

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra počítačov a informatiky

**Návrh a realizácia aplikácie pre monitorovanie
prevádzky v IP sieťach.**

Vedúci diplomovej práce:
Ing. František Jakab

Diplomant:
Peter Ďuročík

Konzultant diplomovej práce:
Ing. František Jakab

Košice 2004

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som diplomovú prácu vypracoval samostatne s využitím uvedenej odbornej literatúry.

V Košiciach dňa 10.05.2004

.....
vlastnoručný podpis

Na tomto mieste bude vložené zadanie diplomovej práce

Pod'akovanie

Ďakujem Ing. Františkovi Jakobovi a členom Laboratória počítačových sietí za cenné rady, pripomienky a odbornú pomoc pri tvorbe diplomovej práce.

Názov práce : Návrh a realizácia aplikácie pre monitorovanie prevádzky v IP sieťach.

Katedra : Katedra počítačov a informatiky, TU FEI Košice

Autor : Peter Ďuročík

Vedúci DP : Ing. František Jakab

Konzultant DP : Ing. František Jakab

Dátum : 10.05.2004

Kľúčové slová : videosever, windows media services, streaming, www, server, PHP, skript, MySQL, HTML, monitorovanie, kvalita, štatistiky

Anotácia : Diplomová práca sa zaoberá návrhom a realizáciou softvérového nástroja vhodného na monitorovanie prevádzky videosevera. Pomocou tohto nástroja môžeme sledovať činnosť videosevera a generovať širokú paletu štatistík, ktoré nás zaujímajú. Prístup k štatistikám je riešený pomocou webového rozhrania. Monitorovací nástroj je realizovaný pomocou PHP skriptov a spolupracuje s WWW serverom Apache a MySQL serverom, kde je umiestnené úložisko dát. Webové rozhranie umožňuje prístup ku štatistikám z ľubovoľného počítača v sieti internet. Prístup ku štatistikám je viazaný na účastnícke meno a heslo na videoseveri.

Thesis title : Design of Monitoring of traffic tool on IP networks.

Department : Department of Computers and Informatics, TU FEI Košice

Author : Peter Ďuročík

Supervisor : Ing. František Jakab

Tutor : Ing. František Jakab

Date : 10.05.2004

Keywords : videosever, Windows Media Services, streaming, www, server, php , script, MySQL, HTML, monitoring, quality, statistics

Annotation : The thesis is focused on concept and realization of software tool used for monitoring all activities of IP streaming video server. Monitoring tool is used for monitoring of all aspects of streaming proces and all users activities. There are huge amount of statistics generated on your needs. Access to statistics is realized thru web based interface. Monitoring tool is based on PHP scripts and works on Apache WWW server and communicate with local MySQL database server, where is located main data store. Web interface allow access to statistics from any place located on internet. Access to statistics requires login to videosever.

Obsah

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | Formulácia úlohy | 1 |
| 2. | Analýza monitorovacích nástrojov a metód používaných v súčasnosti | 2 |
| 2.1 | Typy monitorovacích nástrojov | 2 |
| 2.1.1 | Softvérové nástroje | 2 |
| 2.1.2 | Hardvérové nástroje | 3 |
| 2.2 | Meracie metódy | 3 |
| 2.2.1 | Aktívne metódy merania | 3 |
| 2.2.2 | Pasívne metódy merania | 4 |
| 3. | Analýza zdrojov monitorovaných veličín | 5 |
| 3.1 | SNMP | 6 |
| 3.2 | Použitie logovacích súborov windows media services | 10 |
| 3.3 | Iné zdroje | 11 |
| 4. | Analýza logovacích súborov windows media services | 12 |
| 4.1 | Podrobný popis logov | 13 |
| 4.2 | Klientske logy | 16 |
| 4.2.1 | Prehrávacie logy klienta | 16 |
| 4.2.2 | Prijímacie logy klienta | 17 |
| 4.2.3 | Kombinované logy klienta | 17 |
| 4.3 | Serverové logy | 17 |
| 4.3.1 | Distribučné serverové logy | 17 |
| 4.3.2 | Cache proxy serverové logy | 18 |
| 4.4 | Časový priebeh zberu dát | 18 |
| 4.4.1 | Začiatok spojenia | 19 |
| 4.4.2 | Priebeh spojenia | 20 |
| 4.4.3 | Koniec spojenia | 21 |
| 5. | Návrh a základná koncepcia monitorovacieho nástroja | 22 |
| 5.1 | Požiadavky na systém | 22 |
| 5.1.1 | Windows 2003 Server | 23 |
| 5.1.2 | Databázový server | 24 |
| 5.1.3 | WWW server | 24 |
| 5.1.4 | PHP modul | 24 |
| 5.2 | Požadované služby | 25 |
| 5.2.1 | Všeobecné štatistiky | 25 |
| 5.2.2 | Grafické štatistiky | 25 |
| 5.2.3 | Podrobné štatistiky | 26 |
| 5.2.4 | Používateľské štatistiky | 26 |
| 6. | Realizácia nástroja pre monitorovanie videosevera na báze web rozhrania | 27 |
| 6.1 | Zber údajov a ich uloženie v bázi dát | 27 |
| 6.1.1 | Nastavenie logovania vo windows media services | 27 |
| 6.1.2 | Doplnenie údajov z logovacích súborov a ich zavedenie do databázy | 29 |
| 6.2 | WWW rozhranie | 31 |
| 6.3 | Užívateľská časť menu (USER SECTiON) | 33 |

| | | |
|-------|--|----|
| 6.3.1 | Všeobecné štatistiky (GENERAL STATISTICS)..... | 33 |
| 6.3.2 | Grafické štatistiky (GRAPHIC STATISTICS, LIVE GRAPH)..... | 36 |
| 6.3.3 | Podrobné štatistiky (DETAIL STATISTICS)..... | 39 |
| 6.3.4 | Používateľské štatistiky (USER STATISTICS)..... | 41 |
| 6.4 | Administratívna časť menu (ADMIN SECTION)..... | 43 |
| 6.4.1 | Aktualizácia údajov (UPDATE)..... | 43 |
| 6.4.2 | Záznam o prístupoch (LOGS)..... | 43 |
| 7. | Overenie funkčnosti nástroja realizáciou pilotných experimentov merania..... | 45 |
| 7.1 | Windows Media Load Simulator..... | 45 |
| 7.1.1 | Systémové požiadavky..... | 48 |
| 7.2 | Testovanie hraničných hodnôt servera..... | 48 |
| 7.2.1 | Nastavenie vstupných podmienok..... | 49 |
| 7.3 | Experiment č. 1..... | 50 |
| 7.4 | Experiment č. 2..... | 54 |
| 7.5 | Experiment č. 3..... | 58 |
| 7.6 | Zhodnotenie výsledkov experimentov..... | 62 |
| 8. | Zhodnotenie riešenia..... | 63 |
| 9. | Zoznam použitej literatúry..... | 64 |
| 10. | Zoznam príloh..... | 65 |
| 11. | Zoznam obrázkov a tabuliek..... | 66 |

1. Formulácia úlohy

Úlohou tejto diplomovej práce je navrhnúť softvérový nástroj vhodný na monitorovanie prevádzky videosevera založeného na báze IP streamingov ako aj on-line prenosov. Pri návrhu koncepcie je potrebné zohľadniť technológie použité na poskytovanie prúdu údajov v multimediálnom tvare v už existujúcej verzii videosevera.

V prvom rade je nutné previesť analýzu dostupných metód pre získavanie monitorovaných veličín. Následne je potrebné vybrať tie veličiny, ktoré najviac ovplyvňujú dosiahnutú kvalitu prenosu a záťažovými testami zistiť, aké sú krajné hodnoty týchto parametrov so zohľadnením zachovania požadovanej kvality prenosu. Tieto veličiny je potrebné sprístupniť v užívateľsky prístupnej forme (grafy, tabuľky).

V rámci riešenej úlohy je potrebné navrhnúť dizajn používateľsky jednoducho ovládateľného prostredia s využitím grafických prostriedkov na báze WWW rozhrania so zohľadnením nárastu množstva obsahu a doplnenia ďalších možných funkcií. Pri návrhu dizajnu je potrebné zohľadniť už existujúce web rozhranie videosevera a prispôbiť vhodným spôsobom aj rozhranie tohto nástroja. Praktickú použiteľnosť systému je nutné otestovať v reálnej prevádzke a zhodnotiť dosiahnuté výsledky.

Realizované riešenie bude umožňovať:

- zber a uloženie údajov v báze dát
- vytvorenie štatistík so zameraním na kritické parametre pri prenosoch

2. Analýza monitorovacích nástrojov a metód používaných v súčasnosti

Technologický pokrok v oblasti výpočtovej techniky umožňuje nasadzovať informačné technológie do rôznych odvetví priemyslu ako aj vzdelávania. Samotná prevádzka informačných technológií si vyžaduje zdroje, ktoré je nutné efektívne využívať. Aby sme mohli tieto zdroje efektívne využívať, je nutné poznať do akej miery sú v danom okamihu využívané a ako ich môžeme maximálne zaťažiť, tak aby ešte nestratili svoje funkčné vlastnosti. Z tohto dôvodu je nutné monitorovať priebeh prevádzky sieťových infraštruktúr a vyhodnocovať ho, aby sme predišli ich preťaženiu a v konečnom dôsledku aj k strate ich funkčnosti.

2.1 Typy monitorovacích nástrojov

V súčasnej dobe existuje široká paleta rôznych nástrojov určených na monitorovanie prevádzky počítačových sietí. Podľa vyhotovenia ich rozdelujeme na hardvérové a softvérové.

2.1.1 Softvérové nástroje

Softvérové nástroje sú zvyčajne pevne viazané na typ operačného systému a komponenty počítača potrebné k ich správnej funkcii. Vyznačujú sa veľkou mierou konfigurovateľnosti. Mnohé z nich sú určené na špecifické účely (monitorovanie s ohľadom na bezpečnosť, využitie systémových prostriedkov a pod.).

2.1.2 Hardvérové nástroje

Hardvérové nástroje sa vyznačujú svojou nezávislosťou na ďalších prostriedkoch (pracujú samostatne) a poskytujú zhruba rovnaké možnosti ako softvérové nástroje. Nevýhodou je ich vysoká cena a nižšia miera konfigurovateľnosti.

2.2 Meracie metódy

Meracie metódy môžu byť rozdelené do dvoch kategórií: aktívne a pasívne. Aktívne (alebo intruzívne) merania zavádzajú testovanie prevádzky do siete kvôli meraniu sieťových charakteristík. Oproti tomu pasívne (alebo neintruzívne) merania sa spoliehajú iba na prevádzku, ktorá už v sieti existuje.

2.2.1 Aktívne metódy merania

Aktívne merania predikujú, akým spôsobom by mohla byť upravená prevádzka v pozorovaných častiach siete. Tieto merania sú založené na generovaní testovacej prevádzky cez sieť. Aktívne merania sú kontrolovateľnými experimentmi, ktoré môžu byť vykonané v ľubovoľnom čase a pre ľubovoľný druh prevádzky, ktorá je predmetom merania . Skúmanie činnosti pre špecifické kombinácie prevádzky je možné a môže byť vykonané nezávisle od príпустnej prevádzky v sieti. Okrem toho riadená prevádzka môže byť redukovaná, napr. ak test prevádzky už obsahuje časové značky.

Aktívne merania vyžadujú vyslanie prídavného testu prevádzky do siete pri meraní. Tento test prevádzky vždy spôsobuje zvýšenie zaťaženia sieťových liniek a smerovačov a môže podstatne ovplyvňovať výsledky merania.

Okrem toho generovanie vhodného testu prevádzky nie je jednoduché. Hlavne emulácia aplikácie špecifických vlastností a prepínanie profilov prevádzky spôsobuje značné ťažkosti.

Jedným zo spôsobov aktívnych meraní je simulovať činnosť aplikácie alebo lepšie prestavať reálnu aplikáciu tak, aby mala schopnosti merať určité aspekty činnosti. To môže byť napr. webový prehliadač, ktorý by bol schopný vypočítať čas potrebný pre "stiahnutie" určitej webovej stránky. Iný spôsob získania údajov o činnosti pomocou aktívnych testovacích metód je použitie úplne umelej prevádzky. To by zahŕňalo napr. meranie klient-server aplikácie, ktoré sú inštalované na požadovaných hostiteľoch a vysielajú a prijímajú špeciálne sondovacie pakety. Z týchto sondovacích paketov sú vypočítané parametre prevádzky siete.

Ak sú použité špeciálne meracie servery, môžu byť vo všeobecnosti uplatnené dva prístupy. Tieto servery môžu pracovať buď ako "zrkadlo" paketov, pričom posielajú niektoré pakety naspäť k vysielateľu bez vykonania výpočtov alebo si vypočítajú parametre činnosti na základe prijatých špeciálne pripravených sondovacích paketov.

2.2.2 Pasívne metódy merania

Pasívne merania sú vykonávané len na základe aktuálnej prevádzky v sieti. Pri pasívnych meraniach nie je generovaný a posielaný žiadny test prevádzky. To predstavuje hlavné výhody pasívnych meraní. Pasívne merania nespôsobujú dodatočné zaťaženie siete a serverov. Výsledky meraní nie sú ovplyvnené prídavnou prevádzkou, ktorá môže spôsobiť zmenu spracovania normálnych prevádzkových údajov v sieti. Určenie činnosti je aplikované priamo do príslušnej prevádzky. Nie je potrebné generovanie žiadnej testovacej prevádzky so špecifickými vlastnosťami. Existujúca prevádzka beží na základe uvažovaných aplikácií a preto už má odpovedajúce vlastnosti. Údaje o činnosti, ktoré vyplývajú z meraní sú aplikované v príslušnej reálnej prevádzke.

Jednou z nevýhod pasívnych meraní je, že sú to neriaditeľné experimenty. V sieti musí byť zavedený požadovaný test prevádzky. Pasívne merania sú používané hlavne pre jednoduché úlohy ako napríklad počítanie paketov a pridružené metriky ako napríklad intenzita.

3. Analýza zdrojov monitorovaných veličín

Najdôležitejšou skutočnosťou pri monitorovaní je zber údajov. Aby sme dokázali posúdiť stav v ktorom sa systém nachádza alebo nachádzal musíme mať prístup k údajom o stave systému v danom čase.

Medzi najčastejšie používané zdroje zisťovania stavu systému v reálnom čase patrí SNMP (Simple Network Managment Protocol). Bol vyvinutý ako jedna varianta protokolu SGMP (Simple Gateway Monitoring Protocol), ktorý bol navrhnutý pre výmenu informácií medzi smerovačmi a bránami siete. Druhou variantou, ktorá potom vznikla z protokolu SGMP na pôde organizácie ISO, bol protokol CMIP (Common Management Information Protocol).

Aj keď bola v začiatkoch snaha spoločného vývoja oboch verzií minimálne na úrovni spoločnej štruktúry informácií a informačnej databázy, čoskoro sa toto riešenie ukázalo nepraktické a ďalší vývoj prebiehal nezávisle. Hlavným dôvodom bola hlavne objektová orientácia CMIP na rozdiel od SNMP.

Aj keď CMIP bol pokusom ISO vytvoriť štandard s maximálnou možnou podporou protokolov a služieb s definovanou databázovou štruktúrou pre prenos pomocou protokolu TCP/IP (CMOT - CMIP over TCP/IP), rovnako ako celá rada protokolov OSI nenašiel dostatočnú podporu u výrobcov ani užívateľov a nedočkal sa tak významnejšieho rozšírenia.

V súčasnej dobe existuje vlastná špecifikácia štandardu SNMPv1 a jeho rozšírenia SNMPv2 a SNMPv3. Dôvodom pre návrh nových verzií protokolu SNMP bola hlavne nedokonalosť prvej verzie z hľadiska bezpečnosti.

Významným rozšírením jeho možností je štandard RMON (Remote Monitoring), teda vzdialené monitorovanie, ktorý významným spôsobom mení komunikáciu medzi zariadeniami a správcovskou konzolou. Dochádza k odľahčeniu komunikácie presunutím väčšej časti činnosti na agenta, čo je veľkým prínosom v dnešných preťažených sieťach.

Ďalším zdrojom informácií o stave systému môžu byť logovacie súbory systému alebo programu, do ktorých sa zapisuje stav systému pri rôznych udalostiach (v našom prípade logovacie súbory windows media services). Hlavným rozdielom medzi použitím SNMP a logovacích súborov je ten, že SNMP poskytuje údaje na požiadanie (posiela údaje o stave v danom okamihu) a v prípade logov sa zaznamená stav na základe určitých udalostí (začiatok spojenia, ukončenie spojenia a pod.)

3.1 SNMP

V čase, keď bolo nutné v čoraz väčšej miere spravovať rozľahlé siete, pracovala CCITT na management protokoloch CMIS/CMIP. Avšak ich vývoj trval neúmerne dlho a preto bolo dočasne nutné vyplniť túto medzeru v management protokoloch a vyvinúť principiálne jednoduchý protokol. v tom čase vznikol dočasne protokol SMP, ktorý dostal neskôr názov SNMP. Z dôvodov principiálnej jednoduchosti a dostatočnej výkonnosti ho začali výrobcovia HW/SW čoraz viacej podporovať. Tento protokol nebol vyvíjaný ako otvorený protokol pre široké spektrum správy zariadení, ale bol navrhnutý hlavne čo do funkčnosti pre kľúčové zariadenia siete. Bol vyvinutý hlavne pre sledovanie a izoláciu chýb. Tento protokol nebol ani nie je vhodný na úplnú implementáciu správy konfigurácie zariadení. SNMP je sieťový protokol a štandard zastupujúci rôzne dohodnuté postupy , pravidlá a architektúru pre manažment sietí typu TCP/IP alebo IPX. Riešenie pomocou SNMP prináša možnosť diaľkového monitorovania a konfigurácie sieťových prvkov. Obľúbený je hlavne kôli svojej jednoduchosti, ľahkej konfigurácii, implementácii do zariadení a nenáročnosti na výkon.

SNMP Agent je hardvérový alebo softvérový prostriedok monitorujúci a zhromažďujúci informácie o aktivite a vlastnostiach daného sieťového zariadenia alebo počítača. Informácie o aktuálnych stavoch a dostupných funkciách sú uložené v takzvanej informačnej báze (MIB). Informácie sú poskytované na požiadanie. Len v prípade neočakávanej udalosti je poslaný informačný paket „trap“ stanici určenej pre manažment.

Stanica určená pre manažment je počítač, na ktorom je spustená aplikácia pre získavanie informácií a konfigurácii agentov SNMP. Záleží od druhu aplikácie pre správu SNMP, v akom stave budú informácie poskytnuté. Väčšina programov poskytuje zisťovanie pomocou identifikátora objektov OI, niektoré dávajú prednosť vynechaniu týchto identifikátorov a diagnostický program ich zobrazuje pomocou ikon a popisu (v tomto prípade niektorí užívatelia ani netušia, že ide o hodnoty získané pomocou SNMP). Výsledné hodnoty agentov sú prezentované kombináciou tabuliek a grafov.

Trap je zvláštny druh informačného paketu vysielaného stanici pre manažment v prípade neočakávanej udalosti (napríklad v prípade chyby siete, hardvérovej poruchy alebo neoprávneného prístupu). Správca siete je takto okamžite informovaný zobrazením správy na počítači alebo pomocou elektronickej pošty.

MIB (Management Information Base) je riadiaca informačná báza spravovaná prostredníctvom protokolu SNMP. Obsahuje definície a vlastnosti objektov vnútri sledovaných sieťových zariadení. Objekty sú zoradené do stromovej štruktúry, ktorá delí databázu do prehľadných častí (Obr. 3.1). Každá časť tohto stromu má označenie, ktoré sa skladá z dvoch častí - stručného textového popisu a číselného identifikátora. Koreňový uzol (root) je sám bez popisu, ale pod ním sú prinajmenšom tri dôležité uzly:

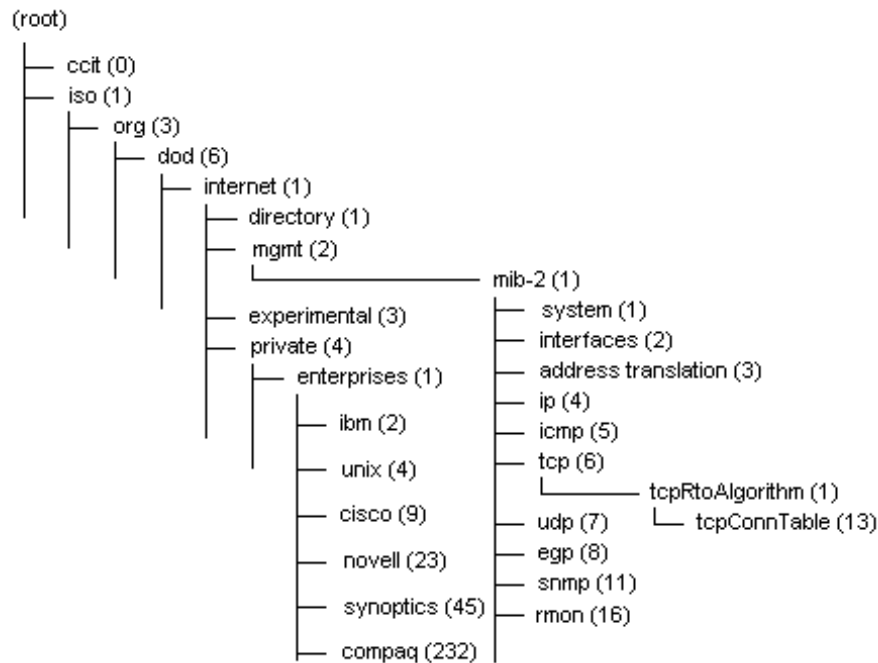
- iso(1) - spravovaný organizáciou ISO
- ccitt(0) - spravovaný organizáciou ITU-T (bývalé CCITT)
- joint-iso-ccitt(2) - spoločne spravovaný ISO a ITU-T

Jednotlivým výrobcom zariadení sú pridelované podstromy a môžu si tak vytvárať do šírky a hĺbky neobmedzenú vlastnú štruktúru. Takto vzniknuté privátne MIB popisujú vlastnosti konkrétneho zariadenia. Väčšinou sú výrobcami zverejňované, práve z dôvodu umožnenia správy týchto prvkov. MIB nie je databáza, iba definuje databázové vlastnosti pre uloženie a prácu s dátami.

Každý SNMP objekt zariadenia musí mať jedinečné meno, aby sa dalo naň odkazovať pri SNMP operáciách. Pretože jedno zariadenie môže obsahovať objekty, definované nezávisle niekoľkými rôznymi výrobcami, schéma pre pomenovanie týchto objektov musela byť navrhnutá tak, aby nemohlo dôjsť k zámene. Nejaký centrálny register všetkých možných objektov by bol nekonečne veľký, bola preto zvolená koncepcia hierarchického stromu (SNMP Global Naming Tree).

Identifikátor objektu (Object Identifier - OI) je jedinečný identifikátor pre každý objekt v MIB. Meno uzla, OI je tvorené sekvenciou číselných identifikátorov na ceste z koreňa cez podstromy až k danému objektu. Tato decimálna notácia reprezentuje teda cestu ku každej z funkcií alebo schopnosti daného zariadenia, pričom najvyššia úroveň začína v objekte koreň (root). Textový popis slúži len k našej lepšej orientácii v tejto štruktúre.

Na obrázku je schematicky znázornená časť tejto štruktúry, kde je názorne vidieť postavenie jednotlivých objektov a funkcií a cestu k nim.



Obr. 3.1: Časť štandardnej MIB štruktúry

Komunita je organizačný identifikačný údaj pre skupinu agentov SNMP. Názov komunity obsahuje každá správa SNMP. Prednastavené názvy komunit sú public pre prístup len na čítanie a private pre prístup aj na zápis, odporúča sa zmeniť názvy komunit. Definovanie viacerých komunit slúži k lepšej administrácii a zvýšeniu zabezpečenia. Agenti a stanice pre manažment medzi sebou komunikujú len pokiaľ sú v rovnakej komunite.

Správa je posielaná agentom SNMP o vzniknutej udalosti na sledovanom zariadení.

3.2 Použitie logovacích súborov windows media services

Videoserver je server poskytujúci služby tele vzdelávacieho charakteru na báze IP streamingov. Jeho hlavná funkcia je sprístupnenie informačných zdrojov vo forme video prezentácií a on-line vstupov. Obsah je prostredníctvom špecifikovanej technológie pre poskytovanie prúdu údajov distribuovaný k používateľovi. Prvý parameter, ktorý je nutné sledovať je prenosová kapacita siete a jej aktuálne využitie. Medzi ďalšie parametre patria hlavne pamäťová a procesorová náročnosť ako aj výskyt chýb pri prenose. Tieto parametre sú zväčša priamo úmerné počtu pripojených užívateľov a sú zaujímavé z dôvodu zistenia počtu užívateľov, ktorí sa môžu pripojiť k videoserveru tak, aby nedošlo k zníženiu kvality prenosu.

Ďalší parameter, ktorý už nemá vplyv na kvalitu prenosu, ale je rovnako zaujímavý je sledovanosť. Jeho pomocou zistíme, koľko času strávil užívateľ sledovaním prenosov, kedy a čo sledoval.

Videoserver používa na streamovanie obsahu službu windows media services, ktorá funguje podobne ako server WWW. Táto služba môže rozšíriť možnosti servera WWW pridaním ponuky programov rádia a televízie, prezentácií, prenosu súborov, videa a multimediálnych prezentácií v rôznych formátoch. Správca služby Windows Media Services zodpovedá za sprístupnenie obsahu užívateľom vytvorením príslušnej konfigurácie a za spôsob poskytovania tohto obsahu.

Táto služba umožňuje zaznamenávať všetky aktivity do logovacích súborov. Tieto súbory obsahujú údaje o jednotlivých udalostiach, ktoré nastali spolu s časovým údajom, ako aj s parametrami popisujúcimi stav systému v tomto čase.

3.3 Iné zdroje

V prípade, ak pomocou SNMP a logovacích súborov windows media services nedokážeme zistiť všetky požadované informácie o stave systému, môžeme ich získať iným spôsobom a doplniť nimi už existujúce údaje. Jedná sa o údaje doplňujúceho charakteru, ktoré získavame z interných databáz videosevera (identifikácia užívateľa, určenie prístupových práv a podobne).

4. Analýza logovacích súborov windows media services

Videoserver v súčasnej dobe používa Windows Media Services 9 Series, ktorý je k dispozícii ako voliteľná súčasť Windows Server 2003, pre štandardné vydanie, enterprise vydanie a datacenter vydanie. Windows Media Services boli úplne prepracované oproti predchádzajúcej verzii. Používa sa nové administračné prostredie, nová terminológia a mnoho nových funkcií.

Všetky nástroje Windows Media 9 Series sú navrhnuté pre vzájomné spracovávanie digitálneho obsahu, ktorý sa optimalizuje pre poskytovanie užívateľovi. Pri plánovaní vysielania živého obsahu sa server môže pripojiť k enkódovaciemu softvéru a obsah stiahnuť, hoci program Windows Media Encoder je schopný produkovať vysielanie živého obsahu vo formáte, ktorý Windows Media Server podporuje. Taktiež môžeme odvysielať záznam obsahu, ktorý sme získali prostredníctvom nástroja Windows Media Encoder, Microsoft Producer pre PowerPoint 2002, Windows Movie Maker, Windows Media Player, alebo iné z enkódovacích programov.

V tejto verzii Windows Media Servera sa minimalizovalo využitie šírky pásma medzi serverom a kóderom tak, že server sa nepripojí ku kóderu, pokiaľ sa k nemu nepripojí prvý klient. Problém minimalizovania šírky pásma je najdôležitejším riešením pre siete s malou šírkou kde je potrebné šetriť týmto pásmom. Odozvy pri pripojení klienta k poskytovanému obsahu sú veľmi rýchle v porovnaní so staršou verziou, čo taktiež prispieva k minimalizácii využitia šírky pásma.

Jednou z funkcií Windows Media Servera je aj vytváranie logovacích súborov, ktoré využijeme ako jeden z najdôležitejších zdrojov informácií o stave systému.

4.1 Podrobný popis logov

| Názov | Popis | Príklad |
|----------------------|---|------------------------|
| audiocodec | Použitý audio kódok pri streamovaní. | Windows_Media_Audio_V8 |
| avgbandwidth | Priemerná rýchlosť prenosu (v bitoch za sekundu), ktorou bol klient pripojený k serveru. | 24,300 |
| c-buffercount | Počet, koľko krát klient buffroval počas prehrávania streamu. | 4 |
| c-bytes | Počet bajtov, ktoré prijal klient od servera. Pre unicast spojenie musia byť hodnoty c-bytes a sc-bytes identické. V prípade, ak nie sú, došlo ku strate paketu. | 28,583 |
| c-cpu | Typ procesora na strane klienta. | Pentium |
| c-dns | Doménové DNS (Domain Name Server) meno klientského počítača. Toto pole je stále prázdne. V predchádzajúcich verziách servera klient vyplňal toto pole. Bolo to zmenené kôli rešpektovaniu súkromia klienta. | - |
| c-hostexe | Názov aplikácie, pomocou ktorej sa uskutočnil prenos na strane klienta. | iexplore.exe |
| c-hostexeversion | Verzia aplikácie na strane klienta. | 5.0.2920.0 |
| c-ip | IP adresa klienta. V prípade, ak klient používa proxy server bude na tomto mieste uvedená IP adresa tohto proxy servera. | 157.100.200.300 |
| c-os | Typ operačného systému na strane klienta. | Windows_2000 |
| c-osversion | Verzia operačného systému na strane klienta. | 5.1.0.2600 |
| c-pkts-lost-client | Počet stratených paketov počas prenosu medzi serverom a klientom neopravených na strane klienta prostredníctvom opravy chýb (error correction) alebo prostredníctvom preposielania chybných UDP paketov na sieťovej vrstve. | 5 |
| c-pkts-lost-cont-net | Maximálny počet po sebe stratených paketov na sieťovej vrstve počas prenosu medzi serverom a klientom. | 2 |
| c-pkts-lost-net | Počet stratených paketov na sieťovej vrstve. Pakety stratené na sieťovej vrstve môžu byť opravené ak ich klient znovu vytvorí použitím forward error correction metódy. Rozdiel medzi c-pkts-lost-net a c-pkts-lost-client je c-pkts-recovered-ECC. | 2 |
| c-pkts-received | Počet paketov zo servera (s-pkts-sent), ktoré boli prenesené korektne ku klientovi na prvý pokus. | 50 |
| c-pkts-recovered-ECC | Počet paketov opravených a obnovených na klientskej strane rovnajúcich sa rozdielu medzi c-pkts-lost-net a c-pkts-lost-client. | 3 |
| c-pkts- | Počet paketov obnovených pretože boli | 5 |

| | | |
|-------------------|---|---|
| recovered-resent | preposlané prostredníctvom UDP. | |
| c-playerid | Globálne unikátny identifikátor (GUID) prehrávača. | {c579d042-cecc-11d1-bb31-00a0c9603954} |
| c-playerlanguage | Kód jazyka-krajiny klienta | sk-SK |
| c-playerversion | Číslo verzie prehrávača | 7.1.0.3055 |
| c-quality | Percento paketov prijatých klientom indikujúcich kvalitu prenosu. Ak cPacketsRendered je počet všetkých paketov prijatých klientom vrátane paketov opravených pomocou opravy chýb (error correction) a UDP preposielania (c-pkts-received + c-pkts-recovered-ECC + c-pkts-recovered-resent) potom c-quality vypočítame ako $[cPacketsRendered / (cPacketsRendered + c-pkts-lost-client)] * 100$. | 96 |
| c-rate | Typ naposledy vykonaného príkazu (1= play, -5=rewind, +5= fast forward). | 1 |
| c-resendreqs | Počet požiadaviek klienta o nové pakety. Toto pole obsahuje hodnotu len v tom prípade ak client používa UDP preposielanie paketov. | 5 |
| c-starttime | Časová značka (v sekundách), keď bol záznam vygenerovaný v logovacom súbore. | 0 |
| c-status | Kód popisujúci stav klienta. Mapované podľa HTTP/1.1 a RTSP kódov popísaných v RFC (Request for Comments) 2068 a RFC 2326. | 200 |
| c-totalbuffertime | Čas (v sekundách), ktorý klient strávil buffrovaním prenosu. | 6 |
| channelURL | URL adresa pre .nsc súbor. V prípade prenosu typu unicast sa zapíše "-" do tohto poľa. | http://server/chan.nsc |
| cs(Referer) | URL adresa na webovú stránku do ktorej je prehrávač vložený. | http://example.com/ |
| cs-uri-stem | Názov súboru, ktorý je prehrávaný (.asf pre unicast a .asx pre multicast). | mms://vs.com/sam.asf |
| cs(User-Agent) | Typ prehliadača, ak je prehrávač vložený do webovej stránky | Mozilla/4.0(compatible; MSIE_6.0; Windows_XP) |
| Date | Dátum keď bol záznam pridaný do logovacieho súboru. | 2004-02-26 |
| filelength | Dĺžka súboru (v sekundách). Táto položka obsahuje "0" pre živé vysielanie. | 60 |
| filesize | Veľkosť súboru (v bajtoch). Táto položka obsahuje "0" pre živé vysielanie. | 86,000 |
| protocol | Protokol použitý pre prístup k prenosu: mms, http alebo asfm (multicast protokol). | mms |
| s-cpu-util | Priemerné zaťaženie procesora (0%-100%). Ak používame viac procesorov je to priemer so | 40 |

| | | |
|-----------------|---|---------------------------------|
| | všetkých. | |
| s-dns | DNS meno servera. | vs.example.com |
| s-ip | IP adresa servera. | 155.12.1.234 |
| s-pkts-sent | Počet paketov poslaných serverom. | 55 |
| s-totalclients | Počet klientov pripojených k serveru (ale nemusia prehrávať záznam). | 20 |
| sc-bytes | Počet bajtov poslaných zo servera smerom ku klientovi. | 30,000 |
| Time | Čas keď bol záznam vygenerovaný a zapísaný do log súboru. | 15:30:30 |
| transport | Transportný protokol použitý na prenos záznamu (UDP, TCP alebo UDP over IP multicast). | UDP |
| videocodec | Video codec použitý na encodovanie záznamu. | Windows_Media_Video_V8 |
| x-duration | Čas ktorý klient strávil prehrávaním záznamu. V prípade, ak je použitý protokol Cache, je to časť prenosu, ktorá sa preniesla do Cache. Údaj je v sekundách. | 31 |
| cs-username | Meno domény alebo užívateľa použité pri autentifikácii alebo autorizácii. Pre anonymný prístup na tomto mieste bude pomlčka (-). | - |
| s-session-id | Číslo spojenia spojené so streamom. Pre playlist na strane servera klient pošle log pre každú položku v playliste s rovnakým číslom spojenia. Takisto pri operáciách play, pause, seek, FF, REW, skok na predchádzajúcu alebo nasledujúcu položku v playliste bude číslo spojenia rovnaké. HTTP/1.0 otvára nové spojenie pre každú operáciu, čo znamená, že každá operácia má vlastné číslo. Tento problém je vyriešený v HTTP/1.1. | 49 |
| s-contentpath | Aktuálna cesta k obsahu. Ak je zdrojom encoder, táto položka bude URL encodera | http://encoder-machine.com:8080 |
| cs-url | Úplná URL požiadavka zo strany klienta. | asfm://10.2.3.4:26502 |
| cs-media-name | Názov zdroja. Ak je to súbor, bude to názov súboru. Ak je zdrojom encoder, predvolená hodnota je lomítko (/). Pre vzdialený publishing point, predvolená hodnota je URL. | /ads/MyAd2.wmv |
| c-max-bandwidth | Maximálna možná prenosová rýchlosť klienta v bitoch za sekundu. | 384000 |
| cs-media-role | Táto položka pomáha filtrovať reklamné logy. Pre nereklamné logy obsahuje pomlčku (-) | ADVERTISEMENT |
| s-proxied | Použitý pre indikáciu, či je klient pripojený pomocou cache/proxy servera alebo Web servera. | 0 |

Tab. 4.1: Podrobný popis logov windows media services

4.2 Klientske logy

Windows Media Services podporuje dva typy logov a to logy pochádzajúce od klienta a logy pochádzajúce zo strany servera.

Logy od klienta obsahujú informácie týkajúce sa klienta a sú posielané z príslušného prehrávača záznamu smerom ku serveru. V prípade, keď prehrávač prijíma záznam v móde multicast, logy môžu byť posielané inému serveru (typicky je to web server). Pokiaľ prehrávač prehráva súbor typu ASX, ktorý obsahuje položku LogURL, prehrávač posielala logy obom, streamingovému serveru a na URL zadanú v tejto položke. Klientske logy sa delia na:

- prehrávacie logy klienta (spojené s prehrávaním obsahu)
- prijímacie logy klienta (spojené s prenosom obsahu)
- kombinované logy klienta

Zvyčajne klient posielala kombinované logy pretože prijíma a vykresľuje v tom istom čase. V prípade použitia protokolu RTSP (Real-Time Streaming Protocol) sa prejaví jeho výhoda použitia cache tak, že prenášaný obsah sa prenáša ku klientovi väčšou rýchlosťou, ako je prehrávaný, takže klient ukončí prijímanie skôr, než je daný obsah prehraný. Táto metóda sa nazýva metóda fast caching.

4.2.1 Prehrávacie logy klienta

Klient posielala tieto logy v prípade, keď sa mení jeho stav. Každá zmena je zaznamenaná jedným logom. Príklady, keď dochádza ku zmene stavu:

- pozastavenie alebo zastavenie prehrávania
- pretočenie záznamu
- spustenie prehrávania
- bol dosiahnutý koniec prehrávaného záznamu
- prehrávaný obsah bol celý prenesený do cache

4.2.2 Prijímacie logy klienta

Prijímacie logy klienta zaznamenávajú ako klient prijímal obsah, nie však ako bol obsah prehrávaný. Ak bol obsah prehrávaný už skôr a nachádza sa v cache klienta prijímacie logy nebudú opäť poslané.

4.2.3 Kombinované logy klienta

Klient môže poslať aj kombinované logy zložené z oboch prijímacích a prehrávacích formátov logov. Tieto kombinované logy sa vyskytnú v prípadoch, keď je použitá staršia verzia prehrávača, alebo z iného dôvodu nebola použitá metóda fast caching

4.3 Serverové logy

Logy servera obsahujú informácie týkajúce sa distribúcie obsahu a použitia cache alebo proxy serverov. Delia sa na:

- distribučné serverové logy
- cache proxy serverové logy

4.3.1 Distribučné serverové logy

V prípade, ak je ako klient použitý distribučný server, postieľa tieto logy on v prípade, keď ukončil prijímanie obsahu.

4.3.2 Cache proxy serverové logy

Cache proxy server môže prijímať obsah z vysielacieho servera v prípadoch ak:

- streamuje obsah do lokálnej cache
- preposiela obsah na požiadanie pripojeného klienta
- preposiela obsah zdieľaného vysielania

Cache proxy server postieľa tieto logy v prípade, keď ukončil prijímanie obsahu.

4.4 Časový priebeh zberu dát

V niektorých prípadoch budú v tabuľkách tejto sekcie rovnaké položky v oboch stĺpcoch, v časti server aj klient. To znamená, že server sleduje údaje z oboch zdrojov a použije ich podľa danej situácie. Server očakáva dáta zo strany prehrávača. Ak ich nedostane použije informácie získané na začiatku spojenia a dáta zo strany servera. Server taktiež vyplní niektoré polia, ak ich hodnoty chýbajú alebo sú nesprávne.

4.4.1 Začiatok spojenia

Informácie v tejto tabuľke sú zbierané serverom na začiatku, keď sa klient pripája ku serveru. Tieto položky sa nemenia, čo znamená, že sú konštantné počas celého spojenia. Server pridá dáta, ktoré dostal od klienta do logov. V prípade ak klient tieto dáta nepošle server vygeneruje log len z dát, ktoré získal.

| Zistené serverom (na začiatku spojenia) | Poslané klientom (na začiatku spojenia) |
|--|--|
| c-ip | cs-uri-stem |
| Date | c-playerid |
| Time | c-playerversion |
| filelength | cs(User-Agent) |
| Filesize | cs-url |
| protocol | c-os (RTSP only) |
| transport | c-osversion (RTSP only) |
| s-ip | c-cpu (RTSP only) |
| s-dns | |
| cs-user-name | |
| s-session-id | |
| s-content-path | |

Tab. 4.2: Polia, ktoré sa menia na začiatku spojenia

4.4.2 Priebeh spojenia

Aj keď klient nemôže posielať logovacie informácie dynamicky počas streamovania, server neustále zbiera informácie aj počas streamovania. Polia v nasledujúcej tabuľke sú zbierané dynamicky počas spojenia.

| Zistené serverom (dynamicky) | Poslané klientom (dynamicky) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| sc-bytes | c-rate |
| s-pkts-sent | c-status |
| avgbandwidth | |
| x-duration | |
| c-starttime | |
| c-rate | |
| c-status | |

Tab. 4.3: Polia, ktoré sa menia v priebehu spojenia

4.4.3 Koniec spojenia

Informácie zo strany klienta, ktoré sú uvedené v nasledujúcej tabuľke sú zvyčajne poslané serveru pri ukončení spojenia. Môžu mať dynamický alebo statický charakter.

| Poskytnuté serverom | Poslané klientom |
|---------------------|-------------------------|
| Avgbandwidth | c-starttime |
| sc-bytes | x-duration |
| s-total-clients | c-playerlanguage |
| s-cpu-util | cs(Referer) |
| cs-media-name | c-hostexe |
| cs-media-role | c-hostexever |
| s-proxied | c-os |
| | c-osversion |
| | c-cpu |
| | audiocodec |
| | videocodec |
| | c-bytes |
| | c-pkts-received |
| | c-pkts-lost-client |
| | c-pkts-lost-net |
| | c-pkts-lost-cont-net |
| | c-resendreqs |
| | c-pkts-recovered-ECC |
| | c-pkts-recovered-resent |
| | c-buffercount |
| | c-totalbuffertime |
| | c-quality |
| | cs-media-name |
| | cs-media-role |

Tab. 4.4: Polia, ktoré sa menia pri ukončení spojenia

5. Návrh a základná koncepcia monitorovacieho nástroja

5.1 Požiadavky na systém

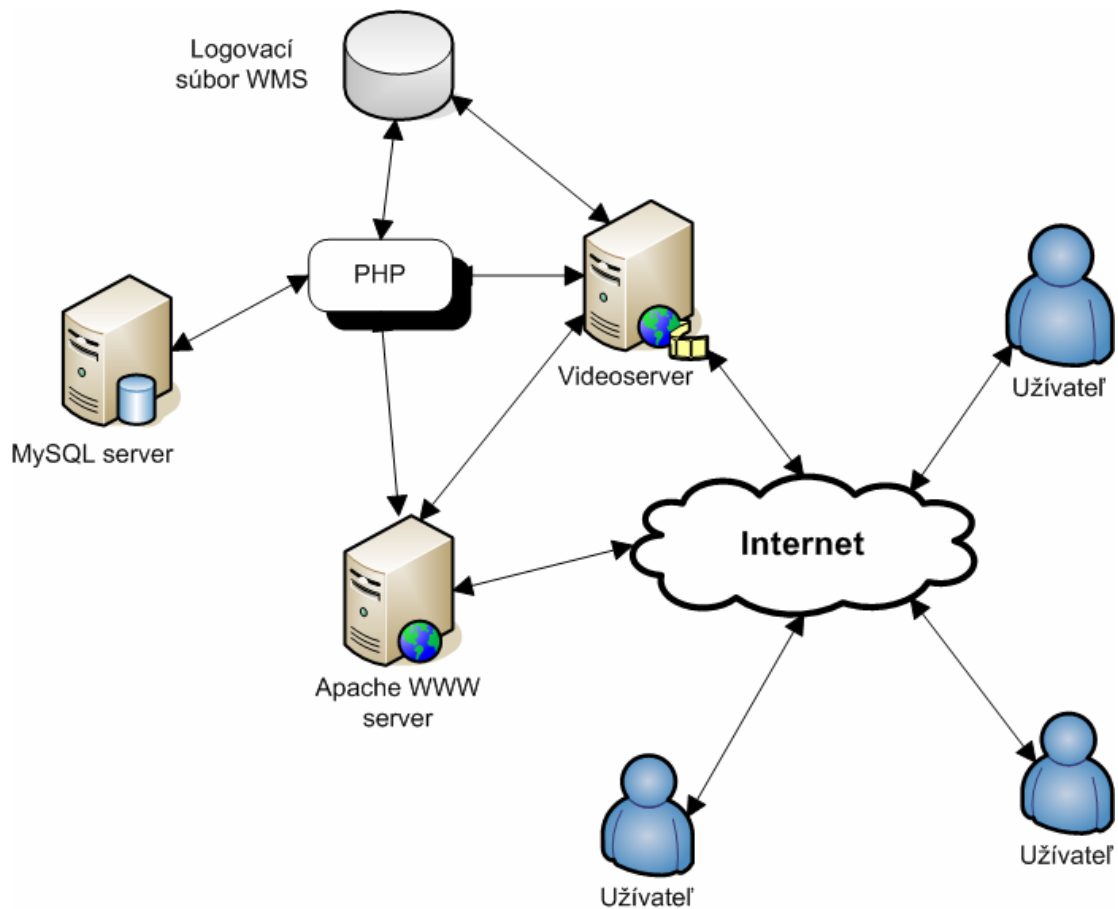
Realizácia monitorovacieho nástroja si vyžaduje návrh štruktúry zapojenia jednotlivých serverov poskytujúcich služby a WWW rozhrania, ktoré bude spĺňať požiadavky ako sú spoľahlivosť, bezpečnosť, možnosť rozširovania a prístupnosť.

Pre poskytovanie štatistických údajov o monitorovaných veličinách je potrebné realizovať:

- WWW server pre používateľské rozhranie
- databázu
 - informácií o používateľoch systému
 - záznamov monitorovaných veličín
- poskytovanie štatistických údajov vo forme grafov a tabuliek

Pre zabezpečenie týchto služieb je potrebné nainštalovať a nakonfigurovať tieto servery a služby:

- Windows 2003 Server
- MySQL database server
- Apache web server
- PHP 4 modul



Obr. 5.1: Schéma zapojenia požadovaných serverov

5.1.1 Windows 2003 Server

V súčasnej dobe je videosever postavený na báze Windows 2003 Server, ktorého súčasťou je aj služba Windows Media Services 9, ktorá zabezpečuje poskytovanie multimediálnych údajov. Súčasný stav je plne postačujúci pre potreby navrhovaného nástroja.

5.1.2 Databázový server

V predchádzajúcich kapitolách sú popísané jednotlivé zdroje údajov, ktoré popisujú stav systému. Údaje z týchto zdrojov je nutné zbierať a uchovávať ich pre neskoršiu analýzu a spracovanie. Pre momentálne použitie a pre malé množstvá požiadaviek, čo v praxi znamená správu rádovo desiatok používateľov a tabuliek do 100 000 záznamov postačuje MySQL server. Server má dostatočne rýchlu odozvu pri požiadavke výberu položky z databázy. Ako úložisko dát je vhodné použiť už existujúci databázový server MySQL, ktorý v súčasnej dobe už využíva videosever. Jeho použitím získame taktiež jednoduchý prístup k údajom o zaregistrovaných užívateľoch na videoseveru a predídeme tak aj zbytočne dvojitej registrácii užívateľov.

5.1.3 WWW server

Komunikácia s používateľmi bude prebiehať pomocou webového rozhrania, ktoré bude zabezpečovať WWW server. Ako vhodný a rýchly server je pomerne často využívaný Apache WWW server, avšak jeho použitie nie je podmienkou. Po zvážení celkového množstva požiadaviek kladených na tento server, je možné využiť už existujúci server.

5.1.4 PHP modul

Tvorba obsahu jednotlivých stránok bude dynamická (grafy, tabuľky) a na jej generovanie budú použité PHP skripty. PHP je v súčasnosti nainštalované a zakomponované ako modul do Apache WWW servera, ale použitie nových funkcií si vyžaduje jeho nahradenie novou aktualizovanou verziou, ktorá bude podporovať tieto funkcie.

5.2 Požadované služby

Keďže videosever sprostredkováva prenosy multimediálneho charakteru, zaujímavé sú údaje týkajúce sa týchto prenosov. Navrhovaný monitorovací nástroj by mal obsahovať tieto základné druhy štatistík:

- všeobecné štatistiky
- grafické štatistiky
- podrobné štatistiky
- používateľské štatistiky

5.2.1 Všeobecné štatistiky

Sú to štatistiky servera ako celku, majú len informatívny charakter a nehovoria nič o kvalite prenosu. Môžeme sem zaradiť informácie o celkovom počte uskutočnených prenosov, prehľad o používateľoch z hľadiska ich aktivity, prehľad podľa IP adresy používateľov, podľa typu operačného systému používateľa ako aj prehľad z hľadiska sledovanosti obsahu.

5.2.2 Grafické štatistiky

Pomocou tohto druhu štatistík získame prehľad o sledovaných veličinách v závislosti na čase. Pretože údaje sú podané v grafickej forme nemáme informáciu o presných hodnotách ale máme predstavu o dynamike zmien a taktiež môžeme sledovať vplyv udalostí na viacero sledovaných veličín súčasne.

5.2.3 Podrobné štatistiky

Sú to podrobné štatistiky, kde môžeme sledovať hodnoty všetkých sledovaných veličín pre jednotlivé udalosti v systéme. Ich výhodou je, že obsahujú presné hodnoty. Nevýhoda je, že nemáme prehľad o dynamike zmien a môžeme sledovať len úzky časový úsek.

5.2.4 Používateľské štatistiky

Sú zamerané na zistenie základných informácií o danom užívateľovi ako sú počet prihlásení, celkový čas strávený sledovaním prenosov, prehľad najsledovanejších prenosov a podobne.

6. Realizácia nástroja pre monitorovanie videosevera na báze web rozhrania

6.1 Zber údajov a ich uloženie v bázi dát

Aby sme mohli generovať štatistiky je nutné v prvom rade zabezpečiť zber sledovaných veličín a ich uloženie v bázi dát. Prvotným zdrojom údajov sú logovacie súbory windows media services.

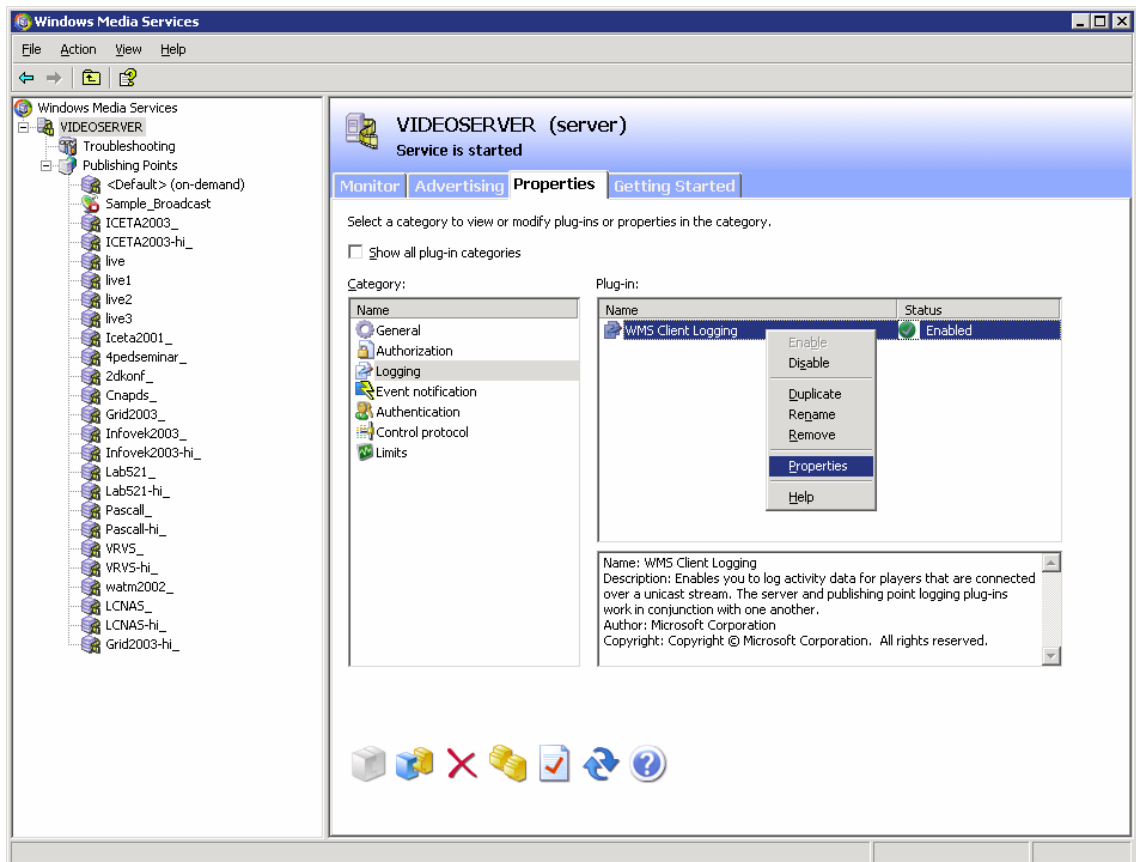
6.1.1 Nastavenie logovania vo windows media services

Nastavenie logovania pozostáva z týchto krokov:

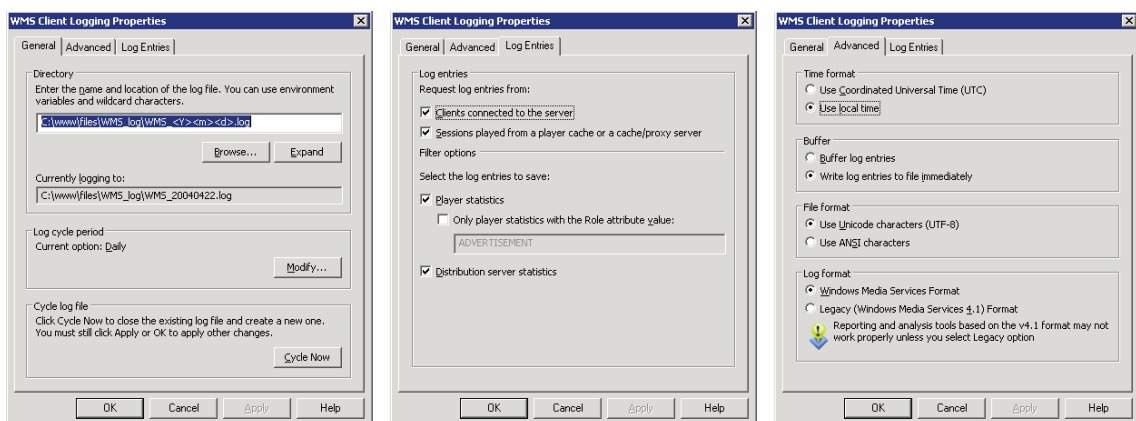
- nastavenie parametrov
- zapnutie logovania

Najprv otvoríme manažment windows media services a pre videosever (zobrazené na Obr. 6.1) nastavíme parametre logovania (zobrazené na Obr. 6.2) a následne zapneme samotné logovanie. Nastavenie logovania pre server ako celok je postačujúce, lebo sú do neho zahrnuté všetky udalosti z pridružených publikačných bodov (nie je nutné nastavovať logovanie pre každý publikačný bod samostatne).

Po zapnutí logovania windows media service zaznamenáva všetky udalosti do logovacích súborov. Pre každý deň bude vytvorený samostatný súbor obsahujúci všetky udalosti, ktoré sa udiali počas tohto dňa. Názvy súborov budú v tvare WMS_RRRRMMDD.log, kde RRRR je rok, MM je mesiac a DD je deň (napríklad logovací súbor pre 22. apríl 2004 bude mať názov WMS_20040422.log).



Obr. 6.1: Manažment windows media services



Obr. 6.2: Nastavenie parametrov logovania

6.1.2 Doplnenie údajov z logovacích súborov a ich zavedenie do databázy

Údaje v logovacích súboroch obsahujú všetky položky uvedené v Tab. 4.1 a sú zapisované tak, že každá udalosť je zapísaná v jednom riadku a jednotlivé polia sú oddelené znakom medzera z čoho vyplýva, že v žiadnom z polí nie je tento znak obsiahnutý.

Zavedenie údajov do databázy vykonáva php skript, ktorý postupne prechádza všetky logovacie súbory a záznamy z nich a pridáva do tabuľky s názvom „stats“ databázy. Po spracovaní daného súboru sa tento súbor vymaže, aby sa predišlo jeho opätovnému spracovaniu pri ďalšej aktualizácii, čo by viedlo k postupnému spomaľovaniu aktualizácie. Výnimkou sú len logovací súbor z aktuálneho dňa, ktorý bude spracovaný, ale nie vymazaný.

Ukázalo sa, že informácie z logovacích súborov nie sú pre potreby monitorovania postačujúce. Keďže videosever používa vlastnú databázu pre prihlásenie užívateľov, chýba tu previazanosť medzi udalosťami a užívateľmi. Toto previazanie je realizované zásahom do zdrojového kódu skriptov videosevera pridaním časti kódu, ktorý sa vykonáva pri prihlasovaní užívateľa do systému ako aj pri spúšťaní jednotlivých záznamov a zabezpečuje zapísanie potrebných doplňujúcich údajov do databázy. Tieto údaje sa zapisujú do osobitnej tabuľky v databáze s názvom „videosrv_logs“.

Tabuľka videosrv_logs obsahuje nasledujúce polia:

- uid – identifikácia užívateľa
- datum – dátum
- cas – čas
- subor – obsahuje názov prehrávaného súboru, v prípade, že sa jedná o akciu prihlásenia alebo odhlásenia obsahuje reťazec login alebo logout.
- lec – identifikačné číslo záznamu
- ql – quality, obsahuje reťazec hi ak sa jedná o vysokú kvalitu záznamu
- ip – obsahuje IP adresu užívateľa
- vm_size – celková veľkosť virtuálnej pamäte v bajtoch
- vm_used – veľkosť použitej virtuálnej pamäte v bajtoch
- vm_per – pomer veľkosti použitej virtuálnej pamäte ku celkovej veľkosti v percentách
- ram_size – celková veľkosť fyzickej pamäte v bajtoch
- ram_used – veľkosť použitej fyzickej pamäte v bajtoch
- ram_per – pomer veľkosti použitej fyzickej pamäte ku celkovej veľkosti v percentách

Polia vm_size, vm_used, vm_per, ram_size, ram_used a ram_per sú zisťované pomocou služby SNMP. Pomocou údajov z tejto tabuľky vieme priradiť ku každej udalosti identifikáciu užívateľa. Taktiež vieme určiť doplňujúce údaje ako je miera využitia pamäti servera.

Zoznam doplnených polí do tabuľky stats:

- uid – identifikácia užívateľa
- md5 – kontrolný reťazec určený na identifikáciu duplicitných záznamov
- ram_size – celková veľkosť fyzickej pamäte v bajtoch
- ram_used – veľkosť použitej fyzickej pamäte v bajtoch
- ram_per – pomer veľkosti použitej fyzickej pamäte ku celkovej veľkosti v percentách
- vm_size – celková veľkosť virtuálnej pamäte v bajtoch
- vm_used – veľkosť použitej virtuálnej pamäte v bajtoch
- vm_per – pomer veľkosti použitej virtuálnej pamäte ku celkovej veľkosti v percentách

Pole md5 je generované a zabezpečuje ochranu proti zavedeniu duplicitnému záznamu pri aktualizácii, keďže súbor z aktuálneho dňa sa nevymazáva a jeho obsah môže byť spracovaný viac krát.

6.2 WWW rozhranie

Pri návrhu dizajnu bolo zohľadnené už existujúce web rozhranie videosevera. Kôli univerzálnosti a možnej prezentácii aj v zahraničí bol použitý pre komunikáciu anglický jazyk. Pracovná plocha je rozdelená do troch častí:

- vrchného rámca, kde sú umiestnené odkazy na videosever, kontaktné informácie a informácie týkajúce sa tohto projektu
- ľavého rámca, kde je umiestnené menu
- hlavného rámca, kde je zobrazovaný obsah

Pri návrhu menu sa bral ohľad na jeho čo najjednoduchšiu možnosť zmeny a rozširovania. Štruktúra menu a obsah stránok je uložený databáze v tabuľke s názvom „menu“.

Popis tabuľky menu:

- id – identifikačné číslo
- text – textový názov položky v menu
- pos – príslušnosť k časti menu (v rámci príslušnej časti menu je pozícia určená položkou id)
- obsah – obsah stránky, ktorá bude zobrazená v hlavnej časti po stlačení danej položky v menu. Ak je hodnota eval nastavená na hodnotu 1, tento obsah bude vykonaný ako php kód
- eval – určuje, či má byť obsah stránky vykonaný ako php kód

The screenshot displays the VIDEOSERVER web interface. At the top, there is a navigation bar with the URL VIDEOSERVER.CNL.TUKE.SK, the title "Monitoring tool for Videoserver version 1.0", and links for "VIDEOSERVER", "CONTACT", and "INFORMATION". Below the navigation bar, the date "Date: 22.04.2004" and the user login "You are logged in as: Peter Durocik" are visible. The main content area is divided into two sections: a left sidebar menu and a main content area. The sidebar menu, titled "--[MENU]--", includes links for "CONTACT", "INFORMATION", "USER SECTION" (with sub-links for "GENERAL STATISTICS", "GRAPHIC STATISTICS", "USER STATISTICS", "DETAIL STATISTICS", and "LIVE GRAPH"), "ADMIN SECTION" (with sub-links for "UPDATE" and "LOGS"), and "LOGOUT". The main content area, titled "--[CONTACT]--", contains the text: "This project is based on my diploma thesis: Design of Monitoring of traffic tool on IP networks." followed by contact details: "Code and Design: Peter Ďuročík", "Computer Networks Laboratory, Letná 9, 040 01 Košice, Slovakia", "Tel.: +421-55-602 2553", "ISDN: +421-55-055-7999-451,461,471", "IP conference: 147.232.22.140", "www: <http://www.atm.tuke.sk>", and "email: webmaster@cnl.tuke.sk".

Design & Code by DUGI

Obr. 6.3: WWW rozhranie

Menu je rozdelené do troch častí, voľne prístupnej, užívateľskej a administratívnej. Vo voľne prístupnej časti je stránka s kontaktnými informáciami (contact) a informačná stránka o projekte (information).

6.3 Užívateľská časť menu (USER SECTION)

Táto časť je určená pre všetkých registrovaných užívateľov na videoserveri. Poskytuje týchto päť druhov štatistík:

- GENERAL STATISTICS (všeobecné štatistiky)
- GRAPHIC STATISTICS (grafické štatistiky)
- USER STATISTICS (používateľské štatistiky)
- DETAIL STATISTICS (podrobné štatistiky)
- LIVE GRAPH (grafické štatistiky)

6.3.1 Všeobecné štatistiky (GENERAL STATISTICS)

Tieto štatistiky zobrazujú štatistické údaje všeobecného charakteru pomocou tabuliek. V úvodnej tabuľke sú zobrazené tieto údaje:

- Total number of records – celkový počet záznamov v databáze
- Total number of unique IPs – celkový počet jedinečných IP adries, z ktorých užívatelia pristupovali na server
- Total number of sessions – celkový počet

Nasleduje tabuľka TOP statistics, v ktorej sú zobrazené informácie rozdelené do týchto kategórií:

- User name – obsahuje výpis najaktívnejších používateľov, podľa počtu záznamov v databáze prislúchajúcich k tomuto užívateľovi
- Client IP address – obsahuje výpis najaktívnejších IP adries, ktoré pristupovali na server
- Client OS – obsahuje výpis typov operačných systémov, ktoré pristupovali najčastejšie na server
- Player Language – obsahuje výpis druhov jazykov, ktoré používali prehrávače záznamu najčastejšie
- Most accessed content – obsahuje výpis najčastejšie prehrávaných záznamov (Obr. 6.4)

Všetky tieto druhy štatistík obsahujú numerické a percentuálne vyjadrenie početnosti a obsahujú maximálne prvých dvadsať najpočetnejších položiek.

--[GENERAL STATISTICS]=-

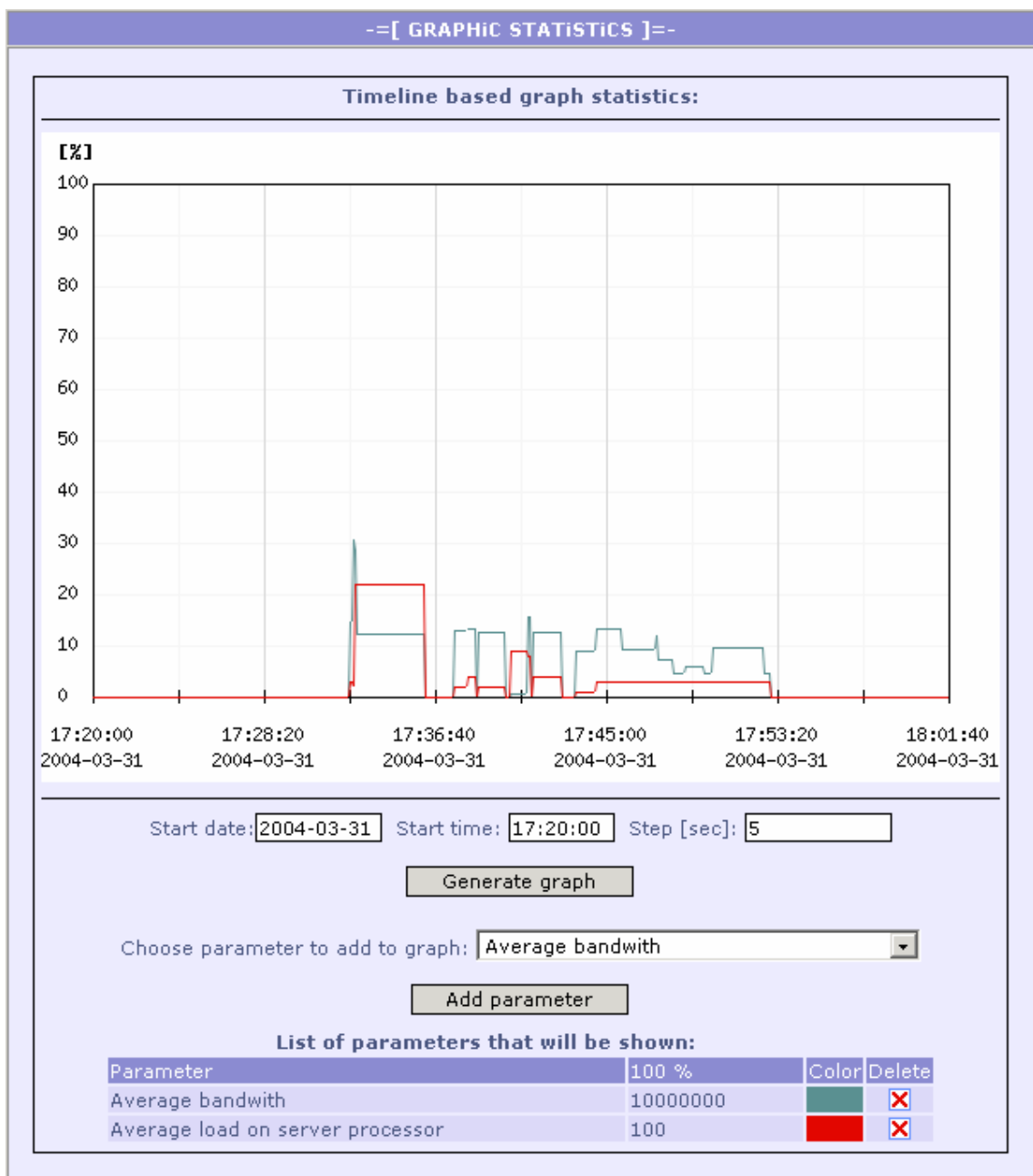
| General statistics: | |
|-----------------------------|-----|
| Total number of records: | 443 |
| Total number of unique IPs: | 24 |
| Total number of sessions: | 64 |

| TOP statistics: | | | |
|--|---------------------------------------|-------|------------|
| Select type of statistic: <input type="text" value="Most accessed content"/> | | | |
| No. | Type | Count | Percentage |
| 1. | /Pascall-hi_/Pascall-hi_1.asf | 68 | 15.35 % |
| 2. | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_21.asf | 41 | 9.26 % |
| 3. | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_11.asf | 35 | 7.9 % |
| 4. | /2dkonf_/2dkonf_6.asf | 32 | 7.22 % |
| 5. | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_16.asf | 25 | 5.64 % |
| 6. | /Pascall_/Pascall_1.asf | 25 | 5.64 % |
| 7. | /Lab521-hi_/Lab521-hi_6.asf | 24 | 5.42 % |
| 8. | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_12.asf | 12 | 2.71 % |
| 9. | /Infovek2003-hi_/Infovek2003-hi_9.asf | 11 | 2.48 % |
| 10. | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_14.asf | 10 | 2.26 % |
| 11. | /ICETA2003_/ICETA2003_16.asf | 10 | 2.26 % |
| 12. | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_6.asf | 8 | 1.81 % |
| 13. | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_24.asf | 8 | 1.81 % |
| 14. | /VRVS-hi_/VRVS-hi_5.asf | 7 | 1.58 % |
| 15. | /VRVS-hi_/VRVS-hi_2.asf | 6 | 1.35 % |
| 16. | /watm2002_/watm2002_1.asf | 5 | 1.13 % |
| 17. | /Grid2003_/Grid2003_8.asf | 4 | 0.9 % |
| 18. | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_1.asf | 4 | 0.9 % |
| 19. | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_9.asf | 4 | 0.9 % |
| 20. | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_18.asf | 4 | 0.9 % |

Obr. 6.4: Všeobecné štatistiky - najčastejšie prehrávané záznamy

6.3.2 Grafické štatistiky (GRAPHiC STATiSTiCS, LiVe GRAPH)

Tento druh štatistík zobrazuje závislosť sledovaných veličín na čase pomocou grafov. Prvou časťou je GRAPHiC STATiSTiCS (Obr. 6.5), ktorá zobrazuje históriu vybraných sledovaných parametrov.



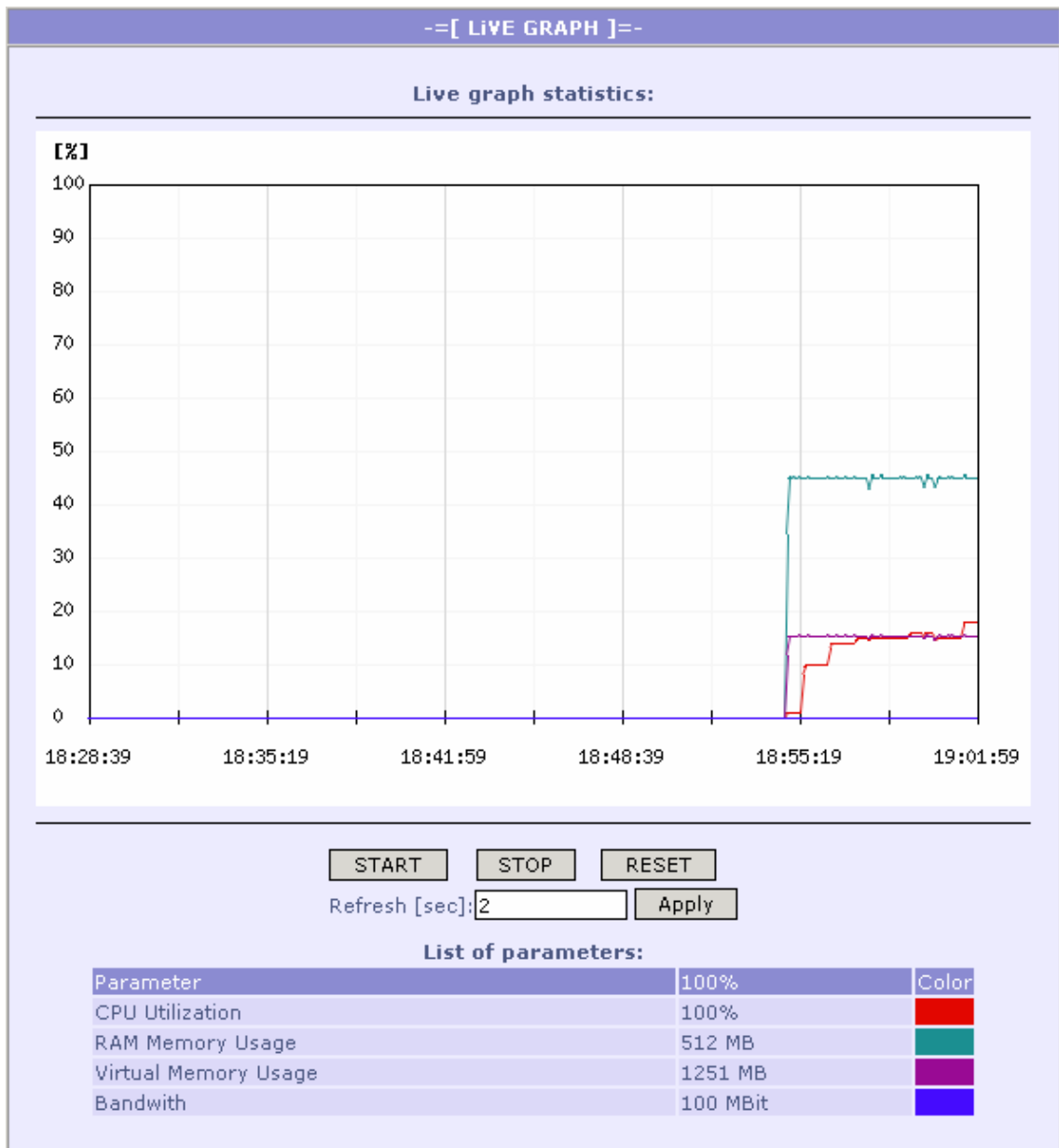
Obr. 6.5: Grafické štatistiky

Generovanie grafu je realizované s ohľadom na čo najväčšiu možnosť prispôsobenia sa požiadavkám užívateľa, univerzálnosť a prehľadnosť. Užívateľ má možnosť voľby začiatku grafu pomocou dátumu a času. Ďalším parametrom je časový krok v sekundách. Tento krok určuje aký dlhý časový výsek bude na grafe zobrazený. Graf zobrazuje 500 bodov, takže bude na ňom zobrazený časový úsek 500 násobku hodnoty kroku.

Ďalšou funkciou je možnosť voľby parametrov, ktoré budú zobrazené na grafe. Kôli prehľadnosti je každý z parametrov vykresľovaný inou farbou. Zoznam parametrov:

- Average bandwidth – priemerný dátový tok
- Average load on server processor – priemerná záťaž procesora
- Clients connected to server – počet pripojených klientov
- Memory Usage (Physical RAM) [%] – využitie fyzickej pamäte
- Memory Usage (Virtual Memory) [%] – využitie virtuálnej pamäte
- Packets lost (continuously) – počet stratených paketov za sebou
- Packets lost (not recovered) – počet stratených paketov, ktoré neboli opravené
- Packets lost (on network layer) – počet stratených paketov na sieťovej vrstve
- Percentage of received packets (Quality) – kvalita (percentuálne vyjadrenie chybovosti)
- Recovered packets by resent – počet paketov opravených ich preposlaním
- Repaired and recovered packets – počet opravených paketov
- Requests to resend packets – počet požiadaviek na preposlanie paketov

Druhou časťou je LiVE GRAPH (Obr. 6.6), ktorý zobrazuje hodnoty vybraných parametrov v reálnom čase. Tento graf je vhodné použiť, ak chceme sledovať reakciu systému na aktuálne udalosti.



Obr. 6.6: Graf generovaný v reálnom čase

Na grafe sú zaznamenávané hodnoty vybraných štyroch parametrov (záťaž na procesore, využitie fyzickej a virtuálnej pamäte, dátový tok siete). Rýchlosť aktualizácie je možné nataviť parametrom refresh, ktorý určuje, ako často sa majú aktualizovať hodnoty týchto parametrov a zároveň vygenerovať nový graf.. Tento parameter nie je možné zmeniť počas sledovania. Spustenie, zastavenie a zrušenie je realizované príslušnými tlačítkami START, STOP a RESET.

6.3.3 Podrobné štatistiky (DETAiL STATiSTiCS)

Pomocou týchto štatistík (Obr. 6.7) môžeme sledovať hodnoty všetkých sledovaných veličín pre jednotlivé udalosti v systéme. Univerzálnosť a prehľadnosť je zabezpečená možnosťou voľby parametrov, ktoré majú byť zobrazené v tabuľke a možnosťou výpisu len tých udalostí, o ktoré máme záujem použitím filtra.

Použitím filtra sa môžeme sústrediť na požadovaný časový úsek ohraničený začiatočným a koncovým dátumom a časom, na jednotlivého užívateľa, IP adresu klienta alebo názov prístupného obsahu. Možná je ľubovoľná kombinácia týchto filtrov.

Voľba parametrov je realizovaná výberom parametra a akcie, ktorá môže byť prídanie alebo odobranie parametra z tabuľky.

Zotriedenie v tabuľke je realizované dvojicou parametrov, kde výsledný obsah bude zotriedený najprv podľa prvého parametra a následne riadky so zhodným obsahom budú zotriedené podľa druhého parametra. Zotriedenie môže byť vzostupné alebo zostupné a nie je závislé medzi parametrami.

-=[DETAIL STATISTICS]=-

Sort by: and then by:

Select parameter and action:

Page number: 1 Shown records from 0 to 20 Total number of records: 253

| Date | Time | Last Name | First Name | IP Address | Content Name | Duration | Quality |
|------------|----------|-----------|------------|-----------------|---------------------------------------|----------|---------|
| 2004-04-24 | 17:53:06 | unknown | name | 147.232.153.153 | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_11.asf | 134 | 100 |
| 2004-04-24 | 17:51:19 | Durocik | Peter | 147.232.153.153 | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_10.asf | 100 | 100 |
| 2004-04-24 | 17:50:53 | Durocik | Peter | 147.232.153.153 | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_8.asf | 20 | 100 |
| 2004-04-24 | 17:50:07 | Durocik | Peter | 147.232.153.153 | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_10.asf | 230 | 100 |
| 2004-04-23 | 18:02:42 | Luptak | Jan | 147.232.22.135 | /Grid2003-hi_/Grid2003-hi_5.asf | 4 | 100 |
| 2004-04-23 | 17:56:26 | iceta | iceta1 | 193.225.224.159 | /ICETA2003_/ICETA2003_12.asf | 11 | 100 |
| 2004-04-23 | 17:55:59 | iceta | iceta1 | 193.225.224.159 | /ICETA2003_/ICETA2003_12.asf | 26 | 100 |
| 2004-04-23 | 14:34:36 | Jakab | Frantisek | 147.175.126.188 | /iceta2001_/iceta2001_1.asf | 58 | 100 |
| 2004-04-23 | 14:33:34 | Jakab | Frantisek | 147.175.126.188 | /ICETA2003_/ICETA2003_12.asf | 39 | 100 |
| 2004-04-22 | 18:15:35 | Durocik | Peter | 147.232.153.153 | /LCNAS-hi_/LCNAS-hi_1.asf | 40 | 100 |
| 2004-04-22 | 18:12:48 | Durocik | Peter | 147.232.153.153 | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_12.asf | 12 | 100 |
| 2004-04-21 | 21:33:43 | Durocik | Peter | 147.232.153.153 | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_15.asf | 13 | 100 |
| 2004-04-21 | 21:31:39 | Durocik | Peter | 147.232.153.153 | /ICETA2003-hi_/ICETA2003-hi_21.asf | 46 | 100 |
| 2004-04-19 | 22:20:59 | kajba | lubomir | 147.232.154.149 | /Infovek2003-hi_/Infovek2003-hi_2.asf | 10 | 100 |
| 2004-04-19 | 22:20:56 | kajba | lubomir | 147.232.154.149 | /Infovek2003-hi_/Infovek2003-hi_2.asf | 3 | 100 |
| 2004-04-19 | 22:19:48 | kajba | lubomir | 147.232.154.149 | /VRVS-hi_/VRVS-hi_2.asf | 61 | 100 |
| 2004-04-19 | 22:19:13 | kajba | lubomir | 147.232.154.149 | /VRVS-hi_/VRVS-hi_2.asf | 35 | 100 |
| 2004-04-19 | 12:28:48 | Jakab | Frantisek | 147.232.1.226 | /ICETA2003_/ICETA2003_24.asf | 36 | 100 |
| 2004-04-19 | 12:27:57 | Jakab | Frantisek | 147.232.1.226 | /Pascall_/Pascall_1.asf | 2 | 100 |
| 2004-04-19 | 12:27:54 | Jakab | Frantisek | 147.232.1.226 | /Pascall_/Pascall_1.asf | 3 | 100 |

<< Next **Back** >>

Setup filter for records:

First user name: Last user name:

Start Date: Stop Date:

Start Time: Stop Time:

Content name: IP address:

Obr. 6.7: Detailné štatistiky

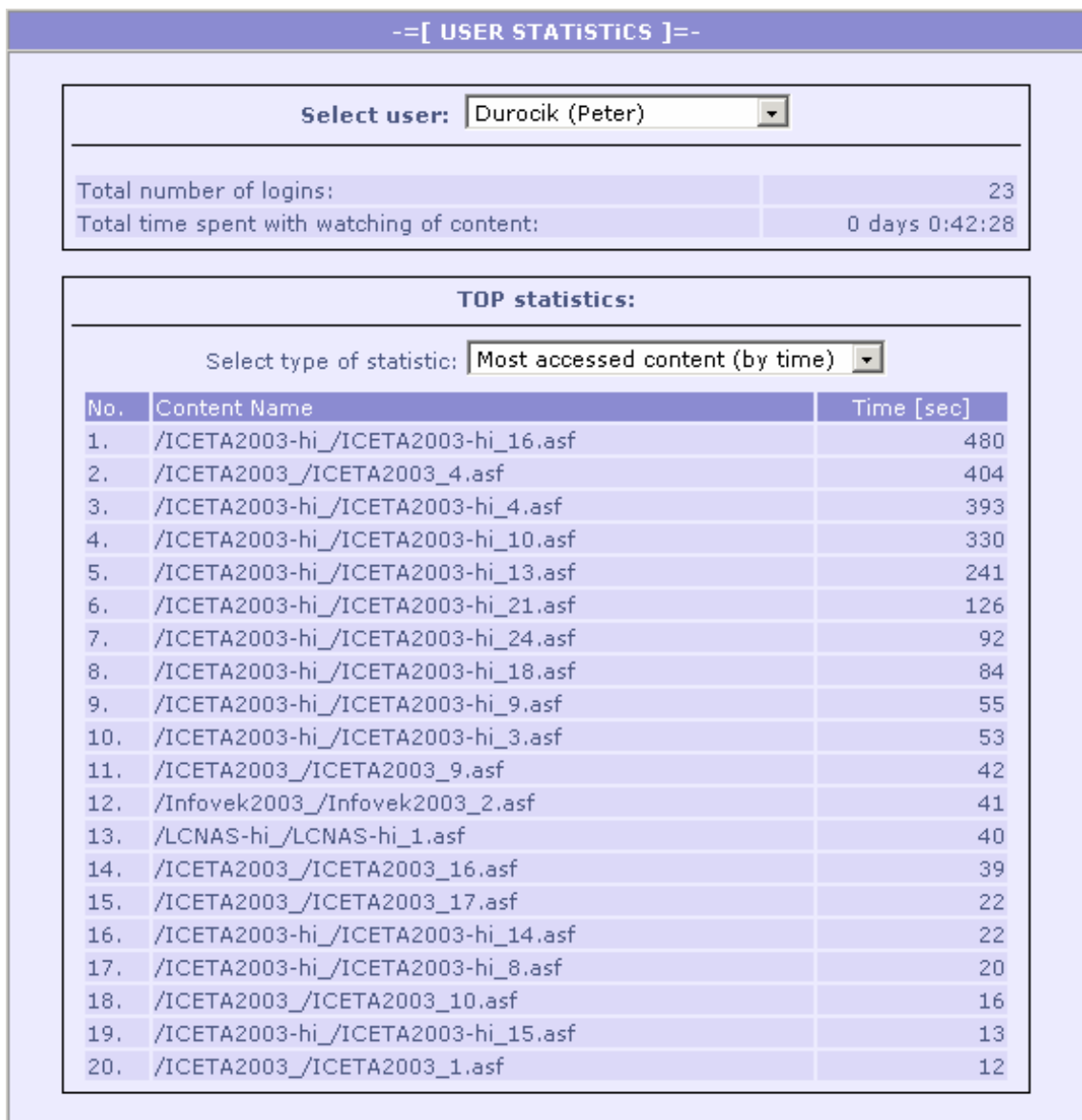
6.3.4 Používateľské štatistiky (USER STATISTICS)

Sú zamerané na zistenie základných informácií o danom užívateľovi. Voľba užívateľa je realizovaná cez roletové menu. Obsahujú celkový počet prihlásení a celkový čas užívateľa strávený sledovaním záznamu v systéme.

Nasleduje tabuľka TOP statistics, v ktorej sú zobrazené informácie rozdelené do týchto kategórií:

- Most accessed content (by count) – obsahuje výpis najčastejšie prehrávaných záznamov z pohľadu počtu ich prehrávaní
- Most accessed content (by time) – obsahuje výpis najčastejšie prehrávaných záznamov z pohľadu času stráveného ich sledovaním
- Client IP address – obsahuje výpis najčastejšie použitých IP adries
- Client OS – obsahuje výpis používaných typov operačných systémov
- Player Language – obsahuje výpis jazykových nastavení prehrávača záznamu, ktoré používal najčastejšie

Všetky tieto druhy štatistík obsahujú numerické a percentuálne vyjadrenie početnosti a obsahujú maximálne prvých dvadsať položiek.

**Obr. 6.8: Používateľské štatistiky**

6.4 Administratívna časť menu (ADMIN SECTION)

Táto časť je prístupná len užívateľom, ktorí majú administrátorský typ účtu na videoseveru. Slúži na aktualizáciu údajov a na prístup k záznamom o prístupoch na túto službu.

6.4.1 Aktualizácia údajov (UPDATE)

Po zvolení tejto funkcie v menu prebehne aktualizácia údajov podľa postupu, ktorý je popísaný v časti 6.1.2. Po úspešnom ukončení sa zobrazí hlásenie obsahujúce dátum a čas ukončenia aktualizácie a počet záznamov, ktorých sa aktualizácia týkala.

6.4.2 Záznam o prístupoch (LOGS)

V tejto časti sú sprístupnené užívateľovi informácie o všetkých pokusoch o prihlásenie do systému (Obr. 6.9). Záznamy obsahujú dátum, čas, prihlasovacie meno, názov počítača v sieti, IP adresu počítača a grafické vyjadrenie úspešnosti pokusu o prihlásenie sa do systému.

Ďalšou funkciou je možnosť filtrovania a mazania nepotrebných údajov buď podľa dátumu alebo pomocou filtra.

-=[LOGS]=-

Delete records older than [YYYY-MM-DD]:

Login: Hostname: Date:
Time:

Page number: 1 Shown records from 0 to 20 Total number of records: 50

| Date | Time | Username | Hostname | IP | |
|------------|----------|----------|-------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 2004-04-24 | 16:07:34 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-22 | 18:16:48 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-21 | 23:09:21 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-21 | 20:06:36 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-21 | 18:31:12 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-20 | 19:49:32 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-20 | 19:44:16 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-20 | 19:44:07 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input type="checkbox"/> |
| 2004-04-20 | 07:31:13 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-20 | 05:19:34 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-18 | 14:50:03 | jakab | proxy.extel.sk | 217.75.94.11 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-17 | 21:16:12 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-17 | 17:50:22 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-17 | 17:50:16 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input type="checkbox"/> |
| 2004-04-17 | 01:06:37 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-17 | 00:32:06 | jakab | proxy.extel.sk | 217.75.94.11 | <input type="checkbox"/> |
| 2004-04-16 | 21:34:39 | durocik | VIDEOSERVER.cnl.tuke.sk | 147.232.22.67 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-16 | 17:33:24 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-15 | 16:21:59 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2004-04-14 | 19:38:09 | durocik | dugi.intrak.tuke.sk | 147.232.153.153 | <input checked="" type="checkbox"/> |

<< Next **Back** >>

Obr. 6.9: Záznamy o prístupoch do systému

7. Overenie funkčnosti nástroja realizáciou pilotných experimentov merania

Na overenie funkčnosti nástroja a na experimenty sa využije Windows Media Load Simulator, ktorý slúži na testovanie výkonnosti serverov poskytujúcich IP streamingy pomocou Windows Media Services. V tejto časti diplomovej práce je vysvetlené používanie tohto produktu pre testovanie ako aj popis experimentov na základe ktorých vieme určiť maximálnu záťaž videosevera.

7.1 Windows Media Load Simulator

Windows Media OnLoad Simulator je nástroj, ktorý slúži pre testovanie správania sa servera so službou Windows Media Service – videosevera, pri pripojení ľubovoľného množstva klientov. Simulátor umožňuje určiť hraničné hodnoty počtu klientov, ktorý bude server schopný obslúžiť pri zachovaní minimálnej požadovanej kvality služby. Simulátor vytvára virtuálnych klientov a simuluje reálne zaťaženie v plnom rozsahu.

V prípade výskytu veľkého množstva klientov súčasne je dôležité poznať resp. predpovedať správanie sa každej súčasti systému, pretože napríklad ak aj procesor samotný je schopný obslúžiť vysoký počet požiadaviek, slabina systému sa môže prejaviť v relatívne vysokej prístupovej dobe pevného disku k požadovaným údajom (napríklad pri 100 požiadavkách súčasne). Rovnako processor, ktorý dokáže obslúžiť 100 používateľov v režime prehrávania obsahu, nemusí postačovať v prípade ak 50 klientov vygeneruje požiadavku na prehrávanie obsahu súčasne.

Windows Media OnLoad Simulator je možné spustiť na niekoľkých klientoch súčasne alebo len na jednej stanici a takto simulovať niekoľko pripojení súčasne. Zároveň je možné simulovať rozličný typ používateľov resp. používateľov, ktorí vykazujú v konkrétnom časovom intervale rôzne alebo náhodné správanie sa voči serveru. Rozlišujeme tieto stavy klienta:

- Prehrávanie prúdu údajov s konštantnou bitovou rýchlosťou
- Prehrávanie prúdu údajov s variabilnou bitovou rýchlosťou
- Prehľadávanie obsahu, otváranie a zatváranie obsahu
- Spojenie so serverom s použitím autentifikácie

Výhodou simulátora je jednak možnosť simulácie a rovnako možnosť monitorovania servera, ktorý je zapojený do reálnej prevádzky.

Po spustení simulátora je možné v reálnom čase získať presné informácie o vyťažnosti jednotlivých komponentov systému a stave systému:

- Počet a typ klientov servera
- Množstvo vysielaných a prijímaných údajov
- Chyby vyskytujúce sa počas spojenia
- Počet aktívnych prúdov údajov
- Veľkosť oneskorenia pri čítaní údajov z pevného disku
- Stupeň využitia procesora

Priebeh simulácie sa zaznamenáva do súborov. Údaje je možné po simulácii vyhodnocovať v ďalších aplikáciách. Simulátor vytvára tieto druhy záznamov:

- Load Simulator - zaťaženie. Obsahuje informácie o realizovanom spojení z pohľadu klienta ako napríklad stav spojenia, stav prehrávania obsahu, chyby, ktoré sa vyskytli počas spojenia.
- Performance monitor – monitorovanie výkonu. Poskytuje informácie o spojeniach z pohľadu servera. V tomto súbore sú zaznamenávané stavy systému v určitých časových intervaloch. Obsahuje informácie o oneskoreniach pri prístupe na pevný disk, odmietnuté spojenia, násilné ukončenia prúdov údajov v prípade chyby, využitie procesora.
- Windows Media Server - Poskytuje informácie z pohľadu služby Windows Media Service. Obsahuje informácie o type požadovaného obsahu, množstve údajov, ktoré boli resp. neboli poskytnuté klientovi po požiadavke.

Simulátor dokáže otestovať a určiť hraničné hodnoty servera. Vytvára stav, kedy sa prejaví slabé miesta jednotlivých komponentov. Niektoré problémy sa nemusia vyskytnúť pri bežnej prevádzke, ale mohli by sa prejavíť a ohroziť chod systému pri špičkovom zaťažení. Väčšinou neexistuje možnosť zo strany poskytovateľa obsahu ovplyvňovať vlastnosti prenosovej cesty. Pomocou simulátora je však možné minimálne ovplyvniť spoľahlivosť servera ako takého. Umiestnením simulátora v rôznych lokalitách siete je možné porovnať výsledky a vyhodnotiť takto vlastnosti prenosovej cesty. Na základe týchto údajov je možné prispôbiť výkon servera kvalite prenosovej cesty.

7.1.1 Systémové požiadavky

Windows Media Load Simulator vyžaduje pre svoje spustenie Windows NT Workstation 4.0 SP4 alebo Windows 2000, Internet Explorer 5, procesor minimálne Pentium II 266 MHz, 64 MB RAM, 10 MB voľného priestoru na pevnom disku, 100 Mbit Fast Ethernet sieťové pripojenie a Windows Media Player 9. V našom prípade bol použitý operačný systém Windows XP, procesor Intel Celeron 2.2 GHz, 256MB RAM, 100Mbit Fast Ethernet sieťové pripojenie a Windows Media Player 9.

7.2 Testovanie hraničných hodnôt servera

Cieľom experimentu je určiť maximálny výkon stanice, na ktorej sú momentálne implementované služby videoservera a porovnať výsledky testov získané z rôznych zdrojov. V súčasnosti má videoserver tieto parametre: operačný systém Windows 2003 Server Standard, procesor Pentium 4 2.4GHz, 512 MB RAM, sieťová karta 100 Mbit Fast Ethernet.

Test výkonnosti servera prebieha postupným zvyšovaním nárokov na server až po dosiahnutie hraničných hodnôt zaťaženia. Takýmto spôsobom je možné určiť maximálny počet súčasných pripojení. Počet klientov je potom možné obmedziť pomocou Windows Media Administrátora, ktorý je súčasťou výbavy Windows Media Service služby (videoserver) a tiež súčasťou operačného systému Windows 2003 Server. Problém sa môže vyskytnúť pri jednom alebo viacerých komponentoch. Vysoký stupeň zaťaženia procesora a veľký počet chýb a výpadkov aj pri malom počte požiadaviek ukazuje na problém s malou výkonnosťou procesora. Pomalý pevný disk sa prejaví veľkým množstvom oneskorení pri požiadavkách na poskytnutie obsahu.

7.2.1 Nastavenie vstupných podmienok

Vstupné podmienky vyjadrujú predpokladané sa správanie určitého množstva klientov požadujúcich služby servera. Pri simulácii nie je možné presne odhadnúť aký bude reálny stav, preto je vhodné simulovať ťažšie podmienky oproti predpokladu v reálnej prevádzke. Je dôležité si uvedomiť, že simulátor simuluje len činnosť klientov, zdroje vysielania musia byť reálne pracovné stanice poskytujúce živé vysielanie. Rovnako musí existovať multimediálny obsah pre poskytovanie služieb na požiadanie umiestnený buď priamo na videoserveri alebo na osobitnom súborovom servery.

Pre simuláciu je potrebné použiť multimediálne údaje, ktoré sú svojím charakterom najviac podobné obsahu, ktorý bude server poskytovať. Ak už tento obsah existuje, je najvýhodnejším riešením využiť práve tieto multimediálne údaje. Pokiaľ bude server poskytovať živé vysielanie, je potrebné generovať živé vysielanie podobného typu, čo sa týka obsahu, ako bude výsledný prenášaný obsah po zapojení servera do reálnej prevádzky. Pre testovanie boli vytvorené špeciálne publikačné miesta s označením test1 až test10, ktoré obsahovali vysoko kvalitné záznamy (256kbit) ako aj záznamy s nízkou kvalitou (56kbit) označené test_lo_0 až test_lo_9.

Aby bolo možné realizovať simuláciu, server musí obsahovať súbor WMLoad.asf v domovskom adresári simulátora a v adresári, v ktorom je uložený obsah použitý pri simulácii pre poskytovania obsahu na požiadanie. Tento mechanizmus bráni nežiaducemu spusteniu simulátora zo strany klienta. Pre tieto účely je možné použiť ľubovoľný asf súbor, ktorý premenujeme na WMLoad.asf a umiestnime do požadovaných adresárov.

Testy je vhodné prevádzať v uzavretej sieti LAN. Pri simulácii je potrebné zistiť hraničné hodnoty prevádzky, preto môže dôjsť ku zahlteniu siete nadmerným množstvom údajov čím by sa ohrozila činnosť ostatných používateľov. Pre testovanie bolo zvolené umiestnenie testovaného servera ako aj stanice, z ktorej bolo testovanie realizované v rámci jedného segmentu, aby nebola narušená činnosť ostatných segmentov siete.

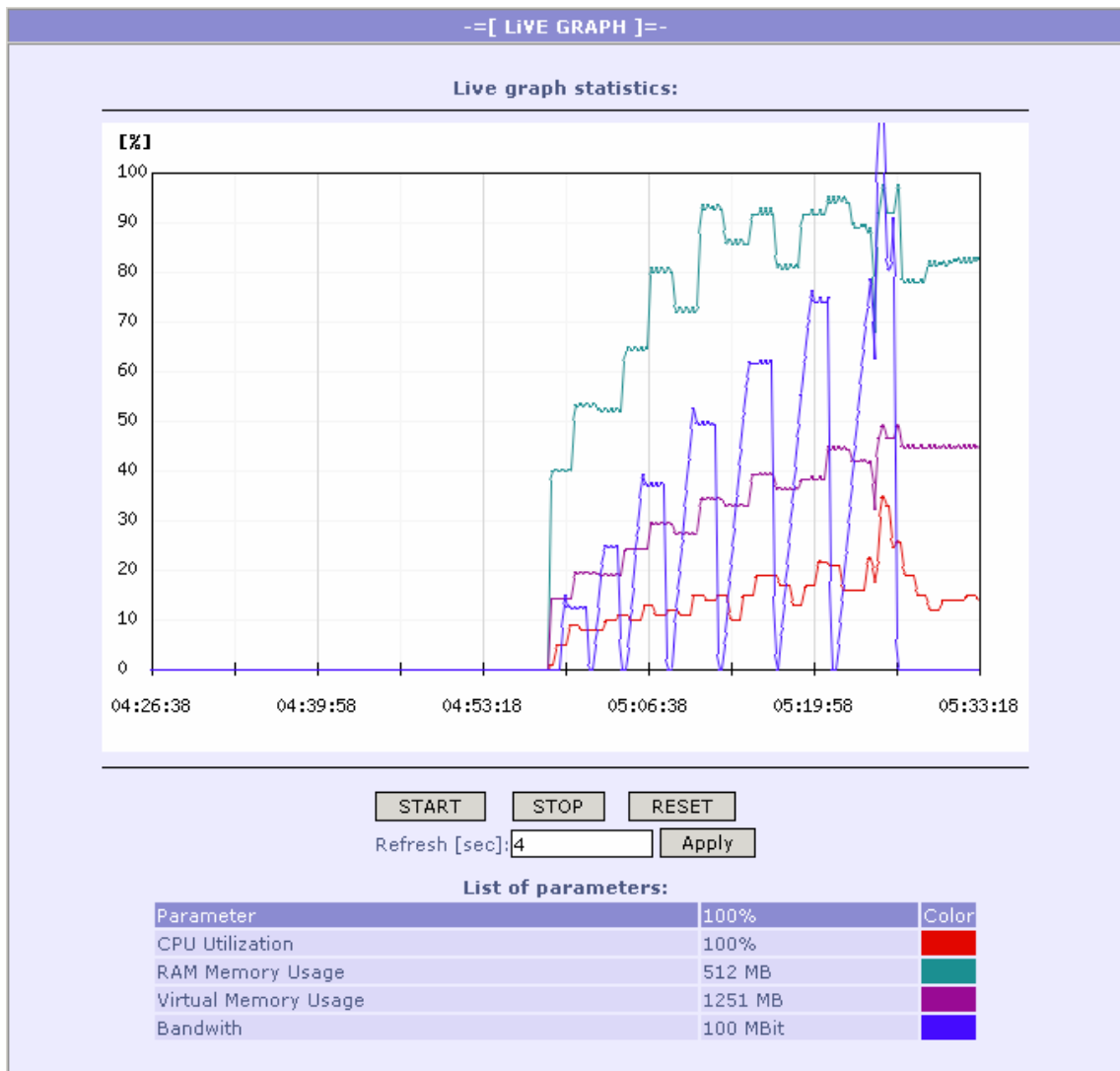
Pracovná stanica s Windows Media simulátorom s minimálnou konfiguráciou požadovanou pre spustenie simulátora dokáže plynule simulovať 100 až 200 klientov. Každú stanicu je potrebné aj napriek tomu skontrolovať pomocou nástrojov pre testovanie zaťaženia systémových prostriedkov, aby sa vylúčilo možné ovplyvnenie výsledku neschopnosťou stanice simulovať veľký počet klientov. Stanica zvolená na simuláciu záťaže bola otestovaná a zvládla simuláciu maximálne 1200 klientov.

7.3 Experiment č. 1

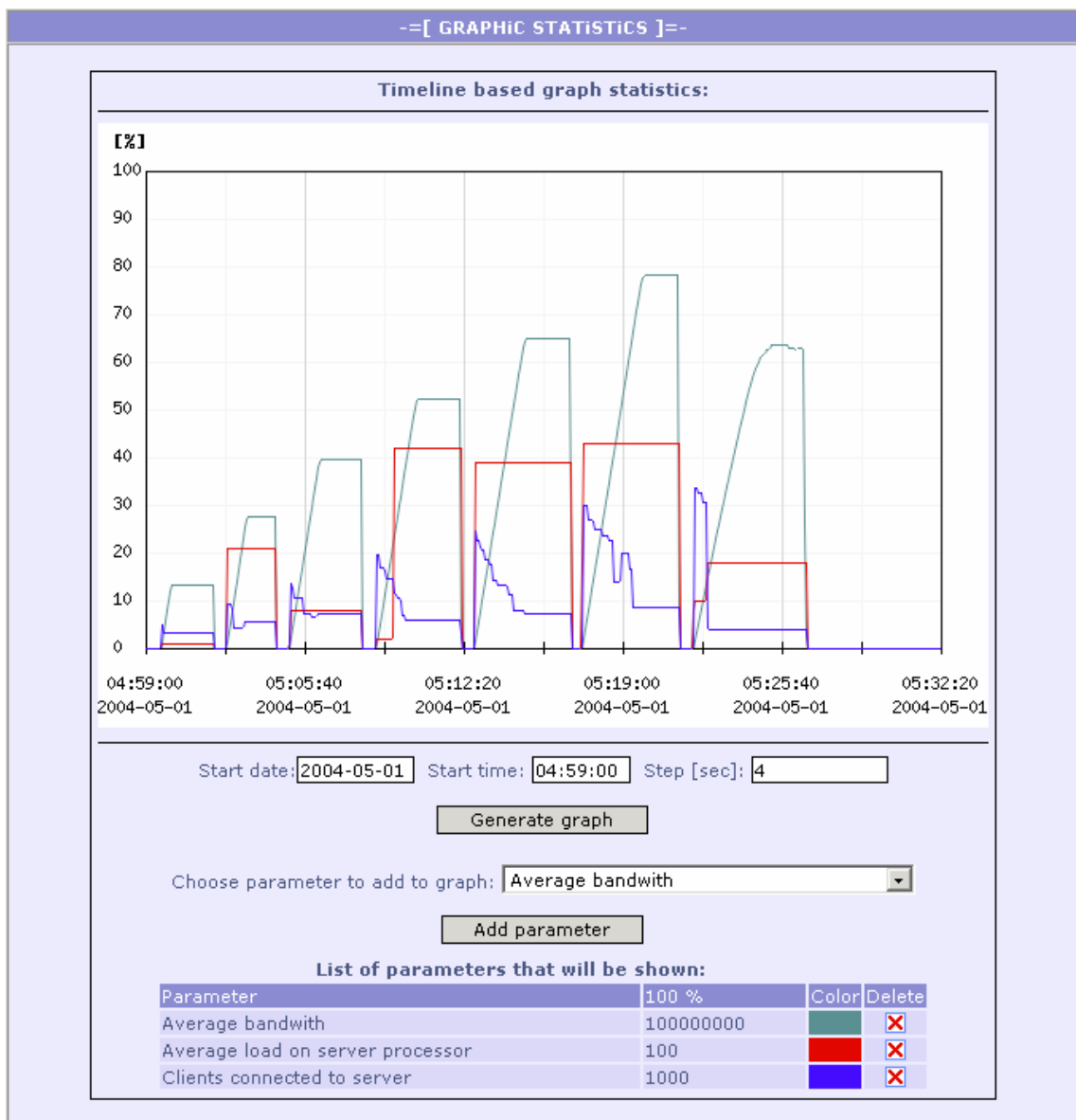
V tomto experimente sa testovalo zaťaženie servera pri požití záznamov vo vysokej kvalite. Systém bol zaťažovaný postupne sa zvyšujúcim počtom klientov. Časová následnosť testov je uvedená v Tab. 7.1. Na obrázkoch 7.1 až 7.4 sú znázornené priebehy meraných veličín.

| Počet klientov | Kvalita | Začiatok experimentu | Koniec experimentu |
|----------------|---------|----------------------|--------------------|
| 50 | HI | 04:59:41 | 05:01:57 |
| 100 | HI | 05:02:26 | 05:04:32 |
| 150 | HI | 05:05:04 | 05:08:10 |
| 200 | HI | 05:08:42 | 05:12:19 |
| 250 | HI | 05:12:49 | 05:16:56 |
| 300 | HI | 05:17:20 | 05:21:27 |
| 350 | HI | 05:22:00 | 05:26:37 |

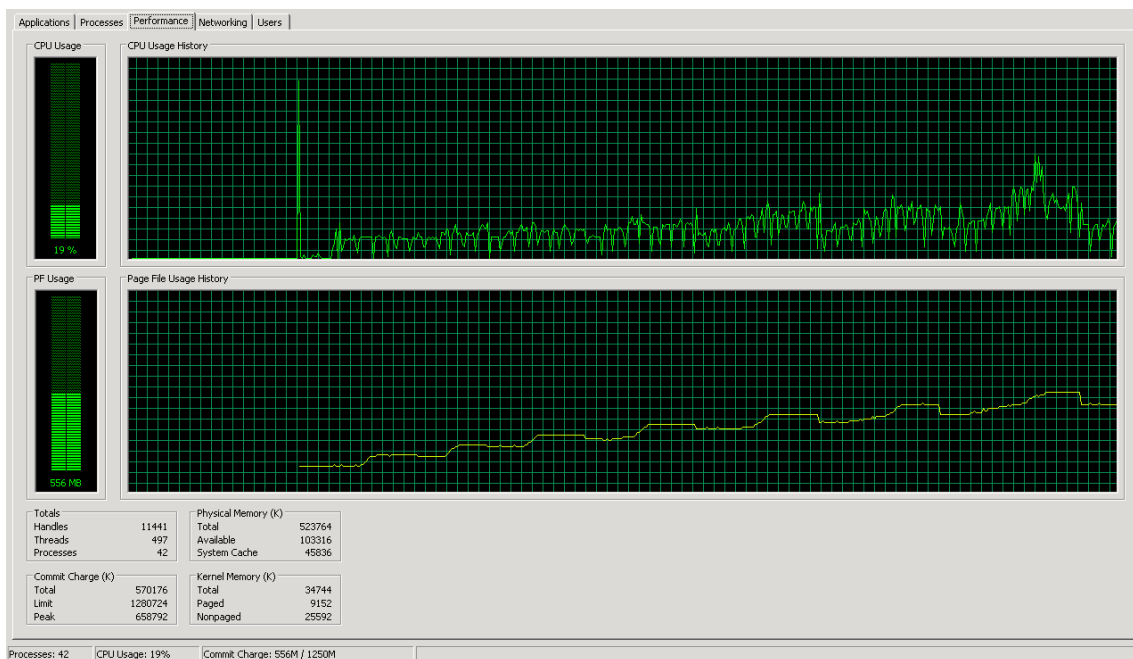
Tab. 7.1: Experiment č. 1 – vysoká kvalita záznamu



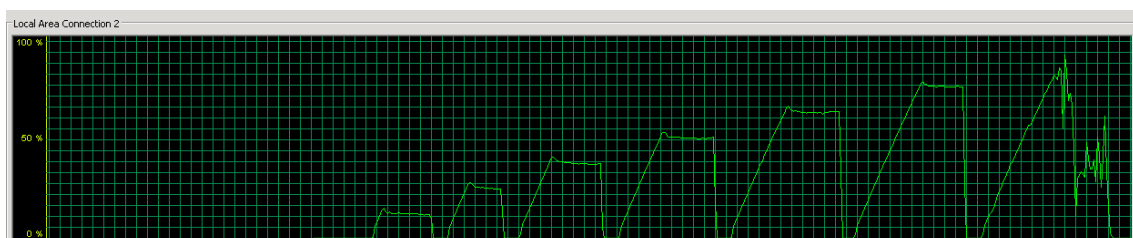
Obr. 7.1: Experiment č. 1 – LiVE GRAPH



Obr. 7.2: Experiment č. 1 – GRAPHIC STATISTICS



Obr. 7.3: Experiment č. 1 – zat’azenie procesora a pamäte systému



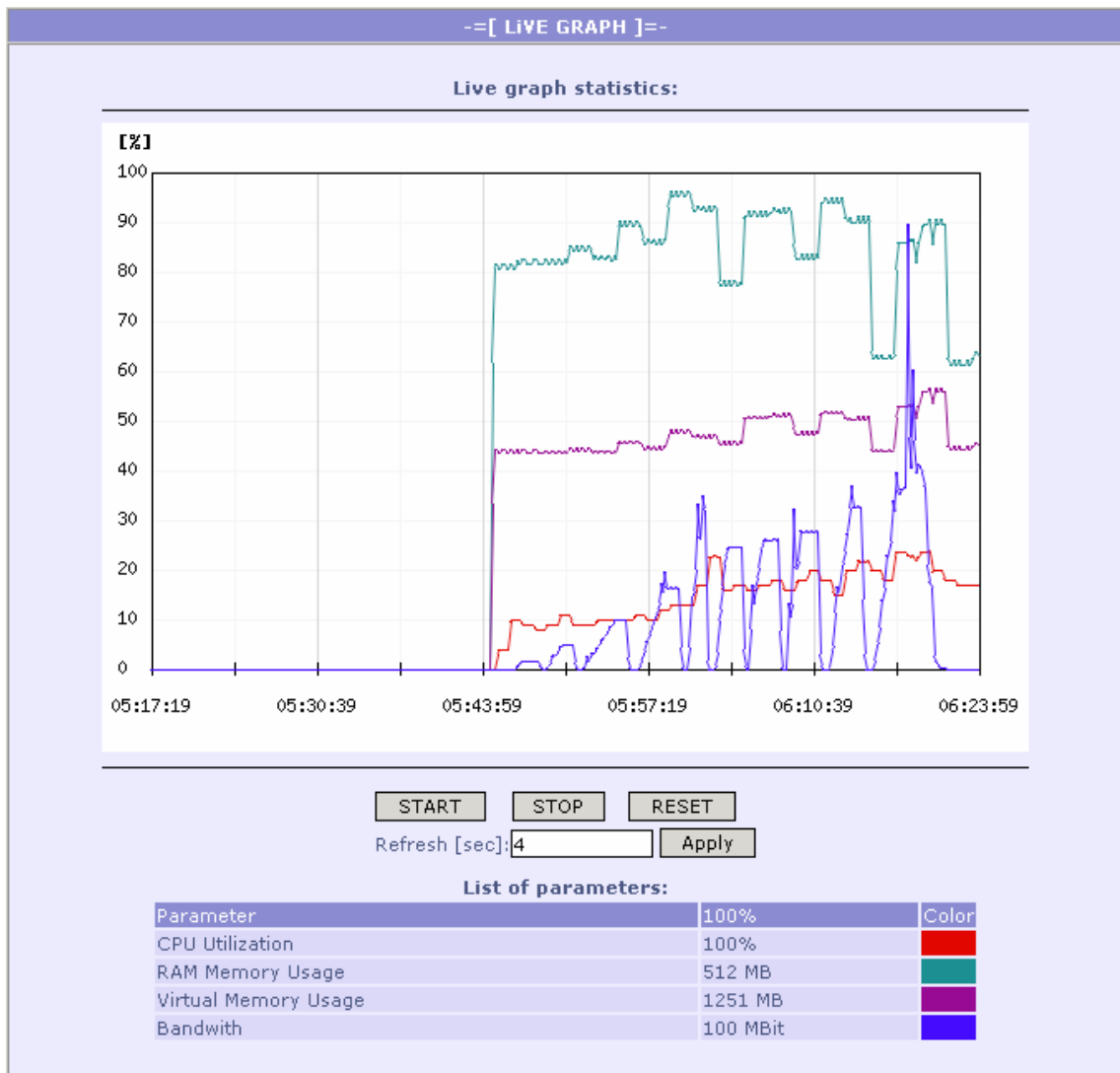
Obr. 7.4: Experiment č. 1 – zat’azenie siete

7.4 Experiment č. 2

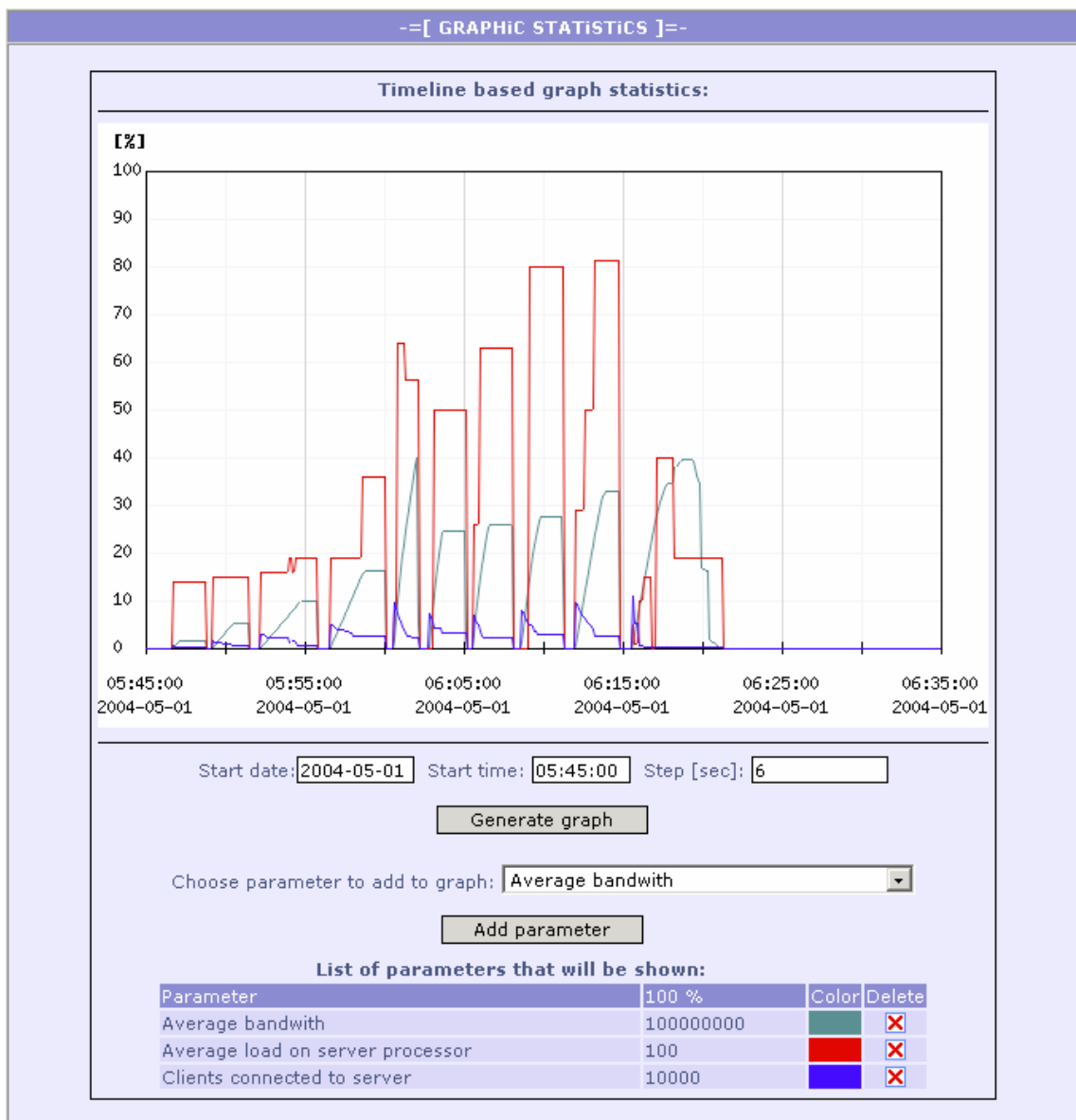
V tomto experimente sa testovalo zaťaženie servera pri požití záznamov v nízkej kvalite. Systém bol zaťažovaný postupne sa zvyšujúcim počtom klientov. Časová následnosť testov je uvedená v Tab. 7.2. Na obrázkoch 7.5 až 7.8 sú znázornené priebehy meraných veličín.

| Počet klientov | Kvalita | Začiatok experimentu | Koniec experimentu |
|----------------|---------|----------------------|--------------------|
| 50 | LO | 05:46:46 | 05:48:52 |
| 150 | LO | 05:49:15 | 05:51:36 |
| 300 | LO | 05:52:14 | 05:55:53 |
| 500 | LO | 05:56:39 | 06:00:10 |
| 1000 | LO | 06:00:38 | 06:02:14 |
| 750 | LO | 06:02:53 | 06:05:13 |
| 800 | LO | 06:05:37 | 06:08:10 |
| 850 | LO | 06:08:39 | 06:11:20 |
| 1000 | LO | 06:12:03 | 06:14:54 |
| 2000 | LO | 06:15:38 | 06:17:37 |

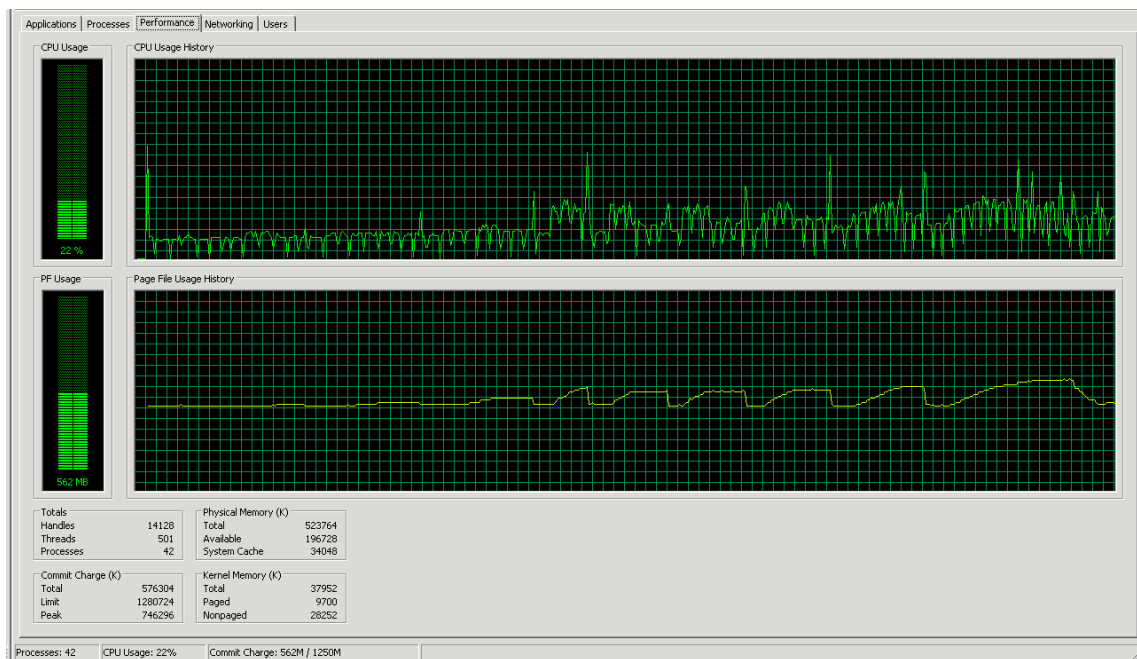
Tab. 7.2: Experiment č. 2 – nízka kvalita záznamu



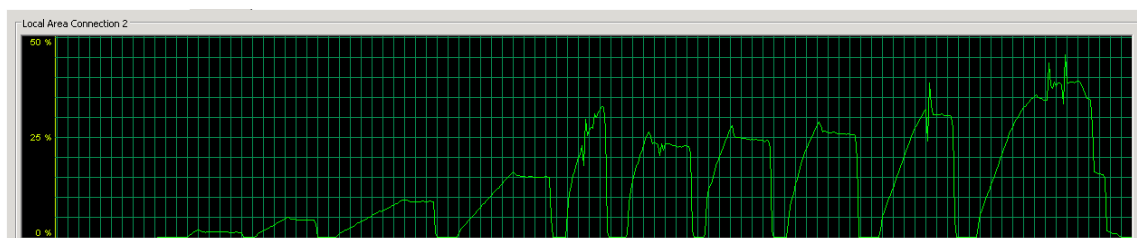
Obr. 7.5: Experiment č. 2 – LIVE GRAPH



Obr. 7.6: Experiment č. 2 – GRAPHic STATiStiCS



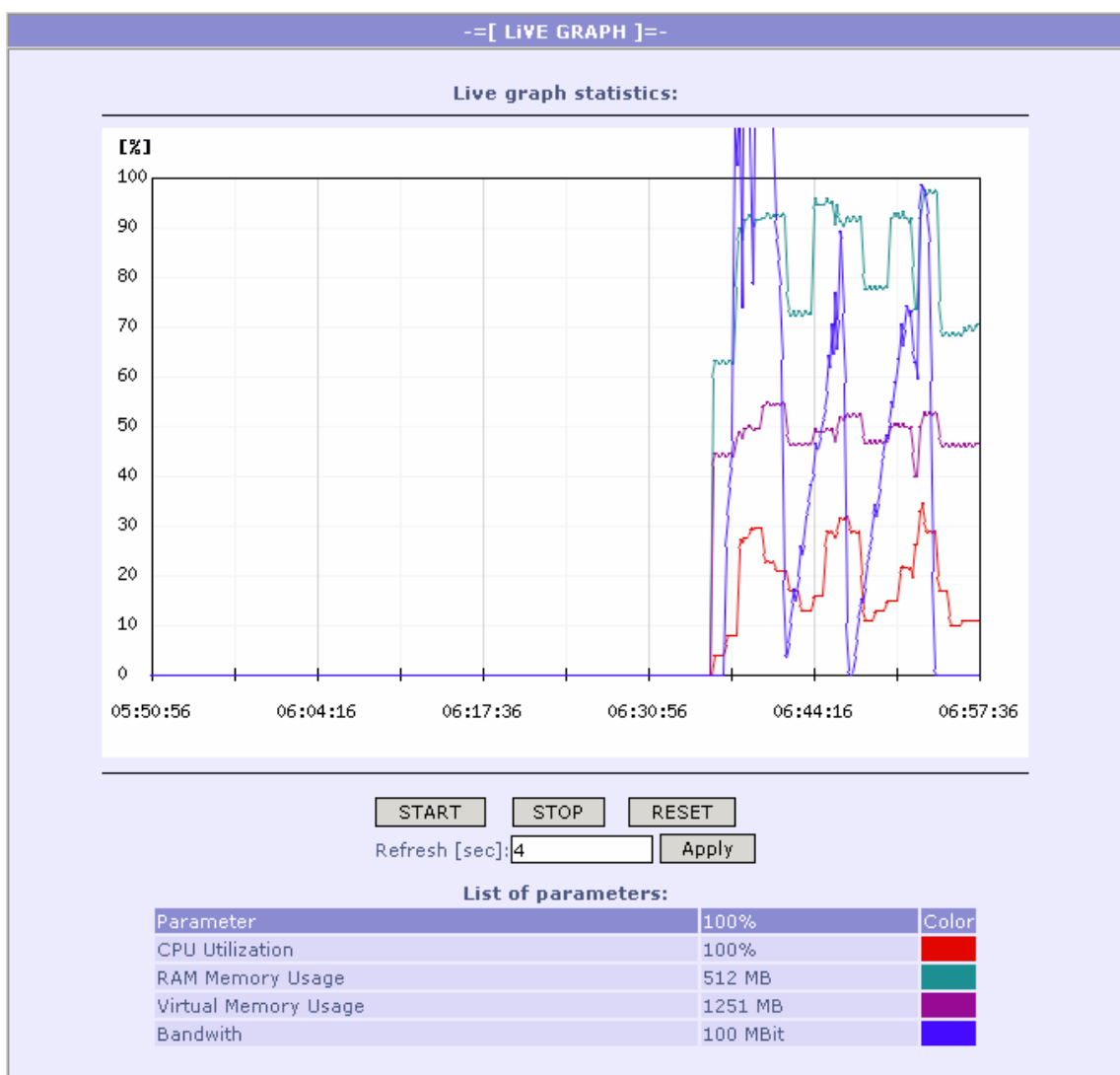
Obr. 7.7: Experiment č. 2 – zat’azenie procesora a pamäte systému



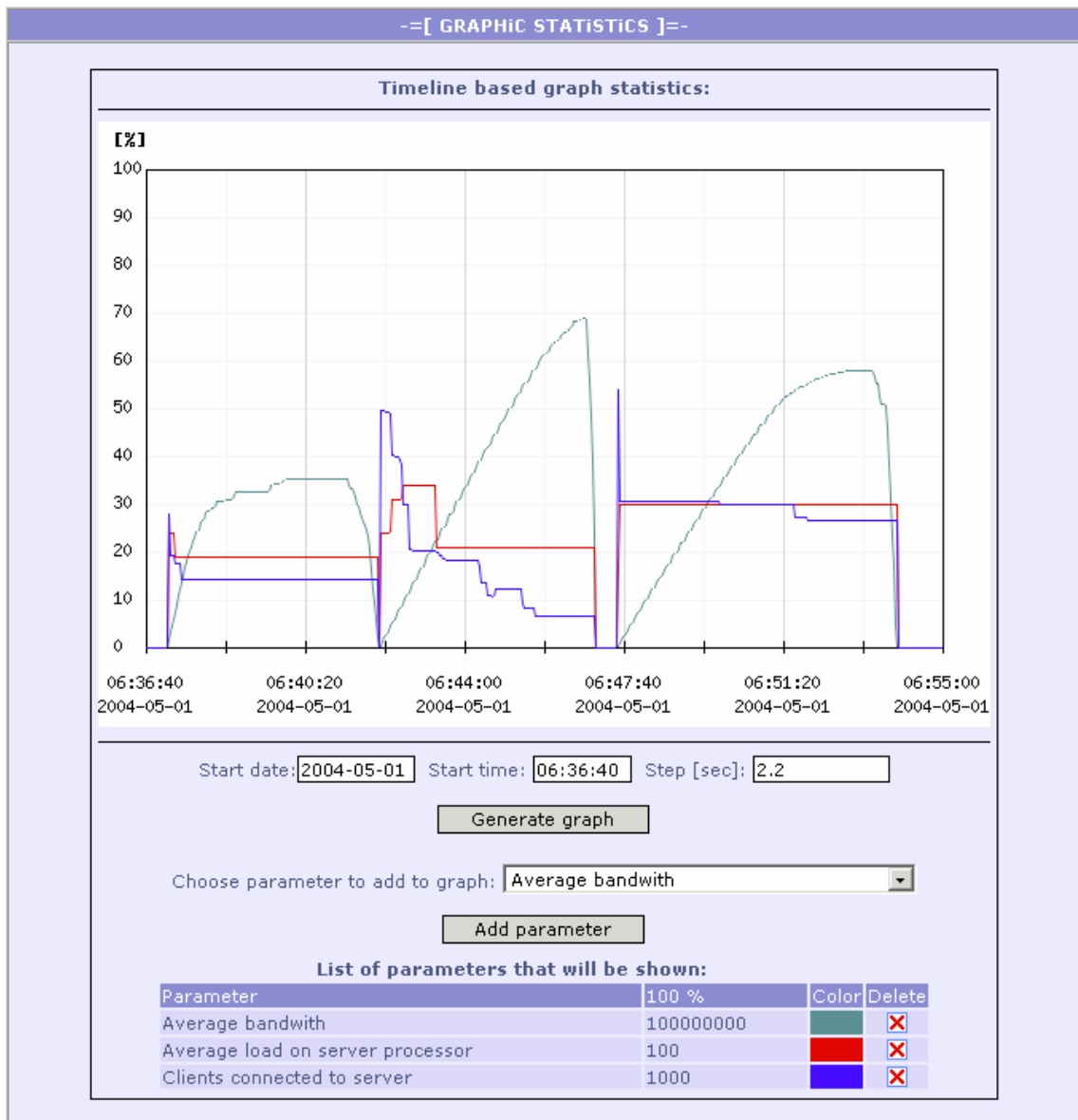
Obr. 7.8: Experiment č. 2 – zat’azenie siete

7.5 Experiment č. 3

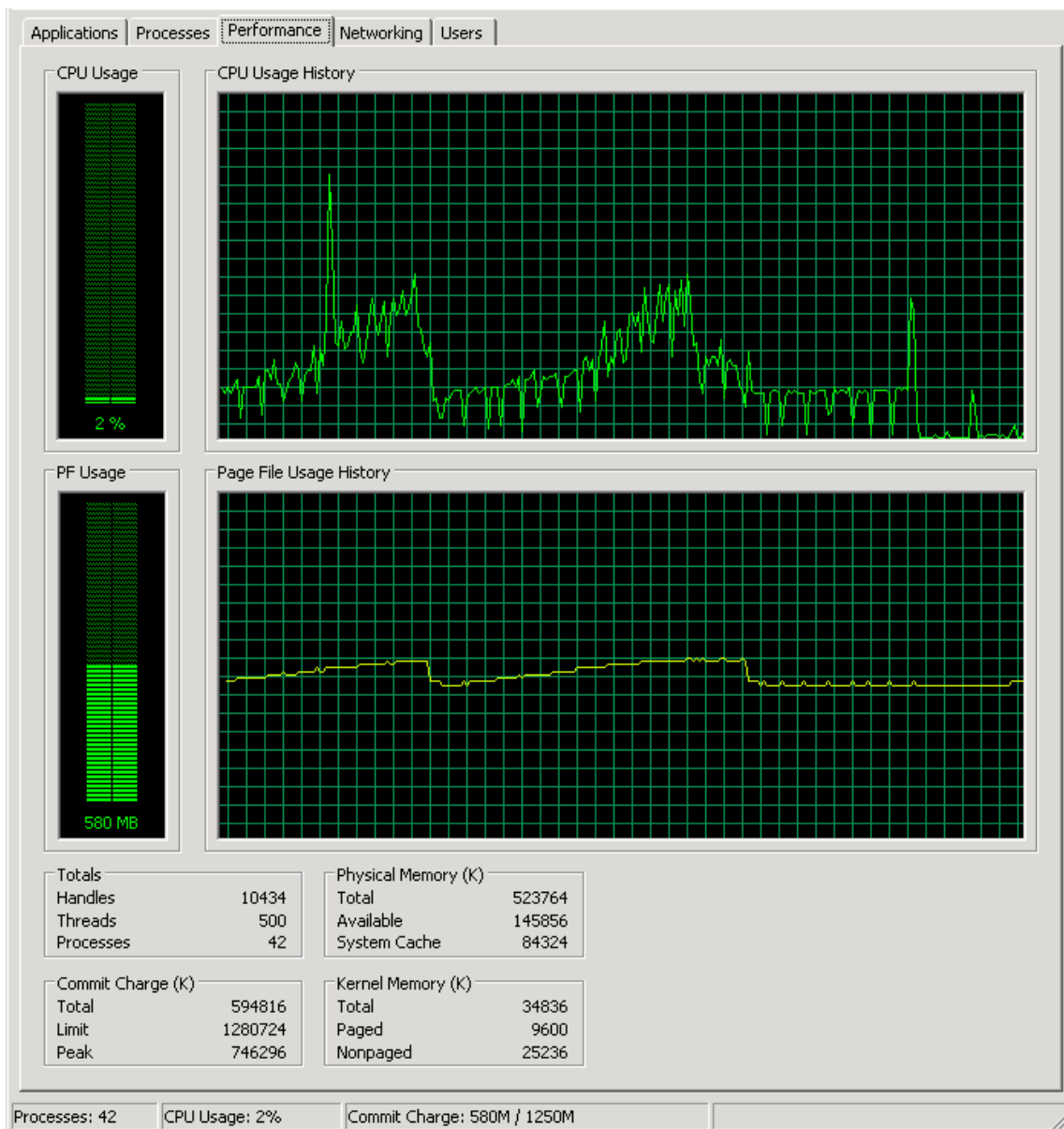
V tomto experimente sa testovalo zaťaženie servera pri požití záznamov v oboch kvalitách. Systém bol zaťažovaný jednorázovo postupne sa zvyšujúcim počtom klientov, pričom sa menilo množstvo pripájajúcich sa klientov. V prvom prípade to bolo 20 klientov za sekundu, v druhom 10 a v treťom prípade 15. Na obrázkoch 7.9 až 7.12 sú znázornené priebehy meraných veličín.



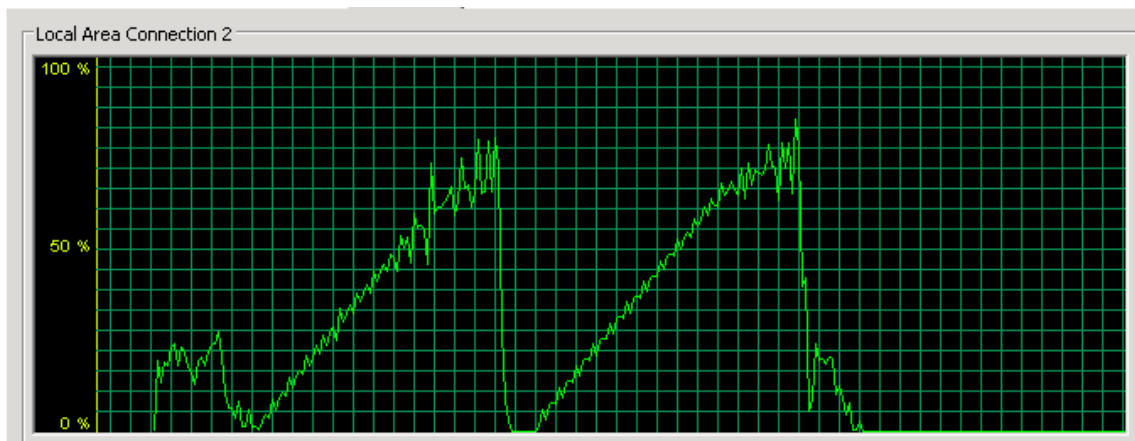
Obr. 7.9: Experiment č. 3 – LiVE GRAPH



Obr. 7.10: Experiment č. 3 – GRAPHIC STATISTICS



Obr. 7.11: Experiment č. 3 – zaťaženie procesora a pamäte systému



Obr. 7.12: Experiment č. 3 – zaťaženie siete

7.6 Zhodnotenie výsledkov experimentov

Experimentom č. 1 sa zistilo, že pri vysokej kvalite záznamu server zvládne maximálne 347 naraz pripojených užívateľov. Simulátor mal síce nastavený počet 350 klientov, ale server už nedokázal toľko klientov pripojiť. Meranie taktiež ukázalo, že pri preťažení servera SNMP poskytuje na výstupe nesprávne výsledky zaťaženia siete, čo je vidno v grafe náhlymi skokmi mimo rozsah grafu.

Experiment č. 2 bol zameraný na záznamy s nízkou kvalitou. Server v tomto prípade zvládol maximálne 1100 naraz pripojených užívateľov. Simulátor mal nastavený počet 2000 klientov, ale server už nedokázal toľko klientov pripojiť. Pri prvom teste s 1000 užívateľmi došlo k zahmleniu systému v dôsledku toho, že príliš veľa klientov žiadalo o spojenie. Preto bolo potrebné znížiť počet spojení za sekundu a vykonať testy znovu.

Experiment č. 3 zameraný na záznamy s nízkou a vysokou kvalitou v naraz. Hlavným zameraním tohto experimentu, bolo zistenie správania sa systému pri rôznom nastavení množstva pripájajúcich sa klientov za sekundu. Experimentom bolo zistené, že pri menšom počte klientov server bez problémov pripájajal aj väčšie množstvá klientov, ale so stúpajúcim počtom klientov klesala táto jeho schopnosť.

Týmito meraniami bolo zistené, že pri terajšej konfigurácii servera je výkon procesora a veľkosť pamäte dostačujúca a najväčšiu slabinou systému je diskový subsystém. Keďže je predpoklad, že v dohľadnej dobe bude tento server využívaný maximálne niekoľkými desiatkami študentov v jednom okamihu je toto riešenie postačujúce. V prípade nárastu záujmu je možnosť činnosť diskového subsystému rádozo zlepšiť dokúpením ešte jedného disku a zapojením týchto diskov do RAID poľa.

8. Zhodnotenie riešenia

Navrhnutý softvérový nástroj je vhodný na monitorovanie prevádzky videosevera založeného na báze IP streamingov ako aj on-line prenosov. Pri návrhu koncepcie boli zohľadnené technológie používajúce sa na poskytovanie prúdu údajov v multimediálnom tvare v už existujúcej verzii videosevera.

Hlavnými výhodami realizovaného riešenia je sprístupnenie monitorovaných veličín v užívateľsky prístupnej forme, uchovávanie monitorovaných veličín v báze dát s možnosťou spätného použitia týchto dát pre generovanie grafov a tabuliek. Ďalšou výhodou je využitie už existujúcich softvérových prostriedkov, takže nie je potrebné zavádzať žiadne nové softvérové prostriedky do systému. Výsledky monitorovania je možné využiť na sledovanie činnosti systému ako aj sledovanie využívania jeho jednotlivých služieb.

9. Zoznam použitej literatúry

- [1] Windows Media Services 9 Series, <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/default.aspx> , [online], 28.9.2003
- [2] PHP manuál, <http://www.php.net/> , [online], 14.12.2003
- [3] Databáza MySQL, <http://www.mysql.com> , [online], 11.10.2003
- [4] MAURO, D. - SCHMIDT, K.: Essential SNMP. O'Reilly, 2001. ISBN: 0-596-00020-0.

10. Zoznam príloh

1. CD médium
2. Používateľská príručka
3. Systémová príručka
4. Výpis zdrojových textov

11. Zoznam obrázkov a tabuliek

Zoznam obrázkov

| | |
|---|----|
| Obr. 3.1: Časť štandardnej MIB štruktúry | 9 |
| Obr. 5.1: Schéma zapojenia požadovaných serverov | 23 |
| Obr. 6.1: Manažment windows media services | 28 |
| Obr. 6.2: Nastavenie parametrov logovania | 28 |
| Obr. 6.3: WWW rozhranie..... | 32 |
| Obr. 6.4: Všeobecné štatistiky - najčastejšie prehrávané záznamy | 35 |
| Obr. 6.5: Grafické štatistiky..... | 36 |
| Obr. 6.6: Graf generovaný v reálnom čase | 38 |
| Obr. 6.7: Detailné štatistiky | 40 |
| Obr. 6.8: Používateľské štatistiky | 42 |
| Obr. 6.9: Záznamy o prístupoch do systému | 44 |
| Obr. 7.1: Experiment č. 1 – LiVE GRAPH | 51 |
| Obr. 7.2: Experiment č. 1 – GRAPHiC STATiSTiCS..... | 52 |
| Obr. 7.3: Experiment č. 1 – zaťaženie procesora a pamäte systému | 53 |
| Obr. 7.4: Experiment č. 1 – zaťaženie siete..... | 53 |
| Obr. 7.5: Experiment č. 2 – LiVE GRAPH | 55 |
| Obr. 7.6: Experiment č. 2 – GRAPHiC STATiSTiCS..... | 56 |
| Obr. 7.7: Experiment č. 2 – zaťaženie procesora a pamäte systému | 57 |
| Obr. 7.8: Experiment č. 2 – zaťaženie siete..... | 57 |
| Obr. 7.9: Experiment č. 3 – LiVE GRAPH | 58 |
| Obr. 7.10: Experiment č. 3 – GRAPHiC STATiSTiCS..... | 59 |
| Obr. 7.11: Experiment č. 3 – zaťaženie procesora a pamäte systému | 60 |
| Obr. 7.12: Experiment č. 3 – zaťaženie siete..... | 61 |

Zoznam tabuliek

| | |
|---|----|
| Tab. 4.1: Podrobný popis logov windows media services..... | 15 |
| Tab. 4.2: Polia, ktoré sa menia na začiatku spojenia | 19 |
| Tab. 4.3: Polia, ktoré sa menia v priebehu spojenia | 20 |
| Tab. 4.4: Polia, ktoré sa menia pri ukončení spojenia | 21 |
| Tab. 7.1: Experiment č. 1 – vysoká kvalita záznamu | 50 |
| Tab. 7.2: Experiment č. 2 – nízka kvalita záznamu..... | 54 |