

STUDIE

# Možné využívání nových trendů komunikace ve vysokoškolském vzdělávání

*Hana Jonášová, Karel Michálek, Jan Panuš*

AULA, 2012, Vol.1, No. 1: 78-92

## **Possible use of new communication trends in higher education**

**Abstract.** From the perspective of information technologies we call the current generation of students as a network generation. Expansion of the internet, mobile networks and services such as email, text and multimedia messages, web multimedia content and online social networks were the key for the formation and characterization of that generation. This generation is in contact with the latest technologies from its early age. Educational institutions should do their best for the creation of such conditions for students so that they might use these skills for studying and further completion and development of these skills. This is the possible way how the information and communication technologies contribute to the education and the student knows how to use these technologies to increase his/her competitiveness at the labour market. The aim of the paper is to describe the structure of the group of students from the chosen faculty of the University of Pardubice. We created a questionnaire and analysed obtained data by cluster analysis and social network analysis.

## Úvod

Generace současných vysokoškolských studentů může být z úhlu pohledu využívání informačních technologií podle některých zdrojů (Covey 2009, Junco, Mastrodicasa 2007, Strauss, Howe 1992) označována jako generace sítě. Pro vznik a charakteristiky této generace bylo zásadní rozšíření internetu, mobilních sítí a služeb, jako jsou emaily, textové a multimediální zprávy, webový multimediální obsah a online sociální sítě. Je to generace, která je s moderními technologiemi v kontaktu již od útlého věku, a to má nezbytně vliv i na způsob její komunikace. Vzdělávací instituce by se měly snažit studentům vytvořit podmínky, aby tyto dovednosti mohli využívat při studiu,

doplnit si je a rozvinout na požadovanou úroveň. Jen tak se stanou informační a komunikační technologie pro výuku přínosem a student se je naučí využívat tak, že se zvýší jeho konkurenceschopnost na trhu práce. Modernizační trendy ve vysokoškolském vzdělání ve smyslu jeho přizpůsobování nejnovějším požadavkům umožňují komplexnější realizaci vzdělávacího procesu (Poulová, Sokolová, Šimonová 2010). Napomáhají individualizaci studia a tedy volbě času, tempa a místa ke studiu. Velkým fenoménem ve výukových procesech posledního desetiletí je e-learning. Poslední dobou se ukazují jako další možný komunikační kanál sociální sítě.

Průzkumy zabývající se využíváním sociálních sítí (Liška 2011) zjistily, že čeští uživatelé internetu jsou jedni z těch, kteří sítě využívají nejvíce. Zajímalo nás, jak na tom jsou studenti vybrané fakulty Univerzity Pardubice.

### Formulace problematiky

Tento článek se zabývá segmentem zmíněné generace, který studuje na Univerzitě Pardubice na Fakultě ekonomicko-správní. Navazuje na článek (Jonášová, Michálek 2010) zaměřený na to, jak se formovalo dotazníkové šetření, jak probíhalo primární zpracování dat a jaké sociální sítě jsou studenty využívány pro elektronickou komunikaci. Článek odhalil mnoho podnětů, jako jak popsat strukturu sociální sítě na sledované fakultě, jaké vztahy existují mezi jednotlivými používanými sítěmi a kdo je typickým uživatelem sociálních sítí.

Dále vyvstaly nové otázky. Jakým způsobem využívají studenti elektronické sociální sítě? Jakým způsobem popsat studenty – uživatele sociálních sítí? Dají se najít mezi studenty významně komunikující jedinci? Existují výrazné skupiny (kliky) mezi sebou komunikujících studentů? Na tyto otázky bychom chtěli najít odpovědi právě v rámci daného dotazníkového šetření.

Pro studenty bylo připraveno dotazníkové šetření tak, aby bylo možno zjistit, jak tato skupina mezi sebou komunikuje a jaké používá online sociální sítě pro výměnu informací. Dotazníkové šetření se již zaměřilo pouze na vybrané online sociální sítě.

Jak bylo popsáno v článku (Jonášová, Michálek 2010), dotazníkové šetření bylo rozděleno do dvou kol. První kolo bylo zaměřeno na to, jaké sociální sítě pro komunikaci studenti využívají a kolik času tráví u počítače na jednotlivých sítích. Druhé kolo bylo zaměřeno na zjištění vlastností struktury sociální sítě, kterou studenti touto komunikací vytvářejí.

## Řešení problému

Proces předzpracování dotazníkového šetření a základní sumarizace byly publikovány v článku (Jonášová, Michálek 2010).

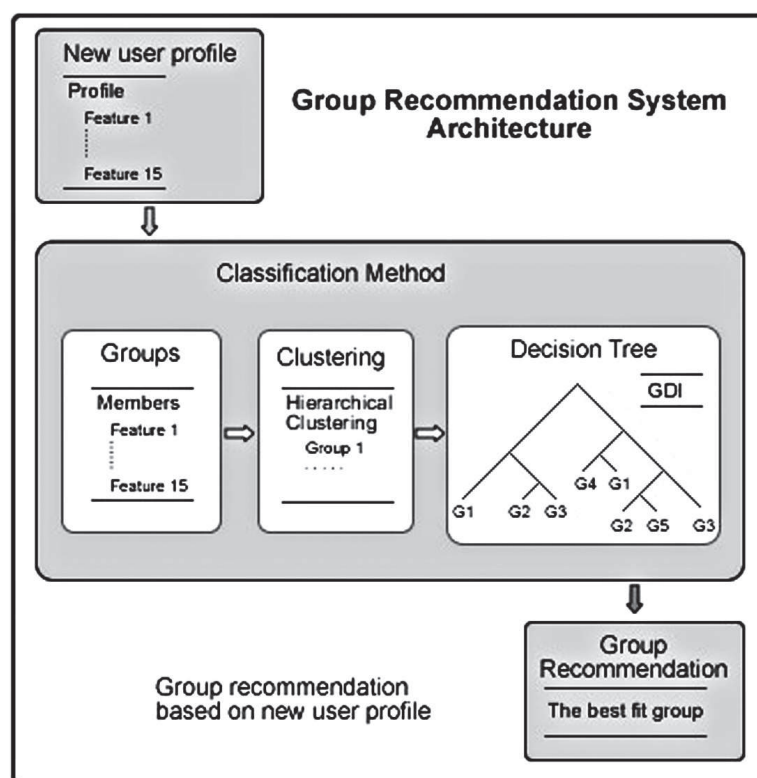
V první fázi bylo zjišťováno, jaký mají respondenti vztah k internetu a jeho službám zejména v oblasti tzv. Web 2.0. Otázky byly rozděleny do dvou subškál. První subškála otázek byla zaměřena na identifikaci důležitosti internetových resp. webových služeb pro komunikaci či pro volnočasovou aktivitu jednotlivých respondentů. Výběr těchto služeb byl proveden na základě veřejných statistik nejnavštěvovanějších webových stránek jak celosvětově, tak lokálně v České republice. Respondenti odpovídali pouze zaškrtnutím do připravených tabulek, kde měli možnost vybrat si ze šesti předdefinovaných četností používání výše uvedených služeb. Druhá subškála otázek se týkala obecné identifikace respondenta.

Účast při vyplňování dotazníků byla dobrovolná. Dotazníky byly anonymní. Všem studentům byly zpřístupněny na studentském serveru, kam je také vyplněné odevzdávali. Všichni měli k dispozici dotazníky se stejnými otázkami i ve stejném pořadí. S dotazníkovým šetřením, jeho cílem i strukturou otázek byli studenti seznámeni se čtrnáctidenním předstihem v rámci kontaktní přednášky. Bylo tak možné odpovědět na případné otázky. V dotazníkovém šetření bylo osloveno 210 studentů bakalářského stupně studia, kteří studují předměty Informační systémy regionů (studijní program Systémové inženýrství a informatika) a Úvod do informačních systémů (studijní programy Hospodářská politika a správa a Ekonomika a management). Jedná se o „celoročnickové“ předměty, které se studují podle harmonogramu studijního řádu ve druhém ročníku studia. Vrátilo se 182 vyplněných dotazníků (Jonášová, Michálek 2010).

Pro další zpracování byla zvolena shluková analýza, protože metody shlukové analýzy umožňují preciznější vyhodnocení a lepší interpretaci výsledků. Pro rozbor a lepší porozumění jednotlivým shlukům byla zvolena metoda rozhodovacích stromů. Kombinace obou metod je v této oblasti využívána. Použití kombinace této techniky a sociálních sítí bylo vysvětleno v jiné práci (Baatarjav, Phithakkitnukoon, Dantu 2008), kde je tento systém označován jako Group Recommendation System (GRS) – viz Obr. 1. Proto, aby byla detailněji pochopena struktura sociální sítě mezi respondenty, byla provedena základní analýza sociální sítě (SNA). Ta se zaměřuje na analýzu vztahu mezi účastníky sociální sítě. Základní rámec SNA je převzat z teorie grafů (Scott 1991). V lidských (sociálních) sítích je uzel osoba a hrana grafu je

existující vazba. Vazba v SNA může být například poskytnutí informací, vyřešení problému, komunikace a podobně.

Obrázek 1: Základní architektura GRS



Zdroj: Baatarjav, Phithakkitnukoon, Dantu 2008

V SNA se využívají dva typy popisu síťové struktury, a to centrální a substrukturální. Centrální síťová struktura je důležitá k pochopení hustoty, rozvrstvení a nerovností sociální struktury. Substrukturální popis zkoumá vztahy uvnitř sítě, tedy hledání skupin a individualit. V našem výzkumu se zaměřujeme jak na strukturální, tak na substrukturální analýzu. Naším cílem využití analýzy vztahů je:

- › identifikace týmů (shluků);
- › identifikace jednotlivců (vůdci, konektoři, okrajoví hráči);
- › identifikace izolovanosti shluků a jednotlivců.

## STUDIE

Pro popis a vytváření sociální struktury je v první řadě potřeba dosáhnout vhodného popisu jednotlivců, tak aby bylo možno následně zjišťovat a sledovat vztahy mezi nimi. U tohoto popisu je důležité, aby každá identita, osoba, byla popsána stejnou normou. Tato norma pak musí být obecně akceptována.

### Předpříprava dat

Časové hodnoty pro jednotlivé škály využívání jednotlivých služeb jsou uvedeny v tabulce (Tab. 1). Pro čas strávený u počítače (proměnná „Time“) byla stanovena škála v tabulce (Tab. 2).

**Tabulka 1:** Transformace ordinální proměnné na numerickou hodnotu

Ordinální proměnná	Každý den	1–3krát za týden	1–3krát za měsíc	Jednou za měsíc	Párkrát za rok	Nepoužívám	Nevím
hodnota	6	5	4	3	2	1	0

**Tabulka 2:** Převod časových úseků na škály

Časový úsek (v hodinách)	0–10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70
hodnota	0	1	2	3	4	5	6

Aby měl výstup lepší vypovídací hodnotu, přistoupili jsme v rámci předzpracování dat k odstranění webových služeb, které byly respondenty vybírány s nízkou četností nebo vůbec. Jednalo se o následující webové služby: Lidé.cz; Líbímseti.cz; LinkedIn; Twitter; Orkut; Flickr; MySpace; N-JOY.cz; Vimeo; Picasa; Rajče.net; Facebook hry.

### Shluková analýza

Dříve než se přistoupilo k vlastní shlukové analýze dat, byla sestavena Kohonenova síť, jejímž výstupem byl návrh primárního počtu shluků pro další rozbor. Pro samotné shlukování byly využity metody shlukové analýzy typu Two-Step a K-Means.

#### *Kohonenova samoorganizující se mapa*

Kohonenova samoorganizující se mapa je typ neuronové sítě založené na kompetiční strategii učení. Vstupní vrstva slouží k distribuci vstupních

vzorů. Neurony v kompetiční vrstvě jsou reprezentanty vstupních vzorů a jsou organizovány do topologické struktury. Tento typ neuronové sítě s učením bez učitele je možné použít k seskupování prvků do odlišných shluků, pokud je použita metoda bez dozoru. Prvky v rámci jednoho shluku jsou si vzájemně podobné a prvky v různých shlucích jsou vzájemně rozdílné (Kohonen 2001).

Počet prvků ve shlucích, které vytvořila Kohonenova mapa, ukazuje tabulka Tab. 3, kde Y a X jsou souřadnice neuronů v kompetiční vrstvě. V kompetiční vrstvě je dvanáct neuronů, ale shluky se signifikantním počtem prvků ve shlucích jsou pouze tři (zvýrazněné buňky v tabulce). A právě počet signifikantních shluků bude použit v další analýze.

**Tabulka 3:** Počet objektů v jednotlivých shlucích

Y, X	0	1	2	3
0	29	16	14	19
1	5	4	6	9
2	26	14	14	25

### *Two-Step shlukovací algoritmus*

Pro shlukovou analýzu byly vybrány dva algoritmy, a to Two-Step a K-means. Jejich výsledky byly porovnány, a přestože byly srovnatelné, pro tento konkrétní případ se jeví jako vhodnější algoritmus Two-Step.

Algoritmus Two-Step vycházel z výsledků Kohonenovy mapy, to znamená, že se shlukovalo do tří signifikantních shluků. Výsledky shlukové analýzy jsou zobrazeny v následujících tabulkách. Tabulka 4 ukazuje procentní zastoupení respondentů daného shluku využívajících danou webovou službu a četnost využívání dané webové služby (viz převodní tabulka Tab. 1). Z důvodu omezení rozsahu článku jsou vybrány pouze nejvyšší hodnoty daného shluku. Tabulky (Tab. 5–7) ukazují zastoupení respondentů dle ostatních sledovaných parametrů. Zvýrazněné buňky jsou dominantní hodnoty pro daný shluk a parametr.

**Tabulka 4:** Výsledky pro jednotlivé webové služby

	Facebook	ICQ	Skype	Spolužáci.cz	Stream.cz	YouTube.com
<b>Shluk 1</b>	6–32,9 %	5–32,9 %	1–56,5 %	4–32,9 %	1–58,8 %	4,5–30,6 %
<b>Shluk 2</b>	6–85,7 %	6–82,9 %	2–27,1 %	4–42,9 %	4–31,4 %	5–40,0 %
<b>Shluk 3</b>	6–63,0 %	6–70,4 %	1–66,7 %	5–81,5 %	3–33,3 %	5–81,5 %

## STUDIE

**Tabulka 5:** Výsledek pro čas strávený u počítače

Čas	shluk 1	shluk 2	shluk 3
1	22,35%	11,43%	0,00%
2	41,18%	10,00%	22,22%
3	18,82%	24,29%	59,26%
4	10,59%	25,71%	0,00%
5	1,18%	10,00%	3,7%
6	1,18%	8,57%	11,11%
7	4,71%	10,00%	3,70%

**Tabulka 6:** Výsledek pro ročník

Ročník	shluk 1	shluk 2	shluk 3
1	0%	2,86%	3,70%
2	96,47%	87,14%	88,89%
3	3,53%	10%	7,41%

**Tabulka 7:** Výsledek pro pohlaví respondentů

Pohlaví	shluk 1	shluk 2	shluk 3
muž	25,88%	28,57%	3,70%
žena	74,12%	71,43%	96,3%

### Vyhodnocení výsledků shlukové analýzy

Pro interpretaci výsledků shlukové analýzy byl vybrán algoritmus, který byl zvolen z následujících algoritmů rozhodovacích stromů pro daný případ jako nejvhodnější: C 5.0, C&R Tree a QUEST (SPSS 2010, Morgan 2010, Freeman 1979).

Jako cílová hodnota bylo zavedeno zatřídění prvku do daného shluku (shluk 1–3). Na základě evaluace byl vybrán algoritmus C 5.0, který nejlépe interpretoval výsledky shlukové analýzy. Algoritmus C&R Tree dosáhl 100% evaluace 62 percentilů, tedy tento algoritmus se v porovnání s ostatními jeví jako výkonnější a byl vybrán pro hlubší analýzu vytvořených shluků.

Výsledkem analýzy shluků je model zobrazený na obrázku 2. Rozkrývá váhu jednotlivých charakteristik na zatřídění do shluků, které byly vygenerovány algoritmem Two-Step.

Obrázek 2: Rozhodovací strom vytvořený algoritmem C&T Tree

		IQQ	
		1, 2, 3, 4	5, 6
		Cluster-1 [77,1%] Cluster-2 [13,7%] Cluster-3 [9,2%] n = 87	Cluster-1 [46,7%] Cluster-2 [38,5%] Cluster-3 [14,8%] n = 95
		Facebook	
		Stream.cz	Spolužáci.cz
		0, 1, 2, 3, 4	5, 6
		Cluster-1 [86,7%] Cluster-2 [8,0%] Cluster-3 [5,3%] n = 75	Cluster-1 [16,7%] Cluster-2 [50,0%] Cluster-3 [33,3%] n = 12
		YouTube	
		Stream.cz	Spolužáci.cz
		0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	6
		Cluster-1 [72,9%] Cluster-2 [16,2%] Cluster-3 [0,9%] n = 27	Cluster-1 [57,9%] Cluster-2 [15,8%] Cluster-3 [26,3%] n = 19
		Skype	
		Stream.cz	Spolužáci.cz
		0, 1	5, 6
		Cluster-1 [100%] Cluster-2 [0%] Cluster-3 [0%] n = 38	Cluster-1 [92,2%] Cluster-2 [7,2,4%] Cluster-3 [18,4%] n = 76
		Spolužáci.cz	
		Stream.cz	Spolužáci.cz
		0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	0, 1, 2, 3, 4
		Cluster-1 [28,6%] Cluster-2 [14,3%] Cluster-3 [57,1%] n = 7	Cluster-1 [11,8%] Cluster-2 [86,3%] Cluster-3 [1,9%] n = 51
		Spolužáci.cz	
		Stream.cz	Spolužáci.cz
		0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	0, 1
		Cluster-1 [94%] Cluster-2 [52,6%] Cluster-3 [31,6%] Cluster-3 [6%] n = 18	Cluster-1 [4%] Cluster-2 [44%] Cluster-3 [52%] n = 25
		Spolužáci.cz	
		Stream.cz	Spolužáci.cz
		0, 1, 2, 3, 4, 5	2, 3, 4, 5, 6
		Cluster-1 [66,7%] Cluster-2 [0%] Cluster-3 [0%] Cluster-3 [100%] n = 4	Cluster-1 [50%] Cluster-2 [50%] Cluster-3 [0%] Cluster-3 [26,6%] n = 15
		Spolužáci.cz	
		Stream.cz	Spolužáci.cz
		0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	0, 1
		Cluster-1 [73,3%] Cluster-2 [0%] Cluster-3 [26,7%] n = 15	Cluster-1 [0%] Cluster-2 [97,4%] Cluster-3 [90%] n = 39
		Spolužáci.cz	
		Stream.cz	Spolužáci.cz
		0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	0, 1
		Cluster-1 [66,7%] Cluster-2 [33,3%] Cluster-3 [0%] Cluster-3 [100%] n = 3	Cluster-1 [0%] Cluster-2 [10%] Cluster-3 [90%] n = 10
		Spolužáci.cz	
		Stream.cz	Spolužáci.cz
		0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	0, 1
		Cluster-1 [94%] Cluster-2 [52,6%] Cluster-3 [31,6%] Cluster-3 [6%] n = 18	Cluster-1 [4%] Cluster-2 [44%] Cluster-3 [52%] n = 25
		Spolužáci.cz	
		Stream.cz	Spolužáci.cz
		0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	0, 1
		Cluster-1 [73,3%] Cluster-2 [0%] Cluster-3 [26,7%] n = 15	Cluster-1 [0%] Cluster-2 [97,4%] Cluster-3 [90%] n = 39
		Spolužáci.cz	
		Stream.cz	Spolužáci.cz
		0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	0, 1
		Cluster-1 [66,7%] Cluster-2 [33,3%] Cluster-3 [0%] Cluster-3 [100%] n = 4	Cluster-1 [50%] Cluster-2 [50%] Cluster-3 [0%] Cluster-3 [26,6%] n = 15



## STUDIE

Dalším výsledkem rozhodovacího stromu jsou následující asociační pravidla, která vysvětlují jednotlivé shluky (cluster); viz Obr. 3.

Tato pravidla pomohou lépe verbálně vysvětlit tři shluky vzniklé analýzou dotazníkového šetření na Univerzitě Pardubice. Respondenti byli rozděleni do tří shluků.

**Obrázek 3:** Asociační pravidla

```
ICQ <= 4 [ Mode: cluster-1 ]
  Stream.cz <= 4 [ Mode: cluster-1 ] => cluster-1
  Stream.cz > 4 [ Mode: cluster-2 ]
    Facebook <= 1 [ Mode: cluster-3 ] => cluster-3
    Facebook > 1 [ Mode: cluster-2 ] => cluster-2
ICQ > 4 [ Mode: cluster-2 ]
  ICQ <= 5 [ Mode: cluster-1 ]
    Spolužáci.cz <= 4 [ Mode: cluster-1 ] => cluster-1
    Spolužáci.cz > 4 [ Mode: cluster-3 ]
      Skype <= 3 [ Mode: cluster-3 ] => cluster-3
      Skype > 3 [ Mode: cluster-2 ] => cluster-2
  ICQ > 5 [ Mode: cluster-2 ]
    Facebook <= 2 [ Mode: cluster-1 ] => cluster-1
    Facebook > 2 [ Mode: cluster-2 ]
      Facebook <= 5 [ Mode: cluster-2 ]
        Stream.cz <= 1 [ Mode: cluster-1 ] => cluster-1
        Stream.cz > 1 [ Mode: cluster-2 ] => cluster-2
        Facebook > 5 [ Mode: cluster-2 ] => cluster-2
```

Pro první shluk (Cluster-1) je charakteristické, že nezávisí na pohlaví a studijním ročníku, pro denní komunikaci respondenti preferují komunikaci pomocí sítě ICQ. Skype využívají jen ve výjimečných případech. Nicméně rádi konzumují multimediální obsah na YouTube, několikrát do týdne. Ale členové tohoto shluku jsou relativně latentní k síti Spolužáci.cz. Tito studenti tráví u počítače mezi 10–20 hodinami svého volného času za týden. Tento shluk byl nejpočetnější, obsahoval 85 (46,70 %) respondentů. Obecně lze tento shluk identifikovat jako „pasivní“ vůči sociálním sítím.

Další shluk (Cluster-2) obsahoval 70 studentů (38,46 %), tedy byl druhý nejpočetnější. Typické pro respondenty v tomto shluku je to, že jsou velice aktivní na Facebooku (85 %), který využívají denně. Také rádi využívají pro každodenní komunikaci služeb ICQ (82 %) nebo Skype. Respondenti tohoto shluku každodenně také sledují videa na YouTube. Typický čas strávený u počítače

za týden je 30–40 hodin v rámci mimovýukových aktivit. Tento shluk lze popsat jako „vysoce aktivní“ na sociálních sítích.

Ve třetím (Cluster-3), početně nejmenším shluku s 27 respondenty (14,83 %) dominují ženy. Typická je každodenní komunikace pomocí ICQ, výjimečně využívají i Skype. Dále pak tito respondenti rádi tráví čas několikrát za týden na sociální síti Spolužáci.cz a denně též sledují videa na YouTube. Průměrný čas strávený na počítači je asi 35 hodin týdně.

### Analýza skupin pomocí metrik

V další části tohoto článku jsme se zaměřili na SNA pomocí metrik. Pro SNA existuje celá řada metodologií a s nimi souvisejících metrik. Pomocí nich lze získat odpovědi zejména na otázky: jak silně je spojen určitý subjekt s ostatními v rámci sítě; jak je daný subjekt v síti „důležitý“; a kudy v síti informace tečou. Jinak řečeno, lze analyzovat účastníky sítě a jejich vzájemné vazby.

Pro potřeby tohoto článku byly využity stupeň centrality, centralita měřená blízkostí ke středu a centralita měřená středovou mezipolohou. V průběhu zpracování bylo číslo studenta změněno tak, aby byla splněna podmínka anonymity, ale aby zároveň zůstala částečně zachována jeho vypovídací vlastnost. Identifikační číslo se skládá ze zkratky studovaného oboru,<sup>1</sup> náhodně přiřazeného jedinečného čísla, pohlaví a ročníku studia. Takže například IVS71m2 je student druhého ročníku oboru IVS mužského pohlaví.

**Stupeň centrality**  $k_i$  (degree centrality) vyjadřuje počet přímých vazeb uzlu<sup>2</sup> k dalším uzlům v dané síti, a tudíž měří aktivitu uzlů v síti a ukazuje, jak silní jsou jednotlivci. Čím vyšší je hodnota, tím je uzel aktivnější a je na něj napojeno více ostatních uzlů. Uzly s vysokou hodnotou  $k_i$  se nazývají spojky nebo středy sítí. Pro síť jako takovou mají vysoký význam, neboť stačí sdělit nějakou informaci pouze jim a oni jsou schopni ji předat dalším jedincům v síti (Kleinberg 1999);  $k_i$  udává počet hran připojených k entitě  $A_{ij}$  a je vyjádřen vztahem:

$$k_i = \sum_{j=1}^n A_{ij}.$$

<sup>1</sup> [http://www.upce.cz/fes/studium/bakalarske-studium/prehled\\_bc.html](http://www.upce.cz/fes/studium/bakalarske-studium/prehled_bc.html)

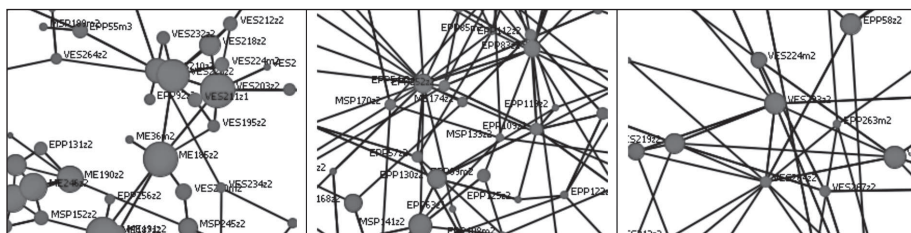
<sup>2</sup> Uzlem je míněn jedinec, pojem uzel je převzat z oblasti teorie grafů, kde je také podrobněji popsán.

## STUDIE

Na obrázku 4 je znázorněn výřez z jednotlivých výsledků pro stupeň centrality v komunikaci Face-to-Face (a), přes Facebook (b) a ICQ (c). Jak je i z výřezů patrné, neaktivnější jsou studenti v komunikaci Face-to-Face. V tomto případě jsou váhy přiřazené jednotlivcům nejvyšší. V jednotlivých sítích se vyskytují jedinci, kteří jsou aktivnější, avšak neexistuje zde jeden konkrétní jedinec, který by mohl být jakýmsi centrem v každé jednotlivé síti. Z výsledků je také patrné, že v rámci komunikace Face-to-Face jsou muži z oboru Management podniku komunikativnější než ostatní. Co se týká Facebooku a ICQ, tam jsou aktivnější ženy, a to napříč všemi studovanými obory. Taktéž je patrné, že spolu komunikují spíše studenti stejného oboru, což je vcelku logické, neboť mají podobné zájmy a sdílejí podobné informace. Je velice vhodné, že především v komunikaci Face-to-Face existuje více jedinců s vyšší hodnotou  $k_i$ , kteří mají silné vazby na tyto jedince. Informace by pak mohly lépe plynout do „odlehlejších“ částí skupiny. Na druhou stranu v celé skupině existuje velké množství jedinců, kteří mají vazbu např. pouze na jednoho jedince.

**Obrázek 4:** Stupeň centrality pro vybrané typy sítí –

a) Face-to-Face, b) Facebook, c) ICQ



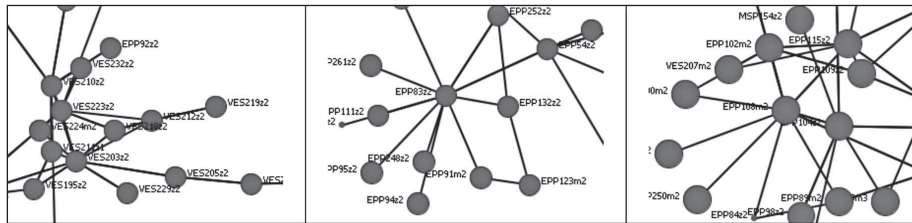
**Centralita měřená blízkostí ke středu**  $C_c(v)$  (closeness centrality) vyjadřuje, zda a jakým způsobem jsme schopni se dostat k ostatním uzlům v dané síti, a to přímou, nezprostředkovanou vazbou. Blízkost centrality vrcholu  $i$  je nejkratší cesta v grafu mezi zbylými vrcholy grafu. Stupeň uzlu udává počet přímých vazeb k dalším uzlům, kde  $v$  je konkrétní uzel sítě a  $t$  jsou ostatní uzly sítě (Freeman 1979). Čím vyšší stupeň uzel má, tím má větší počet přímých vazeb na ostatní uzly.  $C_c(v)$  entity  $v$  je převrácená hodnota součtu nejkratší vzdálenosti do všech ostatních vrcholů  $u$ , a je dána

$$C_B(v) = \sum_{s \neq v \neq t \in V} \frac{\sigma_{st}(v)}{\sigma_{st}}$$

kde středová mezipoloha pro daný uzel určuje, kolik cest mezi dvojicemi ostatních uzlů prochází právě daným uzlem, a  $d_g$  je nejkratší vzdálenost mezi uzly (Sabidussi 1966).

Pokud má uzel vysokou hodnotu, znamená to, že tento jedinec má velký vliv na dění v síti a že tedy má přímou nezprostředkovanou vazbu na velký počet jedinců v síti. Bude nás tedy zajímat takový jedinec, který má tuto hodnotu vysokou, abychom dokázali odhadnout, s kým může např. učitel jednat v případech, kdy to bude třeba (Freeman 1979).

**Obrázek 5:** Centralita měřená blízkostí ke středu ve vybraných typech sítí – a) Face-to-Face, b) Facebook, c) ICQ



Z hlediska centrality měřené blízkostí ke středu se nevyskytuje v dané síti jedinec, který by měl silnější vazby na ostatní jedince. Existuje několik (řádově desítky) studentů, kteří mají podobné hodnoty této metriky (velice blízko nule), a tudíž se nedá říct, že by v síti existoval jedinec, který by nějak silně ovlivňoval celou skupinu. Opět je to dáno strukturou sítě, kdy se setkává více studentů, kteří spolu komunikují i mimo rámec své studijní skupiny. Z tohoto hlediska by měl silnou pozici spíše učitel než jakýkoliv student.

**Centralita měřená středovou mezipolohou**  $C_B(v)$  (betweenness centrality) je vlastnost určující, zda daným uzlem prochází cesta mezi dvěma jinými uzly. V případě, že konkrétním uzlem prochází více takových cest, bude pravděpodobně i vysoká hodnota  $C_B(v)$ . Těmto uzlům se říká mosty nebo zprostředkovatelé.  $C_B(v)$  uzlu bude největší, když cesty mezi všemi dvojicemi ostatních uzlů budou vždy procházet daným uzlem. Pro graf sociální sítě  $G = (V, E)$  s  $n$  entitami je  $C_B(v)$  pro vrchol  $v$  dána vztahem:

$$C_c(v) = \frac{1}{\sum_{t \in V} d_G(v, t)}$$

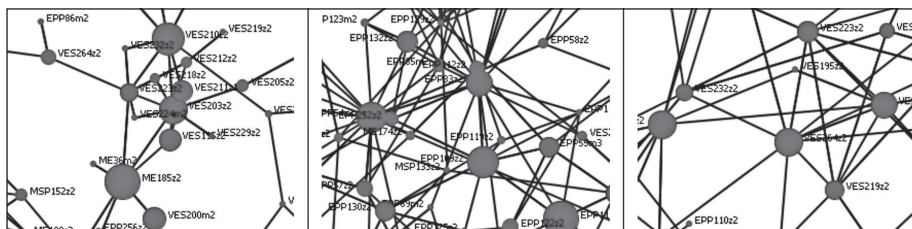


## STUDIE

kde  $\theta_{st}$  je počet nejkratších cest z  $s$  do  $t$  a  $\theta_{st}(v)$  je počet nejkratších cest z  $s$  do  $t$  přes vrchol  $v$ .

Tito jedinci mají v síti dobrý přehled o tom, co se kde děje, resp. umožňují dobrou viditelnost v síti. Na druhou stranu mohou být i efektivními závora-mi v takových případech, kdy je potřeba rozdělit např. dvě skupiny. Někdy se těmto jedincům říká úzká hrdla (Freeman 1979).

**Obrázek 6:** Centralita měřená středovou mezípolohou pro vybrané typy sítí – a) Face-to-Face, b) Facebook, c) ICQ



V dané síti existuje několik jedinců, kteří by vyhovovali definici dané k této metrice, a to především v oblasti Facebooku. Zde jsou vazby mezi jednotlivými skupinami silnější, a proto zde existují i jedinci, kteří mohou tyto jednotlivé skupiny spojovat. Komunikace na ICQ probíhá spíše mezi jednotlivci, a tudíž se zde nevyskytují nějaké konkrétní celky, tak jako na Facebooku nebo při komunikaci Face-to-Face. Konkrétně u komunikace Face-to-Face se vyskytuje menší počet jedinců, kteří mají nadprůměrnou hodnotu této metricky, než je tomu u komunikace pomocí Facebooku.



## Závěr

Výsledky tohoto výzkumu nám odpověděly na otázky, které jsme si kladli na jeho začátku. Všichni respondenti využívají sociální sítě. Nicméně nejpopulárnější jsou Facebook, ICQ, Skype, Spolužáci.cz, Stream.cz, YouTube.com. Pro souborný popis studentů využívajících sociální sítě byl použit model Group Recommendation System. Pomocí tohoto modelu byly identifikovány tři signifikantní shluky, které byly popsány využitím algoritmu C&T Tree. Shluková analýza poukázala z celkového počtu tří shluků na dvě signifikantní skupiny studentů. Konkrétně na skupinu obsahující 46,70% respondentů, kteří byli spíše pasivní vůči komunikaci na sociálních sítích. Druhá skupina (38,46%) byla reprezentována respondenty, kteří byli na sociálních sítích naopak vysoce aktivní.



V další části článku jsme se zaměřili na zkoumání jednotlivých uzlů (studentů) sítě, a to pomocí metrik SNA. U každého uzlu byl zkoumán stupeň centrality  $k_i$ , centralita měřená blízkostí ke středu  $C_c(v)$  a centralita měřená středovou mezi-polohou  $C_B(v)$ . Výstupy z nich nám daly odpověď na následující otázky:

- › Který student je centrálním bodem v dané síti?
- › Se kterým studentem je možné komunikovat v případě, že je potřeba dát více studentům nějaké informace, bez nutnosti dávat tyto informace více studentům přímo?
- › Jaká je struktura celé sítě?
- › Který konkrétní student je oblíbený?

Tato analýza nám také ukázala, že v celé síti existují jedinci, kteří jsou napojeni pouze na jednotky spolužáků, a tudíž nemají dobrý přístup k informacím. Toto může být také dáno tím, jakým způsobem jednotliví studenti přistupovali k vyplňování samotného dotazníku.

Tento článek dal základ pro další výzkum vztahu vysokoškolských studentů k sociálním sítím. Znalost struktury skupiny studentů je důležitá i pro výuku. Napomáhá například při šíření informací, které se netýkají studia. Daná organizace pak může zvážit zapojení svého informačního systému do vybrané sociální sítě. Na to se pokouší tento článek dát odpověď, a je tedy možným vodítkem pro rozhodnutí, do které sociální sítě se zapojit. Aby jejich využití bylo efektivní, je dobré ve sledované skupině znát osobnosti, které ovlivňují dění v síti a které často komunikují s ostatními jedinci. I na toto dává článek celkem jasnou odpověď. Článek díky kombinaci použitých metod také přináší nový pohled na složení skupiny studentů FES Univerzity Pardubice. Protože se jednalo o pilotní výzkum, který otevřel další možnosti a otázky, budeme i nadále pokračovat. Chceme se dále zabývat dynamikou využívání sociálních sítí v následujících letech a pozorovat rozdíly v chování u příštích studijních ročníků.

*Ing. Hana Jonášová, Ph.D.*

hana.jonasova@upce.cz

*Ing. Jan Panuš, Ph.D.*

jan.panus@upce.cz

*Ing. Karel Michálek, Dis.*

karel.michalek@gmail.cz

Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní,

Ústav systémového inženýrství a informatiky



**Literatura:**

1. ALEXA INTERNET *Top sites in Czech Republik* [online]. Alexa Internet, Inc., Amazon.com, Inc, [cit. 2010-05-05]. Dostupné z www: <<http://www.alexa.com/topsites/countries/CZ>>
2. BAATARJAV, E., PHITHAKKITNUKON, S., DANTU, R. Group Recommendation System for Facebook. In *On the Move to Meaningful Internet Systems: 2008 Workshops: OTM 2008 Workshops*, Volume 5333/2008. Berlin: Heidelberg: Springer-Verlag, 2008. s. 211–219.
3. COVEY, N. *How Teens Use Media*. The Nielsen Company [online]. June 2009. [cit. 2010-8-15] Dostupné z www: <[http://blog.nielsen.com/nielsenwire/reports/nielsen\\_howteensusemedia\\_june09.pdf](http://blog.nielsen.com/nielsenwire/reports/nielsen_howteensusemedia_june09.pdf)>
4. FREEMAN, L. C. Centrality in social networks conceptual clarification. *Social Networks*. 1979, 3, s. 215–239.
5. JONÁŠOVÁ, H., MICHÁLEK, K. *Internetové sociální sítě a Generace Y na Fakultě ekonomicko-správní Univerzity Pardubice*. Scientific Papers of the University of Pardubice, Series D, Faculty of Economics and Administration. 2010, 15, 18, s. 98–107.
6. JUNCO, R., MASTRODICASA, J. *Connecting to the Net.Generation: What Higher Education Professionals Need to Know About Today's Students*. National Association of Student Personnel Administrators, 2007.
7. KLEINBERG, J. M. Authoritative sources in a hyperlinked environment. *Journal of the ACM (JACM)*. New York (USA): ACM, 1999, s. 604–632.
8. KOHONEN, T. *Self-Organizing Map*. New York: Springer, 2001.
9. LIŠKA, P. Češi rádi využívají sociální sítě. *HD WORLD*. 2011 [cit. 2011-7-13] Dostupné z www <<http://hdworld.cz/zabava/cesi-radi-vyuzivaji-socialni-site-2235>>
10. MORGAN, J. R. *C4.5: Programs for Machine Learning*. Quinlan: Kaufmann Publishers, 1993. [online] 2010. [cit. 2010-10-1] Dostupné z www: <<http://www.find-docs.com/Quinlan-J-R-C4-5-Programs-for-Machine-Learning%09Morgan-Kaufmann-1993.html>>
11. POULOVÁ, P., SOKOLOVÁ, M., ŠIMONOVÁ, I. Předpoklady zavedení e-learningu do vysokoškolského vzdělávání a hodnocení jeho přínosu v procesu formování a rozvoje kompetencí studentů [online]. *AULA*. 2010 [cit. 2011-12-13] Dostupné z www <[http://www.csvs.cz/aula/clanky/2010-3\\_clanek\\_elearning.pdf](http://www.csvs.cz/aula/clanky/2010-3_clanek_elearning.pdf)>
12. SABIDUSSI, G. The centrality index of a graph. *Psychometrika*. 1966, 31, s. 581–603.
13. SCOTT, J. *Social Network Analysis: A Handbook*. Newbury Park: Sage Publications Inc, 1991.
14. SPSS. SPSS Inc. *Clementine 10.1. User's Guide*. 2010.
15. STRAUSS, W., HOWE, N. *Generations: The History of America's Future, 1584 to 2069*. Harper Perennial, 1992.