

MASARYKOVA UNIVERZITA  
FAKULTA INFORMATIKY



# Fenomén Small world a jeho implikace

IV064 INFORMAČNÍ SPOLEČNOST – ESEJ

Jiří Kremser

11. 2. 2010

Pokusím se ve svém eseji zamyslet nad fenoménem small world, ale i jinými nově se vynořujícími fenomény a jejich dopady na společnost. Small world je pojem původně pocházející z teorie grafů a znamená, že jakékoli dva vrcholy grafu lze propojit malým počtem hran, typicky se jedná o jednotky. Jak tento umělý matematický konstrukt souvisí s reálným světem a sociálními interakcemi mezi lidmi v něm, vysvětlím dále.

Ve středověku lidé neměli příliš potřebu opouštět svá rodná obydlí. Bylo to způsobeno strachem z neznáma, neexistující dopravou, zvyklostmi a spoustou jiných faktorů. Lidé znali typicky své sousedy, sousedy sousedů apod. Informace se šířily velmi pomalu například ve formě lidových pověstí, ty formálnější například formou různých úředních vyhlášek panovníka. Knihy a vzdělanost byly ve velké většině výsadou duchovních představitelů v kláštorech. Tomáš Akvinský [1] sepsal svůj „důkaz“ existence Boha. Stejný muž rozbil [2] „kovového pomocníka“ biskupa Albeerta Magnuse s tím, že je to dílo satanovo (byl to primitivní automat). Prostý člověk neměl potřebu vyhledávat vzdělání, protože měl často problémy i se zaopatřením svého života a na všechny otázky, na které neměl sám odpověď, mu poskytla odpověď církev. Není tedy divu, že se Evropou šířily informace špatně a často i chybně. Jako příklad bych uvedl středověký mýtus o lidech s hlavou psa [3]. V různých koutech Evropy lidé věřili, že v těch odlehlejších koutech žijí tato prazvláštní stvoření a až později se ukázalo, že je to jen mýtus. Nicméně charakterizuje ducha tehdejší doby, kdy rychlost šíření informace byla omezena rychlostí koně.

S postupem času naštěstí začal vítězit zdravý rozum a racionální myšlení nad dogmatickými Pravdami tehdejších duchovních a většina mýtů byla vymýcena. Do Evropy se dostalo učení antických myslitelů, zejména Aristotelovo a s příchodem pošty, tak mohli myslitelé komunikovat svá poznání. Lidstvo se tak mohlo posunout mílovými kroky k průmyslové revoluci a zavedení povinné školní docházky. Tyto dva momenty, zejména ten druhý, jsou, dle mého názoru, naprosto zásadní pro strmý růst pomyslné exponenciály poznání lidstva. Až do této doby se nic zásadního nezměnilo na způsobu šíření informace, potřeba šířit informace sice mnohonásobně vzrostla a informace byla hlouběji verifikována logikou a zdravým rozumem, ale stále byla rychlost šíření omezena nejrychlejším možným dopravním prostředkem [4] (s výjimkou poštovního holuba).

Dvacáté století co do množství poznání, objevů a významných událostí naprosto převálcovalo staletí minulé, je to pochopitelný důsledek exponenciálního charakteru poznávání, resp. jeho zpětné pozitivní vazby. Co je méně pochopitelné, je proč se tomuto století na základních školách v dějepisu věnuje zanedbatelné množství času. Roku 1876 Alexander Graham Bell sestrojil první telefon a šíření informace tak zažilo svou velkou revoluci. 60% penetrace telefonních přístrojů do běžných domácností v USA byla dosažena [4] až v šedesátých letech dvacátého století.

Pravděpodobně důsledkem zlepšení kvality života a vzdělání se společně s dobou dramaticky mění i myšlení lidí. V postmoderní době vlastní každý svou pravdu a tu oficiální tvarují neinteraktivní média (typu vysílač-přijímač). Uznávat autority a hodnoty je mnohdy pokládáno za znak slabosti či upjatosti. Lidé se pomalu odklánějí od asketického způsobu života a přiklánějí k hedonismu, holdují sexu, drogám apod. Šedesátá léta byla vyvrcholením této transformace v mozcích tehdejších aktérů.

Roku 1991 se k nám do České republiky dostává Internet, pomalý, drahý, nedostupný a kromě porna na něm skoro nic není. Ač nejsem velký fanoušek filmů v nichž opraváře praček či komínů svádí ženy s bujným dekoltem trapnými dialogy, musím uznat pornografickému průmyslu vekou zásluhu na prosazení formátu *mpeg* a pravděpodobně i na rozšíření Internetu celosvětově. S Internetem přišel nový svět možností. Vzdálenosti mezi lidmi na opačných polokoulích Země už nejsou tak nepřekonatelný problém jako kdysi. Lidé nejsou odkázáni jen na kontakty a známe ze sousedství, jako tomu bylo dříve, ale mohou sdílet své zájmy prakticky s kýmkoli s kým jim to jazyk dovolí. Na rozdíl od statického média televize, kde lidé jsou pouhými přijímači někým připraveného obsahu, je Internet interaktivní. Mohou si sami ověřovat informace s více zdrojů. Kolem roku 2004 byl pojmenován koncept *Web 2.0*, což značí ještě větší posun od přijímaného obsahu k tvorbě obsahu samotnými koncovými uživateli. Nicméně se ukazuje, že i tato myšlenka bude vždy sledovat obecnější charakter sítí, tzv. *power law* [5] rozložení stupňů vrcholů v těchto grafech. Lidé sice produkují obsah na svých blo-

zích, ale jen málo jich uspěje do stádia masové popularity. V sítích či grafech s *power law* rozložením jsou pozorovány vlastnosti *small world* a jsou škálovatelné, tedy soběpodobné.

*Power law* distribuce znamená v jednoduchosti, že existuje málo instancí s velkým dopadem a velmi mnoho instancí s nízkým dopadem. Tento fenomén se vyskytuje v nejrůznějších oblastech, v systémech umělých (vytvořených člověkem), ale i v systémech přirozených. Například rozložení pravděpodobnosti výskytu písmen, ale i celých slov, respektuje *power law*<sup>1</sup>. V kontextu sítí vypadá graf, kde platí *power law* tak, že obsahuje pouze několik vrcholů s velmi velkým stupněm, tedy vychází z něj mnoho hran a velké množství vrcholů, někdy také označováno jako *long tail* [6], ze kterých vede jen málo hran. Dosadíme-li za vrchol a hranu nějaké koncepty reálného světa, může výsledný graf modelovat například síť internetových stránek, kde hrana je přítomna tehdy, existuje-li odkaz mezi dvěma zúčastněnými stránkami. Dalším příkladem může být graf tvořený tak, že vrcholy jsou konkrétní lidé, resp. jejich zástupci – avataři, v sociální síti a hrana existuje v případě, že se dva dotyční znají. V takovýchto sítích podléhajících distribuci *power law* lze pozorovat, že jakékoli dva vrcholy (lidí) lze spojit nejvýše několika málo hranami. V případě lidí jako vrcholů a hran jako relace „zná se s“ se mluví o tzv. *six degrees of separation* [7]. Tedy, že ono malé magické číslo je rovno šesti. Tuto hypotézu zpopularizoval ve své hře Američan John Guare a je pravděpodobné, že s nástupem Internetu a technologií *webu 2.0* se ono číslo ještě sníží. Zůstanu-li ještě chvíli u této sociální sítě a porovnáme-li ji se sociální sítí vytvořenou někdy dávno ve středověku, je zde kromě zmenšení onoho čísla pozorovatelný také jev, že kliky, tedy úplné podgrafy, už netvoří jen lidé na základě lokace, ale i na základě svých zájmů a znalostí. Tyto kliky jsou důležité zejména pro vědeckou sféru a pro pokrok jako takový. Vyplyvá z toho, že Internet je vhodné médium pro různé menšinové zájmy, kde je nepravděpodobné, že v okolí jedince se najdou jedinci se stejným zájmem.

Je paradoxní, že navzdory jeho globalizačnímu charakteru, podporuje takovouto diverzitu. Když srovnám televizi a Internet, tak například před dvaceti lety nebylo moc na výběr z televizního programu a když to hodně přeženu, tak řeknu, že lidé měli stejné zájmy, stejného oblíbeného zpěváka a podobně, protože komunistický režim u nás podporoval v lidech uniformitu. Různorodost názorů je samozřejmě kladem a předpokladem k jakémukoli posunu, proto se obávám snah některých zákonodárců zasahovat do svobody slova na Internetu ať už na národní, či evropské úrovni. Samozřejmě, že každá mince má dvě strany a za svobodou slova a svobodou na Internetu se schovávají různé nezákonné uskupení, ať už se jedná o pravicové/levicové extrémisty, či pedofilní síť. Je to sice daň za tuto svobodu, ale souhlasím s „odstřiháváním“ těchto serverů s pochybným obsahem ze sítě.

Na druhou stranu nesouhlasím s nařízeními, která se dotýkají slušných uživatelů Internetu. Tato nařízení mi připadají někdy i k smíchu, například snaha [8] EU „odstřihávat“ uživatele za stahování hudby, či filmu. Vidím za tím lobby nařikajících gigantů hudebního a filmového průmyslu, spíše než nějaký užitek, nehledě na to, že je to špatně realizovatelné a poškodilo by to zejména poskytovatele Internetu. Že takovéto zákony omezující běžné lidi mohou vejít v platnost můžeme bohužel vidět například v Číně, kde se cenzuruje, co se dá. Zajímavé na tom je, že jim ten model funguje a dokonce přináší výsledky. Jsem teď zrovna v Anglii na výměnném programu a asi 50 % mých nynějších spolužáků tvoří Číňané. Z vlastní zkušenosti bych řekl, že jsou mnohem více patrioti než my Češi a že důvěřují své vlasti. Možná je to ale ovlivněno tím, že jsou potomky nějakých výše postavených osob, protože asi nebude snadné, pro průměrného Číňana, dostat se z Číny v rámci programu Erasmus do (imperialistické) Anglie. Oproti tomu spolužáci z demokratické Indie si své vlasti tolik neváží, i přesto že jim nelze a necenzuruje Internet.

Vrátím se ještě k fenoménu *small world* v kontextu ochrany osobních údajů a hrozeb jejich zneužití, zejména na sociálních sítích typu Facebook. Každý se dá zařadit podle toho, jak si cení svých osobních údajů na stupnici, jejíž konce tvoří „naivní“ a „paranoidní“. Bohužel většina uživatelů dnes je velmi blízko té naivitě. Lidé si neváží svých osobních údajů a poskytují je bez mrknutí oka kdekoli na Internetu. Například s vidinou výhry v nějaké podezřelé anketě. Je zajímavé, že v reálném světě nemáme tendenci psát svoje jméno a adresu někde například na nástěnku, zatímco při registraci do e-

1 Jedná se o Zipf's law, což je instance obecnějšího *power law*

shopu je tam klidně vyplníme. Přitom v síťovém prostředí je mnohem snadnější agregovat data z více zdrojů a vytvořit tak kompletní profil daného uživatele. Ale i takto komplexní profil obsahující mnoho osobních údajů už si lidé dokonce dělají sami, když do svého profilu na Facebooku vyplní i ty nejinimnější detaily společně s fotkami, videozáznamy, koníčky a podobně.

Facebook umožňuje změnu práv viditelnosti různých údajů, ale implicitně jsou tato nastavení velmi benevolentní a jen málo uživatelů si je změní. Zajímavá je volba, kdy lze povolit přístup k obsahu jen kamarádům kamarádů. Ve skutečnosti to ale znamená tak průměrně kolem 10 000 lidí<sup>2</sup>.

Líbí se mi myšlenka sémantického webu, kde mohou softwaroví agenti do jisté míry autonomně provádět určité operace a vyvozovat tak informace s přidanou hodnotou, bohužel tato myšlenka směřuje právě i ke zneužívání osobních údajů. Je to otázkou priorit, osobně by mi nevadila kontextuální reklama na produkty, které mne zajímají. Reklamě se stejně nevyhneme a je to lepší než sledovat reklamu na ultra tenké vložky nebo ultimativní šlehač. Vadilo by mi ale žít ve společnosti, kde se s těmito technologiemi zajde do extrémů jako v případě Orwellova románu 1984. Dalo by se čekat, že v Orwellově rodné Anglii si vezmou z jeho románu odstrašující příklad, ale v současnosti vychází na každých 14 občanů jedna bezpečnostní kamera. S nástupem technologií pro rozpoznávání obličejů, které se ostatně používají už v systémech na fotbalových stadiónech, jsou tyto kamery, dle mého názoru hrozbou pro anonymitu pohybu. Věta „Slušný člověk se nemá čeho bát.“ je v tomto případě naprosto zcestná. Na jedné straně stojí Listina základních práv a svobod, která se v malých obměnách vyskytuje ve všech demokratických systémech a na straně druhé subjekty, jež mají zájem „špiclovat“ obyčejné lidi, ať už pro zvýšení zisku, nebo pro jejich (těch „špiclovaných“) dobro.

Někdy si kladu otázku, zda je správné přispívat na vývoji takovýchto technologií jako jsou *data mining* nebo již zmíněné rozpoznávání obličejů. Vždy dospěji k názoru, že primární účel té technologie není morálně špatný a že jak s tou technologií pak někdo naloží je jeho problém. Je to tedy analogie s nožem. Výrobce nožů může být asi těžko odpovědný za to, že nějaký vyšinutý maniak s ním někoho ubodá.

Když člověk kdysi dávno v pravěku objevil oheň, vydal se na dlouhou cestu objevování, kterou nemá cenu nějak uměle brzdit. Přirozenou otázkou je: „K čemu ten vývoj směřuje?“.

Hodí se zde použít pojem ze sci-fi – Technologická singularita [10]. Předpokladem pro ni je vytvořit systém s umělou inteligencí. Bohužel si nemyslím, že se dožiji doby, kdy umělý systém projde Turingovým testem. Moje přesvědčení ale není tak silné (a navíc jsem chudý student), abych se vsadil na webu *longbets.org* jako Mitchell Kapur, že do roku 2029 projde systém testem o 20 000 dolarů. Důvod proč si nemyslím, že bude silná umělá inteligence možná v krátkodobém horizontu je ten, že standardní metody jako je logika a na ni založené algoritmy jsou pouze syntaktické operace nad symboly, které jsou arbitrární<sup>3</sup>. Navíc Gödelovi věty o neúplnosti stále nepřestaly a nikdy nepřestanou platit. Až budou neurovědy tak daleko, že budou schopny popsat a vysvětlit topologii mozku a jak souvisí s vytvářením reprezentací, pak nevidím nikde problém, podle Moorova zákona by výpočetní výkon měl stačit. Problém vytvoření umělé inteligence se postupně rozpadal do více vědních disciplín jako zpracování obrazu, zpracování přirozeného jazyka, plánování, mechatronika, kognitivní vědy. Podobně jako poslední zmíněné kognitivní vědy jsou tedy multidisciplinárním oborem a bez kvalitních škol to půjde jen stěží. Naštěstí v dnešním světě není problém, aby na jednom úkolu spolupracovali lidé z odlišných částí zeměkoule. A také už skoro nikdo neřeší morální rovinu vědy, která brzdila vývoj po staletí. Hodně lidí muselo být za své názory upáleno, abychom se dostali do stádia, kde jsme teď, proto bychom si měli této svobodné doby vážit. Ač to na amerických školách tak nevypadá, církev už dávno prohrála svůj boj s vědou.

---

2 V ČR je průměrné množství „přátel“ na Facebooku 93, aktivních čechů má Facebook přes 2 milióny [9]

3 Searlův argument čínského pokoje

## Zdroje

- [1] [http://cs.wikipedia.org/wiki/Tom%C3%A1%C5%A1\\_Akvinsk%C3%BD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Tom%C3%A1%C5%A1_Akvinsk%C3%BD)
- [2] [ksvi.mff.cuni.cz/~mraz/EvoRob/Predn1\\_09.pdf](http://ksvi.mff.cuni.cz/~mraz/EvoRob/Predn1_09.pdf)
- [3] <http://www.bbc.co.uk/bbcfour/medieval/mind.shtml>
- [4] Slajdy k předmětu Informační společnost
- [5] [http://en.wikipedia.org/wiki/Power\\_law](http://en.wikipedia.org/wiki/Power_law)
- [6] [http://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Long\\_Tail](http://en.wikipedia.org/wiki/The_Long_Tail)
- [7] [http://en.wikipedia.org/wiki/Six\\_degrees\\_of\\_separation](http://en.wikipedia.org/wiki/Six_degrees_of_separation)
- [8] <http://www.reuters.com/article/idUSTRE5682XE20090709>
- [9] Český rozhlas Leonardo, pořad Nula-jednička [http://www.rozhlas.cz/radionaprani/archiv/\\_audio/01080780.mp3](http://www.rozhlas.cz/radionaprani/archiv/_audio/01080780.mp3)
- [10] [http://en.wikipedia.org/wiki/Technological\\_singularity](http://en.wikipedia.org/wiki/Technological_singularity)