

# Serverová infrastruktura informačních systémů MU

Jaromír Ocelka, ÚVT MU

*Popis serverového zajištění centrálních informačních systémů MU, jemuž je věnován tento příspěvek, začneme upřesněním: v následujících odstavcích se budeme zabývat pouze serverovým vybavením provozovaným v ÚVT pro podporu centrálního řízení, správy a prezentace univerzity. Diskuse o serverovém zajištění informačních systémů, které nejsou ve správě ÚVT (v první řadě studijního IS MU zajišťovaného Fakultou informatiky) nebo jsou úžeji specializovány (knihovní systém zajišťovaný Knihovnicko-informačním centrem ÚVT nebo systém Celouniverzitní počítačové studovny), ponecháváme stranou jako náměty pro samostatné články Zpravodaje a povolanější autory.*

Informační systémy pro podporu řízení, správy a prezentace univerzity, které vyvíjí a provozuje ÚVT MU, pokrývají několik aplikačních oblastí. Mezi nejdůležitější patří oblast personalistiky a mezd (dále PaM), oblast ekonomiky (EKO) a oblast vnějších vztahů neboli institucionální www prezentace MU (dále WWW). V posledních letech se do této skupinky důležitých dostává i oblast geografických informačních systémů (GIS). V oblasti PaM byla dosud informační podpora vytvářena v ÚVT ve spolupráci s Personálním odborem RMU. V současné době probíhá výběrové řízení na externího dodavatele nové verze PaM systému, rozšířené o nové komponenty a funkce. Oblast EKO je zajišťována ekonomickým informačním systémem (EIS) externí dodavatelské firmy Magion (viz také článek P. Vokříňka v tomto čísle Zpravodaje). Informační podpora v oblasti WWW je průběžně vyvíjena v ÚVT, ve spolupráci s RMU. V důsledku přibývajících požadavků na PaM a EKO (požadavků na rozšiřování funkcionality a zejména na umožnění přístupů uživatelů z celé MU) a také na budování informační podpory v dalších aplikačních oblastech vznikl v roce 2000 intranetový server Inet (viz [3]).

Provoz těchto systémů zajišťuje řada serverů – datových, aplikačních, terminálových a webových – jimž je v zabezpečené zóně počítačových

sálů ÚVT vyhrazen prostor s potřebným technickým zázemím. S rostoucí důležitostí informačních systémů a rostoucími požadavky na jejich bezvýpadkový provoz dochází postupně k duplikování (pomocí network load balancingu a klastrování) jednotlivých serverů s cílem zajistit okamžitou zástupnost v případě hardwarových výpadků. Do budoucna je plánováno umístění redundantních serverů do samostatné lokality.

## 1 Centrální serverová infrastruktura

V následujících odstavcích stručně představíme hlavní servery, na nichž jsou provozovány centrální informační systémy MU zajišťované z ÚVT. Uvedeme pouze provozní servery, k nimž samozřejmě existují další podpůrné servery – pomocné, vývojové a zálohovací. Výčet všech serverů, včetně podrobnějších technických specifikací, je pro zájemce k dispozici na internetové adrese [1].

### 1.1 Databázové servery

Data aplikačních oblastí PaM, EKO, WWW a GIS jsou současné době uložena na třech různých databázových serverech.

Prvním ze serverů je server *bombur* (Sun Enterprise 450, 1GB RAM) s instalovaným databázovým strojem Informix, který slouží především pro provoz PaM a EKO. Protože firma Informix byla pohlcena firmou IBM, která vyvíjí vlastní databázový server, je v současnosti budoucnost db Informix nejistá a směřuje spíše k útlumu dalšího vývoje. ÚVT bylo tedy v loňském roce postaveno před nutností zvolit jinou, stabilnější platformu. Zvolen byl produkt firmy Oracle – Oracle 10g – v neposlední řadě i s ohledem na kompatibilitu a integraci s aplikačními oblastmi studia a výuky, kterou na MU zajišťuje studijní systém IS MU běžící rovněž nad databází Oracle.

Během loňského roku byl proto pořízen a zprovozněn nový server nazvaný *amber*, provozující databázi Oracle, a to v robustním klastrovém řešení. Amber je tedy ve skutečnosti dvojice totožných serverů (Sun Fire V240, 8GB RAM) využívajících společné diskové pole (Sun Storage 3510) a případný výpadek jedné hardwarové komponenty neznamená nedostupnost dat. V době letošních letních prázdnin budou z bomburu na

ambery přesunuta data EKO, takže na bomburu nadále zůstanou pouze data PaM.

Posledním z trojice centrálních databázových strojů provozovaných v ÚVT je Microsoft SQL Server sloužící oblastem WWW a GIS a provozovaný na serveru nazvaném *pandora* (Dell PowerEdge 2650, 2GB RAM). Z ostatních databázových serverů jsou na pandoru pravidelně jednou denně přenášeny velké objemy dat určené pro internetovou prezentaci. Vzhledem k charakteristice přístupu k datům WWW (pouze čtení) není nutno řešit pandoru jako databázový klastr, ale postačuje řešení záložním databázovým serverem nazvaným *epimetheus* (Dell PowerEdge 750) s podporou automatického přepínání v případě výpadku pandory.

## 1.2 Aplikační servery

Nad databázovými servery pracují buď přímo úzce specializovaní klienti nebo aplikační servery.

Na základě předchozích zkušeností bylo v ÚVT rozhodnuto o postupném přesunu specializovaných klientů z pracovních stanic uživatelů na terminálové servery a to především z důvodů bezpečnosti a snazší údržby. Terminálové servery jsou provozovány především pro potřeby EKO a rovněž pro potřeby GIS, v obou případech na platformě Microsoft Windows 2000 Server. Pro potřeby EKO je provozován terminálový server *rumbur* a jeho cvičná verze *cvibur*. Z důvodu počtu uživatelů a potřeby zajistit bezvýpadkový provoz se pod názvem *rumbur* skrývají dva servery (Dell PowerEdge 1550, 2 GB RAM a HP ProLiant DL360 G3, 2 GB RAM) propojené pomocí network load balancingu. Pro potřeby GIS je provozován terminálový server *tsbaps* (Intel Pentium 4 3GHz, 2 GB RAM).

Pro potřeby EKO a PaM je provozován aplikační server J2EE jimž je produkt Weblogic firmy BEA implementovaný v jazyce Java. Aplikační server je umístěn na serveru *oberon* (Sun Fire 280R) a také tento server je nutno zajistit proti možným výpadkům - na letošní rok je proto plánováno pořízení a implementace jeho klastrové verze.

V oblastech WWW a GIS je využita technologie dynamických www stránek. Aplikační vrstva je

tu realizována prostřednictvím ASP a JSP stránek provozovaných na serveru *saturn*. Pro zajištění trvalé dostupnosti je saturn realizován jako dvojice hardwarových serverů (Intel Pentium 4 1,8 GHz) propojených v network load balancingu. GIS oblast navíc využívá specializovaný mapový aplikační server ArcIMS, který je provozován na serveru *razor* (Intel Pentium 4, 2,8 GHz).

## 2 Informační systémy

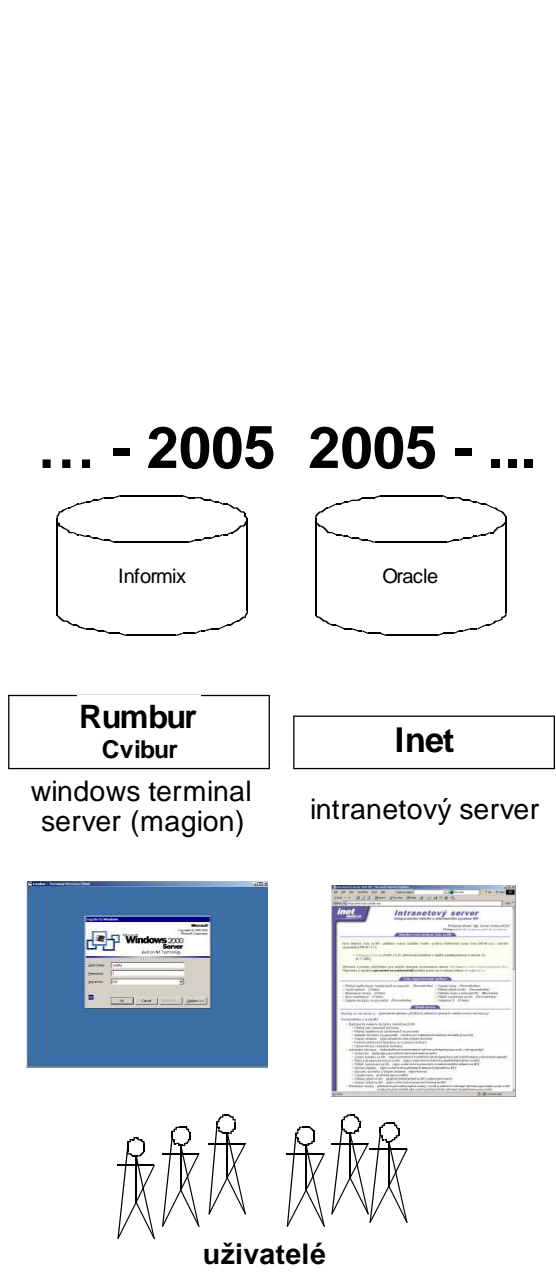
V předchozí části jsme představili hlavní centrální servery a nyní se podívejme, jak tyto servery slouží jednotlivým informačním systémům.

### 2.1 Ekonomické IS

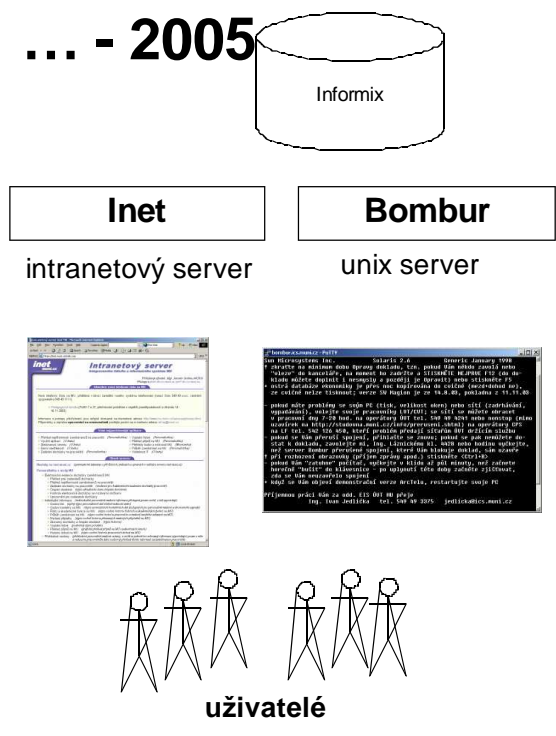
Oblast EKO je obhospodařována především softwarem firmy Magion, který je postaven na dvouvrstvé architektuře - program je určen pro běh na klientské stanici včetně aplikační logiky a přímo přistupuje do databáze (mluvíme tady již jen o grafické verzi EIS Magion, nikoli o původní textové verzi, jejíž provoz na MU v nejbližších dnech skončí, viz článek P. Vokřínka). Pro odstranění nedostatků dvouvrstvé architektury (nutnost instalace na stanicích uživatelů, jichž je dnes na MU více než 300, aj.) je EIS Magion provozován na terminálovém serveru *rumbur*. Uživatelé tedy mají na své pracovní stanici pouze program pro přístup na vzdálenou plochu serveru a samotný systém Magion běží na vzdáleném serveru. Pro zaškolení nových uživatelů a otestování nových verzí systému je vyhrazen terminálový server *cvibur*.

Požadavky na zpřístupnění vybraných ekonomických dat (účetních, majetkových nebo clearingových) mají i vedoucí ekonomických zakázek, vedoucí pracovišť, referenti majetku i jednotliví zaměstnanci - tedy uživatelé, kteří s ekonomickým systémem běžně nepracují a pro něž je zbytečné nebo nemožné pořizovat licence pro práci na terminálovém serveru. Těmto uživatelům je vyhověno prostřednictvím *www* prohlížeče: byly pro ně vybudovány aplikace v intranetovém systému Inet přístupném na adrese <https://inet.muni.cz/>. Inet je postaven na bázi aplikačního serveru J2EE provozovaného na serveru *oberon*.

Celkové schéma serverové infrastruktury ekonomických IS ukazuje obrázek 1.



Obrázek 1: Serverová infrastruktura ekonomických IS



Obrázek 2: Serverová infrastruktura personálně-mzdových IS

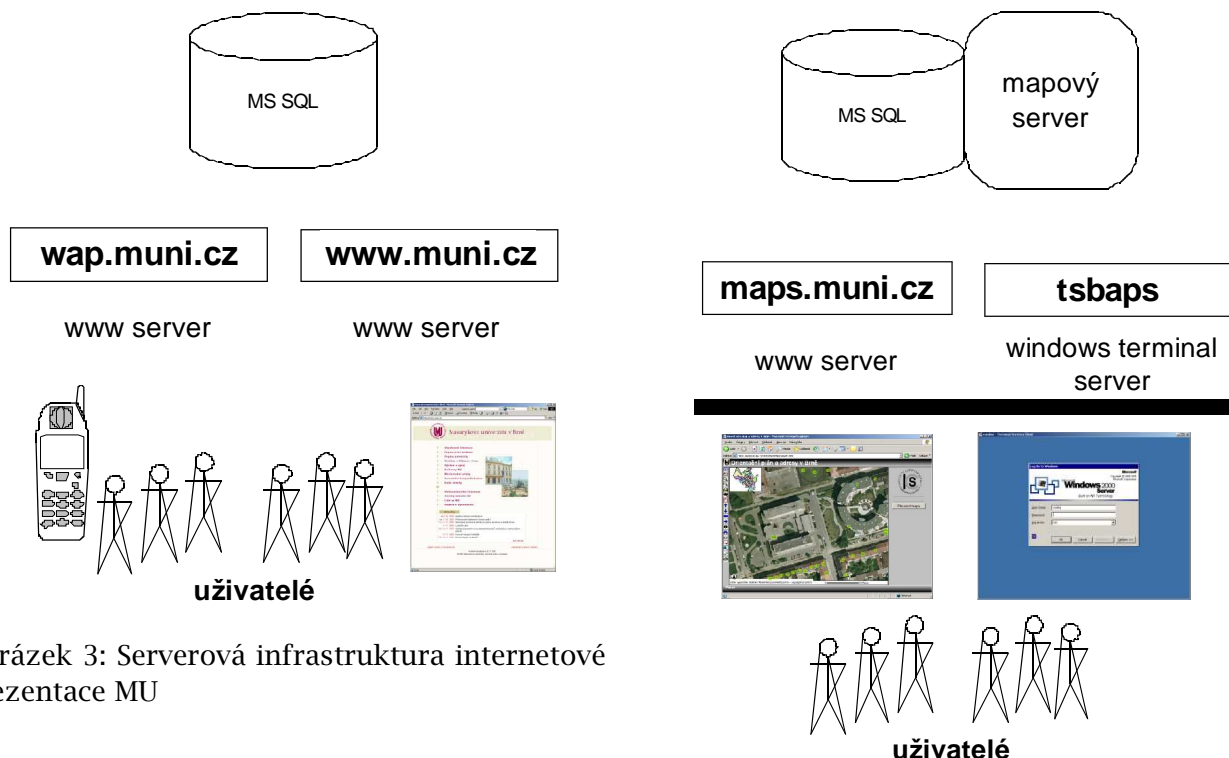
## 2.2 Personálně-mzdové IS

Oblast PaM je provozována nad databázovým serverem Informix. Součástí instalace databáze je i programovací jazyk 4GL, ve kterém byla vytvořena programová podpora oblasti PaM. Uživatelé (personalistky a mzdové referentky) používají pro přístup k aplikacím na serveru bombur běžný telnet klient.

Nový personálně-mzdový systém, k němuž právě probíhá výběrové řízení, bude provozován v případě dvouvrstvé architektury na stávajících terminálových serverech rumbur, jinak bude pro něj pořízen samostatný dedikovaný server. Data nového systému budou uložena v databázovém klastru Oracle na serveru amber.

Jednotliví zaměstnanci a vedoucí pracovišť mají a i nadále budou mít potřebné informace dostupné v intranetovém serveru Inet, obdobně jako mají v Inetu přístupné vybrané ekonomické informace.

Přehledové schéma serverové infrastruktury personálně-mzdových IS zachycuje obrázek 2.



Obrázek 3: Serverová infrastruktura internetové prezentace MU

### 2.3 Internetová prezentace MU

Institucionální veřejné stránky na adrese <http://www.muni.cz/> jsou postaveny na technologiích firmy Microsoft. WWW požadavky si ke zpracování mezi sebou rozdělují dva servery saturn. Aplikační logika používá databázi na serveru pandora s připravenými daty ze všech potřebných univerzitních systémů.

Podrobnější informace o technologickém zázemí www prezentace lze nalézt v [2] a přehledové schéma na obrázku 3.

### 2.4 Geografické informační systémy

Z původního požadavku mít srozumitelným způsobem evidovanu kabeláž interní sítě MU vznikl informační systém IS BAPS (viz [4]), který je nyní součástí geografického informačního systému. Ten není pro uživatele k dispozici samostatně jako výše popsané systémy, ale postupuje do ostatních oblastí. Například návštěvníci www prezentace mohou nalézt mapy se zakreslenými budovami. Pro specializované aplikace je provozován terminálový server tsbaps. Jednotlivé aplikace a moduly používají databázi na pandore, pro vytvoření příslušné mapy z dat je využíván speciální mapový server razor.

Obrázek 4: Serverová infrastruktura geografických IS

### 2.5 Další aplikační oblasti

Aplikační oblasti, které jsme výše popsali, patří na univerzitě k nejdůležitějším, ale nejsou jediné. Například telefonní ústředna má vybudovanou svou aplikační nadstavbu v Inetu. Tamtéž se plánuje rozsáhlejší podpora V&V. Tyto a případně další nové oblasti využívají již vybudované technologické zázemí – tj. aplikační server J2EE s klastrovým Oracllem.

## 3 Nejbližší plány do budoucna

Úkolem, který je nyní bezprostředně na řadě, je přesunout data EKO z databázového serveru bombur na ambery a tím na bomburu ponechat pouze data PaM. Bude-li právě probíhajícím výběrovým řízením vybrán dodavatel nové verze personálně-mzdového systému, pobudou data PaM na bomburu již jen několik měsíců, protože jedním z požadavků na nový systém, který by měl být uveden do provozu k 1. lednu 2006, je i uložení dat v databázi Oracle (samozřejmě v klastrovém řešení).

Dalším úkolem, také naplánovaným na letošní rok, je převedení aplikačního a webového serveru oberon, provozujícího SW WebLogic pro Inet MU, na klastrové řešení.

Do třetice bude ještě letos potřeba posílit výkon terminálového serveru cvibur, sloužícího cvičnému a školicímu provozu EIS Magion. Podle nárůstu počtu uživatelů provozního terminálového serveru rumbur bude možná nutné podobně posílit i tento.

A konečně to, co bylo řečeno hned v úvodu - klastrově řešené servery bude nutno rozložit do různých geografických lokalit.

Co a jak se povedlo při řešení těchto a dalších úkolů týkajících se zajišťování provozu a vývoje centrální serverové infrastruktury MU, nejlépe poznají uživatelé informačních systémů MU na své vlastní práci, ale i na stránkách Zpravodaje budeme na toto téma pamatovat.

## Literatura

- [1] Servery informačních systémů [http://www.ics.muni.cz/25let/technika/is\\_servery.html](http://www.ics.muni.cz/25let/technika/is_servery.html)
- [2] J.Ocelka. Cluster www-serverů MU. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 2003, roč. 3, č. , s. 5-8.
- [3] J. Měcháček, J. Kohoutková. Intranetový server Informačního systému MU. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 2000, roč. 11, č. 1, s. 4-7.
- [4] P.Glos. IS BAPS - Informační systém Brněnské akademické počítačové sítě. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 2003, roč. 13, č. 4, s. 13-14. □