

UŽITÍ MATLAB WEB SERVERU PRO GRAFICKÉ ZPRACOVÁNÍ STATISTICKÝCH ÚDAJŮ

Martin Pánek

Vysoká škola chemicko-technologická Praha
Ústav počítačové a řídicí techniky

Abstrakt

Príspevek je zaměřen na užití Web serveru Matlabu pro zpracování informací o znalostech studentů nastupujících na vysokou školu na základě informací ukládaných v reálném čase do databáze SQL serveru. Programové řešení tohoto problému je doplněno numerickými a grafickými výsledky rozboru vědomostí posluchačů z oblasti výpočetní techniky získaných od téměř 600 studentů nastupujících v roce 1999/2000 na VŠCHT v Praze. Cílem příspěvku je ukázka možnosti interaktivní práce s databází s možností okamžitého zpracování a zveřejnění výsledků na počítačové síti.

1 Úvod

Systém MATLAB se stává stále vyhledávanějším prostředkem při řešení vědeckých problémů a při výuce. Z didaktického hlediska jde o velice vhodný systém, protože nevyžaduje složité programovací formule pro grafické zobrazení výsledků. Proto se studenti mohou velice dobře soustředit na řešení jádra problému. Programový balík MATLAB svými implementovanými funkcemi pokrývá celou řadu aplikačních oblastí. Samozřejmostí je velké množství funkcí pro zpracování číselných řad. Rozvoj zaznamenávají i knihovny pro zpracování obrazů. Součástí jsou také funkce sloužící k identifikaci systémů, pro predikci časových řad atd. Díky flexibilitě programátorů je možno systém MATLAB propojit se standardními kancelářskými balíky firmy Microsoft. Již ve starších verzích bylo zařazeno propojení do Excelu, které se stalo standardní součástí všech následujících verzí. V posledních mutacích se objevuje také databázový toolbox [1], který umožňuje propojení výpočetního systému s většinou obvykle používaných databázových systémů (Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, Informix atd.). Úplnou novinkou se stal Matlab Web Server [2], který umožňuje vzdálené zpracování dat bez nutnosti mít nainstalovaný systém MATLAB na svém počítači.

2 Databázový toolbox

Jak bylo uvedeno výše, standardní součástí systému se stal databázový toolbox. Ačkoliv obsahuje poměrně málo funkcí, nalezneme zde vše potřebné pro propojení s databázovým systémem a přečtení dat z něj. Databáze může být nainstalována i na vzdáleném počítači. Propojení obou systémů je pak omezeno přístupovými právy. Kromě čtení dat z databáze je možno modifikovaná nebo nová data do databáze uložit. Nutnou podmínkou je existence primární struktury databázové tabulky. Přístup k databázi je uskutečňován přes rozhraní ODBC ovladačů. Databázový toolbox je založen jako Java aplikace, proto ke komunikaci s ODBC ovladači používá tzv. JDBC-ODBC most.

Osobní zkušenosti s komunikací s databázemi MS Access a MS SQL Server verze 6.5 potvrzují velice jednoduché ovládání. Základním prvkem pro čtení dat z databáze je jednoduchý SQL dotaz, známý z relačních databází. Nejjednodušším příkladem je příkaz

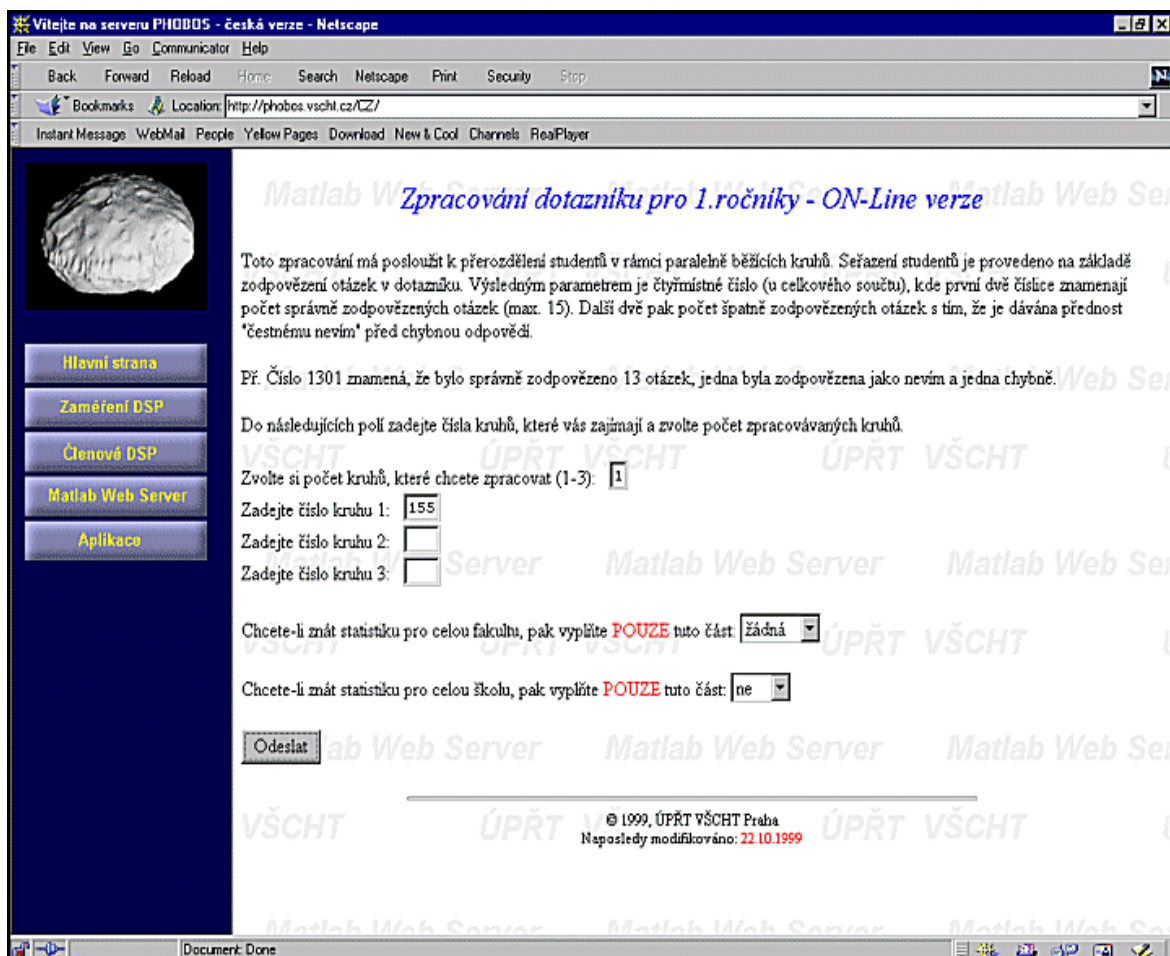
*SELECT * FROM [tabulka]*

který provede načtení veškerých dat z příslušné tabulky databáze do ukazatelové proměnné Matlabu. Po konverzi je možno data zpracovávat rozličnými způsoby. Pro lepší pochopení práce

s takovými daty je potřeba si nejprve osvojit datové typy používané v MATLABu. Také při ukládání dat do databáze musí být převedeny do "buňkového" typu, jinak nebude možno je do tabulky vložit. Rozdílem oproti komunikaci se systémem Excel je, že tabulka databáze nemusí být otevřena. Také rychlost práce je mnohem vyšší než v případě zápisu do tabulky v Excelu.

3 Matlab Web Server

Matlab Web Server (ML Web Server) je novinkou, která umožňuje využití výpočetního systému MATLAB nainstalovaného na vzdáleném serveru. Tato součást systému je navržena jako služba operačního systému, na kterém běží, a proto je určena pouze pro instalaci na OS Windows NT nebo UNIX. Po instalaci se server automaticky nastartuje po každém restartu systému. Jedná se však pouze o nadstavbu nějakého standardního web serveru. Může se jednat o velice známý APACHE server nebo klasický Microsoft Internet Informační Server. Komunikace s klientem pak probíhá přes formuláře nebo HTML stránky, které své parametry posílají do známých M-souborů matlabu. Tyto soubory musí být vytvořeny jako samostatné funkce na straně serveru v příslušných adresářích, jejichž výstup musí být směřován do proměnných, které je schopna zobrazit předem připravená jiná www stránka. Každý nový program musí být také zanesen do konfiguračních souborů ML Web Serveru, a proto je vždy nutná komunikace s administrátorem systému. S instalací jsou dodávány vzorové příklady, které ukazují použití ML Web Serveru při zpracování databázových dat stejně jako statistické zpracování určitých dat. Při vzdáleném zpracování databázových dat by bylo možno použít vlastností a znalosti ASP (active server pages). V případě, že však požadujeme také on-line grafické výsledky, pak se nám plně vyplatí použít ML Web Server.



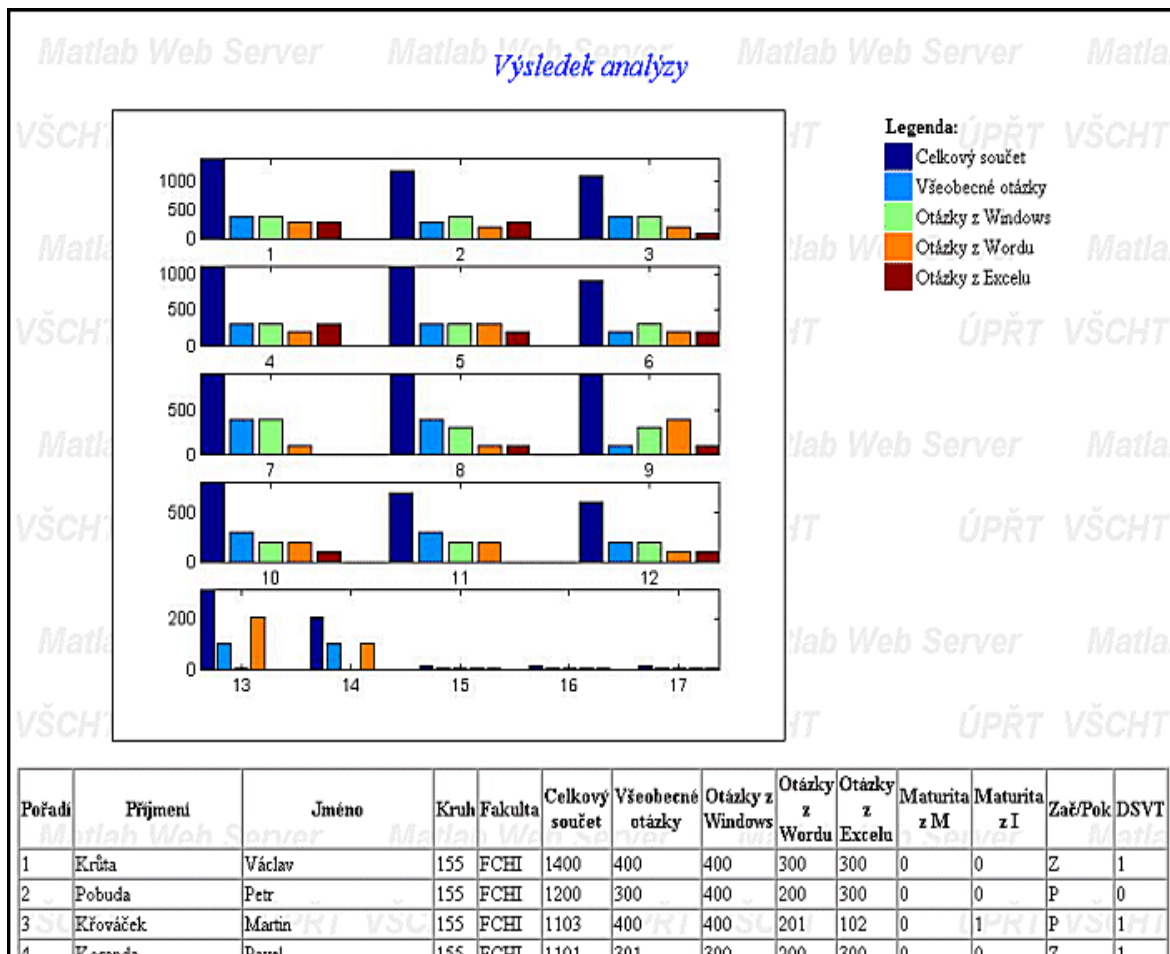
Obrázek 1: Vstupní formulář

4 ON-Line zpracování dotazníku

Stejně jako v minulých letech i letos byl proveden výzkum znalostí prvních ročníků z hlediska výpočetní techniky. Tak jako loni, byla použita metoda ASP, kdy data z příslušného formuláře byla ukládána do databáze. Předpokladem bylo zhruba 700 záznamů, a proto byl vybrán systém MS SQL Server verze 6.5 pro uložení dat respondentů. Praktickým významem měla být možnost porovnat znalosti jednotlivých studentů a na jejich základě provést přerozdělení studentů mezi paralelně běžícími kruhy. K těmto účelům byl vytvořen formulář pro vyhodnocení libovolných tří kruhů (Obr. 1). Výsledkem byl jak graf, tak sestupně seřazená tabulka (Obr. 2). K takovému on-line zpracování jsme použili ML Web Server, který se ukázal jako velmi spolehlivý. Postupně byl formulář upraven i pro zpracování dat pro celou fakultu popř. pro celou VŠCHT.

Druhou částí bylo vyhodnocení celé ankety v podobě sloupcových grafů a tabulek z Excelu. I v tomto případě bylo využito systému MATLAB pro načtení dat z databáze a po výpočtech uložení výsledků do předem připravených tabulek v Excelu. Výhodou tohoto programu je jeho rychlost. Při převedení dat z databáze do Excelu klasickými metodami, bychom museli poměrně složitě a dlouho provádět výpočty. V případě použití MATLABu jsme zpracované výsledky měli v podstatě ihned po ukončení ankety. Jediným zdržením byli drobné chyby v některých výpočtech, které bylo potřeba opravit. Další výhodou systému MATLAB v tomto případě byla nepoměrně rychlejší a snazší práce se souborem dat, uložených v matici o velikosti téměř 600x64. Počet respondentů se po vyloučení duplicitních záznamů snížil z necelých 600 na 524.

Další aplikace pro ML Web Server jsou zpřístupněny na adrese <http://phobos.vscht.cz>.



Obrázek 2: Výsledek analýzy

5 Závěr

ML Web Server nalezne nepochybně své uplatnění v oblasti komunikace mezi výzkumnými skupinami a ve výuce. Aplikační oblasti systému budou postupně doplňovány a rozšiřovány. Současné aplikace se týkají hlavně číslicového zpracování signálů a obrazů, protože jsou vytvořeny DSP skupinou pracující na ÚPŘT VŠCHT a umístěny na oficiálním serveru této skupiny.

Reference

- [1] *Database Toolbox*. The MathWorks, Inc., 1998.
- [2] *Matlab Web Server*. The MathWorks, Inc., 1999.

Ing. Martin Pánek, narozen 1974, je absolventem oboru Automatizované systémy řízení VŠCHT Praha. Jeho odborná práce v rámci doktorského studijního programu v oboru Technická kybernetika je zaměřena na zpracování biomedicínských signálů a obrazů. Další zájmy zahrnují HTML a databázové systémy.