

Teorija semantičke informacije

Luciana Floridija

Predrag Perožić, pperozic@yahoo.com

OŠ Fran Krsto Frankopan, Krk; Sveučilište u Zadru, Poslijediplomski studij Društvo znanja i prijenos informacija

Libellarium, V, 1 (2012): 89 - 110.

UDK: 007:165.21

Pregledni znanstveni rad

Sažetak

Luciano Floridi talijanski je filozof s anglosaksonskom karijerom koji je zaslužan za činjenicu da je prije desetak godina na zemljopisnoj karti filozofije ucrtana nova disciplina - filozofija informacije (Floridi 2002). Za razliku od većine autora koji se bave tom temom, Floridi u svom bogatom opusu¹ zahvaća informaciju kao totalnu pojavu. No ovaj se rad neće baviti informacijom kao socijalnim i etičkim fenomenom, kao ni informacijsko-komunikacijskim tehnologijama. Cilj je rada predstaviti informaciju kao predmet filozofskog ispitivanja.

Rad je prikaz i komentar teorije semantičke informacije koju Floridi iznosi u dva temeljna teksta: *Semantičke koncepcije informacije* (2011) i *Osnove teorije snažne semantičke informacije* (2004). Prvi tekst donosi pregled dosadašnjih ideja koje čine okvir za filozofsku analizu informacije i prikazuje glavne teze Floridijeve teorije semantičke informacije. Drugi tekst predstavlja iskorak iz filozofske u znanstvenu teoriju tako što se primjenom situacijske logike pokušava dati osnova za kvantificiranje (mjerenje) dviju dimenzija semantičke informacije: netočnosti (engl. *inaccuracy*) i praznine (engl. *vacuity*).

KLJUČNE RIJEČI: Luciano Floridi, filozofija informacije, Bar-Hillel-Carnapov paradoks, teorija snažne semantičke informacije.

Uvod

U svakodnevnom govoru postoji nevjerojatna lakoća upotrebe upravo onih riječi koje je najteže razumjeti. Riječ *informacija* česta je i samorazumljiva poput izraza *dobar dan*. Isto vrijedi i za druge izraze koji označavaju temeljne filozofske pojmove, kao što su *istina*, *ljepota*, *dobro*, *znanje*, *djelovanje*, *postojanje*, *vrijeme*, *prostor*, *svojstvo*...

1 Većina Floridijevih značajnih članaka objavljenih od 1991. do danas, uključujući i najavu djela u nastajanju (engl. *work in progress*), nalazi se na njegovoj osobnoj stranici <http://philosophyofinformation.net/Articles.html>.

U svojim mnogobrojnim inačicama ti pojmovi nezaobilazni su čak i u najbanalnijim diskursima. Ne moramo biti eksperti da bismo se njima koristili, treba samo poznavati jezik i posjedovati zdrav razum. Upravo zato iznenađuje da o njihovu značenju postoji mnogo manje suglasnosti nego o većini ekspertnih pojmova. Unatoč tomu, intuitivna komunikacija (upotreba riječi i drugih simbola sporazumijevanja bez eksplicitnog znanja njihova značenja), kao i sav život koji se na nju oslanja, iako je dvosmislena, relativno uspješno funkcionira. Kad se ti temeljni koncepti počnu analitički propitivati, opisivati i kvantificirati s ciljem postizanja boljeg razumijevanja, otkrivaju se sve veća razilaženja u značenju.

Taj svojevrsni paradoks, koji možemo nazvati *zagonetkom funkcioniranja zdravog razuma*, jedan je od prvih i trajnih motiva filozofskog istraživanja, od antičkih razmišljanja o odnosu bitka i mišljenja do suvremenih problema umjetne inteligencije i organizacije informacija. Stoga, iako filozofija mnogima izgleda kao ispitivanje neobičnog, s one strane zdravog razuma, ona samo nastoji otkriti tajnu onog najobičnijeg. Povijest filozofsko-znanstvenog istraživanja pruža uvjerljiv dokaz tehnološkog napretka, ali istovremeno ostavlja snažan dojam konceptualnog tapkanja u mjestu. Slično će se pokazati i u ovom kratkom pregledu razvoja pojma *informacija*, pojma koji se kroz posljednjih stotinjak godina nametnuo kao središnji pojam tehnološki razvijenog dijela svijeta i postao predmet samostalne filozofske discipline.

U radu se nastoji kritički komentirati teorija semantičke informacije koju Floridi iznosi u dva temeljna teksta: *Semantičke koncepcije informacije* (2011) i *Osnove teorije snažne semantičke informacije* (2004). U prvom tekstu Floridi daje pregled dosadašnjih ideja koje čine okvir za filozofsku analizu informacije i iznosi glavne teze vlastite teorije semantičke informacije. Drugi tekst predstavlja iskorak iz filozofske u znanstvenu teoriju tako što se primjenom situacijske logike² pokušava dati osnova za kvantificiranje (mjerenje) dviju dimenzija semantičke informacije: netočnosti (*inaccuracy*) i praznine (*vacuity*).

Opća definicija informacije

Opća definicija informacije (ODI) jest opis informacije koji je sporazumno prihvaćen nakon različitih analiza koje su provedene tijekom posljednjih tridesetak godina u disciplinama koje se bave informacijom kao svojim središnjim predmetom.³ Ta je definicija postala operativni standard, posebno u područjima koja se bave informacijom kao opredmećenim entitetom – informacijskim sustavima, bazama podataka, rudarenju podataka i srodnim područjima (Floridi 2011).

2 Sažet prikaz situacijske logike vidjeti u Kratzer 2010. Članak donosi i iscrpnu bibliografiju.

3 Misli se prvenstveno na informacijsku znanost, teoriju informacijskih sustava i razna područja računalne znanosti.

ODI se najjasnije može prikazati kao trodijelna definicija u kojoj je **s** instanca informacije koja se shvaća kao semantički sadržaj ako i samo ako:

ODI.1. se **s** sastoji od jednog ili više *podataka*

ODI.2. su podaci u **s** *dobro sastavljeni*

ODI.3. dobro sastavljeni podaci u **s** imaju *značenje*.

Izgleda prilično jednostavno, ali pogledajmo detaljnije.

(ODI.1.) rastavlja informaciju na podatak jer se vjeruje da je to jednostavniji pojam. Hrvatska riječ *podatak* čuva na planu izraza (kao i engl. *data*) izvorni latinski korijen *data/datum*, izraz koji na najizravniji način označuje da se radi o nečemu što je jednostavno dano. Naravno, ta jasna i jednostavna stvar komplicira se već na prvom koraku kada se pitamo je li ta danost u našim osjetilima ili je ona činjenica neovisna o nama. „Objekt“, taj opći naziv za komadić stvarnosti iz kojeg izvodimo da je stvarnost nešto što je „objektivno“, najprije u našim čulima, a zatim i u našoj svijesti, gubi svoju nevinost i neutralnost (objektivnost) jer postaje (doživljeni, obrađeni) predmet u kojem se danost pretvara u predmetnost, nešto što je „metnuto pred *nas*“. I tako već iz prvog stavka definicije proizlazi poznata spoznajnoteorijska dilema – je li stvarnost nešto zadano (po sebi) ili konstruirano (po nama).

(ODI.2.) dodaje uvjet *dobro sastavljeni*, što znači da su podaci ispravno uređeni prema pravilima, tj. *sintaksi* koja upravlja određenim sustavom. Sintaksu, dakle, ne treba shvatiti samo lingvistički, već šire, kao ono što određuje oblik, konstrukciju, sastav ili strukturu bilo čega. Floridi daje primjer akumulatora u automobilu koji treba biti ispravno povezan s motorom da bi automobil funkcionirao. Ako akumulator nije priključen ili je neispravno priključen, to je sintaktički problem, problem odnosa dijelova u cjelini.

(ODI.3.) jest razina na kojoj se pojavljuje semantika. Podaci imaju *značenje* u nekom određenom sustavu, kodu ili jeziku ako se mogu shvatiti ili interpretirati tako da se povežu sa stvarima izvan tog sustava, koda ili jezika. Značenje je interpretacija, a interpretacija je pripisivanje elemenata jednog sustava elementima drugog sustava.

Dijaforička definicija podatka (DDP)

Prema (ODI.1.) osnovni gradivni blok informacije čini pojedinačni podatak (*datum*). Pojedinačni podatak može se, nadalje, shvatiti kao *odsutnost jednoličnosti* ili, što je ekvivalentno, *prisutnost razlike* (*diaphora* je grčka riječ za *razliku*), pa opća definicija podatka postaje **dijaforička definicija podatka** (DDP): pojedinačni podatak jest navodna činjenica o nekoj razlici ili odsutnosti jednoličnosti u nekom kontekstu (Floridi 2011).

Sada se može dodatno razraditi epistemološka dilema koju smo dotaknuli komentirajući (ODI.1.). Floridi smatra da se DDP može primijeniti na tri razine:

1. Podatak kao *diaphora de re*, tj. odsutnost jednoličnosti u stvarnom svijetu. Postoje razni nazivi za taj „divlji podatak“. To su čisti podaci ili predspoznajni podaci, podaci prije njihove spoznajne interpretacije. To su izvanjska uporišta naših informacija kojima nikad ne pristupamo neposredno, tj. bez utjecaja i deformacija koje stvaraju naša osjetila i misaoni obrasci. Floridi te filtere kroz koje pristupamo čistim vanjskim podacima vidi kao *razine apstrakcije*. Kant na gotovo identičan način govori o *stvari po sebi*, *noumenonu*, stvarnom svijetu do kojeg ne možemo iskustveno doprijeti, ali ga iskustveno postuliramo, tj. teorijski zaključujemo da postoji jer nam treba kao uzrok naših doživljaja. U svakom slučaju, što god to bilo po svojoj prirodi, *odsutnost jednoličnosti u stvarnom svijetu* izvor je onoga što se u informacijskim sustavima (a i čovjek je jedan od takvih sustava) prikazuje kao podatak, npr. crna točka na bijeloj podlozi. Cilj analize na ovoj razini nije u tome da se diže prašina sa stare rasprave o prirodi čistih („divljih“) podataka, nego da se omogući shvaćanje teze da nema informacije bez *prikazivanja* podataka, jer je ono što imamo od podatka samo njegov *prikaz*.
2. Podatak kao *diaphora de signo*, tj. odsutnost jednoličnosti između najmanje dva *percipirana* fizička stanja, kao npr. isključena/uključena crvena signalna svjetiljka na nekom uređaju ili točka i crta u Morzeovu alfabetu itd. To je fenomenološka razina, podatak se pojavljuje kao diskretnost u našem opažanju.
3. Podatak kao *diaphora de dicto*, tj. odsutnost jednoličnosti između *značenja* dvaju simbola, npr. slova A i slova B u latinskom alfabetu. To je diskretnost u poimanju.

Floridi priznaje da će mnogima takvo raslojavanje izgledati nategnuto i problematično budući da se u stvarnosti te razine najčešće stapaju u jedinstven proces. *Stvar po sebi* (1) u praksi se izjednačuje sa signalom (2), tj. svojim pojavnim oblikom, a pojavni oblici (opažaji) jesu ono što omogućuje shvaćanje simbola (3), jer se i simboli percipiraju. Iz prethodno rečenoga može se zaključiti da razlikovanje *de dicto* treba shvatiti kao sljedeću razinu apstrakcije nakon razlikovanja *de signo*, apstraktno značenje koje se pripisuje fizičkoj pojavi signala.⁴

4 Treba napomenuti da distinkcija *de re / de dicto* u filozofiji nije uvijek jednostavna. Može se tumačiti na različite načine. U širem smislu, to je razlikovanje realističke (*de re* = o stvari) i nominalističke (*de dicto* = o riječi/stavu/iskazu) pozicije u teoriji značenja. Budući da je nerazlikovanje tih pozicija čest uzrok dvosmislenosti u jeziku, ta distinkcija jedan je od središnjih problema logike i lingvistike (semantika i pragmatika). Najčešće se shvaća kao mogućnost dvostruke interpretacije neke rečenice: rečenica shvaćena *de re* govori o stvari (koju denotira / na koju se referira), a kada je shvaćena *de dicto*, uzima se u obzir ono što rečenica

Neutralnost opće definicije informacije

Najbitnije su implikacije opće definicije informacije (ODI) koje Floridi (2011) temeljito razrađuje sljedeće:

Taksonomska neutralnost. Podatak se opisuje kao entitet koji ispoljava anomaliju, no odnos nejednakosti binaran je i simetričan ($A \neq B$). Bijela ploha papira nije samo slučajna podloga na kojoj se pojavljuje crna točka kao podatak. Na crnoj podlozi crna točka ne bi bila podatak jer se ne bi mogla razlikovati. Bijela podloga i crna točka konstitutivni su dijelovi samog podatka, zajedno s nužnom relacijom nejednakosti koja vrijedi među njima. Dakle ništa nije podatak samo po sebi, biti podatak jest *odnos*. To je smisao slogana *data are relata* = podaci su odnosi. Neutralnost se sastoji u tome što ODI ne propisuje koji se entiteti trebaju nalaziti u navedenom odnosu: bilo što može biti u odnosu s bilo čim, važno je samo to da dovođenje u odnos uspostavlja razliku.

Tipološka neutralnost. Informacija se može sastojati od različitih vrsta *podataka kao odnosa*. Uobičajena je podjela na pet osnovnih vrsta koje nisu međusobno isključive, a isti tip podataka može se istovremeno pojaviti u više navedenih vrsta. (1) Primarni podaci – temeljni podaci pohranjeni u nekoj bazi podataka, npr. određeni niz brojeva ili bilo koji podatak namijenjen primarnom priopćavanju nekom korisniku (crveno svjetlo na semaforu, naslov na omotu knjige, upozorenje na plaži, npr. *Pazi, morski pas!*). (2) Sekundarni podaci – suprotnost su primarnim podacima i predstavljaju njihovu odsutnost (možemo ih zvati anti-podaci). „Tišina može biti vrlo informativna“. Floridi navodi zgodan primjer sekundarnog podatka kada kaže da motor „šuti“ kad je akumulator prazan. Općenito, kad se dogodi takav kontekst u kojem je odsutnost određenog podataka informativna, govorimo o sekundarnoj informaciji. (3) Metapodaci – pokazatelji prirode nekih drugih (obično primarnih) podataka. (4) Operativni podaci – podaci o djelovanju nekog sustava podataka kao cjeline; operativna informacija jest informacija o dinamici informacijskog sustava, npr. trepćuća žuta svjetiljka na signalnoj ploči automobila pokazuje da je crvena svjetiljka koja upozorava na prazan akumulator neispravna. (5) Izvedeni podaci – to

ili izraz atribuirao, a ne ono što denotira. Npr. rečenica *Mare traži najvišeg čovjeka u Splitu* može značiti da Mare doista zna tko je najviši čovjek u Splitu i da traži upravo tog pojedinca (referenta rečenice – *de re*) ili pak da Mare uopće ne zna tko je ustvari najviši čovjek u tom gradu, ali traži neku nepoznatu osobu koja ima tu osobinu, tko god to bio (netko tko ima taj atribut – *de dicto*). Frege je oblik *de re* tumačio kao referenciju (njem. *Bedeutung*), a *de dicto* kao smisao (njem. *Sinn*); Russel je govorio o određenim (*de re*) i neodređenim (*de dicto*) opisima; suvremena analitička filozofija uvela je izraze ekstenzionalno (*de re*) i intenzionalno (*de dicto*). Ovisno o širem teorijskom okviru, ti se koncepti mogu više ili manje preklapati. Floridi dodatno uvodi izraz *de signo* (o znaku), koji postavlja u procjep između fizičke stvari i pojma kako bi ontološki precizno izdvojio onaj percipirani oblik podatka na koji se može nadograditi značenje (apstrakcija). Za dublji uvid vidi McKay 2010.

su podaci koji mogu biti izvedeni iz nekih drugih podataka i tada ove druge smatramo indirektnim izvorom.⁵

Ontološka neutralnost. (ODI.1.) izričito odbacuje mogućnost bespodatkovne informacije. Podsjetimo se, pojedinačni podatak, *datum*, najelementarniji je oblik pojavljivanja činjenice: puko *odsustvo nejednoličnosti*. Kada neobrađene činjenice u svom primarnom obliku (*data as relata*) bivaju opažene te prelaze u prostor svijesti i prostor komunikacije, tj. kada od *diaphore de re* postanu *diaphora de signo* i *diaphora de dicto*, moraju nekako biti prikazane. Predstavljanje/prikazivanje (engl. *representation*) ovdje je ključni pojam, pa (ODI.1.) možemo proširiti: nema informacije bez *prikazivanja* podataka. Dosad smo izbjegavali pitanje o prirodi *datuma*, govorili smo o njegovim logičkim odnosima rekavši samo da je to *relacija u kojoj je bilo što u odnosu s bilo čim*. No na pitanje što je to što prikazujemo ima više mogućih odgovora koji zaslužuju detaljnije objašnjenje:

(1) Nema informacije bez *fizičkog nositelja* – to je nužna pretpostavka u području računalne znanosti koja mora uzeti u obzir fizička svojstva i ograničenja nositelja podataka. To je pretpostavka koja stoji u osnovi svih sustava fizičkih simbola u umjetnoj inteligenciji i kognitivnoj znanosti. Međutim ontološka neutralnost koja je u temelju ODI-a nigdje ne propisuje da pojavljivanje bilo kojeg diskretnog stanja nužno zahtijeva *materijalnu* provedbu prikazivanja podataka. Floridi nas u svom enciklopedijskom članku podsjeća da postoje filozofski sustavi u kojima su svi entiteti, svojstva i procesi u konačnici noetički (tj. idealni, pojmovni konstrukti svijesti) kao kod Berkeleyja i Spinoze. Ili pak oni drugi, u kojima materijalni ili protežni univerzum ima noetičku ili neprotežnu matricu kao svoj ontološki temelj (Pitagora, Platon, Descartes, Leibniz, Fichte, Hegel).

(2) *It from bit*⁶, u slobodnom hrvatskom prijevodu *sve je bit*. Navedeni je slogan antiteza onomu pod (1) i naglašava nefizičku prirodu informacije. To je ideja da svako *it*, tj. sve što na bilo koji način *jest*, duguje svoje djelovanje, svoje značenje, svoju stvarnu egzistenciju idealnoj napravi za davanje odgovora *da/ne*. Taj slogan simbolizira ideju da svaka pojedina fizička stvar na svijetu ima u svojoj dubini nematerijalni izvor i objašnjenje. Drugim riječima, da su sve fizičke stvari informacijsko-teorijske po svom porijeklu i da je taj *univerzum participacijski*. Floridi upućuje (2011) na J. A. Wheelera kao autora toga pristupa, no ne treba zaboraviti da je participacijski univerzum (nazor po kojem

5 Nije baš jasno zašto Floridi razdvaja taksonomsku i tipološku neutralnost. Taksonomija ili klasifikacija jest podjela nekog mnoštva entiteta u vrste (tipove), pa bi to trebalo biti jedno te isto. Podjela koja je izvedena kao tipološka zapravo je *funkcionalna* podjela podataka jer razlikuje podatke prema upotrebi ili prema ulozi koju imaju u nekom kontekstu.

6 Bit je ovdje b(inary dig)it = binarna znamenka – najmanja fizička jedinica informacije koja može poprimiti jednu od dvije vrijednosti: 0 ili 1, da ili ne, istinito ili lažno.

realne stvari imaju onoliko bitka, tj. toliko jesu koliko sudjeluju/imitiraju/odražavaju svoje idealne uzore) opisan već u Platonovoj metafizici – njegovim idejama kao paradigmama svih stvari – te da Wheeler, na neki način, samo daje suvremenu binarnu interpretaciju. Floridi (2011) navodi i fizičara B. R. Friedena koji priznaje svoju inspiraciju Platonovom metafizikom kada iznosi vrlo sličnu zamisao da je univerzum u biti digitalan i da je u temelju sastavljen od informacija kao podataka umjesto od materije ili energije, s materijalnim objektima kao složenim sekundarnim pojavama. Fascinacija binarnim kodom u dvadesetom stoljeću dovela nas je do metafizičkog monizma.

(3) Floridi u svom članku SEP citira ključnu rečenicu N. Wienerova, poznatog kibernetičara: *Informacija je informacija, ne materija ili energija. Materijalizam koji to ne priznaje ne može preživjeti današnje vrijeme*. Nažalost, iz toga znamo tek što informacija nije, a sve su druge mogućnosti otvorene. Floridi primjećuje da je to pluralistički pogled koji jednostavno iskazuje ontološku neutralnost opće definicije informacije. Staro pitanje o tome što je po svojoj prirodi misao pretvorilo se u novo pitanje – što je po svojoj prirodi informacija. Takva pitanja u pravilu ostaju bez jedinstvenog odgovora.

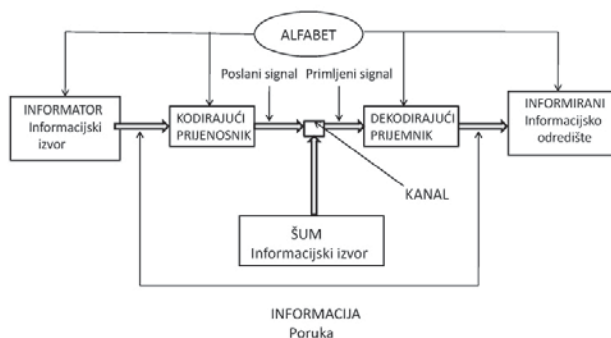
(4) *Genetička neutralnost*. Pitanje koje se ovdje postavlja jest jesu li podaci koji čine informaciju smisleni, tj. imaju li značenje *neovisno* o njezinu primatelju. Smatra se da ODI podržava tezu o *genetičkoj neutralnosti* (GN) čiji pobornici tvrde: podaci (kao odnosi) mogu imati semantiku *neovisno* o bilo kojem primatelju.

Kao slikovit primjer može poslužiti čuvena egipatska stela koja je omogućila dešifriranje egipatskih hijeroglifa zahvaljujući tomu što sadrži usporedne istovjetne tekstove na tri različita pisma – grčkom, demotskom i hijeroglifskom. I prije otkrića stele i njezina dešifriranja smatralo se da hijeroglifi sadrže informaciju, iako je njezina semantika bila izvan mogućnosti razumijevanja bilo kojeg tumača ili prevoditelja. To je dalekosežna teza koja podrazumijeva da je moguća *informacija bez informiranog subjekta*, tj. da značenje nije (samo) u umu korisnika. U snažnijoj, realističkoj varijanti, teza o genetičkoj neutralnosti tvrdi da podaci mogu imati vlastitu semantiku *neovisno* i o inteligentnom *proizvođaču* (pošiljatelju informacije). Ta jača varijanta poznata je kao *ambijentalna informacija* (*environmental information*). Kao primjer informacije iz okoliša mogu se smatrati godovi u presjeku debla, otisci prstiju itd. Šire gledano, sve što se percipira iz vanjskog svijeta može u kontekstu određene teorije (interpretacije) dobiti određeno značenje i postati informacija (v. sliku 3).

Matematička teorija komunikacije (MTK)

Claude Elwood Shannon već je 1948./49. izložio temeljnu strukturu navedene teorije, koja se zbog značaja i utjecaja u svojoj domeni nazivala „majkom svih teorija“. U razradi i popularizaciji teorije kasnije mu se pridružio Warren Weaver (Floridi 2011). MTK je naknadno postala poznata pod općenitijim nazivom informacijska teorija, što je vrlo neprikladan naziv koji ne bi trebalo upotrebljavati jer nemaju sve teorije informacija matematički pristup. S druge strane, kako Floridi navodi (2011), postoje i drugi uspješni matematički pristupi fenomenu informacije, ali mi ćemo se baviti Shannon-Weaverovom MTK zbog njezina utjecaja na filozofsku analizu semantičke informacije, kojoj je MTK posudila značajan dio rječnika i početni referentni okvir.

Slika 1. Komunikacijski model prema Shannonu i Weaveru (1949)



Floridi objašnjava primjenu modela MTK u svakodnevnoj situaciji: osoba (informator) telefonom naziva autoservis i kaže mehaničaru (informirani) *Akumulator je prazan* (poruka), postoji postupak kodiranja i dekodiranja kroz prirodni jezik (hrvatski), komunikacijski kanal (telefonski sustav) i neki mogući šum. Informator i informirani dijele zajedničko pozadinsko znanje o skupu upotrebljivih simbola (alfabet, u ovom slučaju hrvatski) (v. sliku 1).

U tom modelu najbitnije su sljedeće karakteristike informacije: informacija se a) *kodira*, b) *prenosi*, c) *pohranjuje* i d) *zbraja* (informacija a + informacija b = informacija c). To su ona polazna svojstva informacije koja MTK obrađuje smatrajući da se mogu kvantificirati, tj. da su mjerljiva, a pritom se koristi pojmovnim aparatom teorije vjerojatnosti. MTK je razvijena unutar polja elektrotehnike kako bi pružila odgovor na dva temeljna problema: (1) koja je krajnja granica sažimanja podataka (koliko se može smanjiti poruka, a da se sačuva zadana količina kodirane informacije) i (2) koja je krajnja brzina/količina prijenosa podataka kroz neki kanal (sredstvo ili medij).

Ne upuštajući se u tehničke detalje i formalni prikaz MTK, koncentrirat ćemo se na konceptualne pretpostavke i posljedice.

Za MTK informacija je, dakle, tehnički pojam, a sadržaj svake poruke sastoji se od niza odgovora tipa *da/ne* koji su potrebni da se odredi što izvor pripoćuje. Ideja je vrlo jednostavna, svaki se informativni sadržaj može pretvoriti u spoj pitanja i binarnog odgovora. Tako se, naprimjer, informacija *Pariz je glavni grad Francuske* može oblikovati kao pitanje *Je li Pariz glavni grad Francuske?* kojem je pridružen odgovor *Da*. Pitanje samo po sebi nema vrijednost u pogledu istinitosti niti je informativno, a binarni odgovor sam po sebi također. Tek njihov spoj proizvodi ta svojstva. Floridi daje duhovitu usporedbu: odgovor *Da* na pitanje *Jeste li zaboravili isključiti svjetla na svom automobilu?* i na pitanje *Hoćeš li se udati za mene?* identičan je odgovor i predstavlja istu količinu i istu vrstu informacije: 1 bit.

Ključna Shannonova teza jest da se informacija može kvantificirati na način da se pokaže koliko može smanjiti podatkovni deficit. Ako imamo određeni simbolični sustav koji se sastoji od N jednako vjerojatnih simbola (npr. hrvatski alfabet ima $N = 30$ slova), onda to možemo iskazati (pojednostavljenom) formulom: **prosječna informativnost po simbolu („neizvjesnost“)⁷ = $\log(N)$ bita informacije po simbolu.**

Slika 2. Informativnost jednog simbola po Shannonovoj formuli⁸

Uređaj / izvor	Alfabet	Biti informacije po simbolu
<i>Gavran</i> Edgara Allana Poea	1 simbol	$\log(1) = 0$
1 novčić	2 jednako vjerojatna simbola	$\log(2) = 1$
2 novčića	4 jednako vjerojatna simbola	$\log(4) = 2$
1 kocka	6 jednako vjerojatnih simbola	$\log(6) = 2,58$
3 novčića	8 jednako vjerojatnih simbola	$\log(8) = 3$

Za izračunavanje prosječne informativnosti jednog simbola u nekom sustavu koristi se logaritam baze 2, tj. izračunava se eksponent broja 2 koji daje ukupan broj simbola. Npr. $2^3 = 8$, znači da sustav od 8 jednako vjerojatnih simbola (koje proizvodi kombinacija od 3 novčića) ima informativnost od 3 bita po simbolu.⁹

7 Izraz *uncertainty*, neizvjesnost ili nesigurnost, Shannonov je prvobitni naziv za podatkovni deficit koji je ekvivalent informativnosti informacije, njezina mjera, ono što informativnost informacije smanjuje kod primatelja. Zbog naglašene psihološke konotacije taj je pojam kasnije zamijenjen pojmom *entropija* jer potonji u termodinamici označava analognu situaciju: mjeru nereda ili nepravilnosti (energetskog) sustava koja se može smanjiti dovođenjem dodatne energije izvana. Spomenimo da entropija u informatici označava mjeru za gubitak informacije, posebno prilikom prijenosa.

8 Tablica je prijevod Floridijeve tablice iz Floridi 2011.

9 1 idealan novčić (koji nema „grešku“ zbog koje „naginje“ češćem padanju na jednu stranu)

Gavran E. A. Poea na svako pitanje daje uvijek jedan te isti odgovor, grakne *Nikad više*. Formula za taj slučaj glasi $\log_2(1) = 0$, jer je $2^0 = 1$, tj. njegova je informativnost nula jer je njegov odgovor potpuno predvidiv. Uvijek isti odgovor isto je što i potpuna tišina, tj. situacija bez ikakvog odgovora. To zovemo unarni izvor. Budući da već unaprijed znamo odgovor, taj izvor ne smanjuje naše neznanje, naš podatkovni deficit. Jedan novčić tipičan je binarni sustav, pismo/glava, da/ne. Kad očekujemo rezultat bacanja novčića, mi smo u deficitu koji iznosi 1 bit, 1 jedinicu informacije, jer od dva (u slučaju idealnog novčića) jednako vjerojatna ishoda možemo dobiti samo jedan od njih. Informativnost izvora iskazujemo kroz informativnost jednog njegova simbola koji proizvodi. Lako je razumjeti ostatak tablice.

Dakle nešto je informativno ako smanjuje nedostatak podataka (matematičari se vole izražavati u inverznim vrijednostima). Izvor koji emitira predvidive i očekivane podatke manje je *informativan* od izvora koji emitira neočekivane i manje vjerojatne podatke, bez obzira što ti podaci predstavljaju (tj. makar bili niz potpuno nerazumljivih znakova, zvukova ili bilo kakvih događaja). Prema tom načelu, koje proizlazi iz teorije vjerojatnosti, maksimalna količina informacija proizvedena je tekstem u kojem je svaki znak podjednako korišten i jednoliko raspoređen kroz cijeli tekst, jer se najveći stupanj slučajnosti (tj. *raznolikosti* ili *nepredvidivosti*) u distribuciji slova jednog alfabeta postiže savršeno uravnoteženom upotrebom svih znakova. Floridi ironično primjećuje (2011): „majmun koji nasumce udara po tipkovnici doista proizvodi vrlo mnogo informacija“.

MTK je teorija o informaciji bez značenja (ne u smislu besmislene informacije, nego one koja *još* nema značenja), a budući da je INFORMACIJA – ZNAČENJE = PODATAK, tu teoriju treba smatrati matematičkom teorijom o priopćavanju podataka. Weaver je još 1949. primijetio da se „... riječ informacija ne odnosi toliko na ono što kažete, koliko na ono što možete reći. MTK se bavi nositeljima informacija, simbolima i signalima, ne informacijama samim. Tj. informacija je mjera vaše slobode izbora nakon što odaberete poruku.“ (Floridi 2011).

Floridi zaključuje analizu MTK sažetom ocjenom: „Budući da se MTK ne bavi informacijom po sebi, nego podacima od kojih je sastavljena, tj. porukama koje obuhvaćaju neinterpretirane simbole koji su kodirani u dobro sastavljenim nizovima signala, obično se opisuje kao proučavanje informacije na sintaktičkoj razini. MTK može biti uspješno primijenjena u IKT (informacijsko komunikacijskim tehnologijama) jer su računala sintaktičke naprave.“ (Floridi 2011).

omogućuje dva jednako vjerojatna simbola G(glava) ili P(pismo). 2 idealna novčića svakim bacanjem proizvode mogućnost za 4 jednako vjerojatna simbola <GG>, <GP>, <PG>, <PP>. 3 idealna novčića generiraju 8 jednako vjerojatnih simbola <GGG>, <GPG>, <GGP>, <PGG>, <PPP>, <PGP>, <PPG>, <GPP>.

Filozofski pristupi informaciji kao semantičkom sadržaju

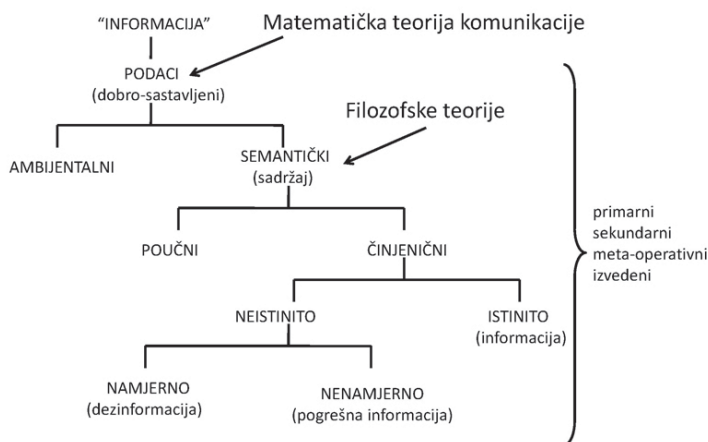
Poučno i činjenično

Iz slike 3 razvidno je da dobro sastavljeni podaci koji imaju značenje predstavljaju semantički sadržaj. Informacija shvaćena kao semantički sadržaj pojavljuje se u dva oblika: kao činjenična (engl. *factual*) i kao poučna (engl. *instructional*). Naprimjer svjetiljka s početka priče koja treperi crvenim svjetlom može se tumačiti kao semantički sadržaj na dva načina:

- a) činjenično, predstavlja činjenicu da je akumulator prazan
- b) poučno, priopćuje potrebu za određenom akcijom, npr. zamjenom ili punjenjem akumulatora

„Poučna informacija ne govori o situaciji, činjenici ili stanju stvari **w** i ne modelira, ne opisuje niti predstavlja **w**. Umjesto toga, usmjerena je da (pomogne da) dovede do stanja **w**.“ (Floridi 2011).

Slika 3. Informacijska mapa prema L. Floridiju (2011)



U poučne informacije Floridi uključuje glazbene partiture, slikovni priručnik za zamjenu akumulatora, popis poteza u partiji šaha itd. Ako se poslužimo rječnikom propozicijske logike, mogli bismo reći da poučna informacija obuhvaća sve one vrste rečenica koje nisu izjave ili tvrdnje, ali ipak daju određenu informaciju (naredbe, želje, pozive, molbe, uzvike). S druge strane, tipične su činjenične informacije upravo izjavne rečenice.

Očito je da Floridi podjelom činjenično/poučno slijedi klasičnu logičku distinkciju na one rečenice koje imaju istinosnu vrijednost i sve ostale koje ju nemaju. Međutim njemu se ne sviđa redukcionizam logičara koji sve istinosne semantičke sadržaje svode na izjavne rečenice ili na formule, pa koristi izraz semantički sadržaj koji intuitivno

bolje pokriva raznorodne pojave informacijskog univerzuma. U kasnijem nastojanju da provede kvantifikaciju bit će prisiljen poslužiti se redukcionizmom predikatne logike.

Floridijev pojam *činjenice* (ili činjenične informacije) također ostaje upitan. Što je *činjenica*, eksplicitno se ne objašnjava, iako je iz njegove mape jasno da je upravo činjenica na vrhu piramide istinitosti i informativnosti. Ostaje pretpostavka da je činjenica kod Floridija primitivan pojam koji ostaje nedefiniran. Ipak, taj je pojam daleko od samorazumljivosti i ne može ga se ostaviti bez približeg određenja. U *Filozofskom rječniku* (1989) pod odrednicom *Činjenica* stoji:

- (njem. die Tatsache, engl. fact) - iskustveno utvrđeni ili utvrđljivi objektivno postojeći odnos među predmetima, predmet ili podatak. Javlja se u više srodnih značenja, pa napose znači: a) ono što je zbiljsko (za razliku od fiktivnog), b) ono što je aktualno (za razliku od samo mogućeg), c) ono što jest ali ne mora biti (nasuprot onome što je nužno), d) ono što jest tako kako jest, bez obzira spoznajemo li mi to (nasuprot onome što ovisi o aktu spoznaje), e) ono što je vrijednosno neutralno (nasuprot onome što je dobro ili loše), f) ono što je objektivan korelat suda (nasuprot predmetu kao objektivnom korelatu pojma). Pitanje mogu li se činjenicama doista pripisati svojstva koja smo nabrojili, predmet je velikog spora između empirista, racionalista i drugih spoznajnih teoretičara.

Značenja koja bi Floridi vjerojatno zaokružio kao prihvatljiva navedena su pod a), b), c) i f), a vjerojatno se ne bi u cijelosti složio s d), što onda dovodi u pitanje i značenje pod a). Za e) u ovom trenutku nije moguće utvrditi njegov stav. Raspon odluka koje treba donijeti u nizu od a) do f) vrlo je velik, od logičkih, preko epistemoloških, pa sve do etičkih i ontoloških. To nam govori da odrediti što je u nekom sustavu mišljenja *činjenica* znači biti u mogućnosti iznijeti cjelovit pogled na stvarnost. Zar moramo modelirati cijeli svijet da bismo modelirali jedan njegov dio - u ovom slučaju informaciju? Takva teorijska strogost i dosljednost još nije postignuta ni u jednom filozofskom, a kamoli znanstvenom sustavu. Otto Neurath, jedan od umjerenih pozitivista, usporedio je znanost s gradnjom broda na otvorenom moru: moramo izgraditi čvrstu konstrukciju, a nigdje nema čvrstog oslonca.

Informacija i istina

Slijedeći korak na Floridijevoj mapi vodi nas do druge dileme: treba li jedan činjenični sadržaj smatrati informacijom samo pod uvjetom da je istinit? O tome postoje oprečni stavovi. Zagovornici istinosne neutralnosti semantičke informacije smatraju da dobro sastavljeni podaci koji imaju značenje već predstavljaju informaciju bez obzira na to priopćuju li istinu, laž ili uopće nemaju istinosne vrijednosti.¹⁰ Protivnici, kojima pri-

pada i Floridi, tvrde da „lažne informacije i pogrešne informacije nisu vrste informacija – kao što ni patke mameci i gumene patke nisu vrste pataka“¹¹ i po njima su činjenične semantičke informacije dobro sastavljeni podaci koji imaju značenje i koji su istiniti.

Floridi ističe da prihvaćanje teze aletički¹² neutralne struje ima najmanje dvije vrlo problematične posljedice:

- (1) lažne informacije (uključujući kontradikcije) smatraju se izvornom vrstom semantičkih informacija
- (2) sve nužne istine (uključujući tautologije) smatraju se informacijom.

Ad (1). Prihvaćanje lažne ili pogrešne informacije kao autentične vrste informacija dramatično utječe na epistemologiju znanja i praksu komunikacije. Postavlja se pitanje kako ćemo (svjesno) ugrađivati lažne ili pogrešne informacije u znanje i možemo li takve semantičke sadržaje smatrati znanjem. Mogu li, naprimjer, reći *znam da x* ako znam da je *x* lažno?

Definicija znanja kao *opravdanog istinitog vjerovanja* (engl. *justified true belief*) potječe još od Platona, a sve do novijih vremena analitičke filozofije nije ozbiljnije osporavana. Formalno ju možemo prikazati na slijedeći način: ako je *S* znajući subjekt, a *p* tvrdnja koju taj subjekt zna, onda

S zna da **p** ako i samo ako

1. *p* je istina
2. *S* vjeruje da *p*
3. *S* opravdano vjeruje da *p*.

Oko prvog uvjeta postoji najveći stupanj slaganja, a najozbiljniji prigovor oslanja se na činjenicu da se „istinite“ znanstvene teorije s vremenom pokazuju kao lažne iako su dotad bile smatrane znanjem. Iz te se neugodne situacije spašavamo na poperovski način, tako da redefiniramo koncept istine – umjesto binarne razlike istina-laž uvodimo stupnjeviti kontinuum *istinolikosti* (*verisimilitude* ili *truthlikeness*) gdje na jednom kraju imamo istinu, a na drugom, umjesto laži, imamo neistinu, dok je znanje nešto što klizi između tih krajnosti. *Istinolikost*, koja je promjenjiva mjera na toj skali, zapravo je stupanj *realističnosti* određene tvrdnje ili informacije, njezina blizina stvarnom stanju stvari. Naizgled dobro rješenje, no jedna skupina nejasnih pojmova zamjenjuje se drugom, podjednako nejasnom. To postaje konkretan problem kada takve teze treba kvantificirati, učiniti ih modelima upotrebljivim za mjerenje, tj. odlučiti koja je od različitih teorija bliža istini / realističnija / informativnija.¹³

11 Taj poznati citat u Floridi 2011 pripada F. I. Dretskeu.

12 Od grč. *aletheia* = istina.

13 Detaljan prikaz tih problema v. u Steup 2008. Vezano uz istinolikost v. Oddie 2008.

Ad (2). Pitanje informativnosti nužnih istina, tj. tautologija, npr. jednadžbi i tvrdnji o identitetu ($A = A$), vrlo je staro i temeljito su ga razmatrali Hume, Kant, Frege i rani Wittgenstein. Floridi podsjeća na Wittgensteinovu analizu disjunktivne tvrdnje koja je uvijek istinita: *ili kiša pada ili kiša ne pada*. Takvi iskazi ne priopćuju nikakav činjenični sadržaj.

Načelo inverzije

Načelo inverzije u MTK upotrebljava koncepte teorije vjerojatnosti i govori nam da postoji inverzan odnos između vjerojatnosti da p – gdje p mogu biti rečenice nekog jezika, događaji, situacije ili mogući svjetovi – i količine semantičke informacije koju p nosi. Jednostavnije: informativnost je proporcionalna nepredvidivosti. Karl Popper smatra se prvim otvorenim zagovornikom toga načela još od 1935. (Thornton 2011), ali sustavni pokušaji da se razvije formalni izračun učinjeni su tek nakon Shannonove matematičke teorije 1949. Semantički sadržaj od p , $CONT(p)$, iskazuje se kao komplement *apriorne* (pretpostavljene, logičke) vjerojatnosti od p , $P(p)$:

$$CONT(p) = 1 - P(p).$$

Formula je jednostavna, iskazuje temeljnu, intuitivnu ideju: što je veći $P(p)$, manji je $CONT(p)$ i obrnuto (izraženo u postotku). Ako želimo dobiti precizniju kvantifikaciju, da se semantički sadržaj iskazuje u bitovima, onda $CONT(p)$ postaje *informativnost* koju označavamo $INF(p)$ i izračunava se kao:

$$INF(p) = -\log P(p).$$

Što je informativnost u bitovima po simbolu, detaljno je objašnjeno u odlomku o MTK.

Međutim ono što je nama ovdje zanimljivo jest konceptualni problem, kako shvatiti *apriornu (logičku) vjerojatnost $P(p)$* ? Kako formalizirati *količinu pretpostavljene mogućnosti da se dogodi neko stanje*?¹⁴ Postoji više tumačenja koja se ovdje neće zasebno prikazivati¹⁵, ali u osnovi sva podliježu proturječju koje slijedi iz *načela inverzije*. Proturječje se sastoji u sljedećem: tautologije ne priopćuju nikakvu informaciju jer je njihova vjerojatnost ili mogućnost 1 (tj. 100%). Međutim kontradikcije, koje iska-

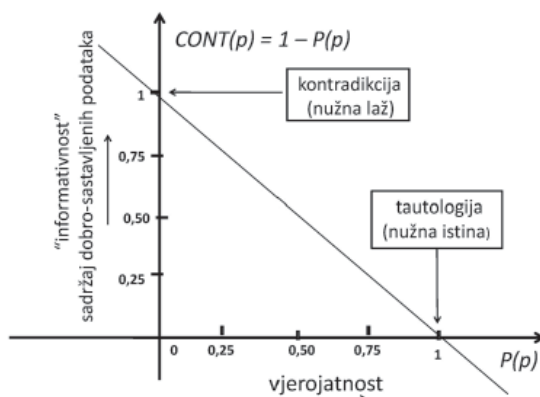
14 Npr. kako numerički iskazati vjerojatnost da će sutra ujutro izaći sunce? $P(s)$ nije 100% jer u ovom događaju nema logičke nužnosti; to je događaj koji se samo dovoljno dugo ponavlja, pa se stoga smatra posljedicom prirodnog zakona, ali je događaj u biti slučajan kao što su slučajni i prirodni zakoni, jer mogu biti drukčiji. Svi nenužni događaji mogli su se ne dogoditi. Ili kolika je vjerojatnost da će se u izrazu *Dobro jutro* nakon *Dobro ju...* pojaviti slovo „t“? Ta dva događaja vrlo su slična. U drugom slučaju imamo sintaktičke „zakone“ koji u provedbi mogu biti neuspješni (greška, neznanje, šum), pa događaj iz različitih razloga, koje je teško izmjeriti, može zakazati.

15 Floridi kao najbitnije izdvaja a) modalni pristup (apriornost je skup mogućih svjetova), b) sustavni pristup (gledište situacijske logike, apriornost je činjenični sadržaj koji p nosi s obzirom na zadanu situaciju) i c) inferencijski pristup (apriornost je zadana znanjem informacijskog agenta).

zujer nemoguća stanja i čija je vjerojatnost stoga 0, predstavljaju poruke koje sadrže najveću (beskonačnu) količinu semantičke informacije. Dakle što više smanjujemo vjerojatnost poruke, povećavamo njezinu informativnost, ali kad dostignemo krajnju točku, tvrdnja (p) kao da „implodira“ i postaje „preinformativna da bi bila istinita“ (Floridi 2011). Taj je problem poznat kao **Bar-Hillel-Carnapov paradoks (BCP)**:

„Moglo bi možda, na prvi pogled, izgledati čudno da se samoproturječna rečenica, dakle ona koju nijedan idealni primatelj ne bi prihvatio, smatra nositeljem najpotpunije informacije. Treba, međutim, naglasiti da se ne smatra da semantička informacija implicira istinu. Lažne rečenice koje kazuju mnogo stoga su visokoinformativne u našem smislu. Jesu li informacije koje nose istinite ili lažne, znanstveno vrijedne ili ne i tomu slično, to se nas ne tiče. Samoproturječne rečenice tvrde previše; preinformativne su da bi bile istinite.“ (Floridi 2011).¹⁶

Slika 4. Bar-Hillel-Carnapov model. Načelo inverzije $CONT(p) = 1 - P(p)$ prikazano je kao graf funkcije $y=1-x$



Floridi smatra da je BCP savršeno ispravna formulacija i logički neizbježna posljedica svake kvantitativne *teorije semantički slabe informacije*. Za njega je semantički *slaba* ona informacija u kojoj istina nema nikakvu ulogu i zato predlaže *semantički snažan pristup* prema kojem informacija uključuje istinu. Tako izbjegavamo paradoks i bolje se usklađujemo s onim što obično mislimo pod pojmom činjenična informacija. Floridi poduzima dvije stvari:

- 1) Prije svega, konstrukt $CONT(p)$ koji se javlja u gornjoj jednadžbi ne treba shvatiti kao količinu semantičke *informacije* u (p), već kao količinu *podataka* u (p) odnosno dobro sastavljenih podataka koji značenje, tj. informativnost, dobivaju naknadno, u kontekstu (Floridi 2004). Na taj način može se sačuvati

16 Floridi prenosi taj citat iz Bar-Hillel, Y. i Rudolf Carnap. 1953. *An outline of a theory of semantic information*.

načelo inverzije koje uvodi MTK jer to načelo uspješno prikazuje odnos između vjerojatnosti podataka i njihove potencijalne informativnosti. Drugim riječima, što je više mogućih stanja stvari isključeno određenim podatkom, više potencijalne informativnosti podatak sadrži. (Podsjetimo se da je već Warren Weaver na takav način tumačio informativnost u MTK.)

2) Kao što smo rekli, kontradikcija kao najveći stupanj laži (netočnosti) isključuje sva moguća stanja stvari, pa se prikazuje kao maksimalna informativnost. Ono što Floridi poduzima, a to je njegov kopernikanski obrat, jest da isključuje sve stupnjeve lažnosti koji vode prema toj krajnjoj točki (lijevi kvadrant na slici 4) i kontradikciji umjesto maksimalne pripisuje minimalnu informativnost. To je drugo ograničenje koje Floridi poduzima s ciljem rješavanja BCP-a.

Dakle ako se iz semantičke informacije izbaci raspon lažnih informacija, koji se kreće od slučajno lažne do nužno lažne, isključen je uzrok koji dovodi do paradoksa. To je učinak koji imamo kad iz baze podataka isključimo nekonzistentne (proturječne) podatke kako bismo mogli izvoditi valjane zaključne i donositi odluke. Takvo ograničenje učinili su stručnjaci koji upravljaju bazama podataka – to je i Floridijeva strategija. Da ponovimo, semantička činjenična informacija definira se kao 1) (sintaktički) dobro sastavljen podatak koji 2) ima značenje i koji je 3) istinit.

Stupnjevi informativnosti

Floridi nakon provedenog konceptualnog obrata predlaže metodu mjerenja informativnosti u ovom drugom, konzistentnom dijelu svijeta, u kojem priznajemo samo različite stupnjeve istinitih informacija. Pogledajmo primjer. Pretpostavimo da će biti točno tri gosta na današnjoj večeri. To je naša situacija w . Zamislimo da nam je rečeno da će

(T) možda biti ili možda neće biti gostiju na današnjoj večeri ili

(V) bit će gostiju večeras ili

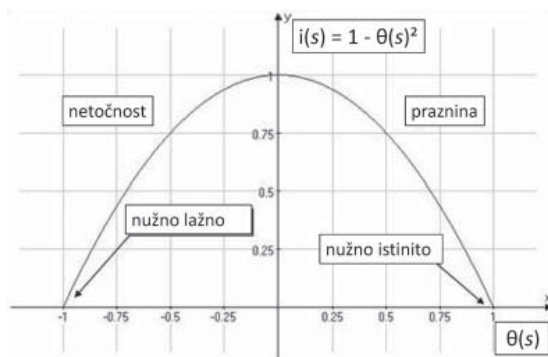
(P) bit će tri gosta večeras.

Stupanj informativnosti od (T) jest nula jer, kao tautologija, (T) je jednako primjenjivo na w i na $\neg w$. (V) obavlja bolje zadatak informiranja, a (P) ima maksimalan stupanj informativnosti jer kao potpuno točna, precizna i nenužna (tj. slučajna, kontingentna) istina „pogađa“ upravo svoj cilj w . Općenito, što je neka semantička činjenična informacija s udaljenija od svog cilja w , veći je broj situacija na koje je primjenjiva i niži je njezin stupanj informativnosti. Tautologija je istinita s koja je najudaljenija od bilo kojeg pojedinačnog stanja u svijetu (situacije).

Floridi ide korak dalje i kvantificira gore opisani stupanj informativnosti. Označava ga kao θ (*theta*) i preciznijim rječnikom situacijske logike kaže da θ iskazuje stupanj

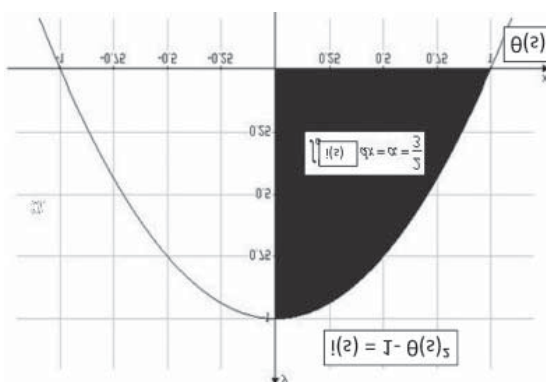
podrške koji w dobiva od s . U kartezijevom dijagramu (v. sliku 5) na apscisu se može mapirati vrijednost θ neke određene informacije s u odnosu na odgovarajući cilj (situaciju) w . Iz gornjeg primjera znamo da je $\theta(T) = 1$, da je $\theta(P) = 0$, a radi jednostavnosti možemo pretpostaviti da je $\theta(V) = 0,25$. Floridi predlaže vrlo jednostavnu formulu za izračunavanje stupnja informativnosti i od s obzirom na „udaljenost“ $\theta(s)$: komplement kvadrata od $\theta(s)$. U dijagramu to odgovara formuli $y = 1 - x^2$ koja proizvodi krivulju kakvu vidimo na slici 4. Ako upotrijebimo upravo navedene simbole, dobivamo: $i(s) = 1 - \theta(s)^2$.

Slika 5. Stupnjevi informativnosti prema L. Floridiju



Slika 5 prikazuje graf koji proizvodi gornja jednadžba kada se uključe i negativne vrijednosti za udaljenost koju informacija s ima od neke situacije w . Tada se vrijednost θ kreće od -1 (za kontradikciju, nužnu laž) do 1 (za tautologiju, nužnu istinu). Ako s ima vrlo visok stupanj informativnosti i (dakle, vrlo nizak θ), možemo reći da sadrži veliku količinu semantičke informacije i obrnuto, što je niži stupanj informativnosti od s , manja je količina semantičke informacije priopćene putem s . Već smo utvrdili da maksimalnu količinu semantičke informacije (nazovimo ju α) nosi (P) čiji je $\theta = 0$. To odgovara čitavom području koje zatvara krivulja u desnom kvadrantu (v. sliku 6).

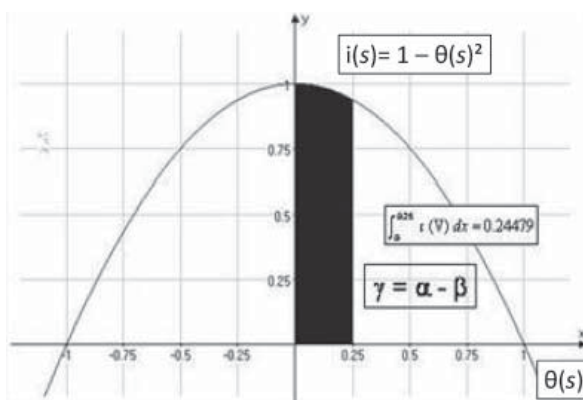
Slika 6. Maksimalna količina semantičke informacije α koju nosi kada je $\theta = 0$



Crna je površina maksimalna količina semantičke informacije koju nosi najpreciznija informacija (P). Ustvari, kako je gore objašnjeno, taj pojam treba shvatiti u inverziji: najpreciznija informacija (*na večeri će biti točno tri gosta*) uključuje samo jednu činjenicu, pa najveća moguća crna površina prikazuje najveću količinu **isključenih** mogućnosti.

Razmotrimo sada iskaz (V) „bit će gostiju večeras“. Takva tvrdnja može se analizirati kao (razumno konačan) niz disjunkcija, tj. (V) = [„bit će jedan gost večeras“ ili „bit će dva gosta večeras“ ili ... „bit će *n* gostiju večeras“] gdje je *n* razumna granica koju želimo uzeti u obzir (npr. broj stolica koje imamo u blagovaonici i na koje možemo posjesti goste). Budući da je samo jedan od opisa u (V) potpuno točan, znači da će (V) sadržavati dio informacija koje su nebitne ili redundantne. Taj ćemo dio nazvati *informacijski otpad* u (V) ili *prazna informacija* u (V). Količina prazne informacije (nazovimo ju β) također je funkcija udaljenosti θ iskaza (V) od *w*. Za vrijednost (V) = 0,25 imamo formulu i graf na slici 7.

Slika 7. Količina semantičke informacije γ koju nosi informacija s čija je udaljenost $\theta = 0,25$



Crna je površina količina prazne informacije β u (V). Količina semantičke informacije u (V) bit će jednostavno razlika između α (maksimalne količine informacija koju s uopće može nositi kada je $\theta(s) = 0$) i β (količine prazne informacije koju s stvarno nosi, tj. razumni raspon podataka kada iz njega izuzmemo onaj podatak koji je točan) odnosno bijela površina unutar grafa označenog slovom γ .

Na kraju svoje analize Floridi napominje kako je lako uočiti da u slučaju tautologije (T) kada je $\theta(s) = 1$, onda je $\alpha = \beta$, pa je i $\gamma(s) = 0$. (T) je tako udaljen od *w kao da* sadrži samo praznu informaciju (Floridi 2011).

Treba reći da nakon te originalne Floridijeve analize ostaje ipak neki čudan osjećaj neuvjerljivosti. Naime **kao da** iz njegova modela i dalje proviruje svojevrsni paradoks. BCP se pojavljuje na točki $\theta(s) = -1$ (kontradikciji, nužnoj laži), a Floridijev „paradoks“, čini se, iskrsava na točki $\theta(s) = 1$ (tautologiji, nužnoj istini). Zašto? Zato jer bi se matematički rezultat njegova modela za točku (T), koji je iskazan u formuli $\alpha(s)$

- $\beta(s) = \gamma(s) = 0$, mogao, parafrazirajući Bar-Hillela i Carnapa, iskazati na sljedeći način: tautologija (nužna istina) je preistinita da bi bila informativna ili, modalnim rječnikom, uključujući sva moguća stanja isključuje stvarno stanje. Lako je uočiti proturječnost u toj modalnoj tvrdnji jer univerzum koji uključuje sva moguća stanja mora uključiti i stvarno stanje - to je jednostavno aksiom modalne logike. Ali nije to jedini problem Floridijeva modela.

Floridijeva metrika

Simon D'Alfonso smatra da je osnovna ideja teorije snažne semantičke informacije ispravna, ali pronalazi nedostatke u Floridijevoj metodi izračunavanja stupnjeva netočnosti (engl. *inaccuracy*) i stupnjeva praznine (engl. *vacuity*) (D'Alfonso 2011). Točnije, D'Alfonso pokazuje kako je Floridijev model prejednostavan da bi uključio čitav raspon atomičnih iskaza (to Floridi naziva informacijom (s)) i stoga izgrađuje prošireni model koji se zasniva na gore spominjanoj ideji *istinolikosti* (engl. *truth-likeness*) koji omogućuje kvantifikaciju složenijih iskaza). Ovaj se rad ne bavi tim aspektom Floridijeve teorije, ali ga je važno spomenuti kako bismo imali potpunu ideju o njezinu doseg.

Zaključak

Luciano Floridi izgradio je svoju *teoriju snažne semantičke informacije* (TSSI) rješavajući paradoks koji je zahvatio klasičnu teoriju koju on naziva *teorijom slabe semantičke informacije*. Usporedba slike 4 i slike 5 zorno prikazuje u čemu se sastoji pomak prema snažnoj semantici. Pokazao je da se količina semantičke informacije ne treba zasnivati na promjenjivom stupnju *vjerojatnosti podataka* koji su samo nositelji potencijalne informacije, nego na *istinosnoj vrijednosti* semantičke informacije koja se mjeri pomoću udaljenosti koju ta istinska vrijednost ima od potpuno točne i precizne informacije, tj. kontingentne (slučajne) istine. U provedbi tog modela Floridi je upotrijebio već izgrađene koncepte situacijske logike.

U klasičnom modelu, prikazanom na slici 4, postoji *pravac* koji raspon od nužno istinitog do nužno lažnog prikazuje kao kontinuum u gornjem desnom (++) kvadrantu kartezijanskoga prostora. Taj se pravac u Floridijevu modelu na slici 5 pretvara u *parabolu* koja je podijeljena pomoću osi koja razdvaja kvadrant *praznine* (++) od kvadranta *netočnosti* (+-). *Istinita informacija jest samo potpuno precizna informacija* koja se nalazi uvijek i samo na jednoj točki cijelog informacijskog kontinuuma, na tjemenu te parabole. Pomicanje u lijevom (negativnom) smjeru predstavlja porast u smislu netočnosti (engl. *inaccuracy*), a u desnom porast u smislu praznine ili redundantnosti (engl. *vacuity*). Stoga se može reći da su lažne informacije one koje imaju različite stupnjeve netočnosti, a istinolike informacije one koje imaju različite stupnjeve nepreciznosti. Vjerojatnost pojavljivanja podataka više nije pojava koja izravno utječe na

semantiku informacije; ono što izravno utječe na istinitost semantičkog sadržaja jest interpretacija tih podataka u danoj situaciji. Obje krajnje točke logičkog kontinuuma (kontradikcija i tautologija, nemogućnost i nužnost, nulta vjerojatnost i maksimalna vjerojatnost) imaju jednaku, tj. nultu informativnost.

BCP se može smatrati riješenim, ali to i nije bio pravi paradoks, već, kako i sam Floridi (2004) kaže, kriva interpretacija načela inverzije. Međutim i dalje ostaje problematično pozitivističko shvaćanje da tautologije imaju nultu informativnost. To je već Wittgenstein tvrdio u svom čuvenom *Tractatusu* iz 1922., Carnap je to kasnije potvrdio u svojim analizama „metafizičkih“ tvrdnji koje su po njemu prazne i besmislene, a Floridi to ponavlja u najnovije vrijeme u svojoj snažnoj semantičkoj teoriji. To je shvaćanje koje proizvodi vrlo jednostavnu gore navedenu modalnu proturječnost – da je tautologija preistinita da bi bila informativna.

Zanimljivo je da Floridi konstruira TSSI i čini svojevrstan preokret u Bar-Hillel-Carnapovoj teoriji informacije s ciljem omogućavanja preciznije metode kvantifikacije semantičkog sadržaja informacije, ali da „pada“ upravo na testu kvantifikacije. Time se ovaj rad nije bavio, no čini se da je to D’Alfonso (2011) vrlo uvjerljivo pokazao. Može se za kraj samo općenito napomenuti da je svaka kvantifikacija matematičko modeliranje, pokušaj da se semantički odnosi među pojmovima prikažu kao odnosi među brojevima. To nije ni izum ni moda suvremene znanosti. Jedan od najranijih takvih pokušaja, a možda i najradikalnijih, bilo je učenje pitagorejaca koji su smatrali da su načela matematike načela svijeta. Analogija brojeva i pojmova vrlo je atraktivna jer svođenje kvaliteta (svojstava) na kvantitete (količine) pojednostavljuje strukturu svijeta. Rezultati su često impresivni i konzistentni, sve dok ne dotaknemo krajnje vrijednosti kao što je nula ili jedan (cjelina). Kada određene pojmove pridružimo tim brojčanim vrijednostima, oni kao da implodiraju, neočekivano prelaze u svoju suprotnost ili poprimaju vrijednost beskonačnog, što je često u neskladu s našim intuitivnim poimanjem istih tih pojmova.

Popis ilustracija

1. Komunikacijski model prema Shannonu i Weaveru (1949.)
2. Informativnost jednog simbola po Shannonovoj formuli
3. Informacijska mapa prema L. Floridiju (2011)
4. Bar-Hillel-Carnapov model. Načelo inverzije $CONT(p) = 1 - P(p)$ prikazano je kao graf funkcije $y=1-x$
5. Stupnjevi informativnosti prema L. Floridiju
6. Maksimalna količina semantičke informacije α koju nosi s kada je $\theta = 0$
7. Količina semantičke informacije γ koju nosi informacija s čija je udaljenost $\theta = 0,25$

Literatura

- Creath, R. 2011. „Logical empiricism“, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, ur. Edward N. Zalta, <http://plato.stanford.edu/archives/sum2011/entries/logical-empiricism/>
- D’Alfonso, S. 2011. „On quantifying semantic information“, *Information* 2(2011): 61 – 101, <http://www.mdpi.com/2078-2489/2/1/61/pdf>
- Filipović, V., ur. 1989. *Filozofijski rječnik*. Zagreb: Matica hrvatska.
- Floridi, L. 2002. „What is the philosophy of information?“, *Metaphilosophy* 3, 1/2(2002): 123 – 145, <http://philosophyofinformation.net/Articles.html>
- Floridi, L. 2004. „Outline of theory of strongly semantic information“, *Minds and machines* 14, 2(2004): 197 – 222, <http://www.philosophyofinformation.net/publications/pdf/otssi.pdf>
- Floridi, L. 2011. „Semantic conceptions of information“, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, ur. Edward N. Zalta, <http://plato.stanford.edu/archives/spr2011/entries/information-semantic/>
- McKay, T. – Nelson, M. 2010. „Propositional attitude reports“, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, ur. Edward N. Zalta, <http://plato.stanford.edu/archives/win2010/entries/prop-attitude-reports/>
- Kratzer, A. 2010. „Situations in natural language semantics“, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, ur. Edward N. Zalta, <http://plato.stanford.edu/archives/fall2010/entries/situations-semantics/>
- Oddie, G. 2008. „Truthlikeness“, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, ur. Edward N. Zalta, <http://plato.stanford.edu/archives/fall2008/entries/truthlikeness/>
- Steup, M. 2008. „The analysis of knowledge“, *The Stanford Encyclopediad of Philosophy*, ur. Edward N. Zalta, <http://plato.stanford.edu/archives/fall2008/entries/knowledge-analysis/>
- Thornton, S. 2011. „Karl Popper“, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, ur. Edward N. Zalta, <http://plato.stanford.edu/archives/win2011/entries/popper/>

Summary

Luciano Floridi's theory of semantic information

Luciano Floridi is an Italian philosopher with an Anglo-Saxon career, who started a new philosophical discipline, the philosophy of information (Floridi 2002). As opposed to most authors who deal with this subject, Floridi, in his rich opus, treats information as a broader concept. However, this paper will treat information neither as a social and ethical phenomenon, nor as information and communication technologies. The aim of the paper is to examine information as a subject of philosophical investigation.

The paper gives an overview of and a comment on the theory of semantic information that Floridi presented in two core articles: *Semantic Conceptions of Information* (2011) and *Outline of a Theory of Strongly Semantic Information* (2004). The first text gives an overview of ideas that form a framework for the philosophical analysis of information and presents the main theses of Floridi's theory of semantic information. The second text is a step away from the philosophical towards the scientific theory by using situational logic as a basis for quantification (measurement) of two dimensions of semantic information: inaccuracy and vacuity.

KEY-WORDS: Luciano Floridi, information, Bar-Hillel-Carnap's paradox, theory of strongly semantic information.