

**VYHODNOCENÍ 5 LET PROVOZU E-
LEARNINGOVÝCH TECHNOLOGIÍ NA
UNIVERZITĚ KARLOVĚ V PRAZE -
VLIV NA KVALITU VÝUKY A NA VÝSLEDKY
ÚSTNÍCH ZKOUŠEK.
*EVALUATION OF 5-YEAR EXPERIENCE WITH
E-LEARNING TECHNIQUES AT THE CHARLES
UNIVERSITY IN PRAGUE. IMPACT ON QUALITY
OF TEACHING AND STUDENTS'
ACHIEVEMENTS.***

*J. Feberová ^{1,2}, T. Dostálová ³, M. Hladiková ², P. Kasal ², J. Polášek ¹,
M. Seydlová ³, A. Janda ⁴*

¹Univerzita Karlova v Praze, Ústav výpočetní techniky, ²Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta, Ústav lékařské informatiky, ³Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta, Dětská stomatologická klinika, ⁴Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta, Klinika dětské hematologie a onkologie

¹Charles University in Prague, Computer Centre, ²Charles University in Prague, 2nd Medical School, Department of Medical Informatics, ³Charles University in Prague, 2nd Medical School, Department of Paediatric Stomatology, ⁴Charles University in Prague, 2nd Medical School Department of Paediatric Haematology and Oncology

Abstrakt

Vyhodnocení pěti let provozu systému pro podporu e-learningu ukazuje, že kontinuální podpora tvorby prostředí pro tvorbu e-learningových kurzů vede k rozvoji spontánního zavádění této technologie do výuky a. Ukazuje se, že kurzy jsou v posledních letech více využívány během zkouškového období, zřejmě pro přípravu na zkoušku a dále během sobot a nedělí, zřejmě jako příprava na výuku. Byl prokázán pozitivní vliv používání e-learningu ve výuce předmětu Lékařská informatika na výsledné známky v předmětu.

Klíčová slova: E-learning, Moodle, Learning management system, Lékařská informatika, distanční výuka

Abstract

Evaluation of the five-year e-learning program experience shows that the continuous support of suitable environment for management of e-learning courses leads to development of spontaneous implementation of this approach into the teaching process. It seems that the courses are more frequently used during the examination period because it is used for revision before exams as well as increase in usage during weekends when the students are preparing for the next week. Positive impact of e-learning on teaching outcome was demonstrated with the course focused on Medical informatics.

Keywords: E-learning, Moodle, Learning Management System, Medical Informatics, distance learning

Úvod

Od roku 2004 je na Univerzitě Karlově systematicky a kontinuálně podporována tvorba e-learningových kurzů. Jako prostředí pro tvorbu kurzů a provoz byl zvolen Learning Management System Moodle. Tento systém byl dán bezplatně k dispozici všem 17ti fakultám a 17ti složkám Univerzity Karlovy jako prostředí pro tvorbu a provozování e-learningových kurzů. V prvních letech byl o využití Moodle jen minimální zájem. V roce 2004 však byl schválen celouniverzitní projekt, který podporoval tvorbu e-learningových kurzů. Tento projekt trval pět let a v jeho rámci vzniklo asi 50 kurzů. E-learning se dostával stále více do povědomí akademické obce a tak kromě kurzů, které vznikly v rámci projektu, začaly spontánně vznikat i další kurzy, pouze na základě nabídky možnosti bezplatného zřízení a provozu e-learningového kurzu. Během sledovaného období tak vzniklo celkem 535 kurzů. Naše 5-letá prospektivní studie hodnotí, jaký vliv má zavedení technologií e-learningu do výuky. Většina dostupných prací posuzuje tento aspekt pomocí dotazníků^{1,2,3,4}. V naší práci jsme se pokusili nalézt objektivní kritéria pro evaluaci a těmi je dosažená známka u ústní zkoušky v jednom z předmětů, u kterého byla ve výuce e-learningová technologie využita.

Materiál

V průběhu let 2004 – 2008 byly zaznamenávány údaje o provozu centrální instalace systému Moodle na Univerzitě Karlově v Praze pomocí statistického systému AW Stats (volně dostupný software - GNU General Public License).

V rámci dalšího statistického vyhodnocení byly zpracovány tyto údaje: *Počet návštěv (visits)* - kdykoliv je učiněn požadavek na server z určité dané IP adresy (site), po definovaném časovém úseku po předešlém požadavku, je tento požadavek započítán jako návštěva (visit).

Stránky (pages, pageviews) – obecně všechny stažené HTML dokumenty nebo stránky generované jako HTML dokumenty. Nezahrnuje soubory jako grafický

obrázek, audio klip atd. Tyto dokumenty mají většinou příponu htm, html, cgi, phtml, php3, pl atd. Někdy se také označuje jako tzv. "čisté hity".

Hity (hits) - každý požadavek (dotaz) na server. Požadavek může být na html stránku, grafický obrázek, audio soubor, CGI skript, atd. Počet hitů reprezentuje celkové množství požadavků, které bylo učiněno na server během specifikované časové periody.

The KBytes (kilobytes) - množství všech dat v KB, které bylo zasláno serverem během specifikované časové periody k návštěvníkům.

Byla provedena korelace těchto faktorů a bylo zjištěno, že všechny tyto faktory spolu silně korelují. Pro další zpracování byl zvolen faktor Počet návštěv.

Ke statistickému zpracování byly dále použity výsledky ústních zkoušek z Lékařské informatiky z let 2002-2007.

Lékařská informatika je na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy vyučována v magisterském programu v jednom semestru, má 13 dvouhodinových přednášek a 13 dvouhodinových praktických cvičení. V praktických cvičeních měli studenti v letech 2002 a 2003 prezenční výuku. Návštěva praktických cvičení byla povinná, materiály k praktickým cvičením byly k dispozici v klasické tištěné formě. Od roku 2004 byla praktická cvičení vyučována formou „blended learning“ s e-learningovou oporou výuky. Veškeré materiály k praktickým cvičením byly převedeny do elektronické formy, v elektronické formě se odevzdávaly úkoly, studenti měli k dispozici elektronickou verzi skript. V případě omluvených absencí, mohli výuku nahradit formou samostudia příslušné lekce. Přednášky v celém uvedeném období vedl výhradně pouze vedoucí ústavu. Zkoušky v celém uvedeném období prováděl bez výjimky také pouze přednosta ústavu.

Použité statistické metody

Personův korelační koeficient a jeho významnost + jednoduchá lineární regrese pro posouzení vztahu mezi sledovanými faktory a pro odhad dlouhodobého trendu.

Poměrné indexy, periodické indexy a vlastní periodické indexy pro popis periodického kolísání v průběhu roku a v průběhu týdne.

Dvouvýběrové t-testy pro porovnání průměrů indexů ve dvou sledovaných obdobích.

Kruskal Wallis test – neparametrický test pro porovnání výsledků zkoušek (známek) v několika letech.

Mann Whitney test – neparametrický test pro porovnání výsledků zkoušek ve dvou obdobích.

Výsledky

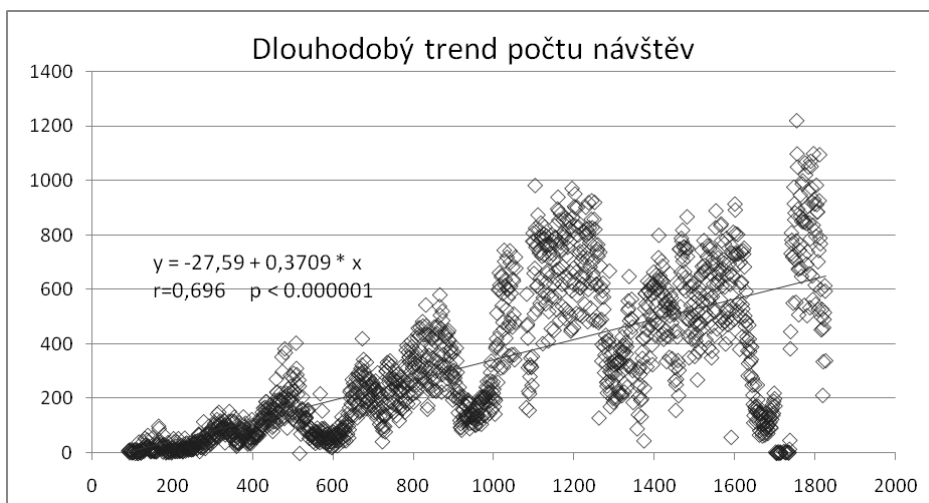
Byl sledován celkový trend návštěvnosti systému Moodle za období 1.4.2004 až 31.12.2008. Před 1.4.2004 nebyl v Moodle prakticky žádný provoz, proto bylo toto datum zvoleno jako počátek pro zpracování dat.

Trend počtu návštěv za den:

Jednotlivé dny období byly vzestupně očíslovány a vyhodnocena byla lineární regrese počtu návštěv za den v závislosti na pořadovém čísle dne. Dlouhodobý trend eliminuje kolísání v rámci měsíců a týdnů.

Korelace času (pořadové číslo dne) a počtu návštěv je vysoce signifikantní, Pearsonův korelační koeficient $r=0,696$; $p < 0.000001$.

Rovnice lineární regrese je: $y = -27,59 + 0,3709 * x$. Odhad nárůstu počtu denních návštěv za rok je $0,3709 * 365 = 135,4$.



Obrázek 1: Dlouhodobý trend počtu návštěv

Dlouhodobé trendy počtu stránek, hitů a KBytes vykazují rovněž významnou kladnou korelaci s časem, tedy významný vzestup: stránky $r=0,588$, hity $r=0,6$ a KBytes $r=0,64$, vždy $p < 0.000001$.

Závislost počtu návštěv a počtu stránek, hitů a KBytes je velmi těsná, $r=0,85$ až $0,91$.

Dlouhodobý trend počtu stránek na 1 návštěvu:

Počet navštívených stránek připadajících na jednu návštěvu se dlouhodobě významně nemění, $r = -0,005$, $p = 0,85$.

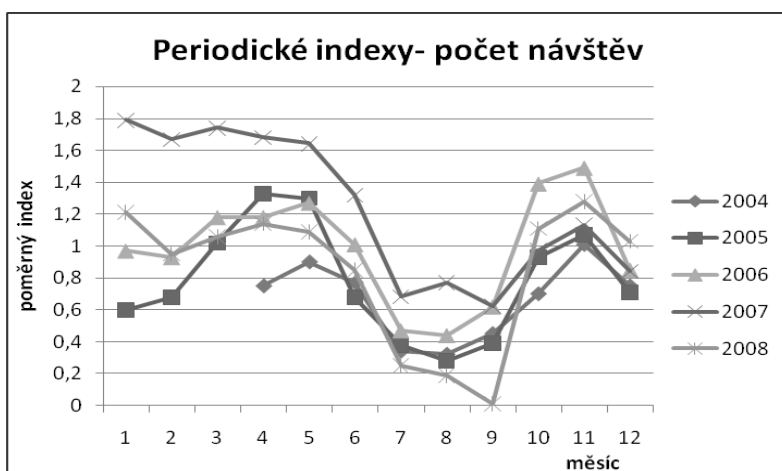
Dlouhodobý trend počtu KBytes na 1 návštěvu:

Počet KBytes připadajících na jednu návštěvu dlouhodobě významně roste, $r = 0,13$; $p < 0.000001$.

Interpretace: Navštívené stránky jsou obsáhlejší co do počtu GB, patrně roste počet obrázků, jejich velikost, případně množství a velikost animací či videosekvencí.

Periodické kolísání v průběhu roku

Pro každý sledovaný den byl spočten poměrný index = hodnota počtu návštěv v tomto dnu / odhad počtu návštěv na trendové přímce. Hodnoty poměrného indexu větší než 1 znamenají vyšší návštěvnost než odpovídá dlouhodobému trendu, který vyhlazuje měsíční kolísání. Dále byl spočten pro každý rok a měsíc periodický index měsíce = průměrná hodnota všech poměrných indexů v měsíci.

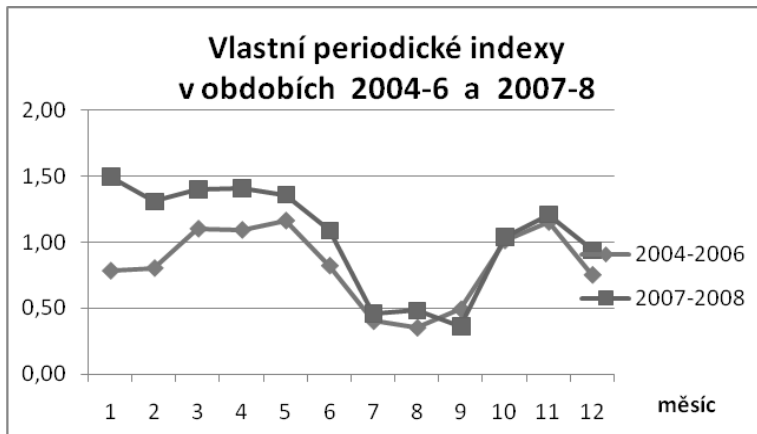


Obrázek 2: Periodické indexy – počty návštěv

Pro rok 2004 byl periodický index vyhodnocován až od dubna, před tímto datem byly zaznamenány pouze nulové hodnoty. V grafu je patrný pokles na nulu v devátém měsíci roku 2008, to odpovídá tomu, že v tomto období nebyla zaznamenávána data v souvislosti s přechodem na nové servery a rozšiřováním provozu Moodle.

Graf vlastních periodických indexů za období 2004-2006 a 2007-8

Vlastní periodický index je průměr poměrných indexů za všechny stejné úseky periody, zde za všechny stejné měsíce sledovaného období. Vyjadřuje celkový vliv měsíce na sledovaný parametr, zde počet návštěv.



Obrázek 3: Vlastní periodické indexy v období 2004-6 a 2007-8

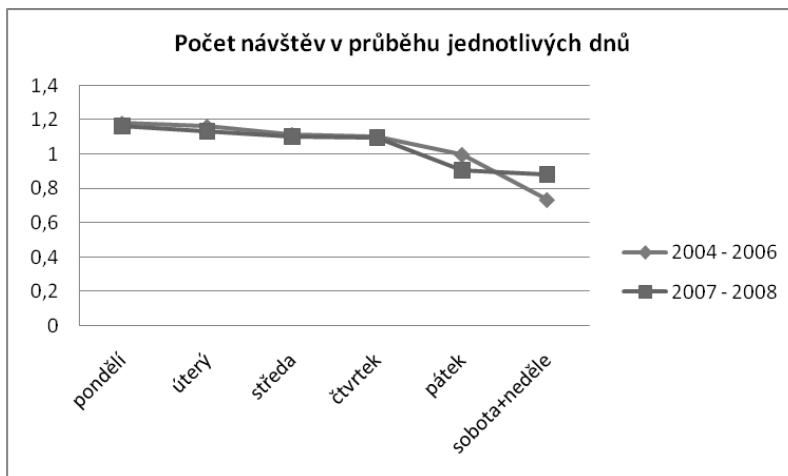
Tabulka 1: Signifikance rozdílů v měsících

Signifikance rozdílů v měsících:		
měsíc	t-test p	signifikance
1	$p=4*10^{-19}$	ano
2	$p=9*10^{-11}$	ano
3	$p=1*10^{-5}$	ano
4	$p=5*10^{-5}$	ano
5	0,008	ano
6	0,0001	ano
7	0,1	ne
8	0,004	ano
9	0,06	ne
10	0,17	ne
11	0,11	ne
12	0,001	ano

Z grafu a výsledků testů je patrné, že v období 2007-2008 dochází ke značnému nárůstu vlastního periodického indexu ledna a února.

Počet návštěv v průběhu jednotlivých dnů

Byl spočten průměr počtu návštěv za každý týden a pro každý den byl následně spočten poměrný index = počet návštěv/průměr tohoto týdne.



Obrázek 4: Počet návštěv v průběhu jednotlivých dnů

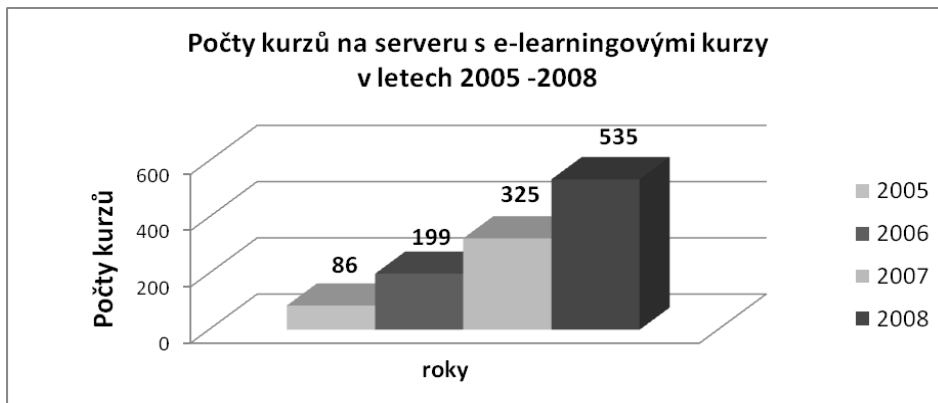
V období let 2007-2008 se signifikantně zvyšují poměrné indexy návštěv v pátek, sobotu a neděli oproti předchozímu období.

Tabulka 2: Poměrné indexy návštěv – výsledky statistického testu

Den v týdnu	2004 - 2006		2007 - 2008		t test	signifikance
	Mean	SD	Mean	SD		
pondělí	1,18	0,37	1,16	0,2	0,62	nesig.
úterý	1,16	0,37	1,13	0,2	0,42	nesig.
středa	1,11	0,28	1,1	0,18	0,66	nesig.
čtvrtek	1,1	0,35	1,09	0,23	0,85	nesig.
pátek	1	0,34	0,91	0,16	0,005	sig.
so+ne	0,73	0,26	0,88	0,18	0,000002	sig.

Počty kurzů

Vždy v září každého sledovaného roku byl odečten aktuální počet kurzů. Do roku 2007 byl meziroční nárůst zhruba 100 kurzů, mezi rokem 2007 a 2008 to bylo již 200 kurzů.



Obrázek 5: Počty kurzů v letech 2005-2008

Hodnocení výsledků examínace v předmětu Lékařská informatika:

Byl hodnocen rozdíl ve výsledcích ústních zkoušek před zavedením a po zavedení e-learningu do výuky předmětu.

Tabulka 3: Počty studentů a známky z předmětu Lékařská informatika v jednotlivých hodnocených letech

Počty studentů a známky z předmětu Lékařská informatika v jednotlivých hodnocených letech			
Školní rok	N	Mean	Median
2002	118	1,695	1
2003	284	1,778	2
2004	173	1,659	1
2005	153	1,608	1
2006	141	1,482	1
2007	132	1,614	1

Data byla vyhodnocena Kruskal-Wallis testem s výsledkem $p=0,01$, zamítáme tedy hypotézu o shodě všech školních roků. Počty studentů v letech 2003 jsou vyšší s ohledem na to, že v roce 2002 probíhala změna curricula a Lékařská informatika byla vyučována zároveň v prvním a druhém ročníku studia.

Tabulka 4: Počty studentů a známky z předmětu Lékařská informatika v jednotlivých hodnocených obdobích

Počty studentů a známky z předmětu Lékařská informatika v jednotlivých hodnocených obdobích			
Období	N	Mean	Median
2002 - 2003	402	1,754	2
2004 - 2007	599	1,594	1

Data byla vyhodnocena Mann Whitney testem s výsledkem $p=0,002$. Bylo zjištěno, že známky z lékařské informatiky v období před zavedením e-learningu do výuky roky 2002 - 2003 se signifikantně liší od známek po zavedení e-learningu do výuky - roky 2004 - 2007. V období 2007 – 2008 jsou výsledky signifikantně lepší.

Diskuze

Pro tvorbu e-learningových kurzů se používá řada softwarových nástrojů jako jsou WebCT, Blackboard, Adobe Connect či Microsoft Class Server.^{2,5,6,7} Pro Univerzitu Karlovu byl zvolen systém Moodle. Tento systém má řadu výhod. Jedná se o Open Source systém, není tedy nutno platit licence. Systém vznikl v akademickém prostředí a je tomuto prostředí přizpůsoben. Otevřená platforma umožňuje vytváření nových modulů podle požadavků uživatelů. LMS Moodle, ačkoliv se jedná o Open Source systém, patří ke standardním nástrojům pro tvorbu e-learningových kurzů. V současné době tvoří Moodle více než polovinu instalací všech LMS systémů.^{5,8} Pro nasazení LMS do řádné výuky je nutno zabezpečit zejména bezchybný chod systému (24 hod., 7 dní v týdnu).

Z výsledků uvedených v této práci je patrné, že stabilní a nepřetržitá profesionální technická podpora uživatelům nástroje pro tvorbu e-learningových kurzů vede ke spontánní aktivitě učitelů a tvorbě e-learningových opor pro studenty. Během let provozu stoupá dlouhodobý trend počtu návštěv v Moodle, stoupá i meziroční nárůst počtu vytvářených kurzů. V posledních letech vzrostl počet návštěv v Moodle během pátku a ještě významněji během sobot a nedělí, zdá se, že studenti používají Moodle pro přípravu na výuku. Ukázalo se také, že uživatelé používají Moodle více v lednu a únoru, tedy ve zkuškovém období, což nás vede k domněnce, že Moodle je využíván i jako nástroj pro přípravu na vlastní zkoušky.

Výsledky získané v této studii dále ukazují, že studenti, kteří měli v předmětu Lékařská informatika k dispozici e-learningový kurz, dosáhli u zkoušky z předmětu statisticky významně lepších výsledků.

Závěr

Během let 2004-2008 jsme pozorovali významný nárůst dlouhodobého trendu počtu návštěv V Moodle.

Moodle se začíná více využívat v pátek, sobotu a neděli a v období ledna a února.

Existuje signifikantní rozdíl ve výsledcích u ústních zkoušek v předmětu Lékařská informatika mezi studenty, kteří byli vyučováni v praktických cvičeních klasickou metodou a studenty, kteří měli k dispozici e-learningový kurz.

Literatura

- [1] Taradi SK, Dogas Z, Dabic M et. al, "Scaling-up undergraduate medical education: Enabling virtual mobility by online elective courses", *Croatian Medical Journal*, vol. 49, pp 344-351, 2008.
- [2] Martin-Blas T, Serrano-Fernandez T, "The role of new technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in Physics". *Computer & Education*, vol. 52, pp 35-44, 2009.
- [3] Ludert T, Nast S, Zielke H, et. al, "E-learning in the dermatological education at the Charité:evaluation of the last three years", *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, vol. 6, pp 467-472, 2008.
- [4] Shah IM, Walters MR, McKillop JH, "Acute medicine teaching in an undergraduate medical curriculum: a blended learning approach", *Emergency Medicine Journal*, pp 25, 2008.
- [5] Minovic M, Štavljanin V, Milovanovic M at al, "Usability issues of e-learning systems: case-study for Moodle learning management system", *In OTM 2008 Workshops*, pp 561-570, 2008.
- [6] Beatty B, Ulasewicz C, "Faculty perspectives on moving from Blackboard to the Moodle learning management system", *Techtrends*, vol. 50, pp 36-45.
- [7] Sue Ch, Blenkinsopp E, Hall A, et al, "Despite Barriers, Education Providers, Health Professionals, and Students Perceive ELearning to Be an Effective Method of Education", *Evidence Based Library and Information Practice*, vol 1, pp63-66, 2006.
- [8] Pohl M, Herbst I, Reichl F, et al, "Students Attitudes towards novel interfaces in e-learning", *Universal Access in HCI*, pp 738-747, 2007.