

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV POČÍTAČOVÝCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS

INFORMAČNÍ SYSTÉM POSKYTOVATELE
INTERNETOVÉHO PŘIPOJENÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

SLAVOMÍR STRAŇÁK

BRNO 2009



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV POČÍTAČOVÝCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS

INFORMAČNÍ SYSTÉM POSKYTOVALE INTERNETOVÉHO PŘIPOJENÍ

INFORMATION SYSTEM FOR INTERNET SERVICE PROVIDER

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

SLAVOMÍR STRAŇÁK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JIŘÍ TOBOLA

BRNO 2009

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá vytvořením informačního systému poskytovatele internetového připojení (ISP) s využitím technologie NetFlow pro monitorování sítí. Charakterizuje NetFlow architekturu jako celek, jednotlivé protokoly, její základní výhody a nejčastější použití. Podrobně popisuje návrh a implementaci informačního systému a jeho základní části. K dosažení tohoto cíle byly použity technologie XHTML, CSS, PHP a MySQL, které spolu poskytují silný nástroj pro tvorbu dynamických aplikací dostupných přes síť Internet.

Abstract

This bachelor's thesis describe information system for internet service provider (ISP) with NetFlow technology for monitoring of networks. The thesis characterizes whole NetFlow architecture, individual protocols, their best advantages and frequency application. It specifies detail design and implementation of information system and their basic parts. To achievement this design was applied technology XHTML, CSS, PHP and MySQL, which offer strong implement for making of dynamic application available on network Internet.

Klíčové slova

Informační systém, provider, poskytovatel internetového připojení, ISP, NetFlow, sonda, kolektor

Keywords

Information system, provider, internet service provider, ISP, NetFlow, probe, collector

Citácia

Straňák Slavomír: Informačný systém poskytovateľa internetového pripojenia, bakalárska práca, Brno, FIT VUT v Brne, 2009

Informačný systém poskytovateľa internetového pripojenia

Prehlásenie

Prehlasujem, že som túto bakalársku prácu vypracoval samostatne pod vedením Ing. Jiřího Tobolu. Uviedol som všetky literárne pramene a publikácie, z ktorých som čerpal.

.....
Slavomír Straňák
1.5.2009

PodĎakovanie

Ďakujem vedúcemu mojej bakalárskej práce Ing. Jiřímu Tobolovi za jeho rady, názory a pomoc pri jej vypracovávaní.

© Slavomír Straňák, 2009

Táto práca vznikla ako školské dielo na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě informačních technologií. Práca je chránená autorským zákonom a jej použitie bez udelenia oprávnenia autorom je nezákonné, s výnimkou zákonom definovaných prípadov..

Obsah

Obsah.....	1
1 Úvod.....	3
2 NetFlow protokol.....	5
2.1 Charakteristika	5
2.2 IP tok	5
2.3 Architektúra.....	5
2.3.1 Tradičná architektúra	6
2.3.2 Moderná architektúra.....	6
2.4 Popis protokolu	7
2.5 Využitie	8
2.5.1 Sledovanie užívateľov.....	8
2.5.2 Účtovanie a fakturácia	8
2.5.3 Vyváženie routovania medzi ISP.....	9
3 Technológia NetFlow na osobnom PC	10
3.1 Požiadavky	10
3.1.1 Sonda fprobe	10
3.1.2 Flow-tools	11
4 Návrh informačného systému ISP.....	13
4.1 Definícia informačného systému.....	13
4.2 Využitie informačného systému ISP	13
4.3 Detailný návrh systému	13
4.3.1 Use case diagram	13
4.3.2 ER diagram	15
4.3.3 Popis ER diagramu	16
5 Použiteľnosť a prístupnosť systému.....	19
5.1 Štandardy.....	19
5.2 Validita.....	20
5.3 Kódovanie ISO 8859-2.....	20
6 Realizácia informačného systému ISP.....	21
6.1 Výber technológií.....	21
6.2 Detailná realizácia.....	21
6.2.1 Prihlásenie do systému.....	22
6.2.2 Zákaznícka časť	22
6.2.3 Administratívna časť.....	24

6.3	Popis stručnej inštalácie	26
7	Možné rozšírenie systému.....	27
8	Záver	28

1 Úvod

Informatizácia spoločnosti vo svete napreduje rýchlym tempom. Informačné technológie čoraz viac prenikajú do nášho sociálneho, kultúrneho, či ekonomického života. Komunikačné prostriedky, medzi ktoré patrí Internet, poskytujú veľmi silný nástroj pre postupné odstraňovanie geografických, ako aj časových rozdielov medzi účastníkmi komunikácie. Vzniká množstvo internetových aplikácií, ktoré majú za cieľ zjednodušiť, či spríjemniť život ich používateľom. Banky poskytujú služby internet banking, rôzne televízie poskytujú online vysielanie niektorých svojich programov. Vzniká množstvo internetových obchodov, vďaka ktorým nemusí zákazník nikam chodiť, ak si chce zakúpiť nejaký tovar a tiež si môže objednať tovar v čase, kedy to jemu vyhovuje, bez nutnosti čakať na otváracie hodiny.

V súčasnej dobe internetové aplikácie poskytujú mnoho služieb svojim užívateľom. Jednou zo služieb je služba, ktorú poskytuje poskytovateľ internetového pripojenia. Je to možnosť kontrolovania prenesených dát za určité obdobie. Niektorí takíto poskytovatelia ponúkajú rôzne typy pripojenia. Niektoré sú závislé na dobe pripojenia a iné zase od množstva prenesených dát za určité obdobie. Povolené množstvo prenesených dát sa označuje pomenovaním FUP.

FUP (Fair User Policy) sa používa najmä pre pripojenia, kde je dátové pásmo zdieľané medzi viacerými užívateľmi. Jeho účelom je zamedziť aby jeden užívateľ nadmerným využívaním svojho internetového pripojenia obmedzoval ostatných užívateľov. Hlavnou úlohou je, ak užívateľ stiahne väčšie množstvo dát než smie, tak bude postihnutý. Najčastejším postihnutím je buď cena za nadmerné množstvo prenesených dát alebo zníženie rýchlosti.

Na to, aby človek vedel, koľko dát prešlo ktorou linkou sa využívajú rôzne technológie. Jednou z najpoužívanejších technológií je protokol NetFlow od spoločnosti Cisco Systems. Jeho hlavnou úlohou je monitorovanie sieťového trafiku na základe IP tokov.

Táto bakalárska práca sa zaoberá vytvorením informačného systému poskytovateľa internetového pripojenia (ISP) na základe získaných dát z monitorovania siete pomocou NetFlow technológie. Tento informačný systém má charakter internetovej aplikácie s webovým rozhraním.

Práca je rozdelená do ôsmich kapitol. Prvú a poslednú kapitolu tvorí úvod a záver. Druhá kapitola sa venuje technológii NetFlow. Uvádza jej charakteristiku, architektúru, protokoly, aké sa v tejto technológii využívajú. K záveru kapitoly sú popísané výhody a použitie NetFlow technológie. V ďalšej kapitole je rozpísaný návod vytvorenia architektúry NetFlow na osobnom počítači. Okrem vytvorenia, popisuje stručne programy, ktoré sú dôležité pre jej správne fungovanie. Štvrtá kapitola sa zaoberá návrhom informačného systému poskytovateľa internetového pripojenia (ISP). Rozdeľuje ho na jeho základné časti a popisuje ich. V popise návrhu sa nachádzajú charakteristické tabuľky a diagramy ako je use case alebo ER diagram. Štandardy informačného systému a validitu kódu

môžete nájsť v piatej kapitole. Taktiež je tu popísané najvhodnejšie kódovanie webového dokumentu tvoriaceho systém. V šiestej kapitole je možné sa dočítať o realizácii informačného systému. Je tu obsiahnutý jeho detailný popis a výber technológií vhodných pre jeho realizáciu. Nachádza sa tu aj stručné opísaná inštalácia a o podmienkach funkčnosti systému. V predposlednej kapitole je charakterizované rozšírenie systému do niekoľkých smerov a aspektov jeho vývoja.

2 NetFlow protokol

2.1 Charakteristika

NetFlow je otvorený protokol, ktorý vyvinula spoločnosť Cisco Systems pre svoje smerovače. Spočiatku to bola len doplnková služba. Neskôr sa jeho hlavným účelom stalo monitorovanie sieťového trafiku na základe IP tokov.

NetFlow poskytuje administrátorom podrobný pohľad do pohybu na ich sieti v reálnom čase. Je dôležitou súčasťou zabezpečenia každej počítačovej siete a je veľmi užitočný aj pre poskytovateľov internetového pripojenia ISP (Internet Service Providers), ktorí na základe NetFlow štatistík môžu svojim zákazníkom účtovať ceny ich služieb v závislosti na prenesení množstva dát a povoleného množstva FUP. Pomocou NetFlow sa dajú zistiť slabé miesta v sieti, vyťažené časti siete, vnútorné ale aj vonkajšie incidenty, efektívnejšie plánovanie budúcej siete, sledovanie komunikácie kto s kým, kedy, ako dlho a akým protokolom. Administrátori pomocou NetFlow dokážu sledovať váš pohyb na sieti.

2.2 IP tok

Je základ celej architektúry NetFlow. Je to vlastne sekvencia paketov s rovnakou päticou údajov:

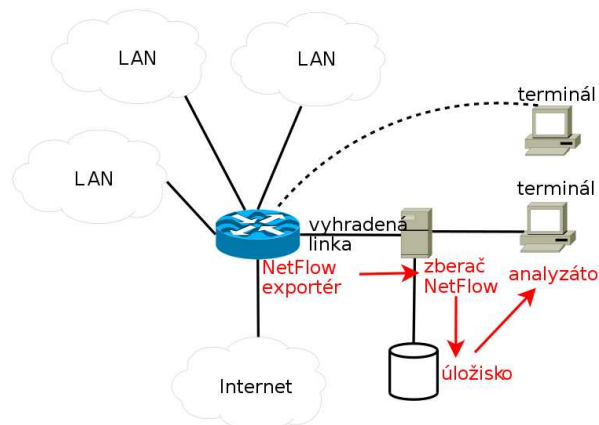
- Zdrojová IP adresa
- Cieľová IP adresa
- Zdrojový port
- Cieľový port
- Číslo protokolu

Pre každý jeden tok je okrem týchto údajov zaznamenávaná doba jeho vzniku, dĺžka trvania, počet prenesených bajtov, počet paketov a množstvo iných údajov, ktoré závisia najmä od verzie NetFlow protokolu.

2.3 Architektúra

Je tvorená z jedného a viac NetFlow exportérov a jedného NetFlow kolektora (zberača). Exportér je spravidla pripojený k monitorovanej linke a analyzuje prechádzajúce pakety. Zachytáva IP toky, na ich základe generuje štatistiky a tie exportuje na NetFlow kolektor (zberač). NetFlow kolektor (zberač) je zariadenie s veľkou kapacitou pre databázu, do ktorej sa ukladajú zozbierané štatistiky z jedného alebo z viacerých NetFlow exportérov. Nad touto databázou obvyčajne beží nejaká aplikácia, ktorá vie efektívne vizualizovať a generovať dáta z databázy do prehľadných grafov

a tabuliek. Toto umožňuje lepšie a zrozumiteľnejšie sledovanie pohybu aj obyčajnému užívateľovi. Na obr. 2.2.1 je vidieť príklad siete s NetFlow kolektorom (zberačom) a exportérom.



Obr. 2.2.1: NetFlow architektúra

V súčasnosti môžeme NetFlow architektúru rozdeliť na dve časti: tradičnú a modernú.

2.3.1 Tradičná architektúra

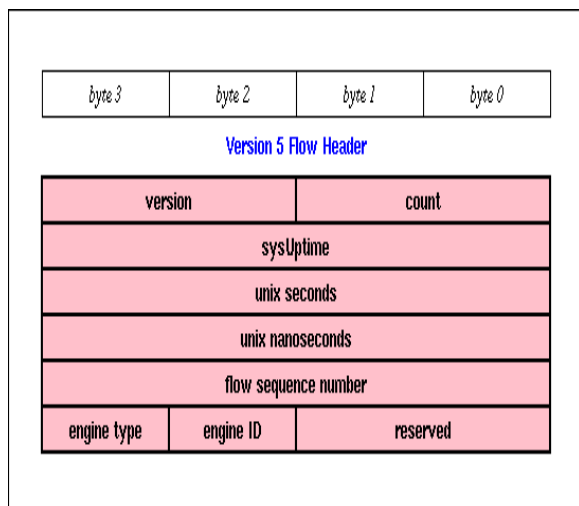
V tradičnej architektúre Cisco predpokladá, že pozícia NetFlow exportéra je tvorená smerovačom, ktorý okrem svojej hlavnej činnosti – smerovania, prevádza aj výpočet NetFlow štatistík. Táto architektúra má však niekoľko spravidla zásadných nevýhod. Základnou nevýhodou je, že výpočet NetFlow štatistík obmedzuje hlavnú činnosť smerovača. Preto väčšina lacných a stredne drahých smerovačov s podporou NetFlow pre výpočet štatistík využíva len každý n-tý paket. Týmto sa znižuje bezpečnosť a to vďaka tomu, že klesá pravdepodobnosť odhalenia bezpečnostných incidentov. Okrem toho sa znižuje aj presnosť merania. Jednou z ďalších veľkých nevýhod je cena takéhoto zariadenia, ktorá bráni nasadeniu do menších a stredných sietí podnikov či firiem.

2.3.2 Moderná architektúra

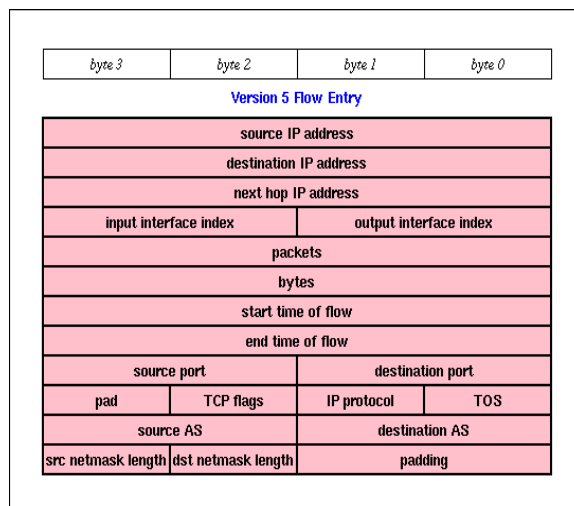
Využíva pasívne NetFlow sondy. Sú to špecializované zariadenia na monitorovanie a export NetFlow štatistík. Tieto sondy sú veľmi jednoduché a vďaka svojej jednoduchosti aj veľmi lacné. Sondy je možné pripojiť do ľubovoľného bodu siete transparentným spôsobom. Odstraňujú všetky nevýhody tradičnej architektúry. Dáta prechádzajúce sondou sú iba monitorované. Sonda v žiadnom prípade nijak do nich nezasahuje. Štatistické dáta sú zo sondy do kolektora (zberača) exportované dedikovanou linkou a preto ich nie je na monitorovanej linke vidieť.

2.4 Popis protokolu

NetFlow protokol ma niekoľko verzií. Masovo používaná sa stala verzia 5, označená aj ako NetFlow v5 obr. 2.4.1 a obr. 2.4.2.



Obr. 2.4.1: Hlavička protokolu v5



Obr. 2.4.2: Telo protokolu v5

V súčasnosti sa veľmi využíva aj verzia 9, na základe ktorej vznikol aj IETF standard Internet Protocol Flow Information eXport (IPFIX). Je taktiež veľmi obľúbený a výrobcovia sieťových technológií ho vysoko podporujú vo svojich najvýkonnejších smerovačoch a prepínačoch.

NetFlow nezahrňuje žiadny protokol, ktorý by zabezpečoval spojenie medzi exportérom a kolektorom. Bežný užívateľ nepozná, že prebieha nejaké monitorovanie, pretože okrem pripojenia sondy nevyžaduje žiadne zásahy do prvkov monitorovanej siete.

Komunikácia medzi smerovačmi, sondami a kolektorom prebieha pomocou User Datagram Protokolu (UDP) alebo pomocou Stream Control Transmission Protokolu (SCTP). Ako náhle dôjde k exportovaniu záznamu exportérom, je záznam v exportéri z dôvodu efektivity zahodený. Následkom takéhoto prenosu je, že ak dôjde k nečakanej strate spojenia, NetFlow sa nepodarí doručiť a v prípade UDP protokolu už neexistuje možnosť ako znovu tento záznam poslať a preto je navždy stratený. Export netflow paketov prebieha obvykle na portoch 2055, 3000-3010, 9555 alebo 9995. Stručný popis jednotlivých verzií NetFlow protokolu nájdete v tabuľke 2.4.3.

Verzia	Popis
v1	Prvá verzia
v2-v4	Neboli uvedené
v5	Najpoužívanejšia
v6	Rozšírená o podporu tunelovaného pohybu

v7	Zbiera informácie zo switchov
v9	Štruktúra je daná šablónou, umožňuje veľké množstvo kombinácií
IPFIX	Rozšírená v9, štandard IETF

Tab. 2.4.3: Verzie protokolu NetFlow so stručným popisom

2.5 Využitie

NetFlow má v súčasnosti a v súčasných sieťach pomerne veľké využitie a poskytuje administrátorom či bežným užívateľom potrebné, často užitočné informácie. Hlavným využitím sledovania toku dát na sieti je detailná znalosť pohybu. Ďalšou súčasťou využitia je zvýšenie bezpečnosti na sieti, ktoré spočíva v detekcii vnútorných aj vonkajších útokov. Je tu možnosť sledovania a analyzovania aplikácií či užívateľov. Pomocou sledovania sa dajú odhaliť aj nesprávne konfigurácie tzn. pripájanie sa aplikácie na neexistujúcu adresu. Tým že kolektory záznamy ukladajú do súborov alebo databáz je možné ich dlhodobé skladovanie a možnosť získania užitočných informácií aj po dlhom čase. Medzi časté využitie NetFlow sa zaraďuje účtovanie a fakturácia pre poskytovateľov internetového pripojenia. K tomuto patrí aj kontrola prekročenia FUP. Ďalšou dôležitou súčasťou je sledovanie pohybu množstva dát na sieti a z toho vyplývajúce plánovanie kapacity siete a dátových liniek. Monitorovanie využívania internetu a kontrola peeringu a SLA.

2.5.1 Sledovanie užívateľov

Využívajú najmä administrátori, ktorí takto sledujú jednotlivých užívateľov najmä vo firmách, či sa nepohybujú počas pracovnej doby na internete prípadne či nepoužívajú ICQ, či iné komunikačné prostriedky. Či nehrajú on-line hry, sťahujú neobmedzené množstvo dát. Ďalšou skupinou administrátorov sú administrátori poskytovateľa internetového pripojenia, ktorí takto sledujú ktorý užívateľ najviac vyťažuje linku, akú aplikáciu k tomu používa, koľko dát stiahne za určité obdobie. Ďalej dokážu zistiť či neporušuje politiku poskytovateľa. Keď poruší politiku tzn. najčastejšie prekročí FUP, tak mu je udelený trest najmä v podobe zníženia rýchlosti pripojenia na polovicu alebo zavedeným ceny za prenesené dáta nad jemu určený limit. Dajú sa zistiť návštevy zakázaných stránok s nevhodným obsahom, prípadne s kým užívateľ komunikuje.

2.5.2 Účtovanie a fakturácia

Veľmi veľké využitie NetFlow zobrazuje pri účtovaní zákazníkom za prenesené množstvo dát. Dochádza tu k meraniu IP pohybu na linke alebo v sieti. Zaznamenávajú sa informácie o množstve prenesených bajtov, paketov a dôležitú časť tu hrá aj čas, za ktorú boli tieto dáta prenesené. Ďalej sa zaznamenávajú aj IP adresy a porty. Na základe týchto údajov je zákazníkovi predložená faktúra.

2.5.3 Vyváženie routovania medzi ISP

NetFlow dáta sa dajú použiť aj pre optimalizovanie routovania. Využívajú sa pri tom najmä znalosti odkiaľ kam dáta smerujú a za akú cenu. Týmto poskytujú pomoc pri rozhodovaní, vytváraní a plánovaní nových peeringových stratégií. Cieľom je dosiahnuť minimalizáciu celkovej ceny sieťových operácií pri maximálnom výkone siete, kapacity a dostupnosti.

3 Technológia NetFlow na osobnom PC

Na realizáciu informačného systému poskytovateľa internetového pripojenia som musel vyriešiť problém kde získať vhodné vzorky dát – záznamov, ktoré by systém zobrazoval. Keďže routre od spoločnosti Cisco systems podporujúce technológiu NetFlow sú pomerne drahé, musel som sa vybrať inou cestou, ktorá by spĺňala moje požiadavky a zároveň by bola aj najekonomickejším riešením. Najjednoduchšou cestou bolo použitie osobného počítača s pripojením do siete Internet, softwarových sond, ktoré sú voľne šíriteľné a podobne aj voľne šíriteľného kolektora. A pre ukladanie informácií získaných softwarovou sondou je najlepším a najvhodnejším použitím databáza.

3.1 Požiadavky

Na použitie technológie NetFlow na osobnom počítači som použil ako operačný systém Linux Ubuntu 8.1. Po dlhom hľadaní vhodných aplikácií pre Windows som neuspel, pretože väčšina z týchto aplikácií je viazaná licenčnou zmluvou, ktorá je spoplatnená.

Ako exportér sa mi javilo ako najlepšie riešenie sonda *fprobe*, ktorá je voľne šíriteľná. Ako kolektor som použil nástroje *flow-tools*, zamerané na prácu s NetFlow záznamami. Spracované záznamy sa ukladajú do databázy MySQL, ktorá je tiež nainštalovaná na osobnom počítači a pracuje pod *localhostom*.

3.1.1 Sonda *fprobe*

Je to voľne šíriteľná aplikácia, ktorá funguje pod operačným systémom Linux a Unix. Je to NetFlow sonda (exportér), ktorú som použil na monitorovanie sieťové rozhranie osobného počítača a zbieranie informácie o trafiku, ktorý prechádza daným sieťovým rozhraním. Sonda informácie ukladá do záznamov a posiela ich na špecifický kolektor, ktorý je umiestnený na tom istom počítači. Práca so sondou je pomerne jednoduchá. Treba ju spustiť a nechať bežať na pozadí. Defaultne je nastavená podpora najpoužívanejšieho NetFlow protokolu v5 (sonda podporuje verzie 1, 5, 7). Sonda umožňuje veľké množstvo nastavení, ale ja som využil iba základný stupeň.

Syntax pre spustenie:

```
fprobe [options] remote:ip
```

Príklad spustenia:

```
fprobe -ieth1 localhost:9555
```

Kde *-i* je príznak pre nastavenie rozhrania, *eth1* je sieťové rozhranie, ktoré sonda monitoruje, *localhost* je adresa kolektora a *9555* je port, na ktorom kolektor naslúcha.

3.1.2 Flow-tools

Je to knižnica a kolekcia programov, ktoré slúžia na zbieranie, spracovanie, posielanie a generovanie reportov z NetFlow záznamov. Je ich pomerne veľké množstvo a majú široký záber svojho účinku. Ja som do práce použil iba dva nástroje a to *flow-capture* a *flow-export*. Tieto dva nástroje spĺňajú požiadavky kolektora a pre správne fungovanie sú postačujúce.

3.1.2.1 Flow-capture

Zbiera, balí, ukladá a spravuje diskový priestor pre exportované záznamy z exportéra. Aplikácia záznamy najprv prijme a následne ich uloží do súboru na disk. Cesta, kam sa súbory ukladajú je jeden s parametrov spustenia aplikácie. Aplikácia dokáže súbory ukladať do podadresárov ktoré hierarchicky vytvárajú dátum, v ktorom boli vytvorené. Pre spustenie môže obsahovať veľké množstvo parametrov a preto uvediem iba príklad syntaxe spustenia pre môj prípad:

```
flow-capture -NO -w /home/xstran09/netflow 0/127.0.0.1/9555 -R /home/xstran09/flow-mysql-export
```

-NO je nesting level, podľa čísla vytvára zauzlenie do adresára podľa dátumu, *0* znázorňuje, že sa nebude vytvárať žiadny adresár. *-w* je pracovný adresár, do ktorého sa budú ukladať súbory, v mojom prípade */home/xstran09/netflow. 0/127.0.0.1/9555* je adresa a port, na ktorej sa nachádza exportér. *-R* spustí daný súbor */home/xstran09/flow-mysql-export* pri každom obdržaní NetFlow záznamu z exportéra. *flow-mysql-export* je bash skript, ktorý spúšťa program *flow-export*.

3.1.2.2 Flow-export

Je to jednoduchá aplikácia, ktorá exportuje NetFlow záznamy do databázy alebo do ASCII formátu. Program má podporu viacerých druhov databáz. Ja som si zvolil pre svoj účel databázu MySQL.

Keďže v zázname sa nachádza pomerne veľké množstvo údajov, ktoré nie sú potrebné spracovávať v informačnom systéme poskytovateľa internetového pripojenia, tak vyberiem iba potrebné údaje, ktoré aplikácia uloží do databázy. Aplikácia má pomerne veľa argumentov a preto vypíšem len príklad spustenia pre môj prípad:

```
flow-export -f3-mFLOW_ID,UNIX_SECS,EXADDR,DPKTS,DOCTETS,SRCAADDR,  
DSTADDR,SRCPOR, DSTPORT -u "meno:heslo:host:port:databaza:tabulka"  
</home/xstran09/netflow/$1
```

-f3 formát exportovania, v našom prípade do MySQL. *-m* vyberie len určité polia pre exportovanie. V našom prípade *FLOW_ID*, *UNIX_SECS*, *EXADDR*, *DPKTS*, *DOCTETS*, *SRCADDR*, *DSTADDR*, *SRCPORT*, *DSTPORT*. *-u* "meno:heslo:host:port:databaza:tabulka" parametre prístupu do databázy. *</home/xstran09/netflow/\$1* udáva, odkiaľ má čítať údaje, ktoré sa ukladajú do databázy.

4 Návrh informačného systému ISP

4.1 Definícia informačného systému

V súčasnosti sa s pojmom informačný systém stretávame v každom odvetví ľudskej činnosti. Najjednoduchšou definíciou informačného systému je, že je to systém, ktorý transformuje vstupné údaje do výstupných informácií. Základnými funkciami informačného systému sú napríklad zber dát, transformácia, archivácia a prenos dát. Uvedenie a zhotovenie informačného systému do činnosti nie je veľmi jednoduché. S uvedením do činnosti súvisí proces jeho návrhu, vývoja a okrem týchto procesov sem patrí aj údržba už fungujúceho systému. Údržba sa rozdeľuje do niekoľkých fáz. Tomuto sa hovorí životný cyklus informačného systému.

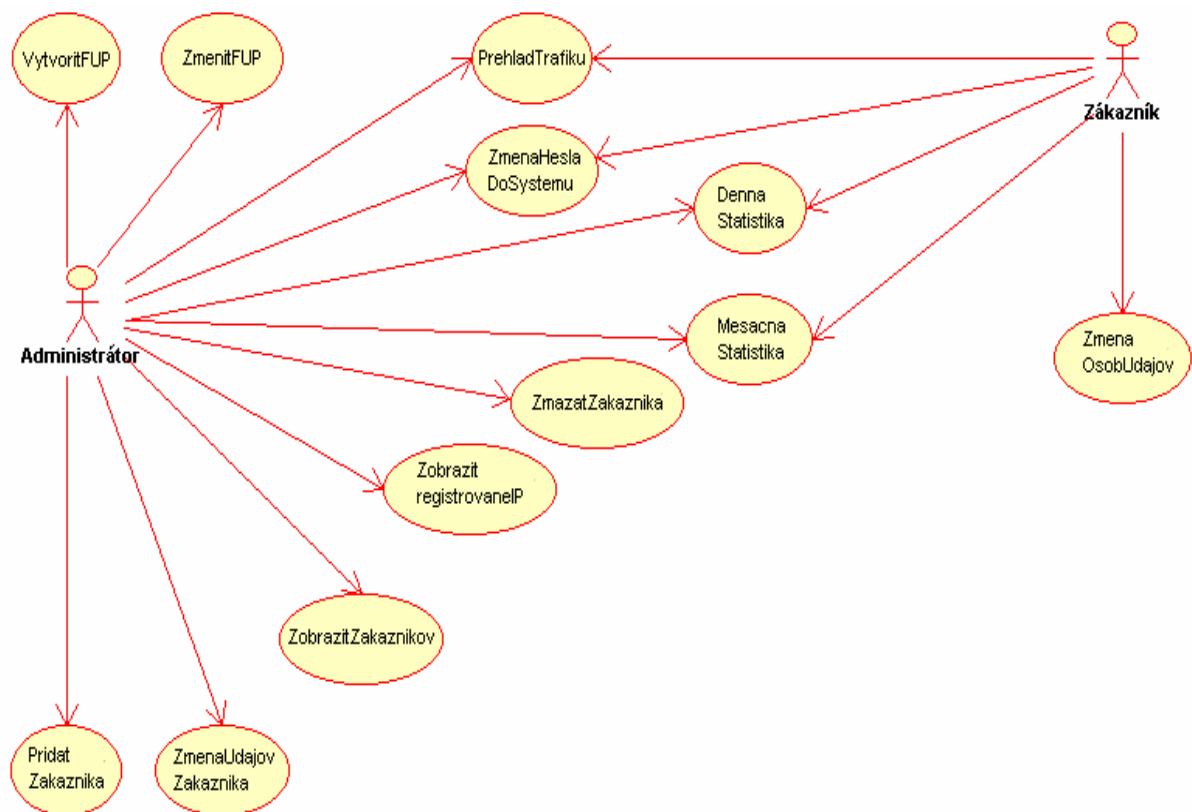
4.2 Využitie informačného systému ISP

Základnou úlohou tohto systému je vhodnou a užívateľovi zrozumiteľnou formou zobraziť údaje získané s NetFlow záznamov, ktoré sú uložené v databáze. Tieto údaje systém zobrazuje pomocou webovej aplikácie aj pre zákazníkov aj pre administrátora. Administrátor, ktorý vstupuje do systému, má oveľa väčšie možnosti a právomoci s pracovaním v systéme. Dôležitou úlohou systému je, aby dokázal informovať zákazníka o stave jeho pôsobenia na sieti, o jeho FUP a prípadnej cene, ktorú uhradí za prenesené množstvo dát nad jeho povolený limit. Ďalšou dôležitou úlohou je aby aj administrátor vedel pristupovať k takýmto údajom, meniť niektoré dôležité údaje, či pridávať nových zákazníkov do systému. Aby toto všetko informačný systém splňal, musí byť jeho ovládanie pomerne na jednoduchej úrovni.

4.3 Detailný návrh systému

4.3.1 Use case diagram

Zobrazuje prípady použitia grafickým zobrazením. Poskytuje iba najzákladnejší prehľad prípadov použitia. Každý prípad použitia popisuje iba jeden spôsob použitia systému z hľadiska užívateľa. Súbor všetkých prípadov použitia potom reprezentuje všetky užívateľské funkcie, ktoré budúci systém ponúkne. Use case diagram systému ISP nájdete na obr. 4.3.1.1.



Obr.4.3.1.1: Use case diagram informačného systému ISP

4.3.1.1 Prípady použitia administrátora

- **VytvoritFUP** – vytvorí FUP so zadanou veľkosťou množstva dát v MB, ktoré môže užívateľ preniesť a ceny za každý prenesený MB navyše.
- **ZmenitFUP** – zmení veľkosť FUP v MB a môže zmeniť aj cenu za MB prenesený nad limitom.
- **PrehľadTrafiku** – môže sledovať množstvo prenesených údajov za zvolené obdobie pre jednu IP adresu alebo pre celú sieť.
- **ZmenaHeslaDoSystemu** – administrátor si môže zmeniť heslo pre prihlásenie sa do systému.
- **DennaStatistika** – zobrazí dennú štatistiku (množstvo prenesených dát, paketov a hustotu pohybu na sieti) pre jednu IP adresu alebo celú sieť.
- **MesacnaStatistika** – zobrazí mesačnú štatistiku (množstvo prenesených dát, paketov a hustotu pohybu na sieti) pre jednu IP adresu alebo celú sieť.
- **ZobrazitRegistrovanéIP** – zobrazí všetky registrované IP v systéme aj s užívateľmi, ktorí ich majú prenajaté.
- **ZobrazitZakaznikov** – zobrazí zaregistrovaných zákazníkov do systému a ich informácie o nich.

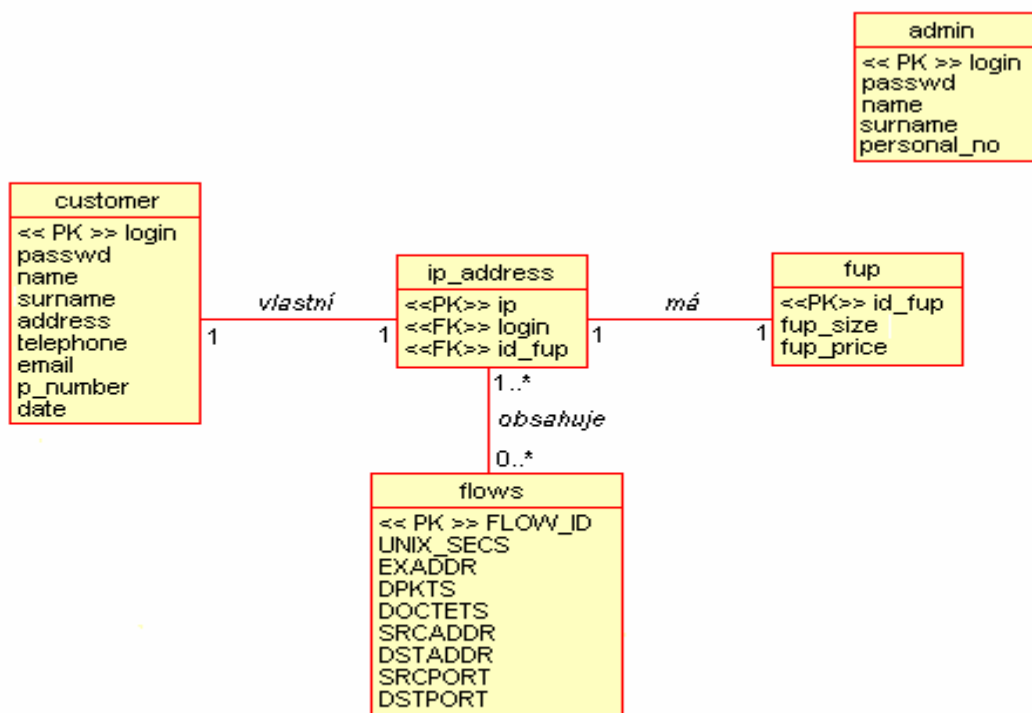
- **ZmenaUdajovZakaznika** – možnosť zmeniť údaje o zákazníkovi a to najmä adresu a kontaktné údaje. Možnosť zmeniť FUP.
- **PridatZakaznika** – možnosť registrovať nového zákazníka a prideliť mu IP adresu a veľkosť FUP aj s cenou za prenesené dáta nad limit.
- **ZmazatZakaznika** – možnosť zmazania zákazníka z databázy a uvoľniť jeho IP adresu pre ďalších užívateľov.

4.3.1.2 Prípady použitia zákazníka

- **PrehľadTrafiku** – môže si tu sledovať množstvo prenesených dát za zvolené obdobie.
- **ZmenaHeslaDoSystemu** – možnosť zmeniť si heslo pre prihlásenie sa do systému.
- **DennaStatistika** – zobrazí dennú štatistiku daného zákazníka, množstvo prenesených dát a hustotu pohybu na sieti.
- **MesacnaStatistika** – zobrazí mesačnú štatistiku daného zákazníka, množstvo prenesených dát a hustotu pohybu na sieti.
- **ZmenaOsobUdajov** – zákazník si môže zmeniť niektoré kontaktné údaje.

4.3.2 ER diagram

Entitno-relačný model je zároveň konceptuálnym modelom informačného systému. Popisuje daný systém na úrovni konceptov, nie na úrovni dát. Na jeho základe sa ďalej odvíja popis systému na nižšej zväčša databázovej úrovni. Z konceptuálneho ER modelu sa odvodzuje relačná schéma databázy. ER diagram informačného systému ISP môžete vidieť na obr. 4.3.2.1.



Obr.4.3.2.1: ER diagram informačného systému ISP

4.3.3 Popis ER diagramu

4.3.3.1 Entita *admin*

Táto entita obsahuje prihlasovacie údaje administrátorov a ich osobné údaje. Je dôležitá pre prihlasovanie sa do systému ako administrátor. Tabuľka 4.3.3.1.1

Kľúč	Atribút	Popis
PK	login	Prihlasovacie meno, ktoré je jedinečné
	passwd	Prihlasovacie heslo
	name	Meno administrátora
	surname	Priezvisko administrátora
	personal_no	Rodné číslo

Tab. 4.3.3.1.1: entita *admin*

4.3.3.2 Entita *customer*

Entita obsahuje registračné a osobné údaje o zákazníkovi. Je dôležitá pre prihlásenie sa zákazníka do systému a taktiež aj na kontakt so zákazníkom. Tabuľka 4.3.3.2.1

Kľúč	Atribút	Popis
PK	login	Prihlasovacie meno, ktoré je jedinečné
	passwd	Prihlasovacie heslo
	name	Meno zákazníka
	surname	Priezvisko zákazníka
	address	Adresa zákazníka
	telephone	Telefón na zákazníka
	email	E-mail zákazníka
	p_number	Rodné číslo zákazníka
	date	Dátum registrácie zákazníka do systému

Tab. 4.3.3.2.1: entita customer

4.3.3.3 Entita ip_address

V tejto entite sa nachádzajú registrované IP adresy s pridelenou FUP a im priradený zákazníci, ako možno vidieť v tabuľke 4.3.3.3.1.

Kľúč	Atribút	Popis
PK	ip	IP adresa, ktorá je jedinečná
FK	login	Login užívateľa, ktorému patrí IP adresa
FK	id_fup	ID FUP, ktorá je pridelená k užívateľovi

Tab. 4.3.3.3.1: entita ip_address

4.3.3.4 Entita fup

Táto entita, tabuľka 4.3.3.4.1, obsahuje typy FUP, ktoré ISP poskytuje svojim zákazníkom.

Kľúč	Atribút	Popis
PK	id_fup	Identifikátor typu FUP
	fup_size	Veľkosť FUP v MB
	fup_price	Cena za navyše prenesený MB

Tab. 4.3.3.4.1: entita fup

4.3.3.5 Entita flows

V entite sa nachádzajú NetFlow záznamy, ktoré sú najdôležitejšou časťou celého informačného systému. Atribúty s popisom je možné vidieť v tabuľke 4.3.3.5.1.

Kľúč	Atribút	Popis
PK	FLOW_ID	Identifikátor riadku tabuľky
	UNIX_SECS	Dátum uskutočneného prenosu dát
	EXADDR	IP adresa exportéra
	DPKTS	Množstvo prenesených paketov
	DOCTETS	Množstvo prenesených bajtov
	SRCADDR	Zdrojová IP adresa
	DSTADDR	Cieľová IP adresa
	SRCPORT	Zdrojový port
	DSTPORT	Cieľový port

Tab. 4.3.3.5.1: entita flows

4.3.3.6 Vzťahy medzi entitami

- Vzťah *customer vlastní ip_address* vyjadruje, že každý zákazník môže mať registrovanú práve jednu IP adresu a každá IP adresa môže patriť práve jednému zákazníkovi.
- Vzťah *ip_address má fup* vyjadruje, že každý zákazník okrem IP adresy má pridelenú aj FUP, ktorá je pridelená IP adrese, ktorá mu bola prenajatá.
- Ďalší vzťah je *flows obsahuje ip_address*, čo znamená, že v každom flow zázname sa nachádza nejaká IP adresa.

5 Použitelnosť a prístupnosť systému

Informačný systém poskytovateľa internetového pripojenia je aplikácia určená pre zákazníkov poskytovateľa pripojenia do internetu a pre administrátorov tohto poskytovateľa. Hlavným cieľom je poskytnutie informácií o stave ich pripojenia a množstve prenesených dát, či zobrazenie informačných údajov pre zákazníkov. Pre administrátorov je to najmä sledovanie vyťaženia linky, registrácia zákazníkov, zobrazenie osobných údajov, prípadne ich úprava. Jedinú nutnosť ktorú takýto systém vyžaduje je nutnosť pripojenia sa do siete Internet a prehliadača webových dokumentov. Systém nie je závislý na výbere operačného systému či špeciálneho prehliadača webových dokumentov.

5.1 Štandardy

V súčasnosti existuje mnoho rôznych internetových prehliadačov. Tvorcovia každého z nich sa snažia poskytnúť používateľom rôzne možnosti ovládania, rôzne grafické prvky, ale tiež rôzne možnosti rozšírenia, s cieľom odlíšiť sa od svojich konkurentov. Zároveň ale tvorcovia týchto prehliadačov implementujú rôzne algoritmy na spracovanie a zobrazovanie webových dokumentov, ktoré dostávajú od serverov. Aby nedošlo k situácii, kedy by bolo potrebné pri tvorbe internetových aplikácií vopred stanoviť, pre ktorý internetový prehliadač bude daná aplikácia určená a tomu prispôbiť formát dokumentov, ktoré bude server posilať prehliadaču, je nutné webové dokumenty štandardizovať.

O štandardizáciu webových dokumentov sa stará konzorcium W3C (The World Wide Web Consortium). Pre účely prezentácie na Internete vznikol typ dokumentu HTML (HyperText Markup Language), ktorý popisuje štandard HTML 4.01. Tento štandard je v súčasnosti zastaralý a nie je odporúčané ho ďalej používať pri tvorbe nových webových dokumentov. Niektoré z hlavných dôvodov sú, že takýto typ dokumentu je príliš voľný. Takáto voľnosť je významná najmä pre tvorcov webových dokumentov, ktorým uľahčuje prácu tým, že ich neobmedzuje nutnosť dodržiavať presne stanovené pravidlá. To vytvára problém s dosahovaním prístupnosti takýchto dokumentov. Prehliadače, ktoré majú tieto dokumenty zobrazovať sa musia vysporiadať s tým, že niektoré elementy v danom dokumente sú uzavreté a iné nie, že niektoré mená tagov sú napísané malými písmenami a iné veľkými a pod.

Oveľa striktnjším typom dokumentov je XHTML (eXtensible HyperText Markup Language). Tento typ predstavuje akýsi prechod medzi HTML (HyperText Markup Language) a XML (eXtensible Markup Language). Definuje elementy využívané v HTML, ale tak ako XML, vyžaduje dodržanie prísnych syntaktických pravidiel.

5.2 Validita

Aby vedel prehliadač určiť, aký typ dokumentu práve dostal od servera, s ktorým komunikuje, a podľa ktorých pravidiel ho má zobrazit', je potrebné tento typ aj štandard, ktorý ho popisuje, deklarovat' na začiatku dokumentu.

Samotná deklarácia typu dokumentu však nestačí k tomu, aby bol dokument v poriadku. Je potrebné, aby spĺňal všetky podmienky, ktoré určuje špecifikácia daného typu dokumentu uvedená v deklarácii typu. Pre kontrolu validity dokumentu je možné použiť nástroj vyvinutý samotným konzorciom W3C, The W3C Markup Validation Service, dostupný na stránkach <http://validator.w3c.org/>. Tento nástroj poskytuje možnosť skontrolovať dokument zadaním URL adresy, na ktorej sa nachádza, ale tiež uploadovaním lokálne uloženého dokumentu či priamym vložením obsahu dokumentu do textového poľa formulára pre kontrolu správnosti (validity) dokumentu.

Všetky stránky informačného systému ISP sú dokumenty validné podľa štandardu XHTML 1.0 Transitional. Ich obsah je rozdelený pomocou elementov *div* na niekoľko základných častí, ktoré sú identifikované pomocou atribútov *id*. Takéto identifikovanie uľahčuje napríklad rozšírenie systému o nové kaskádové štýly. V rámci týchto častí sú definované len také elementy, ktoré štandard XHTML 1.0 Transitional povoľuje a ktoré sú pre zobrazenie určitej časti stránky určené.

5.3 Kódovanie ISO 8859-2

Každý XHTML dokument by mal informovať prehliadač, ktorý ho má zobrazit' o tom, aké kódovanie textu je v ňom použité. Bolo by totiž nežiadané, keby prehliadač nesprávne zobrazil niektoré znaky a dokument by sa tak stal nečitateľným. Aby sme zvolili ten správny typ kódovania, musíme si najprv uvedomiť, aký jazyk, resp. aké znaky budú v dokumente použité. Najvhodnejšie kódovanie pre informačný systém ISP som vybral ISO 8859-2, keďže podporuje znaky rôznych jazykov a náš systém je viacjazyčný s možnosťou doplnenia jazykov.

6 Realizácia informačného systému ISP

V tejto kapitole priblížim realizáciu tohto informačného systému. Uvediem výber technológií, ktoré som pri tejto realizácii využil. Detailne popíšem vznik systému, jeho jednotlivých častí.

6.1 Výber technológií

Pre implementáciu informačného systému bolo potrebné zvoliť najprv vhodné nástroje. Tento systém nie je len zoskupením štatistických údajov, ktoré by boli uložené niekde na serveri a na žiadosť klienta bez zmeny odoslané cez internet, aby ich mohol klient prečítať a zobraziť. Jedná sa tu o plne dynamickú aplikáciu, ktorá môže získavať rôzne údaje uložené v databáze, resp. vkladať informácie do databázy. Údaje získané z databázy, alebo od klienta môže ďalej spracovávať a na základe výsledkov spracovania sa ďalej rozhodovať, ktoré príkazy sa vykonajú v ďalšom kroku. Nakoniec sa vygeneruje výstupný dokument, ktorý sa odošle klientovi na zobrazenie.

Ako hlavný skriptovací nástroj som si zvolil jazyk PHP vo verzii 5. PHP predstavuje Hypertext Preprocessor. Je to Open Source čiže voľne šíriteľný skriptovací jazyk so všeobecným zameraním. Predovšetkým je vhodný pre vývoj webových aplikácií, ktorý môže byť vložený priamo do HTML kódu. Toto bolo základnou požiadavkou pre vytvorenie plne fungujúceho systému ISP. PHP je skriptovací jazyk, ktorého preklad prebieha na strane servera. Môže byť použitý na všetkých bežne používaných operačných systémoch. PHP tiež podporuje väčšinu dnešných webových serverov. Patria k nim napríklad Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server a iné. Pre väčšinu serverov má PHP samostatný modul, pre ostatné podporujúce CGI štandard, dokáže PHP pracovať ako CGI procesor.

Ďalšou veľkou výhodou PHP jazykov verzie 5 je podpora procedurálneho a aj objektovo orientovaného programovania. Inou výhodou je podpora veľkého množstva databázových systémov. Pre informačný systém ISP som použil databázový systém MySQL vo verzii 5. Je to Open Source teda voľne šíriteľný databázový systém, ktorý je svojou rýchlosťou, spoľahlivosťou a jednoduchosťou použitia vhodným databázovým systémom pre takú aplikáciu, akou je informačný systém ISP.

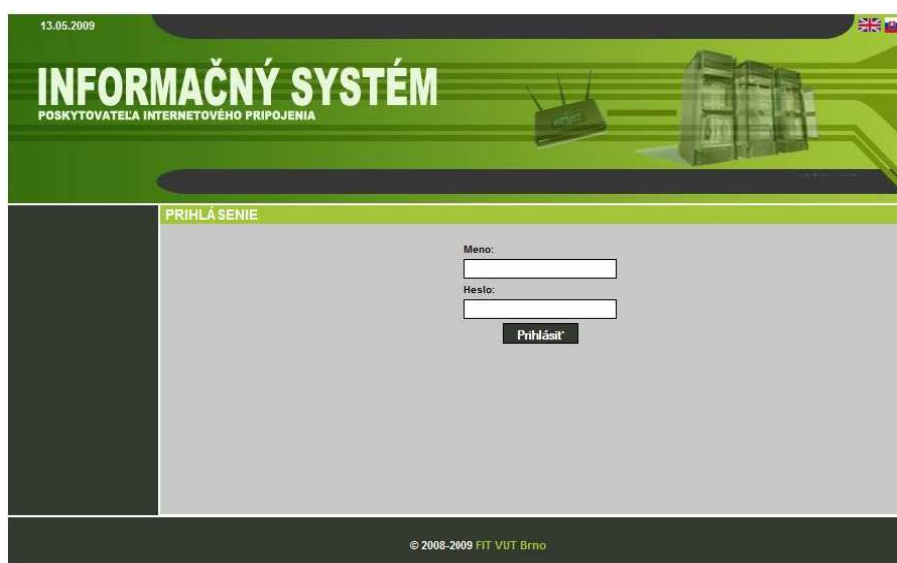
6.2 Detailná realizácia

Základ celého systému spočíva v troch webových dokumentoch. Tieto dokumenty boli vytvorené na úplnom začiatku a nesú úlohu akýchsi pilierov informačného systému. Všetky časti informačného systému sú vkladané do týchto troch dokumentov a podľa toho aj zobrazované v konečnom výsledku. Prvý pilier tvorí webový dokument pre prihlásenie sa do systému, bez ktorého by bol systém

prístupný komukoľvek alebo by nebol prístupný vôbec. Druhý pilier tvorí zákaznícka časť, v ktorej sa nachádzajú informácie a dáta určené zákazníkovi a tretí pilier tvorí administrátorská časť, do ktorej majú prístup administrátori. Obsahuje veľké množstvo nastavení a informácií dôležitých pre administrátorov a správcov siete.

6.2.1 Prihlásenie do systému

Prihlasovací formulár je pre administrátor a aj užívateľov rovnaký obr. 6.2.1.1. Po zadaní správneho mena a hesla vás systém presmeruje na stránku podľa toho či ste administrátor alebo zákazník. Pri zadaní nesprávneho mena alebo hesla vás systém na túto skutočnosť upozorní. Zároveň je nastavené cookie, ktoré vás po nečinnosti určitej doby automaticky odhlási zo systému.



Obr. 6.2.1.1: Prihlasovací formulár

6.2.2 Zákaznícka časť

Zákaznícka časť bola vytvorená, ako názov hovorí, pre zákazníkov. Je tvorená hlavným menu, kde sa nachádzajú tri skupiny zložiek a to úvod, nastavenia a odhlásenie obr. 6.2.2.1. Podobné menu sa nachádza aj v administrátorskej časti, rozdiel tvoria iba položky jednotlivých zložiek menu. V tejto časti si môžu zákazníci sledovať svoje informácie o prenose dát a meniť osobné údaje. V zložke nastavenia boli vytvorené položky ako zmena hesla a osobné údaje. Zmenou hesla sa rozumie zmena hesla pre prihlásenie sa zákazníka do systému. V položke osobné údaje som vytvoril formulár pre zmenu niektorých údajov. Zmena sa týka najmä telefónneho čísla a e-mailu. Adresu môže meniť len administrátor aj to iba pri predložení papierov o zmene bydliska. Ostatne táto položka nesie len informatívny charakter. Je v nej vidieť bydlisko zákazníka, pridelenú IP adresu a FUP.



Obr. 6.2.2.1: Menu informačného systému

Nasledujúcu zložku menu tvorí úvod, kde sa nachádzajú všetky základné funkcie tohto systému, ktoré môže zákazník plne využívať. Tvoria ju dve položky prenos dát a štatistika. V položke prenos dát je implementovaný kalendár od ktorého do ktorého obdobia chcete zobrazíť štatistiku s možnosťou nastavenia hodín a aj minút. Ak zvolený dátum je nesprávny, vypíše sa chybové hlásenie. Po vybratí správneho dátumu, sa zobrazia údaje v ktorých zákazník vidí, koľko dát preniesol obr. 6.2.2.2. Po kliknutí na odkaz *zobrazíť detaily* sa zobrazia zákazníkovi v zrozumiteľnej forme bližšie informácie ohľadom jeho prenosu dát. Detailnými podrobnosti je myslené IP adresa zdrojová/cieľová, dátum uskutočneného prenosu, množstvo dát a paketov, obr. 6.2.2.3.

Časové obdobie

Od
2009-05-1 0:0

Do
2009-05-5 0:0

IP adresa
192.168.0.116

Prenesené dáta

Download	Upload
Množstvo dát: 19191.49MB	Množstvo dát: 19004.792MB
Množstvo paketov: 16098989	Množstvo paketov: 15942375

Celkovo

Množstvo dát: 38196.282MB
Množstvo paketov: 32041364

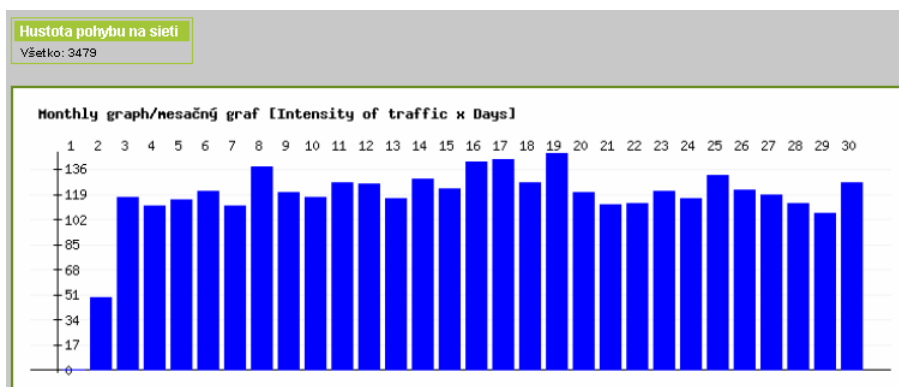
[Zobrazíť detaily](#)

Obr. 6.2.2.2: Množstvo prenesených dát zákazníka

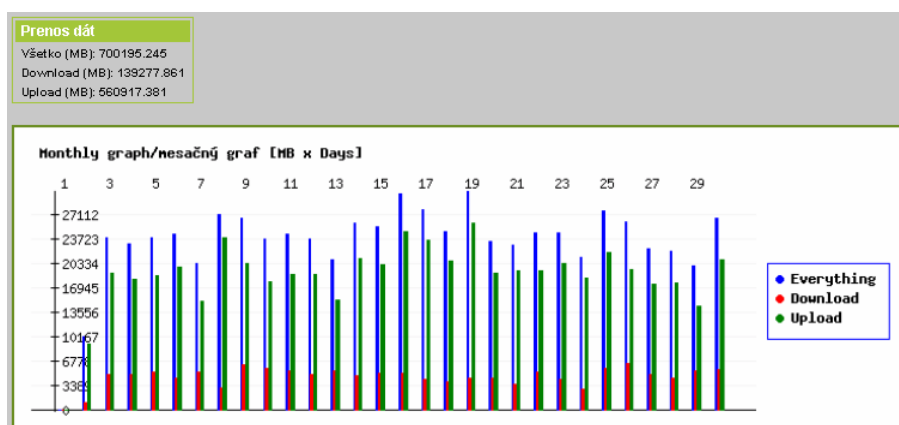
Dátum	Pakety	Dáta (B)	Putovanie dát od	Cieľ putovania dát
▲▼	▲▼	▲▼		
2009-05-01 00:00:00	13778	17222475	Váš počítač	84.140.66.157
2009-05-01 00:30:00	116031	145038142	91.195.129.37	Váš počítač
2009-05-01 01:00:00	236191	295239038	97.184.115.161	Váš počítač
2009-05-01 01:30:00	292394	365492684	96.181.175.98	Váš počítač
2009-05-01 02:00:00	202773	253466600	85.161.58.183	Váš počítač
2009-05-01 02:30:00	212927	266158226	Váš počítač	96.200.115.177
2009-05-01 03:00:00	240988	301235082	Váš počítač	87.173.95.32
2009-05-01 03:30:00	205092	256364687	91.154.148.82	Váš počítač
2009-05-01 04:00:00	23372	29214563	Váš počítač	84.119.25.89
2009-05-01 04:30:00	268890	336112069	Váš počítač	80.142.75.196
2009-05-01 05:00:00	204852	256064885	Váš počítač	94.200.49.165
2009-05-01 05:30:00	76856	96070451	83.165.96.138	Váš počítač
2009-05-01 06:00:00	130501	163126207	80.114.167.67	Váš počítač
2009-05-01 06:30:00	283920	354899673	81.122.11.97	Váš počítač
2009-05-01 07:00:00	127783	159728449	80.164.179.179	Váš počítač
2009-05-01 07:30:00	235152	293939895	Váš počítač	92.114.19.74
2009-05-01 08:00:00	196697	245871611	Váš počítač	93.148.84.117
2009-05-01 08:30:00	258017	322521037	Váš počítač	98.140.122.69
2009-05-01 09:00:00	9781	12225772	Váš počítač	82.166.83.74
2009-05-01 09:30:00	25051	31313178	Váš počítač	98.100.118.82
2009-05-01 10:00:00	221961	277450775	Váš počítač	85.118.176.48
2009-05-01 10:30:00	191181	238976161	Váš počítač	94.195.7.113

Obr. 6.2.2.3: Detailné podrobnosti

Poslednú položku tejto časti informačného systému tvorí štatistika. Je možnosť zobrazenia dvoch tipov štatistík, dennej a mesačnej. Na výber typu štatistiky som použil kalendár, z ktorého vyberiete buď mesiac alebo deň. Po zvolení mesiaca či dňa sa vypíšu hodnoty prenosu zákazníka, prípadne cena pri prekročení limitu prenosu dát, graf závislosti času od množstva prenesených dát (obr. 6.2.2.4) a graf závislosti množstva pohybov na sieti za čas (obr. 6.2.2.5), ktorý ukazuje zákazníčkovi, kedy najviac pôsobil na sieti Internet.



Obr.6.2.2.5: Graf závislosti množstva pohybov na sieti za určitý čas



Obr. 6.2.3.3: Graf závislosti množstva prenesených dát od času

6.2.3 Administratívna časť

Administratívna časť obsahuje podobné menu ako zákaznícka (obr. 6.2.2.1), ale sa v ňom nachádza oveľa viac položiek. V menu nastavenia administrátor môže vytvárať nový typ FUP, ktorý poskytovateľ zaviedol pre svojich zákazníkov. V položke *zmeniť FUP*, môže zmeniť niektorú zo zavedených FUP (cenu za MB alebo veľkosť FUP v MB). Poslednou položkou tejto zložky je zmena prístupového hesla pre daného administrátora.

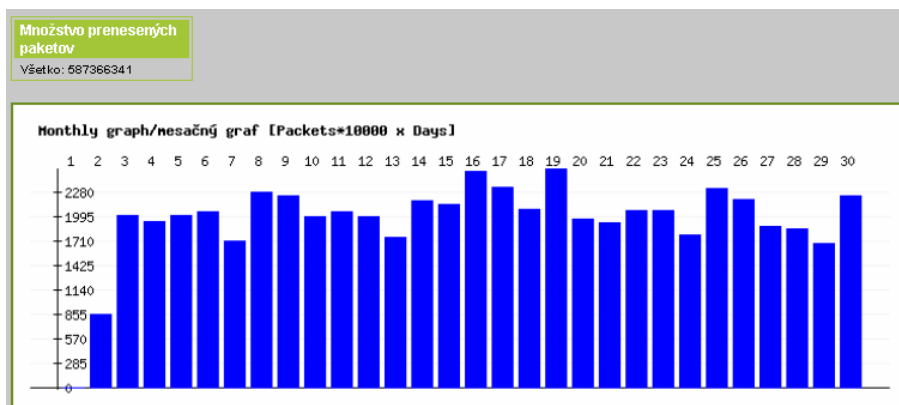
Hlavnou zložkou tejto časti je úvod. Obsahuje niekoľko položiek. Najzákladnejšou položkou je položka *Nový zákazník*. V tejto položke môže administrátor registrovať zákazníka do siete, prideliť mu určitú IP adresu a taktiež aj FUP. Pri registrácii môže dôjsť k nasledujúcim chybám: nejaké pole bolo nevyplnené, login, rodné číslo alebo IP adresa sa v systéme už nachádza, chybný formát rodného

čísla alebo chybný formát IP adresy. Ak sa vám zobrazí jedna s nasledujúcich chýb, systém nedovolí administrátorovi zákazníka registrovať. Položka *registrované IP adresy* zobrazuje zoznam, ktorá adresa je pridelená ktorému užívateľovi s možnosťou rýchleho vyhľadávania IP adres. Z tohto zoznamu sa dá skočiť priamo na položku prenosu dát, o ktorej sa dočítate nižšie. *Zoznam zákazníkov* je položka v ktorej môžete vidieť všetkých zákazníkov registrovaných u poskytovateľa s možnosťou rýchleho vyhľadávania podľa mena a priezviska. Administrátor si tu môže zobrazit' detaily o zákazníkoch, prípadne zmeniť osobné údaje zákazníkovi a aj jeho bydlisko, ak predloží papier alebo doklad o zmene bydliska. Je tu možnosť zákazníka odstrániť z celého systému, keď mu vypovedá jeho zmluva s poskytovateľom alebo podá výpoveď od zmluvy. V položke *prenos dát* je implementovaný kalendár od ktorého do ktorého obdobia chcete zobrazit' prenos dát s možnosťou nastavenia hodiny a aj minúty. Ak zvolený dátum je nesprávny vypíše sa chybové hlásenie. Ak je dátum zadaný správne, administrátor je požiadaný o zadanie IP adresy, ktorú chce sledovať. Ak ju zadá, zobrazí sa pohyb dát za dané obdobie pre zadanú IP adresu a informácie o zákazníkovi ktorému je táto adresa prenajatá. Ak nezadá žiadnu IP adresu, zobrazí sa pohyb dát za dané obdobie pre celú sieť. Ak zadá IP adresu v zlom formáte, systém ju ignoruje a správa sa tak, akoby nebola zadaná žiadna adresa. Podobne ako v zákazníckej časti v tejto istej položke je možné zobrazit' aj detailné podrobnosti kliknutím na odkaz *Zobrazit' detaily*. Tieto detaily sú oproti detailom zákazníka odlišné, líšia sa najmä pridaním položiek zdrojový a cieľový port (obr. 6.2.3.1).

Dátum	Pakety	Dáta (B)	Zdrojová IP adresa	Cieľová IP adresa	Zdrojový port	Cieľový port
▲▼	▲▼	▲▼				
2009-05-01 00:00:00	13778	17222475	192.168.0.116	84.140.66.157	9830	7182
2009-05-01 00:30:00	116031	145038142	91.195.129.37	192.168.0.116	6473	7829
2009-05-01 00:40:33	182707	228383150	192.168.0.115	97.137.44.112	6248	10348
2009-05-01 00:54:37	150488	188109723	192.168.0.115	88.187.82.102	8851	9524
2009-05-01 01:00:00	236191	295239038	97.184.115.161	192.168.0.116	6960	7446
2009-05-01 01:22:44	86050	107562868	192.168.0.115	89.187.157.81	6056	7877
2009-05-01 01:30:00	292394	365492684	96.181.175.98	192.168.0.116	6291	9031
2009-05-01 01:36:48	53832	67289441	192.168.0.115	98.136.195.71	8659	7054
2009-05-01 01:42:04	328280	410350586	192.168.0.115	93.142.184.115	7134	8746
2009-05-01 01:56:08	296062	370077159	83.193.21.104	192.168.0.115	9738	7922
2009-05-01 02:00:00	202773	253466600	85.161.58.183	192.168.0.116	7466	7584

Obr. 6.2.3.1: Detailné podrobnosti v administrátorskej časti

Poslednou položkou je položka *Štatistika*. Zobrazuje buď mesačnú alebo dennú štatistiku, podobne ako položka v zákazníckej časti. Jedným rozdielom a novinkou je, že v tejto položke sa zobrazuje aj graf závislosti preneseného množstva paketov od času (obr. 6.2.3.2). Druhým rozdielom je, že po zvolení mesiaca či dňa systém požiada administrátora o zadanie IP adresy. Ak administrátor zadá IP adresu, systém vyhodí štatistické údaje za zvolené obdobie pre zákazníka prenajatej adresy. Pri mesačnej štatistike zobrazí aj cenu, ktorú zákazník zaplatí ak prekročil limit povoleného prenosu dát (FUP). Ak administrátor nezadá žiadnu adresu alebo zadá adresu v chybnom formáte, systém ju ignoruje a zobrazí štatistické údaje celej siete za zvolené obdobie.



Obr. 6.2.3.2: Graf závislosti množstva prenesených paketov od času

6.3 Popis stručnej inštalácie

Inštalácia je pomerne jednoduchá a nenáročná. Prvým krokom inštalácie bude vytvorenie databázy MySQL. K tomu nám pomôže skript zo súboru *mysql_script.sql*, ktorý vytvorí potrebnú databázu a potrebné tabuľky. Po inštalácii sa do tabuľky administrátor pridajú prihlasovacie údaje pre administrátora v podobe meno/heslo: admin/admin, aby sa dalo dostať do systému. Login administrátora sa nesmie zhodovať s loginom zákazníka. Nasledujúcim bodom inštalácie je nahratie celého informačného systému na server odkiaľ bude spúšťaný. Po nahratí treba nastaviť v súbore *connect.php* správne údaje pre pripojenie sa do databázy. Tretím bodom inštalácie bude nastavenie kolektora pre ukladanie záznamov do databázy vytvorenej skriptom.

7 Možné rozšírenie systému

Informačný systém ISP nie je určený len pre konkrétneho poskytovateľa internetu. Je to aplikácia určená pre akéhokoľvek poskytovateľa internetového pripojenia, ktorý ma k dispozícii potrebné vybavenie. Systém sa dá jednoducho meniť, či už pridaním položiek a doprogramovaním ich účelu, ktoré by požadoval poskytovateľ internetového pripojenia.

Jedným z možných rozšírení je úprava dizajnu. Keďže grafika celého systému je robená pomocou kaskádových štýlov, nemalo by byť problémom grafiku prerobiť a upraviť podľa potrieb poskytovateľa.

Ďalšou možnou variantou rozšírenia systému je jazyková zložka. V aktuálnej verzii je zahrnutý slovenský a anglický jazyk. Miernymi úpravami sa dá doceliť zavedenie aj iných jazykových zložiek a tak rozšíriť systém o ďalšie jazyky.

V súčasnosti najdôležitejšou úpravou je prechod na IPv6. Tento prechod je pomerne jednoduchý a veľmi rýchly. Zmeny nastanú v dĺžke IP adresy v databázy a v niektorých častiach systému.

8 Záver

V tejto práci som sa venoval vytvoreniu informačného systému poskytovateľa internetového pripojenia (ISP). Ako základ som zobral záznamy získané technológiou NetFlow určenou pre monitorovanie sietí. Následne som navrhol informačný systém, ako by mal vyzerat' a implementoval som ho do jeho konečnej podoby s tým, že jeho základné časti sú plne funkčné a jeho funkcie spĺňajú základy informačného systému.

Systém je v stave pre svoj účel plne použiteľný a plne funkčný. Je pripravený na používanie pre užívateľov ako aj pre administrátorov poskytovateľa internetového pripojenia. Z používateľského hľadiska považujem za dobre spracovanú administrátorskú časť, kde má administrátor veľké možnosti zasahovania do systému s možnosťou menenia niektorých, pre systém veľmi dôležitých údajov. Má možnosť kontrolovania štatistík siete či jednotlivých zákazníkov na základe dát získaných z monitorovania siete technológiou NetFlow. Zákaznícka časť nesie skôr len informatívny charakter. Informuje zákazníka o jeho stave pripojenia do siete Internet a podáva mu základné štatistické údaje. Práca so systémom je pomerne jednoduchá a nenáročná. Každá položka nesie informáciu o možných úkonoch v nej.

Keďže do systému sa vstupuje cez webové rozhranie, systém bol testovaný na viacerých prehliadačoch ako je Mozilla Firefox a Microsoft Internet Explorer. S funkčnosťou na iných prehliadačoch nevzniknú žiadne problémy, keďže v systéme sú striktné dodržané pravidlá tvorby webového dokumentu vo formáte XHTML. V zdrojových kódach webového dokumentu tvoriaceho tento informačný systém nebol použitý žiadny JavaScript, takže systém má týmto podporu vysokej prístupnosti a je možné s ním pracovať na každom zariadení, ktoré je schopné sa pripojiť k sieti Internet a zobrazovať dokumenty typu XHTML. Príkladom takýchto zariadení sú mobilné telefóny alebo rôzne vreckové počítače (PDA).

Informačný systém uľahčí prácu, a zníži nároky na čas jednotlivým administrátorom či operátorom poskytovateľa internetového pripojenia (ISP). Ušetrí financie poskytovateľovi, ktorý nemusí zamestnať veľké množstvo administrátorov a operátorov. Jednotliví zákazníci si môžu prezrieť ako vyzeral ich pohyb dát na sieti Internet za posledný mesiac a aj dôsledok výšky ich faktúry. Ďalej systém pomôže odhaľovať škodcov, ktorý sieť zbytočne vyťažujú nadmerným prenosom dát, monitorovať pripojenia na sieť Internet, návštevnosť jednotlivých stránok a mnohé iné užitočné informácie, ktoré súvisia s NetFlow technológiou a jej využitím.

Z hľadiska ďalšieho vývoja systému bude dôležitú úlohu hrať prechod z IPv4 na IPv6, ktorý sa bude týkať najmä zmien maximálnej dĺžky bunky stĺpca v databázy. Do zmien v systéme sa bude zasahovať čo najmenej a to iba v podobe rozšírenia pola IP adresy pri registrovaní zákazníka a zmeny chybového hlásenia pri zlom formáte IPv4. Ďalším dôležitým krokom bude zamyslenie sa nad zabezpečeným pripojením. Keďže v databázy sa nachádzajú aj dôverné informácie a systém k týmto

informáciám prístupuje, malo by byť zabezpečenie čo najvyššie. Riešením by malo byť šifrované spojenie https, kde by nikto nemohol odchytiť a spracovať dôležité údaje ako sú heslá pre prihlásenia sa do systému poskytovateľa internetového pripojenia.

Literatúra

- [1] Ullman L.: *PHP a MySQL*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0063-4.
- [2] Kosek J.: *PHP-tvorba interaktivních internetových aplikací*. 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, 1999. ISBN 80-7169-373-1
- [3] Cisco Systems Inc. Cisco IOS NetFlow. [cit. 2009-05-01] Dostupné z WWW: <<http://www.cisco.com/go/netflow>
- [4] PHP manual. [cit. 2009-05-01] Dostupné z WWW: <<http://www.php.net/manual/en/>
- [5] MySQL 5.1 manual. [cit. 2009-05-01] Dostupné z WWW: <<http://dev.mysql.com/doc/refman/>
- [6] NetFlow [cit. 2009-05-01] Dostupné z WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Netflow>
- [7] Flow-export [cit. 2009-05-01] Dostupné z WWW: <<http://www.splintered.net/sw/flow-tools/docs/flow-export.html>
- [8] Flow-capture [cit. 2009-05-01] Dostupné z WWW: <<http://www.splintered.net/sw/flow-tools/docs/flow-capture.html>
- [9] Fprobe [cit. 2009-05-01] Dostupné z WWW: <<http://sourceforge.net/projects/fprobe>
- [10] Free NetFlow tools [cit. 2009-05-01] Dostupné z WWW: <<http://www.networkuptime.com/tools/netflow/>
- [11] W3C consortium [cit. 2009-05-01] Dostupné z WWW: <<http://www.w3.org/>

Zoznam príloh

Príloha 1. CD s elektronickou verziou technickej správy, zdrojovými textami informačného systému, skriptom pre MySQL databázu a užívateľskou príručkou k informačnému systému.