

E-LEARNING – OUR EXPERIENCE

ZDEŇKA BENEŠOVÁ¹, PETR KROPÍK², LENKA ŠROUBOVÁ³, PAVEL ŠTEKL⁴

Abstract: The paper deals with e-learning software system for computer supported teaching of the theory of electrical engineering and electrical chemistry with web-based user interface. A MATLAB server communicates with users (students and teachers) through WWW browser. This means that workstations should work on any platform.

Keywords: e-learning, EDEN, Education of Electrical Engineering, HTML, HTTPS, MATLAB, MATLAB Web Server, PHP, SSL, usage of Internet in education.

1 Vzdělávání s využitím ICT

Vzhledem k charakteru demografického vývoje v poslední době – zvyšování průměrného věku obyvatelstva – je kladen stále větší důraz na rozvoj moderních postupů v oblasti celoživotního vzdělávání (rozšíření možností distančního vzdělávání, tvorbu digitálních učebnic, multimédií, virtuálních laboratoří atp.) Tyto nástroje umožňují zefektivnit výuku, podpořit samostudium a uvolnit tak prostor pro rozvoj myšlení a tvůrčích schopností. Výukový proces je nutno přizpůsobit současným technologickým trendům, a to nejen v oblasti distančního studia, ale i v dalších formách vzdělávání (podpora denního studia).

Nástroje a prostředky využívané pro podporu výuky již mnoho let, např. knihy, fólie, kalkulatory, televizory a zpětné projektory jsou stále častěji doplňovány a mnohdy nahrazovány výpočetní technikou a novými formami elektronické komunikace. Hovoříme o využití ICT (*Information and Communication Technology*).

Známe několik způsobů využití výpočetní techniky v oblasti vzdělávání:

- Computer Based Learning (CBL) – forma vzdělávání využívající počítač, který zobrazuje učivo podle předem připraveného programu.
- Computer Based Training (CBT) – kombinace klasického způsobu výuky (za účasti lektora) a cvičení s využitím počítače (individuální výuka – pro fixaci a osvojení si látky).
- On-line vzdělávání (virtuální vzdělávání) – prostřednictvím internetu nebo intranetu.

¹ FEL, ZČU Plzeň, Sady Pětatřicátníků 14, 30614 Plzeň, tel.: 377634625, e-mail: bene@kte.zcu.cz.

² FEL, ZČU Plzeň, Sady Pětatřicátníků 14, 30614 Plzeň, tel.: 377634639, e-mail: pkropik@kte.zcu.cz.

³ FEL, ZČU Plzeň, Sady Pětatřicátníků 14, 30614 Plzeň, tel.: 377634623, e-mail: lsroubov@kte.zcu.cz.

⁴ FEL, ZČU Plzeň, Sady Pětatřicátníků 14, 30614 Plzeň, tel.: 377634617, e-mail: steklp@kte.zcu.cz.

Současným trendem ve způsobu výuky je jedna z forem on-line vzdělávání, tzv. e-learning – postup spočívající ve využití multimediálních aplikací a moderních způsobů jejich prezentace, tj. Internet, CD-ROM atp. Kurzy vznikají propojením textů, animací, audio i video sekvencí, umožňujícím prezentovat simulace různě složitých dějů. Využití moderních technologií přispívá k větší motivaci studentů.

Internetové kurzy jsou založeny převážně na elektronické komunikaci, která zajišťuje zpětnou vazbu pro studenty i vyučující. Učitel má v systému e-learningu delší čas na formulaci odpovědi studentovi, možnost systematictějšího promýšlení cílů výuky a způsobů kontroly jejich plnění, postupně získává archiv a dokumentaci výuky, může analyzovat proces a výsledky výuky. Naopak ztrácí možnost okamžité odezvy, sledování reakce studentů a aplikace oblíbených vyučovacích stylů. Funkčnost systému řízení a vyhodnocování výuky je podmíněna využitím rozsáhlé databázové podpory.

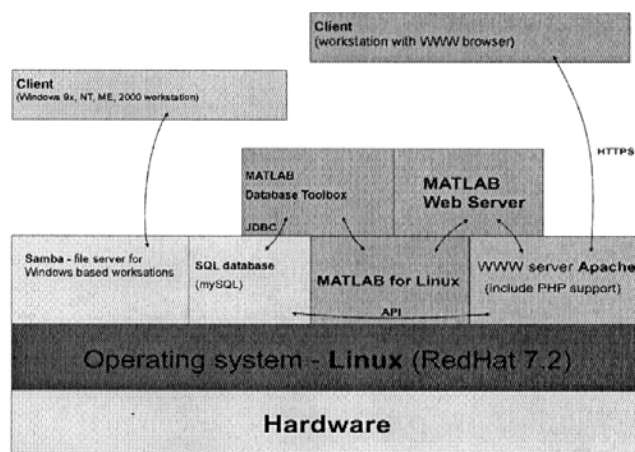
2 Ověřování znalostí studentů

2.1 Zadávání a vyhodnocování semestrálních prací

Ve většině předmětů zajišťovaných Katedrou teoretické elektrotechniky posluchači vypracovávají během semestru 2–3 semestrální práce. Využití moderních prostředků ICT bylo na KTE realizováno systémem založeným na MATLAB Database Toolboxu a MATLABu.

Tento systém (obr. 1) umožňuje zadávání, kontrolu a hodnocení semestrálních prací studentů pomocí libovolného počítače, který je připojen k Internetu. Systém (<http://faraday.fel.zcu.cz>) používá pro komunikaci uživatelské WWW rozhraní (obr. 2) a byl kompletně vytvořen v jazyce PHP. Projekt využívá prostředí operačního systému Linux RED HAT 7.2. Základní části celého systému jsou realizovány pomocí WWW serveru APACHE a databázového serveru MySQL. Bližší popis systému viz [1], [2].

Většina nainstalovaného programového vybavení je z kategorie Open Source Software a je bezplatná. Z komerčního software byl použit především systém pro matematické výpočty MATLAB s některými toolboxy. Aplikace využívá architekturu klient – server, komunikace probíhá prostřednictvím WWW formulářů. Odeslané údaje jsou dále zpracovány serverem *Faraday*.

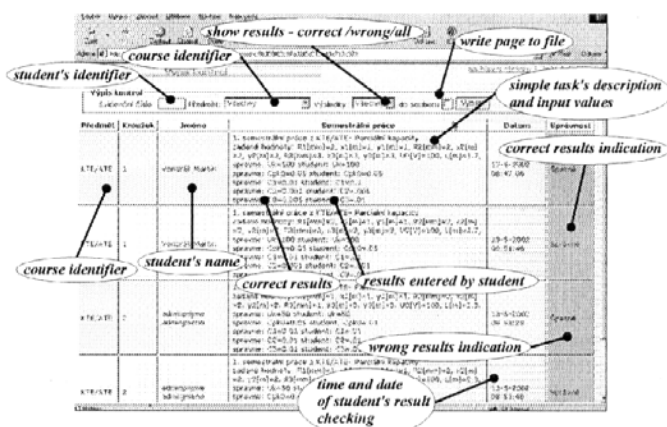


Obr. 1 Struktura systému

Uvedený systém je v plném provozu na KTE FEL ZČU používán již dva semestry, jimž předcházela jeden semestr zkušební provozu s omezeným počtem uživatelů.

V průběhu dvou semestrů bylo zadáno systémem celkem 12 semestrálních prací z 6 předmětů. To představuje vygenerování a kontrolu úloh pro více než 600 studentů (tj. cca 1400 jedinečných zadání).

Celý systém nevykazoval známky přetížení, ani v době zvýšeného zájmu studentů – typicky první týden semestru (resp. po zadání) a poslední dny před mezním termínem odevzdání. Server je vybaven dostatečně dimenzovaným hardware. Problémy, které se během provozu objevily (především v prvních dvou týdnech plného provozu) byly v převážné míře způsobeny drobnými chybami v software, jež však byly bez výraznějších obtíží napraveny bez přerušení provozu. Systém se setkal s pozitivním ohlasem u studentů i vyučujících.

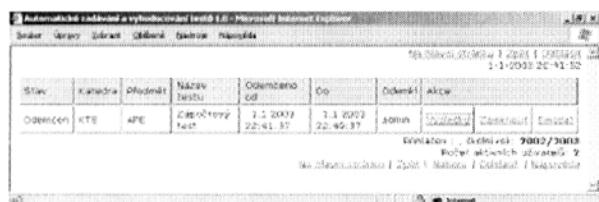


Obr. 2 Výpis studenty provedených kontrol výsledků

2.2 Testy

Další částí systému je modul pro elektronické zadávání a vyhodnocování testů. Modul je z uživatelského hlediska rozdělen na oblast pro administrátora, pedagogy a pro studenty, stejně jako systém pro zadávání semestrálních prací.

V případě přihlášení jako autor testů nebo administrátor je zpřístupněna stránka s následujícími volbami: vytvoření nového testu, správa zadaných testů, odemknutí testu pro vybrané uživatele a správu odemknutých testů (obr. 3). Pro administrátora aplikace je dostupná ještě další volba. Slouží pro odstranění všech odemknutých testů a výsledků jako příprava systému na další semestr.



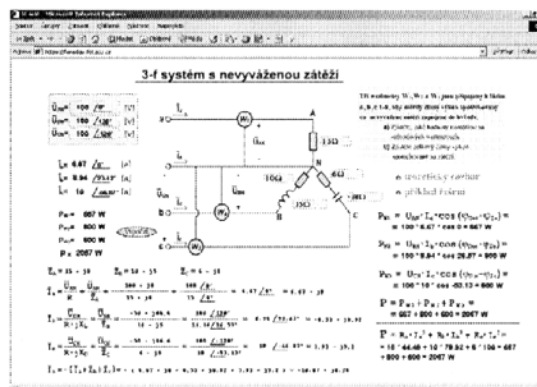
Obr. 3 Výpis odemknutých testů

Pro uživatele s právy studenta je podmínkou pro úspěšné přihlášení do systému pedagogem odemknutý test. Poté student vyplní zadaný test a odešle jej k vyhodnocení. Informace týkající se samotného přihlášení, času přihlášení a odeslání jsou zaznamenány do databáze. Tyto údaje jsou dostupné pro pedagoga opět prostřednictvím WWW rozhraní. Studentovi je následně zobrazen výsledek odeslaného testu, celkový počet možných odpovědí, počet chyb a úspěšnost v procentech.

3 Prezentace výukových interaktivních příkladů

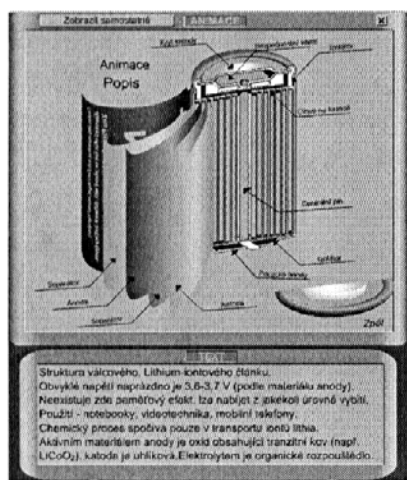
V současné době prezentujeme ukázkové příklady z oboru Teoretická elektrotechnika a Elektrické obvody pomocí systému využívající MATLAB Web Server. Úlohy jsou uloženy na serveru ve formě m-file a názorných animací

vytvořených v Macromedia Flash. Studenti mohou posílat jednotlivé vstupní hodnoty úloh pro výpočet prostřednictvím WWW formulářů (obr. 4). MATLAB Web server jim odešle zpět výsledky v podobě WWW stránek (s výsledky, grafy, diagramy atp.) Součástí systému je též auditorium pro komunikaci studentů a vyučujících.



Obr. 4 Vypočtený výukový příklad

Systém výuky pomocí technologie e-learningu se připravuje i v předmětu elektrochemie (obr. 5). Pro tuto technologii podpory výuky a též off-line využití (CD-ROM) bylo navrženo v současné době už několik vizuálních simulací mezi kterými dominují modelové simulace práce sekundárního elektrochemického zdroje představovaného akumulátorem na bázi **Pb**, práce solárního článku, včetně vysvětlení elektrolitického jevu, vizuální simulace vzniku korozivního elektrochemického článku s popisem elektrochemických procesů.



Obr. 5 Li-Ion článek (výřez)

Připravují se další interaktivní dynamické vizuální simulace vybraných jevů. Tyto práce jsou připravovány (ve spolupráci se studenty) s důrazem na jejich praktické využití a začlenění do e-learningu na ZČU – systém EDEN.

4 Závěr

Vzhledem k nepříznivým podmínkám na našem telekomunikačním trhu, kdy se nedá očekávat v nejbližší budoucnosti cenově přijatelný širokopásmový přístup k Internetu, připravujeme současně dvě varianty výuky. První variantou je on-line výuka zaměřená na vizuální simulace. V tomto případě je nezbytné optimalizovat objem přenášených dat, tj. volit přiměřené množství obrazových materiálů a animací. Druhá varianta, určená k off-line studiu, je primárně navržena pro podporu přednáškové činnosti. V rámci přednášky pak bude možno více času věnovat důkladnému vysvětlení základních principů a jejich fyzikální podstaty, včetně formulace matematických modelů. Prostředky ICT lze využít jako atraktivní a efektivní součást výuky denního studia.

Literatura

- [1] Benešová Z., Kropík P., Teplý, J.: eLearning system for the Theory of electrical engineering, 10th International IGTE Symposium 2002 September 16-18, 2002, Graz, Austria.
- [2] Kropík P., Šroubová L., Vondrák M.: Užití MATLAB Database Toolboxu a Web Serveru v systému ověřování znalostí studentů, Konference MATLAB 2002, 7.11.2002, Praha.
- [3] Hakl M.: Využití technologie flash a prostředků výpočetní techniky v elektrochemii, diplomová práce, FEL ZČU, 2003, Plzeň.