Odbiorcy podchodzą bardziej analitycznie do perswazji prowadzonych przez osoby o niskiej wiarygodności.
2. Dla skuteczności perswazji, odbiorca musi być przekonany o kompetencji nadawcy przed nadaniem komunikatu.
3. Treść komunikatu niekorzystna dla nadawcy wzmacnia wiarygodność nadawcy i siłę jego oddziaływania.
4. Lepsze efekty osiągają nadawcy atrakcyjni fizycznie (ale są wyjątki!).
5. Nadawca podobny do odbiorcy (lub sprawiający takie wrażenie) jest bardziej przekonujący.

6. Okazywanie gniewu, nerwowość i brak płynności przekazu zmniejszają wiarygodność nadawcy.

ODBIORCA

1. Ludzie o niskiej samoocenie łatwiej ulegają sugestiom innych.
2. Odbiorcy o rozproszonej uwadze łatwiej ulegają perswazji.
3. Odbiorcy w dobrym humorze, lub mający mało czasu na analizę komunikatu łatwiej ulegają perswazji.
4. Trudno przekonywać osoby agresywne lub chwilowo wprowadzone w zły nastrój.
5. Kobiety łatwiej ulegają perswazji niż mężczyźni (ale tylko wtedy, gdy nadawcą jest mężczyzna).
6. Starsi są bardziej odporni na perswazję niż młodszy.
7. Trudniej przekonywać kogoś, kto został uprzedzony o zamiarze perswazji.
8. Łatwiej zmienić prywatny pogląd, niż wyrażony publicznie.
9. Poglądy wcześniej nie bronione łatwiej zaatakować niż te, wobec których odbiorca zna już kontrargumenty.

KOMUNIKAT

1. Bardziej skuteczne są komunikaty niesprawiające wrażenia perswazyjnych.
2. Im mniej neutralny język przekazu, tym słabszy jego efekt. Zbyt nachalny przekaz może wywołać „efekt bumerangowy”: zmianę postawy na przeciwną do zamierzonej.
3. Gdy przedstawiamy ciąg argumentów, to najmocniejszy argument powinien znajdować się na początku lub na końcu przekazu, a nie pomiędzy argumentami słabszymi.
4. Komunikat wymagający od odbiorcy domyślności jest mniej skuteczny niż taki, którego przesłanie wyrażone jest jasno.
5. Perswazja jednostronna (bez kontrargumentów) jest bardziej skuteczna od dwustronnej (z kontrargumentami), gdy audytorium nie jest wrogo nastawione do przedmiotu perswazji; odwrotnie w przypadku audytorium niechętnego do tego przedmiotu, a także w stosunku do audytorium o wyższym poziomie wykształcenia.

6. Komunikat wypowiedziany w szybszym tempie ma większą moc perswazyjną. Elementy humorystyczne mogą osłabić efekt przekazu.

KONTEKST KOMUNIKATU

1. Informacja zakazana ma większą moc niż prawnie dozwolona. Ustny komunikat zwiększa rolę czynników *peryferyjnych*.
2. Przekaz pisemny ma przewagę nad ustnym w przypadku dłuższych i bardziej skomplikowanych argumentacji.
3. Powtarzanie komunikatu czyni go skuteczniejszym.
4. Skutek wypowiedzi perswazyjnej jest tym większy, im moment jej wygłoszenia jest bliższy momentowi decyzji odbiorcy.
5. Gdy temat jest kontrowersyjny i interesujący, to największą siłę oddziaływania ma wypowiedź pierwszego dyskutanta. Gdy temat jest niekontrowersyjny i nudny — wypowiedź ostatniego.
6. Lepszy efekt daje umieszczenie spraw niekontrowersyjnych przed kontrowersyjnymi.
7. Wpływ na reakcję adresata mają zauważane przez niego reakcje innych.

Na *trwałość* efektu perswazyjnego wpływ mają:

1. liczba użytych argumentów;
2. stopień zaangażowania odbiorcy w odniesieniu do przedmiotu perswazji;
3. *tryb (tor) odbioru komunikatu*.

Teorie zmiany postaw dostarczają ogólnych praw wyjaśniających korelacje w badaniach eksperymentalnych nad perswazją. Jedną z takich teorii jest *teoria równowagi* (Fritz Heider, 1946). Sytuacja *nierównowagi* to sytuacja prowadząca do zmiany postawy odbiorcy.

Postawa <i>O</i> względem <i>P</i>	Postawa <i>O</i> względem <i>N</i>	Postawa <i>N</i> względem <i>P</i>	Komentarz	Czy u <i>O</i> następuje zmiana postawy?
+	+	+	równowaga	nie
+	+	-	brak równowagi	tak
+	-	+	brak równowagi	tak
+	-	-	równowaga	nie
-	+	+	brak równowagi	tak
-	+	-	równowaga	nie
-	-	+	równowaga	nie
-	-	-	brak równowagi	tak

Stan nierównowagi (zmiana przekonań odbiorcy) występuje przy nieparzystej liczbie znaków -.

Model ELM (Elaboration Likelihood Model) dostarcza syntezy teoretycznej w badaniach perswazji. Ma następujące zalety:

1. dotyczy *wyłącznie* perswazji, a nie całej problematyki zmiany postaw;
2. daje się stosować w przypadku *każdej* sytuacji perswazyjnej;
3. wyjaśnia *wszelkie* aspekty sytuacji perswazyjnej (np. rodzaj efektu perswazyjnego, jego natężenie i trwałość);
4. tłumaczy w sposób zadowalający rozbieżności w wynikach wcześniejszych eksperymentów.

Wedle ELM, przekaz perswazyjny dociera do odbiorcy dwoma torami:

1. *centralnym*;
2. *peryferyjnym*.

Charakterystyka dwóch torów perswazji:

1. W torze centralnym obecna jest prowadzona z namysłem, uważna ocena merytorycznych składników przekazu.
2. Na tor peryferyjny składają się reakcje (najczęściej bezrefleksyjne) na bodźce poznawcze, emocjonalne i behawioralne związane z przekazem.

Włączenie toru centralnego związane jest z dwoma czynnikami:

1. *motywacją* odbiorcy do pewnego wysiłku percepcyjnego wymaganego przy analizie przekazu;
2. *zdolnością* odbiorcy do przetworzenia komunikatu.

Ustalono m.in., że:

1. Rodzaj i dokładność rozpracowania komunikatu, w jakie odbiorca chce i potrafi się zaangażować w celu dokonania jego oceny, zmieniają się w zależności od osoby odbiorcy i zależnie od okoliczności towarzyszących przekazowi.
2. Różne zmienne mogą wpływać na stopień i kierunek rozpracowania dzięki temu, że (1) służą w komunikacie perswazyjnym jako argumenty albo (2) służą jako wskazówki peryferyjne i/lub (3) decydują o sposobie podejścia odbiorcy do argumentów i przedmiotu perswazji.
3. Gdy motywacja i/lub zdolność do rzeczowego rozpracowania argumentów maleje, większego znaczenia dla wyniku perswazji nabierają czynniki peryferyjne i odwrotnie – gdy rośnie stopień rozpracowania, maleje rola wskazówek peryferyjnych.
4. Zmiany postawy wywołane torem centralnym, czyli spowodowane w głównej mierze rzeczową analizą argumentów, w porównaniu do zmian wywołanych torem peryferyjnym są bardziej długotrwałe, umożliwiają bardziej niezawodne prognozowanie zachowania odbiorcy i są bardziej odporne na kontrperswazję.

3.5.2 Perswazja a mechanizmy wpływu społecznego

Do najczęściej wyliczanych mechanizmów wpływu społecznego należą:

1. *wzajemność* – zrób to, żeby mi się odwdzięczyć;
2. *konsekwencja* – zrób to, żeby nie uznano cię za człowieka niekonsekwentnego;
3. *konformizm* – zrób to, bo wszyscy tak robią;
4. *sympatia* – zrób to, bo mnie lubisz;
5. *autorytet* – zrób to, bo radzi ci to ktoś, kto się na tym zna;
6. *niedostępność* – zrób to, bo taka okazja już się nie powtórzy.

Ich działanie opisane zostało w licznych podręcznikach psychologii społecznej. Jest ono w pewnym sensie *przeciwieństwem* wnioskowania: każe uznawać wnioski *przed* zapoznaniem się ze wspierającymi go przesłankami. Mechanizm *wzajemności* każe nam odwzajemniać przysługi. Jest to jeden z najważniejszych, ewolucyjnie wykształconych, mechanizmów organizujących społeczności ludzkie.

Gdy zamierzamy przekonać o czymś odbiorcę, spowodujemy najpierw, aby przyjął coś od nas. Podarunek może mieć postać:

1. *uprzejmości*;
2. *komplementu*;
3. *poparcia*.

Reguła DITF (*door-in-the-face*): gdy chcemy coś uzyskać, prosimy najpierw odbiorcę o znacznie więcej, zmuszając go w ten sposób do odmowy. Będzie wtedy bardziej skłonny spełnić naszą *następną* prośbę.

Mechanizm *konsekwencji* polega na tym, że raz podjęta decyzja stwarza wewnętrzny stan zobowiązania co do decyzji następnych, na ogół zgodnych z pierwszą. Jeśli chcemy skłonić odbiorcę do przyjęcia pewnego poglądu, to spowodujemy najpierw, aby w jakiejś innej, mniej ważnej sprawie wyraził stanowisko z tym poglądem zgodne. Reguła *scripta manent*: jeśli chcemy, aby odbiorca przyjął pewne stanowisko, albo chcemy to stanowisko u niego utrwalić, sprowokujemy go najpierw (np. obietnicą nagrody lub groźbą kary), aby to stanowisko zapisał. Także *publiczne wypowiedzenie* jakiegoś poglądu uruchamia mechanizm konsekwencji.

Reguła FITD (*foot-in-the-door*): jeśli chcemy uzyskać przysługę wielką, prosimy najpierw o niewielką przysługę tego samego rodzaju. Skłonienie odbiorcy, aby to on nam wyświadczył przysługę uruchamia mechanizm konsekwencji. Nie ma sprzeczności między DITF a FITD:

1. Pierwszy sposób polega na wymuszeniu *odmowy* i spowodowaniu przez to sytuacji zobowiązania.
2. Drugi sposób polega na wymuszeniu *zgody* i wykorzystaniu później mechanizmu konsekwencji.

W podejmowaniu decyzji kierujemy się w znacznej mierze nie własną oceną, ale tym jak (nam się wydaje, że) daną sytuację oceniają inni ludzie. To stwierdzenie zostało *potwierdzone eksperymentalnie!*

1. Gdy chcemy odbiorcę skłonić do przyjęcia pewnej postawy lub pewnego wzorca zachowania, wywołajmy w nim wrażenie, że wzorec ten jest powszechnie akceptowany.

2. Smutna statystyka: po nagłośnionych w środkach masowego przekazu informacjach o samobójstwach sławnych osób ogólna liczba samobójstw wzrasta ponad dziesięciokrotnie.
3. Porada praktyczna. Gdy chcesz skłonić ludzi do pomocy (np. przy wypadku), to nie zwracaj się do całej grupy, lecz wybierz konkretną osobę.

Łatwiej ulegamy perswazji tych, których lubimy:

1. Reguła *sympatii*: zanim przystąpimy do rzeczy, spowodujmy najpierw, aby odbiorca nas polubił.
2. Reguła sympatii składa się z szeregu bardziej konkretnych zaleceń:
 - (a) *dbałość o wygląd zewnętrzny*;
 - (b) *podkreślanie podobieństw do odbiorcy*;
 - (c) *demonstracja pozytywnego stosunku do odbiorcy*.
 - (d) *Spraw, aby odbiorca poczuł się ważny!*

Objawy „zauroczenia” nadawcą:

1. szybkie nawiązanie kontaktu,
2. myślenie o nim superlatywami;
3. czynienie dla niego wyjątków;
4. lekceważenie obiektywnych o nim informacji.

Jesteśmy Zwierzętami stadnymi. Instynktownie podporządkowujemy się nakazom ludzi uprawnionych do wydawania poleceń. Mechanizm ten został wykształcony w procesach ewolucyjnych, jako sprzyjający przetrwaniu.

1. Reguła *podporządkowania*: niech w naszym imieniu mówi ktoś, wokół kogo roztacza się aura władzy, autorytetu i nieomyślności.
2. *Efekt aureoli* polega na automatycznym przenoszeniu atrybutów autorytetu z jednej grupy spraw na inne.

Im trudniej dostępne jest pewne dobro, tym wyżej ocenia się jego wartość.

1. Reguła *nieprzekraczalnego terminu*. Podajemy do publicznej wiadomości dowolnie ustaloną datę, od której poczynając, towar będzie droższy.

2. Reguła *ograniczonej podaży*. Wywołujemy wrażenie, że towaru jest mało i nie starczy go dla wszystkich zainteresowanych.
3. Reguła *nieograniczonego popytu*. Stwarzamy pozory wielkiego zainteresowania towarem i wywołujemy atmosferę konkurencji.

Jeśli jakiś przedmiot jest dla nas *całkowicie* niedostępny (z góry wiemy, że nigdy go mieć nie będziemy), to – zgodnie z teorią dysonansu poznawczego – zaczynamy go oceniać poniżej obiektywnej wartości.

Krótko wymienimy jeszcze kilka innych technik perswazyjnych:

1. *Kontrast*: jeżeli chcemy pomniejszyć wagę jakiejś sprawy, wykorzystajmy jako tło sprawę o dużym znaczeniu (i odwrotnie).
2. *Racjonalizacja*: niech odbiorca ma wrażenie, że przedstawiany przez nas pogląd jest zgodny z jego wizerunkiem siebie samego jako osoby dobrej, mądrej, inteligentnej (itp.) oraz że pogląd przeciwny przeczy takiemu wizerunkowi.
3. *Kompromis*: nie wypowiadajmy opinii drastycznie odbiegających od opinii osoby, na której postawę chcemy wpłynąć.
4. *Wiarygodność*: dbajmy o swój wizerunek jako ludzi kompetentnych, uczciwych i bezstronnych.
5. *Relaks*: wprowadźmy odbiorcę w dobry nastrój.
6. *Powtarzanie*: jeśli komunikat jest nieskuteczny, powtarzajmy go.

3.6 Manipulacja

W tym punkcie wykorzystujemy głównie materiał z rozdziałów: 9, 10, 12, 13 oraz 14 APM.

3.6.1 Kłamstwo

Przy próbie definiowania pojęcia *kłamstwo* należy brać pod uwagę wiele czynników, np.:

1. zgodność wypowiedzi ze stanem faktycznym; a więc *semantyczne* pojęcia *prawdy* i *fałszu*;
2. zgodność wypowiedzi z przekonaniami nadawcy; a więc *pragmatyczne* pojęcie *szczerości*;

3. *intencje* nadawcy (zamiar wprowadzenia odbiorcy w błąd).

Poza naszymi zainteresowaniami w tym punkcie pozostają wszelkie *etyczne* aspekty kłamstwa. Kłamstwo nie polega po prostu na mówieniu fałszu. Kłamstwo nie jest też po prostu nieszczerością – możemy mylić się w swoich przekonaniach. Kłamstwo można uważać za pewną relację: między tym, co się mówi, a stanem rzeczy, który się fałszywie przedstawia. Wprowadźmy następujące funktory zdaniowe:

1. U – niech Up będzie interpretowane jako „nadawca wypowiedział p ”;
2. B – niech Bp będzie interpretowane jako „nadawca wierzy, że p ”;
3. \triangleright – niech $p \triangleright q$ będzie interpretowane jako „wypowiedzenie p wprowadza do systemu przekonań odbiorcy (sąd, że) q ”.

Powiemy, że zdanie p jest *kłamstwem w sprawie* (wyrażonej zdaniem) q , jeśli:

1. Up
2. $B(p \triangleright q)$
3. $B\neg q$.

Zdanie p jest *kłamstwem*, gdy jest kłamstwem w jakiejś sprawie. Podana tu (za Markiem Tokarzem, APM) definicja uwzględnia semantyczne, pragmatyczne oraz intencjonalne wyznaczniki kłamstwa. W detekcji kłamstwa wykorzystywane były różne techniki i urządzenia:

1. wariograf,
2. pletyzmograf,
3. hydrosfygmograf,
4. poligraf,
5. testy skojarzeniowe,
6. hipnoza,
7. narkoanaliza.

Wykorzystywano przy tym zależności między (emocjami wywołanymi) kłamaniem, a wskazówkami natury fizjologicznej (częstotliwość pulsu, ciśnienie krwi, przewodnictwo elektryczne skóry, itd.). Procedurą dualną do detekcji kłamstwa jest wykrywanie *prawdomówności*, stosowane w ekspertyzach sądowych. Chodzi przy tym nie o wiarygodność *osoby*, lecz o wiarygodność jej *zeznań*. Uwzględnia się przy tym dwa podstawowe składniki tej wiarygodności:

1. *zdolność* świadka do prawdziwego przedstawienia zdarzeń;
2. *wolę*, aby zdarzenia prawdziwie przedstawiać.

Procedura składa się z dwóch faz:

1. CBCA (*Criteria-based Content Analysis*);
2. SVA (*Statement Validity Assessment*).

Jest duża szansa, że wypowiedź jest *szczerą*, gdy spełnia następujące warunki (za APM):

1. jest spójna logicznie, tj. nie zawiera sprzeczności wewnętrznych ani elementów sprzecznych z prawami ogólnymi i wcześniejszymi wypowiedziami nadawcy;
2. zawiera bogactwo konkretnych i nie związanych ze sprawą detali, szczególnie detali niezwykłych i nieoczekiwanych;
3. zawiera opisy własnych stanów psychicznych nadawcy;
4. zawiera spontaniczne autopoprawki i wątpliwości, a nadawca samorzutnie powołuje się na luki w swojej pamięci i wiedzy;
5. wypowiedź koncentruje się na sprawach istotnych i zawiera stosunkowo mało dygresji i ozdobników.

3.6.2 Dygresja: komunikacja niewerbalna

Na *komunikację niewerbalną* składają się informacje przekazywane przez np.:

1. *gesty*;
2. *mimikę*;
3. *dotyk*;

4. *prezencję*;
5. *parajęzyk*;
6. *sposób mówienia*;
7. *sposób patrzenia*;
8. *dystans*;
9. *układ ciała*;
10. *układ otoczenia*.

Tradycyjnie wyróżnia się następujące rodzaje komunikatów niewerbalnych:

1. *Emblematy*. Mają precyzyjnie zdefiniowane znaczenie, zastępują wypowiedzi (np. wzruszenie ramion, potakiwanie).
2. *Ilustratory*. Uzupełniają treść wypowiedzi (np. sygnalizacja wielkości rękami).
3. *Regulatory*. Organizują całość sytuacji komunikacyjnej (np. intonacja kończąca frazę, wzrokowy sygnał chęci przejęcia inicjatywy w dialogu).
4. *Manipulatory*. Zapewniają większy komfort danej osobie (np. zmiana pozycji na krześle, przestawianie przedmiotów, drapanie, pocieranie).
5. *Wskaźniki uczuć*. Ekspresje emocji wyrażane twarzą, parajęzykiem, pozycją ciała.

Do ważnych zasad interpretacji sygnałów niewerbalnych należą, m.in.:

1. *świadome* odbieranie tych komunikatów;
2. istotne są jedynie *zmiany* zachowania, a nie poszczególne elementy zachowania;
3. ważne są informacje docierające do nas kilkoma *różnymi* kanałami;
4. zachowania nadawcy należy łączyć z *kontekstem*;
5. wskazówki behawioralne sygnalizują jedynie *natężenie emocji*, a nie mówią o jej *przyczynie*!

Chcielibyśmy w tym miejscu wyraźnie i dobitnie podkreślić, że wskazówki behawioralne związane z „mową ciała” nie powinny być przeceniane (jak to czasami czyni się w niektórych lichych podręcznikach). Nie ma żadnego zestawu niezawodnych reguł, które „pozwalają czytać w człowieku jak w otwartej księdze”, a odwołujących się do grymasów przez niego czynionych, podrygiwania członkami, itp. Podane niżej listy sygnałów odnoszą się jedynie do pewnych przypuszczeń o natężeniach emocji.

SYGNAŁY AGRESJI I DOMINACJI:

1. patrzenie rozmówcy w oczy;
2. rozluźniona postawa, pozycja ciała otwarta;
3. przyjmowanie innej pozycji niż pozostali;
4. niedostosowywanie się do rozmówców sposobem mówienia;
5. niestosowanie się do reguł towarzyskich;
6. głośne mówienie, przerywanie rozmówcy;
7. opuszczenie lub zmarszczenie brwi;
8. wskazywanie palcem w stronę rozmówcy;
9. dłonie skierowane grzbietami w górę (raczej rozkaz niż prośba);
10. zbliżanie się do rozmówcy na bliżej niż metr;
11. przyjmowanie pozycji z głową nad głową rozmówcy;
12. ustawianie się na czele grupy.

SYGNAŁY PODPORZĄDKOWANIA SIĘ:

1. nerwowe ruchy manipulacyjne;
2. szybkie dostosowywanie własnego zachowania do zachowań innych;
3. unikanie dłuższego kontaktu wzrokowego; kierowanie wzroku w dół;
4. skupianie uwagi na osobie aktualnie mówiącej i nieingerowanie w tok jej wypowiedzi;
5. brak gestykulacji;

6. uśmiechanie się częstsze niż uzasadniałby to kontekst sytuacyjny;
7. przyjmowanie pozycji z własną głową poniżej głowy mówiącego;
8. skulona pozycja ciała;
9. dłonie zwrócone wnętrzem w górę (prośba raczej niż rozkaz);
10. odsuwanie się od rozmówcy na odległość większą niż 120cm.

SYGNAŁY AKCEPTACJI:

1. potakujące ruchy głową;
2. kierowanie twarzy w stronę rozmówcy, częste nawiązywanie kontaktu wzrokowego;
3. rozszerzone źrenice;
4. przyjmowanie podobnej pozycji ciała jak rozmówca;
5. pochylanie się w kierunku rozmówcy;
6. dotykание rozmówcy;
7. uśmiech, ożywiona mimika;
8. rozluźniona postawa, otwarta pozycja ciała;
9. umiarkowana lub ożywiona gestykulacja, liczne gesty ilustracyjne;
10. zmniejszanie dystansu fizycznego;
11. dłonie otwarte, ukazane ich wnętrze.

SYGNAŁY DEZAPROBATY:

1. zaprzeczające ruchy głową;
2. unikanie kontaktu wzrokowego;
3. zwężenie źrenic;
4. odchylanie się od rozmówcy;
5. unikanie dotyku;

6. ograniczona mimika i gestykulacja ilustrująca;
7. liczne ruchy manipulacyjne;
8. długie okresy milczenia;
9. sztywność postawy, zamknięta pozycja ciała;
10. zwiększanie dystansu fizycznego;
11. dłonie zwinięte w pięść.

3.6.3 Presja i szantaż

Akt perswazyjny może mieć charakter:

1. *jawny* – rzeczywisty cel perswazji jest otwarcie wskazywany odbiorcy przez nadawcę (cel perswazji należy do treści dosłownej komunikatu, bądź stanowi jedną z jego implikatur);
2. *niejawny* – akt, który jawny nie jest.

Jawny akt perswazyjny może być:

1. *pośredni* – taki, w którym pewne znaczenie jest przekazywane za pomocą wyrażenia mającego – dosłownie biorąc – inne znaczenie;
2. *bezpośredni* – taki, który nie jest pośredni.

Z *presją* mamy do czynienia w sytuacjach komunikacyjnych o następującej strukturze:

prośba → *odmowa* → *powtórzenie tej samej prośby*.

W większości sytuacji komunikacyjnych odbiorca ma prawo odmówić wykonania czynności, do której nakłania go nadawca.

Presja przyjmuje też postać eskalacji siły illokucyjnej:

sugestia → *odmowa* → *wyraźna prośba* → *odmowa* → *żądanie* → ...

Uwaga. Stosowanie presji nie wymaga od nadawcy żadnej wiedzy psychologicznej. Spotykamy się także z presją ze strony odbiorcy.

Zwykle rozróżnia się dwa rodzaje *szantażu*:

1. szantaż *pospolity* – nakłanianie odbiorcy do określonych działań poprzez zastraszenie groźbą ujawnienia jakichś kompromitujących go faktów; szantaż pospolity jest przestępstwem ściganym prawem;
2. szantaż *komunikacyjny* – stosowanie groźby w celu nakłonienia odbiorcy do pewnych działań; szantaż komunikacyjny *nie jest* przestępstwem ściganym prawem.

W dalszym ciągu zajmować się będziemy jedynie szantażem komunikacyjnym. Szantaż komunikacyjny jest szczególnym rodzajem presji, o maksymalnym nasileniu.

Szantaż komunikacyjny ma prowadzić do podjęcia (zaniechania) przez odbiorcę pewnych działań, nie ma natomiast na celu zmiany postawy (przekonań) odbiorcy. Istotę szantażu stanowi zagrożenie odbiorcy karą ze strony nadawcy. Struktura komunikacyjna szantażu to, w przybliżeniu, implikacja o postaci: jeśli odbiorca nie zastosuje się do żądań nadawcy, to odbiorcę spotka określona kara. Szantaż jest skuteczny w zależności od tego, jak odbiorca ocenia następujące aspekty zapowiedzianej w nim sytuacji:

1. stopień dolegliwości zapowiedzianej kary;
2. prawdopodobieństwo jej faktycznej realizacji;
3. odporność nadawcy na ewentualne przeciwdziałania dostępne odbiorcy.

Jeśli choćby jeden z powyższych aspektów ma niską ocenę u odbiorcy, to szantaż na ogół nie odnosi zamierzonego skutku. Dwa typowe motywy, mające skłonić odbiorcę, aby uległ szantażowi to:

1. *strach przed karą* – niespełnienie żądań nadawcy skutkuje karą z jego strony;
2. *poczucie winy* – odmowa spełnienia żądań nadawcy sprawi mu przykrość.

Strukturą sytuacji komunikacyjnej szantażu jest:

żądanie → opór → presja → groźba → uległość.

Szantaż uznawany jest za nieuczciwy chwyt w argumentacji. Czy istnieją *uczciwe* metody obrony przed szantażem? Oto kilka z nich:

1. *zdarta płyta* – powtarzamy odmowę;

2. *gra na zwłokę* – odwlekamy odpowiedź;
3. *przedefiniowanie sytuacji* – ukazujemy żądania nadawcy jako np. wyraz jego egoizmu;
4. *przyjęcie szantażu* – pokazujemy, że nie boimy się ani winy, ani kary.

Ważne jest pamiętanie, iż niektóre techniki obronne (np. przyjęcie szantażu) są z natury *agresywne*, a więc mogą wywołać z kolei także agresję ze strony nadawcy.

3.6.4 Przesłuchanie podejrzanego

Marek Tokarz w APM niezwykle interesująco przedstawia jedną z typowych sytuacji, w której mamy do czynienia z manipulacją, a mianowicie przesłuchanie podejrzanego.

Przesłuchanie podejrzanego jest specyficznym zdarzeniem komunikacyjnym, ze względu na grę, jaką prowadzą ze sobą jego uczestnicy. Podejrzany – domniemany przestępca – jest w sytuacji uprzywilejowanej:

1. może kłamać;
2. może odmówić zeznań;
3. nie można wobec niego stosować środków przymusu;
4. nie można go np. przez obietnice „czynnie wprowadzać w błąd”;
5. o wszystkich swoich prawach podejrzany jest szczegółowo pouczony.

Z komunikacyjnego punktu widzenia, przesłuchanie stawia przed przesłuchującym o wiele wyższe wymagania niż przed przesłuchiwanym. Strategie komunikacyjne w przesłuchaniu skierowane są na uzyskanie środka dowodowego, poprzez wydobywanie od przesłuchiwanego zgodnych z prawdą odpowiedzi na „siedem złych pytań”:

1. *Co się wydarzyło?*
2. *Gdzie?*
3. *Kiedy?*
4. *W jaki sposób?*
5. *Dlaczego doszło do zdarzenia?*

6. *Jakimi środkami* dokonano czynu?

7. *Kto* był sprawcą, a kto ofiarą?

Wyodrębniono wiele *metod* przesłuchania. Tu interesujemy się przesłuchaniem wyłącznie jako zdarzeniem *komunikacyjnym*. *Podstawowym celem przesłuchania jest wydobyć od przesłuchiwanego przyznania się do winy.*

Pytanie-przynęta jest tak zbudowane, aby zawierało sugestię (presupozycję) istnienia dowodu winy. Celem jest spowodowanie u podejrzanego – jeśli jest winny – wątpliwości w opłacalność kłamstwa.

Uwaga. Nie należy dopuszczać, aby przesłuchiwany miał możliwość zaprzeczenia (ze względu na mechanizm konsekwencji)!

„Dziewięć kroków”, zalecanych oficerom śledczym:

1. Konfrontacja
2. Zmiękczenie
3. Presja
4. Argumentacja
5. Pobudzenie
6. Odblokowanie
7. Sugestia
8. Przełamanie
9. Uzyskanie pisemnego wyjaśnienia i *przyznania się do winy*.

Cztery techniki przesłuchiwania:

1. *Oskarżenie* (zanim zaczniesz zadawać pytania).
2. „*Rozgrzeszenie*” (zmniejszenie u podejrzanego poczucia winy i poprawienie jego samooceny).
3. „*Usprawiedliwienie*” (wmówienie podejrzanemu, iż można z niego całkowicie lub częściowo zdjąć odpowiedzialność za popełniony czyn).
4. *Prowokacja* (stosowana często, gdy podejrzany rezygnuje z prób zaprzeczenia):

- (a) sugerująca alternatywa;
- (b) przesadzone oskarżenie;
- (c) dobry i zły policjant (huśtawka emocjonalna);
- (d) wywołanie konfliktu ze współnikiem lub świadkiem.

Pamiętajmy: chcemy uzyskać *przyznanie się do winy*! Ustalono m.in., że:

1. Szybkie odpowiedzi charakteryzują ludzi prawdomównych; osoby świadomie składające fałszywe zeznania często symulują namysł, proszą o powtórzenie pytania, itp.
2. W zeznaniu prawdziwym jest dużo drobnych i często dziwnych szczegółów; zeznanie fałszywe jest zazwyczaj ogólnikowe.
3. W zeznaniu prawdziwym występują błędy chronologiczne; bezbłędna konstrukcja zeznania może świadczyć, że zostało ono wcześniej przygotowane.
4. Niewinni nie unikają drastycznych określeń w odniesieniu do danego czynu.
5. Osoby winne są nadmiernie uprzejme. Wspomagają się często przysięgami.
6. Niewinni mówią i zachowują się serio; śmiech i żarty są sygnałem kłamstwa.
7. Prawdomówni nie oponują, gdy proponuje się badania poligraficzne.
8. Niewinni niechętnie wychodzą z przesłuchania.

3.6.5 Negocjacje z terrorystką

Innym ciekawym procesem komunikacyjnym opisanym w APM przez Marka Tokarza jest negocjowanie z terrorystą (lub terrorystką, niech szanse będą równe). Negocjacje z terrorystką są szczególnym przypadkiem *negocjacji kryzysowych*. W ogólności, do *negocjacji* może dojść tylko wtedy, gdy spełnione są co najmniej następujące warunki:

1. Strony muszą mieć możliwość komunikowania się.
2. Przynajmniej niektóre interesy stron muszą być ze sobą sprzeczne.
3. Przynajmniej niektóre interesy stron muszą być ze sobą zgodne.
4. Obie strony muszą mieć wolę negocjowania.

Negocjacje to „konflikt sterowany interesami”. Dwie najbardziej charakterystyczne strategie spotykane w negocjacjach:

1. *konfrontacyjna* – druga strona jest wrogiem, którego należy pokonać;
2. *kooperacyjna* – druga strona jest partnerem, z którym – na drodze współpracy – należy znaleźć satysfakcjonujące wszystkich rozwiązanie problemu.

BATNA (Best Alternative To the Negotiated Agreement) – oznacza rozwiązanie, które ma do dyspozycji dana strona, gdyby do negocjacji w ogóle nie doszło, lub gdyby skończyły się fiaskiem. BATNA danej strony decyduje o jej punkcie maksymalnego ustępstwa, czyli o *celu minimalnym* negocjatora. System Ury’ego:

1. *Nie reaguj*. Negocjator nie może przejawiać żadnych reakcji na nierzeczowe elementy zachowania porywacza (np. może zastosować *przejście na galerię*).
2. *Nie spieraj się*. Negocjator nigdy nie mówi *NIE*.
3. *Nie odrzucaj*. Negocjator nawet najbardziej nierealistyczne żądania powinien traktować jako podstawę do *dyskusji*.
4. *Nie naciskaj*. Negocjator ma stwarzać wrażenie, że propozycja ugodowego rozwiązania pochodzi od porywacza. Negocjacji nie wolno przyspieszać.
5. *Nie eskaluj*. Nie wolno grozić porywaczowi. Należy raczej skierować uwagę porywacza na ewentualne konsekwencje jego czynu.

Podobne reguły sformułował 300 lat temu *François de Callières*. Jednym z podstawowych celów negocjacji z porywaczami jest uzyskanie *czasu*, potrzebnego policji na zgromadzenie danych wywiadowczych niezbędnych do przeprowadzenia skutecznej akcji zbrojnej. Oczywiście, skuteczne negocjacje są zawsze najbardziej opłacalne – ponoszone są wtedy najniższe koszty. Cechy sytuacji nienegocjonowalnej (uzasadniającej atak jednostki antyterrorystycznej):

1. porywacz nie wysuwa żądań;
2. żądania są absurdalne;
3. brak możliwości kontaktu z porywaczem;
4. brak czasu na negocjacje;
5. porywacz nie ma woli przeżycia incydentu.

Negocjatorzy muszą być postrzegani jako bezinteresowni *pośrednicy*. Postawę negocjatora można krótko określić jako: *empatia bez prawdziwej sympatii*. Niektóre zalecenia taktyczne:

1. *śluchanie aktywne*:

- (a) słyszenie,
- (b) rozumienie,
- (c) pamiętanie,

2. *obiecywanie*:

- (a) nie obiecywać niczego za darmo,
- (b) nie obiecywać niczego z własnej inicjatywy,
- (c) nigdy nie dawać więcej, niż się obiecało,

3. nie odrzucać wprost żadnego żądania.

* * *

Nie chciałbym, aby słuchacze odnieśli wrażenie, że przywoływane powyżej dwa przykłady dość szczególnych sytuacji komunikacyjnych (przesłuchanie podejrzanego, negocjacje z terrorystką) wiążę w jakikolwiek sposób z moimi doświadczeniami dydaktycznymi. Zapewniam, że te ostatnie są wręcz sielankowe.

4 Dodatek A: Operacje algebraiczne na argumentach

Załączam tekst notatki, w której proponuje się pewną algebraiczną notację dla diagramów argumentacji oraz rozważa kilka operacji na argumentacjach. Nie są to żadne nowości, zapewne wielokrotnie podejmowano się w literaturze przedmiotu opisanie tych zagadnień. Alternatywne ujęcie proponował niedawno Marcin Selinger:

<http://www.logic.amu.edu.pl/images/b/be/Selinger.pdf>

OPERACJE NA ARGUMENTACH

JERZY POGONOWSKI

Zakład Logiki Stosowanej UAM

www.logic.amu.edu.pl

pogon@amu.edu.pl

ABSTRAKT. Podajemy propozycję definicji diagramu argumentacji. Rozważamy różne operacje, które można wykonywać na diagramach argumentów. Proponujemy stosowną algebraiczną notację dla tych operacji.

Wstęp

Zakładamy, że ewentualny czytelnik tego tekstu zna podstawowe pojęcia teorii argumentacji, objaśnione np. w: Szymanek, Wieczorek, Wójcik 2003, Tokarz 2006a lub Tokarz 2006b. Zakładamy też, że czytelnikowi znane są podstawowe pojęcia dotyczące drzew.

O drzewach

Operacje na argumentach będą odwoływały się do ich formalnej struktury. Przypominamy mianowicie, że dla każdej argumentacji można sporządzić jej *diagram*. Jest to graf, którego wierzchołki odpowiadają przesłankom i tezie (konkluzji) argumentacji, a którego krawędzie łączą wierzchołki między którymi zachodzą zależności inferencyjne. Dość powszechnie uważa się przy tym, że graf taki ma ściśle określoną postać, a mianowicie jest *drzewem*. Można na różne sposoby podać

precyzyjną matematyczną definicję drzewa. Wybierzemy jeden z tych sposobów, przydatny w określeniu operacji na argumentach. Czytelnicy bez przygotowania matematycznego ale zaznajomieni z diagramami argumentów mogą odwoływać się do swoich intuicji w trakcie lektury tej notki, a potem ewentualnie skonfrontować owe intuicje z formalnymi definicjami, dostępnymi w podręcznikach.

Propozycja notacji algebraicznej

Używanie diagramów argumentów przedstawianych rysunkami ma swoje zalety (przejrzystość struktury argumentu), ale także pewne wady (natury np. edytorskiej). Zaproponujemy pewną algebraiczną notację dla argumentów oraz przeprowadzanych na nich operacji. Podamy także propozycję precyzyjnej definicji diagramu argumentacyjnego.

Niech $P_1 \oplus P_2$ oznacza równoległe połączenie przesłanek P_1 oraz P_2 , a $P_1 \otimes P_2$ szeregowo połączenie przesłanek P_1 oraz P_2 .

Przyjmujemy, że dla operacji \oplus oraz \otimes zachodzą warunki *łączności*:

$$P_1 \oplus (P_2 \oplus P_3) = (P_1 \oplus P_2) \oplus P_3$$

$$P_1 \otimes (P_2 \otimes P_3) = (P_1 \otimes P_2) \otimes P_3.$$

Prawa łączności mają gwarantować, że kolejność przesłanek nie jest istotna. W praktyce argumentowania może być inaczej: zasady retoryki mogą na przykład zalecać podawanie najważniejszej przesłanki (w połączeniu równoległym) na początku lub na końcu. Nie ma przeszkód, aby uwzględnić takie zasady w niniejszej formalnej rekonstrukcji. Wystarczy zrezygnować z praw łączności i rozpatrywać *uporządkowane* zbiory przesłanek.

Każdy układ o postaci $P_1 \otimes P_2 \otimes \dots \otimes P_n \mapsto T$ nazwiemy \otimes -*sekwentem elementarnym* (o przesłankach P_1, P_2, \dots, P_n oraz wniosku T).

Każdy układ o postaci $P_1 \oplus P_2 \oplus \dots \oplus P_n \mapsto T$ nazwiemy \oplus -*sekwentem elementarnym* (o przesłankach P_1, P_2, \dots, P_n oraz wniosku T).

Sekwenty elementarne to \otimes -sekwenty elementarne oraz \oplus -sekwenty elementarne. Wniosek segmentu elementarnego S oznaczmy przez W_S , a zbiór przesłanek S przez Π_S .

Powiemy, że:

- sekwent elementarny S_1 o zbiorze przesłanek $P_1^1, P_2^1, \dots, P_n^1$ oraz wniosku T^1 jest *przedłużeniem* sekwentu elementarnego S_2 o zbiorze przesłanek

$$P_1^2, P_2^2, \dots, P_m^2$$

oraz wniosku T^2 , jeśli wniosek T^1 jest identyczny z jedną z przesłanek

$$P_1^2, P_2^2, \dots, P_m^2.$$

Tak więc, sekwent elementarny S_1 jest przedłużeniem sekwentu elementarnego S_2 , gdy wniosek sekwentu S_1 jest wśród przesłanek sekwentu S_2 . Można oczywiście iterować tę operację, z czego użytek czyni następująca definicja.

Niech $\mathcal{S} = (S_1, S_2, \dots, S_n)$ będzie ciągiem sekwentów elementarnych takich, że $W_{S_i} \in \Pi_{S_{i+1}}$ dla $1 \leq i < n$. Każdy ciąg $(P, W_{S_1}, \dots, W_{S_n})$, gdzie $P \in \Pi_{S_1}$ nazwiemy \mathcal{S} -łańcuchem.

UWAGA. \mathcal{S} -łańcuchy mają strukturę liniową, są ciągami zdań. Jeśli natomiast sekwent elementarny S_1 jest przedłużeniem sekwentu elementarnego S_2 i któryś z tych segmentów (lub oba) jest \oplus -sekwentem elementarnym, to „całość” złożona z S_1 i S_2 nie ma struktury liniowej.

Mówimy, że:

- układ $\mathcal{D} = (\{P_1, P_2, \dots, P_n\}, \{W_1, W_2, \dots, W_m\}, T)$ jest *diagramem argumentacyjnym* o tezie T , pierwszych przesłankach P_1, P_2, \dots, P_n oraz wnioskach pośrednich W_1, W_2, \dots, W_m , gdy:

1. dla każdego $1 \leq i \leq n$ istnieje dokładnie jeden ciąg sekwentów elementarnych $\mathcal{S} = (S_1, S_2, \dots, S_{k_i})$ taki, że $(P_i, W_{S_1}, \dots, W_{S_{k_i}})$ jest \mathcal{S} -łańcuchem oraz $W_{S_{k_i}}$ jest identyczny z T
2. dla każdego $1 \leq i \leq m$ istnieje zbiór

$$Y \subseteq (\{P_1, P_2, \dots, P_n\} \cup \{W_1, W_2, \dots, W_m\}) - \{W_i\}$$

taki, że $Y \mapsto W_i$ jest sekwentem elementarnym

3. dla każdych $1 \leq i, j \leq m$ zachodzi: $\Pi_{W_i} \cap \Pi_{W_j} = \emptyset$.

To tylko wstępna propozycja określenia pojęcia diagramu argumentacyjnego. Być może, powyższe warunki są zbyt rygorystyczne i wykluczają w ten sposób niektóre używane w praktyce argumentacje.

Dla przykładu, argumentacja podana w zadaniu 4.4.2. w Szymank, Wieczorek, Wójcik 2003 (strona 32; jest to wersja *paradoksu Achillesa i żółwia*) ma, wedle autorów, diagram, który nie ma postaci drzewa: pewna przesłanka uzasadnia dwie inne (co prawda w tym przypadku ujęte szeregowo). Autorzy uważają, że trzeba zatem zastąpić pomysł traktowania diagramu argumentu jako drzewa propozycją innego rodzaju grafu. Nie zgadzamy się z tą sugestią. Przy rozważaniu drzew *znakowanych* możemy diagramy argumentów zawsze przedstawić w postaci drzewa.

Inaczej mówiąc, każdą przesłankę można indeksować, przypisując ją do odpowiedniego wniosku pośredniego. Jeśli przesłanka P pojawia się zarówno wśród uzasadnień wniosku W_1 jak i wniosku W_2 , to zostanie ona opatrzona w każdym z tych przypadków stosownym indeksem i formalnie traktowana jako dwie różne przesłanki.

Operacje na argumentach

Rozważane operacje na argumentach będą odpowiadały sytuacjom, gdy:

- łączymy w jedną całość różne argumentacje o tej samej tezie;
- dołączamy dodatkową argumentację na rzecz którejś z przesłanek;
- łączymy argumentacje, tworząc argumentacje złożone;
- itp.

Trzeba podać formalne definicje operacji reprezentujących te sytuacje. Niech grafy \mathcal{G}_1 i \mathcal{G}_2 mają rozłączne zbiory wierzchołków. Wtedy przez ich *sumę* rozumiemy graf \mathcal{G} , którego zbiór wierzchołków jest sumą zbiorów wierzchołków grafów \mathcal{G}_1 i \mathcal{G}_2 , a którego zbiór krawędzi jest sumą zbiorów krawędzi grafów \mathcal{G}_1 i \mathcal{G}_2 .

Mówimy, że:

- diagram $\mathcal{D} = (\{P_1, P_2, \dots, P_n\}, \{W_1, W_2, \dots, W_m\}, T)$ jest *złożeniem współkończonym* diagramów

$$\mathcal{D}^1 = (\{P_1^1, P_2^1, \dots, P_{n_1}^1\}, \{W_1^1, W_2^1, \dots, W_{m_1}^1\}, T_1) \text{ oraz}$$

$$\mathcal{D}^2 = (\{P_1^2, P_2^2, \dots, P_{n_2}^2\}, \{W_1^2, W_2^2, \dots, W_{m_2}^2\}, T_2),$$

gdy graf o wierzchołkach $\{P_1, P_2, \dots, P_n\} \cup \{W_1, W_2, \dots, W_m\}$ jest sumą grafów o wierzchołkach

$$\{P_1^1, P_2^1, \dots, P_{n_1}^1\} \cup \{W_1^1, W_2^1, \dots, W_{m_1}^1\}$$

oraz

$$\{P_1^2, P_2^2, \dots, P_{n_2}^2\} \cup \{W_1^2, W_2^2, \dots, W_{m_2}^2\}$$

(zakładamy zatem *implicite*, że oba wspomniane zbiory są rozłączne), a ponadto zachodzi jeden z następujących trzech przypadków:

1. T jest identyczna z T_1 oraz z T_2 (i wtedy zbiór przesłanek głównych dla T jest sumą zbiorów: przesłanek głównych dla T_1 oraz przesłanek głównych dla T_2);
2. nie zachodzi (1), a $T_1 \otimes T_2 \mapsto T$ jest sekwentem elementarnym;
3. nie zachodzi (1), a $T_1 \oplus T_2 \mapsto T$ jest sekwentem elementarnym.

Złożenie współkońcowe diagramów \mathcal{D}^1 oraz \mathcal{D}^2 oznaczamy przez $\mathcal{D}^1 \uplus \mathcal{D}^2$.
Jeśli $P_1 \oplus P_2 \oplus \dots \oplus P_n \mapsto T$ jest \oplus -sekwentem elementarnym, to

$$P_1 \oplus P_2 \oplus \dots \oplus P_n \mapsto T = (P_1 \mapsto T) \uplus (P_2 \mapsto T) \uplus \dots \uplus (P_n \mapsto T).$$

Dla przykładu, argumentacja (mieszana) o diagramie klasycznie oznaczanym w taki oto sposób (połączenie szeregowo przesłanek P_1 oraz P_2 oraz dołączenie do tego kompleksu równoległej przesłanki P_3 , dla otrzymania tezy T):

$$\begin{array}{ccc} \frac{P_1 \& P_2}{\searrow} & & \frac{P_3}{\swarrow} \\ & T & \end{array}$$

ma następującą reprezentację algebraiczną:

$$(P_1 \otimes P_2 \mapsto T) \uplus (P_3 \mapsto T).$$

Podane (w tekście wykładu) reguły ustalania stopni akceptowalności zapisać można zwięźle następująco:

$$Acc(P_1 \oplus P_2, T) = \max\{Acc(P_1, T), Acc(P_2, T)\}$$

$$Acc(P_1 \otimes P_2, T) = \min\{Acc(P_1, T), Acc(P_2, T)\}$$

$$Acc(T) = \min\{Acc(P), Inf(P, T)\}.$$

Obliczenia te zachowują ważność dla złożenia współkońcowych diagramów argumentacji, ponieważ złożenia takie prowadzą od (pary) diagramów argumentacji do diagramu argumentacji. Podobnie dla dalszych operacji na diagramach argumentacji, przedstawionych poniżej.

Można rozwijać ten wątek algebraiczny, uzupełniając go o dalsze operacje na argumentach oraz ich częściach składowych. Wydaje się to szczególnie użyteczne, gdy zajmujemy się np. formalną analizą *dyskusji* (oraz sporów), gdzie obok argumentów występują również *kontrargumenty*.

Mówimy, że:

- diagram $\mathcal{D}^1 = (\{P_1^1, P_2^1, \dots, P_{n_1}^1\}, \{W_1^1, W_2^1, \dots, W_{m_1}^1\}, T_1)$ jest *przedłużeniem* diagramu $\mathcal{D}^2 = (\{P_1^2, P_2^2, \dots, P_{n_2}^2\}, \{W_1^2, W_2^2, \dots, W_{m_2}^2\}, T_2)$,
gdy T_1 jest identyczna z P_j^2 dla pewnego $1 \leq j \leq n_2^2$.

Mówimy, że:

- diagram $\mathcal{D} = (\{P_1, P_2, \dots, P_n\}, \{W_1, W_2, \dots, W_m\}, T)$ jest *kompozycją* diagramów

$$\mathcal{D}^1 = (\{P_1^1, P_2^1, \dots, P_{n_1}^1\}, \{W_1^1, W_2^1, \dots, W_{m_1}^1\}, T_1) \quad \text{oraz}$$

$$\mathcal{D}^2 = (\{P_1^2, P_2^2, \dots, P_{n_2}^2\}, \{W_1^2, W_2^2, \dots, W_{m_2}^2\}, T_2),$$

gdy \mathcal{D}^1 jest przedłużeniem \mathcal{D}^2 . Kompozycję diagramów \mathcal{D}^1 oraz \mathcal{D}^2 oznaczmy przez $\mathcal{D}^1 \sqcup \mathcal{D}^2$ (można też symbol operacji \sqcup zaopatrzyć stosownym indeksem ze zbioru $\{1, 2, \dots, n_2^2\}$). Zauważmy, że tak określona operacja \sqcup *nie* jest przemienne.

W podobny sposób można określić inne rodzaje kompozycji, na przykład taką, gdy nie liść jednego diagramu zastępujemy całym innym diagramem (którego korzeń jest jednak identyczny z tym liściem), ale zastępujemy jakiś wierzchołek x nie będący liściem jednego diagramu przez cały inny diagram (którego korzeń jest jednak identyczny z x). Tego typu operacje kompozycji są zatem odpowiednikami dodawania dodatkowych uzasadnień dla wybranych przesłanek pierwszych lub wniosków pośrednich.

Operacje kompozycji oraz złożenia współkońcowego pozwalają budować diagramy argumentacyjne z innych takich diagramów. Można rozważać też dalsze typy złożeń, np.:

Jeśli $\mathcal{D} = (\{P_1, P_2, \dots, P_n\}, \{W_1, W_2, \dots, W_m\}, T)$ jest diagramem argumentacyjnym, to oznaczmy:

- $\Pi_{\mathcal{D}} = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}, T_{\mathcal{D}} = T$
- $\Psi_{\mathcal{D}} = \{W_1, W_2, \dots, W_m\}$.

Mówimy, że:

- diagram $\mathcal{D} = (\{P_1, P_2, \dots, P_n\}, \{W_1, W_2, \dots, W_m\}, T)$ powstaje przez *wklejenie* diagramu $\mathcal{D}^1 = (\{P_1^1, P_2^1, \dots, P_{n_1}^1\}, \{W_1^1, W_2^1, \dots, W_{m_1}^1\}, T_1)$ w diagram $\mathcal{D}^2 = (\{P_1^2, P_2^2, \dots, P_{n_2}^2\}, \{W_1^2, W_2^2, \dots, W_{m_2}^2\}, T_2)$, gdy:

$$T_{\mathcal{D}} = T_{\mathcal{D}^2},$$

$$\Pi_{\mathcal{D}} = \Pi_{\mathcal{D}^1} \cup \Pi_{\mathcal{D}^2} \text{ oraz}$$

$$T_{\mathcal{D}^1} \in \Pi_{W_j} \text{ dla pewnego } 1 \leq j \leq m \text{ (czyli istnieje } W_j \in \Psi_{\mathcal{D}} \text{ taki, że } T_{\mathcal{D}^1} \in \Pi_{W_j}).$$

Wklejenie tym się różni od kompozycji, że w przypadku kompozycji *zastępujemy* jeden z wierzchołków x danego diagramu całym drugim diagramem o korzeniu x , natomiast przy wklejaniu (pierwszego diagramu w drugi) *dodajemy* do drugiego diagramu korzeń diagramu pierwszego jako wierzchołek (wraz z całym jego uzasadnieniem).

Przykłady

Zilustrujmy kilkoma prostymi przykładami wprowadzone w poprzednim punkcie pojęcia.

Złożenie współkońcowe

Intuicyjnie mówiąc, przy złożeniu współkońcowym „sklejamy” dwa drzewa w jedno drzewo, przy czym zająć może jeden z trzech przypadków:

1. korzenie obu drzew są identyczne; wtedy korzeń otrzymanego drzewa złożonego jest także z nimi identyczny;
2. korzenie obu drzew nie są identyczne, a korzeń otrzymanego drzewa złożonego jest wnioskiem z korzeni drzew składowych połączonych szeregowo;
3. korzenie obu drzew nie są identyczne, a korzeń otrzymanego drzewa złożonego jest wnioskiem z korzeni drzew składowych połączonych równolegle.

Złożenie współkońcowe to zatem połączenie w jedną argumentację bądź dwóch argumentacji o tej samej tezie, bądź takich, których tezy są przesłankami głównymi (połączonymi szeregowo lub równolegle) dla tezy owego złożenia współkońcowego.

PRZYKŁAD.

- *Możemy spokojnie przyjąć, że nasza polityka zagraniczna nie jest planowana wedle wskazań tarota. Przecież tylko naukowo uzasadnione przepowiednie są godne zaufania, a nie słyszałam, żeby ktokolwiek pokazał, iż przepowiednie tarota były godne zaufania. Papież nigdy nie polega na tarocie.*

Dokonajmy standaryzacji tej argumentacji:

Tezą jest tu: *Nasza polityka zagraniczna nie jest planowana wedle wskazań tarota.*

Przesłanki jawnie wyrażone w tekście argumentacji to:

- (P_1) *Tylko naukowo uzasadnione przepowiednie są godne zaufania.*
- (P_2) *Przepowiednie tarota nie są godne zaufania.*
- (P_3) *Papież nie polega na tarocie.*

Dokładniej rzecz biorąc, powyższy tekst jest oczywiście wnioskowaniem entymematycznym. Brakującymi przesłankami są:

- (E_1) *Nasza polityka zagraniczna planowana jest tylko wedle naukowo uzasadnionych przepowiedni.*
- (E_2) *Skoro nie słyszałam, że A, to A nie miało miejsca.* Tutaj w miejsce A wstawiamy oczywiście: *Pokazano, że przepowiednie tarota są godne zaufania.*
- (E_3) *Nie pokazano, że przepowiednie tarota są godne zaufania.* W istocie, E_3 jest wnioskiem pośrednim (z E_2), a nie pierwszą przesłanką.

Widać teraz, że P_2 nie jest pierwszą przesłanką, ale wnioskiem pośrednim tej argumentacji.

Ewentualne dalsze przesłanki entymematyczne poddane zostaną pod rozwagę za chwilę.

Przesłanki P_1 oraz E_1 mają postać generalnie skwantyfikowanych implikacji. Rozważana argumentacja jest współkońcowym złożeniem następujących dwóch argumentacji.

PIERWSZA ARGUMENTACJA. Wyróżnimy następujące predykaty oraz term:

- $N(x)$: x jest naukowo uzasadniony;
- $G(x)$: x jest godny zaufania;
- $Z(x)$: nasza polityka zagraniczna jest planowana wedle x ;
- t : wskazanie tarota.

Mamy wtedy, w powyżej przyjętych oznaczeniach:

- P_1 to zdanie $\forall x (N(x) \rightarrow G(x))$

- P_2 to zdanie $\neg G(t)$
- E_1 to zdanie $\forall x (Z(x) \rightarrow N(x))$.

Przejścia inferencyjne wewnątrz tej argumentacji są następujące:

- E_2 uzasadnia E_3 . Nie ma tu wynikania logicznego, gdyż „skoro nie widziałam A , to A nie istnieje” nie jest oczywiście oparte na wynikaniu logicznym.
- E_3 uzasadnia P_2 , czyli $\neg G(t)$. Tu również nie ma wynikania logicznego, gdyż „nie pokazano, że A , a zatem nieprawda, że A ” również nie jest oparte na wynikaniu logicznym.
- $P_1 \otimes P_2$ uzasadnia $\neg N(t)$; tu mamy wynikanie logiczne, a mianowicie zastosowanie reguły *modus tollens*.
- E_1 oraz $\neg N(t)$ uzasadniają (również na mocy reguły *modus tollens*) $\neg Z(t)$, czyli zdanie: *Nasza polityka zagraniczna nie jest planowana wedle wskazań tarota*, będące tezą rozważanej na początku argumentacji.

DRUGA ARGUMENTACJA. To, co zostało powiedziane wyraźnie, to przesłanka *Papież nie polega na tarocie*. Ma ona bezpośrednio uzasadniać tezę: *Nasza polityka zagraniczna nie jest planowana wedle wskazań tarota*. W takim ujęciu jest to argument prosty, a przesłanka jest połączona równolegle z wnioskiem pośrednim $E_1 \otimes \neg N(t)$ z argumentacji rozważanej przed chwilą.

Obie argumentacje tworzą zatem złożenie współkońcowe, którym jest oryginalna argumentacja rozważana na początku tego przykładu.

Czytelnik bystry i nieufny zapyta w tym miejscu: *A cóż, u licha, ma papież do planowania naszej polityki zagranicznej?* Istotnie, można podejrzewać, że nie wykryliśmy jeszcze wszystkich przesłanek entymematycznych w przedstawionym rozumowaniu. Rozważmy zatem jeszcze dwa predykaty:

- $K(x)$: x jest konsultowany z Watykanem (dokładniej: wskazówka x z Watykanu zostaje przyjęta do akceptującej wiadomości);
- $P(x)$: papież polega na x .

Można teraz domyślać się, że rozważane rozumowanie należałoby uzupełnić o następujące przesłanki niejawne:

- E_4 : *Cokolwiek planujemy w polityce zagranicznej, konsultujemy to z Watykanem*. Dokładniej: *Każde planowane posunięcie naszej polityki zagranicznej jest wskazówką pochodzącą z Watykanu*.

- E_5 : Wszystkie wskazówki z Watykanu opracowane są na podstawie tego, na czym polega papież.

Obie te przesłanki to oczywiście generalnie skwantyfikowane implikacje:

- E_4 : $\forall x (Z(x) \rightarrow K(x))$
- E_5 : $\forall x (K(x) \rightarrow P(x))$.

Teraz tajemnicza z początku przesłanka P_3 oraz jej związek z planami naszego Ministerstwa Spraw Zagranicznych jawią się w nieco innym świetle:

- Z E_4 oraz E_5 otrzymujemy wniosek pośredni W o postaci $\forall x (Z(x) \rightarrow P(x))$, na mocy prawa przechodności dla implikacji.
- Tezę $\neg Z(t)$ otrzymujemy z W oraz przesłanki P_3 (czyli zdania $\neg P(t)$) na mocy reguły *modus tollens*.

Także przy takiej analizie rozważana na początku argumentacja jest złożeniem współkończowym dwóch opisanych wyżej argumentacji.

Pozostałe dwa przypadki tworzenia złożzeń współkończowych także są chyba zrozumiałe. Przypuśćmy, że tezą jednej argumentacji jest implikacja $\alpha \rightarrow \beta$, a tezą drugiej argumentacji jest α . Wtedy złożenie współkońcowe tych argumentacji jest drzewem o korzeniu β (teza), gdzie przesłankami głównymi dla β są $\alpha \rightarrow \beta$ oraz α , będące z kolei tezami obu branych pod uwagę argumentacji.

Podobnie dla przypadku równoległego połączenia przesłanek głównych. Przypuśćmy, dla przykładu, że tezą natrętnie forsowaną przez dziewczynę jest mówienie chłopakowi: *Musisz się ze mną ożenić*. Przesłankami głównymi niech będą:

- *Ludzie o nas gadają*. Na prośbę chłopaka o wyjaśnienia, uzasadnienia, itd. dziewczyna może przytoczyć dowolnie zawile wytłumaczenia, budując całą skomplikowaną argumentację przemawiającą za koniecznością uznania tego zdania. *Bo wtedy na dyskotecę Kinga i Dorota pokazywały mnie palcem i chichotały. A Beata to zapytała, co u ciebie słychać. Matka przestała pytać, skąd wracam*. Itd., itp.
- *Jestem w ciąży*. To przesłanka o wadze ciężkiej, ale oczywiście można pytać o jej uzasadnienie: *Śniło mi się, że ksiądz na mnie krzyczał. Przytyłam. Zrobiłam test*. Itd., itp.

Mamy tu więc dwie argumentacje, których tezy są przesłankami głównymi dla (będącej złożeniem współkończowym tych argumentacji) groźnej argumentacji o konieczności ożenku.

Kompozycja

Kompozycja drzew \mathcal{D}_1 i \mathcal{D}_2 to operacja, której wynikiem jest drzewo $\mathcal{D}_1 \sqcup \mathcal{D}_2$, przy czym korzeń drzewa \mathcal{D}_1 jest jednym z liści drzewa \mathcal{D}_2 .

Jest to zatem operacja, która dostarcza dodatkowej argumentacji dla którejś z pierwszych przesłanek innej argumentacji.

PRZYKŁAD. Rozważmy następującą argumentację:

Przesłanki:

- *Jeśli nie udowodniono podejrzanemu popełnienia morderstwa, to: stwierdzono samobójstwo denata lub wykonano sentencję wyroku, o ile udało się zatrzymać podejrzanego.*
- *Podejrzanemu nie udowodniono popełnienia morderstwa.*
- *Nie stwierdzono samobójstwa denata.*
- *Udało się zatrzymać podejrzanego.*

Konkluzja:

- *Wykonano sentencję wyroku.*

Jej formalna rekonstrukcja nie jest trudna. Zdania proste w tym tekście:

- α : *Udowodniono podejrzanemu popełnienie morderstwa.*
- β : *Stwierdzono samobójstwo denata.*
- γ : *Udało się zatrzymać podejrzanego.*
- δ : *Wykonano sentencję wyroku.*

Struktury składniowe przesłanek:

- $\neg\alpha \rightarrow (\beta \vee (\gamma \rightarrow \delta))$
- $\neg\alpha$
- $\neg\beta$
- γ

Drzewo dowodu wygląda następująco:

$$\frac{\gamma \quad \frac{\neg\beta \quad \frac{\frac{\neg\alpha \quad \neg\alpha \rightarrow (\beta \vee (\gamma \rightarrow \delta))}{\beta \vee (\gamma \rightarrow \delta)}}{\gamma \rightarrow \delta}}{\delta}}{\delta}$$

W tej argumentacji posłużono się kolejno regułami:

- *modus ponens* (reguła odrywania)
- *opuszczania alternatywy*
- *modus ponens*.

Argumentacja jest *poprawna* z logicznego punktu widzenia. Konkluzja wynika logicznie z przesłanek. Przypuśćmy jednak, że komuś bardzo zależy na ustaleniu, czy *naprawdę* nie stwierdzono samobójstwa denata. Bada się wiarygodność lekarza stwierdzającego zgon, szuka się dokumentów, itp. Krótko mówiąc, szuka się dodatkowego uzasadnienia dla $\neg\beta$. Powiedzmy, że wygląda ono następująco:

- *Jeśli lekarz dyżurny nie był pijany, to: gdzieś tu jest jego orzeczenie, o ile stwierdzono samobójstwo denata.*
- *Lekarz dyżurny nie był pijany.*
- *Nie ma tu jego orzeczenia.*
- *A zatem: Nie stwierdzono samobójstwa denata.*

Zdania proste w tej argumentacji:

- κ : *Lekarz dyżurny był pijany.*
- λ : *Tu jest jego orzeczenie.*
- β : *Stwierdzono samobójstwo denata.*

Struktury składniowe przesłanek:

- $\neg\kappa \rightarrow (\beta \rightarrow \lambda)$
- $\neg\kappa$
- $\neg\lambda$.

Drzewo argumentacji (dowodu):

$$\frac{\neg\lambda \quad \frac{\neg\kappa \rightarrow (\beta \rightarrow \lambda) \quad \neg\kappa}{\beta \rightarrow \lambda}}{\neg\beta}$$

W tej argumentacji posłużono się kolejno regułami:

- *modus ponens*
- *modus tollens*.

Tak więc, także w tej argumentacji wniosek wynika logicznie z przesłanek. Można oczywiście pytać dalej: o trzeźwość lekarza dyżurnego, o bałagan w dokumentacji, itp. Inaczej mówiąc, można pytać o dodatkowe uzasadnienie dla przesłanek κ oraz λ .

Jest jasne, jak wygląda kompozycja obu rozważanych diagramów: w miejsce $\neg\beta$ w pierwszym z nich wpisujemy cały drugi diagram.

Wklejenie

Wklejenie jest operacją, która zastępuje jeden z wierzchołków danego drzewa (nie będący jego korzeniem) przez inne drzewo. Z wklejeniem mamy do czynienia na przykład wtedy, gdy uzupełniamy daną argumentację o jej przesłanki entymematyczne (wraz z ich uzasadnieniami).

PRZYKŁAD. Najprostszym chyba przykładem wklejenia jest przypadek, gdy w jakimś miejscu diagramu argumentacyjnego mamy wniosek pośredni uzasadniany przez swoje przesłanki połączone równoległe i dodajemy do tego zestawu przesłanek kolejną nową przesłankę, wraz z jej uzasadnieniem. Dla przykładu, powiedzmy, że mamy do czynienia z wzorcowo rozwijającą się kłótnią małżeńską, gdzie tezą jednej ze stron jest: *Ty już mnie nie kochasz*. Niech przesłankami głównymi dla tej tezy będą, połączone równoległe:

- P_1 : *Śmieci nie wyniosłeś.*
- P_2 : *Dajesz mi na prowadzenie gospodarstwa tylko 12000 PLN miesięcznie.*

Każde z tych zdań jest w gruncie rzeczy wnioskiem pośrednim, mającym wykrzywane bądź entymematyczne przesłanki uzasadniające, np.:

- Dla P_1 . *Kto kocha, ten dba o czystość w domu. Gdy śmieci nie są wyniesione, w domu nie jest czysto.* Itd.

- Dla P_2 . *Wiem, ile zarabiasz. I liczyć też umiem, taka głupia nie jestem. Gdybyś mnie kochał, oddawałbyś wszystko.* Itd.

Gdy tych (oraz licznych dalszych) przesłanek za mało, można dołożyć, wraz ze stosownym materiałem dowodowym (zeznania świadków, „życzliwe” telefony, świadectwo intuicji, itd.):

- *Byłeś w delegacji w Krakowie z tą zdziwą.*

Nie trzeba chyba dodawać, że wklejenie czegoś takiego może mieć moc porażającą, o ile poparte jest przekonującymi dowodami.

Zakończenie

W niniejszej notatce podaliśmy jedynie pewne propozycje definicyjne. O tym czy jest to propozycja sensowna i użyteczna będzie się można przekonać, jeśli ktokolwiek zechce ją wykorzystać w analizie argumentacji oraz operacji na argumentacjach. Dodajmy jeszcze, że samo formalizowanie nie ma większego sensu, o ile nie ułatwia ono:

- otrzymania jednoznacznej *charakterystyki pojęć* używanych w sposób nieformalny, mętny, nieostry, itd.;
- możliwości wykonywania stosownych *obliczeń*;
- otrzymania ciekawych *twierdzeń* o rozważanych pojęciach.

Odnosniki bibliograficzne

Szymanek, K., Wieczorek, K.A., Wójcik, A. 2003. *Sztuka argumentacji. Ćwiczenia w badaniu argumentów*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Tokarz, M. 2006a. *Argumentacja. Perswazja. Manipulacja. Wykłady z teorii komunikacji*. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.

Tokarz, M. 2006b. *Ćwiczenia z wnioskowania i argumentacji*. Śląskie Wydawnictwa Naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania i Nauk Społecznych w Tychach, Tychy.

5 Dodatek B: Zalecenia Subtelnego Gdańszczanina

Artur Schopenhauer w klasycznej rozprawce *Erystyka, czyli sztuka prowadzenia sporów* wylicza podane niżej chwytty erystyczne. Dziś wiadomo, że stanowią one jedynie niektóre z bardzo wielu tego typu forteli, ale tym niemniej są interesujące same w sobie.

1. Uogólnienie (*instantia*) – rozszerzając wypowiedź przeciwnika poza jej normalne granice (bardziej ogólnikowe twierdzenie łatwiej zaatakować).
2. Zastosowanie homonimii do jakiegoś słowa użytego przez przeciwnika, by rozszerzyć jego wypowiedź i wtedy ją obalić.
3. Przyjąć twierdzenie powiedziane w sensie relatywnym jako powiedziane absolutnie lub ujmując je pod innym kątem i w ten sposób je obalić (relative – absolute).
4. Podawanie rozproszonych przesłanek (także błędnych) tak by przeciwnik nie zorientował się do czego zmierzamy a kiedy przeciwnik już zaakceptuje wszystko co potrzebne robimy z nich wnioski przez niego nie spodziewany.
5. Ukryta *petitio principii*: zakładać to, co chcemy dowieść używając na początku zmienionych nazw, lub posługując się na początku ogólnikami, które łatwiej zaakceptować.
6. Zadawać wiele pytań naraz i obszernie, ukrywając to, na czym zależy nam w odpowiedziach przeciwnika - trudno mu wtedy zorientować się w biegu rozumowania i przeoczy nasze ewentualne błędy i braki we wnioskowaniu.
7. Wyprowadzić przeciwnika dyskusji z równowagi (przez bezczelne zachowanie względem niego), zdenerwowany nie będzie w stanie wszystkiego przemyśleć i dopilnować.
8. Pomieszać kolejność wnioskowania (zadając pytania w niewłaściwej kolejności) tak że przeciwnik pogubi się w wywodzie.
9. Zadawać pytania do poszczególnych przypadków na które przeciwnik prawidłowo odpowie i następnie, bez pytania go, założyć, że zgodził się z tezą, którą potwierdzałyby te przypadki (choć wcale nie musi ona koniecznie z nich wynikać).
10. Wybrać słowa/porównania, które będą nam pasowały. Np. kiedy przeciwnik proponuje jakąś zmianę nazwać ją złośliwie „nowinką” i przeciwstawić

„zastanemu porządkowi”. Natomiast kiedy od nas wychodzi taka propozycja przeciwstawiamy ją „zacofaniu”. Podobnie inne rzeczy - nadając nazwy pozytywne lub negatywne w zależności od potrzeby.

11. Dać przeciwnikowi do wyboru między proponowaną przez nas tezę a przejawskrawioną antytezą. (Szare obok białego wydaje się czarnym, a obok czarnego wydaje się białym).
12. Triumfalnie ogłosić, że dowiodło się czegoś, choć wcale z dyskusji tak nie wynika (często skutkuje przy nieśmiałym przeciwniku).
13. Przedstawić przeciwnikowi jakiegokolwiek słuszne, choć nie oczywiste, stwierdzenie. Jeśli odrzuci (przez podejrzliwość) – wykazujemy, że jest słuszne i triumfujemy; jeśli przyjmie – mamy plus, bo zgodził się z naszym twierdzeniem.
14. Tzw. *argumentum ad hominem* lub *ex concessis*: Szukać w tym co przeciwnik mówi jakiejś sprzeczności z akceptowaną przez niego szkołą, grupą, do której należy lub sposobem postępowania. Np.: I ty Polak mówisz takie rzeczy!?
15. Kiedy przeciwnik postawił mocny kontrargument, wykorzystać podwójne znaczenie tego co powiedzieliśmy, mimo, że początkowa nie o to znaczenie nam chodziło.
16. *Mutatio controversiae*: Widząc, że przeciwnik podąża argumentacją, którą nas pobije, wytrącić go z biegu, zmienić temat, odwrócić uwagę.
17. Kiedy przeciwnik żąda konkretnych argumentów przeciw jego twierdzeniu, a ich nie znajdujemy, uciec się do ogólników powiązanych z jego tezą i później je podważyć argumentując choćby omylnością ludzkiej wiedzy.
18. *Fallacia non causae ut causae*: traktując uzgodnione wspólnie przesłanki jako dowód naszej tezy, choć brakuje wśród nich jeszcze kilku, których nie przyjęły obydwie strony.
19. Kiedy przeciwnik użył argumentu tego typu, o jakich piszemy (nieuciwych), lepiej jest nie tyle wykazać jego pozorność, ale użyć podobnego argumentu, który postawi przeciwnika w gorszej pozycji niż gdybyśmy wykazali pozorność jego argumentu.
20. Podać to, do czego przekonuje nas przeciwnik za *petitio principii* kiedy przekonuje nas do czegoś wątpliwego, spornego. Wydaje się to wtedy bardzo

prawdopodobnym dla słuchaczy, bo widzą w tym także problem tak jak w głównym problemie dyskusji.

21. Opierać się tak długo argumentacji przeciwnika, nie uznając jej, aż rozszerzy je poza granice prawdy, tak że łatwo obalimy taki argument. Powstaje wtedy wrażenie, że obaliliśmy główny argument.
22. *Argumentum ad auditores* — jeżeli ktoś dobrze zna się na rzeczy może użyć argumentu sprzecznego z prawdą, wiedząc, że nikt ze słuchaczy nie jest na tyle zorientowany w materii, aby to zauważyć.
23. Dywersja: Widząc, że zaczynamy przegrywać rozpoczynamy mówić zupełnie o czymś innym, jak gdyby to było argumentem przeciwnym (bezcelne, kiedy nie dotyczy to w ogóle tematu dyskusji).
24. *Argumentum ad verecundiam*: używać zamiast argumentów odwołań do autorytetów, szczególnie tych, którzy są powszechnie szanowani, w razie potrzeby przekręcając lub fałszując cytaty. Jeśli przeciwnik jest dobrze zorientowany może to wykazać, lub podać inny autorytet mający inne zdanie w tej kwestii.
25. Jeśli jest się bardzo szanowanym przez słuchaczy, można powiedzieć „przechodzi to moje słabe możliwości pojmowania” – w ten sposób słuchacze, którzy nas szanują, uznają że jest to jakiś nonsens.
26. Kiedy twierdzenie przeciwnika podobne jest do jakiejś herezji, błędnej nauki ktoś może przyczepić mu etykietkę nazywając ją spirytualizmem, idealizmem itp.
27. Powiedzieć że w teorii to ładnie wygląda, ale praktyka pokazuje inaczej. (Jak gdyby teoria czegoś nie uwzględniała).
28. Zadać pytanie związane z tematem, na które przeciwnik nie będzie w stanie odpowiedzieć i w ten sposób przekonać wszystkich, że mamy rację.
29. *Argumentum ab utili*: Zadziałać na wolę a nie na rozum – kiedy uda nam się przekonać, że korzystniej dla wszystkich (a przynajmniej słuchaczy, zwolenników), żebyśmy przyjęli takie rozwiązanie (choćby było ono zupełnie błędne).
30. Sprawić, że przeciwnik pogubi się, przez potok bezsensownych słów (pozornie wyglądający dobrze, z poważną miną), uznając je za najważniejszy argument tezy. Działa szczególnie wtedy, gdy przeciwnik udaje, że wszystko zrozumiał.

31. Jeśli przeciwnik ma rację, ale użył błędnej argumentacji obalić argument uznając, że obaliliśmy całą tezę (chyba najczęstsze zagranie w nieuczciwych dyskusjach).
32. *Argumentum ad personam*: widząc, że przeciwnik jest mocniejszy atakować go osobiście, obrażać lub w jakikolwiek sposób, porzucając prawdziwy przedmiot sporu.

Literatura zalecana

- Ajdukiewicz, K. 1935. Die syntaktische Konnexität. *Studia Philosophica* **I**, 1–27.
- Antas, J. 1999. *O kłamstwie i kłamaniu*. UNIVERSITAS, Kraków.
- Argyle M. 1999. *Psychologia stosunków międzyludzkich*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Aronson, E. 2000. *Człowiek istota społeczna*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Aronson, E., Wilson, T.D., Akert, R.M. 1997. *Psychologia społeczna. Serce i umysł*. Zysk i S-ka, Poznań.
- Arystoteles. 1988. *Retoryka — Poetyka*. Warszawa.
- Barwise, J. 1975. *Admissible Sets and Structures. An Approach to Definability Theory*. Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York.
- Barwise, J. 1979. On branching quantifiers in English. *Journal of Philosophical Logic* **8**, 47–80.
- Barwise, J. Cooper, R. 1981. Generalized quantifiers and natural language. *Linguistics and Philosophy* **4**, 159–219.
- Barwise, J., Feferman, S. (eds.). 1985. *Model-Theoretic Logics*. Springer-Verlag.
- Bańczerowski, J. 2003. A concept of truth for linguistic semantics. W: B.L.M. Bauer, G-J. Pinault (eds.) *Language in Time and Space: A festschrift for Werner Winter on his 80th birthday*. Mouton de Gruyter, Berlin & New York.
- Batóg, T. 1967. *The axiomatic method in phonology*. Routledge and Kegan Paul, London.
- Batóg, T. 1999. *Podstawy logiki*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Bell, J.L. 2004. Infinitary Logic. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- van Benthem, J. 1984. Questions about quantifiers. *Journal of Symbolic Logic*. **49**, 443–466.
- van Benthem, J. 1986. *Essays in logical semantics*. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht.

- van Benthem, J. 1995. Quantifiers and Inference. W: Krynicki, Mostowski, Szczerba (eds.) *Quantifiers: logics, models and computation.*, 1–20.
- van Benthem, J., ter Meulen, A. (eds.) 1984. *Generalized quantifiers in natural language*. Foris Publications, Dordrecht.
- Betti, A. 2004. Leśniewski's early Liar, Tarski and natural language. *Annals of Pure and Applied Logic* **127**, 267–287.
- Cialdini, R. 1999. *Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka*. GWP, Gdańsk.
- Czarniawska, M.M. 1995. *Współczesny sofista czyli nowe chwyttery erystyczne*. Sokrates, Warszawa.
- Dajewski, W. 1970. *Śladami wielkich mówców*. Wydawnictwo Literackie, Kraków.
- Damer, E.T. 1980. *Attacking faulty reasoning*. Wadsworth.
- Davidson, D. 1992. *Eseje o prawdzie, języku i umyśle*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Dawson, R. 2000. *Sekrety skutecznego przekonywania*. Zysk i S-ka, Poznań.
- Doliński, D. 2000. *Psychologia wpływu społecznego*. Towarzystwo Przyjaciół Ossolineum, Wrocław.
- van Eijck, J. 1984. Generalized quantifiers and traditional logic. W: van Benthem, J., ter Meulen, A. (eds.) *Generalized quantifiers in natural language.*, 1–19.
- Garczyński, S. 1962. *Sztuka rozmowy*. Iskry, Warszawa.
- Gärdenfors, P. (ed.) 1987. *Generalized quantifiers: Linguistic and logical approaches*. Reidel, Dordrecht.
- Grzegorzcyk, A. 1997. *Logic – a human affair*. Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.
- Henkin, L. 1961. Some remarks on infinitely long formulas. *Infinitistic Methods*, Pergamon Press, Qxford, 167–183.
- Hołówka, T. 1998. *Błędy, spory, argumenty. Szkice z logiki stosowanej*. Wydział Filozofii i Socjologii Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Hołówka, T. 2005. *Kultura logiczna w przykładach*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

- Horn, S. 1999. *Tongue Fu! Sztuka walki językiem*. Studio EMKA, Warszawa.
- Jadacki, J.J. 2001. *Spór o granice języka*. Wydawnictwo Naukowe Semper, Warszawa.
- Jadacki, J.J. 2004. *Elementy semiotyki logicznej i metodologii w zadaniach*. Wydawnictwo Naukowe Semper, Warszawa.
- Johnson, R.H., Blair, J.A. 1977. *Logical self defence*. McGraw-Hill Ryerson.
- Keenan, E.L., Stavi, J. 1986. A semantic characterization of natural language determiners. *Linguistics and Philosophy* **9**, 253–326.
- Keisler, H.J., Knight, J.L. 2004. Barwise: infinitary logic and admissible sets. *The Bulletin of Symbolic Logic* Volume **10**, Number **1**, 4–36.
- Kochan, M. 2005. *Pojedynek na słowa. Techniki erystyczne w publicznych sporach*. Wydawnictwo Znak, Kraków.
- Koj, L. 1971. *Semantyka a pragmatyka*. PWN, Warszawa.
- Korolko, M. 1998. *Sztuka retoryki. Przewodnik encyklopedyczny*. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Krajewski, S. 1975. Non-standard satisfaction classes. W: *Set Theory and Hierarchy Theory*. Proc. Bierutowice Conference 1975, Lecture Notes in Mathematics **537**, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York 1976, 121–144.
- Krynicky, M., Mostowski, M., Szczerba, L.W. (eds.) 1995. *Quantifiers: logics, models and computation*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht Boston London.
- Lieb, H-H. 1983. *Integrational linguistics. Vol. I: General Outline*. Benjamins, Amsterdam & Philadelphia.
- Lindström, P. 1969. On Extensions of Elementary Logic. *Theoria*, , 1–11.
- Macnamara, J. 1993. *Logika i psychologia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Malpas, J. 2009. Donald Davidson. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Dostęp:
<http://plato.stanford.edu/entries/davidson/>
- Marciszewski, W. 1971. *Sztuka dyskusowania*. Wydawnictwo Iskry, Warszawa.

- Marciszewski, W. 2004–2005. *Logika 2004/2005*. Teksty wykładów zamieszczone na stronie:
www.calculemus.org/lect/logika04-05/index.html
- McGee, P. 1999. *Przemawianie doskonałe*. REBIS, Poznań.
- Mostowski, A. 1948. *Logika matematyczna*. Warszawa – Wrocław.
- Mostowski, A. 1957. On generalization of quantifiers. *Fundamenta Mathematicae* **44**, 12–36.
- Nęcki, Z. 2000. *Komunikacja międzyludzka*. ANTYKWA, Kraków.
- O’Keefe, D. 1990. *Persuasion: Theory and Research*. Sage Publications, London.
- Pogonowski, J. 1976. *Matematyczny model analizy lingwistycznej*. Working Papers of the Institute of Linguistics, Adam Mickiewicz University, Poznań, 1988.
- Pogonowski, J. 1983. Semiotyczne aspekty genetyki molekularnej. *Kosmos* **3**, 425–431.
- Pogonowski, J. 1989. A comment on Vennemann’s ideal typologies. *Lingua Posnaniensis* **XXX**, 23–28.
- Pogonowski, J. 1991. *Hierarchiczne analizy języka*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Pogonowski, J. 1994. Lingwistyka a teoria modeli. W: Jerzy Pelc (red.) *Znaczenie i prawda. Rozprawy semiotyczne*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 221–231.
- Rządca, R.A., Wujec, P. 1999. *Negocjacje*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Pszczołowski, T. 1974. *Umiejętność przekonywania i dyskusji*. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Schopenhauer, A. 2000. *Erystyka, czyli sztuka prowadzenia sporów*. Oficyna Wydawnicza Alma-Press, Warszawa.
- Shapiro, S. (ed.) 1996. *The limits of logic: higher-order logic and the Löwenheim-Skolem theorem*. Dartmouth Publishing Company, Aldershot.

- Sproule, J.M. 1980. *Argument. Language and its influence*. McGraw-Hill Book Company
- Suchoń, W. 2005. *Prolegomena do retoryki logicznej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Suszko, R. 1957. W sprawie antynomii kłamcy i semantyki języka naturalnego. *Zeszyty Naukowe Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu Warszawskiego* nr 3, PWN, Warszawa, 49–56.
- Szymanek, K. 2001. *Sztuka argumentacji. Słownik terminologiczny*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Szymanek, K., Wieczorek, K.A., Wójcik, A. 2003. *Sztuka argumentacji. Ćwiczenia w badaniu argumentów*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Tarski, A. 1956. *Logic, semantics, metamathematics. Papers from 1923 to 1938*. Clarendon Press, Oxford.
- Tarski, A. 1986. What are logical notions? *History and Philosophy of Logic*, 7, 143–154.
- Tarski, A. 1995. *Pisma logiczno-filozoficzne. Tom 1. Prawda*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa (redakcja naukowa: Jan Zygmunt).
- Tarski, A. 2001. *Pisma logiczno-filozoficzne. Tom 2. Metalogika*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa (redakcja naukowa: Jan Zygmunt).
- Thomason, R.H. (ed.) 1974. *Formal Philosophy. Selected Papers of Richard Montague*. Yale University Press, New Haven and London.
- Tokarz, M. 1993. *Elementy pragmatyki logicznej*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Tokarz, M. 2006. *Argumentacja. Perswazja. Manipulacja. Wykłady z teorii komunikacji*. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Tworak, Z. 2004. *Kłamstwo kłamcy i zbiór zbiorów. O problemie antynomii*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Poznań.
- Tyszka, T. 1978. *Konflikty i strategie. Niektóre zastosowania teorii gier*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- Tyszka, T. 1999. *Psychologiczne pułapki oceniania i podejmowania decyzji*. GWP, Gdańsk.

- Väänänen, J. 2004. Barwise: abstract model theory and generalized quantifiers. *The Bulletin of Symbolic Logic* Volume **10**, Number **1**, 37–53.
- Vilenkin, N.Ya., Shreider, Yu.A. 1976. Majority spaces and „majority” quantifier. *Semiotics and Informatics*. The Eight Volume. VINITI, Moscow.
- Westerståhl, D. 1989. Quantifiers in formal and natural languages. *Handbook of Philosophical Logic*. Vol. **IV**, 1–131.
- Wiszniewski, A. 1994. *Jak przekonująco mówić i przemawiać*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław.
- Woleński, J. 1993. *Metamatematyka a epistemologia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Woleński, J. 1995. Logika i fałsz. W: J. Perzanowski, A. Pietruszczak, C. Gorzka (red.). *Filozofia/Logika. Filozofia logiczna 1994*. Wydawnictwo Uniwersytetu Toruńskiego, Toruń, 161–176.
- Woleński, J. 1999. *Essays in the History of Logic and Logical Philosophy*. Jagiellonian University Press, Kraków.
- Woleński, J. 2002. From intentionality to formal semantics (from Twardowski to Tarski). *Erkenntnis* **56**, 9–27.
- Woleński, J. 2005. *Epistemologia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Zgółka, H., Zgółka, T. 1992. *Językowy savoir vivre*. SAWW, Poznań.
- Ziomek, J. 1990. *Retoryka opisowa*. Wrocław.