

Informační systémy ve vzdělávání: od technologických k antropologickým a sociální aspektům

Michal ČERNÝ

Centrum informačního vzdělávání (CEINVE), KISK FF MU

mcerny@phil.muni.cz

INFORUM 2014: 20. ročník konference o profesionálních informačních zdrojích

Praha, 27. - 28. 5. 2014

Abstrakt:

Informační systémy představují jednu z páteřních služeb, které firmy i školy v informační společnosti využívají. Svoji nespornou roli hrají také v informačním a znalostním managementu, který je přímo napojen nejen na toky uvnitř organizací, ale také na problematiku vzdělávání. Informační systém je tak stále více rozkročený mezi službou, která podporuje určité činnosti organizace jako celku a současně by měla zajišťovat také podporu rozvoje intelektuálního kapitálu jednotlivců.

Zvláštní kategorií jsou pak specializované informační systémy, které slouží primárně pro vzdělávání (nikoli jen primární až terciální, ale také celoživotní a firemní) a jeho podporu. Také zde dochází k napětí mezi moduly běžné agendy, LMS, práci s velkými objemy dat, vyhodnocování aktivity jednotlivých uživatelů až po podporu manažerských rozhodnutí založených na studiu změny intelektuálního kapitálu.

V tomto kontextu je třeba se na problematiku informačních systémů dívat v komplexnějším pohledu, než bylo doposud běžné. Technologické aspekty návrhu stále více ustupují důležitým antropologickým a sociálním tématům, které je nutné brát v potaz. Této problematice se podrobně věnuje technology assessment, který buduje metodiky, jež budou brát v potaz také etické aspekty, ergonomii, kulturní odlišnosti atp.

Příspěvek se bude věnovat popisu informačních systémů ve vzdělávání, jejich práci se zdroji a jejich distribuci směrem k uživatelům. Nabídne některé možnosti využití UML (Unified Modeling Language) pro design takového prostředí, které bude z pohledu technology assessment optimální. Jde o oblast, která bude pro rozvoj všech organizací ve znalostní ekonomice zcela klíčový.

Úvod

Najít uspokojivou definici informačního systému není snadné. Často může být pojímán jako soubor technických prostředků, osob a metod, který slouží pro uchovávání, analýzu a prezentaci dat, avšak taková definice se jeví jako nepřiliš praktická či uspokojivá. Nerespektuje například sémantické odlišnosti dat a informací, je problematické do ní

integrovat znalostní management a řadu dalších oblastí, které dnes s informačními systémy bytostně souvisí.

Pro námi sledovanou problematiku se omezíme na chápání informačního systému jako abstraktní technologické entity, která umožňuje uchovávat a zpracovávat data či informace, které pak definovaným způsobem dále využívá při komunikaci s uživatelem. Informace, které nesou osoby, jsou systémem zpracovávány a stávají se jeho vlastními, nebo nejsou brány v potaz.

Současnou společnost lze označit řadou přídomek – postmoderní, znalostní či informační. Právě poslední charakteristika je pro dnešní ekonomické prostředí signifikantní. Informace se staly primárním ekonomickým statkem, nejbohatší a nejúspěšnější firmy jsou založeny na analýze či jiném zpracovávání a získávání dat. Takto koncipovaná společnost prochází celou řadou změn – vznikají nové profese informačních analytiků, rozvíjí se nové možnosti komunikace, dokonce vzniká svébytná kulturní vrstva nebo sociální stratifikace na základě využívání sociálních sítí.¹

Občany lze schematicky rozdělit do dvou kategorií – ty, kteří moderní informační a komunikační prostředky umí používat (bez ohledu na to, zda jde o digitální domorodce či migranty) a ty, kteří k nim mají negativní či nevědomý vztah, nejsou schopni je využívat nebo k nim nemají přístup.² Tím dochází k novému rozštěpu společnosti – nikoli podle tříd původu, ale podle toho, zda člověk je či není v digitální propasti. Její přesné nastavení je velice diskutabilní, ale je zřejmé, že všechny státní politiky budou muset s rozvojem této oblasti intenzivně počítat a pracovat. Obyvatelé na dně této propasti mají nejen problémy se sociálním kontaktem nebo přístupem k modernímu umění a komunikačním kanálům, ale také podstatně nižší ekonomický potenciál.

Informační systém jako nástroj na sběr a analýzu informací o určité činnosti státu či organizace se stává standardem, bez kterého si nelze efektivní fungování těchto celků příliš představit.³ Od devadesátých let pak informační systémy intenzivně pronikají do školního prostředí. Přednostně do oblasti terciálního vzdělávání, ale postupně také do sekundárního či primárního školství. Dochází k postupné změně paradigmatu – zatímco v původních modelech byl nejdůležitějším členem využívajícím informační systém analytik, ředitel, v případě škol učitel, dnes je to stále více student nebo koncový zákazník.

Informační systém se tak stává integrální součástí vzdělávání, stejně jako řízení společností. Je přitom kruciólní skutečností, že úspěšnost a smysluplnost informačního systému roste se schopností a ochotou osob jej aktivně využívat. To neznamená, že by technologické aspekty jejich vývoje měly jen sekundární charakter, ale stále více se do popředí tlačí také další netriviální vlivy, jako je technology assessment, sociální a psychologické aspekty využívání těchto systémů.

¹ ZLATUŠKA, Jiří. Informační společnost.

² HARGITTAL, Eszter. Second-level digital divide: Differences in people's online skills.

³ DOMBROVSKÁ, Michaela; OČKO, Petr; ZEMAN, Petr. Informační audit – cesta k rozvoji znalostní organizace.

Informační systém Masarykovy univerzity je oceňovaným řešením pro univerzitní prostředí.

Business intelligence a school intelligence?

Jednou z nejdůležitějších technologií, které v korporátním světě těsně navazují na informační systémy, jsou business intelligence komponenty. Ty mají za úkol z dat, která informační systém zpravuje, ale také z externích zdrojů, získávat analýzy, data, která mohou řídicím pracovníkům, ale také osobám na nižších pozicích pomoci, se lépe rozhodovat. Právě rozhodování založené na datech patří nepochybně mezi manažerské trendy, které jsou v poslední době na vzestupu.⁴ Místo intuice či vlastního názoru manažera je klíčovým podkladem pro správné rozhodnutí informace získaná z business intelligence.

Dříve se mělo za to, že dobře pracující business intelligence potřebuje mít pokud možno úplnou informaci o všem, co se v organizaci děje, aby byla schopná provést správnou analýzu. Skutečnost je ale taková, že úplná informace je nedostižným snem a tyto systémy začínají být projektovány tak, aby nabízely efektivní data s podstatně menší znalostní bází (například 70%).⁵

Mezi nejdůležitější součástí business intelligence patří tvorba reportů, analýza dat a chování uživatelů, přehledové výsledky (například formou dashboardu), dolování dat nebo prediktivní analýzy. Za určitého pokračovatele lze považovat complex event processing (CEP), který stojí na myšlence, že řada procesů má složitou kauzální spojitost. Pokles ceny akcí na trhu nemusí nutně znamenat, že je má bankéř koupit, neboť může jít o reakci na výroční zprávu nebo přírodní katastrofu v regionu, rozhodnutí politiků a řadu dalších vlivů.

CEP umožňuje manažerovy či analytikovy identifikovat tyto vlivy a řadit je do scénářů včetně časových korelací. Díky tomu je pak možné vytvářet systémy, které zvládají i komplikované úkoly a to včas, přesně a mimořádně rychle. Nejde jen o úsporu nákladů za lidské zdroje, ale

⁴ CODY, William F., et al. The integration of business intelligence and knowledge management.

⁵ ZÝKA, Ondřej. Business intelligence 3.0

především o snahu exaktního, na datech postaveného, managementu. Mimo možnost sestavovat tyto scénáře mají CEP také možnost simulací jednotlivých aktivit, takže si manažer může ověřit (na řadě příkladů), zda se systém chová správným způsobem.

Tržba, zisk a množství zásob (TOP 10 dle tržby)



Ukázka Business Intelligence systému pro komerční firmy od české společnosti Stormware.

Důležitým trendem je, že stále větší význam mají externí znalostní báze či databáze, které umožňují systémům efektivněji fungovat. Jestliže hovoříme o modelu sémantického zpracovávání informací, můžeme říci, že velká část dat bude mít obecný charakter a nejrůznější společnosti budou kupovat externí specializované ontologicky zpracované kontejnery dat, ke kterým budou mít zpravidla přístup prostřednictvím sítě.⁶

Také ve školství lze identifikovat jednoznačnou myšlenku, která klade důraz na daty řízené školství či personalizované a adaptabilní systémy. Můžeme se setkat s rozvojem toho, co bychom mohli označit jako school intelligence. Jde o systémy, které jsou schopny analyzovat studijní postupy jednotlivých studentů a podle nich jim nabízet patřičný studijní obsah. Data jsou přístupná také pro pedagogy, kteří – v takto strukturovaném informačním systému – mohou se studenty cíleně pracovat efektivněji než kdy dříve.

Daty řízené vzdělávání

Daty řízené školství je založeno na poměrně jednoduché myšlence, že lze - za pomoci počítače - sledovat potřeby a schopnosti každého jednotlivého studenta a podle toho upravovat konkrétní vzdělávací náplň. Autor Khan Academy, jednoho z největších

⁶ SAUERMAN, Leo; BERNARDI, Ansgar; DENGEL, Andreas. Overview and Outlook on the Semantic Desktop.

vzdělávacích projektů současnosti, to přirovnává k jízdě na kole. Není možné někoho naučit něco na trojku. To je jako říci, že když někdo umí řídit kolo na známku „dobře“, znamená to, že sice umí rozjet a zatáčet, ale že brzdit neumí. Proto je třeba měnit školu tak, aby byla dokonale uzpůsobená na to, čas studentů využít k tomu, aby se naučili věci skutečně dobře a pořádně. Data ale lze ve školství používat také dalšími způsoby.⁷

O tom, že by se data měla ve vzdělávání používat, se hovoří již relativně dlouho. Je přitom třeba rozlišovat tři základní roviny, na které je třeba se zaměřit jednotlivě. Předně by data měla sloužit samotným studentům, kterým poskytuje základní zpětnou vazbu o tom, jak daný problém chápou a dostávají prostor pro vlastní růst a zdokonalování se. Student se tak každý týden dozví, jak je to s jeho dovednostmi a znalostmi, kde má mezery a zda probíranou látku správně pochopil. Systém je nastavený tak, že si musí dostatečně osvojit kompetence v každém z výukových modulů.

Nikoli sekundárně slouží takto získaná data pedagogům, kteří mohou upravovat výuku, a to přímo během výkladu. Představují zásadní možnost zefektivnění a zlepšení vyučování. Zde mimo klasické testování v průběhu semestru máme navíc zařazené pretesty a posttesty, který vytvářejí další zdroj dat. Umožňují jednak získat integrální obraz, ale také dávají informace o postojích, které lze v průběhu semestru jen obtížně hodnotit. Až terciálně by data z plošných testů mohly využívat celostátní organizace například k hodnocení škol, ke změnám a vývoji studijních materiálů atp.⁸

Nejde ale o žádný triviální problém. Martin Weller z Open University říká,⁹ že je „velký rozdíl mezi analýzou dat pro studenta a o studentovi“. Naším ideálním cílem by mělo být, aby studující dostal informace pro své vlastní rozhodování a podporu učitele.¹⁰ Analýza dat ve školství a jejich efektivní využití bude představovat významnou část práce sociální informatiky, která by měla přispět k tomu, že bude možné studenty i dospělé efektivní způsobem vzdělávat na všech stupních a po celý život.

S rozvojem ICT je daty řízené vzdělávání myšlenkou, kterou není třeba realizovat pomocí složitých globálně orientovaných testů, známých především z nižších stupňů škol jako je PISA, kterou provádí OECD či TIMSS, kterou organizuje Mezinárodní asociace pro hodnocení výsledků vzdělávání (IEA). Důležité je využití dat na primární a sekundární úrovni, což je činnost, kterou by měl aktivně provádět každý vzdělávání poskytující subjekt v informační společnosti. Také z tohoto důvodu se snažíme měřit efektivitu vzdělávání co možná nejkomplexnějším způsobem, protože jen tak je možné provádět účinné vzdělávání.

Prostupnost univerzitních,¹¹ ale také středoškolských či dokonce základoškolských materiálů může pro rozvoj vzdělanosti a vzdělávání jako takového hrát dosti významnou úlohu.

⁷ BRDIČKA, Bořivoj. Skutečné možnosti využití daty řízeného školství. a BRDIČKA, Bořivoj. Daty řízené školství, politika a technologie.

⁸ GASEVIC, Dragan. Semantic Technologies in Learning Environments.

⁹ LIN, Nan, Karen S COOK a Ronald S BURT. Social capital: theory and research.

¹⁰ BRDIČKA, Bořivoj. Daty řízené školství, politika a technologie.

¹¹ LIN, Nan, Karen S COOK a Ronald S BURT. Social capital: theory and research.

Transfer kulturního i intelektuálního obsahu bude moci jistě posloužit růstu kvality a tím i rozvoji informační společnosti.¹²

E-learning by měl obecně znamenat změnu vyučovacího modelu z 1:N (jeden učitel na mnoho žáků) směrem k vyšší profilovanosti obsahu, lepším materiálům pro každého jednotlivce i možnost jeho lepší studia, včetně již zmíněné možnosti daty řízeného vzdělávání.

Big data ve školství

V současné době neexistuje žádná všeobecná definice toho, co to Big data jsou. Obecně je můžeme – byť poněkud vágně – definovat jako taková data, jejichž zpracování bylo dříve považováno za nemožné a dnes s nimi lze pracovat nestandardními způsoby. Může přitom jít o důvody objemové (data mají vhodnou strukturu, ale je jich příliš mnoho), časové (je nutné je zpracovat rychle, ideálně v reálném čase) nebo strukturní (data nejsou homogenní, je obtížné v nich hledat jednoznačnou strukturu).¹³ Všechny tyto charakteristiky se přitom ve školním prostředí hodí a lze jich efektivně využívat.

Big data do chápání nejrůznějších procesů přinášejí zcela nový charakter. Zatímco dříve byl dobrý manažer schopný především intuitivního rozhodování a učitel empatie, tak v době možné kvantifikace libovolného procesu a jeho matematického zpracování se jejich role zásadním způsobem proměňuje. Metaforicky bychom mohli hovořit o konci doby umění a začátku inženýrského přístupu.

Otázkou je, jakým způsobem big data ve školním prostředí získávat. Jako ideální cesta se jeví implementace učebního obsahu do Learning Management System (LMS), z nichž jsou pak data dále zpracovávána a analyzována. Pokud je tímto způsobem řešena netriviální část výuky, lze dobře a rychle získávat standardizovaná data o chování žáka a jeho způsobu práce s obsahem. Analyzovat přitom není nutné pouze testy, ale také průchod studijními materiály, dobu, kterou s nimi strávil, míru vracení se ke konkrétním částem a řadu dalších věcí. Cílem informační analytika je tak zjistit, jaké jsou možnosti vztahů mezi jednotlivými činnostmi a za použití relevantních statistických metod takového chování vhodným způsobem analyzovat.

Ač jsme již v předchozí části nastínili některé možnosti využití big data ve školách a v konceptu daty řízeného školství, je třeba říci, že ani tato technologie není neproblematická a přináší řadu témat, se kterými se musí účastníci nějakým způsobem vyrovnat:¹⁴

- Ochrana soukromí je netriviálním etickým, ale také legislativním problémem. Jestliže bude analýze podrobena chování studenta a jeho učební výsledky, je možné či přijatelné do tohoto výsledku zahrnout například data z pedagogicko-psychologických poraden, od výchovných poradců, data volně přístupná na internetu nebo veškeré údaje zpracováváné například v rámci školních Google Apps? Je třeba říci, že ze soukromí se stala komodita (již nikoli hodnota), kterou se běžně platí za používání určitých online služeb. Taková data mohou být použita nejen pro potřeby a dobro žáka, ale také k nejrůznějším marketingovým účelům.

¹² DENNIS, Everette E a Craig L LAMAY. Higher education in the information age.

¹³ ČERNÝ, Michal. Big data a jejich možnosti v kontextu knihoven.

¹⁴ BRDIČKA, Bořivoj. Jsou velká data velkým potenciálem nebo velkou chybou?.

- Může docházet ke zkreslení dat tam, kde není dostupná veškerá informace o žákově činnosti v rámci LMS, ale také tím, že nereflexuje offline činnosti, jako je zájmová a spolková činnost žáka nebo studium knih, práci v klasické hodině atp.
- Může docházet ke ztrátě sociálního a lidského kontaktu, kdy je učitel nahrazen výpočetním strojem s optimální výukovou strategií pro studenta. To co může na první pohled vypadat výhodně, se může rychle obrátit proti skutečné efektivně vzdělávacího procesu – například tím, že stroj těžko může někoho nadchnout či získat pro konkrétní oblast nebo se mohou objevit problémy s motivací studentů.
- Může dojít k poškození či chybě dat tam, kde existuje jasná motivace pro jejich vylepšování. Jsou-li žáci hodnoceni podle činnosti v LMS může nastat situace, že část domácí práce za ně bude dělat někdo jiný, v případě hodnocení škol podle sumativních výsledků žáků k jejich úmyslnému zkreslování atp.
- Problematické odhalení kauzálních příčin – ne každá statistická korelace ukazuje na kauzální vztahy nebo na ně odkazuje správně, což v případě big data nemusí být snadné zjistit. Špatná interpretace spolu s dehumanizací může mít na vzdělávání fatální následky.

Informační systémy pracující se školními daty se musí s těmito problémy vhodným způsobem vypořádat, neboť se nacházejí v principiálním zjetí bipolárního pnutí – na jednu stranu by měly být schopné maximální analýzy a podpory studia a jeho řízení, na straně druhé by neměly umenšovat roli učitelů, kteří s nimi budou muset stále intenzivněji pracovat.

V současné době je klíčovým tématem v moderní pedagogické měření efektivity či evaluace vzdělávání. Avšak současně je zcela na místě hledat paradigma nové – jakým způsobem naučit učitele nejen pracovat efektivně s didaktickou technikou, ale také jak využívat data, která jim systémy poskytují o žácích takovým způsobem, aby výuka vedla nejen k behaviorismu či kognitivismu, které akcentují jen znalosti a dovednosti v konkrétních situacích, redukuje intelekt na soubor funkcí, ale konstruktivistický pohled na výuku. Z druhé strany je pak třeba navrhovat informační systémy a LMS takovým způsobem, aby je učitelé mohli takovým způsobem využívat.

Právě akcentace konstruktivistického pedagogického paradigmatu by se mělo co možná nejvíce odrážet na struktuře funkcí, kterými je prováděna analýza úspěšnosti studia či chování žáka. Není primárně tak podstatné, zda žák umí vyřešit dílčí problémy, jako spíš to, zda je schopen spolupráce, vyhledávat informace, kriticky o nich přemýšlet, učit se atp.

Adaptabilní a personalizované systémy

Jednou z nesporných výhod digitálních systémů podporujících vzdělávání je možnost uplatnění určité individuální vzdělávací potřeby každého jednotlivce. To přitom může být uplatňované v několika stupních:¹⁵

¹⁵ HILL, Phil. *Differentiated, Personalized & Adaptive Learning: some clarity for EDUCAUSE*. 2013.

1. Diferencované učení, které umožňuje definování různých cest k osvojení si výukové látky – může jít o výběr různých postupů, příkladů, změna klasické posloupnosti (od příkladů k teorii nebo naopak).
2. Personalizované učení vychází z myšlenky, že na základě pretestu vytvoříme studentovy množinu učebních materiálů či aktivit, které má zvládnout. Typicky jde o omezení materiálů, které jsou pro studenta nepotřebné, neboť jejich obsah již dobře zná, nebo naopak omezení pokročilých materiálů studentům, kteří nemají potřebné znalosti pro jejich pochopení.
3. Adaptivní učení, které pružně reaguje na potřeby a výsledky žáka v průběhu vzdělávání. Příkladem může být průběžné opakování zlomků v případě, že studentovi v daném testu nejdou atp.

Informační systémy ve vzdělávání principiálně umožňují všechny tři stupně výkladu. První je relativně triviální a často se zaměřuje na rozdělení materiálů na základní a rozšiřující, kde studenti mohou bazální učivo aktivně rozvíjet. Nejde ale o nijak osobně orientovaný koncept, který sice některých možností digitálního světa využívá, ale jde jen o zlomek toho, co tyto systémy umožňují.

Personalizované učení je již krokem, který vyžaduje určitou pokročilejší agendu a může být dobře navázán na tvorbu digitálních knihoven či repozitářů. Podle zájmu a znalosti studenta je možné mu zpřístupňovat nejrozličnější informační zdroje a případně mezi nimi vytvářet také funkční závislosti. S ohledem na téma pak lze budovat specifickou strukturu, která bude vycházet z výsledků v dílčích částech pretestu (např. pro předmět historie fyziky můžeme mít kategorie matematika 80 %, fyzika 50 % a historie 30 %), takže lze dát studentovi k dispozici materiály, které budou na jedné straně respektovat jeho zájem (v tomto případě o matematiku), budou rozvíjet jeho slabé disciplíny (historie) a lze mezi dokumenty definovat také řadu závislostí – například Bohr vydal tři články, ve kterých představuje svůj model atomu. Je přitom nutné je číst v pořadí 1-2-3 a nikoli 3-1-2.

Tato oblast nabízí velký prostor pro budování speciálních metadat pro již existující knihovny, které budou vycházet ze stávajících popisů, ale budou mít současně také obsaženou informaci po minimálních či maximálních parametrech výsledků studenta (to je princip, který dobře znají hráči RPG – pro užití nějaké zbraně jsou třeba zcela konkrétní minimální vlastnosti, což otevírá možnosti pro gamifikaci a vizualizaci dovedností studentů).

Adaptivní učení do značné míry boří představu studia jako lineárního procesu s přesně daným scénářem (dříve označovaným jako školní osnovy). Vzdělání je komplexní záležitostí a například osvojení si mechaniky vyžaduje znalosti algebry – jestliže je žák nemá (respektive mu v některých partiích chybí), je nutné je přímo doplnit tak, aby bylo možné smysluplně pokračovat ve výkladu. Jiným příkladem může být procvičování příkladů v matematice - systém zařazuje příklady, které činí studentovi problémy, dokud se je nenaučí řešit.

Díky adaptivnímu učení lze vzdělávání dokonale individualizovat takovým způsobem, aby žák měl z dané oblasti úplné a robustní znalosti, nikoli pouze formální povědomí. Díky těmto systémům lze měnit tempo a styl výkladu podle toho, jaké má student schopnost a zájmy tak,

aby se na konci procesu naučil to, co má. Takový koncept přirozeně vede k lepším vzdělávacím výsledkům a přirozeně vede ke konceptu převrácené třídy.¹⁶

Převrácená třída je založená na změně role učitele, který není tím, kdo předává vědomosti a znalosti nebo diktuje tempo výkladu, ale spíše analytikem, který sleduje činnost samotných studentů a snaží se jim pomoci s jejich konkrétními problémy. Myšlenka Massive Open Online Course, které stály na myšlence pouhé konzumace obsahu vytvořeného učitelem bez jeho aktivní účasti, se jeví v tomto kontextu jako spíše neproduktivní.

Informační systémy ve vzdělávání tak mají zajišťovat plnou podporu adaptabilní výuce a to jak ve vztahu k žákovi, kterému mají nabízet obsah dle jeho potřeb a zájmů, tak také směrem k učiteli, který má mít přehled o činnostech studentů. Jejich práci potřebuje pečlivě monitorovat a analyzovat, aby mohl nabídnout efektivní pomoc, konzultaci nebo dotvářet baterie materiálů či testů. Na druhé straně je třeba reflektovat všechny problémy, které se během zpracování dat mohou objevit, a na něž jsme upozorňovali v předchozí kapitole.

Technology assessment

Technology assessment je do češtiny obtížně přeložitelný pojem (snad jako hodnocení vlivu technologií), který označuje interdisciplinární proces hodnocení vlivu technologií na člověka a společnost. Člověk je sice technologiemi obklopen od samého počátku, kdy si začal vytvářet primitivní nástroje, avšak ještě celý středověk je vůči novým technologiím obezřetný a skeptický. Lidé raději umírají hlady a na následky moru, než aby technologie pustili do svého života.

S tím souvisí také vztah k práci jako takové – zatímco středověký člověk vnímá práci jako dobro (Tomáš Akvinský rozvíjí čtveřici důvodů, proč je třeba pracovat, bez ohledu na stav a bohatství), tak novověk objevuje zcela nový rozměr technologie – jako nástroje činící práci efektivnější a vytvářející prostor pro volný čas, což je fenomén až relativně nedávný. Mezi léty 1960-1995 se efektivita práce v USA zvýšila asi o 60 %, což je přisuzováno právě rozvoji technologií, konkrétně růstu sektoru označovaného jako informační ekonomika.¹⁷

Spolu s rozvojem informační a komunikační techniky a jejího prosazování se také ve školství objevuje zcela přirozená otázka – zda jsou technologie lidem prospěšné či nikoli. S tím souvisí jak vznik technology assessment, tak také sociální informatiky, které se snaží do centra vnímání opět vrátit člověka. Rozvoj Human-Computer Interaction (HCI) či grafického rozhraní a uživatelského designu nejsou ničím jiným, než reakcí na vztah člověka a technologie. Je třeba vytvářet takovou techniku, kterou bude moci člověk užívat nejen efektivně, ale také bezpečně (v plné šíři tohoto slova), bez speciálních školení či psychologických problémů.

Technology assessment si klade především následující cíle:¹⁸

¹⁶ HAMDAN, Noora; MCKNIGHT, Patrick; MCKNIGHT, Katherine. et al. *A Review of Flipped Learning*. 2013.

¹⁷ ZLATUŠKA, Jiří. Zápisky z přednášek FI:IV064 -Informační společnost.

¹⁸ Srov. TONDL, Ladislav. Člověk ve světě techniky. Str. 62 a 64-69.

- Prevence sociálních konfliktů, které souvisí s nasazením technologií.
- Posilování vztahů mezi technickou, společenskou a vědeckou obcí.
- Efektivní tvorbu legislativy.
- Posílení role člověka ve vztahu k technologiím.

Školní prostředí je v tomto ohledu poněkud specifické. Předně je mimořádně konzervativní a řada pedagogů svou profesi vnímá více jako umění, než jako formalizovaný transfer znalostí a dovedností, který může nahradit počítač. Druhým významným aspektem je, že nasazení informačních systémů do vzdělávání má dlouhodobý dopad - efekty přitom budou viditelné až v horizontu mnoha let, což podstatným způsobem snižuje možnost validního testování.

Ve školství je silná aktuální diskuse, která se týká právních a etických aspektů takového chování – mluví se o tom, zda je možné předávat data třetím osobám, nebo zda musí každá škola provozovat systém vlastní, jaká jsou rizika úniku dat nebo jejich zneužití. Bezpečnostní otázky jsou důležité u všech informačních systémů, v prostředí školy většinou o to více, že jde o ochranu dat dětí a do systému a diskusí vstupují také zákonní zástupci.

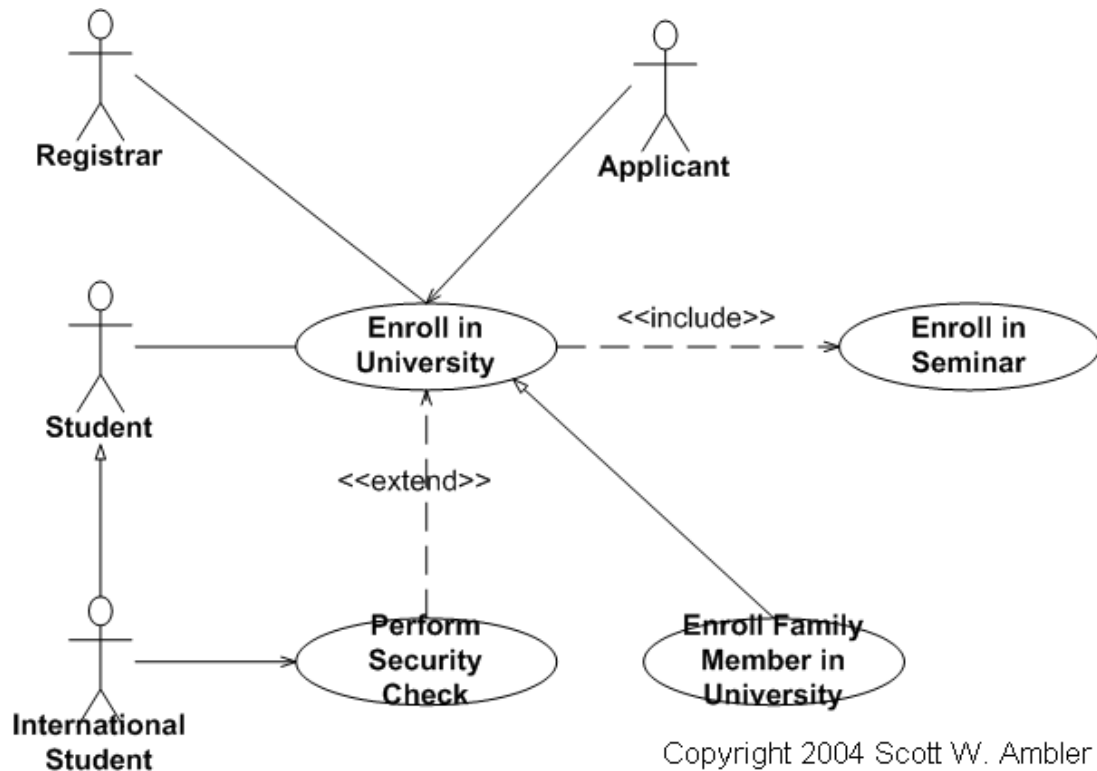
Informační systémy ve školství se tak postupně vydávají cestou, kterou nastoupily operační systémy či kancelářské balíky již před časem. Předně je to podpora modularity, která by měla každému uživateli umožnit disponovat takovým systémem, který je pro něj z důvodů subjektivních preferencí optimální. Více než na množství funkcí se tak klade důraz na uživatelské rozhraní, nápovědu, strukturu aplikace nebo celkový ekosystém.

Podobný přístup je třeba zvolit také u informačních systémů pro vzdělávání – na jedné straně musí být dostatečně robustní, aby umožňovaly vytvoření prostředí pro daty řízené školství, analýzu dat, business intelligence, adaptivního učení a další funkce, na stranu druhou je třeba, aby se především dobře ovládal jak žákům či studentům, tak také pedagogům, jejich počítačová gramotnost není často na příliš vysoké úrovni.

Participativní design informačních systémů ve vzdělávání

Jednou z možností, jak zajistit, že bude systém pro vzdělávání fungovat, je participace uživatele (učitele, ředitele, studentů,…) na návrhu systému. Velice elegantní a funkční cesta se jeví jazyk UML,¹⁹ který slouží pro popis informačních systémů. Díky své strukturálnosti umožňuje formálně popsat vše – od uživatelských potřeb a představ o chování, až po programátorské a technologické záležitosti. Jistě lze využít i popisů alternativních, méně formálních, ale obecná zkušenost říká, že pod jedním obrázkem si pak analytik (programátor) představuje něco jiného než uživatelé systému.

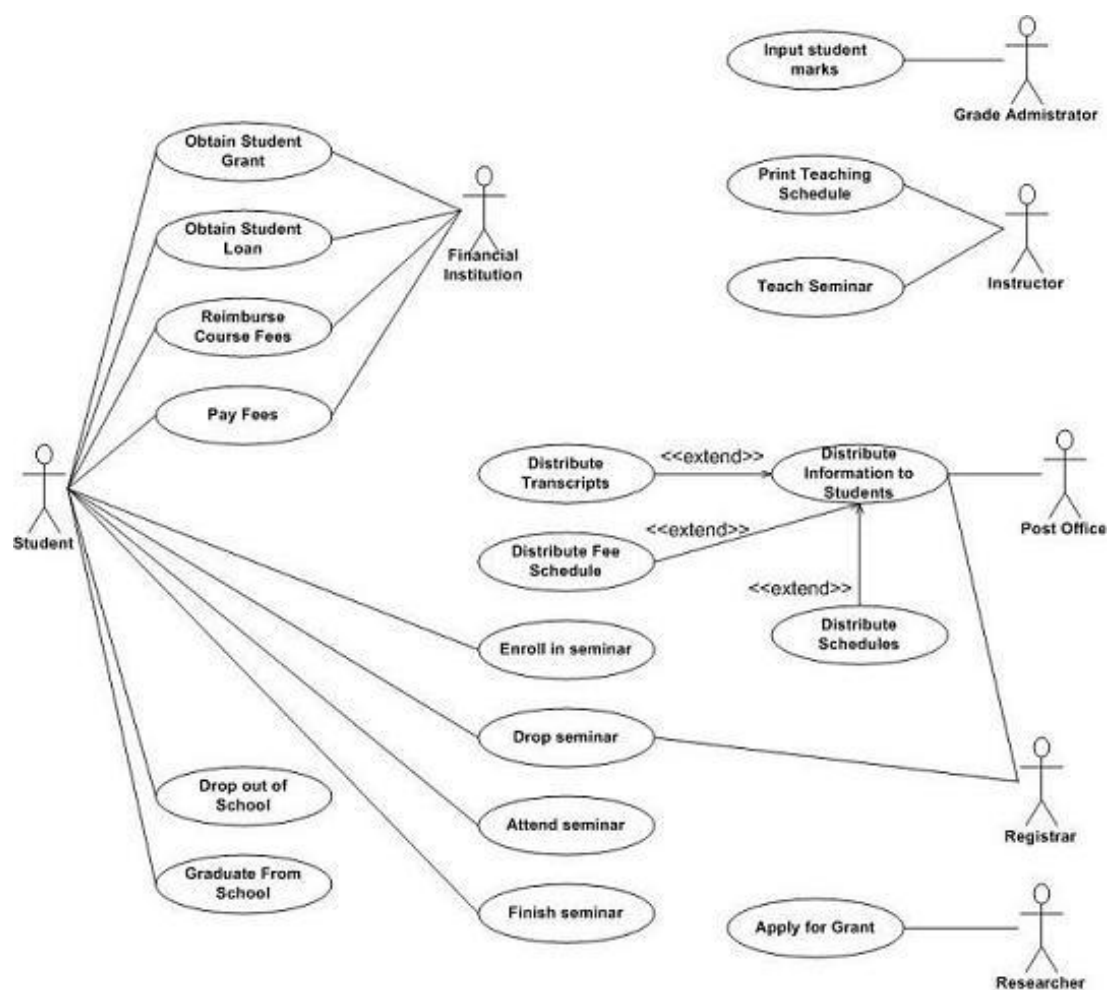
¹⁹ CONALLEN, Jim. *Building Web applications with UML*.



UseCase diagrams mapující potřeby studentů v informačním systému.²⁰

Jedním z užitečných schémat, které UML nabízí je UseCase diagrams, který umožní rychle a systematicky zmapovat požadavky a představy uživatelů o tom jak by měl ideálně systém vypadat. Samozřejmostí by mělo být širší šetření okolo chování uživatelů (zde lze užít některé z etnografických metod), práce s přáními uživatelů nebo prototypování grafického rozhraní systému.

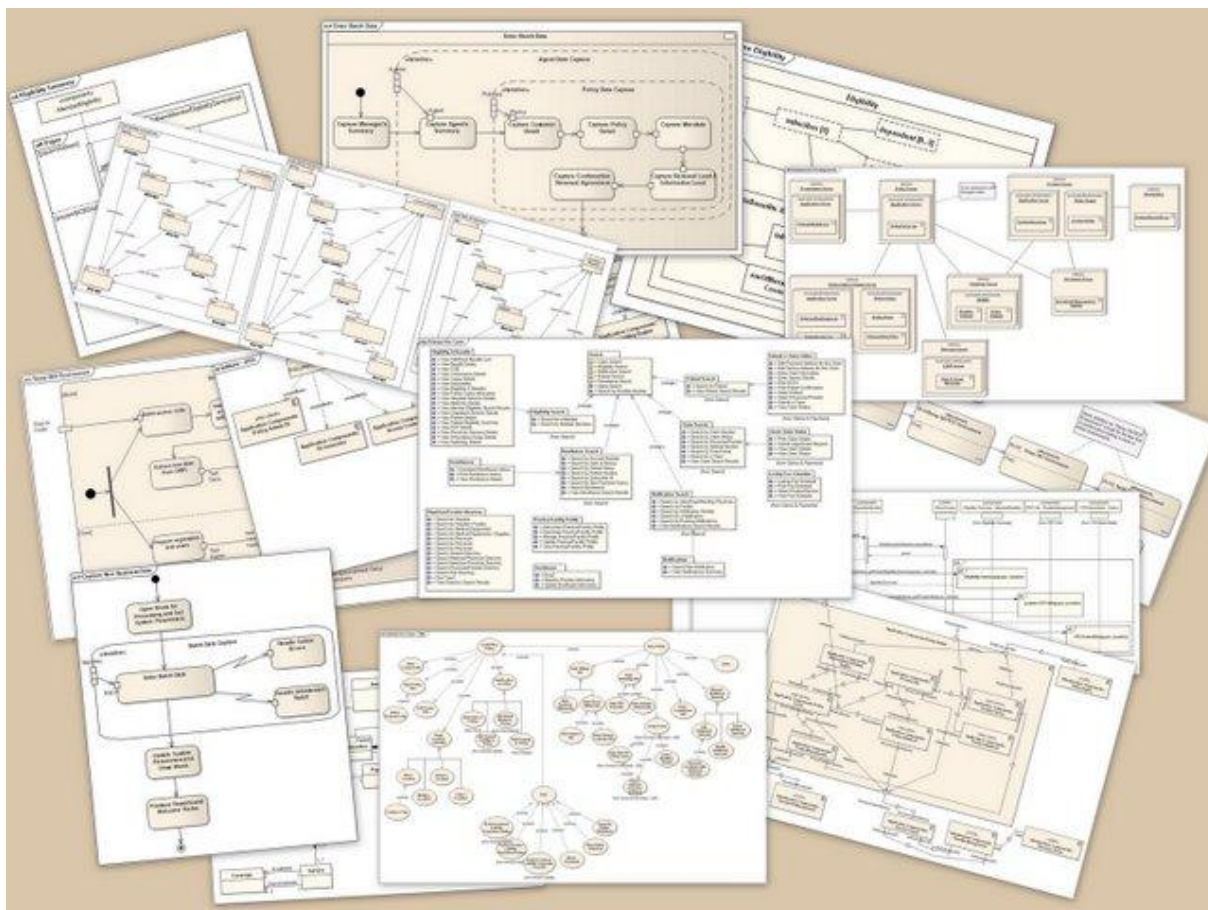
²⁰ Obrázek převzat z: AMBLER, Scott W. UML 2 Use Case Diagrams: An Agile Introduction.



UseCase diagrams při návrhu školního informačního systému.²¹

Velkou výhodou je, pokud jsou objednavatelé součástí procesu návrhu co možná nejdéle, což UML svojí grafickou strukturou relativně dobře umožňuje. Dochází k jen minimálnímu rozestupu mezi konceptuálními rámci programátorů a potenciálních uživatelů. Dále lze zmínit větší pochopení funkčnosti systému, lepší využívání funkcí i reflexe zmíněné modularizace.

²¹ Obrázek převzat z: AMBLER, Scott W. UML 2 Use Case Diagrams: An Agile Introduction.



Ukázka různých variant UML diagramů.

Závěr

Práce s informačními systémy je nesporně jednou z největších výzev, před kterými současné vzdělávání stojí. Může se přitom inspirovat celou řadou praktických technických řešení, která jsou známá ze soukromého sektoru, ale přitom by nemělo ztratit ze zřetele svou specifickou funkci a zaměřeni se na hodnoty.

Obecně můžeme identifikovat dva důležité směry – předně je to práce s daty (big data, business intelligence, data, data mining, complex event processing,...) a jeho návaznost jak na vzdělávání samotné, tak také na měření efektivity, jenž je v popředí zájmu moderní pedagogiky.

Tím druhým je pak obrat k člověku, jako bytosti samostatné a evolučně determinované. Je třeba zdůraznit, že svět není možné nikdy definitivně kvantifikovat a najít v něm maxima tak, aby vzdělávání bylo nejefektivnější. Bude vždy důležité, aby i komplexně orientované systémy kladly velký důraz jednak na komunitu, jenž se spolu se studentem vzdělává též, na roli pedagoga a další antropologické danosti tak, aby v popředí vzdělávání (vycházíme-li z Herbartova trojúhelníku)²² nestálo učivo, ale žák a učitel. Nikoli jako digitální jednotky, ale jako lidé.

²² DOSTÁL, Jiří. *Učební pomůcky a zásada názornosti.*

Príspevek byl napsán v rámci řešení operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost: Centrum informačního vzdělávání: rozvoj informační gramotnosti na MU (CEINVE), Reg.č.: CZ.1.07/2.2.00/28.0241

Reference

- BRDIČKA, Bořivoj. Daty řízené školství, politika a technologie. *Metodický portál: Články* [online]. 24. 05. 2010, [cit. 2014-04-24]. Dostupné z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/10813/DATY-RIZENE-SKOLSTVI-POLITIKA-A-TECHNOLOGIE.html>. ISSN 1802-4785.
- BRDIČKA, Bořivoj. Jsou velká data velkým potenciálem nebo velkou chybou?. *Metodický portál: Články* [online]. 31. 03. 2014, [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/18645/JSOU-VELKA-DATA-VELKYM-POTENCIALEM-NEBO-VELKOU-CHYBOU.html>. ISSN 1802-4785.
- BRDIČKA, Bořivoj. Skutečné možnosti využití daty řízeného školství. *Metodický portál: Články* [online]. 12. 09. 2011, [cit. 2014-04-24]. Dostupné z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/13511/SKUTECNE-MOZNOSTI-VYUZITI-DATY-RIZENEHO-SKOLSTVI.html>. ISSN 1802-4785.
- CODY, William F., et al. The integration of business intelligence and knowledge management. *IBM systems journal*, 2002, 41.4: 697-713.
- CONALLEN, Jim. *Building Web applications with UML*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2002.
- ČERNÝ, Michal. Big data a jejich možnosti v kontextu knihoven. *Knihovna*, 2013, 24.1.
- DENNIS, Everette Eugene; LAMAY, Craig L. (ed.). *Higher education in the Information Age*. Transaction Publishers, 1993.
- DOMBROVSKÁ, Michaela; OČKO, Petr; ZEMAN, Petr. Informační audit – cesta k rozvoji znalostní organizace. *Ikaros* [online]. 2005, roč. 9, č. 9 [cit. 24.04.2014]. Dostupné z: <http://www.ikaros.cz/node/2001>. urn:nbn:cz:ik-002001. ISSN 1212-5075.
- DOSTÁL, Jiří. *Učební pomůcky a zásada názornosti*. Jiří Dostál, 2008.
- GAŠEVIĆ, Dragan; JOVANOVIĆ, Jelena; DEVEDŽIĆ, Vladan. Ontology-based annotation of learning object content. *Interactive Learning Environments*, 2007, 15.1: 1-26.
- HAMDAN, Noora; MCKNIGHT, Patrick; MCKNIGHT, Katherine. et al. *A Review of Flipped Learning*. 2013. [cit. 2013-8-14]. Dostupné z: http://flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/LitReview_FlippedLearning.pdf
- HARGITTAI, Eszter. Second-level digital divide: Differences in people's online skills. *First monday*, 2002, 7.4.
- HILL, Phil. *Differentiated, Personalized & Adaptive Learning: some clarity for EDUCAUSE*. 2013. [cit. 2014-3-30]. Dostupné z: <http://mfeldstein.com/differentiated-personalized-adaptive-learning-clarity-educause>

- LIN, Nan; COOK, Karen S.; BURT, Ronald S. (ed.). *Social capital: theory and research*. Transaction Publishers, 2001.
- TONDL, Ladislav. *Člověk ve světě techniky: nové problémy filozofie techniky*. Vyd. 1. Liberec: Bor, 2009, 197 s. ISBN 9788086807645.
- SAUERMANN, Leo; BERNARDI, Ansgar; DENGEL, Andreas. Overview and Outlook on the Semantic Desktop. In: *Semantic Desktop Workshop*. 2005.
- ZLATUŠKA, Jiří. Informační společnost. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 1998, roč. VIII, č. 4, s. 1-6.
- ZLATUŠKA, Jiří. Zápisky z přednášek FI:IV064 - Informační společnost.
- ZÝKA, Ondřej. Business intelligence 3.0. *System online* [online]. 2014 [cit. 2014-04-24]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/business-intelligence/business-intelligence-3.0-1.htm>

Obrázky

- Unified Modeling Language. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2014-04-25]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/UML>
- Naše řešení POHODA Business Intelligence. *Stormware* [online]. 2014 [cit. 2014-04-25]. Dostupné z: <http://www.stormware.cz/pohoda/business-intelligence/>
- AMBLER, Scott W. UML 2 Use Case Diagrams: An Agile Introduction. *Agile Modeling* [online]. 2014 [cit. 2014-05-02]. Dostupné z: <http://www.agilemodeling.com/artifacts/useCaseDiagram.htm>