

# **Informácia v kontexte filozofie a kognitívnych vied**



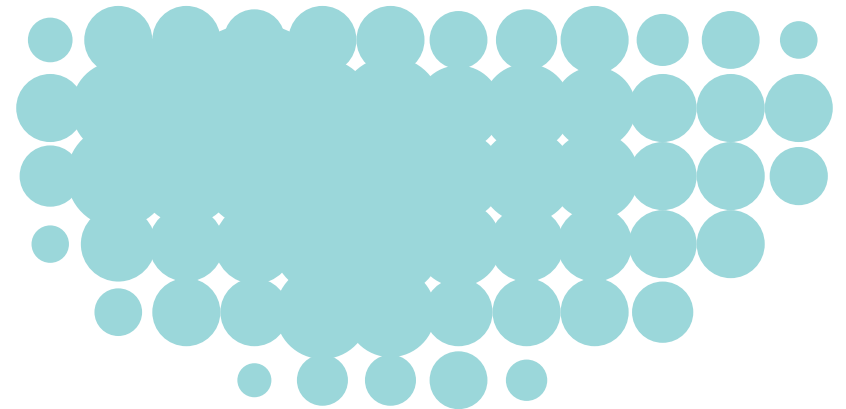
Reginald Adrián Slavkovský

Edícia kognitívne štúdia

fftu



**Informácia v kontexte  
filozofie a kognitívnych vied**



Reginald Adrián Slavkovský

Edícia kognitívne štúdia

fftu

## Recenzenti

Doc. Mgr. et Mgr. Andrej Démuth, PhD.  
Mgr. Ing. Michal Kutáš, PhD.

## Edičná rada

Doc. Andrej Démuth, Trnavská univerzita  
Prof. Josef Dolista, Trnavská univerzita  
Prof. Silvia Gáliková, Trnavská univerzita  
Prof. Peter Gärdenfors, Lunds Universitet  
Dr. Richard Gray, Cardiff University  
Doc. Marek Petrů, Univerzita Palackého, Olomouc  
Dr. Adrián Slavkovský, Trnavská univerzita

Vydanie tejto vysokoškolskej učebnice vzniklo v rámci riešenia projektu *Inovatívne formy vzdelávania v transformujúcom sa univerzitnom vzdelávaní* (ITMS kód projektu 26110230028) – Príprava študijného programu *Kognitívne štúdiá*, ktorý podporila Európska únia prostredníctvom Európskeho sociálneho fondu a MŠVV SR v rámci Operačného programu vzdelávanie. Text vznikol v Centre kognitívnych štúdií na Katedre filozofie Filozofickej fakulty v Trnave.

fftu

© Reginald Adrián Slavkovský, 2013  
© Filozofická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2013  
ISBN 978-80-8082-647-5

## Obsah

<b>1.</b>	<b>Rôzne prístupy k informácii</b> .....	11
1.1	Čím sa zaoberá teória informácie? Čo je informácia? .....	11
1.2	Prečo sa zaoberať informáciou a teóriou informácie? .....	13
1.3	Kto a ako skúma informácie? .....	14
1.4	Úloha filozofie a kognitívnych vied pri skúmaní informácie .....	15
<b>2.</b>	<b>Terminologické vyjasnenie a metodologické problémy skúmania</b> .....	18
2.1	Etymologický a filozofický prístup k informácii ....	18
2.2	Technický prístup k informácii .....	20
2.3	Hľadanie definície informácie .....	21
<b>3.</b>	<b>Informačná veda (Information Science)</b> .....	25
3.1	Predmet a vývoj .....	25
3.2	Dokument ako zdroj informačnej vedy .....	26
3.3	Výpočtové spracovanie ako zdroj informačnej vedy .....	28
3.4	Komunikácia ako zdroj informačnej vedy .....	29
<b>4.</b>	<b>Informácia a komunikácia</b> .....	32
4.1	Komplexnosť komunikácie .....	32
4.2	Obsahová a vzťahová rovina komunikácie .....	33

4.3	Dáta a inštrukcie .....	35	9.2	Komunikačný šum a ochrana proti nemu .....	67
4.4	Analogový a digitálny spôsob komunikácie .....	36	9.3	Kódovanie .....	68
4.5	Komunikácia a metakomunikácia .....	37	9.4	Positívna úloha šumu .....	69
4.6	Viacúrovňová komunikácia .....	38			
<b>5.</b>	<b>Spôsoby používania informácií v dejinách, informačné revolúcie</b> .....	40	<b>10.</b>	<b>Systémy a automatizácia</b> .....	72
5.1	Spätný pohľad na informačné procesy .....	40	10.1	Vývoj smerom k automatizácii .....	72
5.2	Prvá informačná revolúcia: jazyk .....	41	10.2	Kybernetika a expertné systémy .....	73
5.3	Druhá informačná revolúcia: písmo .....	42	10.3	Umelá inteligencia .....	75
5.4	Tretia informačná revolúcia: kníhtlač .....	44	<b>11.</b>	<b>Dôsledky informačnej doby</b> .....	78
5.5	Štvrtá informačná revolúcia: výpočtová a komunikačná technika .....	44	11.1	Vedľajšie účinky informačnej doby .....	78
			11.2	Tlak na rýchlosť .....	80
			11.3	Ochrana pomalého času .....	81
<b>6.</b>	<b>Informačné štruktúry a komprimovaná informácia</b> .....	47	<b>12.</b>	<b>Informačná ekológia a etika</b> .....	84
6.1	Genetická informácia .....	47	12.1	Čo je informačná ekológia? .....	84
6.2	Memetická informácia .....	48	12.2	Etické otázky súvisiace s informáciou .....	86
6.3	„Sebeckosť“ mémov .....	50	12.3	Zovšeobecnená etika informácie .....	88
6.4	Veda ako kompresia informácie .....	51	12.4	Hypotéza ontického poručníctva .....	89
<b>7.</b>	<b>Ontologické prístupy k informácii</b> .....	54		Zoznam použitej literatúry .....	91
7.1	Informácia ako súčasť štruktúry vesmíru .....	54			
7.2	Informácia ako usporiadanie .....	56			
7.3	Technická a fyzikálna informácia .....	57			
7.4	Dôsledky ontologického prístupu k informácii .....	58			
<b>8.</b>	<b>Vývoj informačných technológií</b> .....	61			
8.1	Bit a konvenčný počítač .....	61			
8.2	Qubit a kvantový počítač .....	62			
8.3	Zvláštnosti kvantovej informácie .....	64			
<b>9.</b>	<b>Prenos informácií a šum</b> .....	66			
9.1	Proces prenosu informácií .....	66			

## Úvod

Čoraz intenzívnejšie používanie informačných technológií stále naliehavjšie nastoľuje teoretické otázky spojené s informáciou. A teoretické skúmanie informácie zase vedie k tomu, že z perspektívy informácie a informačných procesov sa aj mnohé skutočnosti, ktoré na prvý pohľad toho s informáciou veľa spoločného nemajú, ukazujú v novom svetle.

Tento učebný text stručne mapuje čo najviac oblastí a kontextov, v ktorých informácia hrá dôležitú úlohu. Pokúša sa o taký prístup, ktorý hľadá súvislosti aj medzi oblasťami výskumu, ktoré bežne nebývajú spájané, ako napríklad informatika, informačná a knižničná veda, informačná fyzika alebo informačná etika. Vzhľadom na to, že text je určený najmä pre študentov magisterského stupňa odboru *Kognitívne štúdiá*, dôraz sa kladie na humanitný, filozofický a interdisciplinárny prístup. Ponúka skôr smery myslenia, otázky a súvislosti než ucelenú teóriu rozpracovanú do matematických a technických detailov.

Písanie tohto textu bolo pre mňa samého obohacujúcim zážitkom. Napríklad pri písaní a prednášaní o dôsledkoch informačnej doby som si uvedomoval, že to je živá téma, ktorá vo mne samom rezonuje a tiež podnecuje zaujímavé diskusie s druhými. Za tie som vďačný najmä študentom, ale tiež kolegom. Bolo zaujímavé vnímať otázky vedomia, myslenia, racionality z pohľadu informácie a informačných procesov. Je naše myslenie informačným procesom, dokonca (digitálnym) výpočtom? Alebo je naše chápanie informácie (najmä ak je založené na počítaní bitov) zúžené a bolo by lepšie

ho rozšíriť tak, aby mohlo zahŕňať aj také skutočnosti, ako je intuícia či celostný vhľad?

Dúfam, že tento text pomôže čitateľovi zorientovať sa v širokej problematike informácie a jej mnohých kontextov a konotácií. Tých, ktorých téma zaujme, môže viesť ďalej k prehľbovaniu poznatkov odporúčaná literatúra. Tento text splní svoj cieľ, ak v čitateľovi zanechá niečo viac než iba informačné dáta, postupnosť slov a viet, ktoré by dokázal v potrebnej chvíli (napríklad na skúške) nájsť v pamäti. Skutočnou informáciou, skutočným poznaním sa pre čitateľa stane vtedy, ak prispeje k tomu, aby o trochu viac porozumel zmyslu svojho pobývania na svete.

V Trnave 31. 7. 2012

Adrián Slavkovský

## 1. Rôzne prístupy k informácii

Kľúčové slová: *informácia, správa, obsah, znak, informačné prostredie*

### 1.1 Čím sa zaoberá teória informácie? Čo je informácia?

Väčšina našich súčasníkov by asi súhlasila s konštatovaním, že žijeme v spoločnosti, ktorá je zaplavená informáciami. Keby sme sa ich však začali pýtať na to, čo je to informácia, vedeli by vymenovať mnoho príkladov, ale opísať nejakú charakteristiku informácie, podať určitú koncepciu by dokázali málokto. Tí úprimnejší by si možno vo vzťahu k informácii priznali to, čo sv. Augustín vo vzťahu k času: keď sa ma na to nikto nepýta, viem to, ale keď sa ma opýtajú, nedokážem to vyjadriť.

Informácie nie sú len v informačných brožúrach a vôbec v knihách, ale stále viac tvoria toky či prúdy častíc a charakteristiky elektromagnetických polí káblovej aj bezdrôtovej komunikácie a sú všade okolo nás. Okolitým prostredím a dokonca našimi telami možno prechádzajú mobilné telefonické rozhovory, televízne a rozhlasové vysielanie, signály diaľkových ovládačov, bezdrôtový internet. Obsahujú správy o počasí, o poklese cien na burze, výsledky športových podujatí, politické rozhodnutia alebo rozhovor o čomkoľvek, keď túžime počuť hlas blízkeho človeka. Na to, aby sme mohli s niekým komunikovať pomocou mobilov, je potrebné ľudský hlas zakódovať, informáciu – pokiaľ možno neporušenú – preniesť na iné, často veľmi vzdialené miesto, a tam ju zase

rozkódovať. Už z týchto príkladov sa dajú tušiť dva najpoužívanejšie významy slova „informácia“.

Prvým je bežný, hovorový význam, podľa ktorého je informácia správa určitého druhu, napríklad to, čo poskytuje informačná kancelária alebo turistický sprievodca. V tomto prípade dôležitým aspektom informácie je správne porozumenie obsahu správy. Pri telefonickom rozhovore je to to, čo nám chce povedať druhá strana.

Druhým významom slova informácia je technický význam, ktorým sa myslia symboly alebo veci použité na prenos správy (písmená, čísla, zvuky, značky...). Dôležitým aspektom je v tomto prípade uchovávanie, prenos, zobrazovanie, spracovávanie týchto symbolov bez ohľadu na to, čo reprezentujú (Baeyer, 2004, s. 18 – 34).

V rámci technického významu treba ešte rozlíšiť dva typy znakov. Fyzické znaky sú objekty, ktoré zaujímajú isté miesto v priestore alebo sa odohrávajú v čase. Ideálne znaky sú zase abstraktní predstavitelia fyzických znakov. Napríklad písmeno „A“ ako ideálny znak je invariantom všetkých fyzických podôb tohto písmena (Cmorej, 2001, s. 14 – 18). Pri telefonickom rozhovore tie isté ideálne znaky – slová rozložené na písmená – môžu byť v rôznych fázach prenosu vyjadrené prostredníctvom rôznych fyzických znakov: zvukov, elektricky nabitých častíc alebo zmagnetizovaných plôch.

Predbežne môžeme trochu zjednodušene povedať, že teória informácie skúma povahu informácie. Všíma si historické spôsoby jej kódovania a uchovávaní od najjednoduchších foriem, akými boli zárezy na kostiach zvierat a jednoduché vyobrazenia pravekého človeka namaľované alebo vryté do skál, až po futuristické, ktoré sú dnes ešte len v plienkach, ako napríklad kvantové počítače. Zamýšľa sa nad tým, ako symboly môžu niesť obsah, ako vzniká

komunikačný šum a či je principiálne možné komunikovať tak, aby sme druhému človeku odovzdali všetko, čo by sme mu chceli odovzdať, teda plný význam a hodnotu toho, čo cítime, že je v nás. Nastoluje otázky analógie medzi ľudskými informačnými procesmi a procesmi umelými, ktoré prebiehajú v rôznych podobách informačných technológií. Potrebujeme informácie triediť a filtrovať? Prečo? Informácie môžu znamenať moc, môžu nás urobiť silnejšími, ale môžu nás aj zahltiť, a tak nás priviesť ku krehkosti, k oslabeniu. Okolo informácií sa dnes točí dianie spoločnosti a vyvstávajú nové etické otázky týkajúce sa prístupnosti informácií, práva na súkromie, autorských práv, zdieľania informácií na internete a podobne. Toto všetko skúma teória informácie.

## 1.2 Prečo sa zaoberať informáciou a teóriou informácie?

Pre archaického človeka bolo (a tam, kde ešte žije, stále je) otázkou prežitia dobre poznať prírodné prostredie, v ktorom žil, poznať jeho nástrahy, ale aj jeho krásu a možnosti, ktoré ponúkalo pre dobrý život. Musel poznať strmé zrázy, jedovaté rastliny, nebezpečných dravcov, príznaky vážnych ochorení a mnohé iné nebezpečenstvá, ktoré naňho číhali (až po tie, ktoré vychádzali z jeho vlastného vnútra). Pozorné vnímanie krajiny, diania okolo seba a v sebe, prírodných cyklov mu pomohlo nájsť miesta, ktoré boli krásne alebo ponúkali dostatok potravy, objaviť zvieratá, rastliny a veci, ktoré mu mohli poslúžiť, a tiež postupne tušiť zákonitosti v pozadí diania, vďaka ktorým si vytváral predstavu o svete ako mieste, na ktorom je doma.

Neskôr, keď ľudia začali žiť v stále väčších skupinách, sa takým dôležitým prostredím stalo sociálne prostredie. Malo a má svoje vlastné nástrahy aj svoje vlastné možnosti na lepší život.

Dnes stále väčšia časť svetovej populácie žije v informačnej spoločnosti. V krajine sa môžeme orientovať pomocou máp a navigačných prístrojov, sme poistení pre prípad rôznych nepríjemných udalostí. Zovšadiaľ sa na nás valia reklamy, ktoré sľubujú, že

náš život môže byť ešte krajší a kvalitnejší, ak zaplatíme za to, čo ponúkajú.

Informačné technológie postupne prispeli k tomu, že informácie sa oveľa výraznejšie než predtým stali prostredím svojho druhu, prostredím, ktoré má tiež svoje vlastné nástrahy (je to náhoda, že pre počítačové hrozby sa ujalo slovo „vírus“?) a ponúka aj úžasné možnosti pre kvalitnejší život.

Možno to nie je otázkou fyzického prežitia, ale pre plnohodnotný život v informačnej dobe je stále dôležitejšie porozumieť tomu, čo to informácia je, ako informácie ovplyvňujú naše životy, v čom spočíva ich hodnota pre nás, ako a prečo nás môžu aj ohrozovať, ako môžeme žiť v symbióze s informáciami. Všetky tieto otázky nás vedú k pýtaniu sa na podstatu informácie podobne, ako sa naši predkovia pýtali na podstatu všetkého fyzického bytia.

### 1.3 Kto a ako skúma informácie?

Vzhľadom na dva odlišné významy slova „informácia“ existujú aj dve hlavné oblasti výskumu týkajúce sa informácie. Obe majú svoju prehistóriu, ale sformovali sa až v 20. storočí.

Prvou oblasťou výskumu je **informačná veda** (Information Science), ktorá sa zaoberá informáciami ako správami z hľadiska ich získavania, triedenia, uchovávanania, porovnávanania, filtrovania, hodnotenia, ďalej z hľadiska komunikácie, až po filozofické aspekty informácie.

Druhou oblasťou je **informatika** (Information Theory), ktorá sa zaoberá teoretickou a technickou stránkou informačných

technológií. Týka sa merania, kódovania, prenosu, ukladania, spracovania informácií ako symbolov aj ako ich fyzických nosičov a tiež skúma možnosti prispôsobovania dizajnu informačných technológií potrebám človeka.

Uvedené dve oblasti výskumu nie sú ostro oddelené, riešenie mnohých úloh si vyžaduje kombináciu oboch prístupov. Okrem toho existujú prístupy, ktoré sa zameriavajú na ontologickú podstatu informácie až po hypotézu o informácii ako ďalšej fyzikálnej entite. V tomto učebnom texte sa pokúsím všetko tieto prístupy stručne predstaviť a uviesť do vzájomných súvislostí. Preto budem pre oblasť vedy a filozofie, ktorá sa venuje skúmaniu informácie, používať výraz „**teória informácie**“, a to v takom význame, ktorý zastrešuje všetky prístupy k informácii.

### 1.4 Úloha filozofie a kognitívnych vied pri skúmaní informácie

Vývoj počítačov, informatiky a umelej inteligencie podnietil nový intenzívny výskum všetkých aspektov kognície, a tým inicioval integráciu doterajších poznatkov rôznych disciplín a vznik kognitívnej vedy. Kognícia je široký pojem, ktorý môže znamenať úkon alebo schopnosť poznania, poznávací proces, ale tiež výsledok takéhoto procesu. Zahŕňa spracovávanie informácií, pozornosť, pamäť, vytváranie jazyka a jeho porozumenie, učenie sa, uvažovanie, riešenie problémov a rozhodovanie. Skúmanie ľudskej kognície prepája prístupy filozofie (najmä teórie poznania a filozofie mysle), logiky, jazykovedy, teórie informácie, psychológie, sociológie, antropológie, umelej inteligencie, neurovedy.

Ako uvádza Paul Thagard, jadrom kognitívnej vedy ako skúmania kognície je koncepcia hľadania analógie medzi ľudským myslením a jeho výpočtovo-reprezentačným modelom (Thagard, 2001, s. 36). Ide o skúmanie a vzájomné porovnávanie procesov myslenia



tak, ako sa nám odhaľujú pri introspekcii, ale aj pomocou moderných zobrazovacích metód, akou je napríklad magnetická rezonancia, s procesmi, ktoré prebiehajú v nami umelo vytvorených zariadeniach určených na spracovávanie informácií. Za niekoľko desaťročí svojho vývoja dokázala kognitívna veda pomerne dobre vysvetliť množstvo fenoménov spojených s kogníciou a prispieť k vytvoreniu množstva vylepšení našich kognitívnych schopností. Dnešné programy dokážu rozpoznať tváre s väčšou presnosťou ako ľudia a sme na ceste k zariadeniam, ktoré dokážu zaznamenať hovorenú reč, rozpoznať ju, preložiť do iného jazyka, a potom zapísať v tvare textu alebo opäť previesť na zvuk. Na druhej strane výskumy ukazujú aj hranice výpočtovo-reprezentačného modelu ľudského myslenia. Toto všetko vrhá nové svetlo aj na naše chápanie informácie.

Okrem kognitívnych vied má k skúmaniu informácie čo povedať aj filozofia. Nerobí síce empirické výskumy, ale pýta sa na podstatu javov spojených s informáciou a podnecuje k tomu, aby si bádatelia stále znovu kládli základné otázky. Vyhodnocuje a dáva do súvislostí všetky naše skúsenosti s informáciami a na základe toho ponúka stále hlbšie porozumenie toho, čím informácia je.

Viaceri autori, ktorí sa dnes zamýšľajú nad podstatou informácie, naznačujú, že práve teória informácie môže v súčasnosti poskytnúť nový základný rámec na popis reality a pre našu orientáciu vo vzťahu k budúcnosti. H. Ch. von Baeyer v úvode svojej knihy (Baeyer, 2004, s. ix – xiv) priznáva, že dôležitou inšpiráciou preňho bol spôsob uvažovania a kladenia otázok významného amerického fyzika Johna Archibalda Wheelera (1911 – 2008) a zvlášť jeho päť „skutočne veľkých otázok“. Tieto otázky inšpirujú fyzikov k novým experimentom, a súčasne ich vedú k mysleniu za hranicami čiste fyzikálnych podmienok vesmíru. Piata z týchto veľmi zhustene vyjadrených otázok v angličtine znie takto: „It from bit?“ V angličtine je to aj slovná hračka, ktorá ponúka výzvu: Nemá všetko, čo je (akékoľvek „to“, ktoré zodpovedá anglickému „it“) svoj pôvod v informácii (ktorej mieru vyjadrujeme v bitoch)?

J. A. Wheeler to formuloval takto: „každé **to** – každá častica, každé silové pole, dokonca aj samotné časopriestorové kontinuum – odvodzujú svoju funkciu, svoj zmysel, samotnú svoju existenciu úplne – hoci v niektorých kontextoch nepriamo – z odpovedí získaných pomocou prístrojov na otázky typu *áno–alebo–nie*, teda na binárne voľby, **bity**. „It from bit“ symbolizuje myšlienku, že každá položka fyzického sveta má na svojej najnižšej úrovni – vo väčšine prípadov ide o veľmi hlbokú úroveň – nemateriálny zdroj a vysvetlenie; to, čo nazývame realitou, na základe najhlbšej analýzy povstáva z kladenia otázok typu *áno–nie* a na základe zaznamenávania odpovedí vyvolaných prístrojmi.“ (Wheeler, 1994, s. 296, citované podľa Gleick, 2011, s. 10)

### Odporúčaná literatúra

- BAEYER, H. CH. VON: *Information. The New Language of Science*. Cambridge, Massachusetts, USA : Harvard University Press, 2004, s. 3 – 66.
- CMOREJ, P.: *Úvod do logickej syntaxe a sémantiky*. Bratislava : IRIS, 2001, s. 13 – 25.
- FLORIDI, L.: *Information. A Very Short Introduction*. Oxford : Oxford University Press, 2010.
- GLEICK, J.: *The Information. A History, a Theory, a Flood*. London : Fourth Estate, 2011, s. 3 – 27.
- THAGARD, P.: *Úvod do kognitívnej vedy. Mysl a myšlení*. Praha : Portál, 2001, s. 7 – 37.

## 2. Terminologické vyjasnenie a metodologické problémy skúmania

Kľúčové slová: *forma, látka, bit, entropia, definovanie*

### 2.1 Etymologický a filozofický prístup k informácii

Predbežné chápanie informácie sa pokúsime postupne prehĺbiť vychádzajúc z intuície a reflexie rôznych skúseností s informáciou. Prvou cestou k tomu bude etymológia slova, ktoré má latinský koreň a skladá sa z dvoch častí: „in“ a „form“. „In“ je predpona, ktorá poukazuje na smerovanie dovnútra, „form“ zase vyjadruje formu, tvar. Informovať potom znamená udeliť niečomu beztvaremu tvar, neformej hromade dať formu. Čo je však forma?

V západnej filozofii sa forma spája s dichotómiou látky (hýlé) a formy (morfé, eidos), ktorú používali na vysvetlenie premenlivej skutočnosti Platón aj Aristoteles, aj keď každý iným spôsobom. Látka predstavuje možnosť, kým forma umožňuje uskutočnenie možnosti. Pre Platóna sú formou vecí ich idey, ktoré jedine existujú skutočne v samostatnom svete ideí, kým nami vnímané veci sú iba ich tieňmi, vyblednuté kópie žiarivej skutočnosti. Aristoteles preniesol platónske idey do rozumu. Strom poznávame ako strom nie preto, že sa rozpamätávame na ideu stromu z dokonalého sveta ideí, ale preto, že forma stromu, ktorá je súčasťou skutočného stromu, môže byť obsiahnutá v našom rozume. Podľa Aristotela formu tvorí súbor všetkých podstatných vlastností veci. Neskôr bola snaha hľadať abstraktnejšie a presnejšie uchopiteľné formy, a tými sa namiesto pojmov stali matematické objekty, ako sú čísla, geometrické

útvary, matice, rovnice, funkcie a pod. Vďaka takto chápaným formám sa dnes pokúšame porozumieť svetu atómov alebo kvarkov, ktorý si názorne predstavujeme pomocou rôznych analógií z nášho sveta, ale jediný opis, ktorý presne zodpovedá experimentom, je vyjadrenie tohto sveta pomocou matematických vzorcov, ktoré sú nenázorné a často sú v priamom rozpore s našou bežnou skúsenosťou. Forma vyjadrená takto jazykom matematiky je mostom k technickému prístupu k informácii.

Súčasne však treba spomenúť, že skúsenosť s vývojom chápania formy ukazuje, že tie najprecíznejšie matematické vyjadrenia pomocou rovníc a vzorcov nehovoria ani tak o veciach, ako skôr o vzťahoch medzi nimi. Napríklad slávna Einsteinova formula  $E = mc^2$  vyjadruje stály vzťah medzi energiou, hmotou a rýchlosťou svetla.

Význam slova „forma“ od čias antiky akoby pulzoval medzi jeho filozofickou reflexiou a spôsobom používania v bežnom jazyku. Vďaka tomu môžeme povedať, že forma nadobudla aj tieto konotácie: úprava, usporiadanie, poriadok, organizácia, vzor, podoba, štruktúra, vzťah.

Informácia vo vzťahu k forme odkazuje na aktivitu a na plynutie času.

Keď si viac všimame technickú stránku procesu informovania, na základe predchádzajúcich filozofických úvah môžeme povedať, že informácia je prenosom formy z jedného média na iné. To platí aj vtedy, ak je dlhodobá „iba“ uchovávaná, lebo ani vtedy nie je iba bezčasovou a bezkontextovou „vecou“. Keď sa zase zameriame na ľudskú stránku informačnej výmeny, potom je výstižnejšie opísať informovanie ako komunikáciu vzťahov.

## 2.2 Technický prístup k informácii

Tento prístup vychádza z empirického pozorovania, kvantifikácie a merania. Za zakladateľa informatiky je považovaný Claude Shannon (1916 – 2001) najmä vďaka svojmu článku *Matematická teória informácie* z roku 1948. Shannon použil metódu, ktorá sa vo vede viackrát osvedčila. Bez toho, aby presne definoval, čo je informácia, navrhol spôsob jej merania. Dobrým príkladom, ktorý ukazuje, ako takýto prístup môže pomôcť pochopiť nejaký jav, je história skúmania tepla. Okolo roku 1600 bol navrhnutý spôsob merania teploty pomocou teplomera, hoci nebolo jasné, čo je teplota. Vďaka meraniam a experimentom pribúdali dáta, na základe ktorých bolo napokon možné v 19. storočí pochopiť fyzikálnu podstatu tepla ako celkovú kinetickú energiu neusporiadaného pohybu častíc. Cesta od jednoduchého merania tepla po prepracovanú fyzikálnu teóriu trvala asi 250 rokov. V snahe o pochopenie informácie sme zatiaľ na začiatku cesty, ale mnohí myslitelia vyjadrujú nádej, že filozofický a technický prístup k informácii napokon vyústí do teórie, ktorá oba tieto prístupy obsiahne a prepojí.

C. Shannon navrhol merať informáciu pomocou množstva bitov. Informáciou je preňho to, čo je možné vyjadriť pomocou reťazca znakov, pričom každý vyjadruje práve jednu z dvoch možností. Každý znak potom nesie 1 bit (skratka od „binary digit“, teda dvojková číslica) informácie.

Veľkosť informácie, ktorú nesie nejaká správa, je počet znakov (bitov) potrebných na jej binárne zakódovanie.

Opačným pojmom k pojmu „informácia“ je „entropia“. Je to miera neurčitosti nejakej situácie alebo tiež nedostatok informácie, ktorá by mala byť obsiahnutá v správe. Vyjadruje sa tiež v bitoch. Tak napríklad keď sa pacient v nemocnici prebudí z umelého spánku,

nevie, ktorý deň v týždni práve je. Entropia tejto situácie je  $\log_2 7 = 2.80735$  bitov. Keď sa to dozvie, bude mať informáciu, ktorá zodpovedá tej istej hodnote. Keď si predstavíme trochu umelú situáciu, že by mu niekto mohol odpovedať iba „áno“ alebo „nie“, tak hodnota informácie naznačuje „námahu“ potrebnú na jej získanie. Keby sa zaradom pýtal otázky typu: „Je dnes pondelok?“, mohol by náhodou hľadanú informáciu získať už po prvej otázke, ale v tom najhoršom prípade až po šiestej. Pri vhodnej stratégii by mu však vždy stačili 3 otázky. Čitateľ túto stratégiu iste ľahko odhalí.

Pri takomto prístupe zostáva bokom otázka zmyslu informácie alebo obsahu správy, ktorú reprezentuje. Mobilné telefóny fungujú rovnako (a platíme za ne rovnako), či ich využívame na blahoželanie k narodeninám alebo iba na prenos hluku veľkomesta. Ignorovanie zmyslu je cenou za technické možnosti, ktoré poskytuje takýto prístup. S C. Shannonom spolupracoval Warren Weaver (1894 – 1978) a toho zaujímali aj filozofické otázky spojené s technickým spracovaním informácie. Pýtal sa: Do akej miery vyjadrujú symboly význam správy presne? A tiež: Ako efektívne ovplyvňuje prijatý význam konanie v požadovanom smere? W. Weaver tak popri technických otázkach spojených s informáciami poukázal na rovnakú dôležitosť sémantických a pragmatických otázok. Je tiež autorom memoranda o strojovom preklade z r. 1949, v ktorom navrhol základné princípy počítačového prekladania textov z jedného jazyka do druhého. Jeden z jeho návrhov hovorí, že s problémom mnohoznačnosti by sme sa mohli vysporiadať skúmaním kontextu, počnúc najbližším. Iným dôležitým princípom, ktorý navrhol, je potreba porovnávať a prekladať nie slová (slovo za slovo), ale logické, univerzálne prvky jazyka.

## 2.3 Hľadanie definície informácie

Vyjadrením potreby jednotného chápania dôležitých pojmov je budovanie terminologických databáz prístupných na internete. Je logickým vyústením procesu, keď odborníci z rôznych oblastí

vzájomne diskutujú (osobne alebo prostredníctvom textov) o najvýstižnejších charakteristikách dôležitých pojmov. Je to otvorený proces, v ktorom sa ľudia snažia do jedinej definície skĺbiť postrehy a vhľady, ktoré sa osvedčili a ktoré neraz vznikli na základe veľmi odlišných metodologických prístupov. Pekný príklad tohto procesu uvádza Jiří Stodola vo svojej knihe o informácii (Stodola, 2010, s. 42 – 44). Po deviatich rôznych definíciách informácie uvádza definíciu z Českej terminologickej databázy knihovníctva a informačnej vedy:

*„V najvšeobecnejšom zmysle slova sa informácia chápe ako údaj o reálnom prostredí, o jeho stave a procesoch, ktoré v ňom prebiehajú. Informácia znižuje alebo odstraňuje neurčitost systému (napr. príjemca informácie); množstvo informácie je dané rozdielom medzi stavom neurčitosti systému (entropia), ktorú mal systém pred prijatím informácie, a stavom neurčitosti, ktorá sa prijatím informácie odstránila. V tomto zmysle môže byť informácia považovaná ako za vlastnosť organizovanej hmoty vyjadrujúcu jej hĺbkovú štruktúru (varietu), tak aj za produkt poznania fixovaný v znakovej podobe v informačných nosičoch. V informačnej vede a knihovníctve sa pod informáciou rozumie predovšetkým správa, komunikovateľný poznatok, ktorý má význam pre príjemcu alebo údaj uľahčujúci voľbu medzi alternatívnymi rozhodovacími možnosťami. Významné pre informačnú vedu je tiež chápanie informácie ako psychofyziologického javu a procesu, teda ako súčasti ľudského vedomia (napr. N. Wiener definuje informáciu ako „obsah toho, čo sa vymení s vonkajším svetom, keď sa mu prispôbujeme a pôsobíme naň svojím prispôbovaním“). V exaktnej vede sa napr. za informáciu považuje správa, ktorá vyhovuje prísnyim kritériám logiky či príslušnej vedy. V ekonomickej vede sa pod informáciou rozumie správa, ktorej výsledkom môže byť zisk alebo*

*úžitok. V oblasti výpočtovej techniky sa za informáciu považuje kvantitatívne vyjadrenie obsahu správy. Za jednotku informácie sa vo výpočtovej technike považuje rozhodnutie medzi dvoma alternatívami (0, 1) a vyjadruje sa jednotkou nazvanou bit.“ (Jonák, 2003)*

Hľadanie definície je dôležité pre účely vzájomného dorozumenia, ale tiež prispieva k stále hlbšiemu pochopeniu javu, ktorý chceme definovať. Napriek tomu treba počítať s tým, že definovanie vo všeobecnosti zostane otvoreným procesom. Nepriamym poukazom na to je už len snaha presne pochopiť, čo je definícia a definovanie. V každej takejto snahe musí byť to, čomu chceme porozumieť (čo je definícia), už prítomné (ako pokus o proces definovania). Analytickému rozumu, ktorý uchopuje pojmy a súdy v ich vzájomnej oddelenosti a logickej podmienenosti, sa autoreferenčný charakter definovania javí ako paradox, ako niečo, čo sa vymyká racionalite. V abstraktných systémoch, ktoré vytvára a medzi ktoré patrí napríklad teória množín alebo kvantová fyzika, sa tento nedostatok rieši tak, že sa zdefinujú základné pojmy systému, ale samotný pojem definície sa nedefinuje. Naproti tomu intuícia prekračuje abstraktné uchopovanie rozumu s jeho formami priestoru a času, oddelenosti a príčinnosti, a otvára akýsi „kanál“ k bezčasiu mimo priestoru, k večnosti bytia. Tam je autoreferencia „vo svojom živle“ ako ryba vo vode, hoci každá snaha podať o takom zážitku správu v jazyku musí znovu použiť prostredie rozumu a z hľadiska prísnej logiky sa javí ako paradoxná. Všetky pokusy získať vhlad do toho, čo to je informácia, majú korene v intuícii, a jednotlivé definície sú akousi správou o nahliadnutom.

## Odporúčaná literatúra

- BAEYER, H. CH. VON: *Information. The New Language of Science*. Cambridge, Massachusetts, USA : Harvard University Press, 2004, s. 18 – 41.
- GLEICK, J.: *The Information. A History, a Theory, a Flood*. London : Fourth Estate, 2011, s. 204 – 232.
- JONÁK, Z.: heslo „informace“. In: *KTD : Česká terminologická databáze knihovnictví a informační vědy (TDKIV)* [online databáza]. Praha : Národní knihovna České republiky, 2003 [cit. 14. 10. 2011]. Dostupné na internete: <[http://aleph.nkp.cz/E/?func=direct&doc\\_number=000000456&local\\_base=KTD](http://aleph.nkp.cz/E/?func=direct&doc_number=000000456&local_base=KTD)>.
- PALÚCH, S.: *Teória informácie*. [online]. Žilina : Žilinská univerzita, 2008. [cit. 11. 10. 2011] Dostupné na internete: <<http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/ti.pdf>>.
- STODOLA, J.: *Informace, komunikace a bytí*. Brno : vydal Jiří Stodola, 2010, s 7 – 49. Dostupné tiež na internete: [online]. [cit. 6. 6. 2012]. <[http://is.muni.cz/th/40247/ff\\_r/kniha.pdf](http://is.muni.cz/th/40247/ff_r/kniha.pdf)>.

## 3. Informačná veda (Information Science)

Kľúčové slová: *knihnica, informačný systém, dokument, elektronické informačné zdroje*

### 3.1 Predmet a vývoj

Informačná veda sa zaoberá všetkými používanými formami narábania s informáciami a osobitne skúma ich nadstavbu, teda inštitúcie zamerané na spracovávanie informácií, vznik, vývoj a fungovanie informačných systémov. Vo vzťahu k informácii kladie väčší dôraz na aspekt správy. Technickú či materiálnu stránku informácie si všíma do takej miery, do akej táto ovplyvňuje charakter správy ako informácie. Tvorí zastrešujúcu oblasť výskumu, ktorá čerpá z mnohých vedeckých disciplín: archívniectvo, knižničná veda, veda o komunikácii, kognitívne vedy, muzeológia, manažment, právo, matematika, filozofia, verejná správa a sociálne vedy.

Hlavný dejinný prúd, z ktorého čerpá súčasná informačná veda, sa formoval najmä prostredníctvom teórií, metód a praxe knižníc od ich počiatkov. Medzi prvé známe knižnice patrili zbierka posvätných textov z Téb z čias egyptského faraóna Ramsesa II (13. st. p. n. l.) s nápisom „dom uzdravenia pre dušu“ nad hlavným portálom a organizovaná zbierka hlinených tabuliek popísaných klinovým písmom, ktorú



dal zriadiť asýrsky kráľ Aššurbanipal v 7. st. p. n. l. (obsahuje napr. aj Epos o Gilgamešovi).

Keď narastal počet kníh a záznamov, bolo potrebné hľadať spôsoby, ako ich spravovať tak, aby bolo možné rýchlo a ľahko nájsť to, čo používateľ takého fondu potrebuje. Už od staroveku bolo hlavným cieľom knižnice zhromažďovať, spracovávať a podľa určitého poriadku ukladať pomocou znakových systémov zaznamenané vedomosti, skúsenosti, príbehy. S narastajúcou veľkosťou knižníc, rôznosťou dokumentov v nich a komplexnosťou služieb, ktoré poskytovali, vznikla potreba špeciálnej disciplíny pre túto oblasť. Stala sa ňou knižničná veda, ktorá sa formovala od 2. polovice 19. storočia. S rozvojom vedy a techniky, najmä v 20. storočí, sa rýchlo rozširoval sortiment médií, na ktoré bolo možné zaznamenať nielen písanú podobu textu, ale aj zvuky a video. Namiesto kníh sa začalo hovoriť o dokumentoch a neskôr, najmä od polovice 20. storočia, o informáciách a informačných zdrojoch. V súčasnosti sa rôzne fondy informačných zdrojov pomocou internetu prepájajú a štandardizujú. Záznamy, ktoré obsahujú, sa dnes najčastejšie volajú elektronické informačné zdroje a ich výhodou oproti minulosti je to, že sú dostupné nielen lokálne, ale prakticky kdekoľvek na svete.

### 3.2 Dokument ako zdroj informačnej vedy

Za zdroje súčasnej informačnej vedy sa zvyknú považovať dokumentácia, výpočtové spracovanie a komunikácia. Trochu zjednodušene zodpovedajú trom prúdum, z ktorých informačná veda čerpá: humanitnému, matematicko-technickému a sociálnemu.

Dokument je fyzický objekt, nosič, ktorý nesie záznam o našich myšlienkach a výpovediach, o našich poznatkoch. Vďaka

dokumentom môžu naše vyjadrenia putovať z miesta na miesto a tiež pretrvávajú v čase. Dokumenty výrazne zlepšujú naše možnosti komunikácie a rozširujú našu pamäťovú kapacitu.

Ako príklady dokumentov môžu poslúžiť knihy, zmluvy, listy a emaily, ale tiež nápisy na hlinených tabuľkách nájdených pri vykopávkach alebo lístok s odkazom pre priateľa. V súčasnosti sa ľudia usilujú stále viac dôležitých dokumentov digitalizovať. Digitálna podoba dokumentov je rýchlo a ľahko prenosná, zaberá stále menej priestoru, je ľahko kopírovateľná a tiež nie je problémom meniť ju, aktualizovať.

V priebehu dejín dôležitú úlohu vo vzťahu k dokumentom zohrávali knižnice. Vďaka knižniciam boli v spoločnosti dostupné tie dokumenty, najmä knihy, ktoré boli považované za cenné. Táto dostupnosť nebola ničím samozrejým. Aby knižnica mohla fungovať a plniť svoje poslanie, musí v nej prebiehať množstvo činností v pozadí. V prvom rade knižnica potrebuje získavať nové knihy, časopisy a iné dokumenty, aby mohla uspokojovať potreby tých, ktorí v nej hľadajú určité informácie. Žiadna knižnica nemôže zhromažďovať úplne všetky dokumenty, ktoré ľudstvo produkuje. A tak je na zamestnancoch knižníc, aby vybrali relevantné dokumenty. Získané dokumenty je potrebné katalogizovať. Znamená to vybrať najdôležitejšie údaje o knihách a zhromažďovať ich tak, aby bolo možné tieto záznamy čo najefektívnejšie prehľadávať. V krajnom prípade by totiž návštevník knižnice musel prechádzať a zaradom čítať všetky texty. Vytváranie katalógov je určitým filtrovaním – do katalógov sa dostanú iba tie informácie o informáciách, ktoré pomôžu ľahko identifikovať hľadaný dokument. Knižnice ďalej potrebujú zabezpečiť, aby si ľudia mohli dokumenty požičiavať, aby boli načas vrátené a aby sa ľudia dokázali zorientovať v štruktúre knižnice a všetkých jej služieb. K chodu knižnice patrí aj plánovanie a zabezpečovanie ľudských a materiálnych zdrojov.

Narastajúca náročnosť a komplexnosť knihovníckej práce viedla v 19. storočí k potrebe združovania a vzdelávania knihovníkov. Prvou organizáciou knihovníkov sa stala *Americká asociácia knižníc* (American Library Association), ktorá vznikla v r. 1876. Aj prvé vzdelávacie inštitúcie v odbore knihovníctva vznikli v Amerike na konci 19. storočia.

### 3.3 Výpočtové spracovanie ako zdroj informačnej vedy

Výpočtové spracovanie informácií má svoje korene v jednoduchom počítaní. Udať počet bola jedna z prvých foriem odovzdávania informácie.

Bez počítania a rozvoja matematiky by nebol možný rozvoj rozrastajúcich sa prvých veľkých civilizácií. Meranie pozemkov, výpočet daní, potreby obchodu – to všetko stávalo pred matematiku nové úlohy. Dôležitým zlomom sa v 20. storočí stal príchod počítačov. Tie najprv iba umožnili zvýšiť rýchlosť a kapacitu vykonávania matematických operácií, ale neskôr vstúpili do všetkých oblastí života, pretože sa ukázalo, že mnohé naše činnosti je možné zefektívniť, ak niektoré ich aspekty dokážeme pretransformovať na výpočet. Napríklad písanie správy spočiatku znamenalo náročnú prácu rytia do kameňa alebo do hlíny, neskôr písanie rôznymi druhmi pier. Keď mala byť správa okopírovaná, bolo potrebné prepisovať ju znovu a znovu. Knihtlač a písacie stroje dokázali rozmnožovanie dokumentov zefektívniť, ale až vďaka počítačom bolo možné do tohto procesu vniesť aspekt výpočtu. Vďaka počítaču je do písania možné zasahovať mnohými novými spôsobmi: je možné text mazať, kopírovať, presunúť, vyhľadávať v ňom a dokonca si pomocou makier vytvárať vlastné komplikovanejšie funkcie. Taký jednoduchý úkon, akým je presun textu, je v počítači realizovaný tak, že je to určitá operácia nad dátami uchovanými v pamäti, ktorá na tej najnižšej

úrovni realizácie znamená postup podľa určitého algoritmu, čo tvorí výpočet v dvojkovej sústave. Dnes sa pomocou počítačov pracuje na úplne novom spôsobe písania: diktovaním. Počítač zachytí hlas a pomocou zložitých výpočtov ho prepisuje na písaný text. Takéto programy robia ešte veľa chýb, ale je pravdepodobné, že v budúcnosti bude množstvo textov vznikať práve takto.

Veda o počítačoch (Computer Science) je len časťou matematicko-technického prúdu vývoja poznania, z ktorého čerpá informačná veda. Ďalším dôležitým zdrojom pre ňu je kybernetika, o ktorej bude reč neskôr.

### 3.4 Komunikácia ako zdroj informačnej vedy

Komunikácia súvisí so sociálnym prúdom zdrojov informačnej vedy. Základným predpokladom komunikácie je, že vyslaná informácia bola aj prenesená k príjemcovi, prijatá a porozumená. Ak táto podmienka nie je splnená, hovoríme o zlyhaní komunikácie. Komunikácia je akosi dynamickou doménou, ktorú tvorí priame aj sprostredkované zdieľanie myšlienok a skúseností ľudí. Aj komunikáciu môžeme vnímať ako informačnú výmenu. Okrem verbálnej komunikácie si informácie o sebe navzájom vymieňame gestami, spôsobom, ako komunikujeme, kontextom, ktorý vytvárame (oblečenie, miesto...), ako sa správame, a to najmä v situáciách, ktoré zúčastnení vnímajú ako mimoriadne dôležité. Pri takejto analýze sa ukazuje, že napokon nie je nič, čo by sme mohli z komunikácie úplne vyňať. Dokonca aj keď pred inými skrývame svoj smútok alebo klameme, nejako to poznamenáva informačnú výmenu. Preto môžeme povedať, že pri komunikácii zdieľame celé svoje bytie. Každý komunikačný kanál (slová, gestá, skutky) má svoju fyzickú podobu. Jazyk sa dlhý čas, možno tisícročia, vyvíjal ako stále komplexnejšia informačná výmena zvukov. S objavom písma bolo možné obsahy, ktoré predtým prechádzali zvukovým kanálom (vlnenie vzduchu spracované sluchovým orgánom), pretransformovať tak, aby si nachádzali úplne novú cestu – nové fyzické nosiče, a tiež iný

zmyslový orgán, ktorý tieto nosiče „sníma“. A tak, ako bolo v 19. storočí vytvorené Braillovo písmo pre slepcov využitím fyzického informačného kanála rozpoznateľného pre hmat, je dobre predstaviteľné, že by bolo možné vytvoriť taký systém kódovania jazyka, ktorý by umožnil jeho vnímanie čuchom alebo chuťou.

Vďaka trpezlivosti a ochote ľudí a vďaka pokroku kognitívnych vied je možné túto myšlienku variability kanálov komunikácie uplatniť aj v takých situáciách, ktoré sa zdajú byť beznádejné. Film *Skafander a motýl* ponúka príbeh muža, ktorý zostal paralyzovaný tak, že jediný pohyb, ktorý bol schopný urobiť, bolo žmurkanie ľavým očným viečkom. Bol nakrútený podľa skutočného príbehu a knihy Jean-Dominique Baubyho. Kniha vznikla tak, že Bauby si musel text vždy dopredu premyslieť a potom žmurknúť pri započutí príslušného písmena z radu písmen. Ešte pozoruhodnejší je projekt podnikateľa Micka Ebelinga, ktorý chcel najprv pomôcť iba jednému podobne paralyzovanému človeku, ako bol J.-D. Bauby. Spolu so svojím tímom vytvorili prístroj s open-sourceovým softvérom, ktorý sníma pohyby oka a takto postihnutým ľuďom umožňuje nielen komunikovať, ale dokonca umelecky tvoriť (Ebeling, 2011).

Na najvšeobecnejšej rovine je možné komunikačnú výmenu (nielen s inými ľuďmi) chápať ako spôsob, akým človek znižuje svoju neistotu vo vzťahu k neustále sa meniacim vonkajším okolnostiam a vlastným vnútorným stavom. Entropia, nedostatok potrebných informácií, znamená aj vyššiu mieru neistoty. Neistotu však neodstraňuje akákoľvek informácia, ale iba relevantná, ktorá človeku pomáha porozumieť situácii, v ktorej sa nachádza, pomáha primerane reagovať a tiež lepšie zosúladiť jeho skúsenosti a presvedčenia do koherentného, harmonického celku. Dáta, ktoré človek prijíma, sa stávajú skutočnou informáciou vtedy, ak znižujú mieru jeho nepoznania, neistoty a nestability.

## Odporúčaná literatúra

- CEJPEK, J.: *Informace, komunikace a myšlení. Úvod do informační vědy*. Praha : Karolinum, 2008, s. 153 – 180.
- DEBONS, A.: *Information Science 101*. Toronto : The Scarecrow Press, 2008, s. 46 – 60.
- SARACEVIC, T.: Information Science. In: *Journal of the American Society for Information Science*. ISSN 1532-2882, 1999, Volume 50, Issue 12, s. 1051 – 1063. Dostupné tiež na internete: [online]. [cit. 9. 11. 2011]. <<http://comminfo.rutgers.edu/~tefko/JASIS1999.pdf>>.
- WATZLAWICK, P. – BAVELASOVÁ, J. B. – JACKSON, D. D.: *Pragmatika lidské komunikace. Interakční vzorce, patologie a paradoxy*. Brno : Newton Books, 2011, s. 21 – 50.



## 4. Informácia a komunikácia

Kľúčové slová: *obsahová a vzťahová rovina komunikácie, analógový a digitálny spôsob komunikácie, metakomunikácia*

### 4.1 Komplexnosť komunikácie

Ludská komunikácia má mnoho aspektov: od existenciálneho až po technický. Jednu krajnú polohu chápania komunikácie predstavuje napríklad táto charakteristika: „*Ludská komunikácia je fortieľom zameraným na to, aby sme zabudli na brutálnu nezmyselnosť života odsúdeného na smrť.*“ (Flusser, 2002, s. 9) Bežnejšie sa pod komunikáciou myslí odovzdávanie a prijímanie informácií prostredníctvom jazyka, gest alebo iných znakových systémov, ktoré nesú význam. Druhou krajnou polohou chápania komunikácie je zameranie sa na technickú stránku prenosu informácie.

Z hľadiska teórie informácie si komunikáciu môžeme predstaviť ešte všeobecnejšie ako prenos informácií od zdroja cez prenosový kanál k príjemcovi, pričom medzi zdrojom a prenosovým kanálom ešte prebieha kódovanie a na výstupe kanála zase dekódovanie informácií.

Komunikácia má podobne ako informácia dve stránky. Prvou je stránka obsahová: navzájom komunikujeme správy, ktoré nesú

svoj význam (a to nielen prostredníctvom jazyka). Keď si všimame materiálnu alebo technickú stránku komunikácie, zdôrazňujeme fyzikálne (hmotné) aspekty komunikácie, nosičov informácie, spôsoby prenosu, odovzdávania a spracovania informácií. Ako prostriedok komunikácie môže slúžiť takmer čokoľvek: gestá, kamene, dym, jazyk, písmo, noviny, telegraf, film, mobil, internet. Pritom je dôležitý kontext, takže v určitých situáciách aj mlčanie, nekomunikovanie môže byť nositeľom dôležitej informácie. To sa môže diať aj úplne vedome. Okrem toho však môžeme iným o sebe množstvo informácií poskytovať aj nevedome prostredníctvom takých komunikačných kanálov (ako sú napríklad gestá, tón reči a podobne), ktoré nemáme celkom pod kontrolou.

Dôležitou súčasťou komunikácie (nielen prostredníctvom moderných komunikačných prostriedkov) je možnosť predstaviť (display) informácie primerane pre naše zmysly. Na ilustráciu uvedme niekoľko príkladov. Čiary na ceste, fotografia, kniha, monitor, prístrojová doska v lietadle sú veci alebo spôsoby, vďaka ktorým môžeme vnímať vizuálne informácie, kým reproduktor, slúchadlá, vyzváňací tón v mobile sú zase veci alebo spôsoby, vďaka ktorým môžeme vnímať informácie auditívne.

### 4.2 Obsahová a vzťahová rovina komunikácie

Komunikácia chápaná ako informačná výmena sa stala aj významným príspevkom k porozumeniu medziludských vzťahov. Pre pochopenie rôznych typov patológie v komunikácii, a na základe toho potom aj pre hľadanie vhodných terapeutických prístupov a tiež pre hľadanie možností zlepšovania komunikačných zručností je užitočné rozlíšenie dvoch rovín komunikácie, najmä na základe významného diela z tejto oblasti výskumu *Pragmatika ľudskej komunikácie* (Watzlawick – Bavelasová – Jackson, 2011, s. 51-72). Podobné myšlienky, ale viac teoreticky orientované, sa dajú nájsť v teórii rečových aktov Johna L. Austina a jeho nasledovníkov (Austin, 2004, Searle, 2007). K spomínaným dvom rovinám komunikácie

prichádzajú rôzni autori odlišnými cestami, často ako výsledok analógie s inou oblasťou života, preto ich aj označujú odlišným spôsobom. Väčšinou si uvedomujú, že tieto dve roviny sa nedajú striktne oddeliť, že sa navzájom prelínajú, sú vo vzájomnom napätí alebo si v istom zmysle odporujú. Na začiatok uvediem schému, ktorá má len orientačnú povahu a naznačuje, ktoré pojmy s ktorými súvisia viac. Neskôr sa budem každému prístupu venovať podrobnejšie.

**obsahová rovina komunikácie ↔ vzťahová rovina komunikácie**

správa ↔ príkaz

dáta ↔ inštrukcie

komunikácia ↔ metakomunikácia

digitálny spôsob komunikácie ↔ analógový spôsob komunikácie

lokučné rečové akty ↔ ilokučné a perlokučné rečové akty

Očividným prvkom ľudskej komunikácie je jej obsahová rovina. Pri povrchnom pohľade by sa mohlo zdať, že odovzdávanie obsahov úplne vystihuje dianie komunikácie. Ľudia si však už dávno všimli, že to tak nie je.

V psychológii sa často hovorí o neverbálnej komunikácii. Aj vo filozoficky orientovanej teórii rečových aktov sa uznáva, že popri obsahu slov a viet vstupuje do hry mnoho ďalších prvkov, ktoré tiež môžu niesť určité poslanstvo. Vo vzťahu k verbálnemu obsahu môže toto neverbálne poslanstvo tvoriť doplnok, pozadie, ale môže s ním byť aj v napätí alebo mu priamo protirečiť, čo spôsobuje paradoxnú komunikáciu. Medzi tieto neverbálne prvky komunikácie patria okolnosti (čas, miesto, spoločenská zvláštnosť situácie...), gestá, intenzita a výška hlasu, postoj vo vzťahu k druhému (očný kontakt, sociálne roly oboch...) a ďalšie.

Bez ohľadu na konkrétny pôvod v niektorom z uvedených prvkov autori knihy *Pragmatika ľudskej komunikácie* upozorňujú na to, že komunikácia vždy obsahuje aj vzťahovú rovину, hoci väčšinou iba v implicitnej podobe. „Akékoľvek ohodnotenia vzťahov sa týkajú jedného či niekoľkých z nasledujúcich tvrdení: ‚takto sa vidím ja... takto vidím teba... takto vidím, že ma vidíš ty...‘ atď. v teoreticky nekonečnom regrese. Takže napríklad oznámenie: ‚Dôležité je púšťať spojku postupne a plynulo‘ a ‚Len ju pust, hneď to zdochne‘ majú približne rovnaký obsah informácie (aspekt správy), ale zreteľne definujú veľmi rozličné vzťahy.“ (Watzlawick – Bavelasová – Jackson, 2011, s. 54)

### 4.3 Dáta a inštrukcie

Pri konštrukcii počítačov si tí, ktorí ich navrhovali, uvedomili, že komunikácia človeka s počítačom obsahuje dve vrstvy: dáta a inštrukcie. Spočiatku to boli jednoduché matematické operácie, neskôr sa použitie počítačov rozšírilo takmer na všetky oblasti života. Napríklad môj notebook obsahuje program na čítanie textov. Ak mu zadám tento text v elektronickej podobe (dáta) a príkaz, aby ho prečítal (inštrukcia), výsledkom bude to, že z reproduktorov ho budem môcť počúvať. V počítači bude celý tento proces realizovaný ako lineárna postupnosť binárnych stavov a na tejto základnej rovine sa nedá odlíšiť, ktorý stav patril dátam a ktorý inštrukciám. Keď prejdeme o úroveň vyššie, do sféry programovania, tam sa bude dať jasne rozlíšiť, čo sú dáta a čo sú inštrukcie.

Dáta je možné chápať ako informácie a inštrukcie ako informácie o informáciách (ako s nimi nakladať).

Pre porovnanie s medziľudskou komunikáciou je táto analógia dosť hrubá, ale predsa vystihuje to, že zmyslovo vnímateľné fyzické fakty komunikácie má zmysel členiť na dve

základné úrovne, pričom tá druhá sa vzťahuje k prvej a dopĺňa ju, preto túto metaúroveň tiež môžeme chápať ako informácie o informáciách.

#### 4.4 Analógový a digitálny spôsob komunikácie

Odlíšnosť analógového a digitálneho prístupu je asi najviac známa z vývoja zaznamenávania hudby alebo všeobecnejšie zvuku. Analógové médiá, ako boli napríklad gramoplatne, sú založené na princípe podobnosti a kontinuitnosti. Zvuk je mechanicky zaznamenávaný v podobe špirálovitej drážky na platni. Tvar drážky „kopíruje“ tvar zvukových vln. Digitálne médiá ako kompaktné disky (CD) uchovávajú zvuk v digitálnej podobe, teda ako postupnosť núl a jednotiek fyzicky zakódovaných do dlhších a kratších „čiar“. Sú založené na princípe diskretnosti (diskontinuitnosti) a kódovania (bez nutnosti podobnosti). Digitálny záznam sa presadil, analógový stále viac ustupuje.

Ľudská reč predstavuje digitálny spôsob komunikácie s typickými princípmi diskretnosti a kódovania, kým neverbálne aspekty predstavujú v zásade analógový spôsob komunikácie s typickými princípmi podobnosti a kontinuitnosti.

Slovo „smiech“, či už je vyslovené alebo napísané, nemá s prejavmi smiechu nič spoločné a v každom jazyku môže byť zakódované iným spôsobom. Na druhej strane fyzický prejav tváre a celého tela, ktorý voláme „smiech“, sa môže kontinuálne meniť a má tak obrovské množstvo „odtieňov“. Rozhodne to nie je tak, že človek sa buď smeje alebo nesmeje a iná možnosť nie je. Okrem toho smiech môže byť „vysielaný“ aj „prijímaný“ ako pozitívny alebo negatívny

(srdečný smiech, výsmech, škodoradosť...) prvok komunikácie, pričom tento prejav nemusí byť jednoznačný a komunikujúcimi rovnako pochopený. Vďaka digitálnej komunikácii máme všetky civilizačné výdobytky, ale všade tam, kde ide v prvom rade o vzťah, sa do popredia dostáva analógová komunikácia, kým digitálna ustupuje do úzadia. Dokonca aj metakomunikácia, ktorá je dôležitým predpokladom psychoterapie, stojí a padá na tom, či sa v terapeutickom vzťahu rozvinie dôvera, a tá súvisí opäť najmä s analógovou komunikáciou (napríklad s tým, či sa klient cíti prijatý, pochopený a podobne).

#### 4.5 Komunikácia a metakomunikácia

Teória logických typov Bertranda Russella, ktorá vzišla zo snahy riešiť paradoxy teórie množín, sa stala inšpiráciou pre pokusy vyrovnáť sa s jazykovými paradoxmi typu paradox klamára. Odlíšením objektového jazyka ako jazyka, ktorým hovoríme o určitej oblasti skutočnosti, a metajazyka ako jazyka o tomto jazyku sa naozaj podarilo vnieť väčšiu jasnosť do niektorých komplikovaných situácií. Analogicky bol zavedený aj pojem metakomunikácie ako komunikácie o komunikácii.

Hoci je tento prístup užitočný pre pochopenie komplikovaných komunikačných situácií, predsa nie je nástrojom, ktorý by vyriešil každý takýto problém, a to ani pri dobrej vôli oboch strán. Predpokladajme, že dvaja ľudia sa ocitnú v spore na obsahovej rovine komunikácie. Keď po nejakom čase začnú opakovať argumenty a pritom sa neposunú ďalej, môžu sa pokúsiť komunikovať o spôsobe, akým spolu komunikujú, napríklad o ich vzájomnom vzťahu a o tom, čo ho ovplyvňuje. Táto úroveň, ktorá bola doteraz iba implicitne prítomná v ich komunikácii, sa takto stáva explicitnou. Samotnú tému odsunuli nabok a hovoria o tom, ako o tejto téme

spolu hovoria a čo ich pritom ovplyvňuje. Posunuli sa o úroveň vyššie, sú na metaúrovni komunikácie, ale aj táto úroveň má popri svojej výslovnej obsahovej časti aj časť skrytú, vzťahovú, ktorú by sme mohli nazvať metametaúrovňou komunikácie. Komunikujúcim sa nikdy neodkryjú všetky aspekty ich vzájomnej komunikácie, vždy zostane niečo implicitné. Za normálnych okolností to nie je problém: „...čím spontánnejší a ‚zdravší‘ je vzťah, tým viac sa vzťahový aspekt komunikácie stráca v pozadí. Oproti tomu ‚nezdravé vzťahy‘ sú charakterizované neustálym bojom o povahu vzťahu, a tým potláčajú obsahový aspekt komunikácie.“ (Watzlawick – Bavelasová – Jackson, 2011, s. 55)

#### 4.6 Viacúrovňová komunikácia

Aj tá istá informácia môže obsahovať rôzne úrovne a to, čo je na jednej úrovni nezmyselné, môže mať na inej úrovni hlboký zmysel.

Pozrime sa na tento krátky dialóg z kníh A. A. Milneho o Mackovi Pu:

„Aký je deň?“ spýtal sa Macko Pu.

„Je dnes,“ vypísklo Prasiatko.

„Môj obľúbený deň,“ povedal Pu.

Keď sa niekto pýta na to, aký je deň, môže to byť napríklad preto, že leží v nemocnici a nevníma dni, nevie, či je štvrtok alebo sobota. Alebo sa môže pýtať na inú charakteristiku, vďaka ktorej sa dni navzájom líšia (slnečný, daždivý, vetristý...). Z tohto hľadiska je odpoveď Prasiatka nezmyselná, pretože neprináša žiadnu informáciu. Každý vie, že deň, ktorý práve prebieha, je dnešný deň. Reakcia Macka Pu je opäť zvláštna. Niečo považujeme zvyčajne za obľúbené vtedy,

ak má pre nás väčšiu hodnotu, spôsobuje nám viac príjemných pocitov oproti iným skutočnostiam toho istého druhu, a môže sa to opakovať. Lenže každý deň je vtedy, keď prebieha, dnešný. Teda ani Pu svojou odpoveďou neprináša žiadnu informáciu z hľadiska odlišnosti dní. Predsa však niečo hovorí: vypovedá o tom, že má obľúbené dni a že každý deň je jeho obľúbeným dňom. To je však informácia, ktorá sa netýka odlišnosti dní, ale jeho prístupu k životu. Svojou výpoveďou ukazuje pozitívne myslenie a tiež odkaz na vedomú pozornosť, život sústredený na prítomnosť. To je však celkom iný druh informácie než správa, ktorá môže byť zakódovaná pomocou núl a jednotiek.

#### Odporúčaná literatúra

AUSTIN, J. L.: *Ako niečo robiť slovami*. Bratislava : Kalligram, 2004.

CEJPEK, J.: *Informace, komunikace a myšlení. Úvod do informační vědy*. Praha : Karolinum, 2008, s. 69 – 103.

FLUSSER, V.: *Komunikológia*. Bratislava : Mediálny inštitút, 2002, s. 9 – 119.

WATZLAWICK, P. – BAVELASOVÁ, J. B. – JACKSON, D. D.: *Pragmatika lidské komunikace. Interakční vzorce, patologie a paradoxy*. Brno : Newton Books, 2011, s. 51 – 149.

## 5. Spôsoby používania informácií v dejinách, informačné revolúcie

Kľúčové slová: jazyk, písmo, kníhtlač, výpočtová a komunikačná technika

### 5.1 Spätný pohľad na informačné procesy

Začiatky špeciálneho štúdia informácie a informačných procesov je možné datovať do 19. storočia, samostatným predmetom štúdia sa ale stali až od polovice 20. storočia.

Na základe tohto štúdia a komplexnejšieho chápania informácie je možné spätne ukázať vývoj informačných technológií, ktoré ľudstvo používalo na zdokonalenie poznania a komunikácie. Patria k nim: zvuky (slová), gestá, znaky (písmo), knihy, knižnice, katalógy, počítače, komunikačné prostriedky, databázy, siete, vyhľadávače.

Dnes sa tiež oveľa intenzívnejšie hľadajú možnosti prispôsobovania dizajnu informačných technológií potrebám človeka. Tak ako už tisícročia sa malé deti učia jazyk, ktorý je potom dôležitou súčasťou ich života, tak sa dnešné deti od malička učia používať počítač, mobilný telefón a postupne ďalšie technické vymoženosti, aby sa podobne stali celkom prirodzenou súčasťou ich života.

V rámci štúdia informácie boli postupne skúmané procesy súvisiace s tým, ako narábame s informáciami. Ide o tieto procesy: vytváranie informácií, ich získavanie, uchovávanie, spracovávanie, vyhľadávanie, porovnávanie, triedenie, filtrovanie, hodnotenie, meranie, kódovanie, prenos, distribúcia, použitie, zobrazovanie, odstránenie.

Príbeh informácií a informačných procesov zaujímavým spôsobom opisuje vo svojej knihe *Informácia* J. Gleick. Začína v dobe, v ktorej na rozdiel od tej našej každá myšlienka a reč zmizne hneď, ako sa zrodí. Opisuje vynález písma a abecedy, ukazuje ako africké bubny slúžili na prenos informácií, a tak rozpráva príbeh informačných technológií, ktoré zmenili samotnú podstatu ľudského vedomia. Poskytuje portréty kľúčových osobností, ktoré prispeli k rozvoju moderného chápania informácií: Charles Babbage, vynálezca prvého veľkého mechanického počítača, Ada Byron, dcéra básnika, ktorá sa stala prvým skutočným programátorom, kľúčové postavy ako Samuel Morse, Alan Turing a Claude Shannon, tvorca matematickej teórie informácie.

Podobný prehľad vývoja informačných technológií nájdeme u mnohých autorov. Niektoré zmeny v rámci tohto vývoja boli natoľko zásadné, že výrazne zmenili charakter spoločnosti. Preto mnohí autori neváhajú o nich hovoriť ako o informačných revolúciách. Hoci o niektorých aspektoch týchto revolučných zmien hovorím aj na iných miestach, tu ich podávam chronologicky a s poukázaním na ich vplyv na spoločnosť. Dôsledkom súčasnej informačnej doby sa podrobnejšie zaoberá 11. kapitola.

### 5.2 Prvá informačná revolúcia: jazyk

Vďaka teóriám fyzikálnych polí, ako je gravitačné alebo elektromagnetické pole, vnímame dnes realitu ako mnohorakým spôsobom prepájanú sieť. A keďže najprecíznejšie vyjadrenie tohto nášho chápania predstavujú matematické rovnice, môžeme si napríklad podľa J. A. Wheelera alebo H. Ch. von Baeyera predstaviť



realitu ako informačnú sieť. Súčasná biológia zase ukazuje dômyselné systémy informačného prepojenia a výmeny informácií v živej prírode. Toto všetko sa však deje podľa nášho súčasného poznania na nevedomej úrovni.

Keď naši ľudskí predkovia asi niekedy pred 350-150 tisíc rokmi začali navzájom komunikovať pomocou jazyka, zrodila sa prvá, najjednoduchšia úroveň vedomej komunikácie, teda vedomej výmeny informácií. Tá spočívala v tom, že sa naučili kódovať významy pomocou zvukov. Takáto informácia však bola veľmi krehká. Ak nezostala uchovaná v ľudskej pamäti, s doznením zvukov sa rozplynula. Dôležité posolstvá preto uchovávali tieto archaické kultúry tak, že niektorí jedinci sa ich učili naspamäť.

Vďaka jazyku mohli naši predkovia vytvoriť prvé väčšie spoločenstvá, ktorých štruktúra už nebola zakódovaná v relatívne stabilných inštinktoch, ale bola postavená na živej komunikácii, a preto bola oveľa pružnejšia. Napriek tomu sa z prírodného sveta človek vyčleňoval iba postupne a pomaly. Vedomosti, zvyky a tradície týkajúce sa získavania potravy, morálky a práva, mytológie sa odovzdávali ústne, preto bol ich dosah mimo toho, čo bolo tu a teraz, pomerne malý. Spoločnosť ako celok mala toľko poznania, koľko ho mali jeho žijúci členovia spolu. Príbuzenské väzby tvorili jadro štruktúry spoločnosti.

### 5.3 Druhá informačná revolúcia: písmo

Ďalším výrazným posunom k intenzívnejšiemu a efektívnejšiemu spracovaniu informácií bolo vynájdenie písma. Nálezy protopísma (znakov, ktoré čiastočne spĺňali úlohu písma) sa datujú do 7. tisícročia pred n. l. a nálezy písma do 4. tisícročia pred n. l. „Čerstvú“

ústne odovzdávanú informáciu, ktorá bola výrazne obmedzená časovo aj priestorovo, bolo zrazu možné „zakonzervovať“, a tým výrazne rozšíriť jej vplyv. To spôsobilo, že civilizácie, ktoré používali písmo, získali kultúrnu výhodu a rozvíjali sa rýchlejšie. Štruktúra spoločnosti sa stala komplexnejšou. Ťažko povedať, či tento nárast komplexnosti viedol k väčšiemu šťastiu, v dejinách však môžeme pozorovať, že znamenal väčšiu moc. Dodnes sa nájdu kmene v izolovaných oblastiach sveta, ktoré touto revolúciou neprešli. Niektoré aspekty ich prístupu ku skutočnosti môžu byť inšpiratívne aj pre nás. Informačné technológie sú pre nás nástrojom, ale ako je to s každým nástrojom, tak aj v ich prípade to, či budú nástrojom užitočným alebo škodlivým, závisí vo veľkej miere od toho, ako tento nástroj používame.

So vznikom písma sú spojené dve dôležité zmeny, ktoré ovplyvnili myslenie jednotlivca aj úroveň poznania spoločnosti. Pri bezprostrednej jazykovej komunikácii nebol rozdiel medzi vonkajšou skutočnosťou, jej reprezentáciou v jazyku a konkrétnym jazykovým prejavom. To okrem iného znamenalo, že ako ľudia o skutočnosti rozprávali, tak ju aj vnímali, ich tradované mýty – napríklad o pôvode sveta – boli pre nich realitou.

Prvá zmena spočíva v tom, že so vznikom písma a aspoň čiastočne aj pod jeho vplyvom ľudia začínajú reč, myslenie a vonkajšiu skutočnosť od seba oddeľovať a samostatne kriticky posudzovať. Mýtické myslenie pod vplyvom veľkých osobností dostáva trhlinu a vzniká filozofické myslenie. Túto zmenu považoval Karl Jaspers za dôležitú do takej miery, že epochu zhruba od 7. do 2. st. p. n. l. nazval axiálnou epochou, akousi osou dejín.

Ďalej písmo umožnilo obrovský nárast poznania spoločnosti. Ľudia si nemuseli všetko poznanie pamätať a uvoľnenú kapacitu mysle mohli venovať tvorivému mysleniu. Výrazne sa

rozšírili priestorové aj časové hranice, v rámci ktorých mohlo byť poznanie spolu zdieľané a rozvíjané (Eriksen, 2005, s. 38 – 42).

#### 5.4 Tretia informačná revolúcia: kníhtlač

Mechanické rozmnožovanie písaného textu bolo známe už od 8. storočia v Číne, ale skutočný rozmach kopírovania kníh nastal až v polovici 15. storočia v Európe vďaka Johannovi Gutenbergovi.

Informácie bolo odvtedy možné nielen uchovávať, ale aj pomerne efektívne kopírovať – tá istá informácia sa mohla dostať v relatívne krátkom čase k veľkému počtu ľudí, čo prispelo k výraznému zvýšeniu vzdelanosti a dalo základy na vznik modernej industriálnej spoločnosti.

Podoba kníh sa menila, ale dodnes zostali významným informačným médiom. S pribúdajúcim množstvom kníh sa vynorili nové výzvy. Ľudia začali zhromažďovať knihy v knižniciach a v tých bolo od istého počtu veľmi dôležité vymyslieť spôsob, ako v tom obrovskom počte kníh nájsť práve to, čo človek hľadal. Niektorí pritom mohli hľadať podľa autora, iní hľadal knihu s konkrétnym názvom a ďalší mohli hľadať informácie o určitej téme.

#### 5.5 Štvrtá informačná revolúcia: výpočtová a komunikačná technika

S rozvojom počítačov od 2. polovice 20. storočia sa naše možnosti narábania s informáciami opäť výrazne rozšírili. Ich základný princíp sa nejako zásadne nemení, intenzívny vývoj sa však týka

niekoľkých ich vlastností: počítače dokážu spracovávať informácie stále rýchlejšie, na uchovávanie informácií potrebujú stále menší priestor (a keďže sa nezmenšuje len fyzická veľkosť pamäte, ale aj ostatných komponentov, počítače sú stále menšie) a ich komunikačné rozhranie sa stále viac prispôbuje používateľom.

Internet, ktorý sa stal významným fenoménom v 90. rokoch 20. storočia, priniesol ešte jednu dôležitú zmenu: vytvoril virtuálny priestor, ktorý prepája takmer všetky druhy informácií a umožňuje k nim rýchly prístup. Na internete sú encyklopédie, cestovné poriadky, predpoveď počasia, rozhlasové a televízne stanice, časopisy, cez internet je možné nakupovať, spravovať bankové účty, telefonovať, prezeráť si galérie, zúčastniť sa na vzdialenej konferencii a mnoho iného.

Keď súčasní ľudia toto všetko využívajú, má to spätný vplyv aj na spoločnosť. Tá sa stáva stále viac závislá od správneho fungovania informačných systémov. Tak napríklad letecká doprava by bez takéhoto systému nebola možná. Denne je na celej zemi vybavených okolo stotisíc letov, ktoré musia byť rôznym spôsobom vzájomne koordinované. Podobným spôsobom sú prepojené ekonomiky štátov a bankové systémy. Riadenie a koordinovanie čoraz väčšieho počtu oblastí života si vyžaduje stále väčšiu medzinárodnú spoluprácu, a tá by bez moderných informačných systémov nebola možná.

#### Odporúčaná literatúra

- CEJPEK, J.: *Informace, komunikace a myšlení. Úvod do informační vědy*. Praha : Karolinum, 2008, s. 13 – 151.
- ERIKSEN, T. H.: *Tyranie okamžiku. Rychlý a pomalý čas v informačním věku*. Brno : Doplněk, 2005, s. 37 – 51.

FLORIDI, L.: *Information. A Very Short Introduction*. Oxford : Oxford University Press, 2010.

GLEICK, J.: *The Information. A History, a Theory, a Flood*. London : Fourth Estate, 2011.

## 6. Informačné štruktúry a komprimovaná informácia

Kľúčové slová: *gén, mém, zvecnenie, kompresia*

### 6.1 Genetická informácia

Ľudský jazyk sa od začiatku vyvíjal tak, že ľudia nepomenovávali každú jednotlivú vec iným slovom, ale dávali mená celým skupinám vecí. Individuové mená zostali vyhradené pre osoby, dôležité miesta, prípadne iné jedinečné skutočnosti. Keď v staroveku kládol Aristoteles základy vedeckého prístupu, na usporiadanie poznatkov v určitej oblasti, ale tiež na utriedenie jazyka navrhol hierarchický systém kategórií. Jeho hlavná myšlienka je pomerne jednoduchá. Vyššia úroveň – rod – reprezentuje spoločné vlastnosti všetkých prvkov, ktoré do tejto skupiny spadajú. Nižšia úroveň v hierarchii – druh – sa voči iným druhom toho istého rodu vymedzí stanovením druhového rozdielu, teda tých vlastností, ktorými sa daná skupina odlišuje od iných v rámci jedného rodu. Z ontologického hľadiska sa druhy líšili vo forme, z hľadiska poznania opísateľnými charakteristikami. Podstata formy zostávala tajomná. V 18. storočí švédsky prírodovedec a lekár Carl Linné (1707 – 1778) na takomto princípe založil modernú taxonómiu.

Už v staroveku si ľudia všimli, že keď sa živé tvory rozmnožujú, na potomstvo sa prenášajú všetky základné vlastnosti. Prvé úspechy pri vedeckom skúmaní dedičnosti však spadajú až do 19. storočia a spájajú sa s menom Gregora Johanna Mendela (1822 – 1884), prírodovedca, zakladateľa genetiky a augustiniánskeho mnícha



pôsobiaceho v Brne. Na základe mnohých pokusov s krížením hrachu sformuloval tri pravidlá, ktoré sa neskôr stali známe ako Mendelove zákony dedičnosti. Mendel sledoval 7 znakov u viacerých po sebe idúcich generácií. Na základe matematického zhodnotenia výsledkov zistil, že sa nededia priamo znaky, ale iba vlohy pre ne. Už to umožňovalo tušiť, že za vonkajšími znakmi (fenotyp) je nejaký vnútorný nositeľ informácie o týchto znakoch. Tento nositeľ bol neskôr nazvaný „gén“.

Mendelove objavy, hoci zostali na určitý čas zabudnuté, v 20. storočí podnietili rozvoj molekulárnej genetiky. Jej dôležitým míľnikom sa najprv v 40. rokoch stal dôkaz o tom, že DNA má dôležitú úlohu pri prenose genetickej informácie takmer všetkých živých tvorov a neskôr v r. 1953 objav dvojzávitnicovej trojrozmiernej štruktúry DNA, ktorý sa spája s menami Jamesa Watsona a Francisa Cricka. Podľa ich modelu primárna štruktúra DNA obsahuje iba štyri typy nukleotidov, čo zjednodušene povedané znamená, že ľudská genetická informácia je ako kniha napísaná 4 druhmi písmen. V roku 1990 sa začal *Human Genome Project*, ktorého cieľom bolo prečítať (osekvenovať, teda určiť poradie nukleotidov) celú DNA človeka. Tento projekt bol úspešne ukončený na začiatku 21. storočia.

Všetky tieto objavy umožnili nový doplňujúci pohľad na život. Podľa neho DNA je základom informačného systému, ktorý je zrozumiteľný všetkým formám života. Život samotný môžeme chápať aj ako taký spôsob organizácie hmoty a energie do systému, ktorý je výsledkom uloženia obrovského množstva informácií vo vnútri tohto systému (Stonier, 2002, s. 20).

## 6.2 Memetická informácia

Keď sa presadila myšlienka prírodnej evolúcie, analógia s vývojom ľudskej kultúry sa ponúkala akosi sama od seba. Podobne ako sa

v priebehu času postupne vyvinuli rôzne druhy cicavcov, tak sa vyvíjajú ľudské jazyky, hudobné žánre, typy mobilných telefónov alebo vzory či ornamenty na krojoch v susedných regiónoch. Vyjadrením tohto prístupu sa stala memetika.

Slovo „mém“ sa prvýkrát objavilo v knihe Richarda Dawkinsa *Sebecký gén*, ktorá bola publikovaná v roku 1976. Prichádza v nej s myšlienkou zovšeobecnenia biologickej evolúcie na kultúru, čo vedie k postulovaniu nového typu replikátora, ktorý by bol analógiou biologického replikátora – génu. Práve tento hypotetický replikátor nazval Dawkins mém. Veda o mémoch bola nazvaná memetika.

Susan Blackmoreová chápe memetiku ako pokus o vysvetlenie šírenia a vývoja myšlienok, módnych trendov, svetonáborov a vlastne všetkých prejavov ľudskej kultúry v spoločnosti, a to prostriedkami evolučnej teórie. Evolúcia v nejakom systéme nastane, ak sú splnené tri predpoklady: variabilita vlastností jednotlivých prvkov systému, výber a dedičnosť, teda uchovávanie vybraného. Variabilita vyplýva zo skutočnosti, že reprodukcia neprebíha úplne bezchybne, teda variabilitu možno zameniť za podmienku určitého rozsahu výskytu chýb pri reprodukcii. Ak daný systém spĺňa uvedené predpoklady, musí sa zvyšovať relatívna početnosť tých vlastností prvkov, ktoré pozitívne pomáhajú prežiť v prostredí. Podľa autorky ide o algoritmický bezmyšlienkovitý mechanizmus, ktorý nemá stanovený konkrétny cieľ. Ak teda existuje replikátor, ktorý spĺňa takéto podmienky, evolúcia musí nastať. To ale znamená, že evolúcia v biologickom zmysle je len špeciálnym prípadom evolúcie (Blackmoreová, 2001, s. 33 – 42).

Hoci memetika stavia na pojme „mém“, ten zatiaľ nevieme presne definovať. Podľa S. Blackmoreovej mém je akýkoľvek obsah ľudskej mysle alebo prejav človeka, ktorý je možné odovzdávať iným ľuďom tak, že sa tento obsah alebo prejav (názor, správanie, módný trend, popevok, historika) naučia imitáciou. Mém je základný prvok kultúry, ktorý sa šíri negenetickou cestou – imitáciou. Napodobňovanie, imitácia je podľa autorky u človeka mimoriadne rozvinutá, až tak, že ju považuje za tú schopnosť, ktorá človeka odlišuje od iných tvorov.

Z hľadiska teórie informácie zase môžeme mém chápať ako určitý zmysluplný celok kultúrnej informácie. Mnohé mémy (napríklad tento text) je možné previesť do digitálnej podoby. Ak má mém fyzickú formu počítačového súboru, je možné ho veľmi ľahko a rýchlo kopírovať, poselať na vzdialené miesta, ale tiež modifikovať. V tomto prípade oproti genetickej informácii stačia dva druhy znakov (symbolicky 1 a 0), pomocou ktorých je mém zakódovaný.

Renáta Kišoňová hovorí o kultúrnej informácii, pod ktorou rozumie genóm kultúry, môžu ju tvoriť napríklad mýty, ideológie, hodnoty alebo technologické poznatky a pod. Umožňuje kultúru a podľa autorky vznikla iba modifikáciou prirodzenej informácie. (Kišoňová – Kutáš, 2013, s. 56 – 57)

### 6.3 „Sebeckosť“ mémov

R. Dawkins vo svojej knihe *Sebecký gén* opisuje ako dôležitú vlastnosť génov práve ich „sebeckosť“. Túto metaforu preberá aj S. Blackmoreová. Pritom „sebeckosť“ génov znamená, že im nejde o blaho druhu ani organizmu, ktorého sú súčasťou. Ide im len o vlastné kopírovanie. To, že sú súčasťou väčších génových komplexov (chromozómov, organizmov, spoločenstiev) len znamená, že im to poskytuje výhodu – lepšiu šancu kopírovať sa. Slovné spojenia „ide im o...“, „chcú...“ je potrebné chápať ako metafory, v skutočnosti ide o bezmyšlienkovitý proces.

V takomto význame sú podľa S. Blackmoreovej sebecké aj mémy. Nejde im o blaho svojho nositeľa. Nejde im o nič, nemajú cieľ. Ak je to možné, kopírujú sa – putujú z mysle do mysle a získavajú si ľudí. Výsledkom selekcie je aj to, že sa spájajú do väčších celkov – memplexov, napr. svetonázorov, kultúr, architektonických štýlov..., ktoré ako celky majú v porovnaní s jednotlivými mémami oveľa väčšiu šancu presadiť sa.

Hoci sa memetická perspektíva javí na prvý pohľad ako zvláštna alebo dokonca zvrátená, prináša zaujímavé dôsledky. Veľmi jednoduchým spôsobom vysvetľuje také javy, ako je napríklad reklama, fungovanie inštitúcií, pôsobivosť ideológií, odcudzenie v modernej spoločnosti, náboženské vojny, rozšírenie siekt, šikovné napodobňovanie altruizmu a mnohé ďalšie.

Stručne by som to charakterizoval tak, že memetika tým, že chápe človeka neosobne, dokáže prekvapujúco jednoducho a výstižne postihnúť práve tie aspekty prejavov človeka, ktoré vyplývajú z toho, že človek nie je osobou v ideálnom zmysle. Pod tlakom kultúry necháva zvecňovať časť seba samého. Pri zaostrení na jednotlivca alebo na hlboké osobné stretnutia dvoch ľudí, zostávajú zvecnené aspekty človeka akosi skryté. Ale pri pohľade na veľké spoločenstvo, prípadne až celé ľudstvo sa zrazu vynoria so všetkou naliehavosťou. Výstižne to vyjadruje K. Lorenz, keď píše, že keby nejaké ideálne inteligentné bytosti bez inštinktov mohli z vesmíru sledovať len ľudstvo ako celok, veľké pohyby v ňom, neustále prítomné vojny a ničenie, a nevideli by jednotlivcov, nikdy by im nenapadlo, že ľudia sú tiež inteligenciou obdarené bytosti a že ich správanie sa riadi zodpovednou morálkou.

### 6.4 Veda ako kompresia informácie

Ľudia od najstarších čias hľadali nejaký prapočiatok všetkého. V gréckej filozofii hovorili o arché, v indickej o brahmane a v čínskej o tao. Rôzni myslitelia prichádzali s rôznymi koncepciami, ale vždy za tým bolo intuitívne tušenie, že celá rozmanitá skutočnosť je odvoditeľná z jediného praprincípu, že v ňom má pôvod. Povedané slovníkom teórie informácie, tušili, že obrovské množstvo dát zmyslových vnemov sa nejako dá skomprimovať do stručnej informácie, z ktorej sú tieto dáta zase spätne odvoditeľné.

Podobná úvaha stojí v pozadí jednej línie hľadania podstaty vedy, hľadania toho, čo ju umožňuje, a s tým súvisiace hľadanie „teórie všetkého“ alebo akéhosi univerzálneho vzorca či univerzálnej sily, pomocou ktorých by sa dalo vysvetliť všetko dianie vo vesmíre. Jeden z dôležitých súčasných pohľadov na vedu ju chápe ako kompresiu informácie. Tak napríklad stáročné pozorovania pohybu nebeských telies viedli našich predkov k vytváraniu teórií o zákonitostiach ich pohybu. Boli takí úspešní, že už pred vyše 2000 rokmi dokázali predpovedať zatmenie slnka. Dnes dokážeme tie isté informácie vyjadriť v stručných vzorcoch fyziky a vďaka tomu posielat do vesmíru rakety a umelé satelity, ktoré zase sú napríklad podmienkou fungovania našich navigačných prístrojov.

Komprimácia spočíva v tom, že z veľkého množstva dát vyberieme niektoré dôležité a to, čo majú spoločné alebo čo sa v nich opakuje, nejakou vhodne vyjadríme. Za tým je naša viera, ktorú si možno ani neuvedomujeme, že dáta je možné komprimovať a že teda podstatou sveta sú opakujúce sa štruktúry. V súčasnej fyzike takýto pohľad reprezentuje tzv. holografický princíp. Svoj názov si vypožičal z hologramu, teda z dvojrozmerného obrázka, ktorý v sebe ale nesie informáciu o trojrozmernom objekte. Dokonca stačí časť hologramu, aby sme mohli vidieť celý obrázok. Holografický princíp je súčasťou hypotéz týkajúcich sa kvantovej gravitácie, ktorý hovorí, že všetky informácie obsiahnuté v objeme priestoru môžu byť reprezentované teóriou fungujúcou na hranici tejto oblasti.

Chápanie vedy ako kompresie informácie je smelou hypotézou a dnes asi aj silnou vierou, podľa ktorej rôzne aspekty skutočnosti majú taký charakter, že ich komplexný stav a vývoj v priebehu času je možné pomerne dobre zhrnúť do stručnej informácie a z nej zase rozvinúť opis skutočnosti.

Dobrou príkladom je opis základných vlastností elektromagnetickej sily pomocou štyroch Maxwellových rovníc. Počas väčšiny dejín ľudia túto silu nevnímali, ale dnes vďaka uvedeným štyrom rovniciam túto silu využívame na správne fungovanie počítačov, mobilných telefónov, osvetlenia... Fyzickú stránku prenosu a spracovania informácií dnes zabezpečujú predovšetkým zariadenia, ktoré využívajú elektrické a magnetické vlastnosti hmoty. V budúcnosti to možno budú iné vlastnosti. Už sa robia prvé kroky na vytvorenie kvantových počítačov, o ktorých bude reč neskôr.

### Odporúčaná literatúra

- BAEYER, H. CH. VON: *Information. The New Language of Science*. Cambridge, Massachusetts, USA : Harvard University Press, 2004, s. 42 – 159.
- BLACKMOREOVÁ, S.: *Teorie memů. Kultura a její evoluce*. Praha : Portál, 2001.
- ČERNÝ, V.: ZIP. In *týždeň*. ISSN 1336-653X, 2007, roč. 4, č. 25, s. 54 – 55.
- MOTL, L.: Holografický princip. In: *Vesmír*. ISSN 0042-4544, 1998, roč. 77 (128), č. 11, s. 608 – 611. Dostupné tiež na internete: [online]. [cit. 9. 11. 2011]. <<http://www.vesmir.cz/clanek/holograficky-princip>>. ISSN 1214-4029.
- STONIER, T.: *Informace a vnitřní struktura vesmíru*. Praha : BEN – technická literatúra, 2002, s. 11 – 24.

## 7. Ontologické prístupy k informácii

Kľúčové slová: *štruktúra, usporiadanie, význam, entropia, komplexnosť*

### 7.1 Informácia ako súčasť štruktúry vesmíru

Kybernetika je jedným z príkladov takého prístupu, ktorý vedie od bežného chápania informácie k stále väčšej miere zovšeobecnenia, až napokon je možné každý systém pochopiť ako proces informačnej výmeny medzi jeho prvkami a tiež so svojim okolím. Prístup, ktorý ide tiež týmto smerom, ale prepája informáciu ešte viac s prírodnými vedami, najmä s fyzikou, je chápanie informácie Toma Stoniera.

Informáciu chápe popri hmote a energii ako tretiu dôležitú fyzikálnu entitu, ktorá tvorí základ vesmíru. Kým hmota a energia tvoria vonkajšiu štruktúru vesmíru, informácia tvorí štruktúru vnútornú, subtílnu.

Sám zdôrazňuje, že ide o hypotézu, vnútorne koherentný myšlienkový systém, ktorý zatiaľ nie je vedecky dokázateľný v zmysle kritérií súčasnej prírodnej vedy. V tomto zmysle je súčasťou metafyzického filozofického myslenia, ktoré sa pokúša hľadať súvislosti a postulovať predpoklady, ktoré síce zatiaľ nemožno overiť, ale

ponúkajú vysvetlenia, ktoré sú v súlade s vedeckým poznaním a súčasným stavom kultúry. Keby sa Stonierove ašpirácie neskôr potvrdili aj na poli vedy, išlo by o jav, ktorý sa v priebehu dejín opakoval. Solídne fyzikálne teórie sily, tepla a elektromagnetizmu boli vytvorené až dlho po tom, ako začali ľudia tieto javy skúmať a využívať. Uvedené teórie sa tiež rodili z metafyzických predstáv, ktoré spočiatku nebolo možné dokázať. Keďže ľudia donedávna neboli konfrontovaní s potrebou skúmania informácie, nevznikli ani pokusy o teóriu, ktorá by informáciu vysvetľovala. Až s rozvojom komunikačných technológií (telegraf, telefón, rádio, televízia) a počítačov boli informační inžinieri konfrontovaní s takými výzvami, ako je úloha čo najefektívnejšie, najlacnejšie a bez chýb a šumu prenášať informácie z jedného miesta na druhé. Spolu s praktickým zdokonaľovaním prenosu, triedenia, filtrovania, kódovania a ďalších procesov týkajúcich sa informácií sa otázka o podstate informácie stávala stále naliehavejšou.

Technický prístup k informácii pomáhal riešiť problémy, ale vyznačoval sa vnútornou protikladnosťou. Abstrahovanie od významu informácie pre potreby technických riešení prenosu najvýstižnejšie vyjadril samotný zakladateľ teórie informácie C. Shannon: „*Základným problémom komunikácie je na nejakom mieste presne alebo približne reprodukovať správu zvolenú na inom mieste. Správy majú často význam, to znamená, že podľa určitého systému odkazujú na isté fyzikálne alebo pojmové entity alebo sa k nim vzťahujú. Tieto sémantické aspekty komunikácie sú irelevantné pre technickú stránku problému. Dôležitým aspektom je to, že sú vybrané zo súboru možných správ.*“ (Shannon – Weaver, 1949, s. 31 – 32) Hoci Shannon explicitne význam ignoruje, implicitne zostáva prítomný. Ak definuje informáciu pomocou pravdepodobnosti výberu, predpokladá pozorovateľa aspoň v dvoch aspektoch: jednak pravdepodobnosť zahŕňa očakávania a kontext, a ďalej výber zase predpokladá niekoho, kto vyberá. Oboje si vyžaduje implicitnú sémantiku ako horizont významu (Aguado, 2009, s. 347).

## 7.2 Informácia ako usporiadanie

Vzťah medzi informáciou a usporiadaním alebo vnútornou organizáciou systému sa ponúka aj sám, kým postulovanie informácie ako ďalšej fyzikálnej veličiny je odvážnejším intelektuálnym počínom. Z hľadiska organizácie hmoty je napríklad kniha materiálom, ktorý obsahuje zoradené plochy a každá z nich obsahuje určité usporiadanie farieb a tvarov, ktoré sú ľudským okom rozlíšiteľné ako konkrétne znaky. Súčasné elektronické čítačky kníh umožňujú ten istý spôsob čítania textu, ale stačí im na to jediná plocha, ktorá umožňuje zviditeľniť informácie uložené v čítačke oveľa úspornejším spôsobom vo forme miniatúrnych plôch využívajúcich elektromagnetické vlastnosti materiálov. Ešte jednoduchší príklad je dom, ktorý vzniká tak, že oddelené stavebné materiály sú podľa plánu (informácie o usporiadaní) pospájané do výslednej stavby. T. Stonier tieto skúsenosti zovšeobecňuje a ukazuje, že takto sa môžeme pozrieť napríklad na kryštál ľadu alebo akejkoľvek inej chemickej látky, na komplexné molekuly organických látok až po DNA. Organizačnú štruktúru DNA považujeme dnes za nositeľku genetickej informácie, čo len podporuje myšlienku úzkeho vzťahu medzi informáciou a usporiadaním či štruktúrou.

Keď pozorujeme zmenu vnútornej štruktúry látky pri zmene teploty, odhalíme vždy určité zlomové body, keď látka výrazne zmení svoje vnútorné usporiadanie. Najznámejším a našej skúsenosti najbližším je príklad vody. Pri teplote pod 0 °C vytvára kryštály ľadu a je tuhou látkou (za určitých okolností vo forme snehu), v rozmedzí od 0 °C do 100 °C tvorí kvapalinu a nad 100 °C sa mení na paru, stáva sa teda plynom. Merania ukazujú, že keď napríklad ohrievame ľad, jeho teplota rastie, pri 0 °C sa však dodávané teplo neprejaví v zmene teploty, ale výraznou zmenou vnútornej štruktúry. Stratí sa informácia o stabilných vnútorných vzťahoch, ktoré sa prejavujú ako kryštalická mriežka. Entropia, teda miera neusporiadanosti pritom narastá. *„Entropia systému môže byť menená buď zmenou tepelného obsahu alebo zmenou organizácie systému.*

*Oboje má za následok zmenu informačného obsahu dotyčného systému.“ (Stonier, 2002, s. 39)*

Keď takto pridáme popri hmote a energii informáciu ako tretiu zložku fyzikálnej štruktúry vesmíru, budú ju charakterizovať tieto tri aspekty: 1. informácia sa prejavuje ako organizácia alebo usporiadanie, 2. informácia je funkciou termodynamickej nepravdepodobnosti a 3. informačný obsah systému je funkciou množstva užitočnej práce požadovanej na vytvorenie tohto informačného obsahu (Stonier, 2002, s. 102).

## 7.3 Technická a fyzikálna informácia

Chápanie informácie sa rodilo až na základe aplikácií, ktoré informáciu nejako používali. V 20. storočí v dôsledku prudkého rozvoja telekomunikačnej techniky bolo potrebné spracovať teoretické základy, na ktorých by bolo možné rozvíjať stále efektívnejšie spôsoby prenosu informácií cez telefón, rádio, televíziu a neskôr internet. Na tieto účely dobre poslúžila Shannonova teória informácie. Podľa Stoniera je však otázne, či tento aspekt informácie je tým najpodstatnejším a či nám podáva najvšeobecnejší pohľad na informáciu.

Technicky chápaná informácia predstavuje úspešný výber znakov z daného zoznamu. Je to to isté ako štatistická miera neurčitosti alebo „miera prekvapenia“ vo výskyte znakov reťazca.

Rozdiel medzi technicky a fyzikálne chápanou informáciou dobre vystihuje jednoduchý príklad. Všimnime si nasledujúce vety:



(V1) AR ČHTONE ÁÁETFO JVOTT IANMEAB.  
(V2) TÁTO VETA JE INFORMAČNE BOHATÁ.

Na základe technického prístupu by sa dalo odôvodniť, že prvý reťazec obsahuje pre Slováka viac informácie. Keby mal totiž Slovák písmená skryté a mal by ich hádať, v prípade vety (V1) by väčšina Slovákov potrebovala viac pokusov na to, aby nakoniec uhádla celý reťazec znakov, než v prípade vety (V2).

Z pohľadu fyzikálneho prístupu sa zase javí ako informačne bohatšia veta (V2). Dôvodom je to, že do vytvorenia vety (V2) bolo vložené viac práce, a teda aj viac energie. (V2) obsahuje usporiadanie písmen vo vzťahu k zmysluplnému kontextu, kým (V1) tvorí vzhľadom na rovnaký kontext iba náhodný výber znakov. Situácia by sa zmenila, keby napríklad veta (V1) bola zakódovaním vety (V2) podľa určitého dohodnutého kódu. Celá situácia by bola komplexnejšia, vyžadovala by si viac práce, bola by informačne bohatšia. Nestačilo by totiž poznať slovenčinu, jej slovník, pravidlá a spôsoby jej používania, ale bolo by potrebné poznať navyše kód na rozšifrovanie správy. Ľudia, ktorí sú schopní komunikovať, tvoria komplexnejší systém než tí, ktorí spolu komunikovať nedokážu. Ide o podobný rozdiel ako pri porovnaní domu a stavebného materiálu s plánmi na stavbu. No a ľudia, ktorí spolu komunikujú a pritom dokážu svoju komunikáciu pred inými utajiť pomocou šifrovania, tvoria ešte komplexnejší systém. Vždy je však dôležitý zmysluplný kontext. Fyzikálny prístup k informácii neodhliada od významu, a to ani v prípade, ak uvažuje napríklad o miere informácie v kryštáli ľadu.

#### 7.4 Dôsledky ontologického prístupu k informácii

Ako základný aspekt ontologického prístupu k informácii sa javí to, že informácia nie je výtvorom ľudskej mysle, ale vlastnosťou vesmíru a fyzikálnou entitou. Súčasne však nalie-

havejšie než iné prístupy poukazuje na význam ako na niečo, od čoho nie je možné odhliadať bez vážnych dôsledkov na chápanie celku.

Dôležitou zákonitosťou, ktorú tento pohľad na informáciu odкрýva, je úloha väzieb pri vytváraní usporiadania alebo organizácie v systéme. Keď sa stratia väzby medzi molekulami v kryštáli ľadu, zanikne aj jeho usporiadanie. Podobne keby sa stratili väzby medzi členmi inštitúcie, „rozpustí“ sa najprv na slabo organizovanú skupinu a neskôr na neorganizovane pôsobiacich jednotlivcov.

Uvedená analógia poukazuje na ďalší aspekt tohto prístupu k informácii: vesmír je organizovaný do hierarchie informačných úrovní. Inštitúcia sa skladá zo svojich členov, každý jednotlivec má telo zložené z telesných sústav, ktoré samy majú svoje časti, orgány sa skladajú z buniek, ktoré majú pomerne komplexnú štruktúru, na nižšej úrovni sú chemické zlúčeniny, molekuly, atómy a kvarky. Informácia môže organizovať nielen hmotu a energiu, ale aj samotnú informáciu, a tak môže byť organizovaná do vrstiev so stále väčšou komplexnosťou.

Stonier nadväzujúc na L. Boltzmannu a E. Schrödingera odvodzuje vzťah medzi informáciou  $I$  a entropiou  $S$  takto:  $I = ce^{-S/k}$ , kde  $k$  je Boltzmanova konštanta a  $c$  predstavuje informáciu systému pri nulovej entropii. Z tohto vzťahu vyplýva iný pohľad na vývoj vesmíru, než aký predpokladá súčasná fyzika. Podľa Stonierovho prístupu by model vývoja vesmíru zjednodušene povedané predstavoval Veľký tresk ako stav čistej energie, asymptoticky nekonečnej entropie a nulovej informácie. Vďaka procesom, v ktorých sa energia premieňa na informáciu, informačný obsah vesmíru v tomto modeli postupne narastá, diferencujú sa základné prírodné sily až napokon vzniká hmota organizovaná do stále komplexnejších foriem. Od stavu nulovej entropie sa objavujú samoorganizujúce sa systémy a život až po jav inteligencie. Takýto pohľad predpokladá

namiesto tepelnej smrti vesmíru možnosť stále sa zrýchľujúceho vývoja informačne bohatých systémov do nových a nových úrovní komplexnosti.

### Odporúčaná literatúra

- AGUADO, J. M.: Information, Self-Reference and Observation Theory in the Context of Social Sciences Epistemology. In: *tripleC* [online]. 2009, Vol. 7, No. 2, s. 344 – 356 [cit. 13. 10. 2011]. Dostupné na internete: <<http://www.triple-c.at/index.php/tripleC/article/view/94>>. ISSN 1726-670X.
- CEJPEK, J.: *Informace, komunikace a myšlení. Úvod do informační vědy*. Praha : Karolinum, 2008, 34 – 45.
- FLORIDI, L.: *The Philosophy of Information*. Oxford : Oxford University Press, 2011, s. 316 – 371.
- STONIER, T.: *Informace a vnitřní struktura vesmíru*. Praha : BEN – technická literatúra, 2002.

## 8. Vývoj informačných technológií

Kľúčové slová: *von Neumannova architektúra, Mooreov zákon, qubit, superpozícia*

### 8.1 Bit a konvenčný počítač

Ten spôsob vnímania skutočnosti, na ktorom je založená veda, spočíva vo vnímaní binárnych opozícií, protikladov: deň – noc, teplé – studené, hore – dole. Komplexnejšie problémy redukuje na jednoduchšie pomocou otázok, na ktoré by sa malo dať odpovedať *Áno* alebo *Nie*. Podobá sa to na starý vtíp o tom, ako matematik chytí leva na veľkej savane. Vybuduje plot, ktorý rozdelí savanu na východnú a západnú časť, a zistí, v ktorej z nich sa nachádza lev. Tú časť rozdelí plotom v severo-južnom smere a opäť zistí, v ktorej časti sa nachádza lev. Po konečnom počte krokov bude lev v ohrade stanovenej veľkosti.

Logickou jednotkou informácie je bit. Zodpovedá situácii, keď vieme, či odpoveďou na určitú otázku je *Áno* alebo *Nie*. Bit sa stal mierkou, pomocou ktorej meriame veľkosť informácie. Klasická logika vyvinula kalkul, pomocou ktorého je možné mechanicky či automaticky spracovať aj veľmi zložité logické operácie s pravdivostnými hodnotami *Áno* a *Nie*. Fyzike, chémii a technike sa zase podarilo fyzických reprezentantov bitu stále viac znižovať. Babbageov programovateľný mechanický počítač z 19. storočia, ktorý sa jemu samému nepodarilo dokončiť, obsahoval logické hradlá, ktorých veľkosť by sme mohli vyjadriť v metroch. Neskôr sa hľadali

iné materiály, pomocou ktorých by bolo možné logické hradlá stále zmešovať. Dnes sa používajú integrované obvody, ktorých veľkosť hradiel vyjadrujeme v nanometroch ( $10^{-9}$  m).

Hlavným reprezentantom súčasných informačných technológií je konvenčný počítač. Jeho fyzickú stránku tvorí tzv. hardware (procesor, pamäť a vstupno-výstupné zariadenia) a používa von Neumannovu architektúru.

Fungovanie takéhoto počítača je v zásade pomerne jednoduché. Riadiaca jednotka číta z operačnej pamäte inštrukcie, tieto dekóduje a prevádza na postupnosť signálov. Potrebné dáta získa z operačnej pamäte alebo zo vstupného zariadenia. Keď sa inštrukcie vykonajú, výsledky sa uložia do pamäte alebo sa zapíšu na výstupné zariadenie. Potom riadiaca jednotka prejde na ďalšiu inštrukciu. Procedúra sa opakuje až do výskytu inštrukcie na zastavenie. Inštrukcie boli pôvodne písané v binárnom kóde, preto bolo programovanie a používanie prvých počítačov záležitosťou úzkej skupiny odborníkov. Dnes majú inštrukcie podobu softvéru. Základnú úroveň programov síce stále tvorí binárny kód, programy však majú aj používateľské rozhranie, ktoré sa stále viac prispôsobuje bežnému človeku. Podmienkou úspešnosti programu je to, aby jeho používateľské rozhranie bolo príjemné, intuitívne a ľahko ovládateľné.

## 8.2 Qubit a kvantový počítač

Odhad vývoja stále menších fyzických reprezentantov logického kalkulu vyjadruje tzv. Mooreov zákon. Je to empirické pravidlo, ktoré v roku 1965 vyslovil chemik a spoluzakladateľ firmy Intel Gordon Moore. Jeho pôvodné znenie bolo takéto: „počet tranzistorov, ktoré môžu byť umiestnené na integrovaný obvod, sa pri zachovaní rovnakej ceny zhruba každých 18 mesiacov zdvojnásobí.“

Takýto typ rastu je exponenciálny a keby pokračoval ďalej, okolo roku 2017 by sme prekročili subatomárnu úroveň. To však súčasne znamená, že zo sveta bežnej fyziky skočíme do sveta kvantovej fyziky. A to je svet pre nás v mnohom čudný, so zákonitostami, ktoré stavajú niektoré naše základné skúsenosti na hlavu. Nevieme síce, či subatomárny svet vyzerá tak, ako ho kvantová mechanika popisuje, keďže do tohto sveta priamo nevidíme, ale je to náš zatiaľ najlepší model, naša najlepšia predstava o tomto svete, pretože výsledky experimentov sú v zhode s predpoveďami, ktoré na základe tohto modelu robíme.

Teória kvantových počítačov a kvantovej informácie má svoje korene v 60. rokoch v práci Rolfa Landauera, konkrétnejšie kontúry jej dal Richard Feynman. Najjednoduchšie fyzické podoby kvantových počítačov existujú už dnes, zatiaľ je však viac rozpracovaná ich teória.

Kvantový počítač by mal vykonávať operácie s dátami tak, že by pri svojej činnosti priamo využíval kvantovomechanické fenomény, z ktorých najdôležitejšie sú **superpozícia** a **kvantové previazanie častíc** (quantum entanglement). V konvenčnom počítači je množstvo dát určené bitmi, v kvantovom počítači sa používajú qubity alebo kvantové bity. Základným princípom kvantových výpočtov je to, že kvantové vlastnosti častíc sa môžu použiť na reprezentáciu a štruktúru dát a kvantové mechanizmy sa môžu použiť na vykonávanie operácií s týmito dátami.

Moderná spoločnosť stále viac energie (ide najmä o elektrickú energiu) spotrebuje na spracovanie dát. Rolf Landauer sa ešte v 60. rokoch venoval výskumu, ktorého cieľom bolo zníženie energetickej náročnosti spracovania dát. Pritom si uvedomil, že každá forma narábania s informáciami v reálnom svete je fyzikálnym dejom,



v ktorom sa spotrebuje určité množstvo energie. Tento svoj poznatok vyjadril heslom „Bit from it.“ Chcel tým povedať, že informácia má vždy svoju fyzikálnu stránku, je niečím fyzickým.

### 8.3 Zvláštnosti kvantovej informácie

Dôležitou vlastnosťou subatomárneho sveta, ako nám ho predstavuje kvantová mechanika, je tzv. **kvantový šum**. Prvky tohto sveta, ako napríklad elektróny, sú v neustálom pohybe. Tento fakt sa spočiatku zdá byť neprekonateľnou prekážkou možností zmenšovania počítačov. Tak ako v iných podobných prípadoch, aj tu sa ukázalo, že hoci dlho žiadne možné riešenie nevidíme, nakoniec sa zmenou vnímania, akýmsi posunom paradigmy nájde nová, celkom nečakaná cesta.

Kvantová fyzika musela prijať ešte jednu zvláštnu vlastnosť, ktorá je v istom zmysle v protiklade k snaženiu celej dovtedajšej fyziky. Ideálom klasickej fyziky bola objektívnosť, teda taký spôsob výskumu a riešenia úloh, v ktorom je pozorovateľ zanedbateľný, pretože nijako neovplyvňuje to, čo skúma. Kvantová fyzika však prišla na to, že subatomárny svet pochopíme iba vtedy, keď tento predpoklad radikálne zmeníme: pozorovateľ zásadným spôsobom ovplyvňuje to, čo skúma (Démuth, 2013a, s. 79 – 80). Najznámejšou demonštráciou tejto zákonitosti je tzv. **dvojštrbinový experiment**. Keď objekty mikrosвета vystreľujeme smerom k stene s dvoma štrbinami, správajú sa buď ako častice, alebo ako vlny – v závislosti od toho, na čo sa pýtame, na čo sa zameriame, čo pozorujeme, ktorú informáciu chceme mať. To znamená, že správanie objektov na kvantovej úrovni, či už fotónov alebo hmoty, nedokáže úplne opísať ani klasická koncepcia častice, ani klasická koncepcia vlny. Preto hovoríme o **vlnovo-časticovom dualizme** a všeobecnejšie o **princípe komplementarity**.

Pre nás sú ťažko predstaviteľné aj dôsledky princípu superpozície v kvantovej mechanike, pretože sú v rozpore s našou bežnou skúsenosťou. Najnázornejšie to podal Erwin Schrödinger vo svojom článku

z roku 1935, v ktorom opísal svoj slávny myšlienkový experiment s mačkou, známy pod názvom „Schrödingerova mačka“. Pri ňom zavrieme mačku do škatule, v ktorej je spolu s ňou smrtiaci mechanizmus. V ňom je rádioaktívne jadro, ktoré sa počas jednej hodiny s pravdepodobnosťou 50% rozpadne a aktivuje mechanizmus. Po tomto čase by teda mačka v škatuli bola s pravdepodobnosťou 50% živá a s pravdepodobnosťou 50% mŕtva. Z pohľadu kvantovej mechaniky je jadro po jednej hodine v superpozícii dvoch stavov: „rozpadnuté“ a „nerozpadnuté“, lebo kvantový objekt sa môže súčasne nachádzať v takých stavoch, ktoré sa z nášho makroskopického hľadiska vzájomne vylučujú. Naproti tomu mačka sa asi ťažko môže súčasne nachádzať v superpozícii stavov „živá“ a „mŕtva“. Prostredníctvom tohto myšlienkového experimentu chcel Schrödinger poukázať na to, že kvantovú mechaniku treba doplniť o jej vzťah ku klasickej mechanike, ktorou sa riadia bežné makroskopické procesy okolo nás.

Okrem toho majú podľa kvantovej mechaniky objekty v mikrosvete tú zvláštnu vlastnosť, že sú nelokálne, teda že ich vlastnosti môžu priamo závisieť od niečoho, čo je z nášho hľadiska ďaleko, napríklad aj milióny svetelných rokov. Toto nazývame kvantová korelácia alebo previazanosť častíc.

Logickou jednotkou kvantovej informácie je kvantový bit, pre ktorý sa ujalo označenie qubit. Na rozdiel od klasického bitu, ktorý má hodnotu 1 alebo 0, *Áno* alebo *Nie*, qubit môže mať aj hodnotu 1 a 0 súčasne, teda môže byť superpozíciou 1 a 0.

### Odporúčaná literatúra

- BAEYER, H. CH. VON: *Information. The New Language of Science*. Cambridge, Massachusetts, USA : Harvard University Press, 2004, s. 69 – 234.
- DEBONS, A.: *Information Science 101*. Toronto : The Scarecrow Press, 2008, s. 117 – 130.
- POLKINGHORNE, J.: *Kvantový svet*. Praha : Aurora, 2000.

## 9. Prenos informácií a šum

Kľúčové slová: *prenos, informačný šum, kódovanie, kompresia, zahltenosť informáciami*

### 9.1 Proces prenosu informácií

Už staré kultúry poznali jednoduché spôsoby prenosu informácií na diaľku, napr. pomocou zvuku bubnov, ktoré bolo počuť doďaleka, alebo pomocou ohňa a dymu, ktoré bolo vidieť aj z veľkej vzdialenosti. Zapáliť oheň mohlo znamenať, že nastala očakávaná dohodnutá situácia (napríklad: blíži sa nepriateľ). V skutočnosti sa takýmto kanálom preniesol iba 1 bit informácie (udalosť nastala alebo nenastala).

V 19. storočí sa začal nebyvalý rozmach komunikačných technológií. Pošta a noviny ešte používali prevoz informácií v tlačenej alebo písanej podobe, kým telegraf a telefón znamenali výraznú zmenu: informácie bolo možné vo väčšom množstve preniesť na diaľku bez toho, aby ich niekto musel nosiť. V 20. storočí k nim pribudli rádio a televízia, fax, rôzne typy audiovizuálnych nosičov, počítače a zvlášť ich prepojenie do celosvetovej siete internet, GPS. Spôsob prenosu sa vyvíjal od drôtených káblov k optickým a bezdrôtový prenos najprv v blízkosti zeme, neskôr aj pomocou družíc. Dnes komunikačné siete konvergujú, takže je napríklad bežné, že súčasné mobilné telefóny je možné použiť nielen na telefonovanie, ale aj na počúvanie vlastnej hudby a rádia, na pozeranie filmov a televízie, na navigáciu pomocou GPS, na čítanie vlastných kníh a novín

z internetu, na nakupovanie a platenie účtov, ako poznámkový blok, fotoaparát, na záznam zvuku, na vybavovanie elektronickej pošty, ako hodiny a budík, ako slovník a encyklopédiu, na zisťovanie informácií o počasí, ako cestovný poriadok, kalendár a adresár a mnoho iného.

Z technického hľadiska je veľmi dôležité navrhnúť efektívne spôsoby kódovania a dekódovania a tiež určiť kapacitu prenosového kanála. Matematický model prenosu informácií je jadrom Shannonovej teórie informácie a jej výsledky boli teoretickým základom na vývoj stále výkonnejších spôsobov prenosu.

### 9.2 Komunikačný šum a ochrana proti nemu

Nijaký komunikačný kanál nie je dokonalý. V prípade s informovaním pomocou ohňa sa napríklad mohlo stať, že vypukol lesný požiar a kmeň na základe toho vynaložil zbytočnú energiu do príprav na boj. V telefóne niekedy nepočujeme hlas druhého človeka jasne pre nedokonalosť prenosu. Môžu to spôsobiť prírodné vplyvy alebo porucha zariadenia, výsledkom je znížená kvalita výstupného signálu v porovnaní so vstupným signálom.

Na vyjadrenie krehkosti prenosu informácií sa ujalo metaforické použitie slova „šum“. K našim oddychovým dňom celkom prirodzene patrí šum lesa alebo šum mora ako zvuk v pozadí, ktorý takmer nevnímame, ale ktorý dotvára atmosféru pohody a relaxu. To je skúsenosť, ktorá nás spája aj s našimi predkami z dávnej minulosti. Keď sme rozvinuli techniku a osobitne komunikačné prostriedky, dali sme slovu „šum“ ešte aj iný, odvodený význam. Napríklad to môže byť nepríjemný zvuk, ktorý si niekedy nevšímame, ale inokedy sa nám vtiera to telefonického rozhovoru až tak, že prestávame rozumieť, čo nám chcel človek na druhej strane linky povedať. V kontexte prenosu zvuku je to teda tá časť zvuku, ktorá

je nechcená. Zovšeobecnením tejto skúsenosti sme ďalej rozšírili význam slova „šum“.

V informačnej teórii šum znamená zníženie kvality informácie v procese prenosu. Časť informácií sa môže stratiť a zase naopak prenosový kanál môže generovať informácie, ktoré neboli vysielané. Shannonov matematický model dáva teoretickú odpoveď na otázku, ako znížiť riziko znehodnotenia informácií v procese prenosu na minimum tak, aby sa zachovala čo najväčšia kapacita prenosového kanálu.

Výsledky intuitívne zodpovedajú našim jednoduchým skúsenostiam. Napríklad ak telefonujete s Angličanom a občas si nie ste istí, či ste zachytili slovo správne, môžete ho poprosiť, aby slovo zopakoval, prípadne aby ho hláskoval. Možnosť chyby môžete znížiť na minimum, keby všetko hláskoval a ešte aj opakoval, ale vaša komunikácia by bola veľmi pomalá.

Keď H. Ch. von Baeyer vysvetľuje fenomén šumu pri prenose informácie, ukáže, že vzorec na výpočet prenosovej kapacity informačného kanálu nie je priamo úmerný pomeru signál/šum, ale logaritmu tohto pomeru. Pri tej príležitosti spomenie aj situáciu starších ľudí, ako je on sám. Keď chce pozeráť televíziu, musí zvýšiť hlasitosť tak, že ostatných by to vyhnalo z izby. Ak sa napríklad niekomu zníži počuteľnosť zvuku na polovicu, nestačí, aby sa pomer signál/šum zvýšil dvojnásobne, musí sa zvýšiť exponenciálne. Teda napríklad ak bol tento pomer 5, nestačí, aby sa zvýšil na 10, musí sa zvýšiť na 25.

### 9.3 Kódovanie

Teória kódovania je dôležitou súčasťou teórie informácie. Ten istý jav, resp. tie isté dáta, ktoré ho reprezentujú, je možné

kódovať rozličným spôsobom, pričom sa tieto spôsoby môžu od seba výrazne líšiť aj množstvom informácie (počet bitov).

Pre technickú stránku kódovania sú dôležité niektoré špeciálne úlohy. Prvou z nich je snaha skomprimovať informáciu na minimum. Z práce na počítači to poznáme vďaka komprimovacím programom. Základná myšlienka takých programov je jednoduchá. Namiesto 30 núl za sebou zakóduje tridsiatku ako počet opakovaní a nulu ako znak, ktorý sa má opakovať. Konkrétne algoritmy však môžu byť zložité. O bezstratovej kompresii hovoríme vtedy, ak je možné z komprimovanej informácie znovu získať pôvodnú informáciu v jej úplnosti. Stratová kompresia je zase taký spôsob komprimovania, ktorý si vedome vyberá určité kritérium, podľa ktorého síce bude časť informácií odstránená, ale tak, aby to boli menej hodnotné informácie. Typickým príkladom je konvertovanie hudby z CD a DVD nosičov do MP3 formátu. Na počúvanie hudby pri čítaní knihy vo vlaku to úplne stačí, bežný poslucháč si zníženie kvality ani nevšimne, a pritom do prehrávača je takýmto spôsobom možné nahráť zhruba desaťkrát viac hudby.

Druhou užitočnou úlohou je kódovanie umožňujúce korekciu chýb. Ak vieme odhadnúť mieru poruchovosti prenosového kanálu, zakódovanú informáciu rozšírime o nejakú formu kontroly správnosti prenesenej informácie. Je pochopiteľné, že čím viac nám bude záležať na znížení rizika chýb, tým viac informácií budeme potrebovať pridať do pôvodnej správy.

### 9.4 Pozitívna úloha šumu

Z filozofického hľadiska je zaujímavé, že keď riešime technickú stránku prenosu informácií a hľadáme spôsob, ako sa vyrovnáť so šumom, odhaľujeme zákonitosti, ktoré sa týkajú našej podstaty.

Keď je aj tých technicky správne prenesených informácií veľa, stávajú sa šumom. Žijeme vo svete, v ktorom sa takýto informačný šum zosilňuje. Poznáte to: zovšadiaľ na vás pozerajú reklamy a oznamy a lákajú vás, aby ste si ich pozreli. Televízia, rádio, internet, noviny ponúkajú aj súťaže s výhrami, len aby sme sa zapojili. Keď toto všetko opustím a zavriem sa do izby, aby som pracoval na učebnom texte, ešte tu so mnou zostali mobil, Skype, Facebook a poštový program, ktoré sú pripravené spojiť ma s inými aj cez múry, a dokonca aj na veľké vzdialenosti. Ak aj toto všetko vypnem a na obrazovke mi zostanú iba riadky, ktoré práve píšem, informačný šum celkom nezmizne. Šum v mojom vnútri, v mojej hlave, nemôžem vypnúť ako televízne správy stlačením tlačidla.

Keď pripravím podmienky vnútornému tichu, toto ticho prehovorí. Keď sa započúvam sám do seba a vyladím komunikačný kanál na minimum šumu, môžem začať písať. Stávam sa príjemcom správy, o ktorej neviem, kto ju poslal. Iba som dovolil, aby sa v mojej hlave okolo témy šum a okolo textov a skúseností s ňou spojených vytvoril malý informačný šum podobný šumeniu lístia v lese.

Filozofia, veda, umenie, ale aj náboženstvo začali tým, že niektorí ľudia boli pozorní a všimli si veci alebo súvislosti, ktoré iným unikli. Videli, vnímali, pochopili viac. Dnes, zdá sa, sa situácia otáča. N. N. Taleb, ktorý má rád slovné hračky, hovorí: „*Prorokom nie je niekto, kto má mimoriadne vízie, ale ten, kto je slepý k väčšine z toho, čo iní vidia.*“ (Taleb, 2010, s. 60) Povedané informačným jazykom: k nášmu ľudskému dozrievaniu patrí možnosť, že to, čo sme považovali za informáciu, sa pre nás stane šumom, a naopak to, čo bolo šumom, začneme vnímať ako dôležitú informáciu.

Keby informačný prenos nebol principiálne obmedzený šumom a boli by sme schopní dosiahnuť ľubovoľnú presnosť kódovania, merania a prenosu informácií, na prenos akokoľvek bohatej informácie by stačil napríklad jediný prsteň presného priemeru (presného na potrebný počet desiatinných miest) – do dĺžky jeho priemeru by mohli byť zakódované všetky knižnice sveta. Ale my ako konečné bytosti nie sme stavaní na prijatie a spracovanie nekonečného množstva informácií.

Svet bez šumu by nás zahltil informáciami. A tak šum chráni naše duševné zdravie. Šum v tom najvšeobecnejšom význame je teda paradoxne nielen prekážkou, ktorá nám bráni sústrediť sa, ale aj podmienkou toho, aby sme sa vôbec mohli sústrediť na to málo, čo sme schopní prijať a spracovať.

H. Ch. von Baeyer hovorí, že tak, ako čas je Božím spôsobom ako zabezpečiť, aby sa všetko nestalo naraz, tak šum je spôsobom, akým Príroda zabezpečuje, že nezistíme všetko, čo sa deje. Takže napokon šum je paradoxne ochrancom informácie.

### Odporúčaná literatúra

- BAEYER, H. CH. VON: *Information. The New Language of Science*. Cambridge, Massachusetts, USA : Harvard University Press, 2004, s. 122 – 128.
- PALÚCH, S.: *Teória informácie*. [online]. Žilina : Žilinská univerzita, 2008. [cit. 11. 10. 2011] Dostupné na internete: <<http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/ti.pdf>>.
- TALEB, N. N.: *The Bed of Procrustes: Philosophical and Practical Aphorisms*. New York : Random House, 2010.
- WATZLAWICK, P. – BAVELASOVÁ, J. B. – JACKSON, D. D.: *Pragmatika ľudskej komunikácie. Interakční vzorce, patologie a paradoxy*. Brno : Newton Books, 2011.

## 10. Systémy a automatizácia

Kľúčové slová: *technika, kybernetika, spätná väzba, umelá inteligencia*

### 10.1 Vývoj smerom k automatizácii

Charakteristickým prvkom ľudskej spoločnosti od jej počiatkov je spoločenské organizovanie práce. Človek si v priebehu dejín vytváral stále komplexnejšie pomôcky, vďaka ktorým mohol svoje ciele dosahovať efektívnejšie. Účelné pôsobenie ľudí na procesy výroby je riadenie. Od 19. storočia nastal prudký rozvoj technických zariadení, ktoré ľuďom najprv pri práci pomáhali a neskôr boli navrhované tak, aby dokázali mnohé činnosti vykonávať samy.

Vývoj techniky možno rozdeliť na tri etapy. Prvou z nich je špecializácia nástrojov. Pomocou nich človek vykonával súčasne manuálnu aj riadiacu činnosť. Na uľahčenie fyzickej práce začal používať ťažné zvieratá, pohybovú energiu vody, páku a podobne. Efektívnosť takejto práce bola veľmi nízka a produktivita malá. Druhou etapou je mechanizácia. Ide o náhradu manuálnej práce človeka strojmi. Technické prostriedky nielen nahrádzajú činnosť človeka, ale dosahujú aj väčšiu výkonnosť (Démuth, 2013b, s. 140 – 149). Ich zavedením rastie produktivita práce. Keď sú mechanizované nielen jednotlivé výrobné operácie, ale celé výrobné postupy, hovoríme o komplexnej mechanizácii. Prirodzené schopnosti človeka nestačili na riadenie takýchto komplikovaných procesov.

Aj riadiacu činnosť človeka bolo potrebné podporiť technicky. Táto požiadavka sa naplňa v tretej etape vývoja techniky, ktorou je automatizácia. Slovo automat je gréckeho pôvodu, *automatos* znamená konajúci sám osebe, samočinne. Z potrieb riešenia problematiky automatického riadenia sa vyvinuli rôzne technické odbory, z ktorých najvýznamnejším sa stala kybernetika a neskôr umelá inteligencia. Na tomto stupni vývoja sa celkom zreteľne ukazuje potreba analyzovať výrobné, ale najmä riadiace procesy ako procesy informačnej výmeny.

### 10.2 Kybernetika a expertné systémy

Kybernetika skúma správanie a riadenie zložitých organizovaných otvorených systémov, a to tak technických, ako aj biologických a sociálnych. Za zakladateľa kybernetiky je považovaný americký matematik Norbert Wiener (1894 – 1964). Aj jeho zakladateľská práca vyšla podobne ako C. Shannonovi v r. 1948 a volá sa *Kybernetika alebo riadenie a komunikácia v strojoch a živých organizmoch*. Názov tejto disciplíny má pôvod v gréckom slove *kybernétes* (kormidelník). Pre starých Grékov bola kybernetika umením riadenia lodí. S informáciou súvisí moderná kybernetika tak, že riadenie chápe ako informačný proces. Prvky môžu byť usporiadané do komplexného systému a tvoriť tak kvalitatívne vyšší celok iba vďaka informačnej výmene. Z tohto pohľadu sa beh antilopy dá chápať ako komplikovaná súhra kostry, svalov, nervového systému, krvného obehu, tráviacej sústavy, zmyslových orgánov zvierata, pričom pod „súhrou“ si treba predstaviť výmenu informácií medzi podsystémami. Tá sa môže diať odovzďávaním nervových vzruchov, vylučovaním určitých špecifických látok, za čím sa skrývajú konkrétne fyzikálne javy ako elektrina, tlak, hustota a podobne, a tiež chemické reakcie. Okrem toho každý z podsystémov je



sám zložitým systémom. Sústava krvného obehu sa skladá z ciev, srdca, krvi, ďalšími podsystemami sú bunky rôzneho typu a ich časti, chemické zlúčeniny a prvky, molekuly, atómy, kvarky.

Základnou technickou bázou kybernetiky je výpočtová technika, pretože počítače rozsahom svojej pamäte, rýchlosťou výpočtov a spoľahlivosťou prekračujú možnosti človeka a umožňujú podstatne kvalitnejšie vykonávanie tých prvkov riadenia, ktoré je možné algoritmizovať.

Hlavnou úlohou technickej kybernetiky je dosiahnuť optimálne riadenie, t.j. také, pomocou ktorého dosiahneme vytýčené ciele s minimálnymi nákladmi práce, času, materiálov, energie a informácií. Ústredným problémom kybernetiky je otázka, či daný dynamický systém je schopný udržať svoje správanie a svoj vývoj aj pri zmenených podmienkach a rušivých vplyvoch. Realizácia takéhoto správania vyžaduje určitú štruktúru a spôsob činnosti, pričom jeden z hlavných princípov, pomocou ktorého sa dosahuje optimálne správanie, je využívanie princípu spätnej väzby.

Príkladom takejto jednoduchej technickej sústavy je systém ohrievania s termoregulátorom. Keď v miestnosti teplota klesne pod určitú kritickú hodnotu, senzor to zaznamená a vyšle signál, aby sa kúrenie zaplo. Po istom čase alebo po prekročení určitej teploty (opäť zaznamenananej senzorom) sa kúrenie vypne. Informačné prepojenie senzora a výhrevného telesa zabezpečuje spätnú väzbu, vďaka ktorej nie je potrebné, aby na výkyvy teploty reagoval človek. Takáto automatická regulácia je viac než iba riadenie systému vykurovania a líši sa od neho práve procesom informačnej výmeny medzi riadiacim prvkom (termoregulátor) a regulovanou veličinou (teplota).

Expertné systémy sú aplikácie, ktoré pomáhajú robiť rozhodnutia na základe faktov, pravidiel a usudzovania. Môžu sa týkať:

investícií, cestovných poriadkov a plánovania ciest, manažmentu, opravy zložitých zariadení a pod. Integráciou takýchto systémov sa postupne vytvárajú viacúrovňové hierarchické automatizované systémy, v rámci ktorých každá úroveň automatického riadenia preberá na seba určité skupiny riadiacich funkcií.

### 10.3 Umelá inteligencia

Keď človek dokáže nielen používať nástroje na uľahčenie svojej práce a kyberneticky riadiť komplexné technické systémy, vyvstáva otázka, či sa dokáže posunúť ešte o úroveň vyššie. Už jadrom automatického riadenia je algoritmizácia rozhodovacích postupov, teda určitých aspektov myslenia. To vedie k otázke, či je možné simulovať ľudské myslenie ako také, či dokážeme vytvoriť umelú inteligenciu.

Za priekopníka myšlienky umelej inteligencie je považovaný anglický matematik a logik Alan Turing (1912 – 1954), ktorý uvažoval o myslení a rozumení v kontexte rozvoja počítačov. V r. 1950 vyšiel jeho slávny článok *Computing machinery and intelligence* (Výpočtová technika a inteligencia), v ktorom navrhol kritérium, pri splnení ktorého by sme počítaču mohli pripísať inteligenciu. Toto kritérium dnes nesie meno *Turingov test*. Stručne povedané tvrdí, že za inteligentný môžeme nejaký stroj vyhlásiť vtedy, ak nerozoznáme jeho lingvistický výstup od lingvistického výstupu človeka.

Test môže prebiehať takto: Posudzovateľ komunikuje s entitou, o ktorej nevie, či je to človek alebo stroj. Zadáva napísané otázky (akékoľvek), dostáva napísané odpovede. Na základe odpovedí vynesie verdikt, či ide o človeka alebo o stroj. Ak človek nedokáže stroj „nachytať“, môžeme mu pripísať inteligenciu.

Za protiargument k *Turingovmu testu* býva považovaný *argument čínskej izby*. Zjednodušene povedané uvažuje o možnosti stroja, ktorý by inteligentné správanie (odpovedanie) simuloval predpripraveným súborom reakcií na všetky možné otázky bez toho, aby nad čimkoľvek „rozmyšľal“.

Vývoj umelej inteligencie prešiel od počítačného nadšenia obdobia tápania a skepsy k realistickému zhodnoteniu toho, ktoré kognitívne schopnosti dokážeme na počítačoch simulovať dobre a ktoré sú ďaleko za hranicami súčasných možností.

Dobre programovateľnou hrou je šach. Napriek tomu, že počítač dokáže preskúmať rádovo viac možností vývoja hry než človek, šachoví veľmajstri dlhý čas počítače bez väčších problémov porážali. Obrat nastal v rokoch 1996 – 2006. Najprv počítač Deep Blue prvýkrát v histórii vyhral jednu partiu s vtedajším úradujúcim majstrom sveta Garry Kasparovom. Neskôr získali počítače výraznú prevahu. Okrem toho dnes počítače dokážu rozpoznávať text aj tváre, celkom slušne čítajú texty, dokážu simulovať aj jednoduchú komunikáciu. Ale napríklad prekladanie z jedného jazyka do druhého má pred sebou ešte dlhú cestu. Jednoduché vety dokážu programy preložiť celkom dobre, ale všade tam, kde je dôležitý kontext, frazeológia alebo slovné hračky, vyznievajú strojové preklady úsmevne.

Prístup, ktorý priniesol značné úspechy, je kognitívna teória reprezentácie. Vďaka nemu sa nám podarilo simulovať mnohé myšlienkové procesy. Počítače dokážu niektoré takéto procesy vykonávať lepšie a nám to zase pomáha lepšie pochopiť ľudskú kogníciu. Súčasné počítače sú deterministické stroje. Ako nádejný sa ukazuje výskum, ktorý predpokladá počítače nedeterministické, interaktívne a schopné samovývoja. Možno práve takými by mohli byť kvantové počítače. Toto všetko však v súčasnosti zostáva vo forme smelých hypotéz.

Umelá inteligencia podnecuje mnoho otázok, ktoré zostávajú otvorené: Dokážeme vytvoriť stroje, ktoré budú mať emócie? Môžu si byť stroje vedomé samých seba? Môžu byť stroje tvorivé? Mohli by mať slobodnú vôľu a napríklad postaviť sa proti nám?

## Odporúčaná literatúra

- DEBONS, A.: *Information Science 101*. Toronto : The Scarecrow Press, 2008, s. 198 – 212.
- GLEICK, J.: *The Information. A History, a Theory, a Flood*. London : Fourth Estate, 2011, s. 324 – 354.
- PEREGRIN, J.: *Kapitoly z analytické filosofie*. Praha : Filosofia, 2005, 231 – 250.
- ŠEFRÁNEK, J.: Kognícia bez mentálnych procesov. In: RYBÁR, J. – BEŇUŠKOVÁ, L. – KVASNIČKA, V. (eds.): *Kognitívne vedy*. Bratislava : Kalligram, 2002, s. 200 – 256.
- THAGARD, P.: *Úvod do kognitívnej vedy. Mysľ a myšlienka*. Praha : Portál, 2001, s. 163 – 178.

## 1.1. Dôsledky informačnej doby

Kľúčové slová: *informačná doba, nárast informácií, rýchly a pomalý čas*

### 1.1.1 Vedľajšie účinky informačnej doby

Prudký rozvoj informačných technológií ovplyvňuje nielen tých, ktorí ich priamo využívajú, ale svojím vplyvom poznamenáva charakter celej súčasnej spoločnosti. Exponenciálny nárast informácií so sebou prináša nielen ľahšiu dostupnosť informácií, ale aj vedľajšie dôsledky, ktoré sa pri zrode informačných technológií dali len ťažko predvídať. Prejavujú sa aj v takých zdanlivo obyčajných veciach, ako je sledovanie televízie, používanie mobilného telefónu alebo posielanie mailov, čítanie novín, vyžadovanie znalosti práce s počítačom pri uchádzaní sa o miesto, pocit, že nestíhate pre množstvo povinností.

Napriek tomu, že existujú výnimky, ako nezamestnaní, väzni, bezdomovci a mnohí iní, predsa pre súčasnú informačnú spoločnosť ako celok podľa T. H. Eriksena platí, že: 1. životný rytmus väčšiny obyvateľov bohatých krajín je poznamenaný rozkúskovaným a uponáhlaným časom, 2. produkciu vedomostí aj samotný spôsob myslenia v modernej kultúre ovláda akcelerácia.

My všetci, vrátane nezamestnaných, sme pod jej vplyvom už v okamihu, keď otvoríme noviny alebo zapneme televízor. Ako sa tieto dôsledky prejavujú?

Úmerne s množstvom informácií klesá ich prehľadnosť. Nikto nemá takú kapacitu, aby spracoval obrovské množstvo informácií, ktoré chrlí súčasná spoločnosť. Je oveľa ťažšie než v minulosti vytvárať si celkový obraz skutočnosti. Stáva sa napríklad, že ak má človek komplexnejšie zdravotné problémy, žiaden odborný lekár si netrúfne vysloviť diagnózu a navrhnúť liečbu. Taký človek môže mať výsledky viacerých vyšetrení, ale bez celkového záveru. To je trochu aj obrazom dnešnej doby. Sme dobrí v mnohých špecifických oblastiach života, ale stráca sa nám vízia jeho celku, zmyslu.

Vzhľadom na to, že informácií je nadbytok, pre účastníkov informačnej spoločnosti je hlavným problémom prezentovať informácie tak, aby tým získali pozornosť druhých. Či už ide o reklamu, prednášku, vedecký text, televízny program alebo internetovú stránku, informačnú spoločnosť charakterizuje tvrdý boj o koncentrovanú pozornosť cieľovej skupiny. Hľadajú sa nové spôsoby ako zaujať. Filmy, ktoré pred 20 rokmi držali ľudí v napätí, sa dnešným divákom zdajú nudné. Čím viac sa necháme strhnúť zdanlivou nevyhnutnosťou mnohých informácií, tým viac je naša pozornosť otupená. Rýchlo sa striedajúce informácie ľudia nestíhajú spracovať, začleniť do kontextu svojich predchádzajúcich skúseností, preto tieto zostávajú na povrchu. Pribúda ľudí, ktorí majú veľa informácií, ale ako ľudia sú povrchní. Stále ťažšie je nájsť zrelé osobnosti, ktoré si informácie dokážu vyberať a postupne skladať do zmysluplného celku.

V informačnej spoločnosti sú veľmi cenné dobré filtre. Správne odlišenie spamu ušetrí čas pri vybavovaní emailov a antivírusové programy sú zase dobrým pomocníkom pri odhaľovaní škodlivých súborov alebo stránok. Neexistuje však nijaký jednoduchý návod na to, ako selektovať informácie.



## 1.1.2 Tlak na rýchlosť

Akcelerácia a rýchla dosiahnuteľnosť informácií vytvárajú dojem, že vzdialenosti prestali existovať. Keď sa objavili nové dopravné prostriedky, spolu s nimi prišli varovania, že človek nebude stíhať vnímať krajinu. Dnes je podobná kritika namierená voči internetu, mobilnej telekomunikácii a prepínaniu medzi množstvom televíznych staníc. Tvorcovia programov sú si toho vedomí, a preto mnohé relácie vznikajú tak, aby sa aspoň každé dve minúty udialo niečo zaujímavé, čo upúta diváka, ktorý televíziu sleduje s ovládačom v ruke pripravený kedykoľvek prepnúť. Sledovanie televízie a telefonovanie možno najviac zmenili náš vzťah k fyzickej vzdialenosti. Niekedy sme tak zaujatí pozeraním alebo rozhovorom, že nevnímame dianie okolo seba. A mnohí ľudia sa v práve prebiehajúcim rozhovore nechajú vyrušiť, keď sa ozve zvonenie ich mobilu. T. H. Erikson to charakterizuje takto: „*Keď vzdialené veci nie sú naozaj ďaleko, nie sú ani veci blízke skutočne na dosah.*“ (Eriksen, 2005, s. 138)

Kedysi sa počítače rozbíhali pomalšie, na listovú odpoveď sme museli čakať dlhší čas, keď sme chceli telefonovať známemu, museli sme počkať, kým príde domov, na politické správy alebo športové výsledky bolo potrebné počkať do ďalšieho dňa alebo do večerných správ. Teraz je toto všetko dosiahnuteľné takmer okamžite. Tým sa do nášho života stále vtiera „rýchly čas“ a spôsobuje zmenu v našom prežívaní. Rýchly čas nás nesie na svojej vlne. To, čo najviac súri, robíme ako prvé, čím sa zatlačajú do pozadia veci, ktoré sú dlhodobé a pomalé. Keď sa stretne rýchly a pomalý čas, má tendenciu zvíťaziť ten rýchly. „*V dobe, keď sa stierajú rozdiely medzi prácou a voľným časom, keď sa najvyššou hodnotou ekonomiky, politiky a vedy stáva efektívnosť, je to zlá správa pre premyslenú prácu, hru s deťmi či dlhodobý partnerský vzťah.*“ (Eriksen, 2005, s. 139)

Takýto typ rýchlosti, ktorý do nášho života vniesli informačné technológie, je nákazlivý aj návykový. Je nákazlivý preto, že ak sa raz niečo presadí, zostať bokom znamená byť outsiderom v osobnej aj spoločenskej sfére. Ak dnes nemáte mobil alebo firma nemá

webovú stránku, vyznieva ako vykopávka z dávnych čias. A keď si človek zvykne na zhon napríklad v práci, prispôsobuje tomuto prehnanejšiemu rytmu aj všetky ostatné činnosti, dokonca často aj svoj voľný čas. Návykovosť rýchlosti sa prejavuje v našom prežívaní: ak máme rýchly počítač, návrat k pomalému by bol ťažký. Keď sa človek zvykne na stále pripojenie k internetu ocitne hoci na krátky čas bez neho, začne sa uňho prejavovať čosi ako abstinenčné príznaky.

Keď je čas tlakom rýchlosti rozsekaný na dostatočne malé úseky, prestáva existovať ako niečo trvajúceho. Na to, aby sme mohli prítomný okamih prežívať naplno, potrebujeme byť zakorenení v širšom kontexte plynúceho zmysluplného diania. Tak ako alkohol alebo drogy dokážu človeka chemickou cestou vytrhnúť z kontextu jeho života a postupne ho odcudziť sebe samému, podobne to dokážu informačné technológie zahltením jeho pozornosti a tým, že ho preladia do modu rýchleho času, v ktorom s rastúcou rýchlosťou stráca cieľ a zmysel svojej cesty.

## 1.1.3 Ochrana pomalého času

Aj bez hlbokých filozofických analýz si ľudia uvedomovali deštruktívnosť rýchleho času, ak „zaplaví“ všetky oblasti života a začne diktovať štandard prežívania. Ešte v 80. rokoch 20. storočia vznikla ako reakcia na rozmáhanie sa reštaurácií s rýchlym jedlom (fast food) organizácia Slow food (pomalé jedlo), ktorá má dnes viac ako stotisíc členov a jej cieľom je podpora vzťahu človeka k jedlu. Upozorňuje na to, že keď človek pozorne vníma, čo je, má z jedla väčšiu radosť a zlepšuje to kvalitu jeho života. Neskôr sa takýto prístup rozšíril aj na ďalšie oblasti života. Stále populárnejším sa stáva hnutie pomalosti (Slow movement), ktoré ponúka zdieľanie pomalosti napríklad v týchto oblastiach: záhradkárčenie, peniaze,

život v meste, cestovanie, škola, knihy, umenie, médiá, móda, veda, spiritualita...

V severských krajinách sa stali populárnymi pomalé poludnia. Ľudia majú v práci dlhšiu prestávku na obed a okrem pomalého obeda ho mnohí využívajú na návštevu koncertov vážnej hudby, ktoré sú v tomto čase ponúkané v chrámoch a koncertných sieňach zadarmo.

Zaujímavé úvahy o čase v informačnej spoločnosti ponúka švédska fyzička Bodil Jönssonová vo svojej knihe *Desať myšlienok o čase*. Pred mnohými rokmi si uvedomila, že nie je spokojná so svojim vzťahom k času. Ako malá zažila svoju babičku, ktorá síce žila skromne, ale mala vždy dost času. Autorka svoju snahu o nový vzťah k času začala experimentom: vystúpila na dva mesiace z kolotoča povinností a „večnosť času sa pomaličky začala vracat“ (Jönssonová, 2007, s. 17). Jej kniha nie je žiadnym novým typom časového manažmentu, je skôr ponukou k veľmi osobnému premysleniu svojho vzťahu k času.

Do nášho života vstupuje stále viac technika. Vďaka nej sa do popredia dostáva meraný čas (chronos) a okrem toho rozšírenie techniky spôsobuje kúskovanie času. Na to, aby sme mali dost času prežitého (kairos) a nedeleného, cez ktorý do života prúdi čerstvý závan zmyslu, sa technické riešenia nehodia. Zvlášť medziľudské kontakty nie je možné automatizovať a regulovať. Na to, aby sa človeka niečo dotklo, je potrebný určitý čas. Biologická evolúcia je príliš pomalá, ešte v nás nestihla vyvinúť fóbiu z rýchlosti, a to je výzva k vedomému rozhodnutiu pre cvičenie sa v pomalosti.

V prírode sa procesy, ktoré by viedli k exponenciálnemu rastu, navzájom rušia. Nemôžeme sa však spoľahnúť na to, že to tak bude aj s procesmi, ktoré vyvoláva človek. Čím rýchlejšie rastie naša moc,

tým väčšia by mala byť aj naša zodpovednosť. Autorka netuší, čo by mohlo zabrániť ničivým exponenciálnym rastom. Preto si dovoľí žasnúť. Je to prejav jej tichého optimizmu v pozadí vykresľovania nie vždy radostných prejavov života najmä západnej spoločnosti.

Niektoré úlohy si vyžadujú prípravný čas. Ak za nami nie je vidieť výsledok, zvykneme považovať taký čas za stratený a zbytočný. Ale náročné úlohy si práve vyžadujú ten na prvý pohľad neproduktívny prípravný čas. Preto je dobré naučiť sa byť niekedy nedostupný, dovoliť si premýšľať, hoci pre mnohých by bol nepochopiteľný a nedostatočný takýto odkaz: „Prepáčte, teraz s Vami nemôžem hovoriť, pretože premýšľam.“

Každý má svoj špecifický rytmus myslenia a prežívania. Je veľkým darom stretnúť ľudí, s ktorými môžeme zažiť rytmický súlad, a to nielen pri tanci. Rytmický súlad myslenia a prežívania môže byť dôležitejší než spoločné záujmy, rovnaká kultúra alebo to isté náboženstvo. Dôležitým pre prácu aj relaxáciu môže byť rytmus krajiny, rytmus druhého človeka, rytmus udalosti.

Ak si strážime čas, ale zostávame citliví, dokážeme postrehnúť okamihy, keď sa chronos premieňa na kairos. Vtedy sme schopní zo srdca veľkodušne darovať zo svojho drahocenného času. Prestávajú tikať hodinky, lebo sa nás potichu dotýka večnosť.

## Odporúčaná literatúra

- ERIKSEN, T. H.: *Tyranie okamžiku. Rychlý a pomalý čas v informačnom veku*. Brno : Doplněk, 2005, s. 136 – 150.
- GLEICK, J.: *The Information. A History, a Theory, a Flood*. London : Fourth Estate, 2011.
- JÖNSSONOVÁ, B.: *Desať myšlienok o čase*. Praha : Argo 2007.
- SLAVKOVSKÝ, R. A.: Čas pre myšlienky o čase. In: *Ostium* [online]. 2008, roč. 4, č. 1 [cit. 13. 10. 2011]. Dostupné na internete: <<http://www.ostium.sk/index.php?mod=magazine&act=show&aid=135>>. ISSN 1336-6556.

## 12. Informačná ekológia a etika

Kľúčové slová: *infosféra, informácia ako zdroj, produkt a cieľ, optické poručníctvo*

### 12.1 Čo je informačná ekológia?

Za prehistóriu informačnej ekológie môžeme považovať prvé vhľady archaických civilizácií, ktoré si uvedomili, že niektoré informácie majú pre ich život veľký význam a iné nie. Napríklad niektoré texty, ktoré sa týkali odpovedí na najhlbšie otázky, patrili do sféry posvätna a niektorí členovia spoločenstva sa ich učili naspamäť. S nárastom zložitosti spoločnosti boli ľudia obklopení stále väčším množstvom informácií. Jeden z najvýznamnejších počinov staroveku je Budhovo porozumenie tomu, ako spracovávame informácie. Vo svojich rečiach sprostredkúva svoju vlastnú skúsenosť: informácie do nás vchádzajú zmyslami a vo vedomí sa miešajú s podnetmi, ktoré majú pôvod v nás samých. Túžba a lipnutie sú podľa neho hlavné zdroje utrpenia. Preto Budha učí pozorne vnímať všetko, čo sa deje v našom vnútri. Môžeme si to predstaviť tak, že sa máme pokúsiť stať sa divákom, ktorý sa usadí v hľadisku divadla svojho vlastného vedomia a pozorne sleduje, čo všetko sa na javisku odohráva. To sa zdá byť tou najjednoduchšou vecou na svete, ale kto to skúsi, zistí, že také jednoduché to nie je. Aj v bdelom stave veľké množstvo aktivít robíme rutinne, a tak nám vo vedomí zostáva voľný priestor, ktorý má tendenciu rýchlo sa zaplniť. Predstavte si šoféra, pre ktorého sa šoférovanie po rokoch stalo rutinou a popri

tejto činnosti môže počúvať rádio alebo sa zhovárať so spolujazdcom. Niečo podobné sa deje vo vedomí každého človeka. Počas dňa sa mu častokrát spustí sled myšlienok, obrazov, melódií, často nesených emóciami, túžbami, plánmi. Tento druh informačného toku v nás však nemôžeme jednoducho vypnúť ako rádio v aute. Môžeme sa ale učiť pozorovať vnútorný informačný svet v nás: aké informácie do nás vstupujú, ktoré a ako nás ovplyvňujú a najmä ako ovplyvňujú dôležité rozhodnutia a udalosti v našom živote.

Explózia informačných technológií očividne ovplyvnila základné postoje k informáciám u tej generácie, ktorá s týmito technológiami vyrastá od malička. To podnietilo založenie novej disciplíny s názvom „informačná ekológia“. Medzi jej zakladateľov a propagátorov patrí nemecký filozof Rafael Capurro. Tak ako podnetom pre klasickú ekológiu bolo stále väčšie znečistenie fyzickej stránky životného prostredia, analogicky sa hybnou silou pre rozvoj informačnej ekológie stalo „znečisťovanie“ informačného prostredia.

Môžete si predstaviť na jednej strane skládky odpadu a zdeformovanú krajinu, vymierajúce druhy zvierat a rastlín, a na druhej strane obrovské množstvo spamov v emailových schránkach, reklamy od billboardov až po webstránky, a tiež zdeformovanie „informačnej krajiny“ a vymieranie niektorých jej druhov (napríklad gramoplatne).

Pri takejto analógii môže každý sám hľadať, čo zodpovedá v informačnom prostredí bežnej hygieny a stravovacím návykom, ktoré informácie sa stávajú toxickými (podobne ako drogy, alkohol, cigarety...), čo znamená informáciu „stráviť“ alebo „nestráviť“ a pod.

## 12.2 Etické otázky súvisiace s informáciou

Popri tom, že aj tradičné etické problémy môžeme vnímať novým spôsobom so zreteľom na informáciu, napríklad tak, že etické situácie opíšeme z hľadiska informačnej výmeny medzi aktérmi alebo v nich samých, používanie informačných technológií prináša aj úplne nové etické otázky.

Informácia môže mať v takýchto situáciách rôzne postavenie. Luciano Floridi uvažuje o troch spôsoboch, v akých informácia vystupuje v etických situáciách a stáva sa výzvou pre naše rozhodovanie a konanie: 1. informácia ako zdroj, 2. informácia ako produkt, 3. informácia ako cieľ. Takýto trojzložkový model sa zvykne označovať ZPC (zdroj, produkt, cieľ) model (anglicky RPT – resource, product, target). Ide o typ zjednodušenej environmentálnej etiky.

Keď uvažujeme o **informácii ako o zdroji**, máme na mysli najmä využitie informácií pre potreby rozhodovania a konania. Konat' eticky okrem iného znamená snažiť sa získať toľko informácií, koľko vyžadujú okolnosti. To, že konajúci nemal informácie, ktoré mal mať, sa považuje za morálne zlo. Naopak, nezavinená neinformovanosť je považovaná za poľahčujúcu okolnosť. V iných situáciách môže byť považovaná za morálne zlo snaha získať určité informácie. S digitalizáciou informácií sa otvárajú nové etické otázky. Jednou z nich je napríklad dôveryhodnosť informačných zdrojov. Vďaka informačným technológiám a doprave je dnes možné veľmi rýchlo nakupovať, obchodovať, vymieňať si informácie aj medzi ľuďmi, ktorí sa fyzicky nikdy nestretnú a nachádzajú sa ďaleko od seba. Na rozdiel od vzájomných interakcií v malej osade, kde sa ľudia navzájom poznajú a podvod väčšinou vyjde rýchlo najavo, pri anonymných mnohopočetných interakciách na veľké vzdialenosti prudko rastie pokušenie takúto situáciu zneužiť vo svoj prospech. Môže to znamenať predaj nekvalitného tovaru, publikovanie neoverených,

nepravdivých alebo vedome prekrútených informácií (napríklad na internete) a rôzne iné situácie, ktoré spôsobujú, že ľudia sa pod vplyvom skreslených informácií rozhodnú tak, ako by sa inak nerozhodli. Ako protiopatrenia vznikajú zoznamy dôveryhodných firiem, časopisov s vysokou vedeckou úrovňou (napríklad zoznam karentovaných časopisov), píšú sa recenzie na tovary aj texty. Zistiť, či určité informačné zdroje sú dôveryhodné alebo nie, je stále komplikovanejšie. Čím dôležitejšie rozhodnutie človek robí a čím väčší má dosah, tým väčšiu zodpovednosť nesie za overenie dôveryhodnosti informácií, na základe ktorých sa rozhoduje. Dôveryhodnosť alebo nedôveryhodnosť môžeme informáciám pripísať iba druhotne, v určitom konkrétnom kontexte a tieto vlastnosti napokon odrážajú predovšetkým (etický) prístup zúčastnených ľudí.

Ešte výraznejším spôsobom získavajú informácie etický aspekt vtedy, keď uvažujeme o **informácii ako o produkte**. Tu sú príklady takých situácií: zodpovednosť za zverejnené informácie, právo týkajúce sa krivých obvinení, svedectvo, plagiátorstvo, reklama, propaganda, dezinformovanie, klamanie. Všimnime si napríklad plagiátorstvo. Žiaden človek dnes nie je sám schopný posúdiť, či nejaký text, napríklad diplomová práca na univerzite, nie je plagiátom. Knižnice a internet ponúkajú toľko zdrojov, že to presahuje možnosti jednotlivca. Preto väčšina krajín postupne zavádza a zdokonaľuje softvér, ktorý by záverečné práce porovnával s čo najväčším možným počtom prístupných textov, aby sa vylúčila možnosť plagiátorstva.

Keď si všimáme **informáciu ako cieľ**, zaujímajú nás etické aspekty vplyvu konania súvisiaceho s informáciami na informačné prostredie. Tu spadajú aj také javy, ktoré na prvý pohľad nemusia mať jasnú spätosť s informáciami, ako je uponáhľanosť a stres, ktoré môžu prispievať k napätiam vo vzťahoch a ku konfliktom. Príklady: (ne)rešpektovanie práva druhých na súkromie, neautorizovaný prístup k (digitálnym) informáciám (aj keď neboli zneužitá), bezpečnosť, vandalizmus (od pálenia kníh až po šírenie počítačových vírusov), pirátstvo, intelektuálne vlastníctvo vs. open source

produkty, sloboda prejavu, cenzúra, filtrovanie, kontrola obsahu. Kým v minulosti bolo sledovanie človeka pomerne komplikovanou záležitosťou a vyžadovalo veľa ľudských zdrojov, dnes sa situácia výrazne zmenila. Naše telefonáty, emaily, komunikácia na sociálnych sieťach, prehliadanie internetových stránok – to všetko sa deje vo veľkej elektronickej sieti, v ktorej zachytávať stopy našich aktivít nie je veľkým problémom, nevyžaduje ani mnoho ľudí, môže sa to diať automaticky. Táto situácia vyvoláva živú diskusiu, v ktorej sa hľadá primeraná proporčnosť medzi rešpektovaním a ochrannou súkromia na jednej strane a monitorovaním deštruktívnych aktivít, ktoré môžu ohrozovať spoločnosť, na strane druhej.

### 12.3 Zovšeobecnená etika informácie

L. Floridi navrhuje pre zovšeobecnenie etiky chápať informáciu nielen ako sémantickú entitu, ale aj ako ontologickú entitu. Aktér etického diania je súčasťou infosféry, je informačným aktérom alebo „infogom“. Podobne ako sa môžeme na dianie vo vesmíre pozeráť z perspektívy chémie (a vnímať všetko ako chemické prvky, zlúčeniny, chemické procesy), môžeme sa naň pozeráť aj z perspektívy informácie (každá entita alebo proces je opisateľný prostredníctvom určitej dátovej štruktúry). Takýto prístup predstavuje najvšeobecnejšiu podobu etiky, je výsledkom postupného zovšeobecňovania: od etiky orientovanej na človeka, cez takú, ktorá berie do úvahy aj živé tvory, ďalej krajinu a širší ekosystém až po celok vesmíru.

Aké sú základné črty informačnej etiky? Takto chápaná etika nie je biocentrická, ale ontocentrická. Ako zovšeobecnenie hodnoty života L. Floridi navrhuje použiť hodnotu bytia. V klasickej etike je znakom ohrozenia života utrpenie, preto etika navrhuje pravidlá, ktoré majú pomôcť zabráňovať zbytočnému utrpeniu. To, samozrejme, nie je jednoduché, pretože keď lekár operuje pacienta, môže mu spôsobiť aj značné utrpenie v nádeji, že zákrok povedie ku skvalitneniu života. Ako zovšeobecnenie utrpenia v informačnej

etike je navrhovaná entropia chápaná však nielen úzko fyzikálne, ale ako deštrukcia, rozklad, znečistenie alebo strata informačných objektov znamenajúca ochudobnenie reality. Ani tu nemusí byť ľahko rozpoznateľné, ktorý zásah je nevratne deštruktívny a ktorý je prechodným zvýšením entropie, ktoré však vedie k harmonickejšej existencii. V takomto chápaní má každé bytie (informácia) svoju vnútornú hodnotu a týka sa to nielen prírodného bytia (napríklad hviezdy, ale aj kultúrneho, ako sú obrazy, knihy, artefakty dávnych civilizácií a pod.). Cieľom takejto etiky je rast a dobro infosféry.

S kritickými pripomienkami voči takému prístupu vystupuje filozof Rafael Capurro, ktorý sa tiež venuje informačnej etike. Chápať infosféru ako body v informačnom priestore podľa neho znamená abstrahovanie od telesných a časovo-priestorových podmienok nášho života. Chce sa vyhnúť aj pojmu „ontocentrický“ pri charakteristike svojho prístupu, pretože chce, aby bol decentrizujúci a relativizujúci naše egocentrické ambície. Upozorňuje na to, že kultúrna entita, akou je spamový email, nielenže nemá svoju hodnotu, ale je naopak deštruktívna, preto ju netreba chrániť pred entropiou.

Ak chránime kultúrne entity, ktoré sme vytvorili, či už tradičné alebo moderné digitálne, ich ochrana sa nezakladá na ich informačnej dôstojnosti, ale na dôstojnosti ľudských skutočností, ku ktorým sa vzťahujú.

### 12.4 Hypotéza ontického poručníctva

Takáto hypotéza znamená prístup k svetu, ktorý je zovšeobecnením teórií sociálnej zmluvy. „Majetkom“ je celý svet, „zmocniteľom“ sú minulí a súčasní aktéri, „zmocnencom“ sú súčasní aktéri a „používateľom“ sú súčasní a budúci aktéri a prijímatelia. Všetci aktéri a prijímatelia sú zviazaní bytím. Vzájomný rešpekt vyplýva



z uznania vzájomnej závislosti. Človek začína svoj život iba ako používateľ sveta, pokračuje ako zmocnenec a končí ho ako zmocniteľ. Mal by konať pre dobro celého sveta, najmä všetkého, čo ešte len bude. Všetko, čo existuje, má hodnotu, akokoľvek minimálnu.

Na túto bytostnú spätosť so všetkým, čo je, zaujímavým spôsobom poukázal Albert Einstein. 12. februára 1950 napísal krátku list Robertovi S. Marcusovi, vtedajšiemu predsedovi Svetového židovského kongresu, aby ho utešil, keď mu zomrel syn na detskú obrnu:

„Ludská bytosť je časťou celku, ktorý voláme ‚Vesmír‘, časťou obmedzenou v čase a priestore. Sama seba, svoje myšlienky a pocity zakúša ako niečo, čo je oddelené od zvyšku, ako druh optického klamu svojho vedomia. Snaha oslobodiť sa od tohto klamu je zásadnou otázkou pravého náboženstva. Nie živiť tento klam, ale pokúsiť sa prekonať ho je spôsob, ako dospieť k dosiahnuteľnej miere pokoja mysle.“ (Einstein, 1950)

## Odporúčaná literatúra

- CAPURRO, R.: Towards an Ontological Foundation of Information Ethics. In: *Ethics and Information Technology*. ISSN 1388-1957, 2006, Vol. 8, No. 4, s. 175 – 186. Dostupné tiež na internete: [online]. [cit. 13. 10. 2011]. <<http://www.capurro.de/oxford.html>>.
- CEJPEK, J.: *Informace, komunikace a myšlení. Úvod do informační vědy*. Praha : Karolinum, 2008, s. 105 – 127.
- DEBONS, A.: *Information Science 101*. Toronto : The Scarecrow Press, 2008, s. 191 – 197.
- FLORIDI, L.: Information Ethics, its Nature and Scope. In: *SIGCAS Computers and Society*. ISSN 0095-2737, 2006, Vol. 36, No. 3, s. 21 – 36. Dostupné tiež na internete: [online]. [cit. 13. 10. 2011]. <<http://zaphod.mindlab.umd.edu/docseminar/pdfs/p21-floridi.pdf>>.
- FLORIDI, L.: *Information. A Very Short Introduction*. Oxford : Oxford University Press, 2010, s. 103 – 118.

## Zoznam použitej literatúry

- AGUADO, J. M.: Information, Self-Reference and Observation Theory in the Context of Social Sciences Epistemology. In: *tripleC* [online]. 2009, Vol. 7, No. 2, s. 344 – 356 [cit. 13. 10. 2011]. Dostupné na internete: <<http://www.triple-c.at/index.php/tripleC/article/view/94>>. ISSN 1726-670X.
- AUSTIN, J. L.: *Ako niečo robiť slovami*. Bratislava : Kalligram, 2004.
- BAEYER, H. CH. VON: *Information. The New Language of Science*. Cambridge, Massachusetts, USA : Harvard University Press, 2004.
- BLACKMOREOVÁ, S.: *Teorie memů. Kultura a její evoluce*. Praha : Portál, 2001
- CAPURRO, R.: Towards an Ontological Foundation of Information Ethics. In: *Ethics and Information Technology*. ISSN 1388-1957, 2006, Vol. 8, No. 4, s. 175 – 186. Dostupné tiež na internete: [online]. [cit. 13. 10. 2011]. <<http://www.capurro.de/oxford.html>>.
- CEJPEK, J.: *Informace, komunikace a myšlení. Úvod do informační vědy*. Praha : Karolinum, 2008.
- CMOREJ, P.: *Úvod do logickej syntaxe a sémantiky*. Bratislava : IRIS, 2001.
- ČERNÝ, V.: ZIP. In: *týždeň*. ISSN 1336-653X, 2007, roč. 4, č. 25, s. 54 – 55.
- DAWKINS, R.: *Sobecký gen*. Praha : Mladá fronta, 2003.
- DEBONS, A.: *Information Science 101*. Toronto : The Scarecrow Press, 2008.
- DÉMUTH, A.: *Filozofické aspekty dejín vedy*. Trnava : Filozofická fakulta TU, 2013a.
- DÉMUTH, A.: *Teórie percepcie*. Trnava : Filozofická fakulta TU, 2013b.
- EBELING, M.: *Vynález, ktorý oslobodil uväzneného umelca* (video). 2011. [online]. [cit. 4. 10. 2011] Dostupné na internete: <[http://www.ted.com/talks/lang/sk/mick\\_ebeling\\_the\\_invention\\_that\\_unlocked\\_a\\_locked\\_in\\_artist.html](http://www.ted.com/talks/lang/sk/mick_ebeling_the_invention_that_unlocked_a_locked_in_artist.html)>.
- EINSTEIN, A.: *Letter to Robert S. Marcus (Feb. 12, 1950)*. Dostupné na internete: [online]. [cit. 13. 10. 2011]. <[http://www.csua.berkeley.edu/~ranga/papers/1950-02-12-Einstein\\_Letter.pdf](http://www.csua.berkeley.edu/~ranga/papers/1950-02-12-Einstein_Letter.pdf)>. A tiež: *Handwritten Draft of Albert Einstein's Letter to Robert S. Marcus (February 12, 1950)*. Dostupné na internete: [online]. [cit. 13. 10. 2011]. <<http://www.flickr.com/photos/speakingoffaith/4090564390/>>.
- ERIKSEN, T. H.: *Tyranie okamžiku. Rychlý a pomalý čas v informačním věku*. Brno : Doplněk, 2005.



- FLORIDI, L.: Information Ethics, its Nature and Scope. In: *SIGCAS Computers and Society*. ISSN 0095-2737, 2006, Vol. 36, No. 3, s. 21 – 36. Dostupné tiež na internete: [online]. [cit. 13. 10. 2011]. <<http://zaphod.mindlab.umd.edu/docseminar/pdfs/p21-floridi.pdf>>.
- FLORIDI, L.: *Information. A Very Short Introduction*. Oxford : Oxford University Press, 2010.
- FLORIDI, L.: *The Philosophy of Information*. Oxford : Oxford University Press, 2011.
- FLUSSER, V.: *Komunikológia*. Bratislava : Mediálny inštitút, 2002.
- GLEICK, J.: *The Information. A History, a Theory, a Flood*. London : Fourth Estate, 2011.
- JONÁK, Z.: heslo „informace“. In: *KTD : Česká terminologická databáze knihovnictví a informační vědy (TDKIV)* [online databáze]. Praha : Národní knihovna České republiky, 2003 [cit. 14. 10. 2011]. Dostupné na internete: <[http://aleph.nkp.cz/E/?func=direct&doc\\_number=000000456&local\\_base=KTD](http://aleph.nkp.cz/E/?func=direct&doc_number=000000456&local_base=KTD)>.
- JÖNSSONOVÁ, B.: *Deset myšlenek o čase*. Praha : Argo 2007.
- KIŠOŇOVÁ, R. – KUTÁŠ, M.: *Filozofia evolúcie*. Trnava : Filozofická fakulta TU, 2013.
- MOTL, L.: Holografický princíp. In: *Vesmír*. ISSN 0042-4544, 1998, roč. 77 (128), č. 11, s. 608 – 611. Dostupné tiež na internete: [online]. [cit. 9. 11. 2011]. <<http://www.vesmir.cz/clanek/holograficky-princip>>. ISSN 1214-4029.
- PALÚCH, S.: *Teória informácie*. [online]. Žilina : Žilinská univerzita, 2008. [cit. 11. 10. 2011] Dostupné na internete: <<http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/ti.pdf>>.
- PEREGRIN, J.: *Kapitoly z analytické filozofie*. Praha : Filosofia, 2005.
- POLKINGHORNE, J.: *Kvantový svět*. Praha : Aurora, 2000.
- SARACEVIC, T.: Information Science. In: *Journal of the American Society for Information Science*. ISSN 1532-2882, 1999, Volume 50, Issue 12, s. 1051 – 1063. Dostupné tiež na internete: [online]. [cit. 9. 11. 2011]. <<http://comminfo.rutgers.edu/~tefko/JASIS1999.pdf>>.
- SEARLE, J. R.: *Rečové akty*. Bratislava : Kalligram, 2007.
- SHANNON, C. E. – WEAVER, W.: *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, Illinois: University of Illinois Press, 1949.
- SLAVKOVSKÝ, R. A.: Čas pre myšlienky o čase. In: *Ostium* [online]. 2008, roč. 4, č. 1 [cit. 13. 10. 2011]. Dostupné na internete: <<http://www.ostium.sk/index.php?mod=magazine&act=show&aid=135>>. ISSN 1336-6556.
- SLAVKOVSKÝ, R. A.: Apersonalistické a personalistické prístupy vo vede a vo filozofii. Protiklad alebo komplementarita? In: Letz, J. (ed.): *Za personalistickú kultúru. Acta philosophica tyrnaviensia 9*. Trnava : Filozofická fakulta TU v Trnave, 2004, s. 137 – 148.
- STODOLA, J.: *Informace, komunikace a bytí*. Brno : vydal Jiří Stodola, 2010. Dostupné tiež na internete: [online]. [cit. 6. 6. 2012]. <[http://is.muni.cz/th/40247/ff\\_r/kniha.pdf](http://is.muni.cz/th/40247/ff_r/kniha.pdf)>.
- STONIER, T.: *Informace a vnitřní struktura vesmíru*. Praha : BEN – technická literatúra, 2002.
- ŠEFRÁNEK, J.: Kognícia bez mentálnych procesov. In: RYBÁR, J. – BEŇUŠKOVÁ, L. – KVASNIČKA, V. (eds.): *Kognitívne vedy*. Bratislava : Kalligram, 2002, s. 200 – 256.
- TALEB, N. N.: *The Bed of Procrustes: Philosophical and Practical Aphorisms*. New York : Random House, 2010.
- THAGARD, P.: *Úvod do kognitívnej vedy. Mysl a myšlení*. Praha : Portál, 2001.
- WATZLAWICK, P. – BAVELASOVÁ, J. B. – JACKSON, D. D.: *Pragmatika lidské komunikace. Interakční vzorce, patologie a paradoxy*. Brno : Newton Books, 2011.
- WHEELER, J. A.: Information, physics, quantum: The search for links. In: Zurek, W. (ed.): *Complexity, Entropy, and the Physics of Information*. Addison-Wesley, 1990.
- WHEELER, J. A.: *At Home in the Universe*. New York : American Institute of Physics, 1994.



RNDr. Mgr. Reginald Adrián Slavkovský, PhD.

### **Inforácia v kontexte filozofie a kognitívnych vied**

Vysokoškolská učebnica  
Vydanie prvé

Recenzenti  
Doc. Mgr. et Mgr. Andrej Démuth, PhD.  
Mgr. Ing. Michal Kutáš, PhD.

Jazyková korektúra: PaedDr. Lubomír Rendár, PhD.  
Grafická úprava a sadzba © Ladislav Tkáčik

**fftu**

Vydavateľ  
Filozofická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave  
Hornopotočná 23, 918 43 Trnava  
filozofia@truni.sk, fff.truni.sk

© Reginald Adrián Slavkovský, 2013  
© Filozofická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2013  
ISBN 978-80-8082-647-5