

12

trendů

Michal Černý

v české softwarové ekonomice

Technologické, ekonomické, sociální
a etické aspekty ICT



muni
PRESS



Michal Černý

12 trendů

v české softwarové ekonomice
Technologické, ekonomické,
sociální a etické aspekty ICT

MASARYKOVA UNIVERZITA
B R N O 2 0 1 4

Recenzenti:

Mgr. Petr Hladík

Ing. et Ing. Stanislav Lang

© 2014 Michal Černý

© 2014 Masarykova univerzita

ISBN 978-80-210-7551-1 (online : pdf)

ISBN 978-80-210-6803-2 (brožovaná vazba)

Obsah

ÚVOD	9
Pro koho je publikace určena	11
Informační společnost	11
Zásadní technologické koncepty	15
BIG DATA.....	17
Současná technická praxe	18
Návaznost na další technologie	20
Silné stránky a možnosti.....	21
Slabé stránky a možné problémy	22
Současné aplikace	24
VIRTUALIZACE.....	25
Soudobá technická praxe	26
Silné stránky a možnosti.....	29
Slabé stránky a možné problémy.....	30
Aktuální projekty.....	31
Člověk a počítač	33
SÉMANTICKÉ TECHNOLOGIE: WEB A DESKTOP	35
Soudobá technická praxe	36
Silné stránky a možnosti.....	39
Slabé stránky a možné problémy	41
Aktuální projekty.....	42
ZPRACOVÁNÍ PŘIROZENÉHO JAZYKA	45
Soudobá technická praxe	46
Silné stránky a možnosti.....	49
Slabé stránky a možné problémy	50
Aktuální projekty.....	52
POČÍTAČOVÉ ZPRACOVÁNÍ EMOCÍ.....	53
Současná technická praxe	54
Návaznost na další technologie	56
Silné stránky a možnosti.....	57
Slabé stránky a možné problémy	58
Aktuální projekty.....	60

Síťové trendy a projekty	61
IPV6	63
Soudobá technická praxe	64
Silné stránky a možnosti.....	67
Slabé stránky a možné problémy.....	69
Aktuální projekty.....	70
 INTERNET VĚCÍ	73
Současná technická praxe	74
Návaznost na další technologie	76
Silné stránky a možnosti.....	77
Slabé stránky a možné problémy.....	78
Aktuální projekty.....	80
 ROZŠÍŘENÁ REALITA.....	81
Současná technická praxe	82
Návaznost na další technologie	84
Silné stránky a možnosti.....	85
Slabé stránky a možné problémy.....	86
Aktuální projekty.....	88
 COMPLEX EVENT PROCESSING	89
Současná technická praxe	90
Silné stránky a možnosti.....	93
Slabé stránky a možné problémy.....	94
Aktuální projekty.....	95
 BRING YOUR OWN DEVICE (BYOD).....	97
Soudobá technická praxe	98
Návaznost na další technologie	100
Silné stránky a možnosti.....	101
Slabé stránky a možné problémy.....	102
Aktuální projekty.....	104
 Programování a přístup k němu	105
HTML5	107
Soudobá technická praxe	108
Silné stránky a možnosti.....	111
Slabé stránky a možné problémy.....	112
Aktuální projekty.....	114

OPEN SOURCE.....	115
Soudobá technická praxe	116
Silné stránky a možnosti.....	119
Slabé stránky a možné problémy.....	120
Aktuální projekty.....	121
VYBRANÁ LITERATURA K JEDNOTLIVÝM TRENDŮM.....	123
Poznámky pod čarou – Použitá literatura	131
Obrázky	137
Summary	139



Úvod

Podle Moorova zákona dochází každých osmnáct měsíců ke zdvojnásobení výkonu čipu při konstantní ceně, nebo naopak ke snížení ceny na polovinu při konstantním výkonu. Tato skutečnost znamená, že se ICT odvětví, které je právě na součástkách tohoto typu závislé, rozvíjí nikoli lineárně či kvadraticky, ale exponenciálně.¹ Zároveň můžeme směle prohlásit, že nestrmou část této pomyslné vývojové křivky již máme za sebou.

Lidstvo v průběhu svého vývoje procházelo různými revolucemi, které vždy znamenaly na jedné straně zásadní otřes společnosti a jejího fungování, ale na straně druhé prostor pro dramatický a jen velice obtížně předpověditelný vývoj. Vznik měst a univerzit ve středověku znamenal dramatický rozvoj vzdělanosti i řemesel, průmyslová revoluce byla signifikantní nejen užitím strojů místo práce lidských svalů, ale také významným snížením počtu obyvatel vesnice. Přitom je zřejmé, že s sebou každá revoluce přináší nemalé problémy – ať již šlo o morové rány či závislost na venkově v případě středověkých měst, nebo potřebu péče o chudé, dělníky a přistěhovalce za průmyslové revoluce. V každém případě však lze říci, že štěstí přeje připraveným.

Nejde přitom jen o připravenost z hlediska dostatečné technologie, intelektuálního a sociálního kapitálu nebo jiného materiálního zabezpečení, ale také o dobrou znalost sociálního a kulturního kontextu. Ten je přitom pro prosazování nových myšlenek a postupů nezbytný, neboť jeho reflexe umožňuje odstranit řadu případných problémů a krizí ještě dříve, nežli k nim vůbec dojde.

Tato publikace se snaží představit dvanáct trendů, které zásadním způsobem promění softwarovou ekonomiku či chceme-li způsob vývoje softwaru a jeho užívání, aniž by u některého z nich zabíhala do detailů a podružností, které jsou užitečné jen konkrétnímu vývojáři. Snaží se nastínit a ukázat jejich vzájemné spojení a ovlivňování, ale také provést jejich jednoduchou SWOT analýzu tak, aby bylo zřejmé, kde jsou výzvy a jaká rizika je třeba zvažovat v případě implementace těchto trendů do vývoje.

1) MOORE, Gordon. Progress in Digital Integrated Electronics.

Pokud jde o výběr témat, snažili jsme se uvážit několik základních kritérií. Především jde o trendy, které budou vývoj ICT ovlivňovat, ale v určité formě již nyní existují dílčí projekty a pokusy o jejich implementaci. Nejde tedy o sci-fi, ale spíše o extrapolaci současného vývoje při zvážení konceptů, které nabízí teoretická informatika. Druhým kritériem byla spojitost softwaru – nejsou zde popisovány trendy, jako je rozvoj LTE sítí či 3D tiskárny, neboť v jejich případě jde primárně o technologie hardwarové, ke kterým software přistupuje sice přirozeně, ale jaksi „navíc“ a nepřimo.

Vycházeli jsme přitom z nejrůznějších žebříčků, jako je Horizon Report², IEEE Computer Society pro rok 2013³, Deloitte Technology, Media & Telecommunications Predictions⁴ a řada dalších. Při výběru jsme se snažili sledovat ještě další dvě důležitá kritéria – předně to, aby jednotlivé trendy co nejvíce pokrývaly celou oblast ICT s ohledem na rozvoj informační společnosti jako celku, a pak také časové období jejich masivního nástupu, které klademe do doby 2–5 let. To neznamená, že by dále již nemělo smysl o nich hovořit, ale že v této době budou tak masivně rozšířeny a etablovány, že bude možné na nich běžným způsobem stavět obchodní model, který povede k prodeji softwaru, tedy že budou společně vytvářet určité pilíře softwarové ekonomiky. Před tím, než se pustíme do popisu jednotlivých technologií, zařazujeme úvodní kapitolu, která je pro pochopení celé koncepce publikace důležitá.

Z analýzy trendů vyplývají některé zajímavé skutečnosti. Velká část z nich je těsně spojena s matematikou, matematickými modely a teoretickou informatikou. Právě dobrá znalost těchto disciplín tedy bude v příštích letech pro vývoj aplikací zcela zásadní, a zřejmě tak sníží neustále diskutované napětí mezi školami teoretickými a aplikovanými. Každý vývojář bude muset dobře znát teoretické modely, protože ty budou součástí téměř všech pokročilejších aplikací.

Další, neméně zajímavou skutečností je, že mezi hlavní problémy, které jsou s nástupem ICT spojené, bude stále více patřit otázka ochrany soukromí a možnost manipulovat uživatelem.⁵ Záleží na chování každého tvůrčího týmu, aby k jednotlivým tématům přistupoval s dostatečnou společenskou zodpovědností. Je to důležité nejen pro požadavek nějakého obecného dobra, ale také se zřetelem k tomu, že jde o jeden z důležitých prvků, podle něhož se uživatelé rozhodují, zda o danou technologii vlastně stojí, či nikoli.

Pro celou softwarovou ekonomiku je klíčové tvrzení Richarda Stallmana, že žádná oblast lidského zájmu nepodléhá toliko módním trendům jako právě software a ICT obecně. Zájem o nové trendy, o to, co je právě in, je často mnohem důležitější nežli skutečná užitečnost daného řešení⁶. Vezmeme-li v potaz částky, které jsou vynakládány na malé startupové společnosti, lze říci, že jsou téměř vždy neadekvátní tomu, jaký aktuální ekonomický potenciál tyto společnosti mají. Investuje se ale do lidí, myšlenek a trendů.

2) NMC. NMC Horizon Project.

3) IEEE Computer Society. Top Trends for 2013.

4) DELOITTE. Technology, Media & Telecommunications Predictions 2013.

5) ČERNÝ, Michal. Budoucnost vyhledávání: Mezi soukromím, technologií a legislativou.

6) JOHNSON, Bobie. Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman.

Reflexe významu módních trendů je přitom jednou z nejdůležitějších výbav stratéga, který zvažuje, které oblasti ICT se bude věnovat.

Pro koho je publikace určena

Friedrich Nietzsche o své zřejmě nejznámější knize Tak pravil Zarathustra říká, že je to kniha pro všechny a pro nikoho. Takové situaci bychom se rádi vyhnuli. Tato publikace je určena všem, kdo se pohybují v softwarové ekonomice, světě informačních a komunikačních technologií nebo se podílejí na vzdělávání a nemají primárně inforatické vzdělání. Jednotlivé technologie jsou představovány s ohledem na studenty, kteří nevědí nic o automatech a gramatikách, neznají síťové algoritmy a nejsou odborníky na logické programování. Části, které jsou technicky náročnější, jsou odsazeny a čtenář je může – pokud jej nezajímají technické detaily – přeskocit.

Na druhou stranu věříme, že i informatikům může být text knihy přínosný – ať již hojnými odkazy na články a knihy k tématu, kontextuální šíří nebo jen připomenutím a vyzdvižením některých důležitých trendů, kterým se ne vždy musela věnovat náležitá pozornost.

K publikaci je vytvořený web⁷, na kterém bude možné dohledat (nejen) autorovy aktuální články k tématům, takže by obsah neměl s časem ztratit na aktuálnosti a měl by vzniknout prostor pro jeho další prohlubování a rozvíjení.

Informační společnost

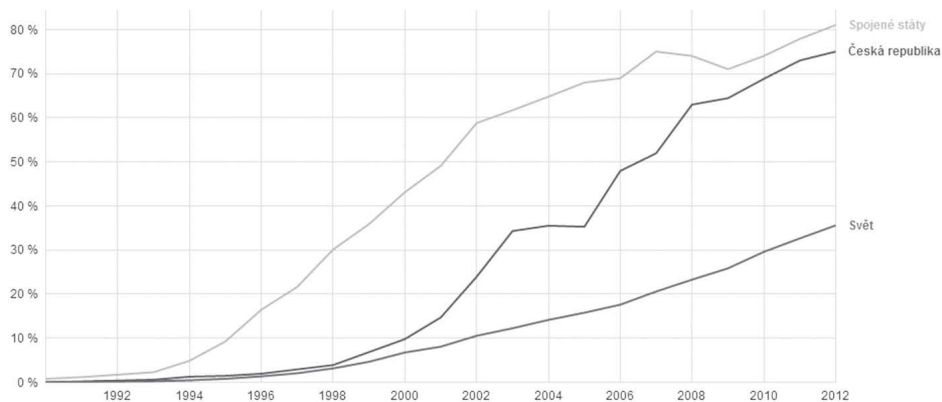
Samotný pojem informační společnost poprvé zazněl v Norově-Mincově zprávě francouzské vlády v roce 1975, která rozšířila tradiční chápání telekomunikací i o otázky národní technologické suverenity a vytyčila vládní iniciativy včetně elektronického občanství. Jde v zásadě o první krok v dějinách ICT, kdy je občanská společnost spojována s technologickou platformou, která v této době vzniká – ať už se jedná o rychle se rozvíjející telefonní síť nebo o nástup výpočetních strojů. Je přitom zajímavé, že mimo Evropu je informační společnost chápána především v ekonomicko-technologickém aspektu. Projekty jako japonská Teletopie či americká NTIA Telecom 2000: charting the course for a new century jednoznačně sledují oblasti, jako je budování telekomunikační infrastruktury či podpora technologií s cílem posílení konkurenceschopnosti, nikoli primárně sociální a občanské hodnoty.⁸

Vliv ICT zásadním způsobem přetváří všechny oblasti lidské činnosti. Tradiční rozdělení hovoří o změnách v technologiích, ekonomice a struktuře zaměstnanosti, kultuře, ale také ve vzdělávání. Na tomto místě není prostor pro podrobný popis všech změn, přesto se ve stručnosti pokusíme ukázat alespoň základní charakteristiku jednotlivých posunů.

7) Dostupný na <https://sites.google.com/site/ceskasoftwarovaekonomika/>.

8) ZLATUŠKA, Jiří. Informační společnost.

Tahouny ekonomiky i zaměstnanosti jsou dnes firmy spojované právě s rozvojem ICT. V USA lze uvést Google, Microsoft, IBM či Oracle, v Japonsku například Sony. Ve všech žebříčcích neúspěšnějších firem lze na předních pozicích snadno identifikovat ty, které vhodným způsobem manipulují hlavně s informacemi. Byla by ale chyba vztahovat tyto změny jen na počítačové firmy, neboť změny zasáhly také další oblasti, které jsou na informacích a inovacích závislé – farmacii, výrobce automobilů, strojírenství, bankovníctví či média. V tomto ohledu jsou změny masivnější, než by se na první pohled mohlo zdát.



Vývoj počtu uživatelů internetu jako procento z populace na příkladu USA, ČR a světa.

Zdroj dat: Světová banka. Od roku 1968 až do roku 1991 by byl ve všech třech příkladech nulový podíl.⁹

V ekonomice jsou patrné další transformace, z nichž mezi ty nejviditelnější patří zkracování či dokonce překrývání ekonomických cyklů, což zásadním způsobem zvyšuje tlak na inovace, vývoj i celý chod podniku. Vznikají ekonomické niky, jež nahrazují tradiční segmenty trhu, které byly známé z klasického industriálního období, a lze také hovořit o zásadním vlivu globalizace a mezinárodních týmů i podnikání na celé obchodní prostředí.

S tím souvisí změna struktury zaměstnanosti. S nástupem průmyslové revoluce prudce klesl podíl osob, které pracovaly v zemědělském sektoru, na úkor sekundární sféry. Situace v první polovině 20. století postupně nahrávala rozvoji služeb a dnes je možné sledovat, že na úkor všech tří oblastí se stále větší počet lidí přesouvá do informačního průmyslu. Lze říci, že existuje zcela nová skupina profesí – informačních analytiků, která do nástupu informační společnosti buď vůbec neexistovala, nebo se její činnost zásadním způsobem proměnila. Příkladem může být přesun řady vzdělávacích aktivit na internet, kdy je mezi kantorem devatenáctého století a tutorem jednoznačný rozdíl jak v metodách a způsobu práce, tak v pracovní náplni. Proměnami prochází také struktura organizací, které postupně opouštějí autokratický, strmě pyramidový model řízení a častěji se prosazuje adhokratický, síťový či projektový přístup k práci.¹⁰

9) World Development Indicators. Světová banka.

10) FROULÍK, Radek. Nová ekonomika a globální informační společnost.



V oblasti kulturních změn lze hovořit o zcela nových formách umění i distribučních kanálech, které jej umožňují pojímat netradičním způsobem. Mezi příklady těchto změn může patřit konec lokálních lidových umělců, jejichž činnost je omezena jen na určitý kraj, a jejich vstup do silně globalizovaného internetového světa – ať již jde o výtvarný DeviantArt, literární Písmák nebo nejrůznější weby zaměřené na amatérské fotografování či videa.

Zásadními změnami prochází také vzdělávání a školství. Je možné se zmínit o e-learningu jako o technologii, která umožňuje fundamentálním způsobem globalizovat i personalizovat výuku, o webinářích, daty řízeném školství či masivních otevřených kurzech (MOOC)¹¹, které distanční formou zpřístupňují vzdělání z prestižních světových univerzit každému, kdo o něj má zájem. Tyto změny přitom neznamenají jen významný posun v samotném vzdělávání a ve vědě, ale mohou také pomoci v některých sociálních oblastech a v šíření gramotnosti.

Nástup ICT má za následek zásadní změny v oblasti komunikace, která se proměňuje vlivem fenoménu časové a prostorové komprese. V dnešní době lze provádět videokonferenci v téměř reálném čase i přes oceán, není nutné dlouho čekat na doručení zpráv či dat. Tato skutečnost má řadu rezonancí, mimo jiné v oblasti demokratizace nebo žurnalistiky. Tlak na rychlost má na jedné straně za následek větší veřejnou kontrolu a informovanost občanů, na straně druhé však může vést k nižší míře ověřování informací či ke ztrátě kontextu, což jsou rysy, které se s moderní žurnalistikou neodmyslitelně pojí.

Vzdálenost přestává hrát významnou roli v tom, jak rychle se můžeme dozvědět o nějaké události nebo zda můžeme s někým komunikovat. Doba dlouhých polemických dopisů mezi významnými osobnostmi, které měly měsíce na jejich doručení a odpovědi, je nahrazena možností komunikace v téměř reálném čase. Tato skutečnost silně determinuje také možnosti spolupráci v mezinárodním prostředí, která je díky moderním technologiím nejen možná, ale také podobně efektivní jako spolupráce s kolegy z vedlejšího města.

Doposud jsme si všímali dílčích aspektů změn chování lidí – vždy zde byl dán model chování, který se díky ICT určitým způsobem proměnil či posunul. To ale není jediná varianta změny v informační společnosti. Nové technologie a softwarové možnosti přinášejí také změny zcela zásadního charakteru v možnostech chování, mění to, jak se člověk může chovat. Příkladem může být koncept rozšířené reality, která jen obtížně nachází nějaký protějšek v klasickém industriálním světě. Jestliže se masivně rozšíří, ovlivní zásadním způsobem nejen sociální chování, ale také například obsah toho, co je vyučováno ve školách.

Podobně lze uvést práci s complex event processing, který umožňuje definovat scénáře chování systémů na základě určitých vnějších událostí, mění celý systém fungování podniků, bezpečnostních systémů a řadu dalších oblastí. Jde o technologické přístupy, které přinášejí zcela nové, netušené příležitosti, které nedávají možnost odhadovat změny chování lidí nebo jejich plné využití, protože nemají analogii v předchozích vzorcích chování.

11) ČERNÝ, Michal. Changes in information literacy in the context of new technologies.



Robert Reich ve své knize *Dílo národů* hovoří o vzniku nové skupiny profesí – informačních analytiků, kteří se budou živit primárně prací s informacemi a jejich vhodným manipulováním. V tomto ohledu představuje informační revoluce zásadní změnu v chápání stále většího množství profesí, které se posouvají do oblasti informačního průmyslu.

Pochopení změn, které jsou spojeny s existencí informační společnosti a jejích specifík, je klíčové pro kvalitní a inovativní přístup k tvorbě softwaru. Cesta přímé konkurence existujících řešení je sice možná, ale zřejmě naplno nevyužívá možností, které se v této době nabízejí – zcela nové niky čekají na obsazení kvalitními, inovativně navrženými produkty, které budou řešit konkrétní úzkou specifiku potřeb informační společnosti. Její nalezení představuje klíč k úspěchu, možnost definovat zcela nový přístup či způsob řešení, ve kterém prozatím neexistuje konkurence.



Zásadní technologické koncepty

Změny ve fungování softwaru i hardwaru mají zcela zásadní vliv na to, jakým způsobem se bude vyvíjet celá informační společnost, jaké aplikace budou moci být nasazeny a co to nakonec znamená pro celou softwarovou ekonomiku. První dvojicí trendů, které v publikaci představujeme, jsou big data a koncept virtualizace. Oba trendy přinášejí do určité míry zásadní přístup ke zpracovávání dat, který ovlivňuje všechny další trendy.

Virtualizace vychází z myšlenky, že aplikace či výpočet nemusí probíhat pouze na jednom konkrétním zařízení, ale že lze zátěž rozložit na více strojů. To otevírá zcela nové možnosti v tom, co lze výpočetně zvládnout (například data z urychlovače částic v CERNu by nebylo možné v rozumném čase zpracovat na jednom, třeba i nejvýkonnějším počítači na světě), umožňuje dobré škálování, snižuje náklady a zajišťuje mnohem jednodušší nasazení nejrůznějších aplikací a nástrojů ve velkých organizacích.

Big data jsou s virtualizací bytostně propojena, neboť do určité míry je právě kvůli nim celý její koncept tak stěžejní. Možnost operovat s velkými objemy dat, případně je mimořádně rychle zpracovávat je pro vývoj aplikací a systémů nejrůznějšího druhu velice potřebný a užitečný – od modelování srážek galaxií po prohledávání sociálních sítí je třeba se vypořádat s konkrétními nástrahami a problémy, které tato oblast přináší. Současně ale otevírá dveře do světa poznání a analýzy dat, který se zdál být ještě před několika málo lety uzavřen.



I Big data

Big data (někdy překládaná jako velká data) a jejich zpracování představují jednu z nejvíce se rozvíjejících oblastí informatiky jak v kontextu teoretického zkoumání a hledání nových postupů pro jejich analýzu, tak především v množství existujících praktických aplikací, kterých je dnes již celá řada. Samotný pojem je přitom značně proměnlivý v čase – zatímco počátkem devadesátých let mohla data v řádu jednotek či stovek gigabajtů strukturovaného obsahu představovat objem, který lze zpracovat jen s velkými náklady, dnes jde o relativně malé a běžně analyzované soubory a pojem velkých dat se posouvá z gigabajtů na stovky terabajtů a více.

Tak jak rostou výpočetní možnosti, mění se nejen množství dat, které jsme schopni zpracovávat, ale také jejich zdroje. Velký rozvoj zaznamenávají sensorické sítě, reálnodobé zpracování obrazu a zvuku (například při pohybu lidí v nákupních centrech) nebo měřicí přístroje, jež mohou data nejen zobrazovat, ale také ukládat pro další analýzu. To otevírá zcela nové možnosti jejich využití pro úsporné a optimalizační strategie netriviálních interagujících systémů nebo pokročilé business intelligence aplikace.¹² Také moderní fyzika se běžně potýká s obrovskými objemy dat nejen v urychlovači částic v CERNu, ale také při zpracování dat z hvězdných teleskopů či při modelování složitých jevů (srážek galaxií atp.).

Big data lze chápat značně široce – představují problém co do objemu a náročnosti zpracování (ony galaxie s miliardami různých hvězd a černých děr), času (především tam, kde je třeba pracovat v reálném čase) nebo ve struktuře (například multimediální data). Obecně lze identifikovat dva základní trendy v jejich zpracování. Prvním je využití distribuovaného výpočtu, což je případ cloud computingu či gridových sítí, druhou variantu, která je u určitého druhu dat nutná, představuje nasazení velice výkonných superpočítačů.

S big daty se lze setkat již dnes v téměř jakékoli aplikaci – od vědeckých modelovacích nástrojů až třeba po předpokládání provozu na silnicích v navigačních systémech. Velkým trendem v jejich zpracování je vizualizace, která může často nahradit přesnou pracovní analýzu jednotlivých dat.

12) DOLÁK, Ondřej. Big data: Nové způsoby zpracování a analýzy velkých objemů dat.



Big data jsou hojně užívány například při zpracování astrofyzikálních dat.

Obrázek ukazuje data z Hubblova teleskopu - NGC 3021.

Picture Album: HST ACS/WFC Image of NGC 3021. NASA [online]. [cit. 2014-04-07].

Dostupné z: http://hubblesite.org/gallery/album/the_universe/pr2009008b/

Současná technická praxe

Big data jsou tématem, které hýbe informatikou již relativně dlouho, a tak je pochopitelné, že se postupně objevuje celá řada více nebo méně zdařilých konceptů, jak k této problematice přistupovat. Obecně bychom mohli definovat čtyři základní oblasti, ve kterých se jejich obtížné zpracování projevuje, a podle toho navrhnout možné koncepty přístupu.¹³

➔ **Objem** – dat je příliš mnoho na to, abychom je uměli zpracovat. Tato kategorie představuje to, co široká veřejnost obvykle chápe pod pojmem big data. Nabízejí se různá řešení. Zřejmě nejsnazší cestou je užívání triggerů, tedy zařízení, která přímo při získávání dat provádějí elementární analýzu a vybírají jen data zajímavá. Jde tedy o obcházení problému. Další obvyklé řešení je například užití distribuovaných výpočtů či gridů.

13) DOLÁK, Ondřej. Big data: Nové způsoby zpracování a analýzy velkých objemů dat.