

PODPORA VÝUČBY OPERÁCIÍ S MATICAMI INTERNETOM

Vladimír Liška

Katedra matematiky, Materiálovotechnologická fakulta, Slovenská Technická Univerzita

Paulínska 16, 917 24 Trnava, SR
e-mail: liska@mtf.stuba.sk

Abstract: In this paper we deal with an influence of modern information and communication technologies on teaching of mathematics by e-learning courses in world wide web at MTF STU. The author characterize e-learning course from the field of matrices and operation with matrices.

Key words: e-learning, world wide web

1. Úvod

Na začiatku tretieho tisícročia sme svedkami nevídaného rozvoja informačných a komunikačných technológií. Spôsobili zmeny prakticky vo všetkých oblastiach ľudského života, a preto je prirodzené, že ovplyvnili aj sféru vzdelávania. Tento prudký rozvoj prinieslo najmä masové používanie počítačov v súčasnosti. Počítač sa stal neodmysliteľnou súčasťou podnikov, kancelárií, knižníc, škôl a v neposlednom rade aj domácností. A ruka v ruke s počítačom si cestu k nám našiel aj internet.

Internet ponúka široké možnosti vzdelávania sa jednotlivcov, či celých skupín. Umožňuje okamžitý prístup najaktuálnejším informáciám prakticky zo všetkých oblastí v neuveriteľne krátkom čase. Navyiac umožňuje celým skupinám ľudí komunikovať v danom čase nezávisle na tom, kde sa práve nachádzajú. [4]

Moderné informačné a komunikačné technológie sa čoraz vo väčšej miere začleňujú do vyučovacieho procesu najmä na vysokých školách. Vo svete existujú celé vysoké školy - virtuálne univerzity, ktoré z väčšej časti alebo úplne nahradili tradičnú prezenčnú formu štúdia e-learningom. Ich predstavitelia sú zástancami úplnej transformácie výučby všetkých predmetov do e-learningovej podoby. Iní odborníci v rámci implementácie e-learningu do vyučovacieho procesu naopak presadzujú iba digitalizáciu učebníc a skrípt. My budeme hľadať medzi oboma radikálnymi prístupmi zlatú strednú cestu. [1]

Viacere vysoké školy u nás ponúkajú okrem prezenčnej formy štúdia aj dištančnú formu štúdia, resp. kombináciu oboch. Dištančné vzdelávanie sprostredkované pomocou médií (rozhlas, televízia, počítač, internet,...) je založené na samostatnom štúdiu účastníkov, riadené špecializovanou inštitúciou bez prezenčného kontaktu študentov. Kombinovaná forma štúdia je často pre študentov najvhodnejšou možnosťou, nakoľko im umožňuje pracovať. Pre vysoké školy je takáto forma štúdia ekonomicky výhodnejšia z dôvodov zníženia nákladov na priestory. Navyše kombinácia klasickej výučby a e-learningu umožňuje spojiť skúsenosti učiteľa a možnosti výpočtovej techniky a multimédií, čím sa vzdelávací proces stáva pútavejší a efektívnejší. Na druhej strane, táto forma štúdia je náročná na prípravu študijných materiálov, ktoré sa k študentom dostávajú predovšetkým internetom. [2]

2. E-learning a www prostredie

Kvalitný e-learningový kurz sa podstatne líši od elektronizácie učebnice alebo skrípt. Výhodou je väčšia názornosť prezentovaním riešených problémov, ale hlavne skutočnosť, že študent pristupuje ku vzdelávaniu oveľa aktívnejšie.

Jedným z viacerých spôsobov dištančného štúdia je realizácia e-learningového kurzu vo www prostredí. Internet umožňuje študentom študovať nezávisle od miesta, na ktorom sa nachádzajú. Predpokladom je voľný prístup študentov k internetu. Tento predpoklad je na Materiálovo-technologickej fakulte STU, kde e-learning formou www stránok realizujeme, splnený vybudovaním multimediálnych učební, do ktorých majú študenti voľný prístup.

Pri vytváraní výučbových www stránok je nutné vyvarovať sa najhorších chýb, ako na to upozorňuje Jakob Nielsen, ktorý je považovaný za najväčšiu svetovú autoritu na „používateľnosť“ web-ových stránok a je jedným z najznámejších bojovníkov proti samoúčelnej okázalosti a dizajnénskym experimentom na webe. V prvom rade treba brať ohľad na čitateľnosť. Až dve tretiny surfistov sa sťažujú na malé písmo, alebo na pevno definovanú veľkosť písma, na čo pri tvorbe e-learningových materiálov nesmieme zabudnúť. Čo sa hypertextu týka, nech je jasné na čo sa dá kliknúť. Textové odkazy nech sú odlišené farbou a nech nie je nikdy podčiarknuté to, čo nie je odkazom. Potom treba odlišiť odkazy na nenavštvienené a už navštvienené stránky. Je lepšie sa vyhnúť flashu, pre navigáciu je vždy zásadnou chybou. Ľudia oceňujú predvídateľnú navigáciu a statické menu. Veľmi dôležitá je kompaktnosť s alternatívnymi prehliadačmi. Tiež pevné nastavenie veľkosti stránky môže spôsobiť pre mnohých surfistov jej veľmi zlú čitateľnosť. [5]

3. E-learning na katedre matematiky Materiálovotechnologickej fakulty STU

Prvýkrát sa na našej katedre s úspechom realizoval e-learningový kurz roku 2004 na predmete Diskrétna matematika. Jednalo sa o kurz grafové algoritmy z teórie grafov a ich využitie pri riešení praktických úloh. Kurz je dostupný prostredníctvom internetu a je umiestnený v prostredí LMS systému Trnavskej univerzity EKPTM, ktorý univerzita zakúpila v roku 2003. Každý študent dostal iné heslo pod ktorým sa do systému prihlasoval, takže bolo možné zistiť, koľko sa študent štúdiu venoval, prípadne ak sa testoval, aké dosiahol výsledky. [3]

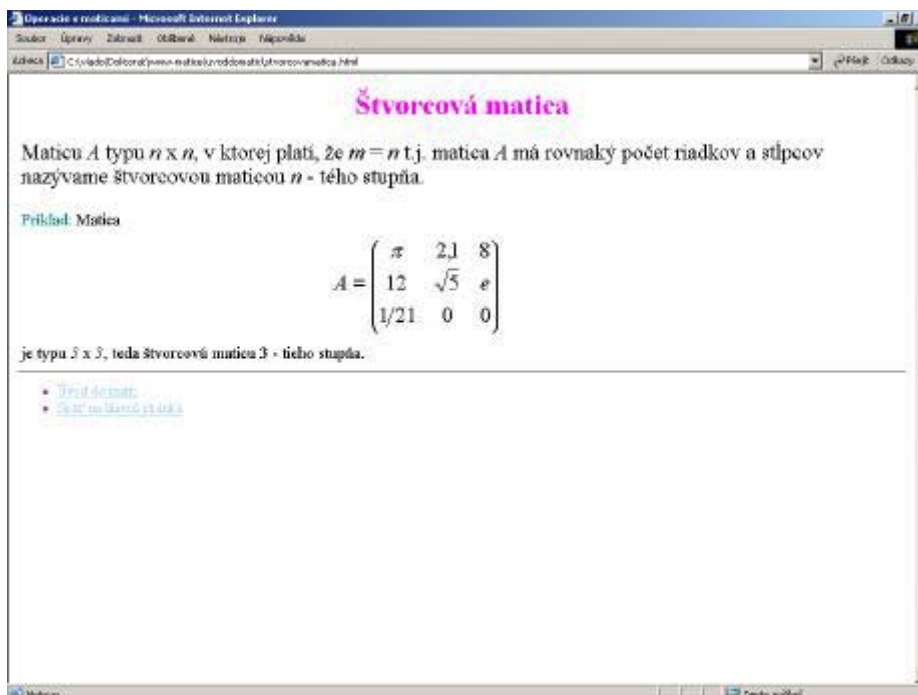
Snáď jedinou nevýhodou LMS systému je jeho vysoká cena. To bol dôvod, prečo sme sa rozhodli použiť na tvorbu kurzu www prostredie. Na serveri MTF STU môžeme hostovať naše výučbové stránky prakticky bezplatne.

Na príprave materiálov e-learningu by mala pracovať skupina troch odborníkov: autor obsahu a scenára, grafik a programátor a softvérový špecialista. My sme tento tím, v snahe minimalizovať náklady, nahradili jedným človekom. Tento sa musel naučiť HTML – jazyk a mať nejaké estetické cítenie. Možno preto by sa dalo niečo vytknúť grafickému spracovaniu materiálu. Z programátorského hľadiska sme sa pridržali dobre mieneným radám už spomínaného Nielsena [5].

4. Spracovanie e-learningového kurzu

Nakoľko sa jedná o prvý e-learningový kurz pripravený katedrou matematiky MTF STU v Trnave, snažili sme sa vybrať partiu matematiky, ktorá by bola snáď najvhodnejšou pre spracovanie do e-learningového kurzu tak, aby boli dosiahnuté ciele vzdelávacieho procesu. Takouto partiou sa nám javili matice a operácie s nimi. Celú partiu sme sa snažili rozkúskovať tak, aby to malo zmysel. Každá takáto časť je doplnená riešenými príkladmi, aby

sme dosiahli čo najväčšiu názornosť. Ako je vidno aj na obr. 1.-4.. Na obr. 3., 4. si možno všimnúť, že násobenie matic je realizované postupným preklikávaním. Každému kliknutiu prislúcha jeden prvok výslednej matice súčinu. Hypertextové odkazy na spodu strán pod čiarou umožňujú rýchly presun jednotlivými časťami kurzu, čím výrazne uľahčujú navigáciu.



Obr.1.: Ukážka www stránky „Úvod do matic, štvorcová matica“

Rovnosť dvoch matic

Matice $A = (a_{ij})$ a $B = (b_{ij})$ sa rovnajú ($A = B$), práve vtedy, keď sú obe matice rovnakého typu $m \times n$ a platí $a_{ij} = b_{ij}$ kde $i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n$.

Príklad: Zistite, či sa matice A a B rovnajú, keď

$$A = \begin{pmatrix} \sin 90^\circ & 5 & 1 \\ 0 & -12 & 2\pi/\pi \\ 10/2 & 4 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 10/2 & \cos 0 \\ \sin 0 & -12 & 2 \\ 5 & 2^2 & \cos \pi \end{pmatrix}$$

Riešenie:

$a_{11} = \sin 90^\circ = 1, b_{11} = 1$, teda $a_{11} = b_{11}$,
 $a_{12} = 5, b_{12} = 10/2 = 5$, teda $a_{12} = b_{12}$,
 $a_{13} = 1, b_{13} = \cos 0 = 1$, teda $a_{13} = b_{13}$,
 $a_{21} = 0, b_{21} = \sin 0 = 0$, teda $a_{21} = b_{21}$, ...

Takže sa presvedčíte, že prvky matice A a B , ktoré ležia na rovnakých pozíciách sú rovnajú, teda matice A a B sa rovnajú ($A = B$).

- [Operácie s maticami](#)
- [Časť na úvodnú stránku](#)

Obr.2.: Ukážka www stránky „Operácie s maticami, rovnosť matic“

Násobenie matic - Príklad č. 3.

$$EF = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ -2 & 0 & 4 \\ 5 & -5 & 7 \end{pmatrix} = \left(\begin{array}{c} 1 \cdot 2 + (-3)(-2) + 4 \cdot 5 \\ 1(-1) + (-3)0 + 4(-5) \end{array} \right)$$

Prvky na rovnakých pozíciách prvého riadku matice E a druhého stĺpca matice F vynásobíme a súčiny sčítame.

- [Násobenie matic](#)
- [Príklad č. 3](#)
- [Násobenie matic \(ovlád\)](#)
- [Ovládanie súčinnosti](#)
- [Znovu načítanie stránky](#)

Obr.3.: Ukážka www stránky „Operácie s maticami, násobenie matic“

Násobenie matic - Príklad č. 3.

$$EF = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ -2 & 0 & 4 \\ 5 & -5 & 7 \end{pmatrix} = \left(\begin{array}{c} 1 \cdot 2 + (-3)(-2) + 4 \cdot 5 \\ 1(-1) + (-3)0 + 4(-5) \\ 1 \cdot 3 + (-3)4 + 4 \cdot 7 \end{array} \right)$$

Prvky na rovnakých pozíciách prvého riadku matice E a tretieho stĺpca matice F vynásobíme a súčiny sčítame.

- [Násobenie matic](#)
- [Príklad č. 3](#)
- [Násobenie matic \(ovlád\)](#)
- [Ovládanie súčinnosti](#)
- [Znovu načítanie stránky](#)

Obr.4.: Ukážka www stránky „Operácie s maticami, násobenie matic“

5. Záver

E-learning prináša nové možnosti do vzdelávacieho procesu. Našou snahou nie je úplné nahradenie prezenčnej formy štúdia, ale poskytnúť študentom alternatívu, ktorú privítajú najmä v štúdiu popri zamestnaní. Táto sa javí ako moderná a efektívna forma štúdia. Hoci sme iba na začiatku zavádzania e-learningu do vyučovacieho procesu na našej katedre a dovoľm si tvrdiť, že aj na fakulte, plánujeme pokračovať v príprave ďalších kurzov v súlade s personálnymi a hlavne finančnými možnosťami.

E-learningovými kurzami sa zaoberajú aj katedry matematiky viacerých fakúlt, napr. už spomínaná Pedagogická fakulta TU alebo Pedagogická fakulta UMB. Je preto potrebné nadväzovať novú spoluprácu a prehĺbovať už existujúcu s cieľom pokryť e-learningovými kurzami čo najviac oblastí matematiky.

Literatúra

- [1] Dvořáková, H. - Hnojil, J.: *Multimedialní inovace výuky se zaměřením na předmět KG*. In Sborník XX. Kolokvia o řízení osvojovacího procesu, 2002, str. 91-94.
- [2] Híc, P. - Pokorný, M.: *E-learning in Mathematics Teaching. In: Induktívne a deduktívne prístupy v matematike*. Smolenice 2005, s. 22. ISBN 80-8082-025-2.
- [3] Híc, P. - Pokorný, M.: *Grafové algoritmy v školskej praxi*. In: Sborník příspěvků ze semináře a soutěže eLearning 2004. Hradec Králové: Gaudeamus, 2004. pp. 94-101. ISBN 80-7041-798-6.
- [4] Híc, P. - Pokorný, M.: *Učiteľ matematiky v informatickej spoločnosti. Učiteľ matematiky, jeho profil a príprava*, FPV UKF, Nitra 2005, pp. 17-22. ISBN 80-8050-843-7.
- [5] Nielsen, J.: *Najhoršie chyby pri tvorbe webstránok*, SME, č.236, ročník 14, 12.10. 2005