

MODEL METÓDY (2): INŠTRUKCIA A IMPERATÍV¹

LUKÁŠ BIELIK – MILOŠ KOSTEREC – MARIÁN ZOUHAR, Katedra logiky a metodológie vied FiF UK, Bratislava

BIELIK, L. – KOSTEREC, M. – ZOUHAR, M.: The Model of Method (2): Instruction and Imperative
FILOZOFIA 69, 2014, No 3, pp. 197-211

The present article is the second part of a longer paper in which we outline a model of (scientific) method as a system of instructions aimed at a certain kind of (cognitively interesting) goal. The article offers a detailed explication of the notion of instruction in terms of binary relations between certain kinds of states. Instructions are taken as imperatives and their role is associating input states with output ones. In particular, instruction $\phi!$ associates an input state in which it is not the case that ϕ with an output state in which it is the case that ϕ . An important distinction between instruction and its occurrence is introduced. It enables us to recognize certain kinds of transitions from input states to output states and vice versa, namely the derivative transition and the postulate transition, as well as to define certain kinds of relations between occurrences, such as their continuity or mutual independence. A classification of instructions by their logical forms (namely, categorical and hypothetical ones) and by their subject-matters (namely objectual, conceptual and propositional ones) is proposed as well.

Keywords: Categorical instruction – Hypothetical instruction – Imperative – Input state – Instruction – Occurrence of an instruction – Output state

V prvej časti tejto state (pozri Bielik, Kosterec, Zouhar 2014) sme predstavili východiskové úvahy o vedeckých metódach. Metódu chápeme ako sústavu inštrukcií vedúcich k nejakému druhu cieľa, pričom inštrukcia špecifikuje krok metódy.² Problematikou inštrukcií sme sa zaoberali len zbežne, a preto v tomto pokračovaní k nej pristúpime komplexnejšie.

¹ Chceme poďakovať Pavlovi Cmorejovi, Marii Duží, Františkovi Gahérovi, Daniele Glavaničovej, Jurajovi Halasovi, Igorovi Hanzelovi, Vladimírovi Markovi, Martinovi Vacekovi a Marekovi Vicianovi za pripomienky k predchádzajúcim verziám state a za podnetné diskusie.

² Niektorí autori považujú za krok v metóde *operáciu* (pozri napríklad Beck 1947 či Filkorn 1972; 1998). Toto deskriptívne vymedzenie kroku si však vyžaduje buď voľbu množinovo-teoretického pojmu operácie, ktorý je na naše účely priúzky, alebo voľbu „netechnického“ pojmu operácie, ktorý treba ďalej špecifikovať. My sa prikláňame k normatívnemu vymedzeniu kroku metódy prostredníctvom pojmu inštrukcie. (N.B.: V. Filkorn pri normatívnom vymedzení metódy používa aj termín „inštrukcia“, resp. „pravidlo“.) Netechnický pojem operácie používame v 11. podkapitole pri charakterizácii vstupných a výstupných stavov (výskytov) inštrukcií (pozri aj poznámku pod čiarou č. 20).

8. Inštrukcia ako imperatív. Inštrukcia usmerňuje konanie – špecifikuje, ako sa má aktér správať, teda vymedzuje, akú činnosť má vykonať. Najvhodnejšie je preto chápať inštrukcie ako imperatívy. Hoci štandardne sa za imperatívy považujú vety určitého druhu, nechceme tvrdiť, že inštrukcia je veta, teda jazykový útvar; ide skôr o sémantický obsah takéhoto jazykového útvaru. Rozlišujeme medzi *imperatívom* a *rozkazovacou vetou*, pričom rozkazovacia veta je jazykový prostriedok na vyjadrenie imperatívu, sémantickej entity. Hoci rozkazovacia veta je vždy vetou konkrétneho jazyka a v inom jazyku jej zodpovedá iná veta (jej preklad), ten istý imperatív je vyjadriteľný rôznymi vetami v rôznych jazykoch.

Naše chápanie inštrukcií ako imperatívov nie je závislé od žiadnej konkrétnej sémantickej teórie imperatívov, resp. rozkazovacích viet. Sme otvorení akejkoľvek teórii, ktorá rešpektuje skutočnosť, že rozkazovacie vety by mali mať sémantický obsah *sui generis*; ich sémantický obsah by nemal byť redukovateľný na sémantický obsah viet iného druhu. Presnejšie, sémantický obsah rozkazovacej vety by nemal byť bezo zvyšku vyjadriteľný napríklad oznamovacou vetou. Pomocou imperatívu možno len niekomu prikázať, aby uskutočnil nejakú činnosť, nemožno ním napríklad opísať uskutočnenie tejto činnosti, čo možno urobiť pomocou oznamovacích viet.³

Mnohé sémantické teórie rozkazovacích viet túto podmienku nespĺňajú a pokúšajú sa redukovať imperatívy na niečo iné. Predpokladajú, že rozkazovacie vety vyjadrujú propozície, a teda majú pravdivostné podmienky podobne, ako ich majú bežné oznamovacie vety. Imperatívnosť sa pritom spravidla vysvetľuje pomocou (*i*) transkripcie obsahujúcej performatívne sloveso (napríklad „prikazovať“) alebo (*ii*) transkripcie obsahujúcej modálne sloveso (napríklad „musieť“).⁴ Rozkazovacie vety tak vyjadrujú buď explicitné performatívne propozície, alebo modálne propozície. Prvý prístup obhajoval napríklad D. Lewis (pozri Lewis 1970, 55 a n.). Zjednodušene povedané, rozkazovacia veta „Otvor okno!“ vyjadruje taký istý sémantický obsah ako oznamovacia veta „Prikazujem ti, aby si otvoril okno.“ Druhý prístup – zase povedané veľmi zjednodušene – stotožňuje sémantický obsah vety „Otvor okno!“ so sémantickým obsahom modálnej vety „Musíš otvoriť okno.“ Aj tento prístup načrtol D. Lewis (pozri Lewis 1979, 164), no akceptujú ho viacerí teoretici (spomedzi najnovších verzií pozri napríklad Aloni 2007 či Aloni, Ciardelli ms.). Obidve chápania spadajú medzi *kognitivistické* koncepcie (keďže rozkazovacie vety vyjadrujú propozície, ktorým možno pripísať kognitívne relevantné funkcie).

Na podrobnejší rozbor týchto koncepcií nemáme priestor, no poukážeme aspoň na jeden dôvod ich problematikosti. Keďže v oboch prípadoch sa tvrdí, že sémantický

³ Existujú aj pragmatické teórie imperatívov či, presnejšie, imperatívnych výpovedí. Imperatívy sa v nich stotožňujú s určitým druhom rečových aktov (pozri napríklad Searle 1969, resp. Searle, Vanderveken 1985), kde sa imperatívy (imperatívne výpovede) zaraďujú medzi tzv. *direktívy*. V stati sa im nevenujeme, pretože sa vzťahujú na oblasť (adekvátneho) *používania imperatívov*, ktorá je pre nás v tomto kontexte nezaujímavá.

⁴ Obidve verzie propozičného prístupu výborne analyzuje a kritizuje N. Charlow vo svojej stati (Charlow 2013), pričom na príkladoch ilustruje silné aj slabé stránky oboch prístupov. Koncepcie druhého druhu kritizuje aj Starr v stati (Starr ms.).

obsah rozkazovacej vety je totožný so sémantickým obsahom určitej oznamovacej vety, rozkazovacie vety by mali *opisovať* stavy vecí, a teda by mali nadobúdať pravdivostné hodnoty podľa toho, či ich opisujú adekvátne, alebo neadekvátne. Lenže ak povieme, že rozkazovacie vety niečo opisujú, ťažko môžeme imperatívy chápať ako pokyny určitého správania či konania. Na základe imperatívu by aktér mal uskutočniť určitý čin; ak však tento čin opíšeme (napríklad pomocou oznamovacej vety), aktérovi tým ešte nedáme žiadnu úlohu, ktorú má splniť.⁵ Pripísanie toho istého sémantického obsahu, ktorý vyjadrujú oznamovacie vety, aj rozkazovacím vetám preto považujeme za kategoriálnu chybu. Sympatickou črtou týchto pokusov je síce redukcionistický postup a úsilie o špecifikáciu sémantického obsahu rozkazovacích viet pomocou prostriedkov, ktoré sú už dobre etablované v iných prípadoch, no výsledok uspokojivý nie je. Je značne neintuitívne tvrdiť, že rozkazovacia veta môže byť pravdivá alebo nepravdivá. Analogicky je značne neintuitívne pripúšťať aj to, že s rozkazovacími vetami sa dajú robiť také isté veci ako s oznamovacími vetami – opisovať niečo, tvrdiť niečo atď. Takýmto dôsledkom sa vyhneme len v prípade, že obsahom rozkazovacích viet budú sémantické entity *sui generis*, ktoré sa nedajú redukovať na iné druhy sémantických entít.

Zaujímavú alternatívu predstavujú aktuálne nekognitivistické prístupy, ktoré ponúkajú niekoľko rôznych chápaní imperatívov. Napríklad P. Portner stotožňuje sémantické obsahy rozkazovacích viet s vlastnosťami určitého druhu (pozri Portner 2004). Konkrétnejšie, ak *c* je kontext použitia (ktorý špecifikuje adresáta imperatívu) a *w* je nejaký možný svet (ktorý nemusí byť totožný so svetom kontextu použitia), tak rozkazovacia veta „Otvor okno!“ vyjadruje vzhľadom na *c* vlastnosť *byť adresátom, ktorý otvára okno vo w*. Vlastnosti nie sú propozície, a teda nemožno povedať, že by rozkazovacie vety v tomto chápaní mohli byť pravdivé alebo nepravdivé (hoci možno povedať, že vlastnosť môže byť pravdivá, resp. nepravdivá o nejakom indivíduu, adresátovi).

Iný prístup ponúka N. Charlow (pozri Charlow 2013, kap. 5.2). Podľa neho imperatívy stanovujú, akú činnosť má adresát plánovať. Rozkazovacie vety podľa neho vyjadrujú vlastnosti plánov. Plán sa technicky vymedzuje ako množina opisov činností (*action descriptors*), no, žiaľ, čo je opis činnosti, to sa podrobnejšie nedozvieme. Intuitívnym príkladom množiny opisov činností je {vykonať A, vykonať B, vykonať C, ...} (kde A, B, C, ... sú bližšie nešpecifikované činnosti), no nie je jasné, čím sú prvky tejto množiny. Jednou z možností je chápať prvky tejto množiny ako množiny možných svetov: Opis činnosti „Vykonať A“ je množinou všetkých možných svetov, v ktorých sa vykonáva činnosť A. Rozkazovacia veta „Otvor okno!“ vyjadruje určitú vlastnosť plánu, konkrétne vlastnosť *byť plánom, ktorý vyžaduje, aby sa otvorilo okno*. Plán vyžaduje, aby sa otvorilo okno, ak vo všetkých možných svetoch, ktoré sú zlučiteľné s týmto plánom, je otvorené okno.

⁵ Riskujeme dokonca rôzne neintuitívne dôsledky: napríklad imperatívy by mali byť pravdivé alebo nepravdivé. Lenže ak imperatív má aktérovi prikázať, aby vykonal istú činnosť, ktorej výsledkom bude určitý stav vecí, tak v prípade, že imperatívu pripíšeme ako sémantický obsah propozíciu, musíme pripustiť, že pôjde o nepravdivú propozíciu, až kým aktér danú činnosť nevykoná. Imperatívy by preto mali byť vždy nepravdivé až do okamihu realizácie potrebnej činnosti.

Hoci obidve koncepcie sú nekognitivistické, čo má zaujímavé pozitívne aspekty, predsa len na to, aby boli uspokojivé, im niečo chýba. Ak povieme, že rozkazovacia veta vyjadruje ako svoj sémantický obsah určitú vlastnosť adresáta, resp. plánu, ešte sme tým nezachytili skutočnosť, že rozkazovacia veta dáva impulz aktérovi, aby určitým spôsobom konal. Koncepcia, ktorá sa s touto požiadavkou má uspokojivo vyrovnáť, by mala zachytávať to, že kontextovo špecifikovaný adresát použitia danej vety dostáva určitú úlohu: transformovať určitý stav vecí na iný stav vecí. V nasledujúcej sekcii sa pokúsime formulovať niektoré základné zložky takejto teórie. Neponúkame komplexnú teóriu, ktorá by konkretizovala podmienky závislosti aktérovho konania od imperatívov a obmedzení, ktoré stanovujú. Pokúsime sa len zachytiť požiadavku prechodu z jedného stavu do iného stavu.

9. Sémantika rozkazovacích viet. Rámcovo možno povedať, že imperatív $\phi!$ dáva adresátovi úlohu transformovať nejaký stav vecí, v ktorom neplatí, že ϕ , na taký stav vecí, v ktorom platí, že ϕ . Ak v stave vecí, v ktorom je určité okno zatvorené, dostane adresát príkaz „Otvor okno!“, má za úlohu vykonať určitú činnosť, ktorej výsledkom bude otvorené okno, a teda stav vecí, v ktorom je dané okno otvorené. Stav vecí sú útvary,⁶ ktoré možno opísať výrokmi formy „ a má vlastnosť P “ alebo „ a_1, \dots, a_n sú vo vzťahu R “ (kde a, a_1, \dots, a_n sú objekty). Neexistenciu stavu vecí reprezentujeme negovaným výrokom a komplexnejšie stavy vecí neprotirečivou množinou výrokov (t. j. množinou, ktorá obsahuje nejaký výrok len za predpokladu, že neobsahuje jeho negáciu). Maximálne neprotirečivé množiny výrokov opisujú maximálne stavy vecí, ktoré sa zvyčajne nazývajú *možné svety*.⁷ Svety majú svoju históriu, ktorú môžeme zachytiť tak, že niektoré pôvodne pravdivé výroky sa stávajú nepravdivými, a naopak. To znamená, že v jednom okamihu je daný svet opísaný jednou maximálnou neprotirečivou množinou výrokov, no v inom okamihu je opísaný inou množinou, ktorá sa od pôvodnej množiny líši tým, že obsahuje negácie niektorých výrokov z pôvodnej množiny. Aktér – t. j. adresát imperatívu – svojím konaním svet mení podľa príkazov, ktoré dostane. To znamená, že na základe aktérovej činnosti sa svet v neskoršom časovom okamihu líši od sveta v skoršom časovom okamihu v tom zmysle, že množina výrokov opisujúcich svet v skoršom časovom okamihu obsahuje aj také prvky, ktoré sú negáciami výrokov z množiny výrokov opisujúcich svet v neskoršom časovom okamihu.

Vykonanie imperatívu môžeme reprezentovať ako takú zmenu sveta, ktorá nastala v dôsledku aktérovej činnosti.⁸ Imperatívy môžu byť jednoduché alebo zložené a rozdiely

⁶ Nasledujúce intuitívne vymedzenie stavov vecí a možných svetov preberáme zo state (Cmorej 2013, 831-832).

⁷ Množina výrokov je maximálna vtedy, ak jej zjednotením s ľubovoľnou množinou obsahujúcou výrok, ktorý sa nenachádza v maximálnej množine, dostaneme protirečivú množinu výrokov.

⁸ Na tomto mieste sme veci značne zjednodušili, keďže nie každá zmena sveta, ku ktorej došlo na základe aktérovej činnosti, sa uskutočnila v dôsledku splnenia nejakého imperatívu (niektoré zmeny mohol aktér urobiť bez toho, aby dostal príkaz). V korektnejšom vysvetlení by mal nezastupiteľnú úlohu zohrávať aj hovorca, teda autor príkazu. Vykonanie imperatívu teda možno chápať ako takú zmenu

medzi nimi dokážeme zachytiť pomocou druhov zmien, ktoré sa odohrajú vo svete, pričom indikátorom zmeny sveta je nahradenie jednej množiny výrokov opisujúcich daný svet inou množinou výrokov obsahujúcou relevantne odlišné prvky. Jednoduchý imperatív budeme reprezentovať rozkazovacou vetou formy $\phi!$, napríklad „Otvor okno!“.⁹ Ak aktér dostane v danom svete príkaz „Otvor okno!“, zmena, ktorá sa v dôsledku jeho konania uskutoční, spočíva v tom, že okno bude otvorené.¹⁰ To znamená, že kým množina výrokov opisujúcich svet pred splnením imperatívu obsahuje výroky „Okno nie je otvorené“ (resp. „Okno je zatvorené“), v množine výrokov opisujúcich svet po splnení imperatívu je obsiahnutý výrok „Okno je otvorené“.

Môžeme rozlíšiť niekoľko druhov zložených imperatívov. Rozkazovacie vety môžeme spájať pomocou spojok „a“, resp. „alebo“. Dostaneme tak vety formy $(\phi \ \& \ \psi)!$, resp. $(\phi \ \vee \ \psi)!$ (kde „&“ čítame ako „a“ a „ \vee “ čítame ako „alebo“). Zložené rozkazovacie vety prvého druhu budeme nazývať *konjunktívne* a vety druhého druhu *disjunktívne*, no treba upozorniť na to, že & nie je štandardná výrokovologická konjunkcia a že \vee zase nie je štandardná výrokovologická disjunkcia (keďže nespájajú len výroky). Príkladom konjunktívnej rozkazovacej vety je „Otvor okno a zatvor dvere!“ a príkladom disjunktívnej rozkazovacej vety je zase „Otvor okno alebo zatvor dvere!“.¹¹ Ak aktér splní konjunktívny imperatív, zmena sveta spôsobená jeho konaním bude spočívať v tom, že v množine výrokov opisujúcich zmenený svet sa bude vyskytovať výrok „Okno je otvorené a dvere sú zatvorené“; ak aktér splní disjunktívny imperatív, zmena sveta spôsobená jeho konaním bude spočívať v tom, že množina výrokov opisujúcich zmenený svet bude obsahovať výrok „Okno je otvorené alebo dvere sú zatvorené.“

Zaujímavá situácia nastáva v súvislosti so záporami. Hoci sa v rozkazovacích vetách objavujú záporny – napríklad „Neotvor okno!“ (či, lepšie, „Neotváraj okno!“) –, nemôžeme ich chápať ako negované vety v pravom zmysle slova (a to nielen preto, že negácia je výrokovologický operátor, ktorý možno spájať len s výroky). Zdá sa, že rozkazovaciu vetu nemožno v nijakom zaujímavom zmysle negovať.¹² Nemusíme si teda robiť starosti s tým, ako zachytiť negáciu rozkazovacích viet. Zápor v rozkazovacej vete sa však nejakým spôsobom v sémantike prejaví. Ak $\phi!$ je rozkazovacia veta so záporom (môžeme ju čítať ako „Nerob $\phi!$ “), tak takáto veta fakticky dáva adresátovi úlohu nevykonať určitú činnosť, resp. upustiť od určitej činnosti (pričom je prípustné, aby sa pred vydaním rozkazu adresát do príslušnej činnosti už pustil, no ešte ju nedokončil). Zjednodušene môžeme

sveta, ktorú spôsobila aktérova činnosť v reakcii na určitý externý podnet, konkrétne určitý druh verbálneho aktu vykonaného nejakým hovorcom.

⁹ Tu aj na ostatných miestach máme na mysli konkrétne kontextovo relevantné okno, nie akékoľvek okno existujúce v danom svete.

¹⁰ Ak je dané okno vo svete otvorené a vydáme príkaz „Otvor okno!“, aktér dostane nesplniteľnú úlohu. Vďaka tomu by sa daný príkaz mohol kvalifikovať ako chybný či defektný.

¹¹ Aj v tomto prípade predpokladáme, že hovorca ako autor príkazu adresovanému aktérovi má na mysli určité okno a určité dvere, ktoré sú relevantné vzhľadom na daný situačný kontext.

¹² V opačnom prípade by sme museli pripustiť, že výraz „Nie je pravda, že otvor okno!“ (kde „nie je pravda, že“ je negácia) je správne utvorenou rozkazovacou vetou. Je však zjavné, že ňou nie je.

povedať, že ak aktér splní záporný rozkaz „Neotvor okno!“, zmena sveta bude triviálna či, presnejšie, k žiadnej relevantnej zmene sveta nedôjde. Ak totiž predpokladáme, že rozkaz „Neotvor okno!“ je splniteľný, tak vo svete musí byť dané okno zatvorené. Splnením tohto rozkazu sa svet nezmení, teda okno musí zostať zatvorené (ak by adresát okno otvoril, porušil by príkaz). To znamená, že množina výrokov opisujúcich svet pred splnením tohto príkazu je totožná s množinou výrokov opisujúcich svet po jeho splnení.¹³

Podobne ako rozkazovacie vety so záporom nemožno považovať za negované vety, ani podmienkové vety so spojkou „ak..., tak...“ nemôžeme považovať za vety obsahujúce výrokovologickú implikáciu. V prirodzenom jazyku sa nepochybne vyskytujú vety tvaru ($\pi \rightarrow \phi!$), kde π je deklaratívny antecedent a $\phi!$ je imperatívny konzekvent.¹⁴ Hoci symbol „ \rightarrow “ môžeme čítať ako spojenie „ak..., tak...“, nepôjde o výrokovologickú implikáciu (keďže nespája len výroky). Ako vidno, vo vetách tvaru ($\pi \rightarrow \phi!$) je imperatívny len konzekvent. Na zachytenie jeho obsahu vystačíme s intuíciami, ktoré sme už zaviedli, keďže výraz $\phi!$ je bežnou rozkazovacou vetou. Otvorenou otázkou však zostáva spôsob zachytenia sémanticky relevantného vzťahu medzi vetami π a $\phi!$, ktoré sa objavujú vo vete ($\pi \rightarrow \phi!$) a patria do rôznych gramatických kategórií. Ide o komplikovanú problematiku, no, našťastie, nemusíme ju v tejto stati riešiť. Neskôr síce budeme pracovať aj s inštrukciami vyjadrenými podmienkovými vetami, ale s prítomnosťou deklaratívneho antecedenta π , ktorý vyjadruje podmienku imperatívneho konzekventa $\phi!$, sa vyrovnáme iným spôsobom (keďže inštrukciou bude len konzekvent).

Tieto intúcie teraz využijeme na formuláciu jednoduchej sémantiky pre rozkazovacie vety, ktorú budeme využívať v našej reprezentácii inštrukcií. Naším cieľom však nie je formulovať kompletnú sémantickú teóriu rozkazovacích viet (to by sme museli napísať článok s iným zameraním). Ponúkame len zjednodušený model, ktorý má zachytávať aspekty imperatívov, ktoré sú relevantné pre nás, no netvrdíme, že je adekvátny vo všetkých ohľadoch. Okrem iných vecí budeme ignorovať fakt, ktorý síce v neformálnych vyjadreniach spomíname, no v tejto rudimentárnej formálnej teórii zanedbávame, a to úlohu aktéra, resp. adresáta imperatívu. Každá rozkazovacia veta obsahuje explicitnú alebo aspoň implicitnú zmienku o aktérovi, ktorému sa imperatív adresuje. Nemusí ísť o zmienku týkajúcu sa konkrétneho aktéra, ale stačí, ak ide o bližšie neurčeného, teda premenného aktéra. To by malo byť zrejmé zo skutočnosti, že slovesá vyskytujúce sa v rozkazovacích vetách majú špecifický gramatický tvar – ide o slovesá v rozkazovacom spôsobe v druhej osobe singuláru, resp. plurálu (prípadne v prvej osobe plurálu). Kvôli jednoduchosti však budeme od tohto faktora abstrahovať. Podobne namiesto stavov vecí

¹³ Táto reprezentácia záporných rozkazovacích viet je značne zjednodušená a vedie k rôznym problematickým dôsledkom. Napríklad: Ak sa medzi dvoma časovými okamihmi stav sveta nezmení (t. j. v oboch okamihoch možno svet opísať množinou tých istých výrokov), tak túto skutočnosť môžeme charakterizovať aj tak, že aktér medzi týmito okamihmi splnil množstvo záporných príkazov. Vzhľadom na to, že so zápornými rozkazovacími vetami nebudeme v ďalšom texte pracovať, však koreknejšiu koncepciu ani potrebovať nebudeme.

¹⁴ Sotva by sme však v prirodzenom jazyku našli vety tvaru ($\phi \rightarrow \psi!$) alebo ($\phi! \rightarrow \psi!$), hoci v niektorých sémantických koncepciách formálnych jazykov sa o takýchto formulách uvažuje.

v intuitívnom chápaní budeme stavy explikovať inak. Pôjde o množiny obsahujúce ako svoje prvky tri množiny – množinu objektov, množinu operácií, ktoré možno aplikovať na objekty, a množinu propozícií, ktoré opisujú výsledky aplikácie operácií na objekty (neskôr uvedieme presnejšiu špecifikáciu stavu). Namiesto bežných pojmov pravdivosti či nepravdivosti, založených na korešpondencii so skutočnosťou, budeme pre propozície používať technické pojmy pravdivosti, resp. nepravdivosti v stave (skratka „vtt“ znamená „vtedy a len vtedy, keď“):

Propozícia π je *pravdivá v stave* S vtt π je prvkom množiny propozícií obsiahnutej v S .

Propozícia π je *nepravdivá v stave* S vtt π nie je pravdivá v S .

Propozícia π nie je teda pravdivá v prípade, že nie je prvkom množiny propozícií obsiahnutej v S . Pravdivosť, resp. nepravdivosť propozície v stave chápeme ako jej výskyt, resp. absenciu v danom stave.¹⁵

Keďže v porovnaní s predchádzajúcimi intuitívnymi úvahami o imperatívoch abstrahujeme od aktéra, môžeme v zjednodušenom chápaní imperatívy modelovať ako binárne relácie medzi stavmi. Nech \mathbf{S} je množina stavov v našom technickom zmysle a $\mathbf{R} \subseteq \mathbf{S} \times \mathbf{S}$ je binárna relácia definovaná na množine \mathbf{S} , pričom pre usporiadanú dvojicu $(u, v) \in \mathbf{R}$ platí, že v stave v je – na rozdiel od stavu u – príslušný imperatív splnený. Nech $\phi!$ predstavuje rozkazovaciu vetu a π_ϕ propozíciu, ktorá je pravdivá, keď sa imperatív vyjadrený vetou $\phi!$ splní. V stave u z usporiadanej dvojice (u, v) je propozícia π_ϕ nepravdivá (keďže imperatív nie je v u splnený), kým v stave v je táto propozícia pravdivá. Sémantické obsahy rozkazovacích viet môžeme formálne vyjadriť nasledujúcim spôsobom (s je premenná, ktorej oborom premennosti sú stavy, a zápis $\llbracket V \rrbracket$ predstavuje sémantický obsah výrazu V):

$$\begin{aligned} \llbracket \phi! \rrbracket &= \{(u, v) \mid \forall s. u = s^{(\sim\pi_\phi)} \wedge v = s^{(\sim\pi_\phi/\pi_\phi)}\} \\ \llbracket (\phi \& \psi)! \rrbracket &= \{(u, v) \mid \forall s. u = s^{(\sim(\pi_\phi \wedge \pi_\psi))} \wedge v = s^{(\sim(\pi_\phi \wedge \pi_\psi)/(\pi_\phi \wedge \pi_\psi))}\} \\ \llbracket (\phi \vee \psi)! \rrbracket &= \{(u, v) \mid \forall s. u = s^{(\sim(\pi_\phi \vee \pi_\psi))} \wedge v = s^{(\sim(\pi_\phi \vee \pi_\psi)/(\pi_\phi \vee \pi_\psi))}\} \end{aligned}$$

Zápis „ $s^{(\sim\pi)}$ “ znamená „stav s , v ktorom nie je pravdivá (v našom technickom zmysle) propozícia π “; zápis „ $s^{(\sim\pi/\pi)}$ “ znamená „stav, ktorý vznikne takou modifikáciou stavu s , že propozícia π v ňom bude pravdivá (v našom technickom zmysle)“. Premenné u , v a s sú polymorfné, keďže stavy môžu byť entitami rozmanitých druhov, no zároveň (i) v každom použití musí mať daná premenná jasne určené, aký typ objektov patrí do jej oboru premennosti, a (ii) všetky jej výskyty s tým istým použitím musia mať ten istý obor premennosti.

¹⁵ Je zrejmé, že ak propozícia π je v stave S nepravdivá, tak to neznamena, že propozícia $\neg\pi$ (kde \neg je negácia) je v S pravdivá v našom technickom zmysle pravdivosti, ktorý sme práve zaviedli v hlavnom texte (t. j. neznamená to, že v S sa vyskytuje propozícia $\neg\pi$). Samozrejme, nevylučujeme (no ani netvrdíme), že propozícia $\neg\pi$ je pravdivá v S v nejakom inom, netechnickom zmysle. V tomto texte však o iných zmysloch pravdivosti v stave neuvažujeme.

Z uvedenej formálnej reprezentácie vidno, že sémantickým obsahom rozkazovacej vety formy $\phi!$ je množina všetkých usporiadaných dvojíc stavov, pre ktoré platí, že prvým členom v každej dvojici je stav, v ktorom nie je pravdivá propozícia π_ϕ , a druhým členom v každej dvojici je zase stav, v ktorom je táto propozícia pravdivá. Sémantickým obsahom rozkazovacej vety formy $(\phi \ \& \ \psi)!$ je zase množina všetkých usporiadaných dvojíc, v ktorých prvým členom je stav, v ktorom nie je pravdivá propozícia $(\pi_\phi \wedge \pi_\psi)$, a druhým členom je zase stav, v ktorom je táto propozícia pravdivá. Napokon sémantickým obsahom rozkazovacej vety formy $(\phi \ \vee \ \psi)!$ je množina všetkých usporiadaných dvojíc, v ktorých prvým členom je stav, v ktorom nie je pravdivá propozícia $(\pi_\phi \vee \pi_\psi)$, a druhým členom je stav, v ktorom je táto propozícia pravdivá.

Po tejto odbočke sa vrátime k inštrukciám. Inštrukcie chápeme ako imperatívy a tie modelujeme ako relácie určitého druhu. Pomocou týchto relácií reprezentujeme skutočnosť, že na základe imperatívov adresát dostáva úlohu transformovať stav, v ktorom nie je pravdivá istá propozícia, na stav, v ktorom táto propozícia už pravdivá je. Pomocou inštrukcií teda adresáti majú dostávať úlohy takéhoto druhu.

10. Klasifikácia inštrukcií. V nadväznosti na spomínané druhy rozkazovacích viet, resp. imperatívov môžeme inštrukcie klasifikovať na základe ich *logickej formy*. V prvom rade treba podčiarknuť skutočnosť, ktorá je zrejma aj z uvedenej špecifikácie imperatívov: Niektoré inštrukcie budú mať kategorickú formu, iné zase hypotetickú formu. *Kategorické inštrukcie* môžu byť relatívne jednoduchými príkazmi; ich vykonanie spočíva v uskutočnení určitej činnosti nezávisle od ďalších explicitne uvedených podmieňujúcich faktorov. Kategorickú inštrukciu možno vykonať bez toho, aby sa explicitne požadovalo vykonanie niečoho ďalšieho. Príkladmi kategorických inštrukcií môžu byť: „Sčítaj čísla a a $b!$ “; „Porovnaj objekty x a $y!$ “; „Vyber z univerza všetky objekty s vlastnosťou $v!$ “; „Zneguj propozíciu $p!$ “ *Hypotetické inštrukcie* sú zložitejšie, keďže ich vykonanie spočíva v uskutočnení určitej činnosti za predpokladu, že platia aj určité explicitne uvedené podmieňujúce faktory. Príkladmi hypotetických inštrukcií môžu byť: „Ak X , tak porovnaj objekty x a $y!$ “; „Ak Y , tak odpočítaj od čísla a číslo $b!$ “; „Ak Z , tak vykonaj procedúru $r!$ “; „Ak W , tak nájdi všetky objekty s vlastnosťou $v!$ “ Antecedent hypotetickej inštrukcie nie je inštrukciou, no skôr ide o propozíciu, keďže je vyjadrený oznamovacou vetou. Inštrukciou je len konzekvent hypotetickej inštrukcie. Napriek tomu komplexy tohto typu nazývame hypotetické inštrukcie.

Treba dodať, že rozdiel medzi kategorickými a hypotetickými inštrukciami nemá vzbudzovať dojem, že kategorické inštrukcie – na rozdiel od hypotetických inštrukcií – nepotrebujú na svoje vykonanie existenciu špecifických podmienok: Aj kategorické inštrukcie sa dajú vykonať len vo vhodnom prostredí, no rozdiel je v tom, že kategorické inštrukcie túto skutočnosť explicitne nešpecifikujú. Napríklad vykonať inštrukciu „Porovnaj objekty x a $y!$ “ možno iba v prípade, že objekty x a y už boli nejako identifikované. To znamená, že pred vykonaním tejto inštrukcie treba vykonať inštrukcie „Identifikuj objekt $x!$ “ a „Identifikuj objekt $y!$ “, no táto skutočnosť sa explicitne v inštrukcii „Porovnaj objekty x a $y!$ “ neuvádza. Inými slovami, kategorické inštrukcie môžu implicitne predpo-

kladať, že nastávajú nejaké skutočnosti na to, aby vykonanie inštrukcie bolo vôbec možné, no hypotetické inštrukcie tieto podmieňujúce faktory aj explicitne uvádzajú.

Kategorické inštrukcie, no aj konzekventy hypotetických inštrukcií môžu byť ďalej zložené – môže ísť o konjunktívne, resp. disjunktívne inštrukcie. *Konjunktívne inštrukcie* pozostávajú najmenej z dvoch konštitutívnych inštrukcií spojených spojku „a“, kým *disjunktívne inštrukcie* obsahujú najmenej dve konštitutívne inštrukcie spojené spojku „alebo“. Príkladom konjunktívnej, resp. disjunktívnej kategorickej inštrukcie môže byť: „Prieskum verejnej mienky uskutočni formou štruktúrovaného dotazníka *a/alebo* štruktúrovaného rozhovoru!“ Analogicky konjunktívna, resp. disjunktívna inštrukcia môže byť konzekventom hypotetickej inštrukcie: „Ak treba odstrániť významovú nejednoznačnosť termínov t_1 a t_2 , použi explikovanie *a/alebo* definovanie!“ Podľa logickej formy teda rozlišujeme nasledujúce druhy inštrukcií: $\phi!$, $(\phi \ \& \ \psi)!$, $(\phi \ \vee \ \psi)!$, $(\phi \ \rightarrow \ \psi)!$.¹⁶

Inštrukcie možno ďalej klasifikovať podľa predmetu, pričom možno vychádzať z druhov entít obsiahnutých v báze problému. Pripomíname, že (vedeckú) metódu intuitívne charakterizujeme ako návod – sústavu inštrukcií – na riešenie (kognitívnych) problémov, pričom problém vzniká vtedy, ak báza problému neumožňuje odpovedať na určitú otázku. Riešením má byť nahradenie bázy problému takou bázou, ktorá odpoveď na túto otázku poskytne. Transformácia bázy problému na bázu riešenia sa môže týkať rôznych zložiek – univerza objektov, konceptuálneho systému či množiny propozícií (zároveň nevylučujeme aj ďalšie možnosti, ak sa báza problému, resp. báza riešenia obohatí o ďalšie zložky). Preto inštrukcie obsiahnuté v metóde dávajú adresátovi úlohy týkajúce sa univerza, resp. konceptuálneho systému, resp. propozícií s epistemickým štatútom.

Môžeme rozlíšiť objektové inštrukcie, konceptuálne inštrukcie a propozičné inštrukcie. *Objektové inštrukcie* sa aplikujú na prvky univerza, resp. množiny prvkov univerza. Univerzum môže pozostávať z prvkov rozličného druhu – z materiálnych objektov, udalostí, matematických entít, biologických druhov, druhov mentálnych stavov, spoločenských inštitúcií, významov atď. –, a preto aj objektové inštrukcie sa môžu vzťahovať na rôzne druhy entít. Ak univerzom je napríklad množina materiálnych objektov, objektovými inštrukciami môžu byť inštrukcie: „Vyber objekt s vlastnosťou $v!$ “; „Ak x má vlastnosť v , nájdi všetky objekty, ktoré sú s x vo vzťahu $u!$ “ Ak univerzom je množina matematických objektov, objektovými inštrukciami zase môžu byť inštrukcie: „Sčítaj čísla a a $b!$ “; „Ak súčtom čísel a a b je záporné číslo, tak vezmi absolútnu hodnotu tohto čísla!“ *Konceptuálne inštrukcie* sa aplikujú na súčasti konceptuálneho systému, pomocou ktorého sa uchopujú prvky univerza. Môžu sa týkať prvkov konceptuálneho systému, teda pojmov, ale aj celých množín pojmov či vzťahov medzi pojmi, resp. množinami pojmov. Príkladmi konceptuálnych inštrukcií môžu byť inštrukcie: „Nahraď pojem X pojmom $Y!$ “; „Ak pojem X je neostrý, zaveď jeho spresnenie!“; „Vyber množinu primitívnych pojmov druhu $d!$ “ *Propozičné inštrukcie* sa aplikujú na prvky množiny propozícií, resp. na podmnožiny takejto množiny. Napríklad: „Zneguj propozíciu $p!$ “; „Zaveď pred-

¹⁶ Nebudeme osobitne uvažovať o zložených inštrukciách formy $(\phi! \ \& \ \psi!)$ a $(\phi! \ \vee \ \psi!)$. Kvôli jednoduchosťi môžeme predpokladať, že sú ekvivalentmi inštrukcií $(\phi \ \& \ \psi)!$, resp. $(\phi \ \vee \ \psi)!$

poklad $q!$ “; „Zisti, či množina propozícií M nie je protirečivá!“; „Zisti pravdivostnú hodnotu propozície $p!$ “; „Ak množina propozícií M nie je protirečivá, zaved' predpoklad $q!$ “¹⁷

Je zrejmé, že transformácia bázy problému na bázu riešenia sa môže uskutočňovať na rôznych úrovniach naraz, a preto súčasťou hľadania riešenia jedného a toho istého problému môže byť vykonávanie inštrukcií rôznych druhov – niektoré inštrukcie môžu byť objektové, iné zase konceptuálne a ďalšie propozičné. Zároveň nemožno vylúčiť ani to, že vykonanie inštrukcie jedného druhu môže byť podmienkou vykonania inštrukcie iného druhu, a preto sa môže stať, že niektoré inštrukcie sú hybridné. Príkladom môže byť inštrukcia: „Ak neostrý pojem X bol spresnený spôsobom s , tak zisti, či objekt x patrí do extenzie $X!$ “ V antecedentnej podmienke tejto inštrukcie sa odkazuje na výsledok aplikácie konceptuálnej inštrukcie, no v konzekvente sa nachádza objektová inštrukcia. Analogickým príkladom môže byť inštrukcia: „Ak sa zistilo, že objekt x nemá vlastnosť v , tak propozíciu p považuj za nepravdivú!“ V tomto prípade sa zase kombinuje výsledok aplikácie nejakej objektovej inštrukcie s propozičnou inštrukciou.

11. Vykonanie inštrukcie. Vykonať inštrukciu je to isté ako splniť imperatív. Vykonaním inštrukcie aktér transformuje nejaký vstupný stav na výstupný stav, pričom vo výstupnom stave bude pravdivá určitá propozícia, ktorá nebola pravdivá vo vstupnom stave.¹⁸ Je zrejmé, že vstupný stav musí byť uspôsobený tak, aby umožňoval vykonanie inštrukcie.¹⁹ Stav naviazeme na bázu problému (no konkrétnu podobu tejto väzby budeme špecifikovať až v nasledujúcej časti štúdie). Táto voľba je prirodzená vďaka tomu, ako chápeme metódu (návod na riešenie problému) a ako rozumieme tomu, čo znamená vyriešiť problém. Problém vzniká vtedy, ak báza problému, ktorú reprezentujeme pomocou trojice $(\mathbf{U}, \mathbf{K}, \mathbf{R})$ (kde \mathbf{U} je univerzum, \mathbf{K} konceptuálny systém a \mathbf{R} množina usporiadaných dvojíc, pričom prvý člen je propozícia a druhý člen epistemický štatút propozície), neumožňuje odpovedať na určitú otázku. Použitie série inštrukcií nás má priviesť k riešeniu, teda má umožniť, aby sa táto trojica dala nahradiť inou trojicou, ktorá na danú otázku odpovedať umožňuje. Konkrétnejšie, problém sa týka niektorej zo súčastí (prípadne viacerých súčastí) danej trojice a vyriešenie problému by malo spočívať v nahradení

¹⁷ Prvkami tejto množiny sú v skutočnosti usporiadané dvojice pozostávajúce z propozície a jej epistemického štatútu, preto propozičné inštrukcie môžeme ďalej rozdeliť na inštrukcie týkajúce sa samých propozícií (napríklad: „Zneguj propozíciu $p!$ “) a inštrukcie týkajúce sa epistemického štatútu propozícií (napríklad: „Rozhodni, či test T postačuje na to, aby sa propozícia p považovala za verifikovanú!“).

¹⁸ Pripomíname, že propozície chápeme rovnako ako v prvej časti našej štúdie. Nejde o funkcie definované na možných svetoch, ale skôr o štruktúrované sémantické objekty. Neopierame sa však o žiadnu konkrétnu teóriu štruktúrovanosti propozícií, takže čitateľ si môže doplniť svoj obľúbený prístup sám.

¹⁹ Ako sme už uviedli, naším zámerom nie je poskytnúť úplnú sémantickú teóriu imperatívov. Podobne môžeme teraz dodať, že pri úvahách o vykonaní inštrukcie nie je naším cieľom predstavenie nejakej pragmatickej teórie vykonávania inštrukcií. Uvedomujeme si, že vykonávanie inštrukcií sa nezaobíde bez určitých kompetencií a zručností aktéra a ďalších podmienok. Podmienky vykonania inštrukcií sú zjavne komplexnejšie, ako sa môže javiť z tohto textu. Kvôli jednoduchosti sa však budeme venovať len tým aspektom, ktoré súvisia s charakterizáciou zmeny stavov, ktorých sa vykonanie inštrukcií týka.

tejto súčasti (prípadne viacerých súčastí) inou zložkou. Nájdeme ju tak, že vykonáme určité inštrukcie.

Pomocou jednoduchého príkladu ukážeme, čo máme na mysli pod vstupnými a výstupnými stavmi. Nech je našou úlohou vypočítať $(a + b)$, kde a a b sú prirodzené čísla. Splniť túto úlohu znamená vykonať inštrukciu „Sčítaj čísla a a b !“ Táto inštrukcia predpokladá, že máme k dispozícii dva objekty a , b a jednu operáciu $+$.²⁰ Môžeme ju teda vykonať iba v prípade, že vstupný stav obsahuje tieto entity. Ak inštrukciu vykonáme, dostaneme výstupný stav obsahujúci nový objekt, číslo k , ktoré je súčtom čísiel a a b . Okrem toho by však mal obsahovať aj špecifickú informáciu charakterizujúcu vzťah medzi objektmi vo výstupnom stave, a to informáciu, že $a + b = k$. Ide o propozíciu, ktorá je pravdivá (v našom technickom zmysle pravdivosti) vo výstupnom stave, no nie je pravdivá vo vstupnom stave.²¹ Presnejšie, vstupný stav pozostáva z troch množín: (i) z množiny $\{a, b\}$ obsahujúcej objekty, s ktorými inštrukcia pracuje (t. j. z ontológie stavu),²² (ii) z množiny $\{+\}$, obsahujúcej operácie, ktoré možno aplikovať na prvky ontológie, a (iii) z množiny propozícií špecifikujúcich vzťahy medzi prvkami ontológie – v tomto prípade môže ísť o prázdnu množinu \emptyset .²³ Výstupný stav obsahuje: (i) množinu objektov (ontológiu) $\{a, b\} \cup \{k\}$,²⁴ (ii) množinu operácií $\{+\}$ a (iii) množinu propozícií $\emptyset \cup \{a + b = k\}$. Vidíme, že množina operácií je tá istá, no zmeny sa dotkli ontológie a informácií o ontológii. Nech „ $On(S)$ “ označuje ontológiu stavu S , „ $Op(S)$ “ množinu operácií stavu S a „ $Pr(S)$ “ množinu propozícií stavu S . Nech vstupným stavom je S_1 a výstupným stavom S_2 . Môžeme ich špecifikovať takto:

$$\begin{array}{ll} On(S_1) = \{a, b\} & On(S_2) = \{a, b\} \cup \{k\} \\ Op(S_1) = \{+\} & Op(S_2) = \{+\} \\ Pr(S_1) = \emptyset & Pr(S_2) = \emptyset \cup \{a + b = k\} \end{array}$$

V zásade ide o to, že vykonaním inštrukcie sa nahradia (niektoré) množiny obsiahnuté vo vstupnom stave inými, bohatšími množinami.

Ako vidno, stavy možno obohacovať dvoma spôsobmi. Po prvé, do vstupného stavu

²⁰ Termín „operácia“ používame v širšom zmysle, než sa používa v teórii množín. Operáciou je akákoľvek modifikácia týkajúca sa prvkov ontológie, teda napríklad nadobudnutie vlastnosti objektom alebo vznik vzťahu medzi dvoma či viacerými objektmi atď. Operáciou je teda nielen sčítanie dvojice čísiel, ale aj skonštruovanie pravidelného päťuholníka, priradenie významu výrazu, uzavretie sobáša medzi dvoma osobami alebo odmeranie výšky individua.

²¹ Táto informácia je vo vstupnom stave nepravdivá nie preto, že by v tomto stave súčtom čísiel a a b bolo nejaké číslo l odlišné od čísla k (čo je matematický nezmysel), ale preto, že ontológia vstupného stavu ešte neobsahuje číslo k , takže informácia, že $a + b = k$, sa nedá v takomto stave nijako overiť, ba dokonca ani len zmysluplne formulovať.

²² Termínom „ontológia“ neoznačujeme filozofickú disciplínu, ale množinu objektov stavu, t. j. univerzum stavu.

²³ Predpoklad prázdnoty množiny propozícií poukazuje na to, že pred vykonaním tejto inštrukcie sa nevykonala iná inštrukcia.

²⁴ Prirodzene, namiesto $\{a, b\} \cup \{k\}$ môžeme použiť zápis $\{a, b, k\}$. Budeme však používať prvý spôsob zápisu, aby sme zreteľnejšie ukázali, čo sa získalo vykonaním inštrukcie.

sme zaviedli entity – objekty (prvky ontológie) a operácie –, o ktorých sa zmieňuje daná inštrukcia. Inštrukcia sa zmieňuje o nejakej entite v tom zmysle, že jej verbálne vyjadrenie obsahuje meno alebo iný vhodný výraz označujúci danú entitu. Napríklad verbálne vyjadrenie inštrukcie „Sčítaj čísla a a b !“ obsahuje mená čísiel a , b a operácie $+$, a teda ontológia stavu sa obohatí o čísla a a b a množina operácií o operáciu $+$. Entity, ktoré sa takto doplnia do nejakého stavu, nazveme *postuláty*. Vidíme, že výstupný stav sa od vstupného stavu nelíši postulátmi, ale že množiny postulátov zo vstupného stavu sú jeho súčasťou. Uvedený príklad zároveň naznačuje, že postuláty zodpovedajúce substantívam patria do ontológie a postuláty zodpovedajúce slovesám patria medzi operácie.²⁵ Po druhé, výstupný stav sa od vstupného stavu líši entitami – objektmi a propozíciami –, ktoré sa získali vykonaním inštrukcie. Vykonaním inštrukcie sa obohatila ontológia a týmto obohatením sa konštituoval určitý vzťah medzi pôvodnými a novými prvkami ontológie. Túto skutočnosť reflektuje množina propozícií, ktorá obsahuje informáciu o tomto vzťahu. Entity, ktoré sa dostanú do výstupného stavu na základe vykonania danej inštrukcie, budeme nazývať *deriváty*, keďže ide o entity, ktoré sú v istom zmysle odvodené. Derivátmi môžu byť prvky ontológie, resp. prvky množiny propozícií.

Prechod od jedného stavu k druhému stavu tak môžeme kompletne špecifikovať pomocou postulátov, resp. derivátov, ktorými sa nasledujúci stav líši od predchádzajúceho stavu. Vykonaním inštrukcie sa výstupný stav líši od vstupného stavu novými derivátmi. Môžeme preto povedať, že takýto prechod z jedného stavu do druhého stavu je derivátovým prechodom. Konkrétnejšie, *derivátový prechod* je takou usporiadanou dvojicou (S_i, S_j) , v ktorej sa stav S_j líši od stavu S_i len novými derivátmi. Derivátové prechody rozširujú výlučne množinu propozícií, prípadne aj ontológiu daného stavu. Analogicky povieme, že *postulátový prechod* je takou usporiadanou dvojicou (S_i, S_j) , v ktorej sa stav S_j líši od stavu S_i len novými postulátmi. Keďže postulátmi môžu byť len prvky ontológie a množiny operácií, postulátové prechody rozširujú výlučne ontológiu a/alebo množinu operácií.²⁶ Niekedy budeme používať aj termíny *postulátové rozšírenie* či *obohatenie*, resp. *derivátové rozšírenie* či *obohatenie*. Kým výrazy „derivátový prechod“ a „postulátový prechod“ označujú usporiadané dvojice stavov, slovné spojenia „derivátové rozšírenie/obohatenie“ a „postulátové rozšírenie/obohatenie“ označujú stavy vyskytujúce sa na druhom mieste v zodpovedajúcich usporiadaných dvojiciach.

12. Inštrukcia, výskyt inštrukcie a niektoré vzťahy. Keď vykonávame inštrukciu, teda keď modifikujeme vstupný stav na výstupný stav, vykonávame ju v nejakom jej konkrétnom výskyte. Teraz zavedieme rozdiel medzi inštrukciou a jej výskytom a definujeme niektoré vzťahy medzi výskytmi inštrukcií.²⁷

²⁵ Túto myšlienku nebudeme v stati obhajovať, no budeme ju predpokladať. Niektorí by mohli namietnuť, že aj operácie možno predsa označiť substantívami – výraz „sčítanie“ je substantívom a označuje operáciu. Ak sa však operácia v inštrukcii zmieňuje pomocou substantíva, tak vo vstupných a výstupných stavoch bude patriť do ontológie, nie do množiny operácií.

²⁶ Fungovanie postulátových prechodov budeme ilustrovať až v ďalšej časti našej štúdie.

²⁷ Môže sa zdať, že ide o rozdiel podobný rozdielu medzi premennou a výskytom premennej

Inštrukciu sme vymedzili ako imperatív, čo v konečnom dôsledku znamená, že ide o binárnu reláciu medzi stavmi dvoch druhov: Stav prvého druhu je charakterizovaný tým, že určitá propozícia je v ňom nepravdivá, a stav druhého druhu je charakterizovaný tým, že daná propozícia v ňom pravdivá je, pričom pojmy pravdivosti a nepravdivosti sa používajú v zmysle vymedzenom v 9. podkapitole. *Výskyt* inštrukcie stotožňujeme s konkrétnym prvkom tejto binárnej relácie, teda s konkrétnou usporiadanou dvojicou obsahujúcou vstupný stav a výstupný stav. V tomto zmysle *výskyt inštrukcie je derivátovým prechodom*: Ide o takú usporiadanú dvojicu stavov (S_i, S_j) , v ktorej sa S_i líši od S_j v tom, že S_j obsahuje nové deriváty, pričom rozdiel je prinajmenšom v tom, že $Pr(S_i) \subset Pr(S_j)$, a teda S_j obsahuje takú propozíciu, ktorá sa nevyskytuje v S_i . Všetky výskyty *tej istej* inštrukcie majú spoločné to, že množina propozícií ich výstupného stavu sa od množiny propozícií ich vstupného stavu líši *tou istou* propozíciou (pričom rôzne výskyty tej istej inštrukcie sa môžu v mnohých ďalších aspektoch líšiť).

Rozdiel medzi inštrukciou a jej výskytom budeme zachytávať aj graficky. Ak i je inštrukcia, jej výskyt budeme reprezentovať zápisom $[i]$. Rôzne inštrukcie odlišíme indexovaním pomocou písmen a, b, c, \dots a rôzne výskyty (tých istých, ale aj rôznych inštrukcií) odlišíme pomocou písmen j, k, l, \dots (pričom $a, b, c, \dots, j, k, l, \dots \geq 1$ a je možné, že $a = b = c = \dots$, no budeme predpokladať, že $j \neq k \neq l \neq \dots$); zápis $[i_x]_y$ znamená y -tý výskyt inštrukcie i_x (kde $x = a, b, c, \dots; y = j, k, l, \dots$).

Zavedenie vstupných a výstupných stavov umožňuje určiť niektoré vzťahy medzi výskytmi inštrukcií. Najprv treba zaviesť pomocný pojem rozšírenia stavu:

Stav S_j je *rozšírením* stavu S_i vtt (i) $On(S_i) \subseteq On(S_j)$, (ii) $Op(S_i) \subseteq Op(S_j)$ a (iii) $Pr(S_i) \subseteq Pr(S_j)$.²⁸

V prvej časti tejto state (Bielik, Kosterec, Zouhar 2014, 3. podkapitola) sme naznačili, že výskyt $[i_b]_k$ nadväzuje na výskyt $[i_a]_j$ v tom zmysle, že vykonanie inštrukcie i_a z $[i_a]_j$ je nevyhnutnou podmienkou vykonania inštrukcie i_b z $[i_b]_k$; ak navyše neexistuje žiadna inštrukcia i_c , pre ktorú platí, že $[i_c]_l$ nadväzuje na $[i_a]_j$ a zároveň na $[i_c]_l$ nadväzuje $[i_b]_k$, tak $[i_b]_k$ bezprostredne nadväzuje na $[i_a]_j$. Teraz môžeme povedať, že vykonanie inštrukcie i_a z $[i_a]_j$ je nevyhnutnou podmienkou vykonania inštrukcie i_b z $[i_b]_k$ vtedy, ak vstupný stav $[i_b]_k$ je rozšírením výstupného stavu $[i_a]_j$. Preto môžeme definovať:

v logike, no nie je to tak. Premenné sa bežne považujú za výrazy (až na niektoré špecifické prístupy), kým inštrukcie a ich výskyty výrazmi nie sú.

²⁸ Môžeme rozlíšiť dva spôsoby rozšírenia stavu, a to triviálne rozšírenie a netriviálne rozšírenie. Stav S_j je *triviálnym rozšírením* stavu S_i vtedy a len vtedy, keď (i) $On(S_i) = On(S_j)$, (ii) $Op(S_i) = Op(S_j)$ a (iii) $Pr(S_i) = Pr(S_j)$. Stav S_j je *netriviálnym rozšírením* stavu S_i vtedy a len vtedy, keď S_j nie je triviálnym rozšírením S_i . Vstupný stav výskytu inštrukcie môže byť triviálnym rozšírením výstupného stavu predchádzajúceho výskytu inštrukcie, no výstupný stav výskytu inštrukcie musí byť netriviálnym rozšírením vstupného stavu tohto výskytu inštrukcie, keďže vykonaním inštrukcie sa do výstupného stavu dodáva nová propozícia, ktorá sa nevyskytovala vo vstupnom stave.

Výskyt $[i_b]_k$ inštrukcie i_b *nadväzuje* na výskyt $[i_a]_j$ inštrukcie i_a *vtt* vstupný stav $[i_b]_k$ je rozšírením výstupného stavu $[i_a]_j$.

Výskyt $[i_b]_k$ inštrukcie i_b *bezprostredne nadväzuje* na výskyt $[i_a]_j$ inštrukcie i_a *vtt* $[i_b]_k$ nadväzuje na $[i_a]_j$, pričom neexistuje taký výskyt $[i_c]_l$ inštrukcie i_c , pre ktorý platí, že vstupný stav $[i_c]_l$ je rozšírením výstupného stavu $[i_a]_j$ a vstupný stav $[i_b]_k$ je rozšírením výstupného stavu $[i_c]_l$.

Je zrejmé, že ak $[i_b]_k$ bezprostredne nadväzuje na $[i_a]_j$, tak $[i_b]_k$ nadväzuje na $[i_a]_j$. Takisto je zrejmé, že ak $[i_b]_k$ nadväzuje na $[i_a]_j$, tak $[i_b]_k$ nadväzuje na všetky výskyty $[i_c]_l, \dots, [i_m]_n$ inštrukcií i_c, \dots, i_m , na ktoré nadväzuje $[i_a]_j$, no nemôže sa stať, žeby $[i_b]_k$ bezprostredne nadväzovala na ktorýkoľvek z výskytov $[i_c]_l, \dots, [i_m]_n$. Možno ľahko vidieť, že $[i_b]_k$ bezprostredne nadväzuje na $[i_a]_j$ len v prípade, že vstupný stav $[i_b]_k$ sa odlišuje od výstupného stavu $[i_a]_j$ nanajvýš novými postulátmi. Nemôže obsahovať nové deriváty, keďže by to znamenalo, že medzi vykonaním inštrukcií z $[i_a]_j$ a $[i_b]_k$ sa vykonala inštrukcia z nejakého iného výskytu $[i_c]_l$. Na druhej strane, ak $[i_b]_k$ nadväzuje na $[i_a]_j$, no nie bezprostredne, vstupný stav $[i_b]_k$ sa líši od výstupného stavu $[i_a]_j$ aj novými derivátmi.

Pomocou pojmu nadväznosti môžeme ďalej definovať vzťah nezávislosti medzi výskytmi inštrukcií:

Výskyty $[i_a]_j$ a $[i_b]_k$ inštrukcií i_a , resp. i_b sú *nezávislé vtt* nie je pravda, že $[i_a]_j$ nadväzuje na $[i_b]_k$ alebo $[i_b]_k$ nadväzuje na $[i_a]_j$.

Zjavne platí, že $[i_b]_k$ nenadväzuje na $[i_a]_j$, ak sa vo výstupnom stave $[i_a]_j$ nachádza entita (objekt, operácia alebo propozícia), ktorá sa neobjavuje vo vstupnom stave $[i_b]_k$; analogicky, $[i_a]_j$ nenadväzuje na $[i_b]_k$, ak sa vo výstupnom stave $[i_b]_k$ nachádza entita, ktorá sa neobjavuje vo vstupnom stave $[i_a]_j$.²⁹

Nadväznosť a nezávislosť sú kľúčové vzťahy medzi výskytmi inštrukcií, ktoré sa prejavujú rôznymi spôsobmi, napríklad pri reťazení výskytov. Touto problematikou (a ďalšími témami) sa budeme zaoberať v ďalšom pokračovaní tejto state.

Literatúra

- ALONI, M. (2007): Free Choice, Modals and Imperatives. *Natural Language Semantics*, 15, 65-94.
- ALONI, M., CIARDELLI, I. (ms.): *A Semantics for Imperatives*. Rukopis. Dostupné na: <http://staff.science.uva.nl/~maloni/aloni-ciardelli.pdf> (navštívené: 19. 4. 2011).
- BECK, L. W. (1947): The Distinctive Traits of Empirical Method. *The Journal of Philosophy*, 44 (13), 337-344.
- BIELIK, L., KOSTEREC, M., ZOUHAR, M. (2014): Model metódy (1): Metóda a problém. *Filozofia*, 69 (2), 105-118.
- CMOREJ, P. (2013): Od deskripcií k ich referentom. *Filozofia*, 68 (10), 825-848.
- FILKORN, V. (1972): Pojem metódy. *Filozofia*, 27 (3), 225-244.
- FILKORN, V. (1998): *Povaha súčasnej vedy a jej metódy*. Bratislava: Veda.

²⁹ Existencia takejto entity naznačuje, že výskyty $[i_a]_j$ a $[i_b]_k$ nemajú spoločnú históriu. To znamená, že existuje aspoň jeden taký výskyt $[i_c]_l$ inštrukcie i_c , pre ktorý platí, že naň nadväzuje jeden, no nie druhý z výskytov $[i_a]_j$ a $[i_b]_k$.

- CHARLOW, N. (2013): Logic and Semantics for Imperatives. Vyjde v časopise *Journal of Philosophical Logic*.
- LEWIS, D. (1970): General Semantics. *Synthese*, 22 (1-2), 18-67.
- LEWIS, D. (1979): A Problem about Permission. In: Hilpinen, R. – Hintikka, M. B. – Niiniluoto, I. – Saarinen, E. (eds.): *Essays in Honour of Jaakko Hintikka*. Dordrecht: Reidel, 163-175.
- PORTNER, P. (2004): The Semantics of Imperatives within a Theory of Clause Type. In: Watanabe, K. – Young, R. (eds.): *Proceedings of Semantics and Linguistic Theory 14*. Ithaca: CLC Publications.
- SEARLE, J. R. (1969): *Speech Acts. An Essay in the Philosophy of Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- SEARLE, J. R., VANDERVEKEN, D. (1985): *Foundations of Illocutionary Logic*. Cambridge: Cambridge University Press.
- STARR, W. (ms.): A Preference Semantics for Imperatives. Rukopis. Vyjde v časopise *Semantics and Pragmatics*.

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0149-12.

Lukáš Bielik
Katedra logiky a metodológie vied
Filozofická fakulta UK v Bratislave
Šafárikovo nám. 6
814 99 Bratislava 1
SR
e-mail: bielikluc@yahoo.com

Miloš Kosterec
Katedra logiky a metodológie vied
Filozofická fakulta UK v Bratislave
Šafárikovo nám. 6
814 99 Bratislava 1
SR
e-mail: milos.kosterec@gmail.com

Marián Zouhar
Katedra logiky a metodológie vied
Filozofická fakulta UK v Bratislave
Šafárikovo nám. 6
814 99 Bratislava 1
SR
e-mail: marian.zouhar@gmail.com