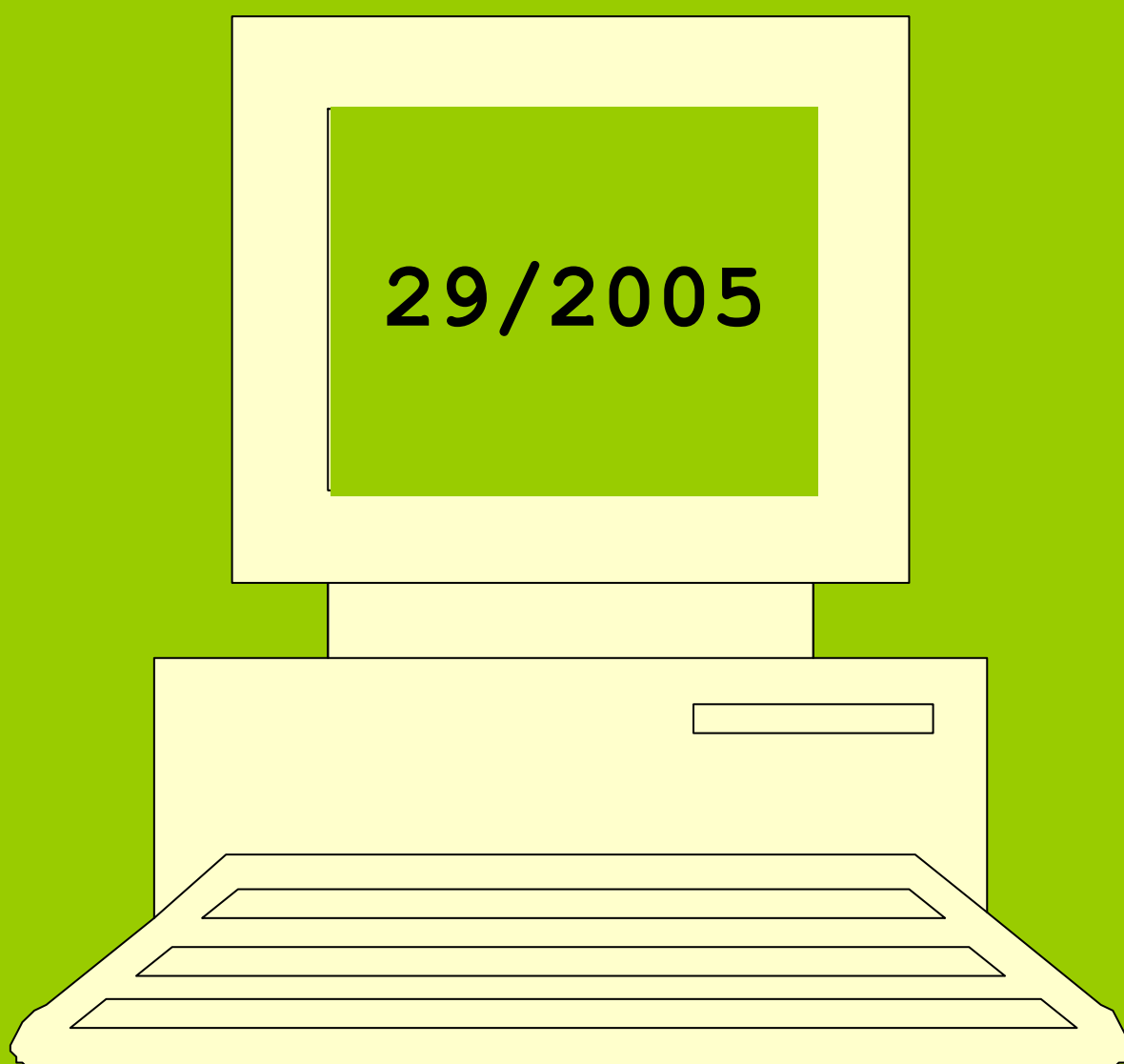


# INFORMATIKA V ŠKOLE



## OBSAH

### MULTIMEDIÁLNE PREZENTÁCIE VO VÝUČBE V ŠKOLÁCH

Daniel Polčín 3

### O POSKYTOVANÍ MATEMATICKÉHO OBSAHU V DIŠTANČNOM VZDELÁVANÍ

G.M. Pearson  
I. Podlubný  
V. Olah  
A. Bulnová 6

### ANALÓGOVÝ ZÁZNAM ZVUKU

Vejan Stoffa 10

### NÚTENÉ KMITANIE REALIZOVANÉ AKUSTICKOU SPÄTNOU VÄZBOU (REZONANČNÉ JAVY)

Daniel Polčín 15

### DYNAMICKY GENEROVANÉ WEBOVÉ STRÁNKY A ICH APLIKÁCIE V PRAXI

Daniel Polčín  
Ondrej Martinský 21

### VYUŽÍVANIE PROGRAMOVÝCH PRODUKTOV PRE JEDNODUCHÉ ÚČTOVNÍCTVO VO VZDELÁVACOM PROCESE

Katarína Teplická 25

### ZDROJMI PODPOROVANÉ VZDELÁVANIE

Vladimír Siládi  
Dana Horváthová  
Jan Klimeš 28

### ROZVÍJANIE HODNOTIACEHO MYSLENIA (NIELEN) NA HODINÁCH INFORMATIKY

Erika Petrášková 35

### SÚ ŠTUDENTI PRIPRAVENÍ PRACOVAŤ V PROSTREDÍ INFORMAČNEJ SPOLOČNOSTI?

Libuša Réveszová 40

### VYUŽITIE HYPERTEXTU V EDUKAČNOM PROCESE

Lubomír Žáčok 47

### MODELOVANIE AKO NÁSTROJ ROZHODOVANIA A JEHO POUŽITIE V PEDAGOGICKOM PROCESE

Míchal Grell 48

### RECENZIA

#### MODELING AND SIMULATION IN MEDICINE, BIOSCIENCE AND LIFE SCIENCES

By Frank C. Hoppensteadt&Charles S. Peskin Springer- Verlag, 2003, ISBN-0-387-95072-9  
Mílan Bernát – Renáta Bernátová 52

## VO VÝUČBE V ŠKOLÁCH

Využívanie informačno-komunikačných technológií v ostatnom čase v našom školstve naberá nielen na všeobecnom význame, ale i na dôležitosti v zmysle nevyhnutnej modernizácie vyučovacieho procesu. Projekt Infovek a projekt Počítače pre školy zabezpečia do konca tohto kalendárneho roka dodávky počítačov a potrebných periférií (tlačiarne, skenery) do všetkých základných a stredných škôl na Slovensku. Tieto školy budú mať možnosť vybudovať si vlastné počítačové siete a pripojiť ich do internetu. Veľké množstvo škôl túto podporu už má (bude ju i ďalej rozširovať) a využíva ju. Táto skutočnosť nás v oblasti vzdelávania stavia pred dôležitú úlohu – náležite využiť tieto technické prostriedky vzdelávania vo vyučovaní a poskytnúť študentom možnosť získavať informácie a pracovať s nimi výrazne odlišným spôsobom, ako sa to realizovalo v klasickej výučbe doteraz.

Jednou z významných ciest vedúcich k zmene metód a prostriedkov klasickej výučby popri dodávkach edukačného softvéru z Infoveku je tvorba vlastných multimediálnych prezentácií využiteľných pri jednotlivých učebných predmetoch všeobecno-vzdelávacieho a odborného charakteru. Predpokladom ich intenzívneho zaradenia do prípravy a realizácie jednotlivých typov vyučovacích jednotiek je skutočnosť, že veľké množstvo škôl si postupne zaobstaráva multimediálne dataprojektory a notebooky (získané napr. v rámci aktivít podprojektu Infoveku „Otvorená škola“), spolupráca ktorých umožňuje využívať pripravené prezentácie nielen už vo vybudovaných učebňach informatiky, ale aj v ktorejkoľvek klasickej učebni školy i bez ďalšieho drahého technického vybavenia. Týmto sa učebne premieňajú na *multimediálne učebne* s mobilnou projekčnou technikou vystačujúcou len s premietacím plátnom či bielou stenou. Kvalita projekcie je vysoká a neporovnateľná s možnosťami zobrazovania doterajšími štandardnými didaktickými projekčnými prostriedkami ako sú diaprojektory, meotary (spätne projektory) či premietačky. Samotná projekcia môže prebiehať i pri bežnom osvetlení učebne, bez nutnosti dokonalého zatemnenia, čo mení štýl prednášok, výkladu učiva, sledovania jeho priebehu a zaznamenávania potrebných poznámok účastníkmi výučby.

### Technický prínos použitia multimediálnych prezentácií vo výučbe:

- vysoká mobilnosť multimediálneho projektora spolupracujúceho s prenosným počítačom (notebookom) umožňujúca jeho využívanie v klasickej učebniach škôl bez potreby ďalších PC a súvisiacich periférnych zariadení,

- možnosť diaľkového ovládania projektora i notebooku, čo oslobodzuje učiteľa od statickej polohy pri projekčnom prístroji,
- vysoká spoľahlivosť zariadenia v porovnaní s klasickými projektormi,
- nenáročnosť projekcie na zatemnenie miestnosti,
- možnosť využiť na multimediálnu prezentáciu už vybudované doterajšie vnútorné televízne okruhy,
- možnosť pracovať i on-line na internete a prezentovať stiahnuté aplikácie, videosekvencie, obrázky, fotografie a pod.,
- zadané referáty a úlohy spracované v elektronickej podobe študentmi pružne prezentovať na vyučovacích hodinách využitím prenosných médií ako sú kompaktné disky, USB kľúče a pod.

### Metodicko-didaktický prínos multimediálnej výučby:

- výrazné zvýšenie miery názornosti pri interpretácii učiva,
- umožňuje voliť metódu malých krokov a prispôbovať tempo výkladu, či diskusie schopnostiam tej-ktorej skupiny študentov,
- dĺžka a počet použitých videosekvencií, animácií, obrázkov, schém a pod. je presne dopredu nastaviteľná a v priebehu projekcie i pružne podľa potreby meniteľná,
- možnosť rýchleho návratu ku ktorejkoľvek snímke či jej časti, možnosť opakovaného premietnutia ktorejkoľvek časti prezentácie, jej široké vetvenie s možnosťou voľby postupu pre zdatnejšie i menej zdatné skupiny študentov,

- široká škála odkazov na ďalšie potrebné elektronické dokumenty, webové stránky a pod.,
- možnosť pracovať s informáciami na internete offline i on-line podľa vlastného uváženia, zámeru a cieľov v rámci vyučovania,
- možnosť *aktívneho zapojenia veľkého počtu študentov* do projekcie, napr. formou osobných vstupov (pripravené mikrovýstupy v rámci vyučovacej jednotky) s aktívnym využitím prenosných nosičov informácií (CD, USB kľúče a pod.),
- veľmi široké možnosti animácie a inak statických pasáží ako sú texty, obrázky, schémy prístrojov, fotografie a pod. dynamizujú výklad učiva a zvyšujú pozornosť i záujem študentov o jeho obsah,
- prezentácia videosekvencií a fotografického materiálu stiahnutého z internetu výrazne šetrí čas i finančné prostriedky ich zaobstarávaním inou cestou,
- veľkému množstvu elektronicky spracovaných informácií sa dostane učiteľ i jeho študenti aj bez potreby drahej digitálnej techniky (digitálne fotoaparáty, skenery, videokamery a pod.),
- začlenenie snímkov prezentácie do jednotlivých fáz vyučovacej jednotky je technicky i časovo veľmi nenáročné,
- multimediálna projekcia umožňuje prostredníctvom internetu využiť atraktívne a doteraz neprekonateľné inými technickými prostriedkami *on-line kamery* na doplnenie výkladu učiva, či podporu experimentálnej časti výučby,
- vytvára sa veľký priestor na ukážky a demonštráciu i technicky, časovo či finančne náročných experimentov, napr. z fyziky, chémie, biológie či geografie *už nevyklučujúc ani prezentáciu veľmi nebezpečných javov, procesov či experimentov* (napr. výbuch atómovej bomby, použitie rádioaktívnych materiálov v medicíne, levitácia objektov v magnetickom poli,..),

- vhodne upravená prezentácia umožňuje realizovať spätnú väzbu formou riešenia nastolených otázok v prezentácii, dopĺňujúcich problémovo ladených simulácií a modelovaných, či reálne zosnímaných experimentov,
- pripravená prezentácia nie je uzavretý didaktický materiál, je ju možné kedykoľvek a kýmkoľvek (učiteľom a jeho kolegami či poverenými študentmi) aktualizovať, znovu usporiadať, doplniť.

Príprava a použitie multimediálnych prezentácií sú naozaj nenáročné. Postačujú základné poznatky o ovládaní počítača, základy práce s operačným systémom Windows a veľmi komunikatívne i „priateľské“ prostredie, napr. Microsoft Powerpointu určite zvládnu i začiatočníci. Multimediálne projektory a ich obsluha sú jednoduché a zvládnuteľné i technicky menej zdatnými užívateľmi. A ak si ešte uvedomíme, že priemerný človek si zapamätá približne:

- 10 % z toho, čo číta,
- 20 % z toho, čo počuje,
- 30 % z toho, čo vidí v podobe obrazu,
- 50 % z toho, čo vidí a súčasne aj počuje,
- 70 % z toho, čo súčasne vidí, počuje a aj aktívne vykonáva,
- 90 % z toho, k čomu sám dospel, na základe vlastnej skúsenosti, vykonávaním nejakej činnosti.

tak i keď psychológovia diskutujú o správnosti týchto údajov, lebo zapamätanie si závisí aj od druhu pamäti, od charakteru zapamätávaného obsahu, záver je jednoznačný – čím rozmanitejšími spôsobmi sa človek učí, tým je účinnosť zapamätania a pochopenia faktov vyššia. A to je i jedným z cieľov výučby, ku ktorému nás úspešne vedú neustále sa rozvíjajúce informačno-komunikačné technológie.

Obr. 1 – Multimediálny projektor



Obr. 2 – Zadná časť projektora – pripojíme k nemu takmer všetko





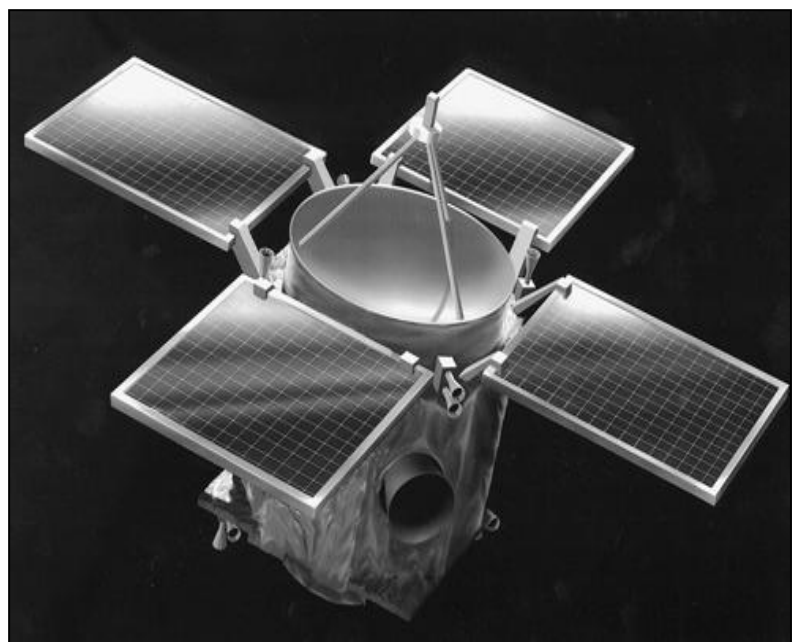
Obr. 4 – Učebňa informatiky využitelná na multimediálnu výučbu



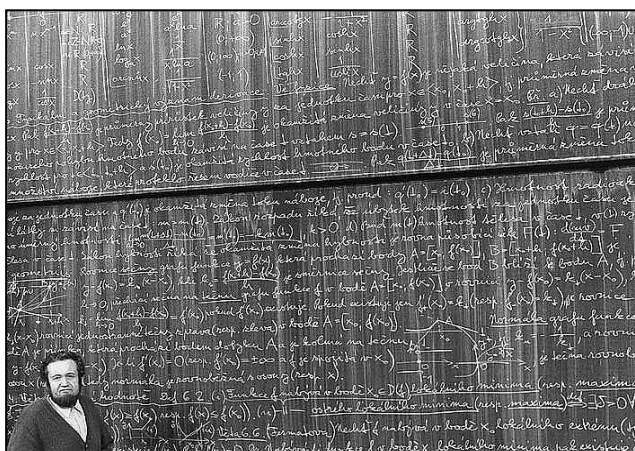
Obr. 5 – Zaujatie študentov pri individuálnej práci s multimediálnou prezentáciou



Obr. 6 – Ukážka z multimediálnej prezentácie „Slnecná sústava“



Obr. 7 – Tento prístup k výučbe nám dnes už pripadá trochu desivý



RNDr. Daniel POLČIN, CSc.

Gymnázium Ružomberok

polcin@zoznam.sk

## O POSKYTOVANÍ MATEMATICKÉHO OBSAHU V DIŠTANČNOM VZDELÁVANÍ

**Abstrakt:** Úspech e-vzdelávania je nemysliteľný bez schopnosti poskytovať matematický obsah. Jazyk matematiky predstavuje jednu z hlavných ciest k poznaniu nášho sveta. Tak študenti, ako aj učitelia musia byť schopní vzájomne komunikovať v jazyku matematiky prostredníctvom elektronických médií. Tento článok je venovaný prehľadu aktuálneho stavu danej problematiky a návrhu postupu pri výbere najvhodnejšieho riešenia pri implementácii e-vzdelávania. Na záver je predstavené nami rozpracované riešenie problému webovej implementácie viacjazyčného matematického výkladového slovníka matematických termínov.

Ako povedal Kant, v každej vede je toľko vedy, koľko je v nej matematiky. Potreba vytvárať a zdieľať elektronické dokumenty s matematickými vzťahmi, je spoločná pre študentov aj profesorov. Na jednej strane existuje množstvo prostriedkov, ktoré túto potrebu pomáhajú naplňovať. Na druhej strane je veľa autorov disponujúcich matematickými znalosťami a zručnosťami na rôznej úrovni, pričom viacerí nie sú schopní preniesť svoje matematické myšlienky a idey z papiera do elektronickej podoby bez cudzej pomoci.

Predovšetkým treba pochopiť rozdiel medzi vizuálnou prezentáciou matematických vzťahov pomocou nie úplne jednoznačného „prezentačného“ zápisu, ktorý sa učíme v škole, a zaznamenávaním matematických textov

pomocou jazyka, ktorý presne zachytáva ich obsah (sémantiku). Tento rozdiel je rozdielom medzi *prezentačným* značkováním (presentation mark-up) a *obsahovým* značkováním (content mark-up).

### Obsahové značkovanie

Ak so vzorcami alebo rovnicami pracujeme v programoch typu tabuľkový procesor (MS Excel, OpenOffice Calc, atď.), musia byť zapísané vo forme zrozumiteľnej danému programu. V minulosti to znamenalo, že zvolený program určoval použitý matematický jazyk a výrazové

prostriedky museli byť prispôsobené potrebám alebo možnostiam softvéru. Ak sme napríklad potrebovali vložiť vzorec z tabuľkového procesora do vedeckého článku alebo učebnice, museli sme ho prepísať do vhodnej formy.

Doterajšia nejednotnosť a rôznorodosť softvéru vyvolala potrebu zjednotenia formátu pre zápis matematických vzťahov. Štandard MathML vo verzii 2, schválený konzorciom W3C (<http://www.w3.org/>), definuje príkazy pre obsahové značkovanie, známe ako Content MathML [6]. Je možné očakávať, že si tento štandard osvojí väčšina systémov pracujúcich s matematickými vzťahmi. Potom každý autor, ktorý bude potrebovať presunúť nejaký vzorec z webového prehliadača, textového procesora, tabuľkového procesora alebo špeciálneho matematického programu do programu na tvorbu vedecko-technických dokumentov, iba označí daný blok a presunie ho podľa potreby bez toho, aby vzorec stratil svoj obsah a formu.

Niekoľko editovacích programov so schopnosťou takto generovať, preberať a odovzdávať matematické vzorce už existuje, napr. MATHEMATICA a Maple. Sú schopné manipulovať, ukladať a zdieľať matematiku prostredníctvom spomenutého značkovacieho jazyka Content MathML. Bohužiaľ, tieto drahé komerčné systémy nie sú finančne dostupné školám.

V tomto kontexte treba spomenúť aj projekt OpenMath (<http://www.openmath.org/>), ktorý rieši omnoho zložitejšiu úlohu – formalizáciu jazyka schopného popísať ľubovoľný matematický objekt, nie iba vzorce a rovnice. Tento jazyk využívajú výskumníci vytvárajúci elektronické skladišťa (známe aj ako sémantické slovníky) formálnych matematických objektov a výsledkov. Existujú nástroje, ktoré vedú z objektov v jazyku OpenMath extrahovať obsah vo formáte Content MathML.

## Prezentačné značkovanie

Pre väčšinu autorov je využitie a podpora obsahového značkovania otázkou ďalekej budúcnosti. Na druhej strane vo viacerých prípadoch úplne stačí, ak je matematický text správne zobrazovaný a vytlačený – inými slovami, ak je správne vizuálne prezentovaný.

Existuje niekoľko ciest umožňujúcich prezentačné značkovanie:

1. Textové editory s vizuálnymi editormi rovníc, napríklad Microsoft Word spolu s Equation Editor. Toto riešenie sa v našich školách používa najčastejšie. Vizuálne editovanie rovníc umožňuje aj voľne dostupný OpenOffice.

2. TeX [1] a LaTeX [3]. Typografický systém TeX vytvoril v 80. rokoch minulého storočia Donald Knuth. TeX je uznávaný a spoľahlivý systém pre typografickú sadzbu matematických textov. Systém makroprikazov LaTeX rozširuje možnosti TeX-u o príkazy podporujúce popis vnútorného usporiadania (štruktúry) dokumentov.
3. Vizuálne editory, ktoré sú schopné exportovať text a matematické vzťahy do TeX-u a LaTeX-u, napr. Microsoft Word v kombinácii s MathType (komerčný produkt), Scientific Word (komerčný produkt) alebo LyX (voľne šíriteľný multiplatformový program; <http://www.lyx.org/>).

## TeX a LaTeX

Množstvo matematikov a fyzikov, ktorí používajú TeX alebo LaTeX na prípravu vedeckých publikácií, sa pričínilo o to, že práve táto technológia dominuje v oblasti matematických a fyzikálnych publikácií.

TeX má však niekoľko nedostatkov a obmedzení, ktoré je ešte potrebné vyriešiť. Najvýraznejším nedostatkom je to, že z hľadiska zápisu matematického obsahu je to *prezentačný* značkovací jazyk. Napríklad, `\overbar{x}` generuje  $\overline{x}$ , čo však jednoznačne nevysvetľuje jeho význam. V štatistike to môže byť priemer hodnôt  $x$ ; v algebre vektor  $x$  a v matematickej logike negácia výroku  $x$ .

(La)TeX nie je vizuálny prostriedok. Autori používajúci (La)TeX si musia osvojiť makro jazyk, ktorý je plný jemných detailov. Tí, ktorí prekonajú túto prekážku, zistia, že zápis matematického textu pomocou klávesnice je oveľa rýchlejší ako vizuálny „point-and-click“ systém. Vizuálne editory, ako napríklad Equation Editor alebo MathType, je možné výnimočne použiť v situáciách, v ktorých by zvládnutie jazyka (La)TeX bolo nechcenou prekážkou.

Pokiaľ nasledujúca generácia sémantických značkovacích systémov nenájde lepšie a univerzálnejšie riešenie, jazykom matematických textov zostane (La)TeX. Problém publikovania matematiky na webe sa zjednodušuje, ak ho zredukujeme na problém renderovania (zobrazovania) TeX-u na webe. Toto je hlavný problém, ktorým sa zaoberáme v tomto článku.

## HyperTeX a HyperLaTeX

Balíky HyperTeX a HyperLATEX [4] sú hypertextovými rozšíreniami TeX-u a LaTeX-u. Umožňujú využívať podmnožinu príkazov jazyka HTML v rámci

TeX-ových a LaTeX-ových dokumentov. Zdrojový kód (zmes textu, príkazov (La)TeX-u a príkazov HTML) môžeme spracovať dvoma spôsobmi: vytvoríme tlačенý výstup (v tomto prípade ignorujeme HTML značky) alebo vytvoríme HTML dokument (v tomto prípade je množstvo príkazov (La)TeX-u súvisiacich s formátovaním tlačeneho výstupu ignorovaných).

## Renderovanie matematických textov

V prípade matematických textov rozhodujúcu úlohu hrá renderovanie matematických vzťahov. Pod „renderovaním“ matematických vzťahov rozumieme ich vizuálnu prezentáciu na papieri alebo na obrazovke. Prístup k spracovaniu matematických vzťahov je v podstate závislý od cieľového média. Hárok papiera má fixné rozmery, zatiaľ čo rozmery okien čitateľských prehliadačov sú autorom matematických on-line dokumentov neznáme. Problém predstavuje aj rozlíšenie výstupného zariadenia, udávané ako počet zobrazovacích bodov na palec. Grafické obrázky, ktoré na obrazovke s rozlíšením 72 bodov na palec vyzerajú perfektne, vyzerajú horšie na obrazovkách s rozlíšením 96 bodov na palec a sú príliš malé, ak sú vytlačené na papier pri rozlíšení 600 bodov na palec. Ak takúto grafiku zväčšujeme s cieľom dosiahnuť správnu veľkosť, prejavuje sa strata kvality v podobe hrubého rastra. V prípade používania grafiky ako spôsobu zobrazovania matematických vzťahov sa uvedeným problémom vyhnúť nedá.

## Papier alebo obrazovka?

Pri navrhovaní systémov, ktoré poskytujú matematický obsah, je dôležité určiť, či je primárnym médiom papier alebo obrazovka.

Ak je primárnym médiom papier, stačí použiť formát Adobe PDF. Pre tento formát existuje množstvo dostupných nástrojov pre všetky rozšírené operačné systémy, ktoré vedia takéto dokumenty správne zobrazit' a vytlačiť. Ak sa autori zaoberajú otázkami ako sú veľkosť okraja a oddeľovače strán, je jasné, že primárne médium je papier.

Ak je primárnym médiom obrazovka, najlepším riešením je vedieť sa prispôbiť rozličným rozlíšeniam alebo veľkostiam okien a hlavne čitateľským preferenciám (zvolená užívateľom veľkosť písma, aplikácia vlastného používateľského kaskádového štýlu, farieb atď.). Čitatelia, ktorí preferujú veľké rozmery písma na obrazovke, by nemali byť nútení používať horizontálnu rolovaciu lištu na prečítanie jedného riadku textu. Zvolené riešenie je veľmi dôležité, nakoľko v prípade

zlej voľby vytvoríme dokument, ktorý je čitateľný pre úzku skupinu používateľov, ale je nepoužiteľný, resp. nedostupný pre všetkých ostatných.

## Publikovanie učebníc a študijných materiálov, ktorých primárnym médiom je papier

Používanie HyperTeXu a HyperLaTeXu je veľmi atraktívne hlavne pre autorov, ktorí už vytvorili viac (La)TeX-ových dokumentov a touto metódou im môžu dať „ďalší život“.

## HyperDVI, HyperPostscript a PDF

Existujú aj ďalšie formáty pre hypermédiá, ktoré vychádzajú z (La)TeXu. Jedným z nich je HyperDVI, ktorý je výsledkom spracovania textu TeX-om. HyperDVI je formát nezávislý na výstupnom zariadení, preto môže byť zobrazený na ľubovoľnej platforme. Ďalším je HyperPostscript, ktorý je rozšírením jazyka Postscript [5] (vyvinutý firmou Adobe). Je taktiež nezávislý na platforme a umožňuje vysokokvalitný tlačový výstup, ako aj interaktívne prezeranie v prehliadačoch.

Najrozšírenejší formát je v súčasnosti Portable Document Format (PDF) vytvorený firmou Adobe. PDF je podobný HyperPostscript-u, ale PDF súbory sú podstatne menšie. PDF používa True Type (Type 1) fonty, dokumenty sa zobrazujú rýchlo a môžu byť vytlačené presne tak, ako sú zobrazené na obrazovke. Programy pre interaktívne zobrazenie PDF súborov sú voľne dostupné pre takmer všetky platformy.

PDF súbory môžeme vytvárať viacerými spôsobmi. Z pohľadu matematických hypertextov je zaujímavé, že plne interaktívne PDF súbory môžeme získať z HyperPostscript súborov pomocou Adobe Acrobat Distilleru, ktorý je k dispozícii ako komerčný produkt. Alternatívne môžeme plnohodnotné PDF dokumenty získať použitím pdfTEX-u. Neinteraktívne PDF dokumenty môžeme vytvárať pomocou viacerých programov, niektoré z nich sú aj voľne dostupné, napríklad OpenOffice.

## Publikovanie učebníc a študijných materiálov, ktorých primárnym médiom je obrazovka

Ak je primárnym médiom web (obrazovka webového prehliadača), je dôležité zabezpečiť, aby matematické texty zapadali do kontextu webovej stránky. Webové



sídlo pozostáva z kolekcie navzájom prepojených stránok, ktorých obsah je zväčša generovaný dynamicky z databázy a ktoré sú často založené na nejakom systéme na správu obsahu (CMS – content management system; umožňuje autorom spravovať obsah stránky pomocou on-line nástrojov). Stránky môžu byť prepojené s matematickými dokumentmi. Narastajúci počet aplikácií vyžaduje vkladanie „matematiky“ priamo do XHTML.

Veľmi dôležitým problémom, ktorý ešte ostáva vyriešiť, je problém používania matematických vzťahov v diskusných fórach a weblogoch (on-line denníkoch). Ako môžu študenti prispievať do diskusie bez nutnosti najprv sa naučiť zodpovedajúci značkovací jazyk, ako napríklad (La)TeX?

Pre tento druh použitia je vhodný W3C MathML. Štandard existuje už dlhšiu dobu, ale až teraz sa jeho podpora stáva súčasťou internetových prehliadačov – natívna podpora pre MathML je zabudovaná do Netscape a Mozilly. Internet Explorer môže MathML používať pomocou zásuvného modulu (plugin).

Existuje mnoho dôvodov, prečo má používať MathML. Uvedieme niektoré najdôležitejšie:

1. Používateľ môže meniť veľkosť písma a matematické zápisy následne zmenia svoju veľkosť tak, aby korešpondovali s veľkosťou písma ostatného textu. Toto nie je možné dosiahnuť, ak používame na matematické zápisy obrázky (GIF, PNG, atď.).
2. Je to medzinárodný štandard, podporovaný mnohými programami.
3. Používateľ bude časom môcť prenášať matematický text vrátane vzorcov z webového prehliadača do textového procesora pomocou klasického kopírovania.
4. Matematické vzťahy vytvorené vo formáte MathML vyzerajú dobre, lebo dobrý prehliadač „vie“ o pravidlách typografickej sadzby viac ako bežný používateľ alebo autor.
5. Matematické vzťahy vytvorené vo formáte MathML sa môžu prispôbiť akémukoľvek monitoru a rozlíšeniu.
6. Programy pre nevidiacich (screen readers) budú môcť správne čítať matematické vzťahy vytvorené vo formáte MathML.
7. Existuje mnoho dobrých programov, ktoré konvertujú z TeX-u/LaTeX-u, MS Word-u alebo iných editorov do MathML. Medzinárodný štandard je dobrá vec, ale musíme mať zodpovedajúce nástroje.

## Budovanie matematických systémov: rady pre tvorcov

V čase, keď čítate tento článok, mnohé konkrétne programy sú už zastaralé, ale nasledujúce pravidlá budú napriek tomu platiť:

- Zistite, či si váš text vyžaduje obsahové značkovanie alebo prezentačné. Nájdite primeraný editor na zvolený druh značkovania.
- Zistite, či budete publikovať dokument on-line alebo nie. Takto určíte vhodnú technológiu.
- Ak chcete publikovať na webe mnohojazyčný text, potrebujete podporu kódovania Unicode.
- Vykonajte prieskum dostupných nástrojov na internete. Tu nájdete mnoho dôležitých informácií.
- Stiahnite a otestujte nástroje, pričom musíte mať na pamäti potreby vašej aplikácie. Testovanie je vhodným spôsobom pre dobrý výber nástroja.

## Prípadová štúdia: mnohojazyčný matematický slovník na webe

V rámci riešenia projekt EÚ Socrates Minerva, ktorý skončil v marci 2004 [8], sme rozpracovali sadu nástrojov pre otvorený on-line mnohojazyčný matematický slovník (<http://thesaurus.maths.org>).

Môžeme túto aplikáciu charakterizovať ako:

- používajúcu interné prezentačné značkovanie (TeX/LaTeX);
- z hľadiska webu orientovanú prezentačne, používajúcu MathML;
- obsahujúcu mnohojazyčné zdrojové texty;
- zobrazujúcu mnohojazyčné texty na webovej stránke spolu s matematickými vzťahmi.

Požiadavka na mnohojazyčnosť vyústila do nutnosti používať znakovú sadu Unicode, a to nielen na prípravu, ale aj na zobrazovanie matematických textov na webových stránkach. Unicode si kladie za cieľ obsiahnuť takmer každú známu abecedu, historickú aj súčasnú. Unicode bol pre tento projekt absolútnou nevyhnutnosťou. Naše požiadavky však predbehli možnosti existujúcich nástrojov. Dlhý čas sme nevedeli nájsť vhodné riešenie, ktoré by si vedelo poradiť súčasne s matematikou aj s Unicode-om.

V roku 2003 sa nám podarilo vyriešiť problém off-line a on-line editovania matematických textov a ich zobrazovania v MathML:

- Pre off-line prípravu textov v (La)TeX-u sme potrebovali vhodný textový editor podporujúci Unicode a TeX. Použili sme UniReD [7] – ruský, voľne dostupný textový editor.

- Pri práci s (La)TeX-om sme použili súbor makier *ucs*, ktorý umožňuje prácu spracovania súborov vo formáte Unicode aj pomocou súčasnej verzie systému (La)TeX, ktorá to ináč vôbec nepodporuje. Balík *ucs* je dostupný na stránkach CTAN.
- Na konverziu (La)TeX na XHTML a MathML sme použili utilitu Iana Hutchinsona TtM [2].

Na medzinárodnej konferencii ICETA 2004 nami rozpracované riešenie bolo ocenené 1. miestom v súťaži „E-Learning in Practice“ v kategórii prostriedkov na podporu on-line vzdelávania.

V podobe Content MathML a Presentation MathML máme dobrý medzinárodný štandard pre publikovanie matematických textov na webe. Tento štandard je stále viac podporovaný zo strany výrobcov softvéru a zo strany *open-source* projektov. Vytváranie matematických textov pre publikovanie na webe a matematických webových sídel prináša mnoho problémov s implementáciou, ktoré vyžadujú veľké úsilie zo strany programátorov a autorov. Nie sú to už však problémy používateľov. Tí majú už len jeden problém – aktualizovať svoj webový prehliadač. Škoda, že stále existuje mnoho používateľov, ktorí to nie sú schopní urobiť...

## Záver

## Literatúra

KNUTH D. E. (1984) *The TeXbook, Computers and Typesetting*, Vol. A. Reading MA: Addison-Wesley.

HUTCHINSON, I. (1984) TtM, a TeX to MathML translator.  
(<http://hutchinson.belmont.ma.us/tth/mml>).

LAMPORT, L. (1994) *LaTeX, a Document preparation System*. 2nd edition, Addison-Wesley, SCHWARZKOPF, O. The HyperLATEX package.  
(<http://www.postech.ac.kr/otfried/html/hyperlatex.html>)

ADOBE SYSTEMS, INC.: *PostScript Language Program Design*, Addison-Wesley Publ. Co., Inc., 1988. W3C MathML  
(<http://www.w3.org/Math>)

FINKEL, Y. UniReD – a Unicode plain text editor for Windows.  
<http://www.esperanto.mv.ru/UniReD>

OLAH, V. Multilingual Knowledge Base in Mathematics in the Enlarged European Union (Case study of a Socrates Minerva project). Annual EDEN Conference, Budapest, June 16–18, 2004.

G.M. PEARSON  
University of Cambridge, Veľká Británia

I. PODLUBNÝ  
FBERG, Technická univerzita v Košiciach, Slovensko

V. OLAH  
Matematická spoločnosť Jánosa Bolyaiho, Maďarsko

A. BULNOVÁ  
FBERG, Technická univerzita v Košiciach, Slovensko

# ANALÓGOVÝ ZÁZNAM ZVUKU

Zvuk nás sprevádza každý deň. Ako fenomén zamestnávajúci jeden z našich dominantných zmyslov má obrovský význam. Spolu s obrazovým vnemom nám sprostredkúva kontakt s okolitým svetom. Tak ako v iných oblastiach, aj vo

vzdelávacom procese má svoje nenahraditeľné miesto. Je známe, že využívanie auditívnych a audiovizuálnych didaktických prostriedkov podstatne zvyšuje efektívnosť vyučovania. Napriek tomuto faktoru sa zanedbáva význam používania didaktických prostriedkov obsahujúcich zvukovú informáciu. Tu sa nám navodzuje otázka, ako, kedy a v akej forme sa do vzdelávania technológie pre záznam a prehrávanie zvuku dostali. Vo všeobecnosti je nedostatok informácií pre zodpovedanie tejto otázky. Azda jediným vodidlom by mohol byť prehľad vývoja záznamu zvuku, keďže sa dá predpokladať, že postupným vývojom technológií pre záznam zvuku sa zodpovedajúce prostriedky zaradovali aj do vzdelávacieho procesu.

## 1. Prehistória záznamu zvuku

Ešte predtým ako sa dostaneme k objavom smerujúcim k vynájdeniu zariadenia pre záznam a prehrávanie zvuku považujeme za potrebné spomenúť niektoré zariadenia, ktoré vznikli z podobných potrieb. Nepochybne základným stimulom pre výskum v tejto oblasti bola potreba hudobnej reprodukcie. Už v roku 1796 švajčiarsky hodinár Antoine Favre predstavil svetu svoju ideu záznamu a prehrávania melódie. Prístroj, ktorý prehrával zaznamenanú melódiu sa nazýva *cyldrová hudobná skriňa*. Melódia sa zaznamenala na plechový cylinder tak, že sa do neho narezali v smere pohybu neuzavreté obdĺžniky rôznej dĺžky, a teda aj výšky tónu.

O približne storočie neskôr, v roku 1863, Henri Fourneaux vymyslel *samohrajúce piano*. Jeho fungovanie bolo determinované hudobným zápisom na dlhej rolke papiera. Dierky v papieri zodpovedali tónom na klaviatúre. Neskôr tieto dierky niesli aj dynamickú informáciu. Na rozdiel od cylindrovej hudobnej skrine bolo týmto spôsobom možné zaznamenávať naživo klavírnu hru. Ešte pred nástupom záznamu zvuku sa takto zachovali záznamy klavírnej hry niektorých významných skladateľov a hudobných virtuózov. Postupom času bolo pôvodné mechanické prepojenie pohybu kláves so záznamovým médium nahradené pneumatickým a neskôr elektronickým systémom. Táto technológia dosiahla vrchol svojej popularity začiatkom 20. storočia.

Princíp cylindrovej hudobnej skrine a samohrajúceho piána ani v dnešnej dobe neupadol do zabudnutia. Je stále aktuálny v podobe moderných, stále dokonalejších MIDI zariadení. Tak ako vyššie spomenuté prístroje, ani MIDI zariadenia nezaznamenávajú samotný zvuk.

## 2. Analógový záznam zvuku

Už sám názov napovedá, že pôjde o záznam založený na podobnosti (analógii) k zmenám akustického tlaku. Z toho vyplýva, že záznamovým médium môže byť teoreticky akýkoľvek materiál, na ktorý je možné mechanicky, magneticky, alebo inak zaznamenať krivku (sínusoidu) analogicky reprezentujúcu zvukové vlny. Taktiež to znamená, že analógový systém pre záznam a prehrávanie zvuku môže byť teoreticky akýkoľvek

systém, ktorý je schopný zachytiť zvukové vlny na záznamový materiál a následne ich z neho čítať.

### 2.1. Mechanický záznam

V roku 1857 Francúz Leon Scott vynášiel prvý prístroj pre záznam zvukových vln pod názvom *fonoautograf*. Prístroj sa skladal zo snímacej membrány, ktorá zachytávala zmeny tlaku vzduchu (zvukové vlny) a tento pohyb sa prenášal na pero, ktoré zaznamenávalo na pohybujúci sa papier snímané zvukové vlny. Išlo o mechanický záznam zvuku. Aj keď prístroj znamenal obrovský skok vo vývoji záznamu zvuku, nenašiel širšie praktické uplatnenie, pretože zaznamenaný zvuk nedokázal prehrávať.

Na princípe fonoautografu o dvadsať rokov neskôr (1877) Američan Thomas Edison postavil *fonograf*. Vylepšený prístroj namiesto pera používal ihlu, ktorá rylo snímané zvukové vlny do mäkkého povrchu (mäkká plechová fólia, vosk, olovo) otáčajúceho sa valčeka. Takýto záznam sa nazýva hĺbkový. Hĺbka ryhy, ktorú ihla vyryla, reprezentuje zmenu tlaku vzduchu spôsobenú zvukovou vlnou. Takúto nahrávku bolo možné prehrávať tak, že ihla opätovne čítala takto vytvorenú drážku. Výsledkom reprodukcie boli vibrácie spôsobujúce zmeny akustického tlaku. Takto reprodukován zvuk bol však veľmi slabý. Preto ho bolo nutné mechanicky zosilniť. Rýchlosť prehrávania fonografových valčekov bola 78 otáčok/minútu. Napriek vysokej obľúbenosti fonografu u širokej verejnosti sa od výroby neskôr upustilo. Masová výroba valčekov bola nákladná a pri prehrávaní dochádzalo k značným problémom s kom-patibilitou.

Na prekonaní negatívnych vlastností fonografu v roku 1887 postavil Nemec (neskôr americký imigrant) Emile Berliner úspech svojho vynálezu - gramofónu. *Gramofón* zaznamenával zvuk podobne ako fonograf na gramofónové platne v tvare disku. Pri nahrávaní na gramofónové platne prevládol svojimi výhodami stranový záznam. Ten funguje tak, že hĺbka, v ktorej sa ihla pohybuje je konštantná a zmeny tlaku zvuku reprezentuje pohyb ihly do strán. Z pohľadu kvality zvuku sa záznam na platniach nijako výrazne nelíšil od záznamu na

fonografových valčekoch. Avšak masová výroba platní bola technicky neporovnateľne jednoduchšia a lacnejšia v porovnaní s fonovalčkami. Zakladala sa na relatívne jednoduchom odláčaní tzv. „master image“ do mäkkého materiálu s názvom šelak (neskôr vinyl). Rýchlosť prehrávania bola najskôr štandardizovaná na 78 otáčok/minútu (tak ako pri fonografe). Vďaka neskorším vylepšeniam táto rýchlosť mohla byť znížená na 45 a 33,3 otáčok/min, čo umožnilo dlhší čas prehrávania so zachovaním, prípadne zvýšením kvality.

Gramofónové platne aj valčeky fonografu boli poháňané motorom na princípe hodinového mechanizmu. Jeho hnacou silou bola, tak ako u hodín pružina. Zvuk bol zosilňovaný akustickým, zo spodnej strany otvoreným kužeľom, fyzicky pripojeným k membráne produkujúcej zvuk. Vynález elektronického nahrávania v roku 1924 a elektronického prehrávania o rok neskôr spôsobil výrazné zlepšenia pôvodnej gramofónovej technológie. Na platňu bolo možné zaznamenávať stereo až quadrofonicke, kombináciou stranového a hĺbkového záznamu.

Všeobecne môžeme mechanický záznam definovať ako druh analógového záznamu zvuku, ktorý je založený na fyzickej (mechanickej) interakcii záznamového zariadenia so záznamovým médiom.

## 2.2. Optický záznam

Už na prelome 19. a 20. storočia boli zaznamenané pokusy o ozvučenie filmových pásov. Jedným z prvých priekopníkov tejto technológie bol Francúz (neskôr americký imigrant) Eugene Lauste, avšak jeho patent bol príliš popredu vzhľadom na vtedajší vývoj, takže nezaznamenal výraznejší komerčný úspech. Vo všeobecnosti prevládali snahy ozvučiť film v tej dobe najrozšírenejším komerčným médiom – gramofónovou platňou. Tá však vykazovala podstatnú nezlučiteľnosť s technológiou filmu. Problémy nastávali najmä pri snáhach dostatočne synchronizovať film s dovtedy používanou zvukovou stopou nahranou na gramofónových platniach. Ako príklad môžeme uviesť prípady, keď ihla gramofónu preskočila na inú drážku, alebo pri vystrihnutí niekoľkých okienok filmu z dôvodu poškodenia. Takéto problémy premietači riešili tým, že udierali päťou do stola, na ktorom bol prístroj na prehrávanie platní so zvukovou stopou. Výsledný efekt tak nie vždy dopadol podľa diváckych predstáv. Navyše, niektoré filmové spoločnosti zámerne používali mäkkšie materiály pri výrobe platní, aby tak donútili kiná kupovať nový nosič zvukovej stopy po určitom počte použití. S riešením prišiel Američan Lee DeForest, ktorý si v roku 1923 patentoval optický záznam zvuku na filmový pás. Využitím tohto patentu americké spoločnosti, napríklad Electrical Research Products, Western Electric, alebo RCA Photo-

phone ovládli trh svojimi výrobkami využívajúcimi technológiu optického záznamu zvuku na filmový pás. Táto technológia sa stala majoritnou na viac ako 40 rokov. Ustúpila až v 70. rokoch nastupujúcej tzv. *Dolby Stereo* - optickej zvukovej stope. Výsledným produktom obidvoch týchto technológií je tzv. fotografická stopa. Je to systém, v ktorom je fotografická (optická) zvuková stopa umiestnená zväčša na ľavej strane (v smere pohybu) filmového pásu presvecovaná tenkým horizontálnym lúčom svetla prenášajúcim zvukovú informáciu na fotoelektrický svetlo citlivý snímač.

Existujú dva systémy používané pre optický záznam a snímanie zvuku z filmového pásu. Systém založený na meniacej sa ploche, ktorou svetelný lúč preniká a systém založený na zmene hustoty plochy, ktorou lúč preniká. V obidvoch prípadoch zmena napätia, generovaná snímačom predstavuje audio signál. Ten je zosilnený a poslaný do reproduktorovej sústavy. V súčasnosti sa s optickým záznamom zvuku môžeme stretnúť na 16 a 35 mm filme.

Mnoho dobrých vlastností tejto technológie vyústilo k jej všeobecnému prijatiu a obľúbenosti. Jej hlavnou výhodou je ekonomickosť. Zvuková stopa je zaznamenaná fotograficky priamo na filmovom páse vedľa obrazovej informácie. Teda zvuková stopa vydrží aspoň tak dlho ako obraz, čo môže byť teoreticky, pri dobrej starostlivosti až desiatky rokov. V súčasnosti sa na záznam zvuku pre film používa aj technológia magnetického záznamu zvuku na prúžky magnetickej fólie, ktoré sú umiestnené po okrajoch filmového pásu.

## 2.3. Magnetický záznam

Už na prelome 19. a 20. storočia Dán Valdemar Poulsen vynášiel metódu záznamu zvuku založenú na zmagnetizovaní drôtu. Tenký drôt sa prevíja z kotúča na kotúč, pričom je v kontakte s magnetickou hlavou, na ktorú je privádzané elektrické napätie reprezentujúce zvukové vlny. Úroveň dočasného zmagnetizovania drôtu reprezentuje sínusoidu zvuku. Prístroj schopný zaznamenávať a prehrávať zvuk tohto typu sa nazýva drôtofón. Táto technológia však nikdy nenadobudla väčší komerčný význam.

V roku 1924 nemecký inžinier Curt Stille zdokonalil technológiu drôtofónu, na ktorej postavil svoj vynález magnetofónu. Ten namiesto magnetického drôtu používa magnetický pás. Systém obsahuje nahrávaciu a čítaciu hlavu. Magnetický pás sa prevíja z kotúča na kotúč. Elektrický signál, analogický k nahrávanému zvuku sa privádza na nahrávaciu hlavu magnetofónu. Magnetický pás sa posúva konštantnou rýchlosťou a magnetizuje sa nahrávacou hlavou. Čítacia hlava je schopná snímať zmeny v magnetickom poli pri pohybe zmagnetizo-

vaného pásu a prevádzať ich na elektrický signál. Ten sa zosilnil a zašle na reproduktor, prípadne reproduktorovú sústavu. Problém otvorenosti systému „kotúč na kotúč“ a manipulácie s pásom naň navinutým do určitej miery vyriešil v roku 1963 patent firmy Philips pod názvom „kompaktná audio kazeta“. Aj keď sa nemohla kvalitou rovnať technicky dokonalejším a drahším kotúčovým systémom, priniesla magnetickému záznamu hromadný ekonomický význam.

Obrovským prínosom záznamu na magnetický pás je možnosť záznam mechanicky strihať a prehrávať na iný pás, a v neposlednom rade možnosť multistopového záznamu a prehrávania. Okrem viacstopových zariadení používaných v profesionálnych štúdiách sa výraznejšie komerčne uplatnili hlavne 4- a 8- stopové systémy umiestnené v špeciálnych typizovaných kazetách. Všeobecne známou negatívnou vlastnosťou záznamu na magnetický pás je charakteristický šum. Tento problém vyriešila v roku 1965 firma Dolby vynálezom redukcie šumu analógového magnetického zvukového záznamu na pás pod názvom Dolby A. Táto technológia bola neskôr skvalitnená a používa sa dodnes.

### 3. Využívanie mechanického záznamu zvuku v edukácii

V časoch masovej produkcie gramoplatní neostalo iba pri zázname hudobnej produkcie. Na gramofónových platniach sa zaznamenávala aj produkcia – čítaná poézia, rozprávky, autentické nahrávky hlasu a dialógu, prednášky významných osobností a pod. Gramofón sa zaradil medzi bežné technické didaktické prostriedky v každej škole. Školy vlastnili bohatú a rozmanitú fonotéku. Verejné a školské knižnice tiež evidovali a požičiavali položky svojich audio-fondov.

Zaradenie zvukových záznamov do vyučovania záležalo od fantázie a tvorivosti učiteľa. V tomto prípade išlo predovšetkým o sekundárne využívanie zvukových záznamov, ktoré boli primárne vyrobené na iné účely. Ich využívanie vo vyučovacom procese často slúžilo na motiváciu, na spestrenie hodiny a pod. Na hodinách hudobnej výchovy si bolo možné vypočuť ukážky rôznych hudobných skladieb, príp. nahradiť návštevu koncertu, alebo opery vypočutím si autentickej hudobnej nahrávky. Zaznamenaná poézia, rozprávky, divadelné hry, čítané romány a pod., boli čiastočne doplnené a podfarbené hudbou, ktorá zvyšovala účinnosť hovoreného slova a vytvorila vhodnú atmosféru a náladu.

Z obdobia výroby gramofónových platní sa môžeme stretnúť s mnohými knihami, hlavne detskými, a učebnicami, ktoré mali v prílohe zvukovú nahrávku na gramofónovej platni. Didaktické nahrávky sa najčastejšie orientovali na výučbu a učenie sa jazykov. Technické za-

riadenia pre záznam a reprodukciu zvuku sa časom postupne skvalitňovali, a tým sa zvýšila aj kvalita zvukového záznamu. Taktiež prístup k počtu a umiestneniu zdrojov zvuku pri reprodukcii sa vyvíjal. Pôvodné mono nahrávky boli technologicky prekonané a čiastočne nahradené stereo nahrávkami.

### 4. Optický záznam zvuku v edukácii

Mnohé filmové nahrávky našli svoje sekundárne využitie v edukácii. Každé filmové stvárnenie literárneho, príp. umeleckého diela mohlo slúžiť ako didaktická pomôcka. Na priamu podporu vyučovacieho procesu sa na profesionálnej úrovni začali vyrábať malometrážne filmy. Tieto výučbové filmy boli orientované na rôzne predmety. Najčastejšie boli do tvorby scenára zaangažovaní pedagógovia, takže obsah filmu bol v súlade s učebnými osnovami. Didaktické filmy slúžili predovšetkým na zvýšenie názornosti a variability vyučovania. Prinášali audiovizuálne informácie o bežne neprístupných objektoch (dokumentárna tvorba), o voľným okom nepozorovateľných javoch (napr. na úrovni atómov a molekúl v chémii, na úrovni buniek v biológii a pod., ktoré boli zväčšené), o procesoch, ktoré prebiehali v reálnom svete veľmi rýchlo (tie boli obyčajne spomalené), o javoch, ktoré prebiehali veľmi pomaly (napr. kolobeh vody v prírode, rast rastliny a pod., ktoré boli v nahrávke zrýchlené). Zvukovým sprievodom bol obyčajne čítaný text, ktorý slúžil ako komentár, príp. vysvetľujúci, či dopĺňajúci text k obrazovému materiálu. Zvukový materiál bol starostlivo zostavený na profesionálnej úrovni a príjemným hlasom interpretovaný. K slovu sa dostali aj sfilmované rozprávky, didaktické rozprávky a animované filmy. Osvetové, edukačné a výchovné stvárnenie mnohých aktuálnych tém a problémov sa dostalo na filmové plátno.

Vzhľadom na kompetenčnú náročnosť obsluhy premietacieho zariadenia a nároky na zatemnenie miestnosti, bola táto tvorba distribuovaná centrálna a väčšinou aj centrálna premietaná.

### 5. Magnetický záznam zvuku v edukácii

Charakteristické pre mechanický a optický záznam zvuku vo vyučovacom procese bolo, že sa používali zväčša zvukové sekvencie zaznamenané profesionálne, najčastejšie v nahrávacích štúdiách. V prípade magnetického záznamu zvuku sa vytvorili podmienky aj na vyhotovenie vlastných nahrávok. Magnetofóny sa stali cenovo prístupné a dodnes sa používajú vo všetkých

druhoch škôl nášho školského systému, minimálne na hodinách výučby cudzieho jazyka. Technické parametre magnetofónov sa časom vylepšili, ale základné princípy magnetického záznamu zvuku zostali zachované.

Magnetofóny spolu s kvalitnými autentickými zvukovými nahrávkami sú aj v súčasnosti najvýznamnejším didaktickým prostriedkom vo vyučovaní jazykov. Zohrávajú významnú úlohu pri precvičovaní mnohých jazykových zručností.

Na rozdiel od mechanického záznamu zvuku na gramofónové platne, je záznam zvuku na magnetofónový pás, prípadne kompaktnú audio kazetu veľmi jednoduchý. Táto jednoduchosť umožnila učiteľovi vytvárať vlastné amatérske nahrávky pre didaktické účely. Vytvárali sa najmä nahrávky za účelom opakovanej reprodukcie. Magnetický zvukový záznam sa stal každodenným pomocníkom tak učiteľa, ako aj študenta.

Do kategórie magnetického záznamu zvuku môžeme zaradiť aj zvukovú stopu integrovanú v rámci video záznamu. Aj tu existujú možnosti vytvárať didaktické aplikácie od profesionálnych nahrávok vytvorených tí-

mom odborníkov až po amatérske nahrávky jednotlivcov a to tak učiteľov, ako aj študentov.

## Záver

Aj keď v súčasnom digitálnom svete sa aj v oblasti zvuku prechádza na digitálny záznam, historický význam analógového záznamu zvuku je nepopierateľný. Základné princípy kódovania a záznamu digitálnej informácie na magnetický pás vytvorili predpoklady pre používanie zariadení využívajúcich magnetický záznam ako vonkajšie pamäťové zariadenia počítačov. Kazety s magnetickou páskou sa používali ako nosiče informácií už v časoch veľkých sálových počítačov. Magnetický záznam zvuku sa stal bežne prístupný v škole pre didaktické účely, ako aj v každodennom živote pre bežné osobné, prípadne komerčné účely.

## Literatúra

VLACHÝ, V.: *Praxe zvukové techniky*: 2. vyd. Praha : Muzikus, 2000. ISBN 80-86253-05

FELIX, J.: *Rádce pracovníka se zvukem*: 1. vyd. Praha : SNTL, 1965. ISBN 04-510-65

GÖSSEL, G.: *Fonogram – Praktický průvodce historií záznamu zvuku*: 1. vyd. Praha : Radioservis, 2001. ISBN 80-86212-19-X

ČECH, M. – KŘEČAN, Z. – NĚMEČEK, M. – PAŘÍZEK, M. – PALOUŠ, R. – TŮMA, J.: *Moderní technické prostředky ve výuce*: 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1974. ISBN 14-170-74

STOFFA, J. – STOFFA, V.: *Terminology and Language Culture in Modern Communication Technologies*. In: *Technology for mobile society*. Editor M. Muraszewicz. Warsaw : MOST Press, 2003, s. 446-451. ISBN 83-87091-2-1

STOFFOVÁ, V.: *Postup pri tvorbe učebných materiálov pre dištančné vzdelávanie*. [Educational Materials Development in Distance Education]. In: *Zborník Vedeckého seminára DIVAI 2003*, Nitra : Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, Edícia prírodovedec, publikácia č.110, ISBN 80-8050-602-7

## Internetové zdroje

<http://www.screensound.gov.au>

<http://history.acusd.edu/gen/recording/magnetic0.html> /

<http://users.esc.net.au/~poneill/links.html> /

[http://www.recording-history.org/HTML/site\\_map.htm](http://www.recording-history.org/HTML/site_map.htm) /

<http://www.recording-history.org/>

<http://history.acusd.edu/gen/recording/notes.html>

<http://inventors.about.com/library/inventors/blsoundrecording.htm>

[http://museumofsoundrecording.org/history\\_sound.htm](http://museumofsoundrecording.org/history_sound.htm)

<http://www.geocities.com/Vienna/Strasse/6397/rechist.htm>

[http://www.ntm.cz/sb\\_akustika.htm](http://www.ntm.cz/sb_akustika.htm)

<http://www.widescreenmuseum.com/sound/soundsamples.htm>

<http://www.xs4all.nl/~rabruil/phmil.html>

<http://history.acusd.edu/gen/recording/motionpicture.html>

<http://www.dolby.com/tech/mp.br.0102.EvolutionOfSound.html>

Mgr. Vejan STOFFA

Ústav technológie vzdelávania

Pedagogická fakulta

UKF Nitra

e-mail.: 100ffaVen@pobox.sk

**NÚTENÉ KMITANIE REALIZOVANÉ AKUSTICKOU  
SPÄTNOU VÄZBOU (REZONANČNÉ JAVY)**

## FORCED OSCILLATION REALISED VIA ACOUSTIC FEEDBACK (RESONANCE EFFECTS)

**Kľúčové slová:** nútené kmitanie, rezonancia, spätná väzba, tlmenie, rázy.

**Key words:** forced oscillation, resonance, feedback, dimming, surges.

Významným prípadom kmitavého pohybu je nútené kmitanie, pri ktorom vonkajšie silové pôsobenie *núti hmotný objekt kmitať vo všeobecnosti inou frekvenciou, ako je frekvencia jeho vlastných kmitov*. Ak sa však obidve frekvencie k sebe približujú (presne - rovnajú sa), vzniká dôležitý jav, ktorý nazývame *rezonancia*. Je často nežiaducim efektom, pretože zapríčiňuje mechanické poškodenie objektov, no na druhej strane umožňuje riešiť mnohé technicky významné problémy (napr. meranie frekvencií, príjem rozhlasového a televízneho signálu, signálu mobilných telefónov a podobne).

Jej charakteristiku a podmienky vzniku obsahujú nasledujúce vety 1 a 2 (podľa [1]):

1. Vonkajšie silové pôsobenie s kruhovou frekvenciou  $\omega_v$  zapríčiňuje, že objekt schopný kmitať vykonáva v ustálenom stave kmity s kruhovou frekvenciou  $\omega_v$  a amplitúdou,

$$y_m = \frac{F_m}{m[\omega_0^2 - \omega_v^2]^2 + 4b^2\omega_v^2]^{\frac{1}{2}}}$$

kde  $F_m$  je amplitúda vonkajšej sily ( $F = F_m \sin \omega_v t$ ),  $m$  hmotnosť kmitajúceho objektu,  $\omega_0$  vlastná uhlová frekvencia a  $b$  koeficient tlmenia. Fázový posun  $\varphi_v$  medzi vonkajšou silou a núteným kmitaním splňuje podmienku

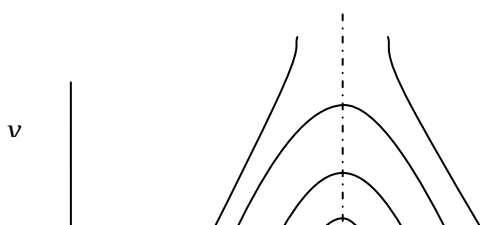
$$\operatorname{tg} \varphi_v = \frac{2\omega_v b}{\omega_0^2 - \omega_v^2}$$

2. **Rezonancia** nastáva vtedy, keď je splnená podmienka

$$\omega_v \rightarrow \omega_0$$

Pri zanedbateľnom tlmení rastie v tomto prípade amplitúda kmitov nad všetky medze, prenos energie medzi vonkajším silovým pôsobením (z vonka) a objektom (do vnútra) je maximálny, fázový posun  $\varphi_v$  sa blíži ku  $\frac{\pi}{2}$ .

Obr. 1 – Nárast amplitúd pri rezonancii



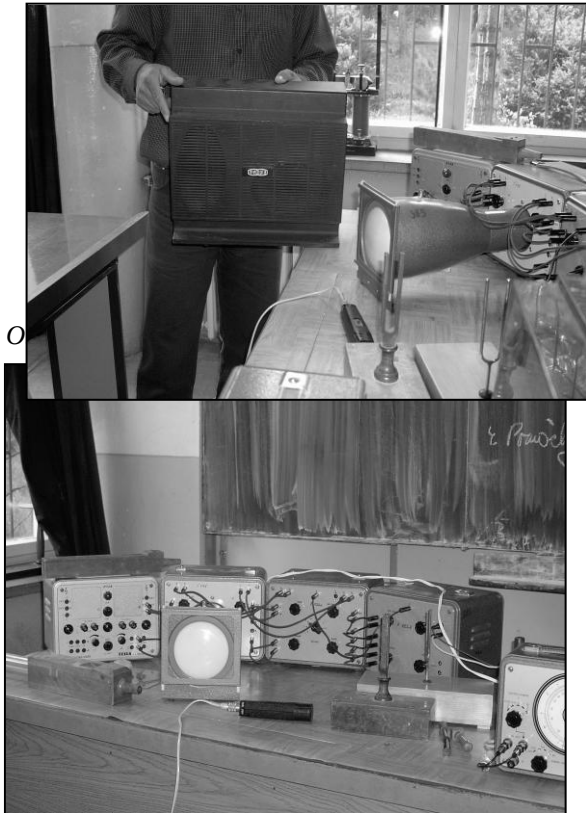


Z uvedeného vyplýva, že je veľmi nebezpečné namáhať rôzne konštrukcie (stroje, budovy, mosty) periodickou silou s periódou blízkou alebo rovnajúcou sa perióde vlastných kmitov zariadenia. Amplitúda vynútených kmitov by mohla narásť do takých hodnôt, že by to prekročilo medzu pevnosti materiálov zabezpečujúcich uloženie konštrukcie a mohlo by dôjsť ku konštrukčnej havárii. Na druhej strane je na tomto princípe založený mechanizmus jazýčkových kmitočtomerov, mechanizmus prenosu správ, mechanizmus počutia a podobne.

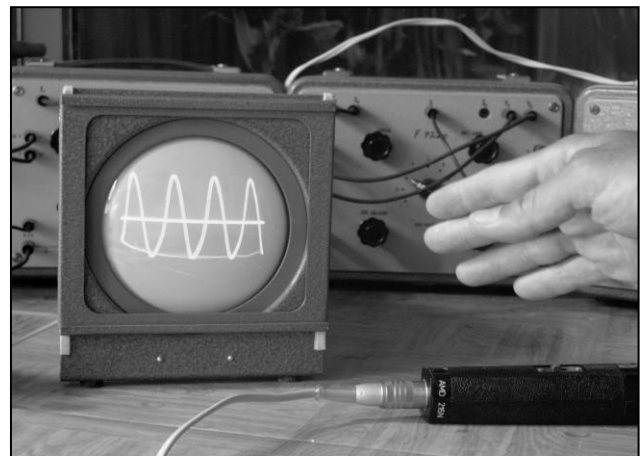
Nútené kmitanie môžeme veľmi elegantným spôsobom realizovať v školskej praxi pomocou katódového osciloskopu. Ku demonstrácii potrebujeme stereomagnetofón akéhokoľvek typu, ladičku a mikrofón. Podľa obr. 3 mikrofón pripojený na súčasne ľavý i pravý kanál magnetofónu sníma tón ladičky, ktorého harmonický priebeh pozorujeme na obrazovke osciloskopu (vstup do osciloskopu z pravého kanála magnetofónu).

Obr. 2 – Zostava experimentu





Obr. 4 – Harmonický priebeh kmitania

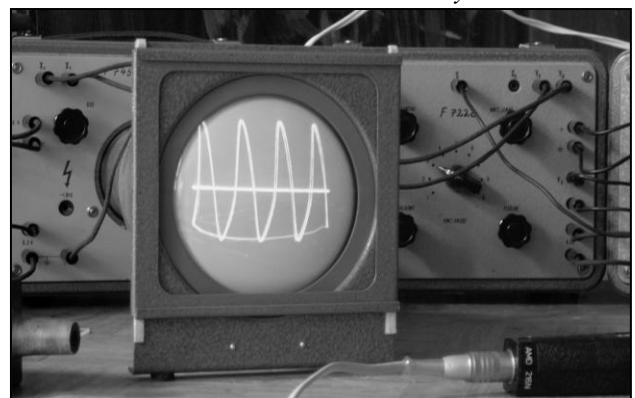


Ak však *necháme ladičku v klude* a umiestnime oproti nej reproduktor (pripojený na ľavý kanál magnetofónu), šum zosilňovača dostatočne zosilnený *rozkmitá* ladičku (**nútené kmitanie**), jej tón (napr. komorné „a“) snímaný mikrofónom zosilní následne magnetofón a z jeho reproduktora vychádza intenzívny tón s rovnakou frekvenciou **spĺňajúcou podmienku rezonancie**  $f_v = f_0$  ( $\omega_v = \omega_0$ ). Takto vzniknutá *akustická spätná väzba spôsobujúca*

*rezonanciu* realizuje nútené trvalé kmitanie ladičky bez vonkajšieho zasahovania a bez jej počiatočného mechanického rozkmitania, napr. kladivkom. Časový diagram (oscilogram) môžeme pozorovať na osciloskope, pričom amplitúdu kmitov ovplyvňujeme intenzitou zvuku (akustická väzba) vychádzajúceho z reproduktora pomocou zosilňovača magnetofónu. Trvalý prenos energie z reproduktora na ladičku zabezpečuje jej **nútené netlmené kmitanie**.

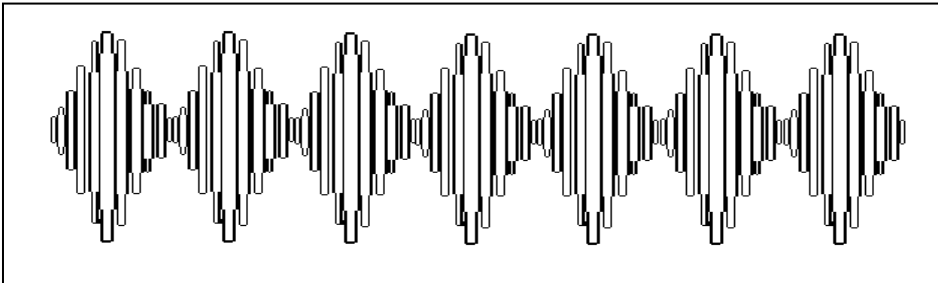
Obr. 5 – Akustická spätná väzba

Obr. 6 – Nútené netlmené kmitanie ladičky



Uvedená experimentálna zostava sa môže použiť i na demonštráciu vzniku rázov. Ak pripojíme na zosilňovač magnetofónu („Q“ vstup) výstup z RC generátora, oscilogram generovaného tónu nastavenej frekvencie môžeme pozorovať na obrazovke osciloskopu, pričom tón sledujeme i sluchom z reproduktora. Ak však otočíme mikrofón v pôvodnom zapojení oproti reproduktoru, tak ním snímame i tóny „pozadia“ RC generátora *frekvenčne veľmi blízke* generovanému „hlavnému“ tónu. Tieto sa skladajú s hlavným tónom a na osciloskope môžeme pozorovať vznik rázov. V princípe ide o skladanie rovnobežných kmitov, výsledkom ktorého je kmitavý pohyb s premenlivou amplitúdou. Je základom amplitúdovej modulácie v oznamovacej technike.

Obr. 7 – Rázy



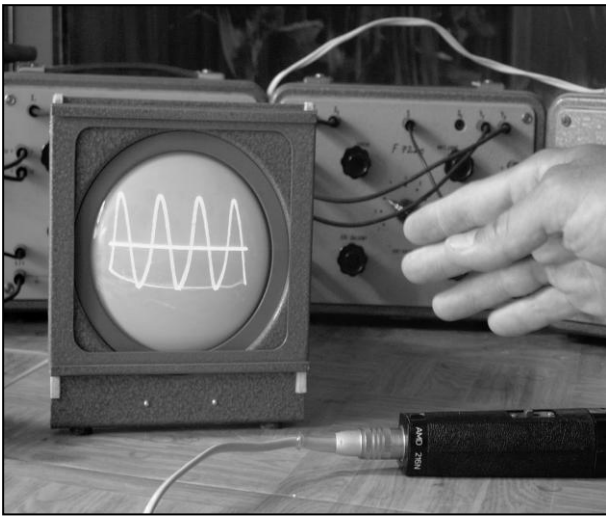
Obr. 8 – Snímanie tónov z RC generátora mikrofónom



Obr. 9 – Skladanie kmitov blízkyh frekvencií rovnakého smeru



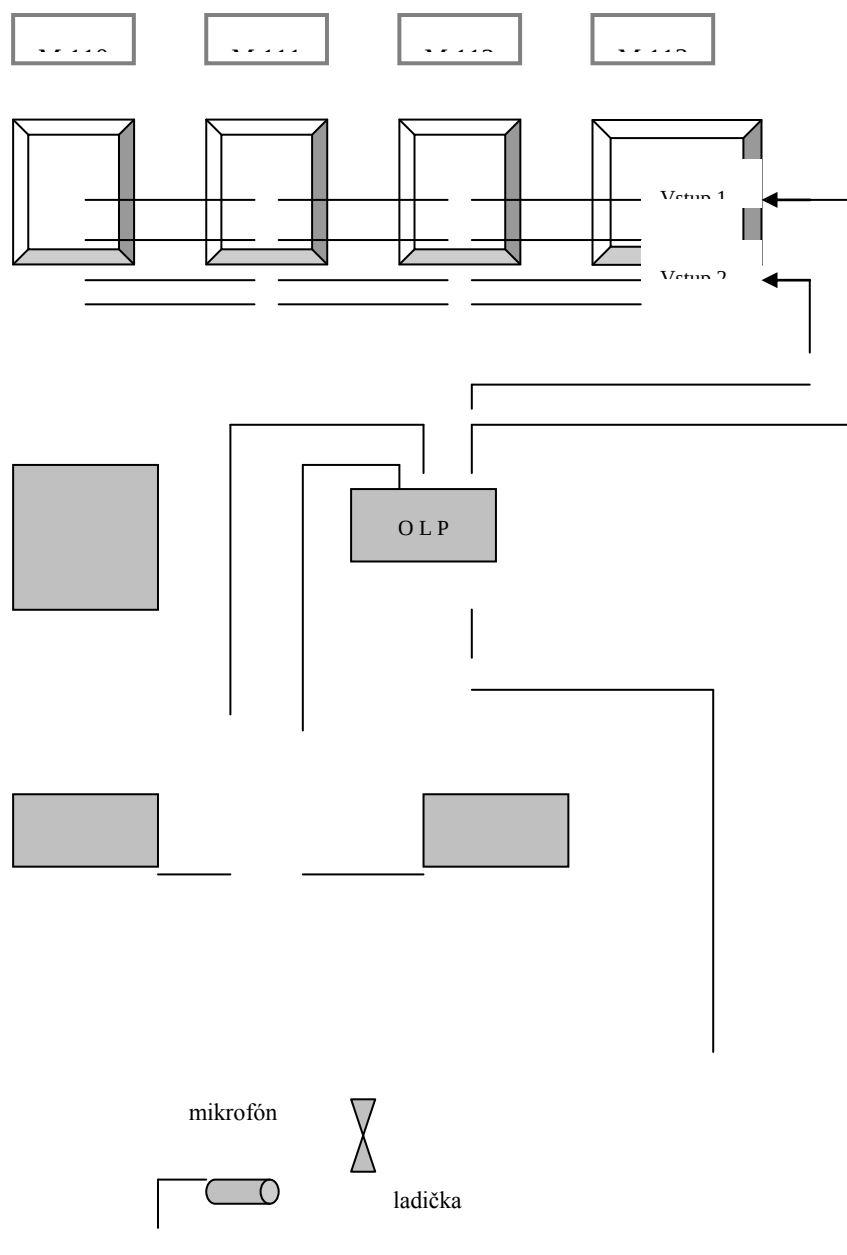
Obr. 10 – Pozorovanie rázov na osciloskope



**Pomôcky a doporučené nastavenie:**

- a) *Štítková súprava pre elektrinu* (Učeb. pomôcky B. Bystrica – 1974, R. Baník)
- b) *Školský osciloskop, napr. Tesla M 114:*
  - jas: plný
  - bod: ostrý
  - šírka základne: max.
  - kmítočet hrubo: poloha č. 3 pri rezonancii, poloha č. 4 pri rázoch
  - zosilnenie: max.
  - zosilnenie vstupu 1: podľa potreby
- c) *Školský RC generátor (napr. BM 365)*
  - výstupné napätie: 10 V
  - frekvencia výstupného napätia: 5,6 kHz
- d) *Stereomagnetofón* (ľubovoľný, najvhodnejší starší kotúčový s potrebnými vstupmi a výstupmi)

**Doplňujúce experimenty z akustiky:** pozorovanie oscilogramov periodických a neperiodických zvukov z rôznych zdrojov (píšťaly, ladičky, ľudský hlas...).



### Resumé

Nútené kmitanie uskutočňované akustickou spätnou väzbou a demonštrované pomocou katódového osciloskopu predstavuje názorný, zaujímavý a netradičný experiment v rámci štúdií akustiky, ktorý je vhodný i pre nové technológie vzdelávania využívajúce doterajšie pomôckové vybavenie v školách.

Regulovaný prenos energie z reproduktora na ladičku zabezpečujúci jej nútené netlmené kmitanie pozorované na osciloskope elegantne ilustruje učivo o mechanickom kmitaní. Doplnujúci experiment so skladaním rovnobežných kmitov blízkych frekvencií ilustruje princíp amplitúdovej modulácie využívané v oznamovacej technike.

### Resume

Forced oscillation realised via acoustic feedback and demonstrated through a cathode

ray oscilloscope presents a demonstrative, interesting and untraditional experiment within the acoustics studies, which is also suitable for new education technologies utilising present teaching aid equipment at schools.

Regulated transmission of energy from a speaker to a tuner, providing its forced undimmed oscillation observed on an oscilloscope, demonstrates clearly the topic of mechanic oscillation. A supplementary experiment with the combination of parallel vibrations of near frequencies illustrates the principle of amplitude modulation utilised in message technique.

### Literatúra

KREMPASKÝ, J.: Fyzika. Praha : SNTL, 1982.

ŽOUŽELKA, J., FUKA, J.: Pokusy z fyziky na středních školách. II. díl. Praha : SPN, 1971.

RNDr. Daniel POLČIN, CSc.

Gymnázium Ružomberok

*e-mail: polcin@zoznam.sk*

## DYNAMICKY GENEROVANÉ WEBOVÉ STRÁNKY A ICH APLIKÁCIE V PRAXI

V ostatných rokoch môžeme na internete sledovať veľkú zmenu v spôsobe poskytovania informácií. Kedysi jadro webových stránok tvorili iba html dokumenty umiestnené na serveri, pričom boli vzájomne previazané hypertextovými odkazmi. Obsiahlosť takéhoto webu bola limitovaná množstvom html dokumentov umiestnených na tomto webe. Dokumenty boli stále rovnaké, nič sa na nich nemenilo. Mohol ich aktualizovať iba správca systému ručnou modifikáciou html kódu.

Predstavme si len jednoduchú stránku zobrazujúcu napr. predpoveď počasia. Každý deň by musel administrátor servera prevziať informácie od zdroja, v tomto prípade meteorologického ústavu, informácie sformátovať a doplniť už do existujúceho html dokumentu. Tento html dokument by musel ešte umiestniť na server.

V dnešnej dobe takýto spôsob existencie webu pravdaže prestáva stačiť. Celú činnosť je potrebné automatizovať. Efektívne by bolo, keby túto činnosť vykonával nejaký program. V našom prípade by prevzal informácie buď z došlej e-mailovej správy, či z textového súboru z iného servera, informácie by sformátovoval do úhladnej podoby a umiestnil na webovom serveri. Takto na scénu nastúpili dynamicky generované stránky.

### Dynamicky generované stránky

Dynamicky generovaná stránka nie je umiestnená nikde na serveri. Je výsledkom činnosti nejakého programu, ktorý ju vygeneroval práve pre jedného klienta (návštevníka). Stránka sa hneď po vygenerovaní odošle klientovi a v tom momente prestáva existovať. Môžeme povedať, že stránka bola klientovi „ušíť na mieru“. Predpis, ako sa má webová stránka – html dokument generovať na základe klientových požiadaviek, sa nazýva skript. Skript sa na serveri spúšťa pomocou prekladača skriptov – interpretéra. V podstate existujú dve konkurenčné technológie. **Technológia ASP** (Active Server Pages) od firmy Microsoft a **technológia PHP** (Personal Home Pages). V ďalšom sa budeme zaoberať technológiou PHP.

Keď klient požiada server o nejakú statickú stránku vpísaním jej adresy do internetového prehliadača, server prečíta túto stránku zo svojho harddisku a bez zmien ju pošle naspäť klientovi. Pri dynamicky generovaných stránkach je situácia trochu zložitejšia. Aby server vedel,

že dokument nemá odoslať klientovi, ale ho má najskôr spracovať, musia mať všetky html dokumenty, ktoré obsahujú PHP kód, príponu **.php**. Táto prípona zaručí, že server najskôr vykoná PHP kód, až potom odošle výsledný dokument klientovi. Výsledok skriptu PHP sa do html dokumentu vloží presne na mieste, kde je skript umiestnený. Klientovi sa teda v žiadnom prípade neposiela spolu s html kódom zdrojový text PHP skriptu, ale iba výsledok jeho behu. Na to, aby server vedel identifikovať PHP skript a odovzdať ho príslušnému programu na spracovanie, v tomto prípade prekladaču (interpretéru) PHP, musí mať vo svojom konfiguračnom súbore všetky prípony asociované k príslušným prekladačom. Ku prekladaču PHP sa zvyknú asociovať prípony **.php .phtml .php3 .php4**.

Interpreter PHP sa zvykne používať v kombinácii s webovým serverom apache, pre ktorý bol priamo vyvinutý. Táto kombinácia je optimálna a stabilná. Ako každý program, aj PHP skript spracováva nejaké informácie. Vstupné dáta môže načítavať buď z databázového servera, textového súboru, poprípade ich môže prijímať prostredníctvom html formulára. Výsledkom je výstup skriptu v html dokumente, výstup do textového súboru, prípadne modifikovaná databáza. K PHP ako ku prekladaču skriptov existuje mnoho alternatív, či už ASP od Microsoftu, alebo JAVA SERVLETY od firmy Sun microsystems.

### Výhody a nevýhody dynamicky generovaných stránok

Statická webová stránka je výhodná najmä vtedy, keď potrebujeme na internete prezentovať menej rozsiahle informácie, ktoré netreba často aktualizovať. Asi najväčšou výhodou statických stránok je ich vyššia rýchlosť „naťahovania sa“ oproti dynamicky generovaným stránkam. Je to spôsobené tým, že na rozdiel od dynamicky



generovaných stránok statické sa posielajú klientovi priamo a nie je potrebné ich generovať. Dynamické weby môžu spôsobiť značný problém, ak je menej výkonný webový server veľmi zaťažovaný požiadavkami na vygenerovanie stránky pre vysokú návštevnosť webu. Mnohé firmy museli s prechodom od statických ku dynamickým stránkam riešiť výkonnostnú otázku svojich serverov.

Výhoda dynamicky generovanej stránky je už na prvý pohľad zrejmá – oveľa efektívnejšie hospodárenie s informáciami. Množstvo webových stránok by bez technológie dynamických stránok nemohlo existovať. Bez tejto technológie by neboli elektronické virtuálne obchody, freehostingové servery, prístup k web-mailu, internetové vyhľadávače, zoznamy, spravodajské servery založené na redakčných systémoch a pod. Množstvo popredných svetových spravodajských webov sa aktualizuje takmer nepretržite. Myslíte si, že stránky aktualizuje administrátor systému? Nie, v jeho úlohe stojí redakčný systém, ktorý prijíma informácie od mnohých zdrojov. Môžeme povedať, že dynamicky generované stránky sú v tomto zmysle podstatne výhodnejšie.

## Uplatnenie dynamicky generovaných stránok v praxi

Dynamicky generované stránky nájdu svoje uplatnenie hlavne tam, kde sa vyžaduje interaktívny prístup k informáciám. To znamená, že užívateľ prijme iba tie informácie, o ktoré požiadal. Pri statických stránkach tento spôsob nebol možný, pretože informácie boli uložené v html dokumentoch a boli od seba navzájom neodlúčiteľné. Dnes väčšina informácií existuje vo forme záznamov na databázovom serveri.

Množstvo výrobcov ponúka svoje výrobky na internete s možnosťou priameho objednania si tovaru cez internet. Zákazník len vyplní formulár, v ktorom uvedie, o aký druh výrobku má záujem, počet kusov, adresu, na ktorú sa má tovar doručiť a pod. Údaje sa okamžite zaradia do databázy, kde čakajú na svoje vybavenie. Pomocou lokálnej firemnej siete a informačného systému sa dáta automaticky triedia a formátované požiadavky sa posielajú na príslušné oddelenie.

Príkladom využitia dynamicky generovaných stránok sú aj rôzne inzertné stránky, kde užívatelia môžu pridávať svoje inzeráty. Systém môže inzeráty triediť podľa množstva kritérií a kategórií a na práve zadaný inzerát okamžite zobrazí množstvo odpovedí.

Bez dynamických stránok by nemohli existovať ani web brány na prístup k elektronickej pošte. Užívateľ má svoju došlú poštu ihneď k dispozícii prostredníctvom internetového prehliadača z ktoréhokoľvek počítača vo svete.

To zaručuje vysokú mobilitu. Ďalším príkladom sú servery poskytujúce rôzne on-line diskusie (služba IRC), internetové chaty a fóra.

Mohli by sme spomenúť i množstvo popredných internetových denníkov, kde redaktori a externí spolupracovníci priebežne dopĺňajú obsah stránky, pridávajú nové príspevky. Sú to prevažne ľudia, ktorí nevedia písať html stránky, neovládajú html kód. Bez redakčného systému by celá ich činnosť musela prebiehať cez správcu servera, ktorého úlohou by bolo preložiť príspevky z podoby, v ktorej ich dostal, do html kódu. Pri súčasnom objeme informácií a ich rýchlej aktualizácii by toto však už nebolo zrejme technicky a časovo možné.

## DEV WEB MANAGEMENT SYSTEM – systém na správu webového obsahu

Ide o aplikáciu vyvinutú v rámci stredoškolskej odbornej činnosti, s ktorou sa autor (Ondrej Martinský – Gymnázium Ružomberok) umiestnil na druhom mieste v celoštátnom kole tejto súťaže v škol. r. 2002/04.

Ide o redakčný systém založený na báze dynamicky generovaných stránok, ktorý nájde svoje uplatnenie na každej spravodajskej stránke, ktorá je budovaná viacerými autormi. Každý autor má vlastné konto pridelené administrátorom. Autorizácia príspevkov sa zabezpečuje pomocou mena a hesla. Keďže dáta sú štruktúrované, zapisujú sa do relačnej databázy, ktorá pozostáva z viacerých tabuliek. Medzi jednotlivými tabuľkami existujú relácie – väzby. Autori, ktorí majú oprávnenie, pridávajú svoje príspevky **cez web – rozhranie**. O každom autorovi sa vedie podrobná štatistika, kedy a aký príspevok pridal, čím sa zvyšuje aj osobné ohodnotenie, ktoré závisí od počtu pridaných článkov, ale aj od ich kvality. Kvalita článkov je posudzovaná čitateľmi webu prostredníctvom hlasovania.

Vyvinutý redakčný systém sa jednoduchou úpravou zdrojových súborov môže použiť na vytvorenie „živej“ webovej stránky akéhokoľvek obsahu a zamerania. Plne posluží školám, firmám, spoločenským organizáciám a pod. Systém je univerzálny, ľahko spravovateľný a denne aktualizovateľný. DEV umožňuje editáciu grafického vzhľadu stránky pomocou integrovaného editora dizajnu, ktorý je prístupný cez ovládací panel. Súčasťou editora sú aj nástroje na voľbu vhodného typu písma, miešač farieb a pod.

V redakčnom systéme DEV existujú štyri úrovne užívateľských práv. Prvou skupinou sú návštevníci. Ich práva sú zvyčajne obmedzené výhradne na pridávanie diskusných príspevkov a komentárov. Druhou skupinou sú registrovaní užívatelia, ktorí majú oprávnenie na pridávanie nových článkov zaradovaných do jednotlivých kategórií, pričom sa tieto umiestnia automaticky do fronty čakajúcich príspevkov na odsúhlasenie administrátorom (do odsúhlasenia ich obsahu a formy zostávajú nezobrazené na webovej stránke). Tretia skupina

sú tzv. „superužívatelia“, ktorých činnosť nie je podmienená odsúhlasením zo strany administrátora. Poslednou skupinou je administrátor, ktorý má oprávnenie na manipuláciu so všetkými dátami v systéme. Práva jednotlivých skupín je možné meniť podľa potreby.

DEV dokáže prijímať dáta vo formáte html, ale i textových súborov. Príspevky môžu byť doplnené fotografiami a obrázkami. Redakčný systém DEV w.m.s je v súčasnosti úspešne a k plnej spokojnosti používaný na mnohých serveroch rôznych spoločností a organizácií. *Voľne si samotný systém a potrebné manuály môže každý záujemca stiahnuť z adresy:*

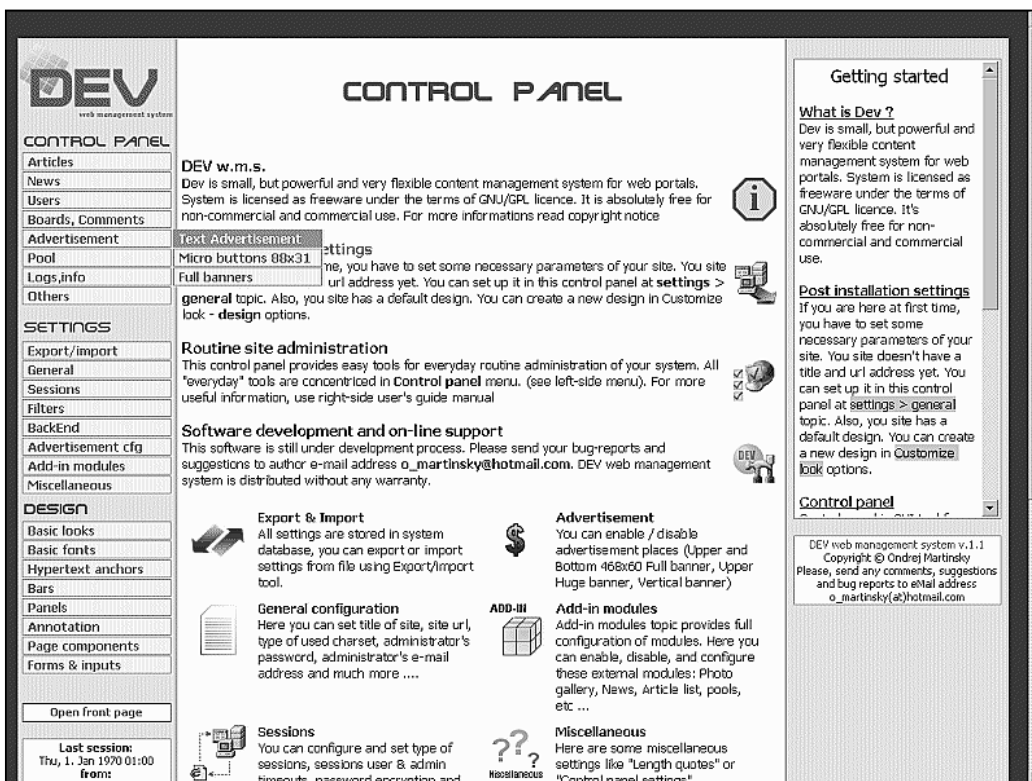
<http://dev-wms.sourceforge.net>

<http://dev-wms.sf.net/soc.pdf>

Obr. 1 – Webová stránka Gymnázia v Ružomberku spracovaná v DEV w.m.s.



Obr. 2 – Panel správcu systému DEV w.m.s.



Obr.3 – Nastavenie fotogalérie v DEV w.m.s.

**DEV**  
web management system

**CONTROL PANEL**

- Articles
- News
- Users
- Boards, Comments
- Advertisement
- Pool
- Logs,info
- Others

**SETTINGS**

- Export/import
- General
- Sessions
- Filters
- BackEnd
- Advertisement cfg

### Photo gallery configuration

**Photo gallery module**

Do you want to use photo gallery? If you want to do it, set this value to "enabled"

☒ **Enabled**

☐ Disabled

**Pictures folder**

Path to pictures folder on your server. Only local folder is allowed. You can't use remote folders

**WARNING:** It's recommended to use simple image names

**WARNING:** Shash "/" at end is necessary and very important

PLEASE, USE STRONG NAME OF THIS FOLDER WITHOUT ANY DIACRITIC

**photo\_gallery/**

**URL checkout**

**Thumbnails per page**

How many thumbnails will be displayed per page in photo gallery

**30**

**Thumbnail type**

You can use resized images stored in individual files as thumbnails, or you can allow browser to download full-sized images as thumbnails (very slowly)

☒ **Thumbnails as individual resized files**

☐ Allow browser to download full-size images as thumbnails (slowly)

**Thumbnail prefix**

Thumbnail image is resized original images. There is depend between original and thumbnail image names. Thumbnail image name will be PREFIX+"ORIGINAL\_IMAGE\_NAME". For example, when original image name is "picture1.jpg", thumbnail

Obr. 4 – Logo DEV web management system



**Literatúra**

KOSEK, J.: PHP – tvorba interaktívnych internetových aplikácií. Bratislava : Grada publishing 1999. ISBN 80-7169-373-1

GUNDAVARAM, S.: CGI programovaní. Computer Press, 11/98, s.42-46. ISBN 80-7226-088-X

RNDr. Daniel POLČIN, CSc.

Gymnázium Ružomberok

*e-mail* [polcin@zoznam.sk](mailto:polcin@zoznam.sk)

Ondrej MARTINSKÝ

Gymnázium Ružomberok

*e-mail* [o\\_martinsky@hotmail.com](mailto:o_martinsky@hotmail.com)

## VYUŽÍVANIE PROGRAMOVÝCH PRODUKTOV PRE JEDNODUCHÉ ÚČTOVNÍCTVO VO VZDELÁVACOM PROCESSE

Rýchly rozvoj informačných systémov a informačnej technológie a ich využívanie v účtovníctve má významný vplyv na začlenenie účtovníctva do celkovej štruktúry nástrojov riadenia podniku. Pre počítačové spracovanie je typické, že celkový proces spracovania je rozdelený do niekoľkých fáz, ktoré na seba automaticky nadväzujú. V minulosti bola účtovná agenda spracovávaná ručne, dnes programové prostriedky zefektívňujú túto náročnú evidenciu, pri ktorej sa zlepšila najmä prehľadnosť spracovávaných informácií.

Rozvoj informačných technológií a ich aplikácia v podmienkach výučby sa v ostatnom čase začína progresívne uplatňovať. Nové programové produkty v jednoduchom účtovníctve umožňujú študentom získavať nové praktické zručnosti v účtovníctve a urýchľujú prácu účtovníka pri spracovávaní, zbere, archivovaní účtovných dát a podobne.

Výhodou využívania programových produktov vo výučbe je, že študenti:

- ▶ samostatne pracujú na príprave účtovných dokladov a účtovnej dokumentácie,
- ▶ uskutočňujú účtovné zápisy do účtovných kníh veľmi jednoduchou formou, ktorú im ponúka každý softvérový produkt,
- ▶ vytvárajú výstupné zostavy pre podnikový manažment,
- ▶ pracujú ako účtovníci v reálnych programových produktoch, ale vo fiktívnej firme, čo im umožňuje vytvoriť si konkrétnu predstavu o tom, ako tento systém evidencie funguje v praxi.

Výhodou využívania softvéru v podmienkach výučby je najmä uplatnenie teoretických poznatkov z účtovníctva na praktických príkladoch. Ponuka programových prostriedkov v jednoduchom účtovníctve je veľmi rôznorodá a cenovo prijateľná pre malé a stredné podniky, avšak pri výbere programu je dôležité posudzovať:

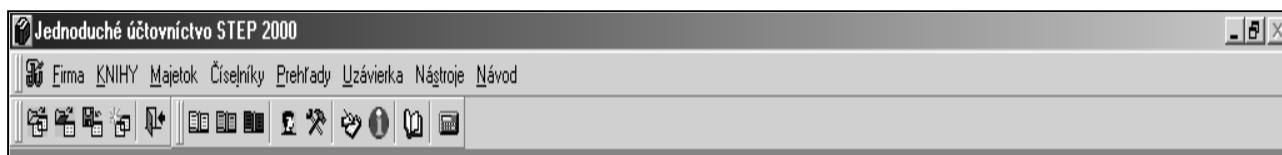
- ▶ ako program akceptuje legislatívne požiadavky,
- ▶ ako vyhovuje požiadavkám účtovnej jednotky,

- aký komfort spracovania poskytuje,
- aká je možnosť rozširovania programu,
- aké výstupné zostavy ponúka,
- aká je možnosť integrácie tohto programu do celopodnikového informačného systému a podobne.

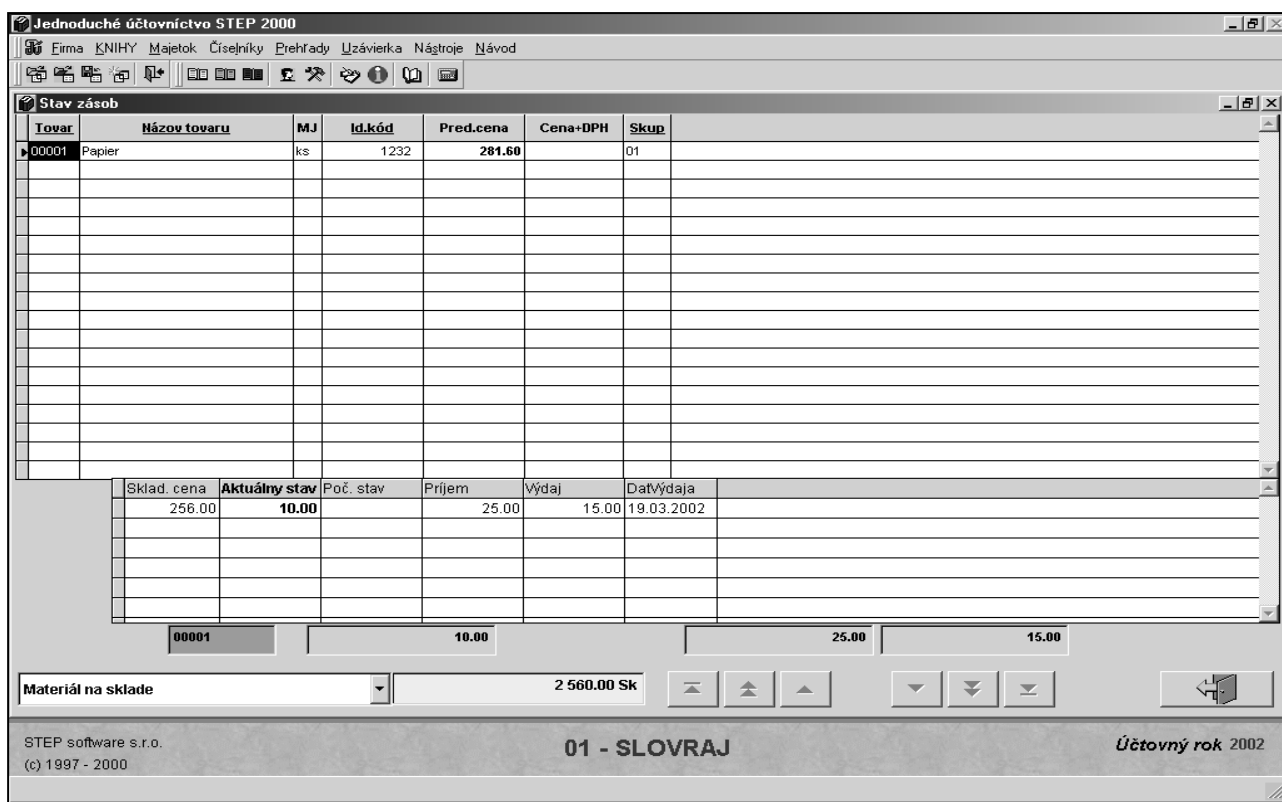
Spracovávanie čoraz väčšieho množstva informácií si vyžaduje využívať tieto softvérové produkty a v plnej miere ich využívať pri spracovávaní účtovnej agendy.

Aplikácia a praktické ukážky programu, s ktorým študenti pracujú vo vzdelávacom procese sú prezentované v nasledovnej časti.

V predmete účtovníctvo využívajú študenti softvérový produkt firmy STEP s.r.o. pre jednoduché účtovníctvo. Obsahom tohto programu sú rôzne agendy, nástroje pre výpočty a návody na obsluhu. Každý produkt má vytvorené určité menu, ktoré je veľmi jednoduché a podáva informácie študentovi – účtovníkovi o možnostiach výkonu rôznych činností súvisiacich s účtovnou agendou.



Na základe predloženého menu si študent zvolí agendu, na ktorej práve pracuje, alebo ktorú chce doplniť. Každý program má však svoje pravidlá, ktoré musia byť pred prácou s programom splnené, pretože v opačnom prípade by program nepracoval tak, ako sa od neho očakáva. Napríklad, ak chceme zadať zníženie stavu materiálu na sklade, musíme mať uvedené číselníky skladov a ich charakteristiku. Programy pre jednoduché účtovníctvo sú spracované veľmi prehľadne a funkčne, čo umožňuje účtovníkovi - študentovi veľmi dobrú orientáciu v programe. Každá agenda obsahuje rolovací stĺpec, ktorý ponúka množstvo operácií, ktoré sa môžu v danej agende uskutočniť. Napríklad pri výbere z položky majetok si môžeme zvoliť položku stav zásob a otvorí sa nám príslušná evidencia.





Po vykonaní inventúry a uzatvorení účtovníctva sa vyhotovujú účtovné výkazy, výkaz o majetku a záväzkoch a výkaz o príjmoch a výdavkoch účtovnej jednotky. Študenti tieto výkazy prezentujú aj v tlačenej podobe a hodnotia celkovú hospodárnosť svojho fiktívneho podniku.

Jednoduché účtovníctvo STEP 2000

Print Preview

Výkaz o príjmoch a výdavkoch  
za rok 2002

Firma: SLOVRAJ

| PRÍJMY                              | Riadok | Na konci obdobia |
|-------------------------------------|--------|------------------|
| a                                   | b      | 1                |
| Predaj tovaru                       | 01     | 0                |
| Predaj výrobkov a služieb           | 02     | 22757            |
| Ostatné príjmy                      | 03     | 0                |
| Uzavierková úprava príjmov          | 04     | nevyplňuje sa    |
| Príjmy celkom (súčet r. 01 až 04)   | 05     | 22757            |
| Kontrolné číslo (súčet r. 01 až 05) | 98     | 45514            |

| VÝDAVKY                                    | Riadok | Na konci obdobia |
|--------------------------------------------|--------|------------------|
| a                                          | b      | 1                |
| Nákup materiálu                            | 06     | 0                |
| Nákup tovaru                               | 07     | 256              |
| Mzdy                                       | 08     | 0                |
| Platby do fondov                           | 09     | 0                |
| Prevádzková réžia                          | 10     | 0                |
| Uzavierková úprava výdavkov                | 11     | nevyplňuje sa    |
| Výdavky celkom (súčet r. 06 až 11)         | 12     | 256              |
| Rozdiel príjmov a výdavkov (r. 05 - r. 12) | 13     | 22501            |
| Kontrolné číslo (súčet r. 06 až 13)        | 99     | 23013            |

Spracované programom STEP 2000

Celý proces výučby prebieha s tým, že študenti si v úvode vytvoria vlastnú fiktívnu firmu a počas jednotlivých cvičení uskutočňujú zmeny v účtovnej agende podľa situácií, ktoré si nasimulujú so svojimi spolužiakmi. Ide vlastne o virtuálny model obchodovania a vedenia účtovnej agendy niekoľkými firmami na trhu.

**Tento spôsob výučby je dostatočne motivačným faktorom pre študentov, pretože ich takáto forma výučby veľmi zaujíma a pracujú s reálnymi produktmi, s ktorými sa potom neskôr zoznámia aj v účtovnej praxi.**

## Literatúra

VIDOVÁ, J.: Efektívna organizácia spracovania účtovníctva. 5. medzinárodná vedecká konferencia: Trendy v systémoch riadenia podnikov, Herľany, 2002.

Ing. Katarína TEPLICKÁ  
odbor ekonómia a účtovníctvo  
Katedra podnikania a manažmentu  
F BERG Košice



# ZDROJMI PODPOROVANÉ VZDELÁVANIE

## Úvod

Na Fakulte prírodných vied Univerzity Mateja Bela máme dlhoročné skúsenosti s dištančným vzdelávaním. Všetky aktivity v tejto oblasti sú charakterizované hľadaním nových spôsobov, ktoré zefektívňujú toto vzdelávanie vzhľadom na dosiahnutie stanovených vzdelávacích cieľov, šetria čas študentov a aj vyučujúcich a tiež náklady spojené so štúdiom. Ide o experimentovanie v oblasti zavádzania nových metód do existujúcich vzdelávacích schém. V našom príspevku zdôrazníme dve základné metódy, ktoré neustále ponúkajú nové odpovede na naše hľadanie:

- *Zdrojmi podporované vzdelávanie (Resource Based Learning),*
- *Internetom podporované vzdelávanie (Internet Based Learning).*

Okrem toho je dobré všimnúť si aj *metódu konštruktívneho vyučovania.*

## Zdrojmi podporované vzdelávanie

Zdrojmi podporované vzdelávanie je množina postupov, ktoré vedú k zvýšeniu efektu samostatného učenia sa študenta v skupinovom vzdelávacom kontexte.<sup>1</sup> Spájajú sa tu špeciálne vypracované zdroje vzdelávania a na ne pôsobiace médiá a technológie. Toto vzdelávanie je založené na práci študenta so študijným materiálom ako základným prvkom výučby. Odráža v sebe nové trendy v používaní učebných technológií. Pod tento pojem môžeme zahrnúť pojmy ako: otvorené vzdelávanie, flexibilné učenie, samostatné učenie, učenie s podporou počítača, učenie založené na riešení problémov, učenie zamerané na študenta a samostatne organizované učenie. Zdrojmi podporované vzdelávanie je protikladom k najčastejšie zaužíwanej klasickej schéme vyučovania, kde hlavným zdrojom poznatkov je učiteľ (človek) a nie je podstatné, pre akú veľkú skupinu študentov. Ten istý učiteľ je zodpovedný za rozhodovanie o náplni hodiny a za zvládnutie učiva. Teda, ak nie je zdrojom informácií a riadenia učiteľ, kto preberá túto úlohu v zdrojmi podporovanom vzdelávaní?

Priama výučba učiteľom je pri tomto spôsobe vyučovania zastúpená minimálne, skôr závisí od rozhodnutia študenta. Učiteľ sa posúva do pozície poradcu, učebného trénera (tútora), ktorý by mal byť dostupný cez telefón, elektronickú poštu, chat.<sup>2</sup> Zdrojom informácií sa stávajú špeciálne učebné pomôcky, napríklad špeciálne vypracované učebné texty, študijný sprievodca, televízne programy, videonahrávky, audiovizuálne programy atď. Tieto materiály obsahujú otázky a úlohy, ktoré študent rieši na základe získaných poznatkov a správnosť riešenia si sám vyhodnotí. To mu poskytuje dôležité informácie o zvládnutí učiva.

Zdrojmi podporované vzdelávanie *má svoje výhody*: študent môže pracovať s materiálmi a riešiť úlohy svojim vlastným tempom. Z výsledkov riešenia zadaných úloh získa prehľad o nadobudnutých poznatkoch (spätná väzba). Toto vzdelávanie je priamočiare, prehľadné a efektívne využíva zdroje, čo je podstatou jeho filozofie. Musíme však spomenúť aj *jeho nevýhody*: vysoké počiatočné náklady pri príprave materiálov, špeciálne výdavky pri príprave materiálov a ich modernizácii, u študenta sa predpokladá vysoká motivácia a schopnosť zorganizovať si svoje učenie, nedostatok skupinového kontaktu a priamej spolupráce, čiastočná nedostupnosť učiteľovej podpory, absencia osobného kontaktu medzi učiteľom a žiakom.

Existujú aj kritériá, ako klasifikovať zdrojmi podporované vzdelávanie:

- Podľa **učiteľskej podpory**. Tu je treba zdôrazniť, že jeho konštruktivistická orientácia kladie dôraz na komunikáciu a individuálne zmýšľanie študenta.
- Podľa **štruktúry učebných materiálov**. Zostavenie učebných materiálov je náročné na prípravu. Náročnosť sa pohybuje od jednoduchej štruktúry po bohato rozvetvený systém učiva. To však neznamená, že menej štruktúrované materiály sú menej kvalitné. Príkladom jednoduchej štruktúry materiálov je učenie založené na

<sup>1</sup> NORTON, P., SPRAGUE, D.: *Technology for teaching*. Boston : Allyn and Bacon, 2001.

<sup>2</sup> MARCH, T.: *Working the Web for Education.*, <http://www.ozline.com/learning/theory.html>.

projektoch.<sup>3,4</sup> Tlačené učebné materiály pre dištančné štúdium sú zase príkladom detailne štruktúrovaných materiálov.

- Podľa **stratégie tútora**: či ponechá zodpovednosť za prístup k učeniu úplne na študentoch alebo bude preferovať presne predpísaný spôsob štúdia.
- Podľa **typu pomôcok**. Podľa charakteru informácií (vizuálne, verbálne...), ktoré chceme študentom odovzdať, možno klasifikovať spôsoby, ako sa k nim dostať, na *text*, *videokazety*, *audiokazety*, *multimédiá*... Ako integrujúci prvok tu možno zaradiť *internet* s jeho *webovými stránkami*.

Posledne spomínanému fenoménu – internetu – budeme venovať pozornosť v nasledujúcej časti. Samotný internet nemôžeme považovať za dostačujúci prvok vo výučbe. Vždy je tu nevyhnutná prítomnosť tútora, resp. učiteľa, alebo aspoň samostatná motivácia študenta, ktorá je usmernená aktivitou učiteľa s dôrazom na osobnosť študenta.

## Internetom podporované vzdelávanie

Hlavným prvkom internetom podporovaného vzdelávania je internet ako nosné médium poznatkov a informácií, čo naznačuje aj názov tejto metódy. Môžeme uvažovať o dvoch hlavných spôsoboch jej realizácie, ktoré sa môžu navzájom kombinovať<sup>5</sup>:

- **učenie sa z domu**, pri ktorom učiteľ umiestni materiály na webový server (garantovaná vhodnosť materiálov),
- **nezávislé štúdium**, v ktorom študenti hľadajú na internete informácie, relevantné k študovanému odboru (tu nie je garantovaná vhodnosť materiálov).

Okrem toho internetom podporované vzdelávanie umožňuje priame spojenie študenta s vyučujúcim pomocou *elektronickej pošty*, *webboardov*, *elektronických diskusií*, *zdieľaním softvérového balíka* určeného pre výučbu. Jeho *výhodou* je vysoká aktuálnosť študijných materiálov, ako aj redukcia študentských nákladov na kúpu učebníc. Jeho *nevýhodou* je požiadavka kladená na zručnosti študenta v používaní internetu, nákladnosť a časová náročnosť prípravy modulov pre internetom podporované vzdelávanie, nedostupnosť internetu všetkým študentom v porovnaní s kompaktnými diskmi a absencia osobného kontaktu s učiteľom.

V oboch spomínaných metódach, ako v zdrojmi podporovaného vzdelávania, tak aj v internetom podporovanom vzdelávaní, hrá dôležitú úlohu *konštruktivizmus* ako základný teoretický a filozofický princíp a podstata. Keďže cieľom nášho článku nie je otázka konštruktivizmu, odporúčame do pozornosti niektoré články týkajúce sa danej oblasti.<sup>6,7</sup>

V problematike využívania zdrojmi podporovaného vzdelávania a internetom podporovaného vzdelávania je dobré pohybovať sa minimálne v dvoch rovinách: v *rovine manažmentu štúdia* a v *rovine vytvárania učebných materiálov*. Na zoradenie informácií o experimentoch a využívaní jednotlivých technológií na Fakulte prírodných vied Univerzity Mateja Bela dobre poslúži časová následnosť, s akou sme sa s nimi oboznamovali a ich aplikovali. Poslúži nám to ako kritérium klasifikácie pomôcok, ktoré chápeme ako moduly pre elektronické vzdelávanie. (*V zátvorkách sa budeme snažiť klasifikovať jednotlivé technológie podľa vyššie stanovených kritérií.*)

## Texty pre dištančné vzdelávanie

V roku 1997 sa katedra informatiky pripojila k TEMPUS projektu STU pod názvom FLACE (Flexible and Continuing Education), kde sme sa zdokonaľovali vo vytváraní tlačených učebných textov pre dištančné vzdelávanie. Výsledkom projektu bol vznik lokálnych stredísk dištančného vzdelávania (STU Bratislava<sup>8</sup>, TU Košice...). Pre tento typ vzdelávania bolo typické, že tútor a zároveň učiteľ predstavil študentom na začiatku kostru kurzu. Potom nasledovalo

<sup>3</sup> GRECMANOVÁ, H., URBANOVSKÁ, E.: Projektové vyučovanie a jeho význam v súčasnej škole. In: *Pedagogika*, 1997, no.1, pp. 37–45.

<sup>4</sup> KOSOVIČ, B.: Projektové vyučovanie. PdF UMB – zdroj nezistený.

<sup>5</sup> TALT, B.: Constructive Internet based learning, <https://www.ilt.ac.uk/public/cti/ActiveLearning/al7pdf/tait.pdf>.

<sup>6</sup> LORSBACH, A., TOBIN, K.: Constructivism as Referent for Science Teaching, <http://www.exploratorium.edu/ifi/resources/research/constructivism.html>.

<sup>7</sup> ERTL, B., KRAAN, G. A.: Internet-based learning environments from a constructivist point of view, <http://erlt.emp.paed.uni-muenchen.de/publications/rilw97.html>, 12. 8. 2003.

<sup>8</sup> <http://www.stuba.sk/svk1/icv/slovak.html>.

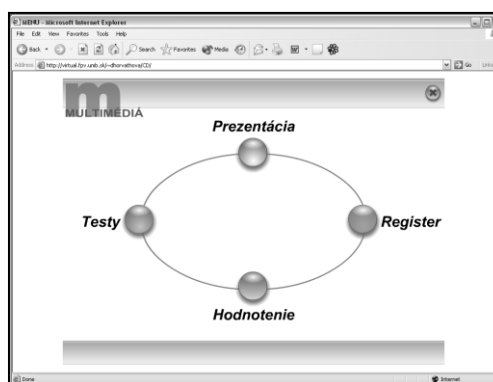
samostatné štúdium študentov z pripravených učebných textov. Učiteľ bol k dispozícii prostredníctvom elektronickej pošty (príp. telefón a kontaktné konzultácie). V priebehu kurzu potom prebehli ešte minimálne dve kontaktné stretnutia s učiteľom. Vytvorenie učebného textu sa okrem svojej špecifickej štruktúry nelíšilo významne od písania bežný skript (*učiteľská podpora: 30 %, štruktúra učebných materiálov: náročná, riadenie tútorom: čiastočné*).

## Elektronické učebnice

Ďalšou aktivitou v oblasti zdrojmi podporovaného vzdelávania bolo vytvorenie elektronických učebných textov. Touto oblasťou sa zaoberá doc. Ing. Jan Klimeš, CSc, ktorý svoju pozornosť zameriava aj na problematiku vytvárania didaktického softvéru. Výsledkom jeho práce je niekoľko elektronických učebníc naprogramovaných v jazyku PASCAL. Ide o učebnice pre predmety numerické metódy, optimalizácia, podpora vzdelávania počítačom, základy informatiky. Pre vytváranie takýchto elektronických učebných textov je potrebné mať nemalé programátorské zručnosti (*učiteľská podpora: minimálna, štruktúra učebných materiálov: náročná, riadenie tútorom: čiastočné*).



Obrázok 1 – Úvodná stránka elektronickej učebnice z predmetu počítačová grafika



Obrázok 2 – Multimediálny modul o multimédiách

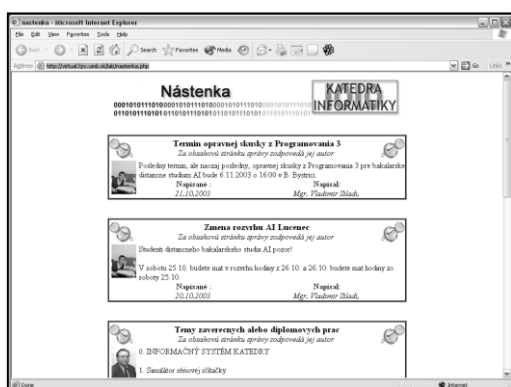
## WWW stránky

Hypertextové stránky ponúkli novú možnosť v publikovaní učebných textov, a tak okrem stránok fakulty a katedier sa objavili pokusy o elektronické hypertextové učebnice, napr. učebnica počítačovej grafiky (vytvorená študentmi v rámci uvedeného predmetu)<sup>9</sup>, počítačové múzeum prof. Ing. Jána Koleničku, PhD., GIS pod vedením PaedDr. Miloslavy Sudolskej... K vytváraniu stránok je potrebné mať zručnosti s používaním jazyka HTML, DTML, pri zložitejších stránkach s jazykom PHP, databázovým jazykom SQL. Tu snáď treba upozorniť na to, že pri pokuse o vytváranie hypertextových textov súčasne s tlačnými textami narazíme na problém, že predstava o jednoduchosti transformácie tlačných textov na hypertextové a naopak je do značnej miery naivná (*učiteľská podpora: minimálna, štruktúra učebných materiálov: náročná, riadenie tútorom: čiastočné*).

<sup>9</sup> [www.webpark.sk/pgrafika](http://www.webpark.sk/pgrafika).

## Multimediálne aplikácie

Ďalší projekt TEMPUS–METEA (Modern Education of TEACHERS) umožnil obohatiť elektronické učebné texty o multimediálny rozmer. Na katedre informatiky vzniklo multimediálne pracovisko. Nová technológia pomáha vytvárať pútavé moduly pre výučbu, ale zároveň kladie zvýšené znalostné a časové nároky na tvorcov. Pre vypracovanie kvalitných učebných multimediálnych materiálov treba dokonale ovládať techniku nahrávania a spracovania zvuku, filmovania a strihu, počítačovej grafiky a animácie a tiež autorizácie. Ukážkou učebného modulu môže byť jedna z multimediálnych aplikácií, ktorá sa venuje prezentácii aj testovaniu v predmete multimédia<sup>10</sup> (*učiteľská podpora: minimálna, štruktúra učebných materiálov: náročná, riadenie tútorom: minimálne*).



Obrázok 3- Elektronická nástenka



Obrázok 4 - Hlavná stránka laboratória DTP

## Videotutoriály

Učiteľovi, ktorý potrebuje sprostredkovať študentom len dianie na monitore počítača s vlastným slovným komentárom, môže pomôcť softvérový produkt TechSmith Camtasia. Učiteľ počas ukážky práce v konkrétnom programe nahráva svoju činnosť aj so svojím komentárom pomocou mikrofónu a spomenutého softvéru. Výsledným produktom je súbor vo formáte *avi*, ktorý je možné hneď po ukončení záznamu umiestniť na server, alebo uložiť na disk a poskytnúť študentom. Študent si môže záznam prehrávať tempom, ktoré pri štúdiu potrebuje, napodobňovať jednotlivé kroky vyučujúceho a riešiť podobné úlohy. Učiteľ pri komentovaní môže improvizovať alebo postupuje podľa vopred pripraveného scenára. V tomto prostredí boli vytvorené učebnice o programovaní v prostredí Borland C++ Bulider a DELPHI, o prostredí GIS – GeoMedia a produkty MS Office. Podobne vzniká množstvo ďalších videotutoriálov pre potreby denných a dištančných študentov (*učiteľská podpora: minimálna, štruktúra učebných materiálov: jednoduchá, riadenie tútorom: minimálne*).

## Využitie reálneho videa

<sup>10</sup> <http://virtual.fpv.umb.sk/~dhorvathova/CD>.

*Reálne video* je možné využiť vo forme videozáznamu určitej náročnej činnosti, laboratórneho pokusu, alebo vyučovacej hodiny. Realizovaným projektom na našej katedre bola aplikácia zachytávajúca pomocou videa proces zostavovania počítača. Ďalším zaujímavým experimentom, úspešne realizovaným Mgr. Vítkom, je videozáznam vyučovacej hodiny, ktorý je po zostrihaní umiestnený na počítačovom serveri pre študentov. Študent sa môže k hodine vrátiť a znovu sledovať pasáže, ktorým neporozumel. Takáto hodina je snímaná buď jednou kamerou (najmä v prípade záznamu klasickej vyučovacej hodiny), alebo dvoma kamerami (najmä ak ide o záznam, ktorý sa bude ďalej spracovávať, a ktorý je bez spontánnych reakcií študentov). Príprava takéhoto modulu je náročná na čas, techniku, ľudské zdroje a je ekvivalentná zhotovovaniu videonahrávky v profesionálnom štúdiu. Výsledkom môže byť multimediálna prezentácia spojená s vyššie spomínanými učebnými materiálmi. V súčasnosti sa vytvára napríklad záznam prednášky doc. Klimeša z počítačovej grafiky, prípadne aplikácie Zostavme si počítač, Zostavme si malú počítačovú sieť (*učiteľská podpora: minimálna, štruktúra učebných materiálov: jednoduchá, riadenie tútorom: minimálne*).

## Študijné denníky

Jedným z významných atribútov internetom podporovaného vzdelávania je možnosť interaktívnej komunikácie učiteľa (tútora) so študentom. Ukážeme si niekoľko možností, ktoré máme k dispozícii. Zaujímavou aktivitou, ktorú sme odskúšali na hodinách programovania, bolo písanie študijných denníkov študentmi vo forme webových stránok<sup>11</sup> (*učiteľská podpora: 50 %, štruktúra učebných materiálov: jednoduchá, riadenie tútorom: minimálne*).

## Elektronická nástenka

Dobrou pomôckou pre kontakt so študentmi a najmä dištančnými študentmi sa ukázala elektronická nástenka [2].<sup>12</sup> Na nástenku umiestňujú vyučujúci informácie pre študentov (*učiteľská podpora: 100 %, štruktúra učebných materiálov: jednoduchá, riadenie tútorom: minimálne*).

## Kontakt so študentmi formou elektronickej pošty

Na rozposielanie hromadnej elektronickej korešpondencie sa používa aplikácia pre vytváranie e-mailových skupín *majordomo*. Dištanční študenti sú rozdelení do skupín, ktoré majú spoločnú adresu elektronickej pošty. Toto riešenie umožňuje rýchle a jednoduché distribuovanie informácií v smere učiteľ (tútor) – študenti a študent – študenti a tútor.

## Virtuálne laboratórium – Aplikácia v Macromedia Flash

*Virtuálne laboratórium* [3] je ukážkou modulu pre výučbu naprogramovaného v jazyku Macromedia Flash. Momentálne existuje len jeden modul na precvičovanie poznatkov z Desktop Publishing (DTP).<sup>13</sup> Pre vytváranie takéhoto modulu je nevyhnutné zvládnuť programovanie v jazyku Flash. Laboratórium má aj svoju vlastnú stránku pre administráciu. Je tu možné pridávať nové moduly laboratórií, používateľov k laboratóriám, posilať e-mail vybraným používateľom, generovať testy atď. V prípade jednotného prostredia elektronickeho vzdelávania je táto časť nadbytočná.

<sup>11</sup> SILÁDI, V.: Študijné denníky. In: Informatika v škole, 2002, no.23, pp. 27–30.

<sup>12</sup> <http://virtual.fpv.umb.sk/lab/nastenka.php>.

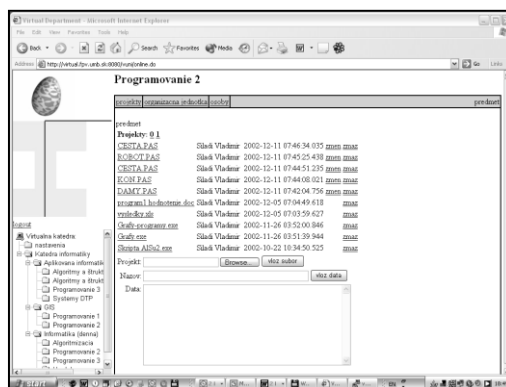
<sup>13</sup> <http://virtual.fpv.umb.sk/lab/laboratorium.html> (login: guest, heslo: guest).

## Virtuálna katedra

*Elektronická nástenka, virtuálne laboratórium, komunikácia elektronickou poštou* je súčasťou jedného veľkého projektu katedry informatiky nazývaného *Virtuálna katedra*<sup>14</sup>, ktorý je jedným z výstupov projektu TEMPUS–METEA [16]. Základnou myšlienkou je vybudovanie prostredia elektronického vzdelávania za čo najnižšiu cenu. Po konzultáciách s partnermi z Fínska sme sa rozhodli pre server s operačným systémom Linux Slackware, databázový systém MySql (neskôr Postgres).



Obrázok 5 - Ukážka jedného z pokusov vo virtuálnom laboratóriu DTP



Obrázok 6 - Ukážka uloženia dát pre študentov kurzu Programovanie 2

Pre komunikáciu so študentmi sme najprv zvolili www stránky vytvorené na báze aplikácie napísanej v prostredí Zope, ale kvôli problémom s týmto prostredím sme prešli na stránky naprogramované v jazyku Java. Prijali sme koncepciu Virtuálnej katedry ako dáždika, zastrešujúceho viacero nehomogénnych aplikácií, spojených jedným serverom a jednou spoločnou databázou. Toto riešenie sa ukazuje ako dosť nešťastné, najmä ak ide o vytváranie a dopĺňanie systému o nové aplikácie. Vždy je potrebné prispôbovať aplikáciu existujúcej databáze a to nie je jednoduché a niekedy to nie je ani možné (napr. majordomo nie je prepojený s databázou). V pôvodnom návrhu mala *Virtuálna katedra* simulovať bežné činnosti katedry reálneho sveta. Od týchto zámerov sme upustili a momentálne úspešne slúži ako dátový sklad učebných textov a súborov s riadeným prístupom pre študentov.

*Virtuálna katedra* ponúka aj komunikačné služby študentom a učiteľom vo forme zanechávania správ a okrem toho aj možnosť práce skupiny na spoločnom projekte. Databáza používateľov *Virtuálnej katedry* je využívaná aj *virtuálnym laboratóriom* a *elektronickou nástenkou*.

Zdá sa, že tento spôsob vyvíjania prostredia elektronického vzdelávania vedie do slepej uličky. Napriek tomu nám to umožnilo získať skúsenosti v tvorbe a používaní internetom podporovaného vzdelávania a preklenúť obdobie, keď neexistovali preň žiadne dostupné komunikačné platformy. Naši študenti privítali pozitívne túto možnosť komunikácie a individuálneho prístupu k výučbe. V súčasnosti experimentujeme s prostredím *moodle*<sup>15</sup>, na ktorý nás upozornili kolegovia z Pdf UMB a oboznamujeme sa so systémom *e-learnmedia*, ktorý bol zakúpený pre UMB na vytváranie virtuálnej univerzity.<sup>16</sup>

## Teleteaching

<sup>14</sup> <http://virtual.fpv.umb.sk:8080/vuni> (login: guest, heslo: guest).

<sup>15</sup> <http://virtual.fpv.umb.sk/~moodle>.

<sup>16</sup> <http://elearn.umb.sk/ekp/index.html>.

Počas priebehu projektu TEMPUS–METEA nám partneri z Fínska umožnili účasť na prednáške realizovanej formou teleteachingu z univerzity v Oulu. Prenos sa uskutočňoval telefónnymi linkami. Na podobnom projekte pracuje na FPV katedra fyziky. Na prenos prednášok v reálnom čase využíva možnosti metropolitnej siete UMB. Študenti na rôznych miestach republiky, vybavení vhodnou technológiou, môžu v jednom čase sledovať prednášku prenášanú z jedného miesta a súčasne viesť diskusiu s vyučujúcim. V budúcnosti bude možné takto uskutočňovať prednášky pre dištančných študentov.

## Záver

Všetky spomínané technológie môžu byť použité na vytvorenie modulov pre konkrétne kurzy. Výber zostáva na vyučujúcom, ktorý vytvára kurz. Môže zvoliť úplne jednoduché uloženie elektronických textov v prostredí elektronického vzdelávania, ale môže sa rozhodnúť aj pre videozáznam prednášky. Umenie spočíva v správnom zoradení a správnej voľbe metódy tak, aby sme študenta technológiou nezahltili.

Musíme si byť vedomí, že pri vedení kurzu je dôležitá úloha tútora, ktorý musí byť študentom k dispozícii, či už osobne, alebo cez telefón, elektronickú poštu, diskusné fórum, chat...

Učiteľ môže poskytnúť materiál pre vytvorenie kurzu, ale pri tvorbe potrebuje technickú a vedomostnú podporu v oblasti nových technológií, pretože zvyčajne nie je v jeho ľudských silách zvládnuť prednášanú tematiku spolu s novou technológiou. Zároveň je získavanie a udržiavanie kvalitného technického vybavenia finančne náročné. Môžeme sa poučiť napríklad zo skúseností Leeds Metropolitan University (GB), kde pripravili kurz pre učiteľov o tom, ako vytvárať on-line kurzy.

Prostredie pre internetom podporované vzdelávanie potrebuje správcu, ktorý plní úlohy študijného oddelenia, t.j. vedie evidenciu užívateľov a ich výsledkov a ďalej správcu servera (vytváranie priestoru pre tvorcov kurzov, inštalovanie nových technologických podpôr, zálohovanie a údržba systému).

## Literatúra

BULLA, M., HOLEC, S.: Virtual laboratory for science education. In: Proceedings of the IASTED International Conference on Web-based Education. Anaheim, Calgary, Zurich: Acta Press, 2004, p. 92 – 94. ISBN 0-88986-406-3, ISSN 1482-7905

DUDÍK, T.: Virtuálne laboratórium. Banská Bystrica: FPV UMB, 2003, Diplomová práca.

DUDÍK, T.: Virtualne laboratorium, alebo staci nam len HTML? In: Zborník konferencie DidInfo 2004, Banská Bystrica : FPV UMB, 2004.

ERTL, B., KRAAN, G. A.: Internet-based learning environments from a constructivist point of view, <http://erlt.emp.paed.uni-munchen.de/publications/rilw97.html>, 12. 8. 2003.

GRECMANOVÁ, H., URBANOVSKÁ, E.: Projektové vyučování a jeho význam v současné škole. In: Pedagogika, 1997, no.1, pp. 37–45.

JACKSON, E.: The Internet and the Classroom, <http://www.anotherscene.com/outthere/how2.htm>.

LORSBACH, A., TOBIN, K.: Constructivism as Referent for Science Teaching, <http://www.exploratorium.edu/ifi/resources/research/constructivism.html>.

MARCH, T.: Working the Web for Education., <http://www.ozline.com/learning/theory.html>.

NORTON, P., SPRAGUE, D.: Technology for teaching. Boston : Allyn and Bacon, 2001

- PALLOFF, R. M., PRATH, K.: Building Learning Communities in Cyberspace. San Francisco : Jossey-Bass Publishers, 1999.
- RYAN, S., SCOTT, B. et.al: The virtual university. Great Britain : Guildford and King's Lynn, 2000.
- SILÁDI, V.: Študijné denníky. In: Informatika v škole, 2002, no.23, pp. 27–30.
- ŠKRINÁROVÁ, J.: Dištančné vzdelávanie s podporou vyučovania cez Internet. In: DIDINFO 2003. Banská Bystrica : FPV, 2003., s. 118-120., ISBN 80-8055-786-1
- TALT, B.: Constructive Internet based learning, <https://www.ilt.ac.uk/public/cti/ActiveLearning/al7pdf/tait.pdf>.
- TURČÁNI, M., NOVÁČIK, T.: IKT a E-learningové formy vzdelávania. In: Informatika v škole 23/2002, s. 3–7.
- VAGAČ, M: Virtuálna katedra. Banská Bystrica : FPV UMB, 2001, Diplomová práca.

Mgr. Vladimír SILÁDI  
e-mail: [siladi@fpv.umb.sk](mailto:siladi@fpv.umb.sk)

Ing. Dana HORVÁTHOVÁ  
e-mail: [horvath@fpv.umb.sk](mailto:horvath@fpv.umb.sk)

Doc. Ing. Jan KLIMEŠ  
e-mail: [klimes@fpv.umb.sk](mailto:klimes@fpv.umb.sk)

Katedra informatiky  
Fakulta prírodných vied Univerzita Mateja Bela  
v Banskej Bystrici



# ROZVÍJANIE HODNOTIACEHO MYSLENIA (NIELEN) NA HODINÁCH INFORMATIKY

## Abstrakt

*Príspevok je venovaný problematike rozvoja hodnotiaceho myslenia v predmete informatika. Zaoberá sa potrebou pestovania a rozvíjania kritického myslenia žiakov, ktoré je súčasťou ich hodnotiaceho myslenia. Špecifikuje metódy, ktoré vedú žiakov k rozvíjaniu kognitívnych funkcií hodnotenia, tvorivosti, syntetizácie. Poskytuje námety na využitie edukačných multimediálnych CD albumov pri rozvíjaní kritického hodnotenia a zaujímania vlastného stanoviska žiakov. Obsahuje názorné ukážky formulovania otázok, ktoré vedú žiakov k posudzovaniu a hodnoteniu. Predkladá množstvo príkladov a spôsobov, ako možno viesť žiakov, usmerňovať ich a umožňovať im, aby produkovali svoje myšlienky voľne, slobodne, a pritom čo najpresnejšie.*

**Kľúčové slová:** hodnotiace myslenie, kritické myslenie, sokratovský dialóg, kladenie otázok, eseje, teleprojekty, situačné metódy, prípadové štúdie, interakčné prednášky, evokácia, uvedomenie si významu, reflexia, interaktívny znakový systém.

## Úvod

Učitelia pri tradičnom vyučovaní predkladajú žiakom a študentom hotové informácie v podobe výkladu alebo učebných textov. Človeku však v živote informácie nepadajú do lona samé od seba a k dispozícii už nemá ani učiteľ, ktorý by mu ich priniesol alebo nadiktoval. Je preto nevyhnutné, aby sa žiaci a študenti naučili s informáciami pracovať sami, aby sa ich naučili získavať, spracovávať, uchovávať a účinne používať.

Učiteľ môže v škole zvoliť jeden z nasledujúcich postupov:

1. prezentovať informácie sám,
2. ukázať žiakom, študentom, ako a kde môžu potrebné informácie nájsť,
3. vyhľadávať, triediť, analyzovať, uskladňovať a využívať informácie spolu so žiakmi, študentami,
4. naučiť žiakov, študentov samostatne vyhľadávať, zbierať, spracovávať, uchovávať, šíriť a využívať informácie.

Je samozrejmé, že najvhodnejším postupom je posledný, štvrtý postup, pri ktorom učiteľ učí žiakov, aby vedeli samostatne informácie vyhľadávať, zatriedňovať, uskladňovať a účinne používať.

Pri spracúvaní informácií je potrebné, aby žiaci, študenti dokázali posúdiť vierohodnosť, aktuálnosť a dôležitosť informácií, aby sa tiež dokázali uvážlivo, starostlivo, zámerne a s istým stupňom istoty rozhodovať o tom, či nejaké tvrdenie prijmu, odmietnu alebo sa zrieknu úsudku o ňom. U žiakov, študentov musíme preto pestovať a rozvíjať ich kritické myslenie, ktoré je časťou hodnotiaceho myslenia a je zamerané na hodnotenie argumentov, výrokov, vecí, javov a správania. Pamätajme, že:

- ▶ kritické myslenie sa dá rozvíjať u každého žiaka,
- ▶ kritické myslenie sa dá rozvíjať v ktoromkoľvek veku,
- ▶ kritické myslenie sa dá rozvíjať v každom vyučovacom predmete.

## Metódy rozvíjania kritického myslenia

K metódam, ktoré rozvíjajú kritické myslenie patria nasledovné metódy:

- **SOKRATOVSKÝ DIALÓG** – Sokratova metóda podľa jeho žiaka Platóna obsahuje tri kroky:

**Prvý krok:** Nastolenie a definovanie problému, napríklad: „*Prečo niektorí programátori tvoria a šíria počítačové vírusy?*“

**Druhý krok:** Kladenie otázok spôsobom, že keď niekto povie tézu, druhý má povedať antitézu (študent alebo učiteľ) a potom vo vzájomnej polemike sa dochádza k syntéze, určitému záveru. Napríklad: „*Preto niektorí programátori tvoria a šíria počítačové vírusy, lebo sa nudia*“ (téma). Metodika sokratovského dialógu ukladá vysloviť antitézu: „*Nemyslím si, že je to z nudy, skôr chcú dokázať svojmu okoliu, akí sú šikovní*“. Aj proti tejto antitéze sa môže postaviť ďalšia téza, a tak sa pokračuje, argumentuje, až sa urobia komplexnejšie, prediskutovanejšie závery.

**Tretí krok:** Sokrates nikdy neodporúčal robiť definitívne závery, pretože súčasná pravda je dočasná a čaká na zdokonalenie v budúcnosti. Sokratov záver je, že pravdu treba neustále objavovať, hľadať, zdokonaľovať a práve diskusia typu: téza – antitéza a syntéza to umožňuje.

- **METÓDA KLADENIA OTÁZOK** – kritické myslenie vlastne predstavuje vnútorný dialóg človeka so sebou samým, kde sa pýta sám seba, či to, čo posudzuje, hodnotí, je pravdivé, či nepravdivé, dobré, či zlé, správne, či nesprávne, hodnotné alebo nie, a čo z toho vyplýva. Rozoznávame pritom štyri základné úrovne otázok:

- **Prvú úroveň reprezentujú zhrňujúce, sumarizačné a definičné otázky, tzv. faktografické otázky.** Napr. „*Kto je to správca siete?*“, „*Čo je to cyber kultúra?*“, „*Čo je podstatou kompilácie programu?*“
- **Do druhej úrovne zaradíme tzv. analytické otázky.** Napr. „*Ako dosiahneme pri vytváraní textového dokumentu jeho väčší kontrast?*“, „*Prečo na zvýraznenie textu nie je vhodné používať podčiarkovanie?*“, „*Aké sú dôvody pre používanie štýlov odstavcov?*“, „*Aké sú príčiny, že zoznam komponentov počítačov je neprehľadný?*“, „*Aké sú možné riešenia problému zlého usporiadania údajov v dokumente?*“, „*Aké iné názory na dosiahnutie rýchlejšieho vyhľadávania a jednoduchšej orientácie existujú?*“
- **Tretiu úroveň predstavujú tzv. hypotetické otázky.** Napr. „*Čo by sa stalo, keby neexistovala pošta, telefón, či internet?*“, „*Čo sa stane, keď použijeme v odbornom texte bezpätkové písmo?*“
- **Do štvrtej úrovne patria tzv. hodnotiace otázky.** Napr. „*Je dobré alebo zlé, keď uložíme zvukovú nahrávku ako súbor typu MP3 namiesto súboru typu WAV?*“, „*Je to správne alebo nesprávne, keď učitelia zakazujú žiakom používať vlastné diskety na školských počítačoch?*“, „*Je to dôležité alebo nedôležité, aby sa na hodinách informatiky žiaci oboznamovali s rôznymi chatovacími programami?*“, „*Je to efektívne alebo neefektívne, keď sa na prenos súborov používa FTP klient namiesto poštového klienta?*“, „*Je to jasné alebo nejasné, že ten istý obrázok nakreslený vo vektorovom editore CorelDraw bude zaberáť na disku menej miesta ako keď ho nakreslíme v bitmapovom editore Skicár alebo LogoMotion?*“, „*Je to logické alebo nelogické, že pre obrazovku s veľkosťou 17“ je odporúčané rozlíšenie 1280x1024 bodov?*“

Tieto otázky by si mali študenti postupne osvojovať a zvnútorniť si ich tak, aby si ich pri hodnotení, ale aj tvorení automaticky kládli.

- **PÍSMENNÉ PRÁCE – ESEJE** predstavujú ďalšiu z možností, ako budovať kritické myslenie študentov. Písanie totiž študentov núti, aby boli aktívnymi a samostatne premýšľajúcimi. Písomné práce vo výraznej miere rozvíjajú hodnotiace, kritické myslenie najmä vtedy, keď učiteľ zadá študentom prácu, v ktorej majú niečo hodnotiť, kritizovať. Napríklad: „*Napíšte esej o tom, či je správne, keď rodičia zakazujú svojim deťom hrať sa počítačové hry*“. Písomné formy majú aj tú výhodu, že nútia píšuceho čo najpresnejšie formulovať svoje myšlienky. Je dobré, keď pred písaním prvej eseje poskytne učiteľ svojim študentom nasledujúci návod, ako postupovať pri písaní eseje:

1. Snažte sa porozumieť téme a pochopiť, čoho sa téma týka. Definujte problém.
2. Strávte 5 minút času premýšľaním a organizovaním hlavných myšlienok – vytvorte si mapu mysle.
3. Špecifikujte otázky, na ktoré budete hľadať odpovede.
4. Zaujmite stanovisko k zásadným (hlavným) bodom myšlienok a obhájte ich alebo vyvráťte. Zdôvodnite svoje tvrdenia - podporte ich podstatnými, adekvátnymi argumentami (faktami).
5. Nezahŕňajte do eseje nepodstatné (irelevantné) alebo nepotrebné informácie.
6. Používajte slovnú zásobu a jazykovú štruktúru, ktorá je vám blízka. Vyjadrujte sa jednoducho, jasne, zrozumiteľne.
7. Píšte stručne, výstižne a sviežo.

8. Venujte 3 - 5 minút času na konci prečítaním eseje. Opravte si preklepy, skontrolujte pravopisné a gramatické chyby.

Esej by mala byť vytvorená podľa nasledujúcej osnovy:

1. Úvod – priblíženie témy, ktorou sa esej bude zaoberať. Napr.: niektorí ľudia si myslia, že mestá sú najlepšie miesta pre život. Iní preferujú život na dedine...
2. Jadro – porovnanie výhod života v meste s výhodami života na dedine. Napr.: existujú tri hlavné dôvody pre..., okrem toho..., ďalším dôvodom je..., na druhej strane..., takže na záver...
3. Záver – osobný výber. Kde by ste radšej žili vy? Uprednostnili by ste život v meste alebo na dedine? Rozvinutie dôvodov vlastnej voľby. Napr. osobne si myslím, že..., podľa môjho názoru...

Pred písaním prvej eseje môžeme poskytnúť študentom ukážky viacerých esejí na tú istú tému, ale rôznych úrovni vypracovania, ktoré by mali zoradiť od najlepšej po najhoršiu a uviesť pritom kritériá vlastného hodnotenia. Vo výraznej miere im to potom môže pomôcť pri tvorbe a sebahodnotení ich vlastnej eseje.

Keďže každý rok prichádza na všetky infovekové školy edukačný balíček s množstvom hodnotných multimediálnych CD albumov na výučbu mnohých predmetov, ponúkame vám niekoľko námetov na ich využitie pri rozvíjaní kritického myslenia žiakov:

- Zadať žiakom úlohu napísať najzaujímavejšiu alebo najdôležitejšiu myšlienku, či vysvetlenie niektorého pojmu z edukačného CD titulu.
- Pokiaľ sa žiaci učili z edukačného CD istý postup činností, dajte im návod na vykonávanie tejto činnosti, ale v pomiešanom poradí a požiadať ich, aby pokyny dali do správneho sledu.
- Zadať žiakom úlohu prečítať si z edukačného CD nejaký text a potom ich požiadať, aby napísali jeho obsah vlastnými slovami.
- Ukážte žiakom obrázok nachádzajúci sa na edukačnom CD a požiadať ich, aby vyslovili o ňom svoj názor. Môže to byť napríklad obrázok povrchovej bane. Nech žiaci diskutujú o ekologických dôsledkoch tohto spôsobu ťažby.
- Dajte žiakom najprv naštudovať nejaký text z edukačného CD a potom im dajte za úlohu viesť písomný dialóg - každý žiak najskôr sformuluje písomne otázku, týkajúcu sa danej témy. Otázky sa potom zozbierajú a náhodným spôsobom rozdájú žiakom. Každý žiak odpovie na otázku, ktorú dostal.
- Požiadať žiakov, aby napísali vlastný názor o niektorej preberanej téme z edukačného CD. Nezabudnite oceniť každý názor. Vyžadujte od žiakov, aby svoje tvrdenie zdôvodnili aspoň jedným argumentom.
- Upriamte pozornosť žiakov na nové pojmy, s ktorými sa na edukačnom CD stretnú a požiadať ich, aby napísali aspoň jeden spôsob aplikácie toho-ktorého pojmu.
- Požiadať žiakov, aby zhotovili propagačnú brožúrku, týkajúcu sa prebranej témy z edukačného CD.
- Ukážte žiakom určitý nákres, nachádzajúci sa na edukačnom CD, napr. nákres procesu fotosyntézy a požiadať ich, aby ju opísali. Potom nech nákres zjednoduší tak, aby fotosyntézu rozumel mladší žiak, ktorý sa zaujíma o to, ako rastliny rastú.
- Po preštudovaní určitej témy z edukačného CD požiadať žiakov, aby napísali príbehy „A čo keby...?“ Napr. A čo keby neexistoval dážď? A čo keby nebola zemská príťažlivosť? A čo keby bola Zem plochá a nie guľatá? A čo keby všetky rastliny vymreli? a pod.
- Požiadať žiakov, aby previedli učivo, ktoré si naštudovali z edukačného CD do podoby príbehu alebo knižky pre mladšie deti.
- Požiadať žiakov, aby napísali list tým žiakom, ktorí ešte nepracovali s konkrétnym edukačným CD titulom. Upozorníte ich, aby v liste uviedli, čo sa im na práci s CD titulom páčilo, čo sa im zdalo ťažké, atď. Takéto listy môžu byť vkusne a zaujímavo doplnené ilustráciami.

#### ► TELEPROJEKTY

Jedným z ďalších skvelých prostriedkov, ktorý pomáha rozvíjať kritické myslenie študentov sú teleprojekty. Poskytujú študentom široký priestor pre divergentné prístupy k riešeniu úloh, učia ich myslieť a vyjadrovať svoje myšlienky v rozličných formách, obhajovať svoje názory, prijímať presvedčivé argumenty svojho oponenta a revidovať svoje

predstavy. Poskytujú im konkrétne sociálne skúsenosti, vytvárajú atmosféru vzájomného porozumenia, vychovávajú k slobode. Pomáhajú zabezpečovať plnenie hlavných úloh školy – naučiť študentov selektovať informácie, prebúdzat záujem o učenie, vychovávať k spoločnej práci a solidarite. Veľký dôraz sa kladie nielen na rozvoj kognitívnej sféry, ale aj na rozvoj zážitkovej sféry žiaka. Učiteľ, ktorý vystupuje v role facilitátora, hovorí so svojimi študentami o tom, ako sa im pracuje, ako ich teleprojekt zaujíma, ktoré aktivity ich najviac oslovujú, ktoré pracovné nástroje ich pútajú najviac, čo im pri jeho realizácii spôsobuje problémy, ako možno využiť nadobudnuté fakty a vedomosti aj v iných predmetoch, resp. v živote, atď. Medzinárodná spolupráca stimuluje našich študentov riešiť aktuálne problémy, ktoré sú vo svete a viac rozmýšľať o budúcnosti, o budúcom usporiadaní a fungovaní novej spoločnosti, do ktorej smerujeme.

Ukážka zadania teleprojektu *Počítač ako prostriedok zábavy*:

### 1. História počítačových hier

- Kedy a kde sa začali objavovať prvé počítačové hry?
- Kedy a aké počítačové hry sa začali objavovať ako prvé v Čechách a na Slovensku?
- Na akých počítačoch sa používali prvé počítačové hry?
- Porovnajte hardvér používaný pri prvých počítačových hrách so súčasným hardvérom, používaným pri dnešných počítačových hrách.
- Predložte svoju predstavu hardvéru pri hraní sa počítačových hier o 5 rokov.

### 2. Tvorba počítačových hier

- Kto sú tvorcovia počítačových hier?
- Aký softvér sa používa pri tvorbe počítačových hier?
- Aký je proces tvorby počítačových hier?
- Kde je možné špecializovať sa na vývoj počítačových hier?
- Navrhnite spôsob, ako by ste postupovali pri tvorbe novej počítačovej hry.

### 3. Typy počítačových hier

- Uveďte rôzne typy počítačových hier a rozdiely medzi nimi.
- Usporiadajte praktické ukážky niektorých typov počítačových hier.
- Vysvetlite, čo je to „virtuálna realita“ a aký má význam.
- Vysvetlite, čo je to „umelá inteligencia“.
- Navrhnite, kde všade a pri akých činnostiach by sa dali používať jednotlivé typy počítačových hier. Môžete vymyslieť aj nový typ počítačovej hry.

### 4. Vývoj počítačových hier

- K čomu prispel a pomohol vývoj počítačových hier?
- Skúste navrhnuť novú počítačovú hru. Napíšte, o čom by bola, čo by trénovala u jej používateľa a pod.
- Napíšte krátku recenziu na niektorú počítačovú hru.
- Porozmýšľajte, na akých predmetoch by sa mohli používať v škole počítačové hry. Môžete vymyslieť aj názvy nových, doposiaľ neexistujúcich predmetov.
- Vytvorte reklamný plagát na niektorú počítačovú hru.

### 5. Psychologické aspekty počítačových hier

- Zostavte rebríček najobľúbenejších počítačových hier, ktoré hrávajú vaši spolužiaci. Vyhodnoťte, aké typy hier prevládajú.
- Sú počítačové hry iba mrhaním voľného času? Vymenujte pozitívne a negatívne aspekty počítačových hier.
- Môže mať nadmerné hranie sa počítačových hier negatívny vplyv na človeka? Svoje tvrdenie zdôvodnite.
- Skúste nájsť na internete nejaké štatistiky týkajúce sa gamblérstva.
- Navrhnite, ako by ste riešili problém so spolužiakom, ktorý prepadol závislosti na hraní sa počítačových hier.

### 6. Použitie počítačových hier

- Zistite, aký typ predaja počítačových hier prevláda v našom meste.
- Porovnajte predaj počítačových hier na Slovensku s predajom počítačových hier v ďalších krajinách Európskej únie a na celom svete.
- Usporiadajte a vyhodnoťte anketu u 10 žiakov základnej školy a 10 žiakov strednej školy na tému: „Radi sa hráte počítačové hry? Prečo?“
- Navrhnite, akým spôsobom by ste prispeli k zníženiu počtu gamblérov u nás.
- Vymyslíte zaujímavý reklamný slogan podporujúci predaj niektorej počítačovej hry.

► **SITUAČNÉ METÓDY A PRÍPADOVÉ ŠTÚDIE** – používajú sa aj ako metódy na socializáciu, ale takisto sa dajú dobre využiť na rozvoj kritického myslenia. Podstata tejto metódy spočíva v tom, že študenti dostanú opis určitej situácie alebo určitého prípadu a na tomto základe majú situáciu alebo prípad riešiť. Riešenie pritom pozostáva z nasledujúceho postupu:

1. oboznámenie sa s prípadom, situáciou a kladenie otázok učiteľovi alebo tomu, kto situáciu, prípad prezentuje;
2. zhodnotenie situácie, prípadu;
3. navrhovanie riešení;
4. výber najoptimálnejšieho riešenia;
5. úvaha nad dôsledkami riešenia.

Formy opisu situácie môžu byť rozličné – písomné prezentovanie situácie, prípad nahraný na magnetofón, videozáznam, film. V prípade, že sa situácie, príbehy, príhody začnú aj hrať, hovoríme o inscenačnej metóde, ktorá patrí skôr do oblasti socializačných metód a techník.

► **INTERAKČNÉ PREDNÁŠKY** sú metódou, ktorá sa dá využiť aj na rozvíjanie kritického myslenia. Postup je taký, že učiteľ si rozdelí rozprávanie na niekoľko miniprednášok, z ktorých každá trvá približne 15 minút. Po každej miniprednáške sa študenti rozdelia do skupín po štyroch až šiestich a v priebehu 3 – 10 minút riešia úlohy zadane učiteľom, pričom mu môžu klásť aj otázky. Výsledky riešení oznamujú hovorcovia skupín ostatným študentom a učiteľovi. Obmenou je postup, kde po prednáške, výklade učiteľ zadá študentom hodnotiace otázky a úlohy a študenti majú doma určitý čas pracovať na zadaných úlohách a potom prezentujú svoje riešenia, návrhy, hodnotenia.

► **METÓDA EUR** sa skladá z troch krokov. „E“ znamená evokáciu, „U“ znamená uvedenie si a „R“ reflexiu. **Evokácia** je vlastne rozhovor pred čítaním textu alebo akéhokoľvek úryvku textu. Učiteľ sa opýta študentov, či o danej téme už niečo počuli, nabáda ich k tomu, aby si spomenuli, čo už o danej téme vedia. Učiteľ otázkami evokuje (vyvoláva) z pamäti študentov informácie, ktoré ešte neuviedli, ale ktoré sú dôležité pre text, tému. Učiteľ má hovoriť málo, hlavné slovo majú študenti. Učiteľ ich iba vedie, usmerňuje a umožňuje im, aby produkovali svoje myšlienky voľne, slobodne. Evokáciou rozumieme vlastne oživenie skôr naučenej látky alebo toho, čo už žiaci vedia o téme, aby sa neskôr tieto poznatky napojili na nové. **Uvedenie si významu** znamená, že študenti sa napríklad technikou tichého čítania dostávajú do kontaktu s novými poznatkami, informáciami, myšlienkami. Môže to byť uvedenie filmu, výklad učiteľa, realizácia nejakého experimentu. V tejto fáze učiteľ najmenej vplýva na študentov. Aby sa predišlo pasívnemu čítaniu bez porozumenia, odborníci vyvinuli niektoré techniky, ktoré pomáhajú študentom, aby zostali v tejto fáze aktívnymi. Jednou z nich je **insert** – interaktívny znakový systém pre efektívne čítanie a myslenie: pri čítaní textu študenti na okraj papiera zaznamenávajú určité znaky, ktoré sú výsledkom ich premýšľania o texte, napríklad:

- dajte znak + tam, kde ste sa dozvedeli novú informáciu;
- dajte znak ✓ tam, kde text potvrdil informáciu, ktorú ste poznali;
- dajte znak - tam, kde informácia nie je v súlade s vašim poznaním;
- dajte znak ? tam, kde vás informácia zmätla, alebo kde by ste chceli o nej vedieť viac, diskutovať o nej;

Písanie značiek vedie študentov k tomu, aby premýšľali nad textom, aby aj kriticky hodnotili a zaujímali k nemu vlastné stanovisko – to ich nielen aktivizuje a motivuje, ale pomáha aj rozvíjať kognitívne funkcie hodnotenia, tvorivosti, syntetizácie. **Reflexia** je časťou metódy, v ktorej sa realizuje rozhovor po prečítaní textu. Podstatou reflexie je, aby si študent uvedomil, čo čítal (obsah), ako to čítal (forma), aké otázky formuloval (znaky, symboly na okraj papiera), ktoré nové otázky, problémy prečítaním textu vznikli. V rozhovore sa dá vrátiť k jednotlivým znakom a hovoriť o nich, najmä k znakom ? a +.

## Literatúra

KOLLÁRIKOVÁ, Z.: *Výchova ku kritickému mysleniu: Teória a prax*. Bratislava : ŠPÚ, 1995.

TUREK, I.: *Kritické myslenie*. Bratislava : Metodicko-pedagogické centrum, 2003.

ZELINA, M.: *Ako byť sám sebou?* Bratislava : OG – Vydavateľstvo Poľana, s. r. o., 2003.

PaedDr. Erika **PETRAŠKOVÁ**

Stredná zdravotnícka škola Prešov

e-mail: erika@szs.edu.sk

## SÚ ŠTUDENTI PRIPRAVENÍ PRACOVAŤ V PROSTREDÍ INFORMAČNEJ SPOLOČNOSTI?

**Abstrakt:** článok sumarizuje obsahovú náplň vyučovania informatiky v stredných školách v skupine študentov prvého ročníka Ekonomickej fakulty TU Košice v akademických rokoch 2003/2004 a 2004/2005. Hodnotí ako sú študenti schopní využiť poznatky pri riešení problémovej úlohy. Na základe skúseností z výučby a najnovších trendov poukazuje na možnosti modernizácie vyučovania informatiky.

### Úvod

Reálna situácia vo výučbe informatiky je negatívne ovplyvnená koncepciami, ktoré priveľmi zdôrazňujú používateľský prístup, zamieňajú informatiku za obsluhu počítača a vybraných programových balíkov. Študentom sa poskytuje malý, alebo žiadny priestor pre aplikáciu poznatkov, tvorivú činnosť, vytváranie a hľadanie medzipredmetových vzťahov. Nepochybne je to dané (o.i.) aj veľmi nízkou dotáciou hodín pre taký dôležitý predmet, akým je dnes informatika.

Pochopenie, zvládnutie a efektívne využívanie informačných technológií je kľúčom k pochopeniu mnohých procesov v dnešnom svete, kľúčom k úspechu a schopnosti konkurovať iným. A to na všetkých úrovniach – od makrosféry po mikrosféru. Ak dnes hovoríme o búrlivom rozvoji informačných technológií (IT), nie je možné do diskusie nezahrnúť rozvoj informačných systémov (IS). A naopak – o využívaní IS spravidla nie je možné hovoriť bez ich súvislostí s IT. Aj napriek relatívnej samostatnosti oboch pojmov **treba zdôrazniť jednotnosť chápania rozvoja dnešných IS na základe IT a využívanie IT na rozvoj IS.** [1]

### Význam informačných systémov

V súčasnosti neexistuje človek, ktorý by sa nestretával s IS a IT ako bežnými súčasťami života. Internet, katalógy v knižniciach, informácie o pacientoch v ordinácii lekára, cestovné poriadky v doprave, rôzne systémy na podporu a propagáciu turistického ruchu, ekonomické informačné systémy firiem a organizácií, štátnej správy... To všetko sú IS, s ktorými sa stretávame, využívame ich, pracujeme s nimi a to najmä prostredníctvom IT. Ako používatelia, ale stále častejšie v úlohe tých čo priamo zasahujú do ich podoby, rozhodujú o tom ako budú vyzeráť, fungovať. **Otvorenosť a komplexnosť moderných IS si vynucujú zmeny v príprave používateľov.**

Vhodný IS na báze moderných IT v podnikoch, firmách, organizáciách... sa dnes javí ako nevyhnutnosť. Úspech projektov v oblasti vývoja a následnej implementácie informačných systémov, ale aj prípadných vylepšení už existujúcich, spočíva v **efektívnom zapojení budúcich používateľov do budovania IS.**

Na zdôraznenie významu kompetentnosti, zainteresovanosti a záujmu používateľov pri tvorbe a implementácii IS uvidíme výsledky analýzy odpovedí 365 firiem a pre viac ako 8 000 aplikácií v USA. Podľa výskumu Standish Group sa v ostatných rokoch nedokončilo v USA až 31 % softvérových projektov. Viac než 52 % dokončených projektov IS prekročilo náklady takmer trojnásobne. Iba 20 % projektov bolo ukončených v termíne a neprekročilo náklady.

Podľa uvedenej štúdie boli **príčiny zastavenia projektov** nasledovné:

- ▶ Nekomplexnosť, alebo nejasnosť požiadaviek na systém 22 %
- ▶ Nedostatok záujmu a podpory zo strany používateľov 12 %
- ▶ Nedostatok zdrojov, t.j. podhodnotený rozpočet a krátke termíny 11 %
- ▶ Nerealistické očakávania 10 %
- ▶ Nedostatočná podpora zo strany manažmentu dodávateľa alebo používateľa 9 %

Na druhej strane, ako **dôležité faktory úspechu** boli uvádzané:

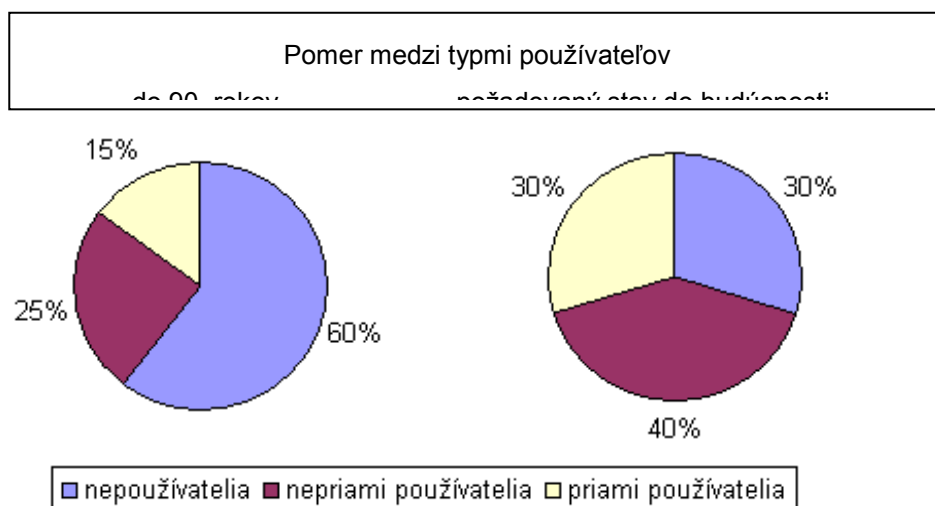
- ▶ Zainteresovanosť používateľov 18 %
- ▶ Podpora manažmentu používateľa 16 %
- ▶ Jasne definované požiadavky 15 %
- ▶ Dobré plánovanie 11 %
- ▶ Realistické očakávania 9 %
- ▶ Správna dekompozícia úloh 9 %
- ▶ Kompetentnosť zúčastnených 8 % [2, str.24]

## Čo by mali o informačných systémoch vedieť ich používatelia?

Náš záujem sa sústreďuje na vzdelávanie v oblasti informatiky pre budúcich používateľov IS a IT (neprofesionálov v informatike). Z hľadiska vzťahu k IS a IT ich môžeme rozdeliť:

- ▶ nepoužívatelia – nepotrebujú bezprostredne využívať IT a IS (napr. montéri v teréne),
- ▶ nepriami používatelia – využívajú IS a IT pasívne, sú pre nich dopredu pripravené funkcie (napr. pracovníci pri okienku rezervačných systémov a pod.),
- ▶ priami, aktívni používatelia – popri využívaní hotových funkcií sú schopní modifikácie, prispôbena funkcií, dokážu identifikovať svoje informačné požiadavky, dokážu rozlíšiť kedy potrebujú pomoc špecialistu, dokážu s ním komunikovať a spolupracovať.

Meniace sa proporcie medzi skupinami používateľov vyjadruje obrázok 1. [1]



*Obrázok 1*

Predpokladaný nárast v skupinách priamych a nepriamych používateľov si nutne vyžaduje **zmeny v príprave absolventov na všetkých typoch škôl**. Pre úspešné uplatnenie na trhu práce sa stále naliehavejšie žiada zvyšovať a rozširovať informačné kompetencie, kreativitu, schopnosť riešiť problémy. Čo by teda mal dnes vedieť o IS a IT bežný používateľ? Dospeli sme k takýmto záverom: Po absolvovaní informatickej prípravy na strednej a na vysokej škole by študent ľubovoľného zamerania mal byť schopný [3]:

- ▶ všimnúť si, **kde**, treba zlepšiť IS pomocou moderných informačných a komunikačných technológií. Napríklad mal by vedieť odhaliť, kde sa robia práce neefektívne, resp. kde sa robia ručne výpočty na základe údajov, ktoré sa už nachádzajú v počítačovom informačnom systéme,
- ▶ navrhnúť, **čo** všetko je nutné riešiť. Mal by byť schopný povedať nielen to, že niečo sa robí navyše, ale aj presne definovať, čo sa robí zbytočne a ak sa to zmení, čo ďalšie bude treba zároveň s tým riešiť,
- ▶ povedať, **ako** sa to má riešiť. Pravdaže nie na úrovni databázovej či programovej časti systému, ale zrozumiteľne vysvetliť požiadavky profesionálnemu informatikovi tak, aby im porozumel a upravil aplikácie IS v súlade s potrebami používateľov,
- ▶ **skontrolovať návrh** IS (alebo jeho častí) od dodávateľskej firmy. Keďže sa ukázalo, že je veľmi ťažké popísať jednotlivé časti systému textom, je vhodné aby vedel skontrolovať návrh systému v grafickej forme,
- ▶ **využívať technológie, odhadnúť prínosy**. Dôležitá je pritom znalosť fungovania podniku a schopnosť vhodne zvoliť reprezentáciu výstupov, aby novozískané údaje mali aj praktický význam,
- ▶ **strategicky myslieť**, zabezpečiť väzbu informačnej stratégie firmy na celkovú globálnu stratégiu firmy,
- ▶ **zadeliť jednotlivé informačné systémy**, či sú transakčné, marketingové, na podporu rozhodovania alebo exekutívne. Mať prehľad v tom, ktoré balíky sú vhodné pre malé, stredné a ktoré pre veľké podniky,
- ▶ **rozlišovať, kedy používať internet, intranet, extranet...**,
- ▶ **porozumieť pojmom**: EDI, e-business, e-banking... teda digitálnej revolúcii.

## Zhodnotenie stavu vo výučbe informatiky

Na kvantitatívne zhodnotenie vyučovania informatiky v stredných školách na vzorke študentov prvého ročníka Ekonomickej fakulty TU Košice sme použili dotazník s uzavretými, poloopenými a otvorenými položkami. Pri zostavovaní dotazníka sme vychádzali zo záväzných učebných osnov pre povinný predmet informatika na gymnáziách a stredných odborných školách a zo vzdelávacieho štandardu z informatiky pre gymnáziá [4]. Dotazník sme administrovali v akademických rokoch 2003/2004 a 2004/2005, na prvom cvičení predmetu informatika I. V prvej skupine dotazníkových položiek sme sa zamerali najmä na zistenie obsahu preberaného učiva. V druhej časti sme hlbšie skúmali vedomosti študentov v oblasti pojmov a práce s informačnými systémami a modelovaním. V tretej časti mali študenti vypracovať malý projekt zadania používateľských požiadaviek na jednoduchý IS.

Pri spracovaní výsledkov prvej časti dotazníka za obidva roky koeficient korelácie percentuálneho výskytu zhodných odpovedí bol 0,976 (čo svedčí o veľmi silnej korelácii). Preto v tabuľke 1 a grafe 1 uvádzame výsledky za obidva roky v súčte. V roku 2003/2004 odpovedalo na otázky 147 študentov, v roku 2004/2005 171 študentov. V tabuľke 1 sú uvedené odpovede celkového počtu - 318 študentov. Zoradili sme ich zostupne podľa početnosti odpovede - áno. Absolventi stredných škôl boli zastúpení takto:

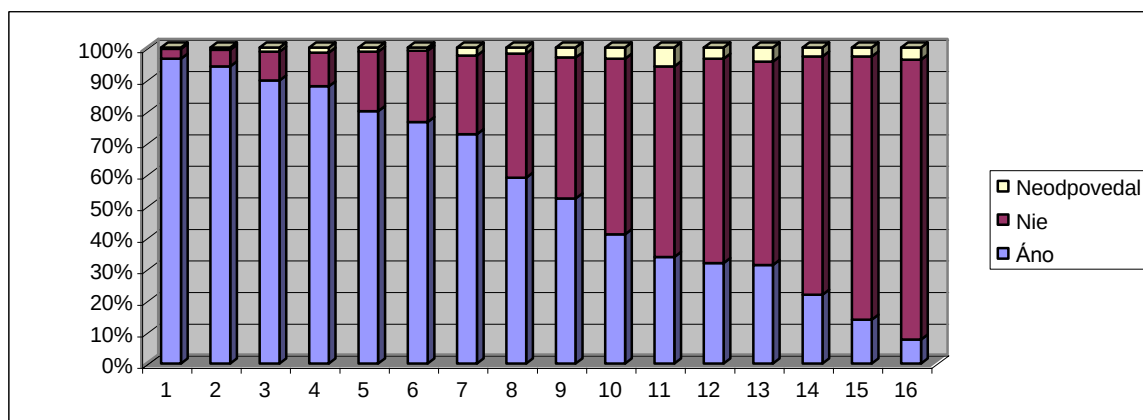
- ▶ gymnázium 257,
- ▶ obchodná akadémia 57,
- ▶ iné stredné školy 4.



Tabuľka 1

|    | Otázka:                                                           | Áno | Nie | Neodpovedal |
|----|-------------------------------------------------------------------|-----|-----|-------------|
|    | <b>Na hodinách informatiky ste sa oboznámili s (pracovali s):</b> |     |     |             |
| 1  | <b>Textové editory</b> (MS Word, T602, TeX, iné)                  | 307 | 10  | 1           |
| 2  | Operačné systémy ( <b>MSWindows, Linux, iné</b> )                 | 299 | 17  | 2           |
| 3  | <b>Používali ste služby internetu?</b> (email, www, ICQ, ftp)     | 285 | 29  | 4           |
| 4  | Používali ste prehľadávač www stránok?                            | 279 | 34  | 5           |
| 5  | <b>Tabuľkové procesory</b> (MSExcel, Lotus, QuatroPRO, iné)       | 254 | 60  | 4           |
| 6  | <b>Základné pojmy informatiky</b> (údaj, informácia,...)          | 243 | 72  | 3           |
| 7  | <b>Hardvér</b> (počítač, jeho súčasti, architektúra, ...)         | 231 | 79  | 8           |
| 8  | <b>Internet</b> (protokoly, IP adresy, DNS systém, vyhľadávanie)  | 187 | 125 | 6           |
| 9  | <b>Programovacie jazyky</b> (Pascal, Delphi, C++, Java, iné)      | 166 | 142 | 10          |
| 10 | <b>Prezentačný softvér</b> (MSPowerPoint, iné)                    | 130 | 177 | 11          |
| 11 | <b>Práca s grafikou</b> (MSPAIN, CorellDraw, iné)                 | 107 | 192 | 19          |
| 12 | Databázové systémy ( <b>MSAccess, FOXPRO, DBASE, iné</b> )        | 101 | 206 | 11          |
| 13 | Tvorba www stránok                                                | 99  | 205 | 14          |
| 14 | <b>Algoritmy</b>                                                  | 69  | 240 | 9           |
| 15 | <b>Počítačové siete</b> (LAN, WAN, GAN, architektúra, ...)        | 44  | 265 | 9           |
| 16 | <b>Kódovanie</b> (kódy, šifry, ASCII)                             | 24  | 282 | 12          |

Graf 1



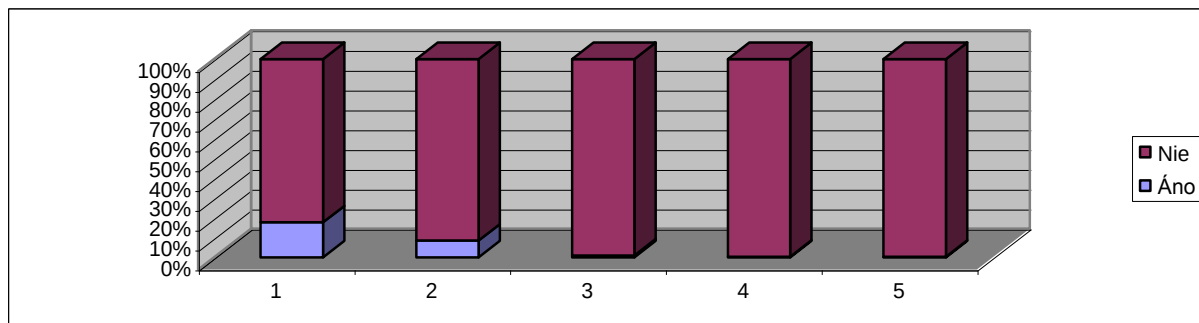
Z tabuľky 1, grafu 1 a (tu neuvádzaných) podrobnejších vyhodnotení jednotlivých položiek, sme zistili, že väčšina študentov pracovala v prostredí MS Windows, s textovým editorom MS Word, využívali e-mail, www. Pri porovnaní odpovedí sme zistili aj takéto skutočnosti: s programovacími jazykmi sa oboznámilo, prípadne pracovalo 166 študentov, ale s algoritmami len 69. Služby internetu používalo 285 študentov, s pojmi internetu, protokoly, adresácia sa oboznámilo len 187 študentov a počítačové siete, ich architektúra, delenie preberalo len 44 študentov. So základnými pojmi informatiky sa oboznámilo len 76 % študentov.

Vyhodnotenie druhej časti dotazníka je v tabuľkách 2, 3 a 4. a grafoch 2, 3, 4. Podľa výsledkov prvej časti a podľa obsahovej náplne učebnice [5] sme neočakávali taký vysoký počet negatívnych odpovedí študentov ako to môžeme vidieť v tabuľke 2. U študentov sa prejavili alarmujúce nedostatky v znalosti základných pojmov. Pritom treba zdôrazniť, že sme sa nepýtali na presné znenia definícií, presné popisy a triedenia.

Tabuľka 2

|   | Otázka:                                                 | Áno | %   | Nie | %    |
|---|---------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|
|   | <b>Stretili ste sa na hodinách informatiky s pojmi:</b> |     |     |     |      |
| 1 | <b>Informačný systém</b> (definícia, význam, ...)       | 56  | 18  | 262 | 82   |
| 2 | <b>Typy informačných systémov</b> (osobné, kancelárske) | 27  | 8   | 291 | 92   |
| 3 | <b>Životný cyklus IS</b>                                | 3   | 1   | 315 | 99   |
| 4 | <b>Modelovanie</b>                                      | 1   | 0,3 | 317 | 99,7 |
| 5 | <b>Metodiky (spôsoby) vývoja IS</b>                     | 1   | 0,3 | 317 | 99,7 |

Graf 2



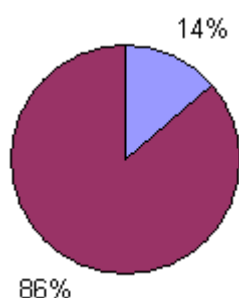
Tabuľka 3

|                                                                                                                                        |                          |      |                          |      |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|--------------------------|------|-------------------|
| Otázka:                                                                                                                                |                          |      |                          |      |                   |
| <b>Uved'te príklady konkrétnych informačných systémov, s ktorými ste sa stretli, prípadne s ktorými ste pracovali (aj mimo školy).</b> |                          |      |                          |      |                   |
| (Odpovede: <b>A</b> – stretol sa s IS + príklady, <b>N</b> – nestretol sa so žiadnym IS)                                               |                          |      |                          |      |                   |
|                                                                                                                                        | Rok 2003/2004            |      | Rok 2004/2005            |      | <b>Spolu</b>      |
| <b>Odpoveď</b>                                                                                                                         | <b>Celkový počet 147</b> |      | <b>Celkový počet 171</b> |      | Celkový počet 318 |
| <b>A</b>                                                                                                                               | 13                       | 9 %  | 33                       | 19 % | <b>46</b>         |
| <b>N</b>                                                                                                                               | 134                      | 91 % | 138                      | 81 % | <b>272</b>        |
|                                                                                                                                        |                          |      |                          |      | <b>100 %</b>      |
|                                                                                                                                        |                          |      |                          |      | <b>14 %</b>       |
|                                                                                                                                        |                          |      |                          |      | <b>86 %</b>       |

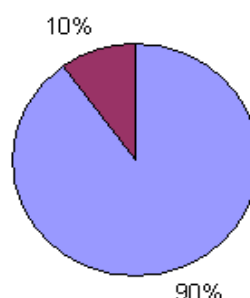
Tabuľka 4

| Otázka:<br>Mali ste v strednej škole prístup k počítačom pripojeným na internet? |                   |      |                   |      |                   |       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|-------|
|                                                                                  | Rok 2003/2004     |      | Rok 2004/2005     |      | Spolu             |       |
| Odpoveď                                                                          | Celkový počet 147 |      | Celkový počet 171 |      | Celkový počet 318 | 100 % |
| Áno                                                                              | 129               | 88 % | 157               | 92 % | 286               | 90 %  |
| Nie                                                                              | 18                | 12 % | 14                | 8 %  | 32                | 10 %  |

Graf 3



Graf 4



■ Á - stretol sa s IS + príklady ■ N - nestretol sa so žiadnym IS

■ Áno ■ Nie

Z porovnania grafov 3 a 4 vidíme: až 90 % študentov malo prístup k internetu (snáď najrozsiahljšiemu IS aký poznáme), ale len 14 % uviedlo, že sa už stretli, prípadne pracovali s IS. Len 1 % študentov zaregistrovalo vo vyučovaní pojem životný cyklus a len 0,3 % modelovanie. V učebnici informatiky [5] časti Algoritmy a programovanie (str. 70) sa preberá životný cyklus programu, aplikácie. Na inom mieste v tej istej učebnici je IS charakterizovaný ako aplikácia, prípadne ako viac spolupracujúcich aplikácií, napriek tomu študenti toto nedokázali vnímať ako súvisiace fakty. Z ich odpovedí by sa dalo usúdiť, že o životnom cykle aplikácie nikdy nepočuli. Aj keby sme odhliadli od zvyčajnej „krátkej“ pamäte študentov, zdá sa nám, že tieto pojmy sú bežné až intuitívne a nemali by absolventom stredných škôl robiť také vážne problémy ako to vyplýva z výsledkov prieskumu.

V tabuľke 5 a grafe 5 uvádzame vyhodnotenie projektov - zadania používateľských požiadaviek na malý, jednoduchý IS v elektronickej forme. Akceptovali sme aj voľnejšie formulácie a neštandardné výrazové prostriedky. Sledovali sme hlavne zachytenie a vyjadrenie požiadaviek na funkčnosť IS – t.j. čo má systém obsahovať, čo má robiť.

Tabuľka 5

|                                                                                                                                                                                                                                  |                          |      |                          |      |                   |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|--------------------------|------|-------------------|--------------|
| Zadanie:                                                                                                                                                                                                                         |                          |      |                          |      |                   |              |
| <b>Pokúste sa zrozumiteľnou formou (písomne, graficky...) zadať svoje požiadavky na nový IS. Vaším požiadavkám by mali porozumieť informatici – profesionáli, ktorí budú informačný systém analyzovať, navrhovať a vytvárať.</b> |                          |      |                          |      |                   |              |
|                                                                                                                                                                                                                                  | Rok 2003/2004            |      | Rok 2004/2005            |      | Spolu             |              |
| <b>Odpoveď</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>Celkový počet 147</b> |      | <b>Celkový počet 171</b> |      | Celkový počet 318 | <b>100 %</b> |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                         | 4                        | 3 %  | 5                        | 3 %  | <b>9</b>          | <b>3 %</b>   |
| <b>B</b>                                                                                                                                                                                                                         | 12                       | 8 %  | 10                       | 6 %  | <b>22</b>         | <b>7 %</b>   |
| <b>C</b>                                                                                                                                                                                                                         | 13                       | 9 %  | 29                       | 17 % | <b>42</b>         | <b>13 %</b>  |
| <b>D</b>                                                                                                                                                                                                                         | 53                       | 36 % | 93                       | 54 % | <b>146</b>        | <b>46 %</b>  |
| <b>E</b>                                                                                                                                                                                                                         | 65                       | 44 % | 34                       | 20 % | <b>99</b>         | <b>31 %</b>  |

**A** – akceptovateľné vypracovanie, bolo možné rozoznať požiadavky na to, čo má IS „robiť“.

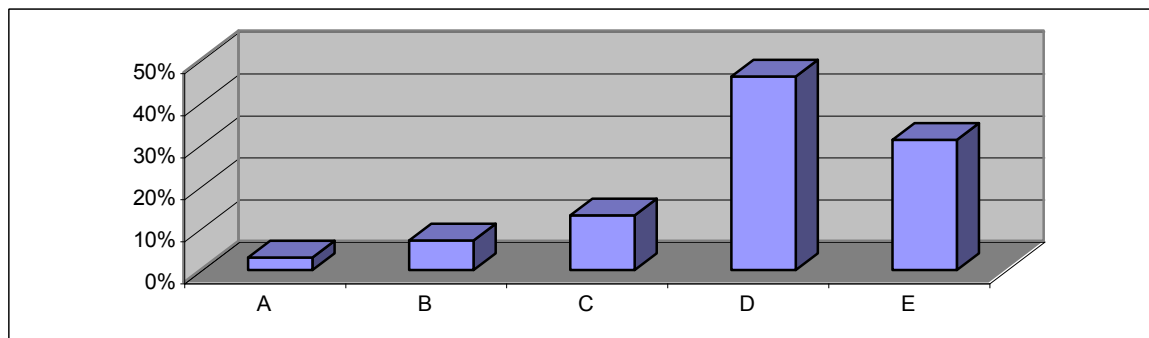
**B** – text a pokusy o grafické vyjadrenie toho, čo používateľ od systému očakáva; rozsahom a obsahom však už neboli úplné.

**C** – súvislý text v rozsahu ½ strany A4 až po 2 strany A4; text však vykazoval typické nedostatky – rozsiahlosť, nejednoznačnosť, neštruktúrovanosť, vlastné výrazové prostriedky.

**D** – text v rozsahu od 1 riadku po ½ strany A4; úplne nedostatočné, neakceptovateľné pokusy.

**E** – nevypracované.

Graf 5



Z tabuľky 1 je zrejmé, že vysoký podiel študentov bol oboznámený so všetkými podstatnými pojmi a aplikáciami, ktoré sú potrebné pre vybudovanie malého, jednoduchého IS. Pri vypracovaní zadania študenti nedokázali využiť ani pojmy a vedomosti, ktoré (ako sami uviedli) boli obsahom učiva v strednej škole. Ak by sme zadania v skupinách A a B považovali za vyhovujúce, prípadne čiastočne vyhovujúce, stále tvoria len 10 % celkového počtu. Až 77 % zadaní nevypracovali študenti vôbec, prípadne tam boli vety a odkazy ako napr: „Neviem, čo mám napísať.“ „Neviem, asi by som sa obrátil na odborníkov.“

Nepriaznivú situáciu v stave vedomostí a schopností študentov v oblasti práce s IS sme sa pokúšali vylepšiť. Do obsahu predmetu informatika II sme zaradili samostatnú časť venovanú informačným systémom a modelovaniu. Študenti mohli získať vedomosti o základných pojmoch v oblasti teórie systémov, základných pojmoch v oblasti IS a teórie modelovania. Zo skúseností môžeme konštatovať, že nešlo o pridanie obsahu, ktorý by študenti nepoznali, nepoužívali. Často sme len presnejšie vymedzili pojmy, ktoré sa v učive (aj iných predmetov) bežne vyskytovali – systém, informačný systém, model, modelovanie. Študenti prijímali obsahovú náplň veľmi dobre, zaujala ich aj vďaka

množstvu príkladov z bežného života, navyše bolo možné využiť moderné didaktické metódy - projektová metóda, learning-by-doing - v kombinácii s klasickými metódami. Kapitola venovaná IS a modelovaniu, spracovaná na zodpovedajúcej úrovni vedomostí, by bola nesporne prínosom aj pre všetkých absolventov stredných škôl.

## Záver

„Podstatné je si uvedomiť, že nie mailovanie a hranie sa s internetom je informatikou (vedenie motorového vozidla tiež nie je strojárstvom), čo je, žiaľ, opak predstáv verejnosti a tiež mnohých politikov. Celá informatizácia spoločnosti je len tým vonkajším prejavom aplikácií informatiky. A samotná informatika je nielen vedný jazyk, v ktorom konštruujeme komplexné počítačové systémy a umožňujeme množstvo predtým nerealizovateľných aplikácií, ale predovšetkým **spôsob myslenia a súhrn poznatkov, ktoré majú význam pre všeobecné vzdelanie a vplyv aj na vývoj neinformatických vedných disciplín** [6 str. 14].

## Literatúra

1. ŽID, N., BENÁČANOVÁ, H., KUNSTOVÁ, R., SVOBODA, J.: Orientace ve světě informatiky, Management Press, Praha 1998, ISBN 80-85943-58-1
2. KRÁL, J.: Informační systémy, Science, Veletiny, 1998, ISBN 80-86083-00-4
3. MIHÓK, P., RÉVÉSZOVÁ, L., SUDZINA, F.: Vzdelávanie manažérov pre vývoj a využívanie manažérskych informačných systémov, Medzinárodná konferencia Systems Integration 2001, Demänovská dolina, ISBN 80-7100-880-X
4. Učebné osnovy pre gymnáziá (4-ročné štúdium) a SOŠ, Informatika, Vzdelávací štandard pre gymnáziá, 4-ročné štúdium [http://www.statpedu.sk/Pedagogicke\\_dokumenty/default.htm](http://www.statpedu.sk/Pedagogicke_dokumenty/default.htm)
5. KALAŠ, I. a kol.: Informatika pre stredné školy, SPN, ISBN 80-08-01518-7
6. HROMKOVIČ, J.: Informatika a všeobecné vzdelanie. In: Obzory matematiky, fyziky a Informatiky 4/2001, ISSN 1335-4981
7. POWERS, M. J., ADAMS, D. R., MILLS, H. D.: Computer information systems : Analysis and design, South-Western Publishing Co., 1994, Cincinnati, Ohio, USA

RNDr. Libuša **RÉVÉSZOVÁ**

KAMaHI, EkF TU Košice

[Libusa.Reveszova@tuke.sk](mailto:Libusa.Reveszova@tuke.sk)

## VYUŽITIE HYPERTEXTU V EDUKAČNOM PROCESSE

Pod hypertextom môžeme rozumieť spôsob reprezentácie nepravidelne štruktúrovaných informácií, ktoré sú organizované podľa významu do modulov. Pričom obsahom modulu môže byť ucelená myšlienka, alebo vysvetlenie určitého pojmu. Moduly sú navzájom prepojené a vytvárajú sieť. Prezeranie modulov, resp. uzlov hypertextovej siete je interaktívne.

Veľkou výhodou hypertextu je množstvo informácií uložených pohromade. Možnosti poskytované hypertextom sa dajú využiť v súčasnej škole rozmanitým spôsobom. Ukazuje sa, že veľmi dobrým pomocníkom môže byť toto médium v oblasti výučby (elektronická publikácia, manuály, rôzne výkladové materiály) alebo výskumu (výskumné správy, technické dokumenty, informačné prostriedky).

Pedagógom umožňuje prezentovať nové učivo so zdôraznením hierarchie vysvetľovaných pojmov, čo je v súlade s modernou teóriou učenia (tzv. redundantný postup). Študenti majú možnosť si učivo interaktívne prezrieť, študovať a analyzovať ho, pritom môžu individuálne voliť prechod jednotlivými modulmi.

Pedagóg a študent takto pracuje s nelineárnym textom, doplneným viacerými médiami, a to obrazom, videom, zvukom a animáciou do jedného celku. Text je ľahko dopĺňovateľný aj s možnosťami odkazov (liniek) a taktiež modifikovateľný.

Informácie v texte možno vytriediť, usporiadať jednoduchým systémom hyperliniek (odkazov), užívateľ má okrem priameho vyhľadávania v obsahu či indexe aj ďalšie možnosti vyhľadávania informácií. Pri každej téme je možné uviesť linky na súvisiace témy, prípadne pri pojmoch spomenutých v texte možno ich spojiť linkami a ďalšími textami, ktoré tieto pojmy vysvetľujú podrobnejšie. Možno očakávať dva možné prístupy užívateľa k elektronickému textu, a to „ako k encyklopédii“ alebo „ako k učebnici“. V prvom prípade ide len o konkrétny poznatok, v druhom môžeme hovoriť o záujme o širšiu tému. Táto širšia téma predstavuje väčší informačný celok, ktorého súčasťou musia byť aj zoznam informácií, napr. linky na informácie, ktoré sú pre pochopenie potrebné, linky na texty podrobnejšie vysvetľujúce určité heslá a pasáže, či linky na ďalšie, nadväzujúce témy.

Dôležitou vlastnosťou hypermediálneho textu je adaptabilita. Pod adaptabilitou môžeme rozumieť prispôbovanie sa hypermediálnemu textu, jeho obsahu i vizuálnej stránky konkrétnemu užívateľovi. Daný hypermediálny text by mal byť schopný podľa informácií, ktoré o užívateľovi získa (napr. vedomostí, ktoré mal predtým, ako začal čítať text, aké má ciele, aké hyperlinky v danom hypertexte prezeral, v akom poradí a ďalšie), potom na základe toho prispôbiť text (úroveň detailnosti, spôsob podania, linky na doporučené doplnujúce informácie, atď.) príslušnému užívateľovi. Existujú prostriedky pre vytváranie hypertextov. Mnohé hypertextové a hypermediálne systémy umožňujú prenos dát cez sieť. Na jednom počítači (serveri) môžu byť uložené dáta, ostatné počítače (klienti) z neho tieto dáta čítajú.

Sprístupňovanie a prenos dát a zároveň ich zobrazenie pre koncového užívateľa (študenta a pedagóga) zabezpečuje príslušný hypertextový a operačný systém. Význam pripojenia hypermediálneho textu na internet má niekoľko výhod:

- ▶ prístup k dátam nie je obmedzený fyzickou polohou užívateľa, t.j. s textom je možné pracovať z ľubovoľného miesta pripojeného k internetu,
- ▶ prístup k dátam nie je obmedzený na jedného užívateľa, t.j. s textom môže naraz pracovať viac užívateľov.

Hypertextové systémy umožňujú neustále aktualizovať informácie, vytvárať nové linky na ďalšie informácie, a tak umožňujú užívateľovi zamerať sa na viac konkrétnych oblastí.

**Abstrakt:** príspevok sa zaoberá možnosťami využitia hypertextu v edukačnom procese. Autor analyzuje úlohu hypermediálneho textu v práci pedagóga a pri štúdiu študenta.

**Abstract:** This article aims to describe the options of hypertext utilization in the process of education. Author analyses the role of hypermedial text in the work of a pedagogue and in the study of a student.

PaedDr. Ľubomír ŽÁČOK

Ústav technológie vzdelávania PF UKF

# MODELOVANIE AKO NÁSTROJ ROZHODOVANIA A JEHO POUŽITIE V PEDAGOGICKOM PROCESSE

**Abstrakt:** v príspevku sa zaoberáme niektorými aspektmi sprostredkovávania poznatkov o podpore rozhodovacích procesov vo výučbe, ktorú poskytuje Katedra aplikovanej informatiky (KAI) Fakulty hospodárskej informatiky (FHI) v študijnom odbore Hospodárska informatika v predmete Podpora rozhodovacích procesov. Študijný odbor Hospodárska informatika je zaradený v sústave študijných odborov vysokoškolského vzdelávania SR, vydané rozhodnutím MŠ SR č. 2090/2002-sekr. zo dňa 16.12. 2002 pod číslom 9.2.10 medzi Informatické vedy, matematiku, informačné a komunikačné technológie ako oblasť poznania (§ 50 ods. 1 zákona č. 131/2002), v ktorej absolvent inžinierskeho študijného programu (§ 51 ods. 1 zákona č. 131/2002) so štandardnou dĺžkou 2 roky získa profesionálnu spôsobilosť vykonávať svoje povolanie alebo pokračovať v nadväzujúcom vysokoškolskom štúdiu.

**Kľúčové slová:** rozhodovací proces, rozhodovacia úloha, hospodárska informatika, informačný systém na podporu rozhodovania.

## Úvod

Zákon č. 131/2002 Z.z. o vysokých školách v znení neskorších predpisov vytvára legislatívny rámec zásadných zmien v chápaní základného reťazca informatických a ekonomických poznatkov v pedagogickom procese na inžinierskom štúdiu. Štruktúra pedagogického procesu zahŕňa základné oblasti poznania a vlastnú výučbu. Oblasť poznania (napr. informačné zabezpečenie riadenia ekonomických objektov, podsystemy národného hospodárstva, fázy životného cyklu IS, IS vo výrobe, službách, verejnej správe a pod.) predstavujú základňu údajov procesu výučby. Vlastná výučba je potom v podstate transformačným procesom základných údajov na poznatky a informácie, ktoré sú postupne sprístupňované študentom prostredníctvom obsahu (napr. architektúra IS, analýza, návrh a implementácia IS vo výrobe, službách, verejnej správe a pod.) a zodpovedajúcej formy (napr. informačné, hmotné a hodnotové toky, procesy, metodológie tvorby IS, programovanie a pod.) na prednáškach, cvičeniach, seminároch a pod. V súčasnosti takejto štruktúre pedagogického procesu, ktorý zabezpečuje KAI FHI, zodpovedá modulárna skladba získavania informatických poznatkov v 6 moduloch, a to *Základy informatiky*, *Programovanie a štandardný softvér*, *IS v ekonómii*, *Počítačové siete a distribuované spracovanie dát*, *Analýza a návrh IS*, *Umelá inteligencia a expertné systémy* [1].

## Tvorba IS na podporu rozhodovania

Charakter procesu tvorby IS v uplynulých 30. rokoch prechádzal výraznými zmenami, ktoré v podstate korešpondovali s postupne sa meniacou pozíciou *programátora* v tomto procese. V 80. rokoch minulého storočia miesto programátora v procese vytvárania IS (aj zásluhou rozvoja osobných počítačov) zaujal *projektant - analytik*, ktorého funkcia sa v 90. rokoch postupne transformovala do pozície *systémového integrátora* (v súčasnosti dokonca ako právnickej osoby, obyčajne prostredníctvom renomovanej softvérovej firmy).

V súlade s týmto vývojom rozlišujeme informačný systém na podporu rozhodovania (ISPR) ako rozhodovací model a ISPR ako podsystem IS organizácie (podniku). V oboch prípadoch vychádzame zo všeobecnej štruktúry systému na podporu rozhodovania.

*IS na podporu rozhodovania ako rozhodovací model* vystupuje priamo vo vzťahu ku konkrétnej *rozhodovacej úlohe*. Preto je potrebné zaoberať sa *konštrukciou rozhodovacej úlohy*, ktorú spravidla možno vykonať v štyroch krokoch:

- zadanie rozhodovacej úlohy,
- formulovanie rozhodovacej úlohy,
- klasifikovanie rozhodovacej úlohy,
- výber metódy na riešenie rozhodovacej úlohy.

*Zadanie rozhodovacej úlohy* môže mať charakter rozhodovacej úlohy vo výrobe, v službách alebo vo verejnej správe.

*Formulovanie rozhodovacej úlohy* obsahuje deskripciu a riešenie rozhodovacieho problému. Deskripcia rozhodovacieho problému zahrnuje: *analýzu požiadaviek* (stanovenie cieľov a vymedzenie problému), *analýzu informácií* (rozbor informácií a podkladov), *analýzu riešenia* (stanovenie kritéria), *analýzu rozhodnutia* (stanovenie variantov). V rámci deskripcie konštruujeme *funkčný model* rozhodovacej úlohy, ktorý zobrazujeme hierarchickým diagramom funkcií. Riešenie rozhodovacieho problému zahrnuje *získavanie údajov* (hodnotenie a porovnávanie variantov), *riešenie* (zistenie nepriaznivých dôsledkov – odhad rizika), *rozhodnutie* (voľba optimálneho variantu). Pri riešení konštruujeme *dátový model*, ktorý zobrazujeme vývojovým diagramom toku dát.

*Klasifikovanie rozhodovacej úlohy.* Klasifikácia je vytvorená kombináciou klasifikácie rozhodovania a rozhodovacích modelov. Vyjadruje v podstate charakter rozhodovacieho procesu. Postupujeme podľa týchto klasifikačných znakov (v *zátvorke uvádzame príklad možného použitia*): účel použitia (*Implementačný*), spôsob riešenia (*Algoritmizovateľný*, *optimalizačný*, *exaktné rozhodovanie*), určitosť zobrazovaných javov (*Deterministická*, *istota*), čas (*Statický*), spôsob tvorby modelu (*Induktívne*), počet kritérií (*Jednokritériálne*), počet stupňov rozhodovania (*Jednostupňové*), spôsob konania subjektu (*Nekonfliktné*), vplyv okolia (*Uzavreté*), rozsah (*Mikroekonomické*).

*Výber metódy na riešenie rozhodovacej úlohy.* Zahrnuje riešenie týchto problémov: výber metódy, formulácia rozhodovacieho modelu, softvérová podpora. Poznamenávame, že možno uvažovať aj o automatizovanom spôsobe výberu metódy na riešenie rozhodovacej úlohy. Touto témou sa nebudeme v ďalšom texte podrobnejšie zaoberať.

IS na podporu rozhodovania ako podsystem IS organizácie je vyjadrením potreby integrácie riešenia do vlastného IS organizácie (podniku). Každý IS organizácie môže byť realizovaný v rôznych variantoch, ktoré sa líšia svojou efektívnosťou. Možné varianty štruktúry IS sú tieto:

- tvorba IS ako nezávislých podsystémov, vymedzených na základe niektorého typu dekompozície,
- tvorba IS ako jednotného systému,
- tvorba IS ako kombinácia jednotného systému (podsystému IS, v tomto prípade ISPR) a nezávislých podsystémov.

Tretí variant má tieto prednosti:

- štruktúra IS bude optimálna podľa metódy Yourdana a Constantinea,
- v maximálne možnej miere sa využijú realizované informačné úlohy,
- zjednoduší sa pridelovanie prístupových práv,
- jednoznačne bude vymedzený ISPR ako podsystém IS.

Realizácia takéhoto variantu predpokladá, že niektoré informačné úlohy budú riešené v rámci nezávislých podsystémov a *rozhodovacie úlohy* v jednotnom podsystéme (ISPR). Ak vytvárame IS organizácie ako originálny informačný systém, tak aj ISPR bude vytváraný ako originálny a jeho hierarchický diagram informačných funkcií, pričom jednotlivé podsystémy sú vymedzené podľa informačného zabezpečenia jednotlivých etáp rozhodovacieho procesu [2]. Jednotlivé podsystémy môžu byť vybavené rozličnými metódami; napríklad *podsystém cieľov* môže disponovať prostriedkami na formuláciu *stromu cieľov* a výberu zodpovedajúcich *cieľových kritérií* a pod. Platí zásada, že čím je strom *hlbší*, tým ľahšie možno nájsť kvantitatívne charakteristiky pre ciele na nižších úrovniach. Pre mnohé ciele možno formulovať *cieľové kritériá*, ktoré môžu byť merateľné, t.j. kvantifikovateľné, kvantitatívne vyjadriteľné alebo kvalitatívne vyjadriteľné, t.j. neumožňujú merať odchýlky od pôvodného a realizovaného cieľa. Niektoré cieľové kritériá sú zase *objektívne*, niektoré sú *subjektívne*. Cieľové kritériá možno niekedy priamo použiť ako kritériá efektívnosti riešenia problémov rozhodovania, prípadne možno na ich základe určiť vhodný indikátor (ukazovateľ), ktorý bude slúžiť ako kritérium efektívnosti. Rovnako možno uvažovať aj o ďalších podsystémoch.



ISPR potom možno vytvárať aj ako komponent integrovaného IS organizácie. Každá organizácia uchováva údaje o zákazníkoch, objednávkach, platbách, výrobkoch, službách, ale aj údaje o konkurencii a jej správaní na trhu. Efektívnu podporu rozhodovania dosahujeme za predpokladu, že tieto základné údaje dokážeme vybrať z existujúcich produkčných systémov, analyzovať a transformovať ich na potrebné informácie. Tieto informácie sú potom podkladom na *rozhodovanie*.

## Typy a konštrukcia rozhodovacích úloh

V pedagogickom procese KAI FHI sa na cvičeniach predmetu *Podpora rozhodovacích procesov* zaoberáme prevažne rozhodovacími úlohami vo výrobe a verejnej správe. V oboch oblastiach nachádzajú široké uplatnenie najmä *metóda lineárneho programovania* a *metóda simulácie*.

Rozhodovacie úlohy vo výrobe spravidla zahŕňujú *rozhodnutia základnej povahy* (napr. výrobná kapacita, rozsah vlastnej výroby a pod.) a *rozhodnutia infraštruktúrneho charakteru* (napr. výber, príprava, rozmiestnenie a odmeňovanie pracovníkov, riadenie, plánovanie a evidenciu výroby, kontrola a riadenie zásob, riadenie a kontrola kvality a pod.). Rozhodovacie úlohy vo verejnej správe majú obyčajne charakter *výberu verejných projektov*. Takýmito verejnými projektmi sú napr. projekty vojenských operácií, riadenia letovej prevádzky, projekty šírenia chorôb a ochrany proti nim, projekty využitia zdrojov zdravotníckych zariadení, rozmiestňovania policajných staníc, riešenia zberu odpadkov, snehovej kalamity, projekty v sociálnej sfére na simulovanie dôsledkov zavádzania nového systému sociálneho zabezpečenia a prevádzky výkonných pracovísk, obsluha vojenských útvarov logistickými základňami, výber portfólia investičných výdavkov a pod.

Na cvičeniach sú tieto úlohy zastúpené konkrétnymi príkladmi a to najmä úlohami o rozmiestnení personálu, optimalizácii dodávok chleba do spotrebiteľskej siete, výstavbe novej prevádzky v podniku, úlohami o letovom pláne, optimalizácii prínosov verejných projektov životného prostredia, zriaďovaní nového nemocničného oddelenia, optimalizácii výroby a pod.

### Zadanie:

Koncern obsadzuje tri miesta, o ktoré sa uchádzajú traja záujemcovia. Každý z nich môže obsadiť ktorékoľvek miesto. Kandidáti majú rozdielne schopnosti a skúsenosti, preto nebudú rovnako produktívni. Prínos každého prijatého kandidáta pre koncern predstavuje ročne hodnotu:

|           |   | F u n k c i a |    |   |
|-----------|---|---------------|----|---|
|           |   | 1             | 2  | 3 |
| Kandidáti | 1 | 5             | 4  | 7 |
|           |   | 6             | 7  | 3 |
|           | 2 | 8             | 11 | 2 |

Treba vypočítať *charakteristiky*  $x_{ij}$  na pridelenie  $i$ -tého kandidáta na  $j$ -tú funkciu tak, aby bol celkový prínos pre koncern maximálny. Ak  $x_{ij} = 1$  potom  $i$ -tý kandidát je prijatý na  $j$ -tú funkciu, ak  $x_{ij} = 0$ , potom na túto funkciu nie je určený. Každého uchádzača možno prideliť len na jednu funkciu, a naopak.

## Záver

Ďalší postup vo výučbe na Katedre aplikovanej informatiky bude orientovaný na postupné rozširovanie záberu predmetu *Podpora rozhodovacích procesov*, ktorý v súčasnosti poskytuje základné znalosti o informačnom zabezpečení rozhodovacieho procesu v rámci systémov na podporu rozhodovania. V tejto orientácii bude potrebné však aplikovať aj niektoré inovačné prvky tak v predmetoch bakalárskeho, ako aj inžinierskeho štúdia študijného odboru Hospodárska informatika. V bakalárskom štúdiu pôjde o predmet *Informatika A* (zaradiť vo vyučovaní zložku analytických nástrojov, tvorbu modelov a simulácií v Exceli) a v inžinierskom štúdiu by to mal byť predovšetkým predmet *Informačný systém výrobného podniku*, doplnený aj cvičeniami zo SAP R/3 ako konkrétneho IS podniku. Týmto by sa postupne vytvorili predpoklady, aby predmet *Podpora rozhodovacích procesov* poskytoval priestor na modelové využitie poznatkov z predmetov, na ktoré nadväzuje.

## Literatúra

RUSSEV, S., GRELL, M.: Niektoré aspekty hodnotenia špecializácie ISTE. In: *Kvantitatívne metódy v ekonómii a podnikaní – metodológia a prax v novom tisícročí*. 8. medzinárodná vedecká konferencia. Zborník. Bratislava, 18.-20. september 2002, s. 180-187, Bratislava: EKONÓM, 2002, 665s. ISBN 80-225-1589-2.

GRELL, M.: Informačné systémy v národnom hospodárstve. Bratislava: EKONÓM, 2005, 159s. ISBN 80-225-1953-7.

Ing. Michal **GRELL**, PhD.

Katedra aplikovanej informatiky

Fakulta hospodárskej informatiky Bratislava

e-mail: [grell@dec.euba.sk](mailto:grell@dec.euba.sk)

## RECENZIA

**MODELING AND SIMULATION IN MEDICINE,  
BIOSCIENCE AND LIFE SCIENCES****By Frank C. Hoppensteadt & Charles S. Peskin****Springer- Verlag, 2003****ISBN-0-387-95072-9**

V roku 1910 navrhol A. Lotka prvý matematický model, ktorý sa zaoberal osciláciami v biologických systémoch. Výrazný podnet pre matematizáciu prírodných vied dal však až zrod kybernetiky začiatkom 50. rokov 20. storočia spojený s menom N. Wienera a následný rozvoj modelovania na počítačoch. Aplikáciou kybernetiky na biologické systémy, o ktoré sa zaslúžil predovšetkým L. van Beralafy, vznikla biokybernetika, ktorá obohatila náš pohľad predovšetkým zdôrazňovaním štruktúrovanosti systémov, ich členeníu na subsystémy a štúdiom vzťahu časti systému k celku. Úspešným pokračovaním vo vyššie spomenutých snahách digitalizovať výskum aj edukáciu v biologických a medicínskych vedách je publikácia Franka C. Hoppensteadta & Charlesa S. Peskina Modeling and Simulation in Medicine, Bioscience and Life Sciences.

Cieľom publikácie je prezentovať základné poznatky z oblasti počítačového modelovania biologických systémov. Pričom publikácia nemá encyklopedický charakter, ale, naopak, poukazuje a zjednodušuje medziodborový dialóg, ktorý je práve v súčasnej dobe prostriedkom ďalšieho pokroku.

Autori okrem úvodu a záveru publikáciu štruktúrovali do siedmich kapitol – Experiment, Systém, Matematický model, Počítačový model, Verifikácia počítačového modelu, Počítačové experimenty, Modely pre prax.

Ide o systematicky a didakticky veľmi precízne spracovanú problematiku, so špecifickým akcentom na biologicky orientovanú obec čitateľov. Teda matematický aparát je zredukovaný na minimum (na taký, ktorý je bezpodmienečne nutný k výkladu a pochopeniu opisovanej problematiky). Výklad je prezentovaný na pragmatických príkladoch. Rovnako aj opisované simulačné experimenty sú vybrané z aplikačne pragmatických oblastí: modelovanie epidémie venerických ochorení, modelovanie bunkového rastu, regulácia glykémie, model rádiokardiografie.

Na rôznych hierarchických úrovniach sa v knihe používajú pre matematický opis rôzne matematické metódy, avšak s ohľadom na typické aplikácie teórie systémov v biológii a príbuzných vedách je publikácia zameraná na matematické modelovanie dynamických systémov.

Všetky počítačové modely v tejto publikácii sú vytvorené v Biosimulinku a umožňujú ich použitie tak s výskumným, ako aj edukačným cieľom. Preto publikáciu hodno nazvať aj alternatívne, a to „Od výskumu k edukácii biologických systémov”.

Aby sme zvýraznili didaktický význam tvorby animačno-simulačných edukačných modelov – a teda aj spomenutej publikácie – pripomíname, že interaktívne animačno-simulačné edukačné modely tvoria východisko pre tvorbu „inteligentných” edukačných programov.

**Milan BERNÁT – Renáta BERNÁTOVÁ**