

VSEBINA
(Anthropos, št. 3—4/85)

I. PSIHOLOŠKE RAZPRAVE

- 7 Vid Pečjak: Ustvarjalci med sanjačem in birokratom
13 Norbert Jaušovec: Razlike v hemisferičnosti med umetniki ter poprečno in nizkoustvarjalnimi posamezniki
19 Velko S. Rus: Socialne vloge in socialni status: možnosti za celovitejši socialno-psihološki pristop
36 Mirjana Ule: Dialektični odnos med delom in človekom kot konstitucijski dejavnik človekove osebnosti
58 Tanja Lamovec: Lestvice emocionalnih stanj
68 Josip Berger: Humanistična psihologija — utopija, program ali okvir

II. INTENZIONALNA LOGIKA

- 77 Bojan Borstner: Primerjanje znanstvenih teorij in pojem napredka v znanosti
88 Heda Festini: Katzova intenzionalna semantika
95 Nenad Miščević: Ugovor vzročni teoriji
99 Marko Uršič: Intenzionalne implikacije

III. FIZIKALIZEM

- 115 Matjaž Potrč: Nekaj tez ob fizikalizmu
126 Zvonimir Šikić: Nekatero opombe k logiki in filozofiji znanosti
130 Mladen Pavičić: O fizikalnih teorijah kot aksiomatskih sistemih
135 Dunja Jutronić-Tihomirovič: Lingvistika in fizikalizem
140 Mirko Jakić: Metodološko vprašanje fizikalizmu Nevena Sesardića
147 Stanislav Južnič: Fizikalizem kot splošna znanstvena metoda

IV. FILOZOFŠKE RAZPRAVE

- 161 Vojan Rus: Morala, dialektika in transcendenca
181 Jožef Muhovič: Struktura in status (likovne) oblikovalne ideje
189 Janez Strehovec: Fragmenti iz uvoda v estetiko Tretjega Reicha
210 Jože Šter: Je obče stalinizem?
218 Milorad Pupovac: Teorija komunikacijskega delovanja in pragmatika

V. RAZGOVOR O KNJIGI PROF. Dr. MARJANA BRITOVŠKA
»STALINOV TERMIDOR«

- 231 Avgust Lešnik: Razgaljeni stalinizem
236 Cvetka Tóth: Kakšno sporočilo prinaša najnovejše delo dr. M. Britovška »Stalinov termidor« in v kakšnem kontekstu?
245 Ludvik Čarni: Ob knjigi dr. M. Britovška »Stalinov termidor«
248 Vera Mujbegović: Diskusijski prispevek
250 Dubravka Stajić: Diskusijski prispevek

VI. RAZNE RAZPRAVE

- 259 Ludvik Čarni: Fevdalna zemljiška renta in presežni produkt fevdalnega načina proizvodnje
263 Bogomir Ferfila: Multidisciplinarno razumevanje lastnine
284 Majda Črnič: Znanstvene norme in družbena kontrola v znanosti
300 Franc Pediček: Terminologizacija znanosti

VII. PREVODI

- 309 Hilary Putnam: Referenca in razumevanje
325 Michael Dummett: Komentar
331 Hilary Putnam: Replika na Dummettov komentar

VIII. OCENE IN POROČILA

- 337 Rivista di storia della filosofia I/1985 (J. Vogrinc)
339 Revue internationale de philosophie 150 (3/1984): Bachelard (J. Vogrinc)

343 IX. POVZETKI

Intenzionalne implikacije

MARKO URŠIČ

(Referat s simpozija »Intenzionalne logike in teorija znanosti«)

I

Če govorimo o intenzionalnosti, moramo zaradi široke rabe tega pojma najprej razmejiti področje, o katerem bomo razpravljali. Intenzionalnost lahko razumemo kot komplement, kot nasprotni pol ekstenzionalnosti, zato obe področji preliminarno razmejimo tako, da določimo meje ekstenzionalnosti. Najsplošnejša in neformalna opredelitev ekstenzionalnosti je naslednja: ekstenzionalnost v logiki pomeni redukcijo pojmov (terminov) na njihov obseg in stavkov (propozicij) na njihove resničnostne vrednosti. Če smo za stopnjo preciznejši, lahko rečemo: ekstenzionalne funkcije so v logiki tiste funkcije, katerih vrednost je odvisna samo od resničnostne vrednosti njihovih argumentov; tako je na primer klasična ali materialna implikacija ekstenzionalna funkcija, striktna in druge »relevantne« implikacije pa so intenzionalne. Če smo še natančnejši in če se hkrati omejimo na stavčno logiko, rečemo:

Logični sistem **S** je **ekstenzionalen**, če in samo če lahko najdemo matrico **M** s **končnim** številom vrednosti, ki interpretira vsako formulo sistema **S** in ki je za sistem **S** **adekvatna**. V nasprotnem primeru je sistem **intenzionalen**.

Navedena definicija (ob omejitvi na stavčno logiko) velja tako za klasični dvovalentni račun kakor tudi za večvalentne sisteme. Večvalentni sistemi so praviloma ekstenzionalni (npr. Łukasiewicz 3- in 4-valentni sistem), modalni sistemi pa so praviloma intenzionalni (npr. C. I. Lewisovi »kanonični« modalni sistemi S_1 — S_5). Neposredno iz navedene definicije ekstenzionalnosti sledi tudi to, da lahko za ekstenzionalne sisteme uporabimo poleg aksiomatske prezentacije tudi matrično, za intenzionalne pa zgolj aksiomatsko (ker bi bile matrice neskočne).

Poskusimo nadalje začrtati ločnico med ekstenzionalnostjo in intenzionalnostjo z druge strani, namreč s stališča intenzionalnosti. Pri tem posežemo na področje semantike:

Logični sistem je intenzionalen, če za določitev resničnostnih vrednosti stavkov, ki v sistemu nastopajo, ne zadošča formalna (sintaktična) analiza, ampak moramo v analizo vključiti pomen stavkov, tj. njihovo »vsebinsko« komponento.¹

¹ »Vsebinsko« postavljam v narekovaje, ker ne gre za empirično vsebino stavkov, ampak za njihovo logično »vsebino«. Zmotno je npr. mnenje, da striktna implikacija kot logično

S tem se jezik razplasti na označujoče in označeno, na izraz kot kompleks (grafičnih, besednih, glasovnih itd.) znakov in na pomen. Intenzionalni jezik vsebuje tako izraze za označitev »predmetnih pomenov«² (označenega) kakor tudi **izraze za označitev samih izrazov** (označujočega). S tega stališča obravnava tematiko intenzionalnosti tudi William Kneale v znani knjigi *Razvoj logike*.³ Analogija z razplastitvijo jezika na objekt-jezik in metajezik je očitna, pri čemer je treba posebej poudariti, da se z uvedbo formaliziranih intenzionalnih sistemov (kot so npr. Lewisovi, von Wrightovi, Ackermannovi in drugi modalni sistemi) **nekatero jezikovne komponente, ki tradicionalno sodijo v metajezik, vpíšejo v objekt-jezik, v sam logični račun** na prvi stopnji v hierarhiji (formaliziranih) jezikov. Najbolj očitni primer je odnos logične izpeljivosti (angl.: *deducibility*) ali pa temu odnosu recipročen odnos logičnega »sledenja« (*entailment*).⁴ Ta dva odnosa skušajo intenzionalne logike na različne načine **vpisati v objekt-jezik kot intenzionalne implikacije**. Poskus vkodiranja določenih meta-jezikovnih komponent v objekt-jezik nekateri logiki imenujejo »**Lewisov program**«, verjetno v analogiji s Hilbertovim programom in podobnimi projekti. Če že govorimo o analogijah, lahko rečemo, da je »Lewisov program« v nekem smislu analogen vpeljavi Gödelove kode, tj. vpisu meta-aritmetike v samo aritmetiko s pomočjo Gödelovih števil. Morda bi sorodnemu postopku v sodobnem računalniškem žargonu lahko rekli »vpis procedure v program«? Pri »Lewisovem programu« — če ga gledamo iz širšega zornega kota — gre bržkone za isto bazično **avtoreferenčno paradigmo**, ki jo na vrsti različnih »primerov« skuša pokazati D. R. Hofstadter, ko spleta veliko »Indrovo mrežo« izomorfizmov.⁶

Kneale v obravnavo intenzionalne tematike uvaja **intenzionalni abstraktor** §, ki preusmeri (oz. »dvigne« za stopnjo višje) označevalno intenco nekega izraza z označenega (»predmetnega pomena«) na označujoče, tj. na samega-sebe, na izraz sam. Na primer:

p intenzionalna abstrakcija § p (beri: da- p).

Gre torej za samo-citiranje, s tem pa hkrati za preseganje transparentnosti označevalca in s tem znaka kot celote na »poti« k možnemu referentu. Ob tem trčimo na zanimiv paradoks: v logiki se šele s to ponovno vzpostavitvijo »dignitete« znaka (z intenzionalnim abstraktorjem) hkrati vzpostavi ali izpostavi »vsebina« označenega. Preseže se namreč ekstenzionalna redukcija stavkov na njihove resničnostne vrednosti kot »možne referente«. Da nam bo ta paradoks bolj preizkušen, se vprašajmo, kaj je pravzaprav v ekstenzionalni logiki tisto označeno, na primer v izrazu 'p', v stavčni variabli? Odgovor je

nujna vez dveh stavkov ne sodi v logiko, češ da v formalno analizo vnaša neformalne (izvenlogične) komponente. Vez je v tem primeru logično nujna zaradi odnosov med pomeni stavkov, ne glede na njihovo referenco v »aktuelnem svetu« kot enim izmed »možnih svetov«.

² Glede vloge narekovajev velja enako kot v opombi št. 1.

³ Martha & William Kneale, *The Development of Logic*, Oxford 1962, str. 601—618.

⁴ Angleški izraz *entailment* rajši prevajam z izrazom »sledenje« (slediti iz...) kot z izrazom »izhajanje«, ker je slednji tesno povezan s Tarskijevim pojmovanjem semantičnega modela.

⁵ Douglas R. Hofstadter, *Gödel, Escher, Bach*, Basic Books, London 1979.

presenetljiv v svoji preprostosti: **tisto označeno stavčne variable p je množica njenih resničnostnih vrednosti** (v dvovalentni logiki ima ta množica samo dva elementa: 0, 1) — in NIČ DRUGEGA. V ekstenzionalni logiki ne gre za »vse-bino« stavkov, temveč zgolj za numerično kodo (v dvovalentni binarno). Iluzorno je misliti, da na primer izraz 'p \supset q' (p materialno implicira q) v ekstenzionalni logiki pomeni kaj več kot določeno z matrico izraženo kombinacijo resničnostnih vrednosti — v dvovalentnem sistemu kombinacijo ničel in enic. Samo to pomeni, nič več. Tisto »več« vzpostavijo šele intenzije, intenzionalni konteksti, ki jih Kneale uvaja z intenzionalnim abstraktorjem⁶ §, modalne logike Lewisovega tipa pa z uvedbo modalnih funktojev.

Bistvena misel, ki je C. I. Lewisa navedla na formulacijo striktno implikacije p \supset q, je naslednja: treba je »dvigniti« oz. preseči ekstenzionalno redukcijo stavkov (propozicij) na njihove resničnostne vrednosti — izpostava »vsebine« je namreč nujen pogoj za vpeljavo takšne implikacijske zveze, ki bi formalno adekvatno izražala odnos logične izpeljivosti (*deducibility*) oziroma »sledenja iz...« (*entailment*). Brez dvoma gre za nekakšen poskus »vrnitve k vsebini«, priznati pa je treba, da pravzaprav še nobenemu od Lewisovih naslednikov ni uspelo natančno opredeliti, kaj je ta »vseбина« (ali, kot pravijo novejši logiki, npr. Anderson & Belnap: »relevanca«) v odnosu do tradicionalno pojmovane logične forme (npr. pri Carnapu). Vprašanje po tej »vsebini« je bržkone korelativno vprašanju, kakšna je sploh vloga in mesto intenzij v formalni logiki.

Ko Kneale piše o Lewisovi striktni implikaciji, zapiše, da je p \supset q (p striktno implicira q) treba brati kot § p \supset § q: »Stavek da- p striktno implicira stavek da- q.«⁷ Ob tem poudarja, da je za modalno logiko bistveno, da v njej nastopajo izrazi, ki govorijo o stavkih, ne pa zgolj o resničnostih vrednostih (propozicij) — kakor je to v navadi v klasičnem nemodalnem stavčnem računu.⁸

Kneale meni, da gre pri Lewisu za »tiho konvencijo«⁹ o rabi intenzionalnega abstraktorja: čeprav Lewis zanj ne uporablja posebne oznake, pa naj bi bil intenzionalni abstraktor v Lewisovih modalnih kontekstih so-mišljen v modalnih funktojih. To tezo Kneale med drugim utemeljuje tudi s tem, da Lewis svoj prvotni pojem možnosti \diamond p semantično razlaga na tri načine; \diamond p pomeni: 1) je samo-konsistenten, 2) p je možen, 3) možno je, da je p resničen. Lewis zatrjuje, da so vsi trije pomeni ekvivalentni, Kneale pa v tretjem razbere implicitno prisotnost intenzionalnega abstraktorja.¹⁰ Ob tej ugotovitvi, ki do neke mere gotovo drži, bi se dalo sklepati, da so **modalni pojmi (modalnosti) per definitionem intenzionalni**. Tako naj bi se npr. monadične modalnosti ('Možno je, da...'. 'Nujno je, da...'. idr.) nanašale na intenzional-

⁶ Ker je v tem kontekstu abstraktno konkretno in konkretno abstraktno, bi operatorju § morda bolj ustrezal naziv »intenzionalni konkretor«, saj v fokus označevalne intence izpostavi stavek (*sentence*) in ne več zgolj njegovo resničnostno vrednost (*propositional truth value*).

⁷ Kneale, op. cit., str. 553.

⁸ Ibid., gl. tudi str. 602.

⁹ Kneale, op. cit., str. 603.

¹⁰ Ibid., str. 553.

no »vsebino« stavkov, ne pa zgolj modificirale ekstenzionalne resničnostne vrednosti stavkov (propozicij), na primer iz vrednosti 1 v vrednost 1/2 ipd. Če razumemo modalno logiko kot intenzionalno, lahko Knealov intenzionalni abstraktor § interpretiramo kot »variabilni funkto«¹¹ za intenzionalno-modalne kontekste, ki ga lahko substituiramo z različnimi intenzionalnimi »konstantami«: aletično-modalnimi, epistemičnimi, deontičnimi itd.¹² V tej optiki se nam modalnosti torej kažejo kot eminentno intenzionalne. V nadaljevanju bomo videli, da niso bili vsi logiki, ki so se ukvarjali z modalno logiko, tega mnenja.

II.

Lewisov glavni motiv pri iskanju alternativne implikacijske zveze je bilo spoznanje, da materialna implikacija $p \supset q$ ne ustreza intuitivnemu pomenu impliciranja kot »sledenja iz...« oziroma izpeljevanja. V objekt-jezik logičnega sistema je poskušal vpisati temeljni deduktivni postopek, tradicionalno formuliran s pravili izpeljave oziroma gradnje sistema.

V zvezi z nastankom sistema striktno implikacije (v nadaljevanju bomo za striktno implikacijo uporabljali kratico SI, za materialno implikacijo pa MI) in s striktno implikacijo povezane intenzionalne modalne logike sta splošno znani dve ugotovitvi: prvič, da so bili tako imenovani paradoksi MI neposredni povod za formulacijo strožje implikacijske zveze, tj. SI; drugič, že na samem začetku razvoja sodobne modalne logike se je izkazala tesna zveza, celo soodvisnost med SI in modalnostmi (nujnostjo, možnostjo itd.). Najprej se ustavimo pri prvi ugotovitvi, pri paradoksih MI. Paradoksalni naj bi bili predvsem dve tezi, ki sta teorema v klasičnem stavčnem računu:

- (a) $p \supset (q \supset p)$ če je $p = 1$, potem: $q \supset 1$;
(b) $\sim p \supset (p \supset q)$ če je $p = 0$, potem: $0 \supset q$.

Če materialno implikacijo interpretiramo v intuitivnem pomenu impliciranja, kot odnos »slediti iz...« ali izpeljati iz..., potem (a) in (b) lahko preberemo takole:

- (a) »Če je p resničen, potem p sledi iz poljubnega q.«
(b) »Če je p neresničen, potem iz p sledi poljuben q.«

Neprimernost MI za označitev odnosa izpeljevanja (deducibilnosti) se kaže med drugim tudi v naslednji Lewisovi ugotovitvi: »Od dveh poljubnih stavkov p in q je možnost, da p implicira q 75-odstotna; možnost, da se stavka medsebojno implicirata (da sta ekvivalentna) je 50-odstotna; možnost, da

¹¹ Izraz »variabilni funkto« je v drugačnem kontekstu uvedel poljski logik S. Leśniewski.

¹² Prim.: Ivan Boh, *Srednjeveški poskusi v epistemični logiki* (*Anthropos* 1983, V-VI, str. 335–336). Boh v zvezi s Psevdo-Scotovo definicijo oz. kriterijem modusa pravi: »Beseda ali izraz M je modalno določilo, če... je modalno določilo predikat ali funkto v propoziciji *metastopnje*, ki vzame kot argument *ime* propozicije in ne propozicije same; torej »P' je M« in ne »P je M« (podčrtal M. U.) V našem kontekstu bi rekli: ... torej »šp je možno« in ne »p je možno«. Kot kaže, je že Psevdo-Scot vedel za »intenzionalni abstraktor« v modalni logiki.

sta stavka neodvisna (da niti p ne implicira q niti q ne implicira p) pa je enaka nič!¹³

Neustreznost MI za označitev intuitivnega pomena implikacije pa Lewis vidi še v nečem drugem: stavčna funkcija v sistemu MI (torej v klasični stavčni logiki), ki lahko nastopi kot druga premisa v shemi izpeljevanja *modus ponens* — kot osnovni shemi izpeljevanja —, ni ena sama, namreč MI z matrično karakteristiko 1-0-1-1 (v dvovalentnem sistemu), temveč je takšnih funkcij, ki lahko povsem enakovredno opravljajo to vlogo, več: v klasičnem dvovalentnem stavčnem računu najdemo štiri stavčne funkcije, ki so enako upravičene, da v shemi izpeljave *modus ponens* igrajo vlogo implikacije. Te štiri funkcije skupno označimo s ' $p \text{ I } q$ ' in jih iz 16 možnih kombinacij dveh stavkov z dvema resničnostnima vrednostima dobimo tako, da »odrežemo« spodnjo polovico matrice resničnostnih vrednosti:¹⁴

p	q	$p \& q$	$p \equiv q$	$p \& q \vee \sim p \& q$	$p \supset q$
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1

} $p \text{ I } q$

V trovalentnem sistemu je takšnih »kandidatov za implikacijo« že kar 2916, v n -valentnem pa njihovo število dobimo po formuli:

$$N_{\text{impl.}} = (n-1)^{n-1} \times n^{(n^2-n)}.$$

Ob tolikšnem številu možnih »materialnih implikacij« se njihov intuitivni pomen seveda povsem relativizira: zakaj bi za materialno implikacijo izbrali prav funkcijo $p \supset q$, ne pa morda $p \& q \vee \sim p \& q$ ali kakšno drugo?

Druga izmed dveh osnovnih ugotovitev v zvezi z Lewisovimi sistemi SI pa je soodvisnost med SI in modalnostmi (predvsem aletičnimi modalnostmi: nujnost in možnost). V Lewisovih sistemih SI najdemo definicijo in ekvivalenco:

$$p \text{ -}3 q \stackrel{\text{def}}{=} \sim \diamond (p \& \sim q) \equiv \square (p \supset q);$$

$$\diamond p \equiv \sim (p \text{ -}3 \sim p).$$

Če izhajamo iz spoznanja, da so modalnosti intenzionalni funktoji (gl. I. razdelek), in če se lastnost intenzionalnosti v definiciji striktno implikacije prenaša iz definienduma na definiens (in obratno), lahko sklepamo, da je tudi striktna implikacija intenzionalna funkcija. To seveda ni nič novega in presenetljivega, med drugim pa je ne-ekstenzionalnost SI razvidna tudi iz tabele, ki jo navaja Lewis za primerjavo MI in SI:¹⁶

¹³ Lewis & Langford, *Symbolic Logic*, 2nd. Ed., New York 1959, str. 145.

¹⁴ Lewis & Langford, op. cit., str. 228.

¹⁵ Lewis & Langford, op. cit., str. 230.

p	q	$p \supset q$	$p \nexists q$
1	1	1	nedoločeno
1	0	0	0
0	1	1	nedoločeno
0	0	1	nedoločeno

Striktna implikacija torej ni enoznačno opredeljena z resničnostnimi vrednostmi svojih argumentov in je zato (upoštevajoč razmejitve med ekstenzionalnimi funkcijami, gl. I. razdelek) — intenzionalna.

Vendar pa se niso vsi logiki, ki so se ukvarjali z modalno logiko, strinjali, da so modalnosti *per definitionem* intenzionalne. Alfred Tarski¹⁶ je že leta 1921 definiral možnost s pomočjo klasične, tj. ekstenzionalne oziroma materialne implikacije, njegovo definicijo pa je Jan Łukasiewicz povzel v svoj 3-valentni modalni sistem.¹⁷ Tarskijeva definicija možnosti je naslednja:

$$(\text{def. M}) \quad \langle \rangle p \stackrel{\text{def}}{=} \sim p \supset p.$$

To malce nenavadno definicijo možnosti Lewis, ko piše o Tarskem, za razliko od svoje »absolutne možnosti« (sámo-konsistentnosti) imenuje »relativna možnost« in ugotavlja, da izvira iz verjetnostnega računa. Da je Tarskijeva možnost verjetnostna funkcija, nam postane jasno, če pomislimo, kakšne so resničnostne vrednosti negacije in implikacije v večvalentnih sistemih z ozirom na resničnostne vrednosti izhodiščnega stavka p:¹⁸

$$(1) \quad \sim p = (1 - p)$$

$$(2a) \quad (p \supset q) = 1 \dots \dots \dots \text{če je } p \leq q$$

$$(2b) \quad (p \supset q) = 1 - p + q \dots \dots \dots \text{če je } p > q$$

Po Tarskijevi definiciji je možnost stavka opredeljena z odnosom med stavkom in njegovo negacijo. Pri tem ločimo tri primere:

A) Resničnostna vrednost stavka je večja ali enaka resničnosti vrednosti njegove negacije:

Če je $\sim p \leq p$, potem je $\langle \rangle p = 1$.

Dokaz: V (2a) substituiraemo $p/\sim p$ in q/p in dobimo:

$$(\sim p \supset p) \stackrel{\text{def}}{=} \langle \rangle p = 1. \quad \text{Q. E. D.}$$

B) Resničnostna vrednost stavka je manjša od resničnostne vrednosti njegove negacije, pa vendar večja od nič:

¹⁶ Tarskijeva definicija možnosti navajam po Łukasiewiczovi razpravi *Philosophische Bemerkungen zu mehrwertigen Systemen des Aussagenkalküls*, Warszawa 1930, cit. po Selected Works (1970), str. 167.

¹⁷ Tudi v Łukasiewiczovem poznejšem 4-valentnem modalnem sistemu (*A System of Modal Logic*, 1953) je možnost definirana ekstenzionalno s pomočjo »multipliciranja matic«.

¹⁸ Zaradi enostavnosti in večje preglednosti zapisa bomo izpuščali oglate oklepaje, ki v literaturi običajno pomenijo oznako za resničnostne vrednosti formule oz. stavka v oklepaju, n. pr.: $\{p\}$ so resničnostne vrednosti stavka p.

Če je $\sim p > p > 0$, potem je $0 < \diamond p < 1$.

Dokaz: V (2b) substituiramo $p/\sim p$ in q/p in dobimo:

$$(\sim p \supset p) \stackrel{\text{def}}{=} \diamond p = 1 - \sim p + p$$

upoštevajoč (1) pa sledi:

$$(i) \diamond p = 1 - (1 - p) + p = 2p;$$

nadalje se dokaz razcepi na dve veji:

$$\alpha) \text{ za } \sim p > p$$

zaradi (1) velja:

$$(ii) \sim p + p = 1$$

iz (α) in (ii) dobimo:

$$p < 1/2$$

$$2p < 1$$

$$\beta) \text{ za } p > 0$$

velja:

$$2p > 0$$

če veji (α) in (β) spet združimo in upoštevamo (i), namreč da je $\diamond p = 2p$, dobimo:

$$0 < \diamond p < 1. \quad \text{Q. E. D.}$$

C) Resničnostna vrednost stavka je enaka nič:

Če je $p = 0$, potem je $\diamond p = 0$.

Dokaz: V definicijo možnosti (def. M) vstavimo $p = 0$ in dobimo:

$$\diamond p = (1 \supset \bar{0}) = 0. \quad \text{Q. E. D.}$$

Po Tarskijevi definiciji možnosti je torej **stavek možen ($\diamond p = 1$) takrat, če je njegova resničnostna vrednost večja ali enaka resničnosti vrednosti njegove negacije**. Če pa je vrednost stavka manjša od vrednosti njegove negacije in obenem večja od nič, je stavek kvečjemu »možno možen« ($0 < \diamond p < 1$); če pa je vrednost stavka enaka nič, stavek seveda ni možen ($\diamond p = 0$).

V zvezi s Tarskijevo definicijo »relativne možnosti« je nadalje zanimivo to, da lahko analogno definiramo tudi »**relativno nujnost**«, saj v vseh modalnih sistemih velja klasičen aristotelovski odnos med možnostjo in nujnostjo:

$$\square p \stackrel{\text{def}}{=} \sim \diamond \sim p$$

Nenavadno in hkrati simptomatično se mi zdi, da niti pri Tarskem niti pri Łukasiewiczu ne zasledimo, da bi na analogen način kot možnost definirala tudi nujnost, namreč *n e p o s r e d n o* z materialno implikacijo, ne pa posredno, prek možnosti. Neposredna vpeljava »relativne nujnosti« bi bila namreč naslednja:

V Tarskijevi (def. M):

$$\langle \rangle p \stackrel{\text{def}}{=} \sim p \supset p$$

$$\langle \rangle \sim p \equiv \sim \sim p \supset \sim p$$

substituiramo $p/\sim p$:

po zakonu izločitve dvojne negacije, ki v ekstenzionalnih sistemih velja:

$$\langle \rangle \sim p \equiv p \supset \sim p$$

če zanikamo obe strani ekvivalence, se logična vrednost ohranja:

$$\sim \langle \rangle \sim p \equiv \sim (p \supset \sim p)$$

zdaj pa ekvivalenco beremo kot definicijo nujnosti:

(def.N) $\square p \stackrel{\text{def}}{=} \sim (p \supset \sim p)$.

Po zgornji definiciji je nujen stavek tisti, za katerega ni resnično, da (materialno) implicira svojo negacijo. Ta definicija je dokaj nenavadna zato, ker na drugi strani Lewis strukturno analogno, vendar s striktno implikacijo definira — ne nujnost, ampak — možnost (glej zgoraj):

$$\langle \rangle p \equiv \sim (p \supset \sim p)$$

Tarskijeva oziroma »tarskijanska« definicija nujnosti je torej prav zares »relativna«, saj ima s striktnega zornega kota takšna nujnost zgolj status možnosti.

Kakor v primeru Tarskijeve ekstenzionalne možnosti, je tudi »relativna nujnost« opredeljena z odnosom med stavkom in njegovo negacijo. Tudi tukaj ločimo tri primere:

A) Resnična vrednost stavka je manjša (ali enaka) od resničnostne vrednosti njegove negacije:

Če je $p \leq \sim p$, potem je $\square p = 0$.

Dokaz: V (2a) substituiramo $q/\sim p$ in obe strani zanikamo:

$$\sim (p \supset \sim p) \stackrel{\text{def}}{=} \square p = 0. \quad \text{Q. E. D.}$$

B) Resničnostna vrednost stavka je večja od resničnostne vrednosti njegove negacije, pa vendar manjša od ena:

Če je $1 > p > \sim p$, potem je $0 < \square p < 1$.

Dokaz: V (2b) substituiramo $q/\sim p$ in dobimo:

$$(p \supset \sim p) = 1 - p + \sim p,$$

upoštevajoč (1) pa sledi:

(iii) $(p \supset \sim p) = 1 - p + (1 - p) = 2 - 2p$;
nadalje se dokaz razcepi na dve veji:

α) iz (iii) in (def. N)

dobimo:

$$\sim (p \supset \sim p) = \sim (2 - 2p)$$

$$\square p = (1 - (2 - 2p))$$

$$(iv) \quad \square p = (2p - 1);$$

iz pogoja $p > \sim p$

in iz (ii) sledi:

$$(2p - 1) < 1,$$

z ozirom na (iv):

$$\square p < 1$$

če veji (α) in (β) spet združimo, dobimo:

$$1 > \square p > 0. \quad \text{Q. E. D.}$$

β) iz pogoja $p > \sim p$

in iz (ii) sledi:

$$p > 1/2$$

torej:

$$2p > 1$$

$$(2p - 1) > 0$$

z ozirom na (iv):

$$\square p > 0$$

C) Resničnostna vrednost stavka je enaka ena:

Če je $p = 1$, potem je $\square p = 1$.

Dokaz: V definicijo nujnosti (def. N) vstavimo $p = 1$ in dobimo:

$$\square p = \sim (1 \supset 0) = \sim 0 = 1. \quad \text{Q. E. D.}$$

Definicija »relativne nujnosti« s pomočjo materialne implikacije določa, da je stavek nujen ($\square p = 1$) takrat, če je resničen ($p = 1$); če je resničnostna vrednost stavka večja od resničnostne vrednosti njegove negacije in hkrati manjša od ena, je stavek — analogno z modalnostjo možnosti — »možno nujen« ($1 > \square p > 0$); če pa je resničnostna vrednost negacije večja (ali enaka) resničnostni vrednosti stavka, potem stavek ni nujen ($\square p = 0$).

Pri tej sistematični izpeljavi resničnostnih vrednosti v večvalentni logiki za »relativno« (ekstenzionalno) možnost in nujnost pa imamo upravičeno »slab občutek«, čeprav je formalno korektna. Pri njej se namreč med drugim pokažejo tudi **pomanjkljivosti ekstenzionalne logike pri obravnavi modalnosti**. Vprašanje je, ali gre pri obravnavanih »relativnih« modalnostih sploh za pojma nujnosti in možnosti, torej za tisti dve temeljni aletični modalnosti, ki ju poznamo iz aristotelovske tradicije pa tudi kakor ju razumemo v intuitivnem pomenu. Seveda, če razumemo možnost kot verjetnost (tj. kot statistično možnost), potem lahko sprejmemo njeno ekstenzionalno zastavitev, vendar nas takšno razumevanje modalnosti odvrča od njenega izvirnega filozofsko-logičnega pomena, načrtanega že v Aristotelovih delih in pozneje razvitega skozi srednjeveško modalno logiko in Leibnizove možne svetove vse do sodobne. Treba pa je po drugi strani priznati, da se ekstenzionalne (večvalentne) rešitve odlikujejo z določeno eleganco, ki je intenzionalne nimajo.

Zgoraj razviti izpeljavi resničnostnih vrednosti »relativne« možnosti in nujnosti v večvalentnih logikah (izhajajoč iz Tarskijeve definicije možnosti) se nam zdita zanimivi tudi zato, ker pokažeta — analogno z Lewisovimi paradoksi materialne implikacije — na **paradokse ekstenzionalnih (»materialnih«) modalnosti**: iz teh paradoksov (n. pr. »možne nujnosti«) lahko izstopimo le tako, da razumemo modalnosti kot intenzije (v neskončno valentni logiki) in jih definiramo z intenzionalnimi implikacijami. Pri tem pa se mo-

ramo zavedati, da intenzionalna zastavitelj modalnosti ne izključuje možnosti nastanka novih paradoksov in zagat (n. pr. v zvezi z vprašanji redukcije dvojnih in večkratnih modalnosti) — prav tako kot nastajajo novi paradoksi tudi v zvezi s striktno implikacijo (o tem več v III. razdelku).

Če se zdaj vrnemo k intenzionalnim modalnim sistemom, lahko ugotovimo, da sta v Lewisovem sistemu S_5 , ki je med t. i. »kanoničnimi modalnimi sistemi« najmanj strikten¹⁹, **možnost in nujnost definirani tako, da sta precej blizu ekstenzionalni zastavitvi**. Henle²⁰ je dokazal, da je » S_5 ekvivalenten Boole-Schröderjevi algebri (sicer ne dvovalentni algebri), če so elementi algebre stavki in če je modalnost možnosti $\langle \rangle$ vpeljana z naslednjima praviloma:

$$\begin{array}{lll} \langle p = 1 & \text{če in samo če} & p \neq 0. \\ \langle p = 0 & \text{če in samo če} & p = 0. \end{array}$$

Na kratko povedano, ta sistem je s svojim močnim principom redukcije izvedba tistega, na kar je mislil Boole, ko je v svoji *Matematični analizi logike* predlagal, da lahko znak 1 razumemo tako, da predstavlja vsoto vseh možnosti, ki jo je imenoval Univerzum Propozicije.²¹ Približanje opredelitve možnosti v Lewisovem sistemu S_5 ekstenzionalni možnosti (tj. Tarskijevi »relativni« možnosti) se sklada tudi z dokazom S. G. Scroggs-a (1951), da ima sistem S_5 samo takšne prave razširitve, ki so ekstenzionalne — ki torej vračajo v sistem materialno implikacijo in imajo končno karakteristično matrico.²² Sam sistem S_5 pa kljub svoji bližini ekstenzionalnim večvalentnim sistemom (npr. Łukasiewiczovemu 4-valentnemu modalnemu sistemu) ni ekstenzionalen, saj nima končne in obenem karakteristične (adekvatne) matrice. Zaradi bližine ekstenzionalni logiki pa je striktna implikacija v S_5 precej manj striktna kot na primer v S_2 , zato je Lewis sistem S_5 zavračal v vlogi sistema, ki naj bi odgovarjal intuitivnemu pomenu implicirati kot »slediti iz ...«, izpeljevati ipd.

III.

Lewisova striktna implikacija pa ni edina intenzionalna implikacija, temveč so pozneje, v minulih petdesetih letih, različni avtorji formulirali **več variant intenzionalnih implikacij**. Za formulacijo teh variant se je namreč izkazal produktiven problem t. i. »paradoksov striktno implikacije«: v opredeljevanju za ali proti tezam, ki jih izražata dva domnevna paradoksa SI , so Lewisovi nasledniki formulirali nove intenzionalne sisteme.

Glavna **paradoksa striktno implikacije** (ki sta teorema v Lewisovem sistemu S_2 in v vseh močnejših sistemih striktno implikacije, tudi v zgoraj omenjenem sistemu S_5) sta naslednja:

¹⁹ Po drugi strani pa je Lewisov sistem S_5 s svojimi samo štirimi elementarnimi modalnostmi (ki jih lahko povežemo v modalni kvadrat) formalno najbolj eleganten; to svojo eleganco sistem S_5 dosega s tem, da v njem veljata tako šibki kot močni princip redukcije dvojnih in večkratnih modalnosti.

²⁰ Glej Lewis & Langford, op. cit., str. 501.

²¹ Kneale, op. cit., str. 552.

²² J. A. Slinin, *Die Modalitätentheorie in der modernen Logik* (1966), v zborniku *Quantoren, Modalitäten, Paradoxien* (Horst Wessel; Berlin DDR, 1972), str. 380.

- (a) $\Box p \rightarrow (q \rightarrow p)$
 (b) $\Box \sim p \rightarrow (p \rightarrow q)$

kar pomeni:

- (a) Nujen stavek je striktno impliciran iz poljubnega stavka.
 (b) Nemožen stavek striktno implicira katerikoli stavek.

Lewis v teh dveh tezah vidi »paradoksalnost« izključno po analogiji s paradoksi materialne implikacije, sicer pa trdi, da sta (a) in (b) logično veljavni tezi — tj. teorema, ki izražata intuitivno razumljivi zakonitosti striktnega impliciranja (»sledenja iz...«, izpeljevanja). Temu Lewisovemu prepričanju se pridružujejo tudi William Kneale (1946), Karl Popper, Jonathan Bennett (1945), med mlajšimi avtorji pa tudi avtorja sistematičnega pregleda modalne logike Hughes & Cresswell (1968).

Lewis dokazuje logično veljavnost domnevnih paradoksov striktno implikacije na varianti teze (b) — na znanem in splošno sprejetem logičnem zakonu, da iz dveh protislovnih si stavkov (ki v obliki konjunkcije tvorita nemogoč stavek) sledi poljubni konsekvens:

$$(b') \quad (p \ \& \ \sim p) \rightarrow q.$$

Lewis skuša pokazati (kar mu po našem mnenju tudi uspe), da je dokaz teze (b') neodvisen od modalnih sistemov striktno implikacije in temelji zgolj na vsesplošno sprejetih logičnih pravilih:²³

- | | | |
|------|-----------------------------------|---|
| (1) | $p \ \& \ \sim p$ | (nemožna premisa) |
| (2) | p | iz (1), pravilo opustitve konjunkcije |
| (3) | $p \vee q$ | iz (2), pravilo uvedbe disjunkcije |
| (4) | $\sim p$ | iz (1), pravilo opustitve konjunkcije |
| (5) | q | iz (3) in (4), disjunktivni silogizem |
| (b') | $(p \ \& \ \sim p) \rightarrow q$ | od (1) do (5), tranzitivnost izpeljave. |

Že omenjena avtorja Hughes & Cresswell takole komentirata Lewisovo sprejemanje »paradoksov striktno implikacije« in zgoraj dokazane teze (b'): »Dejansko se nagibava k temu, da greva še dlje: t. i. ‚paradoksi‘ se nama ne zdijo samo nadležne (četudi neškodljive) ekscentričnosti, ki jih moramo sprejeti, ker pač hočemo obdržati pravila disjunktivnega silogizma, tranzitivnosti izpeljevanja in ostala, temveč se nam kažejo kot principi, ki imajo svoj lasten prav: logika izpeljevanja (*entailment*) mora vsebovati tak princip, ki odraža našo pripravljenost, da tistemu, ki trdi nekaj protislovnega, rečemo: ‚Če pa sprejmemo t o, potem lahko dokažemo karkoli.‘ — In ravno princip, da iz $(p \ \& \ \sim p)$ sledi q izraža to na način, kakršen lahko od formalnega sistema pričakujemo.«²⁴

Drugi avtorji, ki so se jim zdeli paradoksi striktno implikacije pravi paradoksi, torej prav tako nesprejemljivi kot Lewisu paradoksi materialne im-

²³ Glej: Lewis & Langford, op. cit., str. 250—251.

²⁴ Hughes & Cresswell, *An Introduction to Modal Logic*, Methuen London 1968, Sd. Ed. 1972, str. 338—339.

plikacije, pa so menili drugače. Nelson (1933) in Duncan-Jones (1935) sta na primer že v pionirskih časih razvoja sodobne modalne logike menila, da Lewisova SI ne predstavlja adekvatno intuitivne ideje izpeljevanja (*entailment*). Striktna implikacija, definirana kot $\sim \diamond (p \ \& \ \sim q)$ naj bi bila sicer nujen, ne pa že tudi zadosten pogoj za logično izpeljavo. Dodaten pogoj — do zadostnosti — naj bi bila »zveza pomenov« med **p in q**. »Vendar pa je dvomljivo, ali je ideja pomenske povezave oz. — širše vzeto — ideja **relevance** enega stavka v odnosu do drugega sploh dostopna formalni obravnavi.«²⁵

Kakorkoli že, nekateri avtorji so na osnovi »zveze pomenov« oziroma relevance zgradili nove, variantne intenzionalne sisteme z različnimi intenzionalnimi implikacijami. Nelson je na primer razširil striktnost z implikacije tudi na konjunkcijo in disjunkcijo (in tako dobil intenzionalno konjunkcijo), Ackermann (1956) je uvedel relacijo, ki jo je imenoval »močna implikacija« (*streng Implication*), njegovo zamisel pa sta povzela v novejšem času najpomembnejša zastopnika logike relevance **A. R. Anderson & N. D. Belnap**, ki sta v svojem epohalnem delu *Entailment* (Princeton, 1975) razvila **Sistem E**, ki je znann tudi z imenom **sistem relevantne implikacije**. V tem sistemu formula $(p \ \& \ \sim p) \Rightarrow q$ ni teorem, in sicer zato ne, ker — če rečemo poenostavljeno — antecedens in konsekvens v tej implikacijski formuli nista v nobenem »vsebinsko« relevantnem odnosu. Podobno v Sistemu E velja tudi za druge paradokse striktno implikacije.

Logika relevance oz. relevantne implikacije je ena izmed pomembnejših aktualnih in razvijajočih se področij v sodobnih logičnih raziskavah, po drugi strani pa so najtehtnejši ugovori proti ideji relevance (»vsebinske« ali »pomenske« zveze v logičnih relacijah) stari že nekaj desetletij. Tako je npr. **Arthur N. Prior**²⁶ v reviji *Mind* (1948) zapisal, da če že govorimo o pomenski zvezi, le-ta obstaja med katerima koli dvema stavkoma (in se s tem relativizira). Prior to dokazuje v svoji formalistični maniri, z bleščečo se ostrino Ockhamove britve, kljub tej nominalistični zastavitvi pa v ozadju njegovega izvajanja zasledimo celó Spinozovo metafizično tezo *Omnis determinatio est negatio*, za katero lahko — mimogrede — povemo naše mnenje, da je s stališča logike tako rekoč nepreklicna. Prior argumentira takole:

»... vsak stavek trdi (vsaj implicitno) nekaj o vseh stvareh nasploh. Stavek 'Trava je zelena' pravi, na primer med drugim tudi to, da ni resnično, da je *trava ne-zelena in rože rdeče*, in tako dalje. To izhaja preprosto iz dejstva, da vsak stavek konstituira zanikanje nekega drugega stavka in s tem tudi zanikanje vseh konjunkcij, katerih so ti stavki členi. Tako torej **o b s t a j a** zveza pomenov med katerima koli dvema stavkoma; tudi nujen ali nemogoč stavek ima z vsakim drugim stavkom pomensko zvezo, tako da bo potrdil eno ali drugo paradoksalno sklepanje, ki ju je odkril Lewis.«²⁷

Vidimo torej, da se Prior pridružuje Lewisu v prepričanju, da v t. i. paradokskih striktno implikacije sploh ni ničesar paradoksalnega in da za potrditev

²⁵ Susan Haack, *Philosophy of Logics*, Cambridge Univ. Press 1978, str. 198.

²⁶ A. N. Prior, *Facts, Propositions and Entailment*, revija *Mind* 1948, str. 67—68.

²⁷ Cit. po Jonathanu Bennettu, *Meaning and Implication*, revija *Mind*, 1954, 63, str. 462.

njune logične veljavnosti ni potrebna nobena specifična pomenska zveza — saj je »pomenska zveza« zagotovljena na univerzalni ravni.

Presenetljivo in dejansko paradoksalno pa ostaja dejstvo, da je Lewis zasnoval svojo modalno logiko striktne implikacije kot »vrnitev k vsebini«, namreč kot reakcijo na formalnost Russellove materialne implikacije, kot vzpostavitev »pomenske zveze« ne zgolj na univerzalni ravni, temveč tudi na specifični. Prior se v svoji podpori Lewisa vrača k izhodiščem sodobne formalne logike, k Russellu in Fregeju. S tem je krog sklenjen. Hkrati pa ostaja vprašanje implikacije kot intenzionalne (ali ekstenzionalne?) relacije odprto.

LITERATURA:

- Anderson A. R. & Belnap N. D.: Entailment, Princeton 1975.
Bennett Jonathan: Meaning and Implication, revija *Mind* 1954, št. 63.
Boh Ivan: Srednjeveški poskusi v epistemski logiki, revija *Anthropos*, 1983/84, št. V-VI in I-II.
Haack Susan: *Philosophy of Logics*, Cambridge Univ. Press, 1978.
Hofstadter D. R.: Gödel, Escher, Bach; Basic Books London 1979.
Hughes G. E. & Cresswell M. J.: *An Introduction to Modal Logic*, Methuen London 1968, Sd. Ed. 1972.
Jerman Frane: *Med logiko in filozofijo*, Ljubljana 1971.
Kneale Martha & William: *The Development of Logic*, Oxford U. P. 1962.
Lewis & Langford: *Symbolic Logic* (1932), Sd. Ed. New York 1959.
Lukasiewicz Jan: *A System of Modal Logic* (1953), *Selected Works*, London-Warszawa 1970.
Lukasiewicz Jan: *Philosophische Bemerkungen zu mehrwertigen Systemen des Aussagenkalküls* (1970), v angl. *Selected Works* 1970.
Prior A. N.: *Formal Logic*, Oxford U. P. 1955.
Prior A. N.: *Facts, Propositions and Entailment*, revija *Mind*, 1948.
Slinin J. A.: *Die Modalitätentheorie in der modernen Logik* (1966), v zborniku Horsta Wessella »Quantoren, Modalitäten, Paradoxien«, Berlin DDR, 1972.
Tarski Alfred: *Logic, Semantic, Metamathematics*, Oxford U. P. 1956.
Ule Andrej: *Paradoksi modalnosti*, revija *Dometi*, 1983 št. 5/6.
Uršič Marko: *Poskus vrnitev k vsebini (Alternativna logika C. I. Lewisa)*, revija *Problemi*, 1982 št. 4-6.
Wright G. H.: *Logical Studies*, Routledge & Kegan Paul, London 1957.

UDK 161.263

MARKO URŠIČ

INTENZIONALNE IMPLIKACIJE

Glavni namen članka je komparativen: v zvezi z vprašanjem implikacije skuša izpeljati primerjavo med ekstenzionalnimi (Lukasiewicz, Tarski) in intenzionalnimi (C. I. Lewis, Anderson & Belnap idr.) pristopi v sodobni modalni logiki. V prvem razdelku govori o ekstenzionalnih in intenzionalnih jezikih, o intenzionalnem abstraktorju (Kneale) in o »Lewisovem programu«, tj. poskusu vpisa nekaterih komponent, ki tradicionalno sodijo v metajezik (n.pr. pravila izpeljave, deducibilnost), v objekt-jezik v sam logični račun na prvi jezikovni stopnji. V drugem razdelku članek najprej obravnava Lewisove motive za uvedbo striktnih implikacij (paradokse materialne implikacije), potem pa — izhajajoč iz Tarskijeve ekstenzionalne definicije možnosti — govori o ekstenzionalni nasproti intenzionalni obravnavi aletričnih modalnosti in ugotavlja »paradokse ekstenzionalnih modalnosti«. V tretjem razdelku nakaže še nekatere druge variante intenzionalnih (relevantnih) implikacij.

UDC 161.26

MARKO URŠIČ

INTENSIONAL IMPLICATIONS

The dominant approach in the article is comparative: in context of the question of implication the article compares extensional (Lukasiewicz, Tarski) and intensional (C. I. Lewis, Anderson & Belnap) variants of the formal (modal) logic. The first section deals with extensional and intensional languages, the intensional abstractor (Kneale) and »Lewis' programme«, i. e. the reduction of some traditionally meta-language components (for example deducibility) into the object-language of the calculus itself. The second section presents Lewis' motives for introducing the strict implication and after that — starting from the Tarski's extensional definition of possibility — compares extensional vs. intensional approaches, and states the »paradoxes« of extensionally defined alethic modalities in analogy with paradoxes of the material implication. The third section mentions some other variants of intensional (relevant) implications.

UDK 111.852:159.954

JOŽEF MUHOVIČ

STRUKTURA IN STATUS (LIKOVNE) OBLIKOVALNE IDEJE

Vprašanje oblikovalne zamisli ali ideje je zelo star, čeprav neredko dovolj enostransko obdelan problem estetike, največkrat vezan na strukturo in smisel filozofije, iz katere je estetika izšla, manj poglobljeno pa na dejanska prožila in celovito strukturo umetniškega oblikovanja. V članku poizkuša avtor zarisati oblikovalno zamisel (idejo) v njeni konkretni kreativni funkciji in hkrati v njeni funkcionalni integriteti. Pri tem ugotavlja, da mora oblikovalna ideja kot ekstrapolirani umetniški cilj, če hoče resnično delovati, pretečiti skoze hkrati najbolj aktualne ter vitalne individualne in trans-individualne (občedloveške) želje, upanja ter fantazije.

V svoji aktivirani (od »aktivirati«) vrednosti je razpeta med osebno in univerzalno. Kot oblikovalni cilj mora zadovoljiti tako individualne kot trans-individualne zahteve.

Poleg te aktivirane bipolarnosti, pa se v oblikovalni ideji razkriva še os neke druge, teleonomske bipolarnosti. Po eni strani je namreč oblikovalna ideja nekaj, kar na določen