

Load Balancer

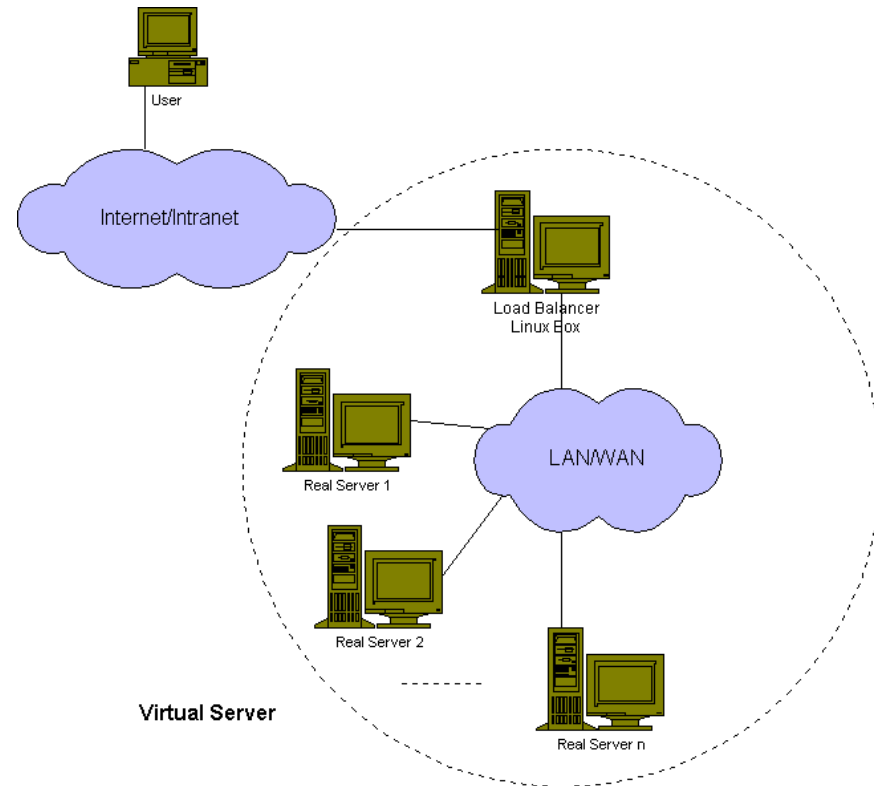
RNDr. Václav Petříček

Lukáš Hlůže
Václav Nidrlé
Přemysl Volf
Stanislav Živný

1.4.2005

Co je Load Balancer

- Nástroj pro zvýšení výkonnosti serverů
- Virtuální server skrývající farmu skutečných serverů
- Více algoritmů na vybrání nejvhodnějšího serveru
- Přepojuje TCP a UDP spojení

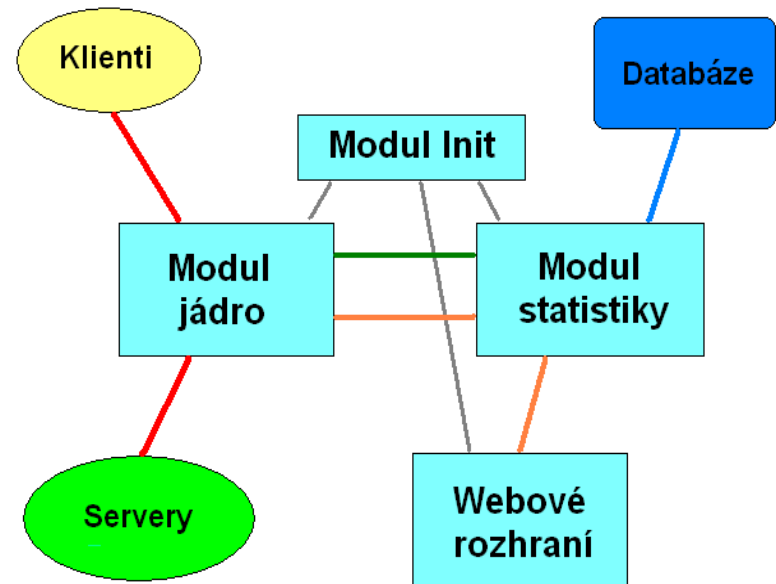


Cíle projektu

- Detekce dostupnosti serverů a distribuování požadavků jen mezi živými
- Podpora layer 4-7 switchingu
- Směrování požadavků podle zdrojové / cílové adresy nebo portu
- Monitorování výkonu serverů a rozdělení zatížení rovnoměrně výkonu
- Modularita – přidávání / instalace jen nezbytných částí
- Přidávání a ubírání serverů za běhu
- Modul pro online monitoring a prezentaci statistik

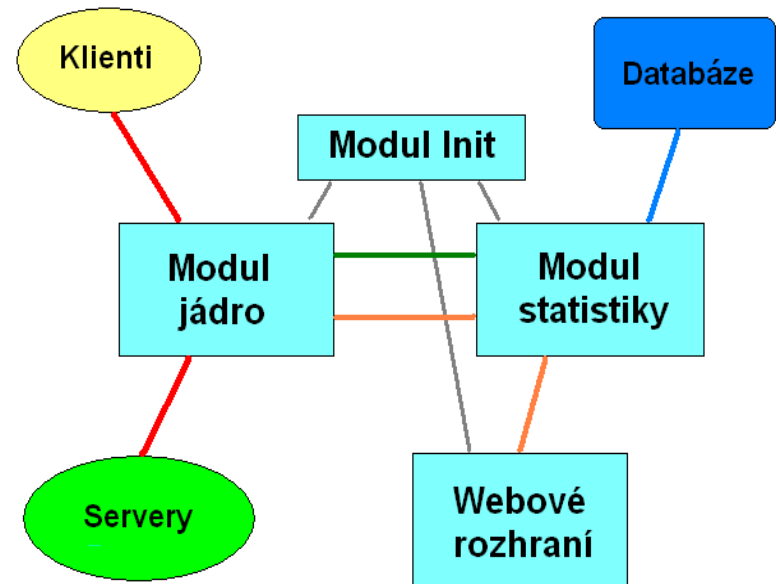
Architektura Load Balanceru

- Několik procesů, které mohou běžet na různých strojích
- Komunikace pomocí TCP a UDP
- Možnost spustit jen základní části (init, jádro)



Jak to funguje

- Celý Load Balancer řídí modul init
- Výběr serveru a přeposílání dat provádí modul jádro
- Algoritmy jsou implementovány jako externí .so knihovny
- Informace o spojeních zpracovává modul statistiky
- Webové rozhraní umožňuje konfigurovat a řídit Load Balancer a zobrazovat statistiky



Jádro

- Poslouchá na nastavených portech
- Přijetí nového spojení a přidělení vlákna pro spojení
- Výběr serveru pomocí externích knihoven .so (statické i dynamické algoritmy)
- Navázání spojení se serverem
- Přeposílání dat od klienta k serveru a opačně, odesílání informací o spojení do statistik
- Vytváření pomocných datových spojení a úprava dat (ftp, ...)
- Ukončení spojení

Statistiky

- Zpracování informací přicházejících od jádra protokolem UDP
- Souhrnné informace v sekundových intervalech
- Vlastní buffer v paměti (není nutná databáze)
- Připojení k databázi pomocí rozhraní ODBC
- Odpovídání na dotazy dynamických algoritmů jádra
- Poskytování statistických dat webovému rozhraní

Konfigurace

- Použití textového souboru s vlastní definovanou gramatikou
- Kontrola syntaktických a některých sémantických chyb
- Funkce pro přístup z programu, knihoven a webového rozhraní při čtení složitějších struktur
- Možnost přidání nových sekcí a proměnných pro uživatelské knihovny

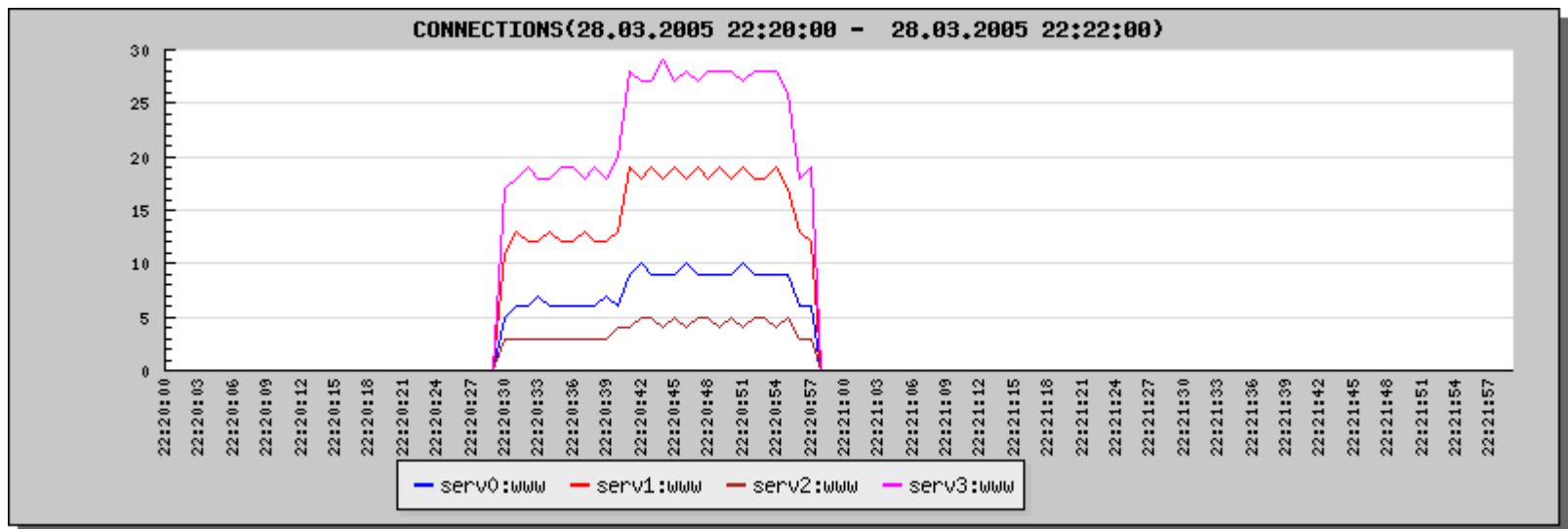
Webové rozhraní

- Umožňuje změnu hodnot konfiguračního souboru
- Umožňuje vytváření nových sekcí, proměnných a tabulek
- Umožňuje restartování a ukončení celého Load Balanceru
- Zobrazuje aktuální stav serverů (v pořádku, chyba, neznámý)
- Zobrazuje statistické údaje o serverech / službách (connections, requests, flow, response, connect time) za určený časový úsek

Modularita, škálovatelnost, stabilita

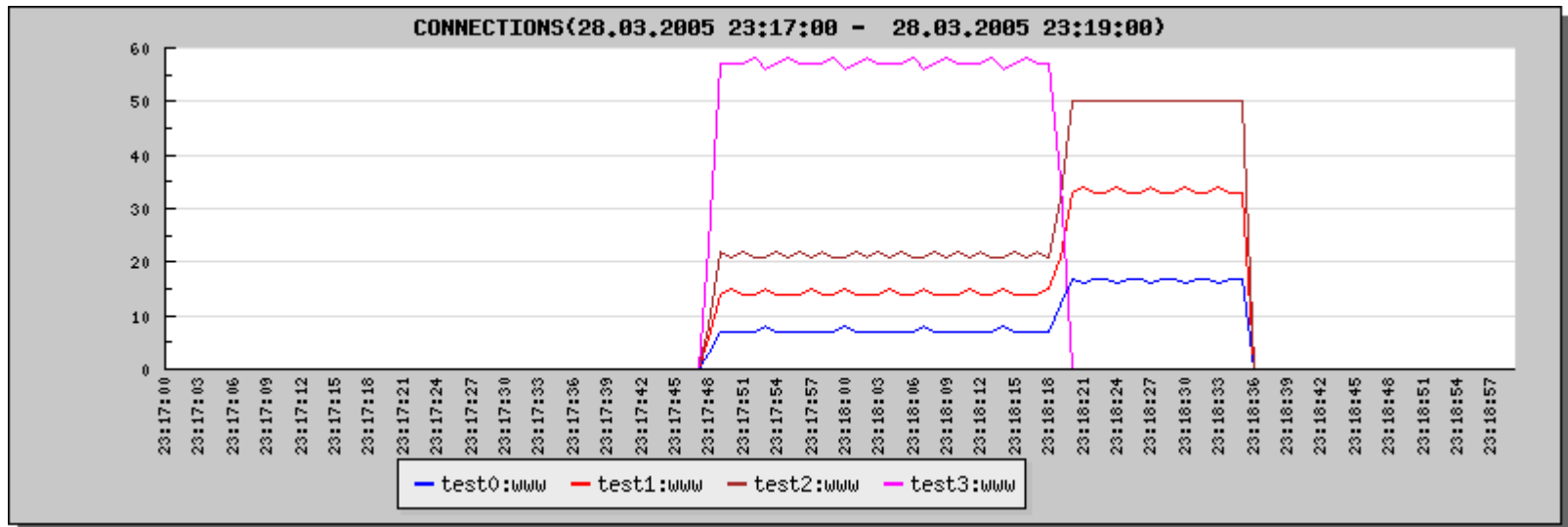
- Spuštění jen některých součástí
- Spuštění na různých strojích
- Změna algoritmů pomocí odebírání a přidávání knihoven .so
- Automatická změna počtu vláken obsluhující TCP spojení
- Volitelné nastavení odesílání informací statistikám
- Kontrola “živosti” modulů jádra a statistik a jejich případné automatické restartování

Příklad algoritmu se statickými vahami



- Různá statická váha serverů
- Okamžitá reakce na změnu zátěže

Příklad výpadku serveru



- Různá statická váha serverů
- Nahrazení vypadnutého serveru ostatními

Testování v laboratoři

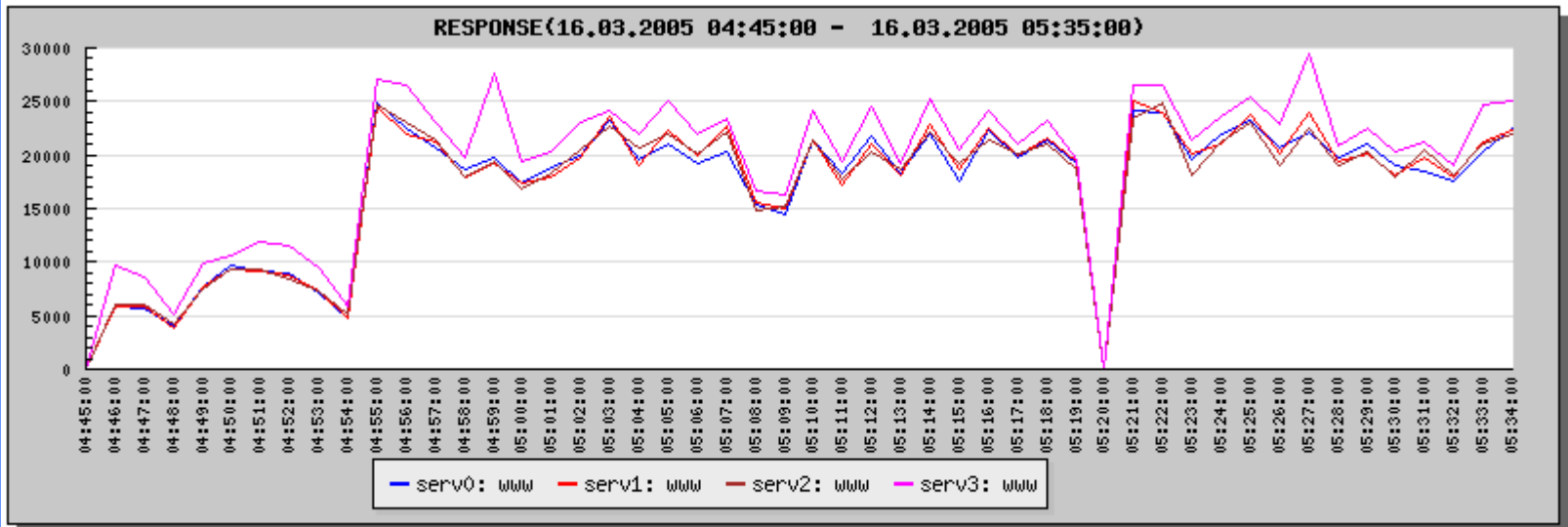
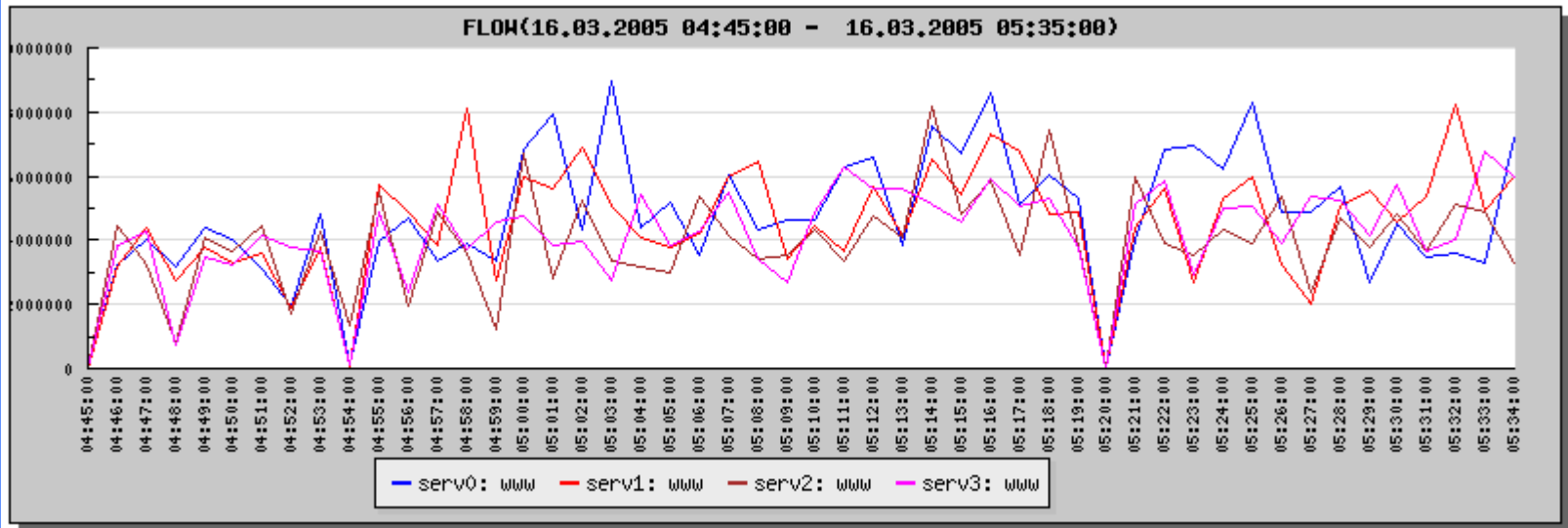
- Testování v laboratoři LabTS v Tróji
- 10 počítačů (Load Balancer, 4 klienti, 5 serverů)
- Testování maximálního výkonu (dosaženo 3000 spojení / sec)
- Testování stability a robustnosti
 - Několik testů v trvání přes 10 hodin
 - Přeposláno 50 – 80 mil. Spojení
- Testování výpadků sítě (jednotlivých části Load Balanceru, serverů, klientů)

Simulace reálných podmínek

- Rozmístění Load Balanceru, serverů a klientů do různých lokálních sítí
- Mezi jednotlivými sítěmi byla využita spojení o různé rychlosti (LAN, PASNET, XDSL, mikrovlnné spojení, GPRS)
- Testování různých funkcí protokolu HTTP a FTP

Praktický test v Czech On Line

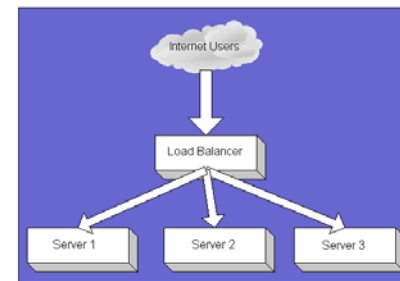
- Testování proti reálným serverům ve společnosti Czech On Line
- Generování trafficu z logu reálného provozu ve špičce sítě
- cca. dvouhodinový test (100 – 300 požadavků / sec)
- Testování maximální zátěže – využití maximálních fyzických možností síťové karty (až 100Mbit / sec)
- Nerovnoměrný datový tok a různé velikosti požadavků



O projektu

- Napsáno v C podle normy ANSI
- Využití knihoven a nástrojů bison, flex, odbc, autoconf, jpgraph
- Přes 2500 hodin
- <http://lb.hluze.net>

The Load Balancer project



People
Project leader:
Vaclav Petricek <v.petricek--at--cs.wel.ac--dot--uk>
Project members:
Lukas Hluz <lukas--at--hluz--dot--cz>
Vaclav Nidle <nidle.vaclav--at--seznam--dot--cz>
Přemysl Volf <premysl.volf--at--net--dot--cz>
Stanislav Zorny <standa--at--matfyz--dot--cz>

What is Load Balancer ?

The Load Balancer is a school project and it's goal is an implementation of a free software modular load-balancer, which will be comparable with the most of commercial load-balancers and in some attributes will be even better. The main focus is put on modularity, stability and performance of program.

Loadbalancing problem

The common technique of system scaling is building of servers' farms. Requests distribution between servers on farm can be done by using DNS round-robin. This method distributes requests periodically and equally among individual servers in farm. But then the request distribution among servers is not equal according to servers performance and there isn't any possibility to tune the distribution smoothly. The specific routing of certain type requests to specialized servers is impossible too.

That's why the loadbalancers are used on servers' farms. They distribute the workload among servers according to given rules, so the servers can have a different performance, they can be optimized for different types of requests (eg static web pages, cgi scripts, streaming servers etc.). Loadbalancer then makes a decision according to actual configuration and different parameters like servers actual availability, workload, performance, request type, source or destination address and port. Loadbalancer usage brings faster requests handling, requirements reduction and server failure protection.

Documentation

- Documentation :
 - [code documentation generated by doxygen](#)
 - [user documentation](#)
 - [user documentation in czech](#)
 - [prog documentation in czech](#)
- zipped final CD [project CD](#)
- czech slides for project presentation for [power point](#) and in [pdf format](#)

Download

- Linux, FreeBSD
 - [source v0.3\(bz2\)](#)
- RedHat RPM
 - [source v0.3-1\(rpm\)](#)
 - [i386 v0.3-1\(rpm\)](#)
- Gentoo ebuild
 - [ebuild v0.3\(bz2\)](#)

Diskuze ...

- General
- Home
- Monitoring
- Servers
- Reporting
- Create query
- Layouts
- Configuration
- Admin
- View Config
- Main
- Aliases
- Sections

SECTIONS

- ENUM
- IP_ADDR
- SERVERS_SECTION
- MODULE_INIT
- COMMUN_DATA
- MODULE_CORE
- MODULE_PING
- MODULE_STATS
- HTTP_SUBMODULE
- LAYER1_SUBMODULE
- LAYER3_SUBMODULE

Name:

- SERVERS_SECTION

LISTEN_PORTS (tabledef)

	IP protocol	IP port
<input type="checkbox"/>	TCP	8881
<input type="checkbox"/>	TCP	8885
<input type="checkbox"/>		

(Load Balancer listen on ports defined in this table. These are the only ports when clients

SERVERS (tabledef)

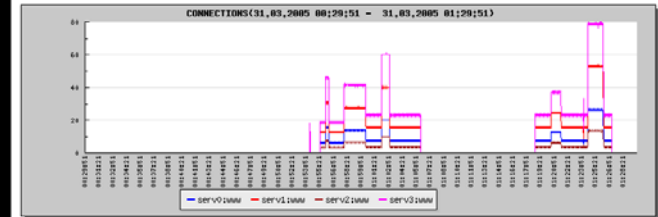
	Name	IP protocol	IP address	IP port	Static weight
<input type="checkbox"/>	serv0	TCP	212.20.96.20	80	100
<input type="checkbox"/>	serv1	TCP	212.20.96.22	80	200
<input type="checkbox"/>	serv2	TCP	212.20.96.23	80	50
<input type="checkbox"/>	serv3	TCP	212.20.96.24	80	300
<input type="checkbox"/>	ftp1	TCP	ftp.debian.cz	21	100
<input type="checkbox"/>					

(List of servers, where requests are balanced. For every service has to be new record.)

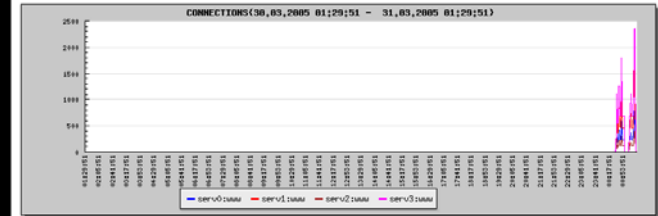
- General
- Home
- Monitoring
- Servers
- Reporting
- Create query
- Layouts
- Configuration
- Admin
- View Config
- Main
- Aliases
- Sections

- General
- Home
- Monitoring
- Servers
- Reporting
- Create query
- Layouts
- Configuration
- Admin
- View Config
- Main
- Aliases
- Sections

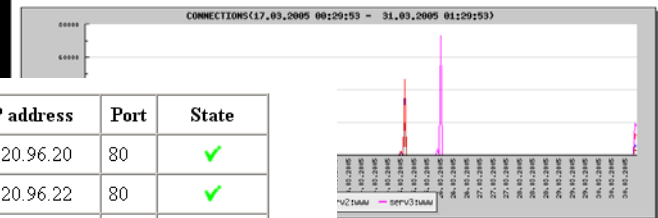
Last hour



Last day



Last 2 weeks



Name	IP address	Port	State
serv0	212.20.96.20	80	✓
serv1	212.20.96.22	80	✓
serv2	212.20.96.23	80	✓
serv3	212.20.96.24	80	✓
ftp1	195.113.161.73	21	✓
	195.113.17.191	1111	DISABLED
	195.113.17.191	1112	DISABLED
	195.113.17.191	1113	DISABLED
	195.113.17.191	1114	DISABLED
	195.39.35.28	21	DISABLED
	147.251.48.205	21	DISABLED

Don't show disabled servers.