

E–LEARNINGOVÁ WEBOVÁ APLIKACE PRO VÝUKU BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Petr Huňka

Anotace

V rámci projektu FRVŠ jsme připravili webovou e-learningovou aplikaci, která je implementována v jazyce Java v rozšířené verzi Java EE 6. Aplikace je navržena tak, aby bylo možné studijní materiály doplňovat, upravovat a dále rozšiřovat o další oblasti výuky. Tímto krokem se nám podařilo vytvořit multimediální e-learningový systém, který bude snadno udržitelný i v dalším časovém horizontu.

Aplikace se automaticky přizpůsobuje jazykové preferenci studenta. Obsahuje administrátorské rozhraní pro vytváření nových studijních modulů a jejich rozšiřování a jednoduchý testovací modul, který dává uživateli zpětnou vazbu z právě nastudované látky.

V aplikaci jsme vytvořili studijní modul zabývající se metodou elektrických analogií, což je jedna z hojně využívaných metod modelování živých organismů. Tuto metodu vysvětlujeme na problematice měření tělesného složení. Materiál obsahuje také informační video znázorňující klinický experiment, který probíhá na cvičení předmětu vyučovaného v rámci studia biomedicínského inženýrství na Fakultě elektrotechnické ČVUT v Praze. Video je vhodný způsob domácí přípravy a ukázka experimentálního měření pro studenty, kteří se nemohou výuky zúčastnit. Doufáme, že systém pomůže zatraktivnit nejen biomedicínské inženýrství vyučované na ČVUT, ale poskytne také cenné informace budoucím odborníkům na tomto poli.

Klíčová slova

E–learning, biomedicínské inženýrství, Java EE

1. Úvod

S rozvojem výuky biomedicínského inženýrství na fakultě elektrotechnické Českého vysokého učení technického v Praze a snahou zkvalitnit a zatraktivnit výuku, vznikla potřeba moderního e-learningového prostředí.

Tato aplikace by měla být nezávislá na prostředí, které ji využívá. Měla by být přístupná nejen studentům prezenčního, ale také studentům kombinovaného studia, případně i zahraničním studentům a široké odborné veřejnosti. Mezi další významné aspekty kladené na vznik aplikace patří: snadná udržitelnost systému, jeho víceúčelnost a snadná evidence a přístup ke studijním materiálům.

Z těchto důvodů jsme v rámci projektu FRVŠ připravili webovou e-learningovou aplikaci, která je implementována v jazyce Java v rozšířené verzi Java EE 6[1].

2. Materiály a metody

Na začátku projektu jsme provedli analýzu požadavků, které jsme považovali za zásadní pro úspěšné splnění projektu. Těmi jsou sestupně dle priority:

- Dostupnost,
- udržitelnost a rozšiřitelnost,
- nezávislost na platformě, na které je systém provozován,
- možnost lokalizace prostředí a výukových materiálů do více jazyků,
- snadná administrace výukových materiálů.

Po pečlivém zvážení jsme se rozhodli implementovat e-learningový systém, jako webovou aplikaci v jazyku Java v rozšířené verzi Java EE6. Tímto krokem se nám podařilo naplnit větší část požadavků, které jsme si v analýze vytyčili. Jazyk Java se na FEL ČVUT vyučuje, což v budoucnu umožňuje rozšiřování aplikace studenty v podobě semestrálních projektů. Jazyk je multiplatformní a open–source licenční politika spojená s využitím této technologie, spolu s podpůrnými programy, je krajně výhodná pro naše využití.

Implementované prostředí je z hlediska maximální modularity vícevrstvé a jednotlivé vrstvy jsou na sobě navzájem nezávislé. V praxi to znamená, že je maximálně oddělena funkcionality aplikace od správy dat v databázi a jejich zobrazení. Nevýhodou tohoto přístupu je složitější koncept a náročnější implementace. Výhodou je naopak zmiňovaná oddělitelnost jednotlivých logických bloků naprogramovaného kódu, a tudíž jeho snadná rozšiřitelnost.

Vzhledem k velkému rozšíření mobilních zařízení mezi širokou populací si myslíme, že koncept, který jsme zvolili, je správný a umožní nám v případě potřeby jednoduše implementovat mobilní aplikace propojenou s naším e-learningovým systémem. Nutno podotknout, že naše řešení je také nezávislé na zařízení a platformě, kterým do prostředí přistupujeme. To nám dává výhodu oproti řešením, která jsou implementována např. v prostředí Flash, Silverlight aj.

Použité technologie a jednotlivé vrstvy implementovaného prostředí[1]:

- Perzistentní vrstva – EclipseLink JPA 2.0 (JSR 317)
- Bussines logika – EJB 3.1 (JSR 318)
- Prezentační vrstva – Java Server Faces 2.0 (JSR 314)

Architektonicky je aplikace koncipována jako Model–View–Controller (MVC)[2] viz (Obr. 1)

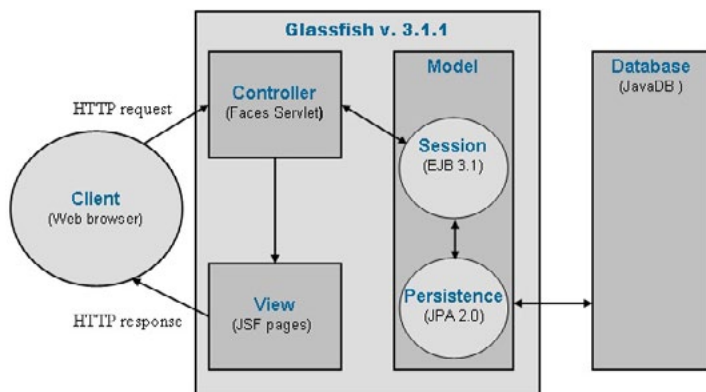
Naše prostředí potřebuje pro svůj provoz plnohodnotný aplikační server a serverovou databázi. Při tomto výběru jsme opět vycházeli z výše uvedených požadavků. Jako aplikační server byl zvolen Glassfish Open-source Application Server v. 3.1.1 spolu s databází Apache Derby.

V prezenční vrstvě jsme využili moderních komponent PrimeFaces 3.1[3], které umožňují snadné použití technologie AJAX (Asynchronous JavaScript and XML), podporu Html5[4] a Push[3]. Technologie Java Server

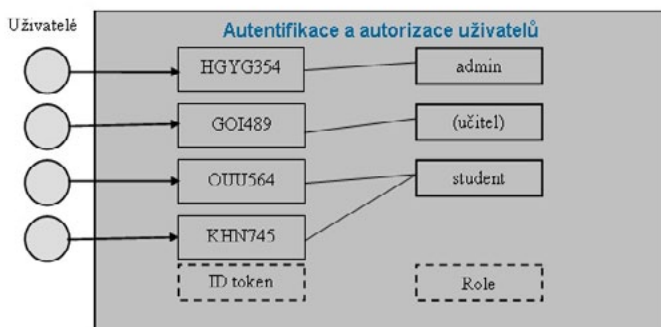
Faces 2.0 (JSF 2.0) nám umožnila splnit požadavek na vícejazyčné prostředí. FacesServlet, který je součástí frameworku JSF 2.0, rozpozná autonomně z http požadavku preferovaný jazyk uživatele přistupujícího do systému a příslušně upraví lokalizaci prostředí webové aplikace.

Zabezpečení aplikace je řešeno technologií JAAS(Java Authentication and Authorization Service)[1] viz (Obr. 2).

V současné době rozlišujeme dvě úrovně zabezpečení, které opravňují držitele k přístupu a nakládání s vytvořenými nástroji. Těmi jsou admin, který má právo mazat, vytvářet a modifikovat výukové materiály, a student, který má právo si materiály pouze prohlížet. V blízké budoucnosti plánujeme z důvodu propojení aplikace s KOSem rozdělit úroveň admin na úrovně admin, starající se o účty studentů, a úroveň učitel, který bude mít na starosti výukové materiály.



Obr.ázek 1 — Model–Controller–View



Obr.ázek 2 — Příklad využití zabezpečení pomocí technologie JAAS

3. Výsledky

Abychom vyzkoušeli možnosti nového prostředí, rozhodli jsme se v něm vytvořit první výukový modul zaměřený na metodu hodnocení složení lidského těla. Výukový modul obsahuje nejen množství studijních materiálů v podobě tabulek, obrázků a videí, ale také umožňuje uživatelům si jednoduše vyzkoušet, zda látce porozuměli. Prostor obsahuje pro tyto účely jednoduchý testový modul, který poskytuje studujícím cennou zpětnou vazbu.

Hlavní obrazovka webové aplikace slouží jako vstup do zabezpečené administrátorské části nebo si zde uživatel vybírá požadovaný studijní modul. Obr. 3 představuje ukázkou studijního rozhraní aplikace. Zde jsou jednotlivé části studijního materiálu děleny na jednotlivé logické sekce, mezi kterými si student volně přepíná, případně si může projít jednoduchý test.

Níže viz (Obr. 4) je naznačena možnost administrace studijního modulu v zabezpečené části e-learningového systému. Zde je možné aplikaci volně rozšiřovat a upravovat, což umožňuje snadné udržení aktuálnosti studijního materiálu.

Realizovaná aplikace je dostupná na adrese <http://bio.felk.cvut.cz/e-learning>

Struktura modulu

- Lectures
 - Úvod
 - BMI
 - Denzitometrie a další měření
 - Důležitá absorpciometrie
 - Bioimpedance**
 - Tělesné složení
 - Provádění měření
 - Cvičení
- Tests

Detail

Název modulu:
 Hodnocení tělesného složení
 Název přednášky:
 Bioimpedance
 Slide:
 ID slide:
 Autor:
 Přílohy:
 Přidejte novou přílohu

Modul: Hodnocení tělesného složení — Menu

Slide

Principy bioimpedance a BIA

Pro získání hodnot bioimpedance je použito malého proudu v řádech 10^{-4} Ampér. Tento proud protéká jednotlivými tělesnými orgány a následně je měřen odpor těchto tělesných částí pro získání elektrických vlastností. Tento princip je použitelný díky vlastnostem tělesných tkání, které mají převážně charakteristiku ortotropních roztoků. V takovýchto elektrolýtech následně proud protéká mezi kladným a záporným pólem obvodu. Proud je v pravém směru také následně protéká mezi dvojí elektrodou. Pomocí měřících obvodů je následně získán zdroj napětí mezi kladnými elektrodami. Z tohoto zdroje je následně potřebná impedance a další hodnoty. Pro lepší popisání jednotlivých elektrických hodnot tělesných tkání si musíme představit i také tělo jako trubku.

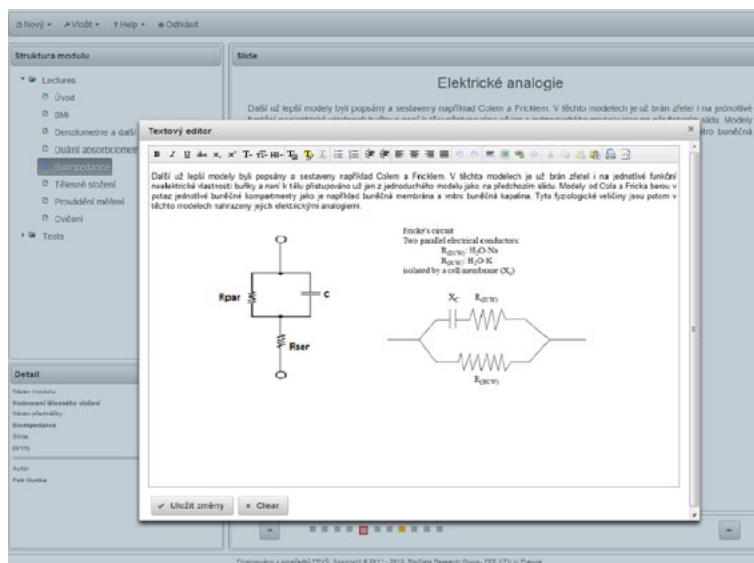
Pro popisání takového modelu, je potřeba znát pouze základní vlastnosti vodiče. A to jsou L – délka vodiče, A – průřez vodiče a proud protékající vodičem. Následně je potřeba znát hodnotu vodivosti celého prostředí ρ . V dalším kroku lze následně nahradit průřez objemem. Pokud máme tyto základní vlastnosti jsme schopni vypočítat hodnotu odporu prostředí jako:

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{\rho L^2}{V} \quad (1)$$

(1)

Financováno z prostředků PRV. Copyright © 2011–2012. BioData Research Group, FEE CT2 in Prague

Obrázek 3 — Uživatelské rozhraní



Obrázek 4 — Administrátorské rozhraní – editace existující sekce

4. Diskuze

Požadavky, které jsme si vytýčili na základě analýzy, se nám podařilo splnit. Realizovaná aplikace je naplňuje ve všech směrech. Její modulárnost nám umožňuje postupné přidávání dalších nástrojů pro zkvalitnění výuky, jako je již zmíněné propojení s KOSem, možnost automatizované domácí přípravy, testování apod.

Doufáme, že systém pomůže zatraktivnit nejen biomedicínské inženýrství vyučované na ČVUT, ale poskytne také cenné informace budoucím odborníkům na tomto poli.

Poděkování

Tento výzkum je podporován z prostředků SGS10/279/OHK3/3T/13.v

Literatura:

- [1] *The Java EE 6 Tutorial [online].* July 2011 [cit. 2012–02–20]. Dostupné z: <http://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/>
- [2] *Model–View–Controller. Java BluePrints [online].* 2000 [cit. 2012–02–20]. Dostupné z: <http://java.sun.com/blueprints/patterns/MVC-detailed.html>
- [3] *PrimeFaces [online].* 2011 [cit. 2012–02–20]. Dostupné z: <http://primefaces.org/>
- [4] *HTML5: A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML [online].* 25 May 2011 [cit. 2012–02–20]. Dostupné z: <http://www.w3.org/TR/html5/>

Kontakt:

Petr Huňka

hunkape1@fel.cvut.cz