

## Stupeň informatívnosti sémantických informácií

### Informativeness of semantic information

*Dana Mudráková, Katedra filozofie, Filozofická fakulta UKF v Nitre*

**Abstract:** Informativeness of semantic information has been discussed for decades in order to understand nature and character of data. It seeks answers to how data (characters and symbols) gain their meaning, how could a robotic system (artificial agent) operate with this data and what is the relation between data and truth, including its impact on environment and society.

**Key words:** semantic information, Bar-Hillel-Carnap paradox, symbol grounding problem, categorical representation

**Abstrakt:** Stupeň informatívnosti sémantických informácií je predmetom diskusií už niekoľko desaťročí. Táto problematika sa snaží uchopiť podstatu a vlastnosti dát. Hľadá odpoveď na otázky ako dáta v podobe znakov a symbolov nadobúdajú svoj význam, ako môže robotický systém (umelý agent) pracovať s týmito dátami a aký je ich vzťah k pravde a k prostrediu, resp. aké sú dopady tohto vzťahu na spoločnosť.

**Kľúčové slová:** sémantická informácia, Bar-Hillel-Carnapov paradox, problém ukotvenia symbolu, kategorická reprezentácia

## 1. Úvod

Informácia v hĺbke svojho významu predstavuje zložitý konceptuálny labyrint, avšak zjednodušene na ňu môžeme nahliadať ako na reprezentáciu údajov, resp. dát. Povahu, ale aj vlastnosti dát však nie je jednoduché definovať. Táto téma zamestnáva odborníkov

z oblasti vedy, ale aj filozofie už viac ako 30 rokov. Všeobecná definícia informácie definuje informáciu ako „syntakticky dobre tvorené a zmysluplné dáta“ (2, s. 92). Stala sa štandardom v narábaní s informáciami hlavne v oblastiach, kde sa na dáta a na informácie nahliada ako na zhmotnené entity. V posledných rokoch ovplyvňuje všeobecná definícia informácie aj samotnú filozofiu informácie. Luciano Floridi sa k tejto téme vyjadruje vo svojej knihe *The Philosophy of Information (Filozofia informácie)* z roku 2011, kde si na vyjadrovanie sa o informáciách zvolil termín „infón“ a symbol „ $\sigma$ “ na opis abstraktných prvkov konkrétnych sémantických informácií. Opiera sa aj o všeobecnú definíciu informácie, podľa ktorej je inštancia informácie  $\sigma$  porozumená ako sémantický obsah vtedy a len vtedy keď:

1.  $\sigma$  pozostáva z jedného alebo z viacerých dát
2. sú dáta v  $\sigma$  dobre formulované
3. dobre formulované dáta v  $\sigma$  majú zmysel

Prvá podmienka hovorí, že dáta predstavujú entity, z ktorých je informácia zložená. Druhá podmienka, ktorá hovorí o dobre formulovaných dátach je myslená ako správne spojenie dát podľa syntaktických pravidiel jazyka, v ktorom sú dáta analyzované. Daná syntax musí byť zrozumiteľná všeobecne, nie iba lingvisticky. Tretia podmienka hovorí, že dáta musia byť podmienené (sémantickým) významom zvoleného systému, kódu alebo jazyka. Sémantický obsah teda musí byť tvorený podľa syntaktických a významových pravidiel jazyka, v ktorom je posudzovaný (2, s. 84).

## **2. Informatívnosť a pravdivosť sémantických informácií**

Podľa klasickej kvantitatívnej teórie sémantickej informácie sa nachádza viac informácií v protirečení, než v pravdepodobne pravdivom výroku. Izraelský filozof jazyka a jazykovedec Jehošua Bar-Hillel nadväzuje na amerického filozofa a logika nemeckého pôvodu Rudolfa Carnapa, spolu s ktorým medzi prvými poukázali na neintuitívnu nerovnosť prijímanej informácie. Na prvý pohľad sa môže zdať zvláštne, že sebe odporujúca veta, ktorú by bežný prijímateľ neakceptoval, je považovaná za vetu nesúcu obsažnú informáciu. Sémantická informácia tu nie je myslená ako informácia naznačujúca pravdu. V tomto kontexte je aj nepravdivá veta vysoko informatívna a nie je podstatné či je informácia, ktorú nesie pravdivá,

alebo nepravdivá, vedecky hodnotná, alebo redundantná. Tento koncept sa označuje ako Bar-Hillel-Carnapov paradox. Už od času jeho formulácie bol tento paradox považovaný za nie príliš ideálnu formuláciu, aj keď podľa Luciana Floridiho vyjadruje „správny a logicky nezvratný dôsledok akejkoľvek kvantitatívnej teórie slabo sémantickej informácie“ (2, s. 109). Je teda zrejmé, že aj keď tento názor predstavuje v určitom kontexte hodnotný prístup k nazeraniu na informácie, popri jeho akceptovaní sa stretol aj s odmietavým stanoviskom jazykovedcov. Aj napriek uvedenému sa objavili pokusy o definovanie neintuitívnych dôsledkov tohto paradoxu. Dialo sa tak predovšetkým v teórii informačných systémov, kde konzistencia predstavuje základné vymedzenie, ktoré musí ostať zachované pre databázu kvôli uchovaniu úplnosti dát, ako aj v teórii rozhodovania, kde sa nekonzistentná informácia stáva neužitočnou pre rozhodujúceho sa človeka. V takýchto prípadoch (kedy nie sú k dispozícii modely, ktoré uspokojia výrok, alebo teóriu) hovorí Floridi, vychádzajúc z Lozinského, Jeffreyho a Mingersa o troch stratégiách (2, s. 110):

1. Priradenie rovnakej neohraničenej informačnej hodnoty všetkým nekonzistentným prípadom. Tento prístup vychádza z ekonomického modelu, ktorý definuje  $x$  ako nemožné vtedy a len vtedy, keď má dané  $x$  neohraničenú cenu.
2. A priori eliminovanie všetkých nekonzistentných prípadov z nášho usudzovania, ako neuskutočniteľných výstupov procesu rozhodovania. Tento prístup vychádza zo syntaktického prístupu informačnej teórie.
3. Pripísanie všetkým nekonzistentným prípadom nulovú informačnú hodnotu.

Posledný uvedený prístup je podobný Bar-Hillel-Carnapovmu paradoxu. Indikuje, že niečo sa udialo chybné v rámci teórie slabo sémantickej informácie. Táto teória je postavená na sémantickom princípe toho, že hodnoty pravdy sa dejú nečakane v rámci sémantických informácií. Sémanticky silnejší prístup, podľa ktorého informácia uzatvára pravdu, dokáže eliminovať spomínaný paradox a je viac v súlade s bežným konceptom toho, čo sa vo všeobecnosti považuje za informáciu. Informačná teória stotožňuje kvantitu informácie spájajúcu sa, alebo vytvorenú určitým signálom s eliminovaním možností reprezentovaných týmto signálom. V informačnej teórii sa nevyskytujú neintuitívne nerovnosti podobné Bar-Hillel-Carnapovmu paradoxu.

V rámci teórie silne sémantických informácií hovorí Floridi o troch princípoch:

1. Každý zdroj vytvárajúci alebo prenášajúci  $\sigma$  je považovaný za zdroj informácií bona fide (v dobrej viere).
2. V prípade, že  $\sigma$  môže mať vyšší alebo nižší stupeň informatívnosti, je mu automaticky prisúdený vyšší stupeň.
3. Komunikačný kanál  $\sigma$  je považovaný za bezšumový.

Hlavným cieľom týchto princípov je posunúť bremeno dokazovania, že  $\sigma$  nepredstavuje maximálne informatívny aspekt smerom k prijímateľovi informácie. Množstvo sémantickej informácie v  $\sigma$  predstavuje rozdiel medzi maximálnym množstvom informácií obsiahnutých v princípe  $\sigma$  a množstvom prázdnych informácií skutočne obsiahnutých v  $\sigma$ . Výsledkom vývoja teórie silne sémantických informácií je riešenie Bar-Hillel-Carnapovho paradoxu ovplyvňujúce klasickú kvantitatívnu teóriu sémantických informácií. Podľa tejto teórie protirečenie obsahuje najväčšie množstvo sémantických informácií (2, s. 109). Otázkou ostáva, aký druh teórie pravdy by bol najvhodnejší na analýzu pravdivosti sémantických informácií.

Ako by sa na túto problematiku pozeral Georg Hegel na prelome 18. a 19. storočia? Vo svojom filozofickom učení hovorí, že každá myšlienka obsahuje protirečenie a rozvíjaním danej myšlienky dospejeme k jej negácii. Protirečenie, ako zdroj sémantických informácií v rámci Bar-Hillel-Carnapovho paradoxu, podobne ako u Hegela zdôrazňuje antitézu ako dôležitý element pri získavaní informácií. Vysoká informatívnosť vety prevyšuje faktor jej pravdivosti. Rovnako tak u Hegla nie je podstatné, že protirečenie nastalo, ale že posúva človeka smerom k vyššiemu stupňu poznania.

Poľský matematik a logik Alfred Tarski, ktorý sa okrem teórii množín venoval aj teórii pravdy, vychádzal pri svojich koncepciách pravdy hlavne z Aristotela. Tarského Klasická aristotelovská koncepcia pravdy, ktorej sa venuje vo svojej práci *The Semantic Conception of Truth and the Foundation of Semantics (Sémantická koncepcia pravdy a základy sémantiky)* je postavená na tvrdení, že pravdivosť vety spočíva v jej zhode s realitou. Táto interpretácia však nie je dostatočne obsažná na to, aby eliminovala rôzne nedorozumenia. Materiálna adekvátnosť (zameraná na obsah) a formálna korektnosť (zameraná na formu) predstavujú u Tarského dva základné atribúty jeho definície pravdy. Tie predstavujú základ jeho T-

schémy. Vety, na rozdiel od predpokladov, predstavujú fyzické objekty a Tarski sa vo svojej koncepcii pravdy zameriava len na vety a ich pravdivosť (7, s. 86). Myšlienka pravdy, ktorú chceme stanoviť tak súvisí predovšetkým s jazykom. Ak vychádzame z pôvodcu tejto teórie – Aristotela, ten formuloval základ teórie pravdy vo svojej *Metafyzike* takto: Povedať o tom, čo je, že nie je, alebo o tom, čo nie je, že je, je nepravdivé, zatiaľ čo povedať o tom, čo je, že je, alebo o tom, čo nie je, že nie je, je pravdivé. Ak sa však vrátíme k Tarskému a jeho modernejšej formulácii korešpondenčnej teórie pravdy môžeme interpretovať, že pravdivá veta je veta, ktorá opisuje stav veci taký, aký skutočne je. Tarski však zároveň však dopĺňa, že Aristotelova definícia pravdy je presnejšia ako moderné teórie.

K téme faktických sémantických informácií sa pri hľadaní rozdielu medzi sémantickým obsahom a sémantickou informáciou vyjadruje Luciano Floridi formou definície: „p je považované za faktickú sémantickú informáciu vtedy a len vtedy, keď p predstavuje dobre formulované, zmysluplné a verifikované dáta“ (3, s. 50). Faktická sémantická informácia je teda neodmysliteľne tvorená pravdou, tak ako napríklad vedomosti (na rozdiel od domniek, ktoré sú tým, čím sú nezávisle od pravdy). Jeho schéma (Schéma A) faktickej sémantickej informácie ponúka ucelenejší prehľad o pozícii človeka v labyrinte dát, sémantického obsahu, pravdivých informácií a poznatkov.

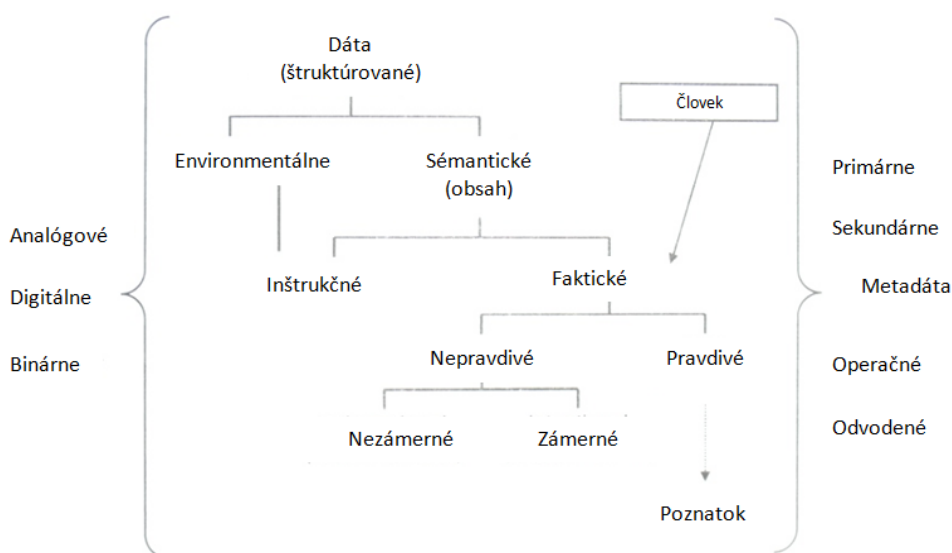


Schéma A: Faktická sémantická informácia (3, s. 49)

Pri analýze informatívosti informácií môžeme skonštatovať, že prístupy (postoje) k informatívosti sémantických informácií sa líšia od matematickej teórie komunikácie v dvoch aspektoch. Snažia sa o uchopenie informácie v zmysle sémantického obsahu zisťovaním:

- na základe čoho môže byť niečo považované za informáciu a prečo
- ako môže byť niečo nositeľom informácie o niečom inom
- aký je vzťah informácie k chybám, pravde a poznaniu

Prístupy k sémantickým informáciám sa taktiež pokúšajú o ich spojenie s ostatnými relevantnými koncepciami informácie a komplexnejšími formami gnozeologických, ale aj duševných javov, aby porozumeli čo je potrebné na to, aby určité posolstvo bolo informatívne. Luciano Floridi hovorí v tomto kontexte o naturalizácii informácií a pokúša sa ukotviť aktuálnu sémantickú informáciu v environmentálnej informácii (Schéma B).

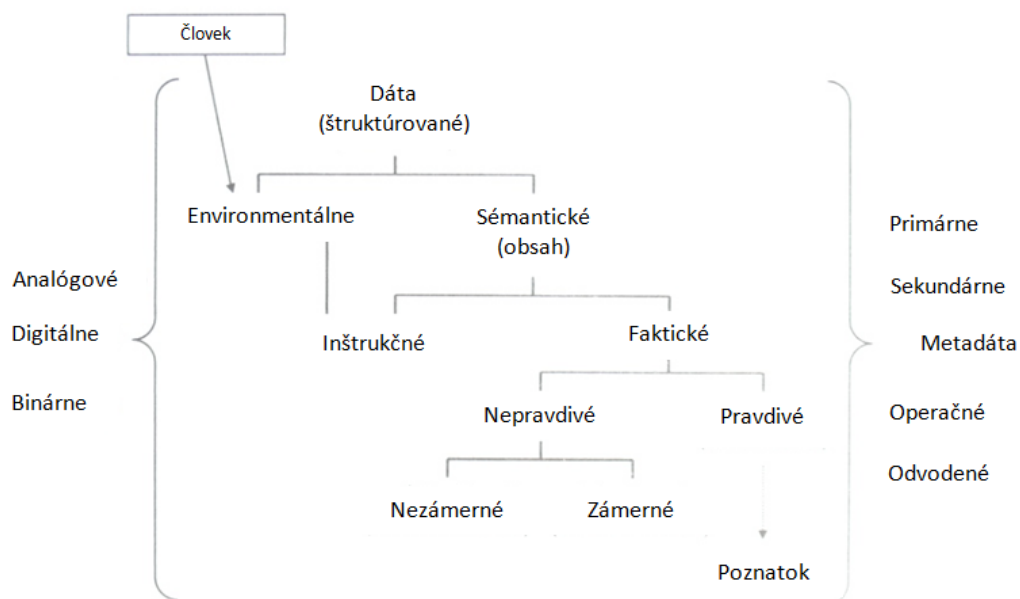


Schéma B: Environmentálna informácia (3, s. 32)

Analýza faktických sémantických informácií má tendenciu spoliehať sa na tvrdenia ako „Paríž je hlavné mesto Francúzska“. Matematická teória komunikácie poskytuje dôsledné obmedzenie ďalšieho teoretizovania vo všetkých sémantických a pragmatických aspektoch informácie. Aj napriek tomu, že sa analýza sémantických informácií stala nezávislou od matematickej teórie komunikácie, ostali medzi nimi dve dôležité prepojenia – komunikačný

model a inverzný vzťahový model. Komunikačný model ostal podľa Floridiho virtuálne neprekonaný aj napriek tomu, že v súčasnosti je vyššia tendencia používať distribuované systémy radšej, ako jednoduché sekvenčné komunikačné kanály. Inverzný vzťahový model sa týka inverzného vzťahu medzi pravdepodobnosťou  $p$ , pričom  $p$  môže byť tvrdenie, veta v určitom jazyku alebo situácia a množstvom sémantických informácií, ktorých je  $p$  nositeľom (3, s. 52). Informácia tak ide ruku v ruke s nepredvídateľnosťou, čo Claude Shannon, zakladateľ matematickej teórie informácie, nazýva faktorom prekvapenia. Shannon vo svojom diele *A Mathematical Theory of Communication (Matematická teória komunikácie)* predstavil pojem „entropia“ ako mieru neurčitosti a protiklad termínu „informácia“.

### 3. Problém ukotvenia symbolu

Jednou z najdôležitejších otvorených otázok filozofie informácie je problém ukotvenia symbolu. Tento problém sa zaoberá otázkou, ako môžu dáta tvoriace sémantické informácie nadobudnúť svoj význam. Inými slovami, odkiaľ získavajú znaky a symboly svoj význam a čo tento význam predstavuje. Problém ukotvenia symbolu sa týka možnosti špecifikácie, ako presne systém formálnych znakov dokáže autonómne vypracovať svoju vlastnú sémantiku pre znaky (dáta), ktorými narába od začiatku vďaka interakcii s ich environmentálnymi a inými formálnymi znakovými systémami. Kognitívny vedec Stevan Harnad vo svojom diele z roku 1987 hovorí, že systém formálnych znakov (umelý agent – robotický systém) nemá žiaden prístup k významu dát, s ktorými dokáže úspešne syntakticky narábať. Prirovnáva to k snahe dospelého (nie čínskeho) človeka naučiť sa čínštinu ako svoj materinský jazyk len s použitím čínskeho výkladového slovníka. Tento človek, tak, ako aj umelý agent sú predurčení vo svojej snahe na neúspech (4, s. 544). Aj napriek tomu že znak je nositeľom významu, jeho fyzické vyjadrenie a syntaktické vlastnosti bežne neposkytujú prepojenie na sémantickú hodnotu. Naskytuje sa otázka, či umelý agent bude niekedy schopný vytvoriť autonómnu sémantickú kapacitu na to, aby pospájal znaky s prostredím, v ktorom sa agent nachádza, resp. do ktorého je umiestnený. Luciano Floridi sa vyjadruje, že žiadne sémantické prostriedky by nemali byť považované za už vopred pred-inštalované v umelom agentovi. Podobne by mu nemali byť dopĺňané ani sémantické prostriedky z vonkajšieho prostredia. Umelý agent by mal spĺňať nasledujúce predpoklady (2, s. 138):

1. Zachytiť nápadné črty v rámci perceptuálnych dát
2. Abstrahovať tieto črty zo skupiny dát
3. Identifikovať abstrakcie ako obsahy kategorických a konceptuálnych reprezentácií
4. Použiť tieto reprezentácie na ukotvenie symbolu

Umelý agent by mal mať len svoje vlastné kapacity a prostriedky, napríklad syntaktické či procedurálne, ktoré môže využívať cez algoritmy, senzory a podobne. Harnad ponúka alternatívu hybridného modelu na riešenie problému ukotvenia symbolu, kedy znaky môžu byť ukotvené v troch fázach:

1. Ikonizácia
2. Diskriminácia
3. Identifikácia

Ikonizácia predstavuje proces transformácie analógových signálov na ikonické reprezentácie (interné analógové ekvivalenty projekcie predmetov na agentovu zmyslovú, resp. senzorickú plochu). Diskriminácia zastrešuje proces posudzovania, či sú dva vstupy rovnaké, alebo rozdielne. Ak sú rozdielne, skúma do akej miery. Identifikácia predstavuje proces priradovania jedinečných reakcií, ako napr. priradenie mena skupine vstupov. Fenomén, v ktorom škála stimulov z fyzického prostredia vyvolá určitý počet odoziev na úrovni vnímania označuje Harnad ako kategorické vnímanie. Kategorické vnímanie pôvodne zahŕňalo iba jedinečné nekontinuálne záznamy stimulov reči pomocou perceptuálnych procesov určitých živočíšnych druhov. V polovici 20.storočia sa však empirický základ kategorického vnímania zmenil v mnohých ohľadoch. Ikonické reprezentácie sú získavané zo skúseností týkajúcich sa vnímania rovnakých typov predmetov. Kategorické reprezentácie sú potom dosiahnuté cez spomínaný proces diskriminácie, kde umelý agent zvažuje iba nemenné črty ikonických reprezentácií. Následne sú v procese identifikácie spájané s triedami symbolov, resp. mien. Určujú tak vhodnú referenciu na ukotvenie. Ikonizácia a diskriminácia predstavujú čiastkové podriadené procesy a umožňujú ďalšiu asociáciu mien s triedami. Harnadove stratégie sa snažia o prekonanie štandardných obmedzení systémov zaoberajúcich sa spájaním symbolov. Aj napriek tomu, že neurónové siete (modely zostavené na základe abstrakcie vlastností biologických nervových systémov) umožňujú spájať symboly



a referencie použitím perceptuálnych dát a nemenných črt kategorických reprezentácií, nedokážu narábať so symbolmi za účelom vytvorenia ich skutočných systematických interpretácií. Toto tvrdenie odôvodňuje už spomínané Harnadove hybridné riešenie, ktoré vďaka svojej semi-symbolickej povahe predstavuje prijateľné riešenie problematiky ukotvenia symbolu (4, s. 341). Floridi však voči tomu namieta kvôli spôsobu, akým sa má v danom hybridnom systéme nájsť nemenná črta projekcie predmetov, umožňujúca správnu identifikáciu a kategorizáciu predmetov, ak umelý agent použije hybridný model. Spočiatku tento model nemá žiadny sémantický obsah, ani prostriedky. Ak by umelý agent dostal možnosť rozoznať dáta vstupujúce do jeho systému napr. pomocou video kamery, cez ktorú môže sledovať externé prostredie, bude schopný vyprodukovať ikonické reprezentácie z perceptuálnych dát, ktoré zozbieral z prostredia. Následne má byť schopný vytvoriť kategorické reprezentácie týchto dát posudzovaním iba nemenných črt týchto ikonických reprezentácií. Kategorické reprezentácie je následne potrebné zatriediť do konceptuálnych kategórií (napr. štvornohé zvieratá). Kde teda vznikne konceptuálna kategória štvornohých zvierat? Neurónové siete môžu byť použité na nájdenie štruktúr v dátach, ak sú kontrolované určitým predvýberom a ukotvením, ktoré poskytnú nesie črty tohto vonkajšieho vplyvu. V prípade, že nie sú kontrolované, siete implementujú algoritmy, ktoré nezohľadňujú želané výsledné dáta. Pri hľadaní štruktúry dát sa spoliehajú iba na vstupné dáta. Pojem „štvornohé zvieratá“ teda predstavuje kategóriu a nie výstup vnútorného ukotvenia, keďže model musel dostať sémantickú podporu na dosiahnutie daného záveru. Harnadom podporovaná stratégia predpokladá dostupnosť týchto sémantických prostriedkov, o ktorých sa očakáva, že ich umelý agent vytvorí úplne od nuly, prostredníctvom jeho interakcií s prostredím. Dalo by sa namietat, že kategorické reprezentácie nepotrebujú zbierať všetky nemenné črty perceptuálnych dát. Môžu len indikovať triedu podobných dát, ktoré môžu byť označené bežným menom. Pri tomto fenoméne Floridi zdôrazňuje podobnosť s Berkeleyho kritikou Lockeovej sémantickej teórie všeobecných a abstraktných ideí. Locke navrhol, aby jazyk pozostával z dohodnutých znakov, ktoré predstavujú jednoduché, alebo abstraktné idey. Abstraktné idey, ako napr. idea koňa korešponduje so všeobecným pomenovaním kôň a sú získané v procese abstrakcie. Podobne je to aj v procese, ktorý vedie ku kategorickým reprezentáciám Harnadovho hybridného modelu – zbieraním nemenných črt jednoduchých ideí rôznych koní nachádzajúcich sa v prostredí. Voči Lockovi bolo namietané, že ľudská myseľ vytvára iba určité konkrétne idey a nedokáže vytvárať univerzálne idey korešpondujúce so všeobecnými menami. Harnad aj napriek tomu pri svojej abstrakcii z perceptuálnych dát a vytváraní

kategórií pre umelého agenta vychádza z Lockovej abstrakcie. Floridi na základe uvedených myšlienok a podobností dochádza k záveru, že riešením problému ukotvenia symbolu môže byť kombinácia nasledovných črt (2, s. 161):

1. Senzomotorický prístup
2. Direktívny (zhora nadol) vplyv umožňujúci harmonizáciu hornej úrovne ukotvených symbolov a senzomotorickú interakciu s prostredím
3. Dostupnosť reprezentačných kapacít v umelom agentovi
4. Dostupnosť kategorických kapacít v umelom agentovi
5. Dostupnosť určitých komunikačných kapacít v umelom agentovi
6. Evolučný prístup vo vývoji
7. Naplnenie podmienky nulovej sémantickej angažovanosti

Praktický príklad vyhodnocovania sémantických informácií umelým agentom, ako aj následne vyvstávajúce otázky týkajúce sa správania na základe takéhoto vyhodnotenia priniesol britský *The Guardian* na prelome rokov 2014 a 2015. Informoval o umelých agentoch páchajúcich nelegálnu činnosť. Robot naprogramovaný neznámym človekom objednával prostredníctvom internetu nelegálny tovar. Začalo to falošným značkovým oblečením v decembri 2014 a skončilo objednávkou drog a falošného cestovného pasu v januári 2015. Takýto umelý agent konal na základe sémantických informácií, ktoré mu boli poskytnuté. Vytvorenie konceptuálnej kategórie však nemalo environmentálny rozmer, kedy si umelý agent nemal na základe čoho priradiť k sémantickým dátam skutočnú vec, ktorá spadá do kategórie nelegálnych činností. Veľkú dilemu okamžite vyvolal aj etický rozmer tohto činu. Mike Power, uznávaný žurnalista pri *The Guardian* a autor knihy *Drugs 2.0 – The web revolution that's changing how the world gets high* hovorí o otázkach automaticky vyplývajúcich z takéhoto konania a síce: Môže byť umelý agent, resp. počítačový softvér súdený za trestný čin? Kde leží trestná zodpovednosť, ak znaky kódu obsahujú návod k trestnému činu (pred-inštalovaním) a vedú umelého agenta k spáchaniu takého činu? Odpovede na tieto otázky zatiaľ absentujú. Chýba nielen potrebná legislatíva, ale aj celkový komplexný náhľad na túto problematiku, ktorý by zahŕňal odborníkov z oblasti informačných technológií, etickú i filozofickú obec.

#### 4. Záver

Otázku stupňa informatívnosti sémantických informácií čiastočne rieši matematická teória komunikácie, Bar-Hillel-Carnapov paradox aj Harnadovo či Floridiho učenie. Ani jedno z týchto riešení však nie je úplné a preto otázka informatívnosti sémantických informácií ostáva otvorená. Bude zaujímavé sledovať, či umelý agent bude niekedy schopný zozbierať kategorické reprezentácie, zatriediť ich do konceptuálnej kategórie napr. nelegálnych činností, alebo nelegálnych predmetov a či bude schopný takúto činnosť odmietnuť. Podľa napredovania informačných technológií v posledných desaťročiach sa zdá, bude. Avšak v prvom rade by musel mať na tom záujem človek.

#### 5. Zoznam bibliografických odkazov

- (1) FLORIDI, L., THE FOURTH REVOLUTION: HOW THE INFOSPHERE IS RESHAPING HUMAN REALITY, Oxford University Press, 2014, ISBN 978-0-19-960672-6
- (2) FLORIDI, L., THE PHILOSOPHY OF INFORMATION, Oxford University Press, 2011, ISBN 978-0-19-923238-3
- (3) FLORIDI, L., INFORMATION. A VERY SHORT INTRODUCTION, Oxford University Press, 2010, ISBN 978-0-19-955137-8
- (4) HARNAD, S., CATEGORICAL PERCEPTION: THE GROUNDWORK OF COGNITION, Cambridge University Press, 1987, ISBN-13: 978-0521385947
- (5) LEŠKO, V., MIHINA, F., DEJINY FILOZOFIE, IRIS, Bratislava 1999, ISBN 80-88778-82-4
- (6) SHANNON, C., WEAVER, W., THE MATHEMATICS OF COMMUNICATION, Scientific American, 1949, 181 (1), 11-15
- (7) TARSKI, A., THE SEMANTIC CONCEPTION OF TRUTH AND THE FOUNDATION OF SEMANTICS, 1944, University of Illinois Press

## **6. Adresa autora**

Mgr. Dana Mudráková

Katedra filozofie, Filozofická fakulta UKF v Nitre

Hodžova 1

Nitra

949 74

damu@damu.sk