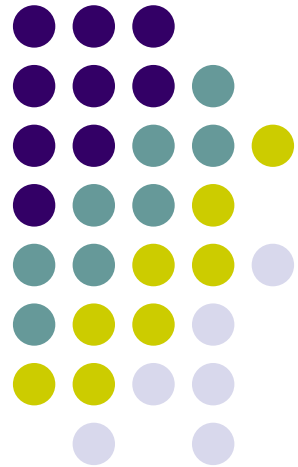
Virtuální síťová laboratoř

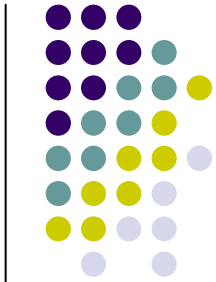
Obhajoba diplomové práce

VŠB-TU Ostrava, 2005

Pavel Němec

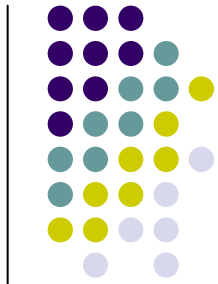


Obsah



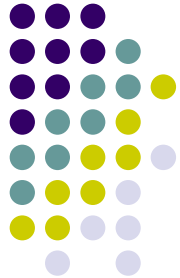
- Úvod, architektura projektu
- Role uživatelů
- Úlohy
- Rezervační systém
- Implementace
  - Přístupový server
  - Databáze
  - Applet
- Bezpečnost

Úvod - motto



- Studentům chybí praxe a prostor pro samostatné experimenty při studiu počítačových sítí
- Nákladné zařízení laboratoře počítačových sítí není plně využito
  - noci, víkendy, zkouškové období, prázdniny
- I přes snahy zpřístupnit učebnu mimo výuku není možno pokrýt požadavky studentů na samostatné procvičování a řešení úloh

Projekt „virtuální laboratoře“

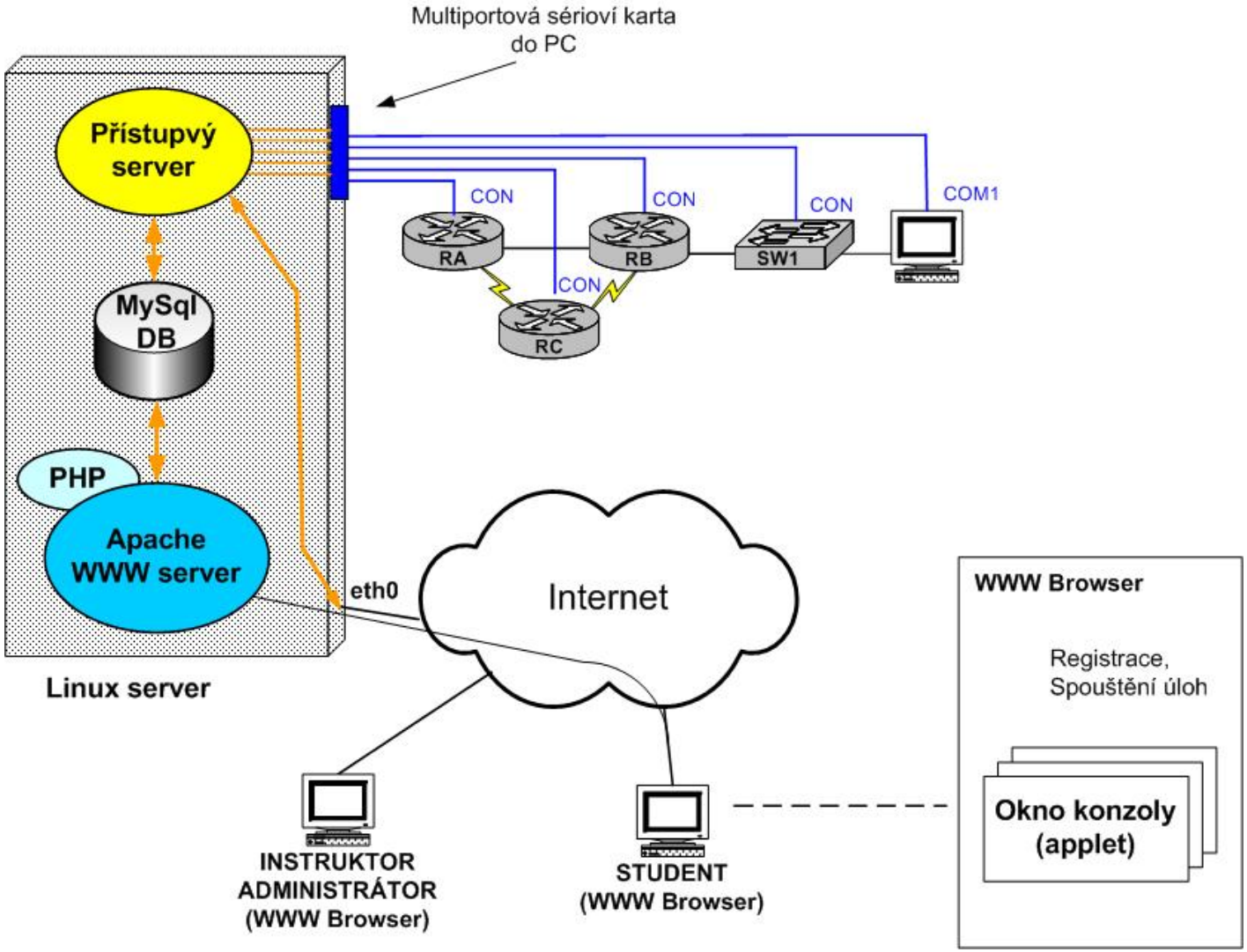


Projekt Virtuální síťové laboratoře je systém zajišťující možnost práce na síťové úloze vzdáleně přes Internet

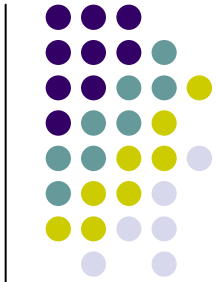
Hlavní funkce systému

- Správa úloh, údajů o síťových prvcích, uživatelích
- Vzdálené zpřístupnění konzol jednotlivých síťových prvků
  - jakékoli zařízení ovladatelné přes RS232 (vč. PC)
  - filtrace některých příkazů (password, copy run start, …)
- Rezervační systém s elektronickou nástěnkou
  - Poskytování konkrétních úloh k samostatnému řešení
  - Studenti si mohou rezervovat čas pro řešení jednotlivých úloh
  - Možnost spolupráce více studentů na úloze

Architektura systému



Role uživatelů systému



- Tvůrce úloh
- Plánovač úloh („nástěnkář“)
- Konstruktér topologie („zapojovač“)
- Správce uživatelů
- Správce zařízení
- Administrátor systému
- Student – řešitel úloh

Jeden uživatel může mít současně i více rolí.

Úlohy

- Název
- Popis úlohy formou HTML stránky + obrázek topologie
  - text, obrázky
- Kategorizace (současně podle více hledisek)
- Maximální doba řešení
- Použitá zařízení a propojovací linky
- Řešení – ukázkové konfigurace všech prvků
- Konfigurační data pro spojovací pole*

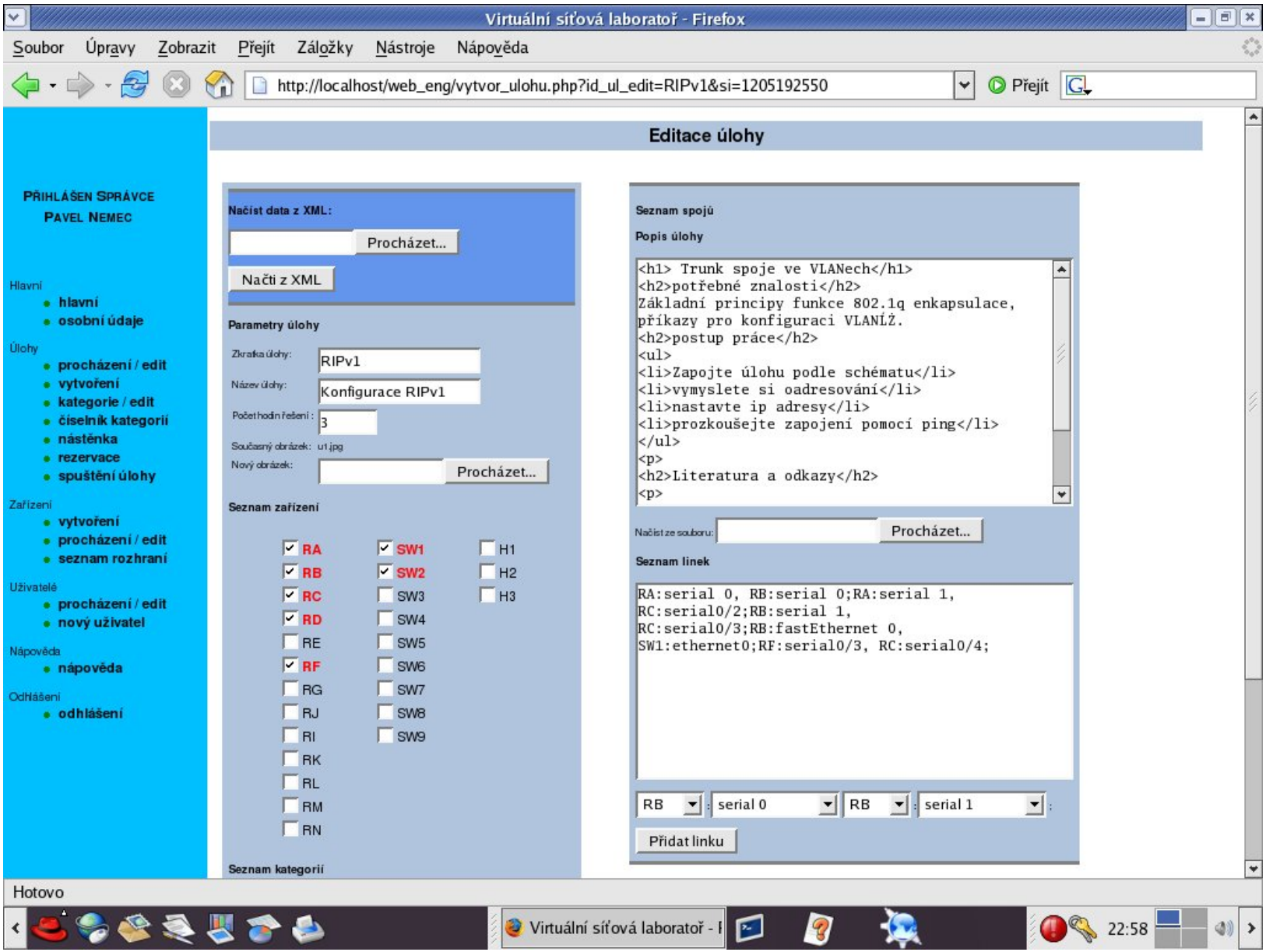
* Automatizovaný systém správy síťových konfigurací, diplomová práce obhajovaná v červnu 2005 na katedře 638, FMMI VŠB-TU Ostrava, autor David Seidl.

Úlohy

- Je možno zadat
  - vyplněním příslušných položek ve webovém formuláři,
  - pomocí XML
    - načtením archivu se všemi soubory (obrázek, popis, soubory s konfiguracemi, XML soubor).

- Popis úlohy je možno zadat
  - vyplněním pole „popis úlohy“ ve formuláři
  - načíst jako zkomprimovaný soubor, jenž se pak rozbalí do adresáře s úlohou

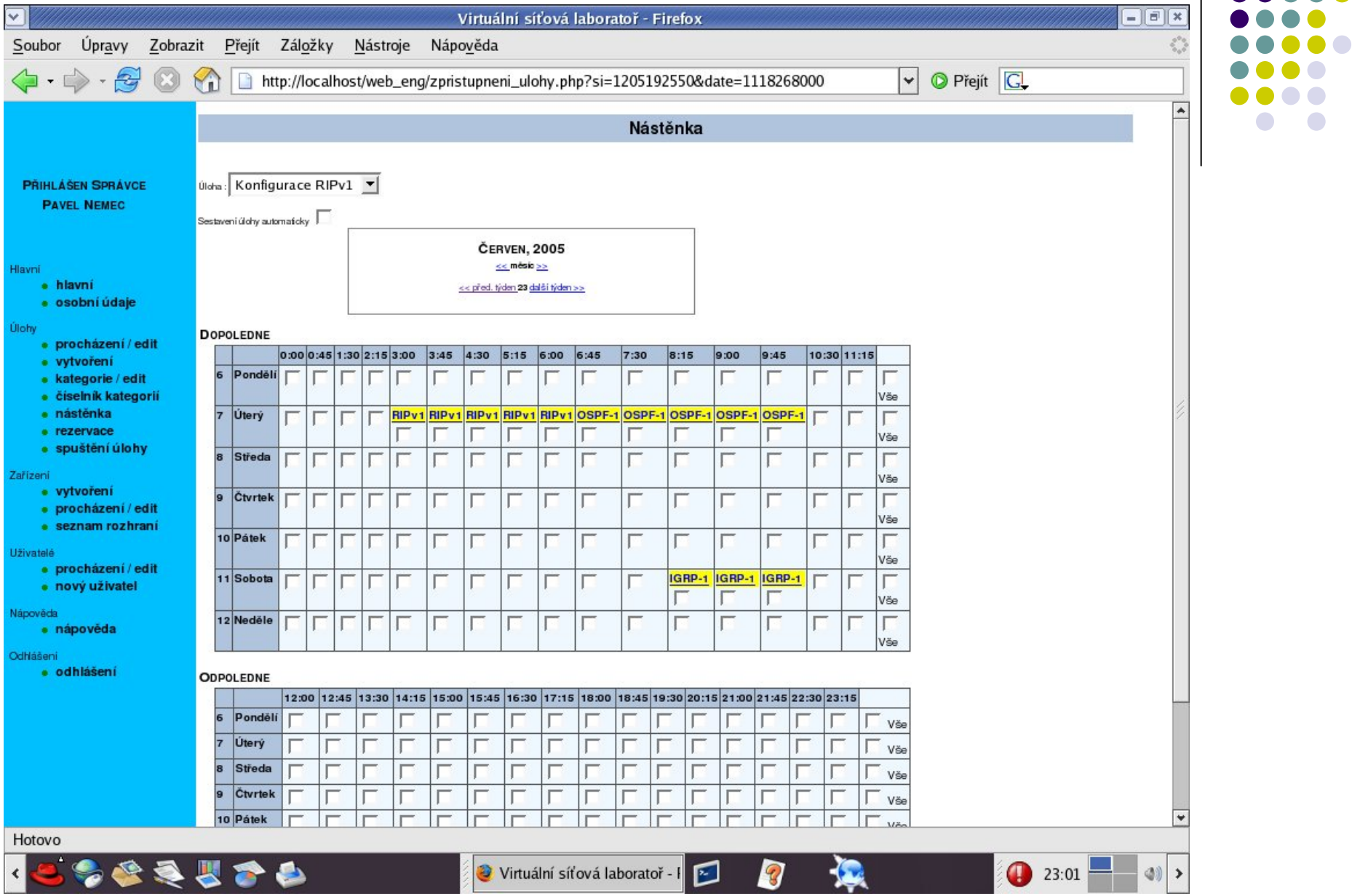
Tvorba úloh – WWW rozhraní



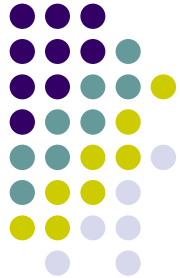
Elektronická nástěnka a rezervace

- Informace o úlohách jež budou zpřístupněny, jsou studentům spolu s časem zpřístupnění k dispozici na elektronické nástěnce
- Stanovuje dobu kdy bude která úloha zpřístupněna
  - jednotkou doby řešení úlohy („timeslot“) je vyučovací hodina (45 min), každý den je rozdělen na takovéto timesloty
- V rámci jednoho timeslotu lze
  - zpřístupnit i více úloh využívajících nezávislé sady síťových prvků
- Před začátkem každé úlohy je možno provést
  - čištění konfigurace,
  - nastavení inicializačních hodnot,
  - automatická konfigurace pomocí propojovacího pole

Umístění na nástěnku

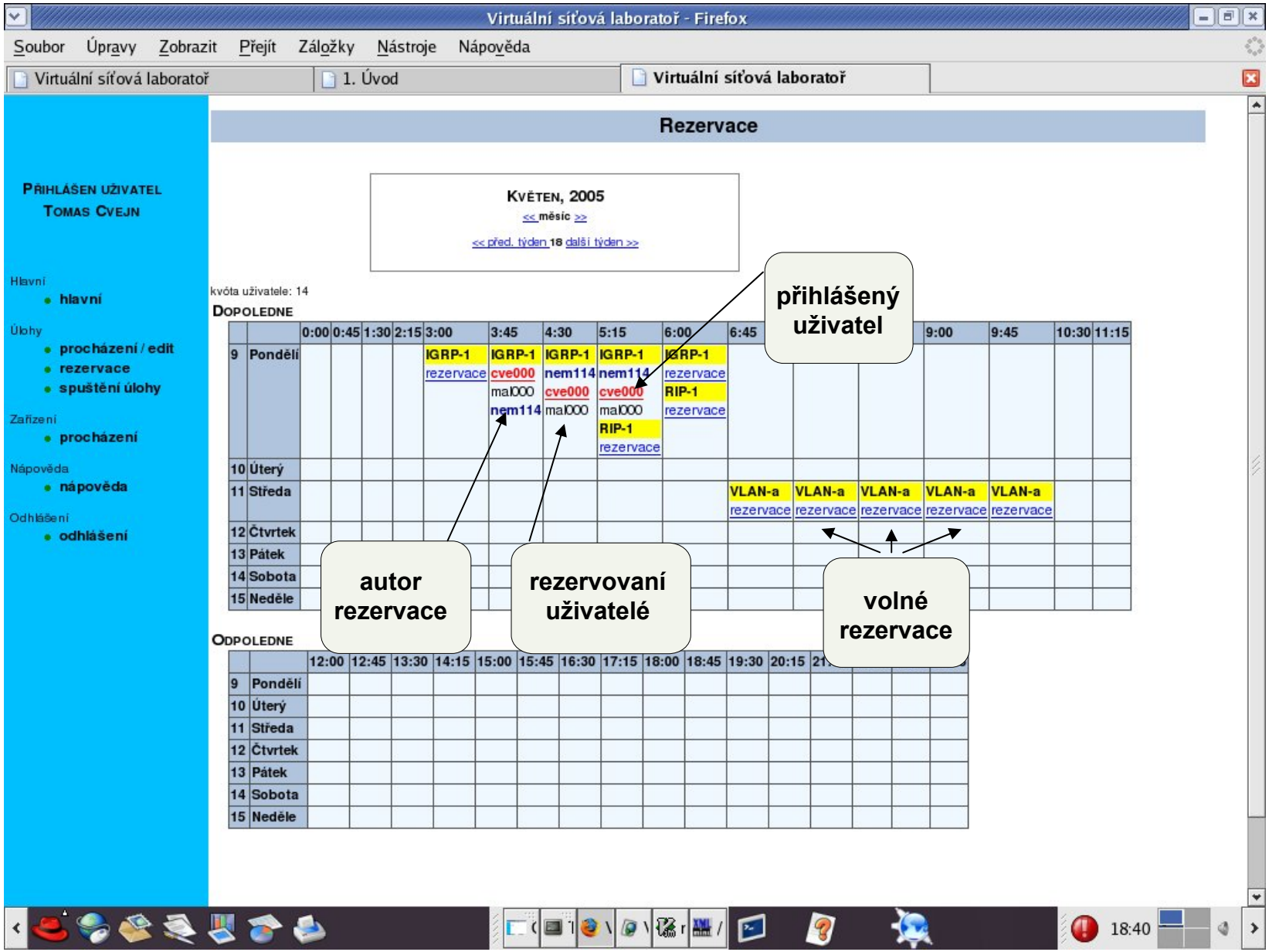


Student

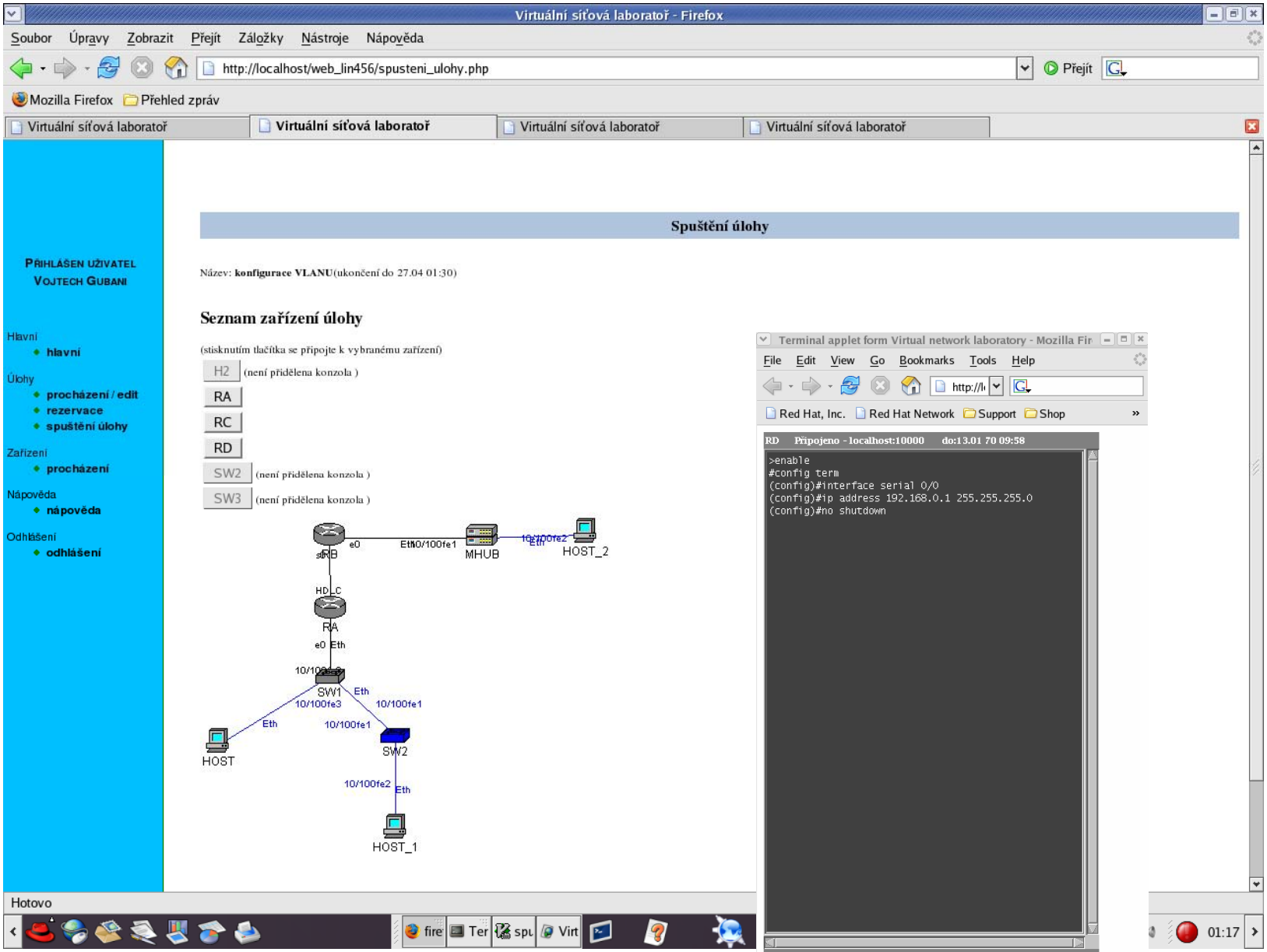


- Na elektronické nástěnce si rezervuje čas pro řešení nabízených úloh
  - týdenní časová kvóta využívání virtuální laboratoře
    (20 jednotek, tedy 20*45 min. = 15 hodin)
  - Možnost společné rezervace pro více studentů, rušení rezervací, editace rezervací
- V čase, který si dříve zarezervoval jsou mu vzdáleně zpřístupněny konzoly síťových prvků úlohy
  - Java applet běžící v prohlížeči
- Může prohlížet zadání všech v systému dostupných úloh

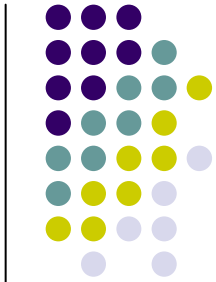
Rezervace úloh



Student – práce na úloze



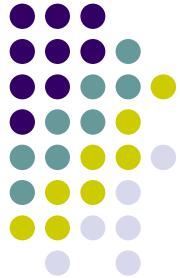
Implementace



- Informační systém
  - databáze MySql
  - jazyk PHP s podporou XML a MySql
- Přístupvý server
  - jazyk C s využitím knihoven pro přístup do MySql
- Java applet

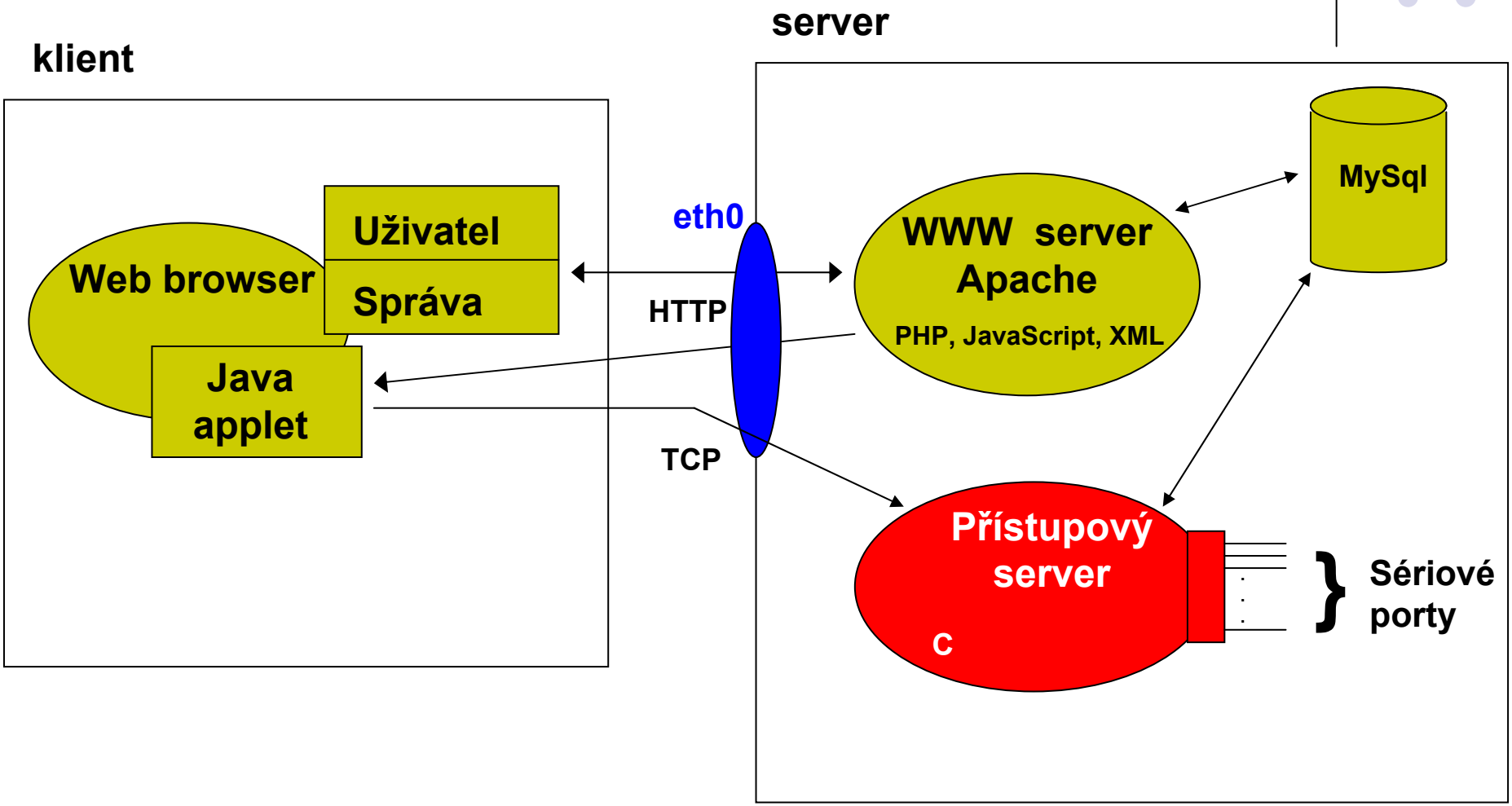
- Definice komunikačního protokolu mezi appletem a přístupovým serverem

Přístupový server

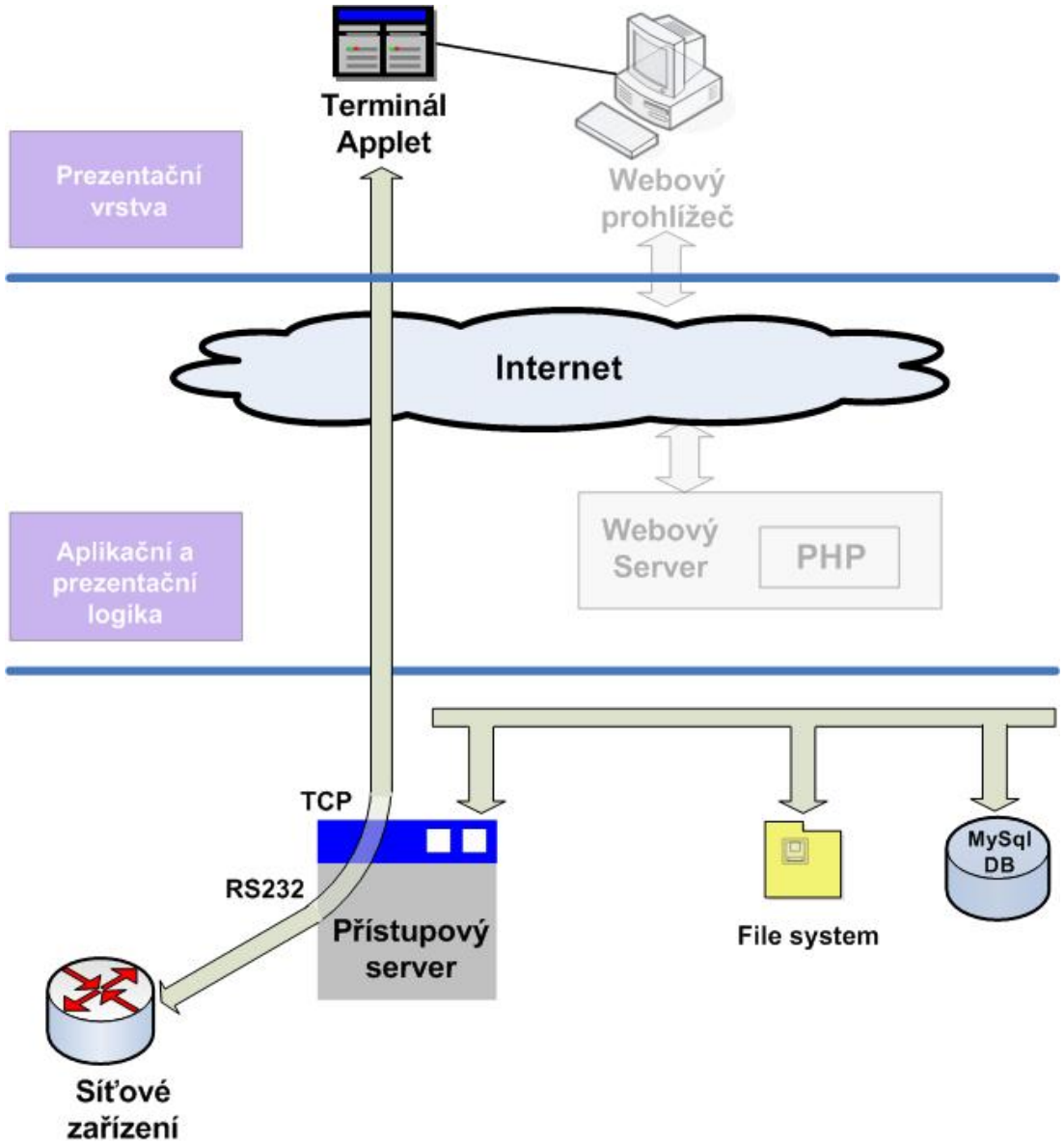


- Je napsán v jazyce C
- Pro každého nového klienta samostatný proces
- Implementuje komunikační protokol, který umožňuje
  - připojení klienta, popř. odmítnutí
  - posílání řídících informací a dat
- Při úspěšné autentizaci v db označí, že se na zařízení pracuje
- Kontrola vypršení času pro uživatele
- Kontrola neaktivity (po 15 minutách je klient odpojen)

Přístupový server

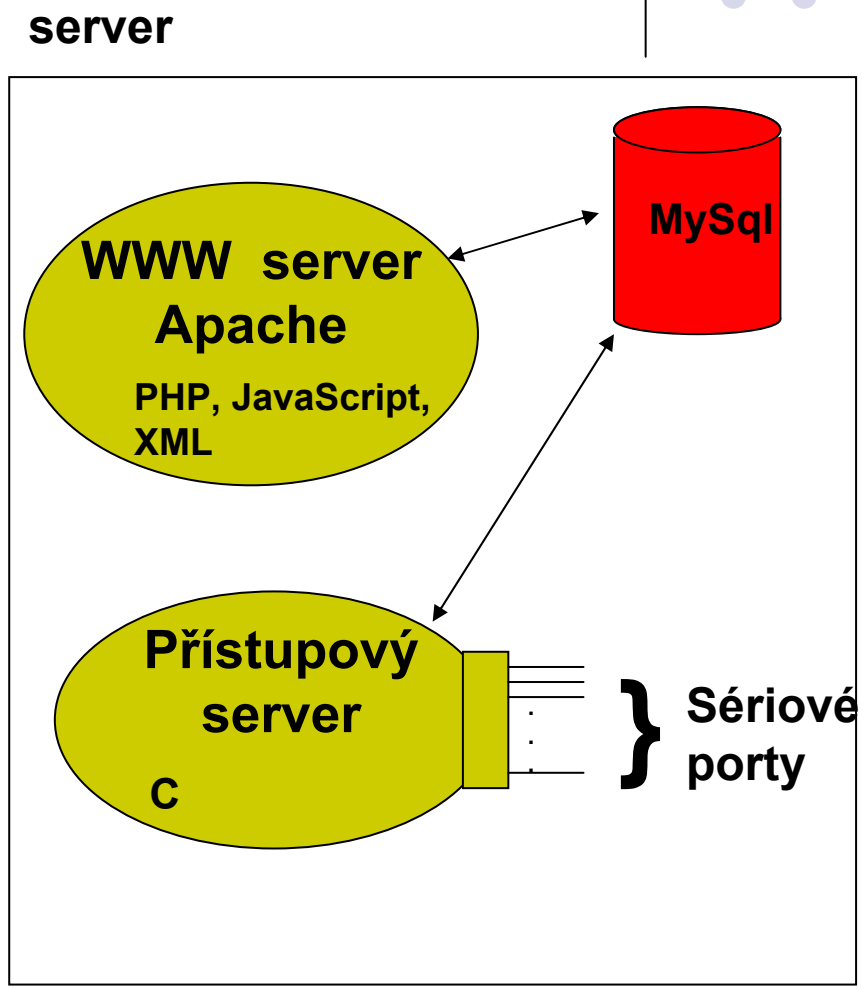


Komunikace appletu se zařízením



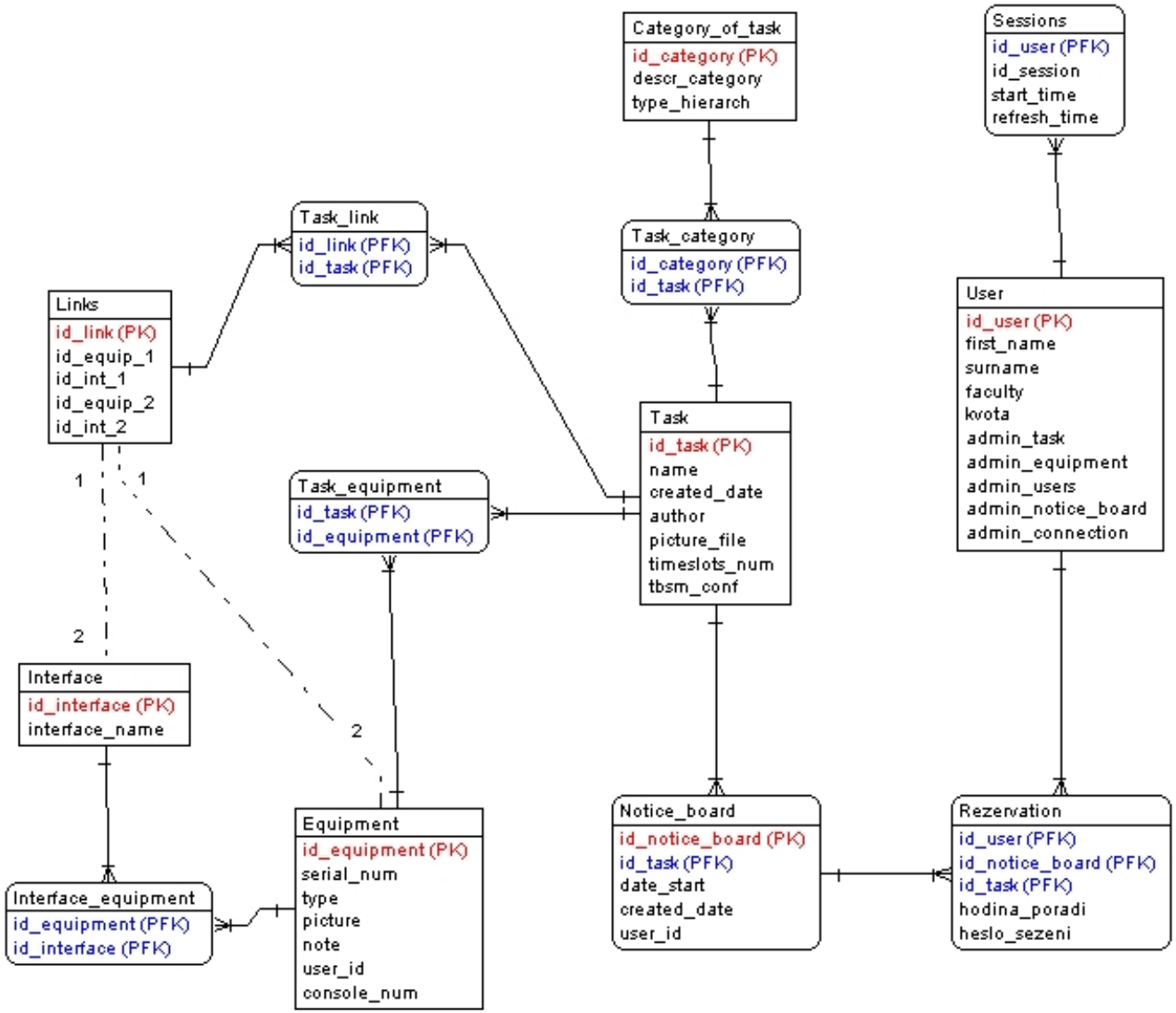
Databáze – MySql

Navyšování kvót uživatelů vždy na začátku týdne pomocí utility *Cron*, který spouští program napsaný pro tento účel.

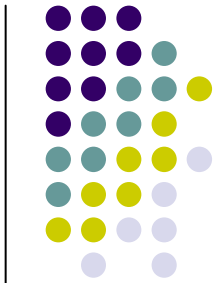


Databáze – ER diagram

[1,1]



Java applet

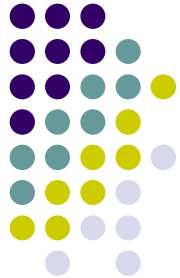


- využit návrhový vzor *Observer*

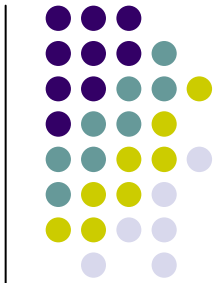
- třída ***TerminalApplet***
  - emulace terminálu
  - využívá *KeyAdapter* – detekce stisku kláves
  - rozhraní pro komunikaci s klientem
- třída ***MyConnection***
  - navázání / zrušení spojení se serverem
  - zajišťuje vlastní komunikaci se serverem, vysílá a přijímá data ze socketu.
  - o příchozích datech dává informaci objektu *Terminal Applet* pomocí zprávy *notify*
  - čtení ze soketu zajišťuje samostatné vlákno
- třída ***Protocol***
  - statická třída definující kódy protokolu

Bezpečnost

- Server Apache se zabezpečením SSL
- Applet je digitálně podepsán



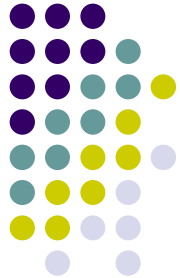
Shrnutí



- Návrh a implementace informačního systému projektu
  - Databáze
  - Webová aplikace
- Návrh a implementace přístupvého serveru
  - Pro každého klienta vytvořen samostatný proces
  - Komunikace s databází
- Java applet - terminál
- Pomocné programy spouštěné utilitou *Cron*
  - Týdenní navýšení kvóty
  - Kontrola začátků úloh – možnost čištění konfigurací, automatické propojování úloh

Práce byla prezentována na výroční konferenci institucí zapojených do *Cisco Networking Academy*, která se uskutečnila 7.-9. dubna 2005 v Brně.

Přijato konferencí Technologie pro E-vzdělávání TEPV



Děkuji za pozornost

Rád zodpovím vaše dotazy