

Jiří Cejpek: Informace jako psychofyziologický jev a proces

Ukázalo-li se, že teorie informace jako teorie matematicko-statistická a v jejím rámci definice informace jako měřitelné veličiny mají své meze, bylo nutno hledat ještě jiné pojetí informace. Bylo nalezeno v pojetí informace jako psychofyziologického jevu. Přitom nejde o něco zcela nového. Toto pojetí lze vyčíst už z klasické definice informace N. Wienera, kterou podal už před půl stoletím, když napsal, že informace je název pro obsah toho, co se vymění s vnějším světem, když se mu přizpůsobujeme a působíme na něj svým přizpůsobováním." ¹

Tato definice objasňuje pojem informace jako psychofyziologický jev týkající se každého jednotlivého člověka. Lékaři specializující se na neurofyzilogii a neuropatologii už dávno objevili filtr, který zřejmě chrání náš mozek před zahlcením informacemi doléhajícími na nás z vnějšího světa. J. Charvát kdysi napsal, že naše smysly nám přinášejí za vteřinu až milión informačních bitů, že však skoro vše se odfiltruje v našich smyslových orgánech a pak na přestupních stanicích, jimiž informace procházejí. ² Avšak už v roce 1994 cituje K. Pstružina Wolfa D. Keidla, který propočtl, že množství informací přicházejících do centrální nervové soustavy je $10^9 \text{bit} \cdot \text{sec}^{-1}$, čili 10x více, než se domníval J. Charvát. ³ Oba se však shodují v tom, že toto obrovské množství je sice zaregistrováno, ale člověk si je neuvědomuje, a že po redukci vstupuje do vědomí jen asi $10^2 \text{bit} \cdot \text{sec}^{-1}$, tedy asi 100 bitů. Znamená to ovšem ztrátu 10^7 bitů za sekundu při přechodu z úrovně fyziologické do úrovně psychologické (z oblasti "nevědomé" do oblasti "vědomé"). E. Currás k tomuto procesu poznamenává: Odvážila bych se říci, že se nejedná ani tak o ztrátu, jako o nedostatečné využití. My lidé vlastníme kapacitu pro větší rozvoj mozku, abychom se stali inteligentními, chybí nám však mechanismus pro uskutečnění přechodu ze sféry "nevědomé" do sféry "vědomé". ⁴

Věda však dosud tápe v objasnění tohoto procesu redukce. Jedno z možných vysvětlení říká, že jde o evoluční snahu přežít (lépe mít málo znalostí o mnohém než mnoho znalostí o malé části vnějšího světa). Je také pravděpodobné, že tato selekce se neděje zcela libovolně, ale že je určována celým dosavadním životem, osobnostním fondem každého jednotlivce. V každém případě jde o výběr, který lze zřejmě ve "vědomé" sféře do jisté míry usměrňovat naší vůlí a schopností poznávat. O způsobu tohoto výběru zejména v "nevědomé" sféře, o způsobech přeměny informací na znalosti (viz dále), o začleňování těchto znalostí do osobnostního fondu (endoceptu) jedince, jakož i o vlivu tohoto přírůstku na myšlení a chování člověka a také o mnoha dalších otázkách našeho vědomí a myšlení má zatím věda málo znalostí.

Z hlediska systémové teorie můžeme člověka chápat jako informačně komunikační systém, v němž má centrální postavení lidský mozek. Ten má obdobné schopnosti jako jakýkoli informační systém vytvořený člověkem: shromažďuje, zpracovává, uchovává a šíří informace. Lidský mozek ovšem přijímá nejen podněty zvnějšku - těch je zřejmě převaha, ale také zvnitřku. To, co se odehrává s informacemi v lidském mozku, lze spolu s E. Currás považovat za jistý druh metabolismu. Pak lze podněty v podobě informací zvnějšku i informací zvnitřku chápat jako jakýsi druh energie, který uvádí mozek do chodu. Na vlastní mozek je pak možno pohlížet jako na živý systém, který tyto podněty zpracovává. Zatímco výsledkem zpracovatelského procesu probíhajícího ve stroji je výrobek, finálním "produktem" zpracovatelského procesu probíhajícího v mozku je poznatek.

Procesy zpracovávající v našem mozku podněty vnějšího svět, stejně jako již zmíněné podněty našeho vnitřního světa v procesu našeho myšlení, nejsou prostými vztahy mezi "vysílačem" a "přijímačem" v technickém světě. Mozek je podle K. Lorenze předprogramovaný, vše nové konfrontuje s minulou zkušeností.

Člověk se totiž vztahuje ke všemu s jistým odstupem, na základě vědomí souvislostí, které překračují právě vnímaný předmět, jev či situaci nebo také jinou živou bytost.

Vědomí souvislostí je v podstatě dvojí. Každý předmět, jev, událost či živou bytost můžeme vnímat a také vnímáme z toho hlediska, jak vznikly, jak se vyvíjely či dokonce z toho hlediska, jak si myslíme, že se budou vyvíjet v budoucnu. Obrazně nazýváme tyto souvislosti vertikálními. Ukažme si to třeba na příkladu vnímání zprávy z rozhlasu o bojích v některé zemi. Čím znalejší je posluchač této zprávy, tím si při jejím poslechu vybavuje více souvislostí s minulými ději (jak konflikt vznikl, jak se vyvíjel, popřípadě jaké jsou historické kořeny konfliktu) i s možnými ději budoucími - například mohou u příjemce zprávy vzniknout obavy z rozšíření konfliktu na vlastní území se všemi možnými následky pro něho samotného i pro jeho nejbližší. Těchto možných variant souvislostí je velmi mnoho. Stejně může člověka napadat téměř nekonečný řetěz souvislostí v aktuálním průřezu, může jít například o souvislosti s jinými konflikty v té době probíhajícími. V tomto smyslu obrazně hovoříme o souvislostech horizontálních.

Je tedy zřejmé, že to, jak vnímáme tuto jedinou zprávu, závisí na tom, jaké jsou naše dosavadní individuální, skupinové či rodové zkušenosti a znalosti. Působí tu však i emoce, naše fantazie, svou úlohu přitom hraje nejen naše vědomí, ale i podvědomí, naše vůle a schopnost poznávat. Je to určitý systém ideovaných prožitků nejrůznější úrovně a nejrozmanitějšího původu, který nám umožňuje takto s odstupem, nahlédem a individualizovaně přijímat informace z okolního světa. Nazvěme toto bohatství, jež je nám jednak dědičně dáno a které si ovšem také sami v průběhu svého života více či méně cílevědomě vytváříme, pracovní (hypoteticky) osobnostním fondem člověka. Je to patrně to nejcennější, co člověk má a co by měl neustále s velkou péčí pěstovat. Je to součást našeho já.

Neurofyziologové nazývají proces vnímání našeho vnitřního prožívání světa endocepci (endo = vztah k vnitřku), aby tím odlišili proces percepce. Rozsáhlé systémy minulých zkušeností, představ, plánů, očekávání apod. spjatých abstrakcí hodnotového žebříčku, které jsou nesnadno vyjádřitelné slovy, a mající povahu dispozic, označují jako endocepty. Terminologie je tu však značně neustálená. Jak upozorňuje K. Pstružina, označuje se tento myšlenkový obraz světa, který se mění v průběhu života, také jako neuronový model (K. H. Pribram), vzorce (W. Penfield), kódující proces (H. Hubel), schéma (B. Russell) a prototypy (J. Fodor).⁵

V žádném případě však nelze osobnostní fond člověka redukovat na pouhý fond znalostí. Měla by to být v duchu E. Fromma míra schopnosti být člověkem⁶, živená i rodovými tradicemi a kulturou v širokém smyslu tohoto slova, ale koneckonců podmíněná fylogeneticky (genom člověka) i ontogeneticky. O tom všem zatím víme poměrně málo.

Také osobnostní fond člověka pravděpodobně rozhoduje o tom, které z informací, jež prošly filtrem našich smyslových orgánů, jsou dále zpracovány na poznatky.

Co však znamená, že informace se v lidském mozku zpracovávají na poznatky?

Popíše stručně, jak na tento proces pohlíží současná neurofyziologie. Přitom všichni, kdož se touto problematikou zabývají, neopomenou poznamenat, že zdaleka ještě nerozumíme všemu, co se v lidském mozku odehrává. Až tento neobyčejně složitý orgán lidského těla lépe poznáme (je otázkou, zda ho někdy poznáme úplně), přiblížíme se i k lepšímu porozumění nám samotným.

Mozek se skládá z dvojího druhu buněk: z 10-15 miliard neuronů a ze 100-150 miliard vyživovacích tzv. gliových buněk. Vzájemné propojení neuronů není pevné, ale děje se pomocí zvláštních výčnělků neuronů, jež se nazývají synapse. V neuronech a mezi neurony se

odehrávají základní nervové pochody, které vyúsťují ve vyšší psychické pochody, včetně myšlení.

Každý neuron vykazuje bioelektrickou aktivitu. Jeho napětí je asi 75 milivoltů a v klidovém stavu má záporný náboj. Podráždění jednotlivých neuronů (nebo celých modulů neuronů), popř. přenos informací, vede ke změně jeho elektrického náboje z přibližně 75 záporných milivoltů na asi 55 kladných milivoltů. Potenciál neuronu se tedy změní o 130 milivoltů. Současně dochází k výměně iontů draslíku, sodíku a také iontů vápenatých a chlórových na synapsích. Připomeňme, že iont je částice s kladným nábojem (kation) nebo se záporným nábojem (anion).

Pozoruhodné je, že energeticky náročný a metabolickou (vyživovací) aktivitu vyžadující je klidový stav, resp. návrat neuronu ke klidovému stavu po jeho vzrušení, zatímco aktivní stav je z hlediska energetického dějem pasivním. Z toho vyplývá, že utváření našeho osobnostního fondu nezávisí jen na přijímání podnětů (informací) z vnějšího světa, ale především na jejich zpracování, kdy se podrážděné neurony uvádějí do klidového stavu. Toto dění je na spotřebu energie nejnáročnější. Zřejmě především v něm, v našem myšlení, které ovšem těsně spolupracuje s podkorovými centry (s limbickým systémem), se formuje naše osobnost.

Pro další výklad je významné objasnění cesty elektrického impulsu po neuronových drahách. Mohlo by se totiž zdát, že neurony pracují na principu ano - ne" totožném se zapnutím a vypnutím přepínače v jakémkoli elektrickém obvodu a tedy i v počítači. "... neurony mají mnohem větší volbu", píše K. Pstružina. "Podnět cestuje jako elektrický impuls po neuronových drahách a když dorazí na nervové ukončení, impulsní spoušť propouštěče uvolní tisíce molekul, tak zvaných neurotransmiterů z balíku, v němž byly uskladněny pro použití... Přes akce neurotransmiterů mohou cestující bioelektrické signály být silnější nebo slabší, neurony mohou být v ohni nebo pokračujícím napětí až k prasknutí."⁷

Neurony se chovají jako živé organizmy. Na tytéž podněty reagují při různých příležitostech různě. Jsou schopny učit se ze zkušeností. Na opakující se podněty mohou reagovat buď tím, že je přestanou vnímat, nebo naopak na ně reagují stále citlivěji. Otázkou zůstává, proč dochází k těmto rozdílným reakcím. Proč lidský mozek považuje určité podněty - informace - za důležité a jiné za nevýznamné a proč, jak uvádí J. Charvát, se odfiltrovávají už v našich smyslových orgánech a na přestupních stanicích, jimiž informace procházejí. Lze pouze vyslovit domněnku, že tu svou roli hraje dosavadní individuální zkušenost člověka s tím, co je a není pro něho důležité, stav jeho osobnostního fondu (endoceptu). Navíc řada autorů přičítá zablokování čili inhibici určitých podnětů - informací - ochrannou roli. Začteme-li se např. do napínavého děje, přestaneme slyšet různé rušivé zvuky, které přicházejí z našeho okolí. To pak umožňuje a podporuje naše soustředění na četbu.

Je ještě jeden důkaz o tom, že procesy odehrávající se v počítači nelze ztotožňovat s procesy v takovém živém organismu, jakým je lidský mozek. Osvědčené a silně frekventované cesty po neuronových drahách se "vyběhají" a tak usnadňují průběh bioelektrického potenciálu, dojde-li k dalším podnětům. Často používané synapse se samovolně větví, zesilují, mění svůj tvar, zakřivují se, aby umožnily snadnější průchod vzruchů. Naopak synapse, které se nepoužívají, degenerují.

Z těchto poznatků lze vyvodit některé závěry, které budou podrobněji rozvedeny dále:

1. Pro činnost mozku a tedy pro každého jedince je důležité množství podnětů - informací -, které získává ze svého okolí. Jestliže vnější podněty chybí, a dochází tak k deprivaci, nebo jich člověk přijímá příliš málo či naopak je-li jimi mozek zahlcován, přijímá-

li jich člověk příliš mnoho, může to vést k destrukcím myšlení a života vůbec. Zdá se však, že deprivace je nebezpečnější.

2. Zvyšuje-li se množství podnětů z vnějšího světa v podobě informací, neznamená to vždy automaticky, že jsme znalejší, vzdělanější, že náš osobnostní fond je bohatší. Pro takovéto obohacení našeho osobnostního fondu není rozhodující množství informací, které máme k dispozici, ale jejich osvojení si, tj. zpracování informací na poznatky a zkušenosti. Např. diváctví televize, používání Internetu apod. velmi rozšiřuje nabídku vnějších podnětů, a to v porovnání s možnostmi minulosti skutečně výrazným způsobem. Avšak to, zda se tím obohatí osobnostní fond příjemců, zda diváci televize a uživatelé Internetu budou vzdělanější, zda zvýší kulturu svého myšlení a konání, to už záleží na předpokladech jejich endoceptu, na schopnostech a vůli z tohoto rostoucího světa zaznamenaného a distribuovaného poznání přiměřeně čerpat. Záleží to na jejich schopnosti tyto podněty myšlením zpracovat na poznatky a zkušenosti.

3. Pokud se člověk v průběhu svého života naučí cílevědomě si vybírat informace a tvůrčím způsobem je zpracovávat, tedy tvořivě myslet, stává se ve stáří moudrým. Na druhé straně ovšem stáří přináší nebezpečí "prošlapaných cestiček", v terminologii neurofyziologů "prošlapaných neuronových drah", které vede ke stereotypům v myšlení i konání.

Podnětná pro bližší určení fází či úrovní informace jako procesu probíhajícího ve vědomí člověka je myšlenka D. F. Hofstadtera o třech úrovních informace jako psychického procesu.⁸ Autor rozlišuje tři úrovně informace: 1) rámcové sdělení, 2) vnější sdělení a 3) vnitřní sdělení. Ukazuje, že vlastnímu vnitřnímu sdělení (četbě textu, poslechu hudby, fenotypu v genetice apod.) musí nejdříve předcházet rámcové sdělení příjemci o tom, že jde o zprávu, která by ho mohla zajímat. Jde o jakési návěští, které příjemci sděluje, že jde o zprávu, a vyzývá ho, aby ji dekodoval, umí-li to. Na úrovni vnějšího sdělení jde o to, zda příjemce rozumí příslušné znakové soustavě, zda umí zprávu dekodovat. Teprve pokud tomu tak je, může příjemce zprávu přečíst, vyslechnout a na jisté úrovni jí porozumět.

D. R. Hofstadter ukazuje tyto tři úrovně na příkladu zapečetěné láhve, kterou moře vyplavilo na břeh a která obsahuje na papíru napsaný vzkaz. První úroveň vyžaduje od příjemce, aby rozpoznal, že jde o zprávu, byť uloženou v tomto netypickém nosiči. Na druhé úrovni musí příjemce rozpoznat, že jde o zprávu napsanou v japonštině. Pokud tento jazyk ovládá, může se dostat na třetí úroveň - k přečtení a k určité úrovni porozumění zprávě.

Je zřejmé, že úspěšný průchod všemi třemi úrovněmi vyžaduje použití zkušeností a znalostí z endoceptu příjemce.

Z dosavadního výkladu je zřejmé, že v užším pojetí informace je třeba odlišit informaci a poznatek. Informace v takovém pojetí se týká pouze opakovatelného, a tedy se netýká jedinečného. Týž předmět, týž jev, tutéž událost, tutéž živou bytost mohou asynchronně (v časovém rozmezí) nebo synchronně (ve stejném okamžiku, např. prostřednictvím televizního pořadu) vnímat milióny lidských "přijímačů", ale každý vnímá a rozumí těmto předmětům, jevům, událostem či živým bytostem poněkud jinak. Výraz "poněkud" tu hraje důležitou roli, protože bylo-li by toto vnímání a chápání absolutně odlišné, lidé by si nikdy nemohli porozumět a dorozumět se, nebyl by např. možný překlad z jednoho jazyka do druhého, nebylo by možné uzavírat mezinárodní smlouvy apod.

Poznatek, znalost je tedy něco ryze individuálního, jedinečného.

V závěru této kapitoly se pokusím shrnout, popř. rozvést její hlavní myšlenky:

1. Stejně jako hmota a energie je informace univerzálním a holistickým jevem a procesem Existovala před zrodem Země a před objevením se člověka na Zemi. Zřejmě by existovala i po zániku člověka na Zemi, popř. i po zániku samotné Země.

2. Informace je jev a proces, který vzniká nezávisle na nás a který zachycujeme nevědomě i vědomě.

3. Zvláštností informace, již se odlišuje od hmoty a energie, je to, že je to samostatný životní prvek, který se užíváním člověkem nebo i skupinou lidí současně nespořívává.

4. Psychofyziologické pojetí informace vychází z představy, že informace mají povahu podnětů vnějšího a našeho vnitřního světa a že jako takové uvádějí v činnost buňky našeho mozku. Informace jsou v tomto smyslu jednak předpokladem interakcí (dialogem) mezi člověkem a jeho vnějším světem, jednak předpokladem myšlení, tj. dialogu člověka se sebou samým.

5. Informace nemá hodnotu, je hodnotově neutrální. Hodnotu jí přisuzuje teprve člověk v procesu poznání.

6. Je nutno odlišit informaci, poznání a myšlení. Formování naší osobnosti a našeho myšlení nezávisí jen na přijetí podnětů, ale především na jejich zpracování, na uvádění podrážděných neuronů do klidového stavu. Tento děj je nejnáročnější na spotřebu energie centrální nervovou soustavou a zřejmě se v něm formuje naše osobnost a myšlení. K poznání, jež může obohatit náš osobnostní fond (endocept), dochází zpracováním informace. Samotná informace tedy není poznatek, ale je jeho předpokladem a základem. V tomto smyslu je informace surovinou, jejímž zpracováním se poznatek vytváří.

7. Zpracování informace je proces porovnávání informací s osobnostním fondem (endoceptem), který jsme si dosud v průběhu života vytvořili, tj. s našimi dosavadními znalostmi, zkušenostmi a prožitky. Výsledkem zpracování informace je znalost, která může zase ovlivnit náš osobnostní fond (endocept), restrukturalizovat či obohatit ho apod.

8. Psychofyziologické pojetí informace se netýká jen jedince, ale má i konsekvence sociální. Znalosti, jež jsou výsledky příjmu a zpracování informací, uzpůsobují člověka k orientaci a pohybu v jeho sociálním prostředí. Nejen člověk, ale i celé společnosti s lepšími možnostmi přístupu k informacím a také s rozsáhlejšími znalostmi (což není ani totéž, ani není v kauzálním vztahu) mají možnost směřovat k větší různorodosti a mají větší možnosti volby ve svém chování, jsou svobodnější.

9. Znalost (včetně zkušenosti a prožitku) lze zaznamenat libovolnou znakovou soustavou na hmotný nosič a tím pak podle disponibilních prostředků komunikovat. V takovém případě jde o potenciální informaci, která se stává informací jako psychofyziologickým jevem a procesem až zase ve styku s lidským vědomím.

10. Zvláštním druhem potenciální informace jsou data, která kolují jako strojové kódy ve strojích, např. v digitalizované podobě v počítačích. Formální transformací lze data převést do znakových soustav srozumitelných člověku.

11. Od dob, kdy vznikly dokumenty, tvoří tyto významnou a už někým jiným "předpracovanou" složku vnějšího světa.

12. Z tohoto hlediska má informační věda, obecná věda o informaci, dvě složky:

a) složku základní, v níž se informace chápe jako psychofyzilogický jev a proces a

b) na ni navazující složku dokumentační.

Lze tvrdit, že informační věda je ukotvena" v pojetí sub a), neboť člověku jde především o zvýšení znalostí o přírodě, společnosti a sobě samém, v celospolečenském měřítku o růst vzdělanosti. A znalosti jsou "produktem" zpracování informací v lidském mozku, nikoli naopak.

Poznámka:

Text je ukázkou z připravované knihy *Informace, komunikace a myšlení*, jejíž vydání je v plánu Univerzity Karlovy, Vydavatelství Karolinum, na rok 1998.

Footnotes:

1 Wiener, N.: *Kybernetika a společnost*. Praha, 1963, s. 32.

2 Charvát, J.: *Člověk a jeho svět*. Praha, 1974, s. 85.

3 Pstružina, K.: *Etudy o mozku a myšlení*. Praha, 1994, s. 12.

4 Currás, E.: *Metabolismus informace*. V tisku.

5 Viz záznam 3, s. 9.

6 Fromm, E.: *Mít nebo být*. Praha 1992 a další Frommova díla.

7 Viz záznam 3, s. 11.

8 Hafstadter, D. R.: *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*. Vintage Press, 1979, s. 166-169.