

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

Vladimir Remenar

**PROJEKTIRANJE I IZGRADNJA SUSTAVA DALJINSKOG
UČENJA ZA POTREBE STUDIJA NA FAKULTETU
PROMETNIH ZNANOSTI**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2005

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

DIPLOMSKI RAD

**PROJEKTIRANJE I IZGRADNJA SUSTAVA DALJINSKOG
UČENJA ZA POTREBE STUDIJA NA FAKULTETU
PROMETNIH ZNANOSTI**

Mentor:
Mr.sc. Dragan Peraković, dipl.ing.

Student:
Vladimir Remenar,
0135143328

Zagreb, 2005

SADRŽAJ

1.	UVOD	2
2.	OPIS PRIMJENJENIH RAČUNALSKIH TEHNOLOGIJA	4
2.1.	ASP	4
2.1.1.	Što je ASP?	4
2.1.2.	Zašto ASP?	4
2.2.	SQL	6
2.2.1.	Koncepti baza podataka	6
2.2.2.	Što je SQL?	8
2.2.3.	Kako radi i što radi SQL?	8
2.3.	IIS	10
2.3.1.	WWW poslužitelj	10
2.3.2.	Konfiguracija WWW poslužitelja	11
2.3.3.	Production server konfiguracija IIS-a	12
3.	OPIS RADA MODULA e-LEARNING SUSTAVA NA FAKULTETU PROMETNIH ZNANOSTI	18
3.1.	Prikaz rada studentskog modula StudNET	18
3.1.1.	Log in	18
3.1.2.	Registracija novog korisnika	18
3.1.3.	Zaboravio/la sam lozinku	19
3.1.4.	Početak rada (početna stranica)	19
3.1.5.	Prijava teme za seminarski rad	20
3.1.6.	Slanje seminarskog rada	21
3.1.7.	e-Test znanja	22
3.1.8.	Diplomski radovi	23
3.1.9.	Moji podaci	23
3.2.	Prikaz rada administracije modula StudNET	24
3.2.1.	Log in	24
3.2.2.	Administracija	25
3.2.3.	Administracija tema za seminarske radove	25
3.2.4.	Administracija seminarskih radova	27
3.2.5.	Administracija e-Testa znanja	28
3.2.6.	Statistike tematskih skupina	30
3.2.7.	eDosje	31
3.3.	Dijagram toka modula StudNET	33
4.	PRIKAZ PRIMJENE SMS USLUGE ZA DISTRIBUCIJU PODATAKA	34
4.1.	SMSCentar Fakulteta Prometnih znanosti	34
4.2.	Kako radi SMSCentar FPZ-a	35
4.2.1.	Komunikacija između SMSCentra i drugih aplikacija	35
4.2.2.	Komunikacija između SMSCentra i GSM terminalnog uređaja	37
4.3.	Sekvencijalni dijagram rada SMSCentra	39
5.	ZAŠTITA SUSTAVA DALJINSKOG UČENJA	40
5.1.	Korisničko ime i lozinka	40
5.2.	Enkripcija podataka	41
5.3.	Provjera aktivnosti korisnika	42
5.4.	Firewall	42
5.4.1.	Što je firewall?	43
5.4.2.	Što radi firewall?	44
5.4.3.	Kako radi firewall?	44

5.5.	Antivirus.....	45
5.5.1.	Kako rade antivirusni programi?.....	46
5.5.2.	Pretraživanje specifično za pojedine viruse.....	46
5.5.3.	Generičko pretraživanje.....	46
5.5.4.	42.zip datoteka.....	46
5.6.	Provjera datoteke.....	47
5.6.1.	Provjera formata datoteke.....	47
5.6.2.	Provjera veličine datoteke.....	49
5.6.3.	Mijenjanje naziva datoteke.....	49
5.6.4.	Antivirusna provjera.....	50
6.	ZAKLJUČAK.....	51
7.	POPIS KRATICA.....	52
8.	POPIS LITERATURE.....	53

1. UVOD

Do prije dva desetljeća Internet, tada ARPANET, je bio *science-fiction* tehnologija koju su samo privilegirani imali mogućnost koristiti, konkretno vojska i edukacijske ustanove. Daljnjim razvojem Internet komunikacija Internetom približena je običnom korisniku, a danas gotovo svako kućanstvo ima neki od oblika pristupa Internetu, bilo *dial-up* vezom, kablskim pristupom ili DSL-om, a u bližoj budućnosti čak i bežično.

Napretkom tehnologije i velikim interesom korisnika, cijene pristupa Internetu niže su svakim danom. Internet komunikacija sve više se koristi kao dopuna standardnoj komunikaciji ili u nekim slučajevima kao zamjena za klasične oblike komunikacije. Slanje pisama jednim dijelom je supstituirano e-mail komunikacijom, te čak i poštanski operateri se prilagođavaju novim načinima komunikacije uvodeći tzv. hibridnu poštu. Komunikacija klasičnom telefonijom polako gubi prednost pred bežičnom GSM komunikacijom i VoIP telefonijom, gdje čak i klasična telefonija preuzima osobine komunikacije Internetom tj. komunikaciju IP setom protokola.

Osim što Internet komunikacija zamjenjuje klasične oblike komunikacije, danas ne postoji gotovo niti jedna tvrtka koja nema neki od oblika prezentacije na Internetu. Od velikih poslovnih korisnika kojima je prezentacija na Internetu ne samo mogućnost, nego esencijalna potreba, pa sve do predstavljanja malih tvrtki, čak i kafića i apartmana. U ovom obliku prezentacije prednost je jasno vidljiva. Internet prezentacija ne poznaje geografske granice.

U svemu tome našle su se i edukacijske ustanove. Udaljeno učenje, tj učenje putem Interneta ili popularno eLearning u drugim državama je krucijalan dio obrazovanja. Iako ideja ove vrste učenja postoji vjerojatno od samih početaka komercijalne primjene Interneta, nije bilo mogućnosti razvoja zbog skupe ili nepostojeće tehnologije, tehnologije koja je danas dostupna svakom korisniku.

Tako je i Fakultet prometnih znanosti dobio svoj "e", tj. e-Learning sustav. Ideja razvoja e-Learning sustava potekla je od profesora mr.sc Dragana Perakovića. Prvi, nazovimo ga tako, e-Learning sustav realiziran je kroz vrlo jednostavnu formu u koju su studenti upisivali svoje podatke i dodavali datoteku te tako ispunjenu formu "sustav" bi slao na profesorov e-mail. Međutim, nedugo nakon toga pojavili se ideja da se svi radovi spremaju na poslužitelj, a podatci o studentima u bazu podataka kako bi kasnije bilo moguće lagano pronaći radove te ih arhivirati. Nedugo zatim dodana je i zaštita tako da su se korisnici morali prijaviti i zatim prijaviti u sustav tj. logirati se, je zaštita prilikom slanja datoteke te je dodana prijava teme za seminarski rad. Tada je sustav dobio ime: StudNET. Slijedeći logičan korak je

bio je integracija sustava SAN i StudNET što je dovelo do unificiranosti korisničkih imena i lozinki, jer su studenti do tada koristili različite podatke za logiranje na StudNET i na računala u PCLaboratoriju. Sustav se konstantno razvija te je danas StudNET dio cjelokupnog sustava za daljinsko učenje tj. e-Learning sustava Fakulteta prometnih znanosti.

Naziv diplomskog rada je Projektiranje i izgradnja sustava daljinskog učenja za potrebe studija na Fakultetu prometnih znanosti, a sastoji se od osam poglavlja:

1. Uvod
2. Opis primijenjenih računalskih tehnologija
3. Opis rada modula e-Learning sustava na Fakultetu prometnih znanosti
4. Prikaz primjene SMS usluge za distribuciju podataka
5. Zaštita sustava daljinskog učenja
6. Popis kratica
7. Popis literature
8. Zaključak

Kroz drugo poglavlje upoznati ćemo se sa tehnologijama koje su potrebne za rad e-Learning sustava, tj. preciznije rečeno pomoću kojih tehnologija je razvijen e-Learning sustav. Od programskog jezika *VBScript* korištenom u ASP tehnologiji, preko relacijskog modela baze podataka SQL Server i do platforme na kojoj sve to skupa radi tj. do IIS-a i ispravnog konfiguriranja IIS-a.

U trećem poglavlju prikazan je rad jednog modula e-Learning sustava, preciznije prikazan je rad modula StudNET, modula od kojeg je nastao današnji e-Learning sustav. Nakon opisa studentskog dijela prikazan je i rad administrativnog dijela, tj. prikazan je rad administracije modula StudNET putem DMS sustava Fakulteta prometnih znanosti.

Četvrto poglavlje prikazuje kuda će se razvijati e-Learning sustav. Prikazan je SMSCentar Fakulteta prometnih znanosti te je prikazan njegov rad i interakcija sa drugim aplikacijama razvijenim u PCLaboratoriju Fakulteta prometnih znanosti.

Peto poglavlje opisuje kako štitimo sustav od zlonamjernih korisnika i od korisnika koji svojim neznanjem mogu narušiti integritet i siguran rad sustava.

Dokumentacija korištena za izradu diplomskog rada uglavnom je dokumentacija korištena za učenje i informiranje o novim tehnologijama koje su bile potrebne za projektiranje, razvoj i štíćenje sustava te se uglavnom odnose na stranu literaturu te članke i dokumentaciju pronađenu na, naravno, Internetu.

2. OPIS PRIMJENJENIH RAČUNALSKIH TEHNOLOGIJA

2.1. ASP

2.1.1. Što je ASP?

Active Server Pages (aktivne serverske stranice, skraćeno ASP) je tehnologija koja omogućava izradu i generiranje sadržaja koji nije prilagođen tj. ovisan o Internet pregledniku (npr. Internet Explorer, Opera, itd.) koristeći server-side skripte. Kod za skripte može biti napisan u bilo kojem od nekoliko jezika (VBScript, JScript, Perl) koji je upisan između specijalnih "tagova" (<% %>) u inače sasvim normalnom HTML¹ kodu za izradu Internet stranica[7]. Prema definiciji Microsofta (autora ASP tehnologije), ASP je otvoreno, *compile-free*² aplikacijsko okruženje u kojem se mogu kombinirati HTML, skripte, i ActiveX serverske komponente da bi se izradila dinamična i snažna web-bazirana poslovna rješenja [6].

Microsoft je predstavio ASP, za računalne pojmove, davne 1996. godine što je predstavljeno kao tehnologija koja proširuje standardni HTML dodajući ugrađene objekte, server-side skripte, pristup bazama podataka te ActiveX komponente. Još jedno važno svojstvo ASP-a je mogućnost rada sa *Component Object Model* (COM). COM kreira standardni komunikacijski mehanizam između komponenata. Ovo je omogućilo *non-vendor* komponentama, kao npr. *ASPSmartMail* i *ASPSmartUpload* da dijele svoja svojstva, metode i događaje sa drugim komponentama. *Non-vendor* komponente proširuju i pojednostavljuju izradu i funkcionalnost ASP aplikacija.

Prava snaga ASP-a je jednostavnost i brzina izrade kojom programeri mogu izraditi i implementirati kompleksne dinamične web stranice.[2]

2.1.2. Zašto ASP?

U ranim danima World Wide Web-a (WWW), sve informacije poslužene klijentskom pregledniku bile su statične. Drugim riječima, sadržaj za stranicu A poslužen klijentu 1 bio je identičan kao sadržaj stranice A poslužen klijentu 2 (slika 2.1). Web poslužitelj nije dinamički generirao niti jedan dio sadržaja stranice nego je jednostavno posluživao zahtjeve za statičkim HTML stranicama koje su zatim učitane s web poslužitelja i poslane klijentu. Nije postojala nikakva interaktivnost između klijenta i poslužitelja.

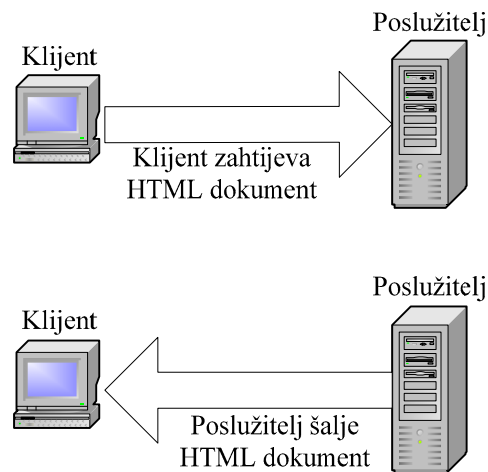
¹ HTML – Hyper Text Markup Language – jezik za opisivanje izgleda Internet stranica

² Compile free – eng. pokretanje programskog koda bez prethodnog prevođenja

Zašto se zamarati ASP-om, kad nam HTML može poslužiti za prikazivanje informacija. Ako želimo prikazati neku informaciju na Internetu, možemo čak i u običnom tekst editoru napisati nekoliko HTML tagova, spremiti ga kao HTML dokument i gotovi smo.

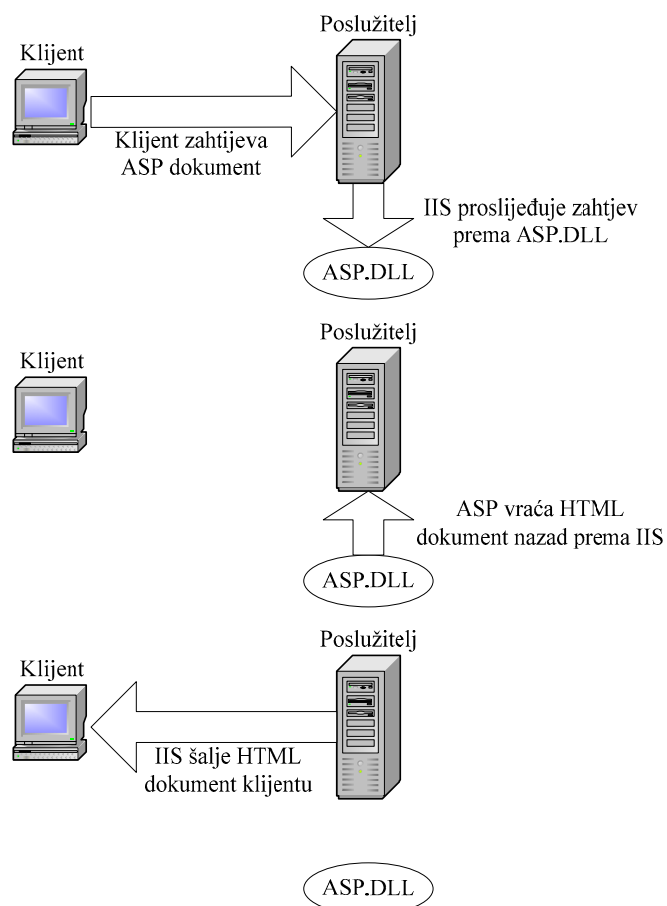
Međutim, što ako želimo prikazati informacije koje se mijenjaju. Pretpostavimo da želimo napraviti stranicu koja će se prilagođavati svakom korisniku i koja će konstantno izmjenjivati informacije, npr. izvještaje stanja u prometu. Tada postaje prezahtjevno stalno izmjenjivati HTML dokument.

ASP tehnologija omogućuje web programerima izradu fleksibilnih web stranica kojima će korisnik moći manipulirati i na taj način od pasivnog promatrača postati aktivni sudionik dinamički kreirane Internet stranice.[1]



Slika 2.1. – Statični web sadržaj [7]

Čitava ASP tehnologija je sadržana u jednoj malenoj (oko 300kB) DLL datoteci ASP.DLL. Ovaj DLL je ustvari *Internet Server Application Programming Interface* (skraćeno ISAPI) filter koji radi u jednakom dijelu memorije kao i Internet Information Server (IIS). Kad god korisnik zatraži dokument sa ekstenzijom .asp, ASP ISAPI filter preuzima i obrađuje zahtjev. ASP učitava potreban jezik za skriptiranje u memoriju, izvršava server-side kod pronađen u .asp dokumentu, prosljeđuje HTML dokument web poslužitelju koji ga zatim šalje klijentu koji je zahtijevao .asp dokument. Dakle, rezultat izvršavanja ASP koda je HTML dokument koji korisnik vidi u svojem web pregledniku (slika 2.2).



SLIKA 2.2. – Dinamički generiran web sadržaj [7]

2.2. SQL

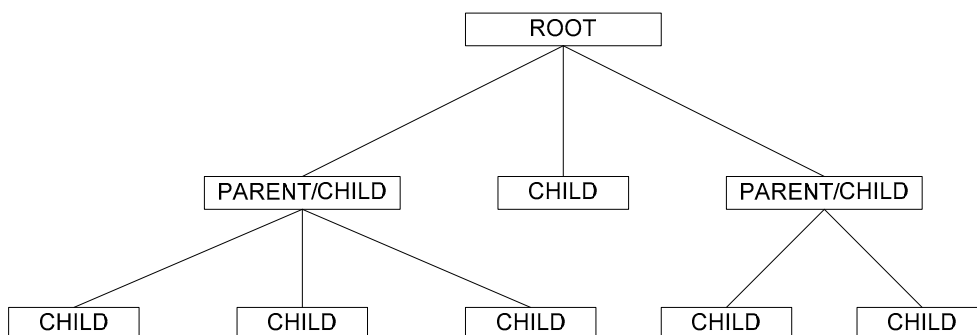
2.2.1. Koncepti baza podataka

Relacijski modeli baza podataka prisutni su oko 30 godina, ali relacijski modeli baza podataka nisu originalni model baza podataka, niti su najnoviji model. Xtended Markup Language (XML) i objektno orijentirane podatkovne strukture evoluirali su u nekoliko zadnjih godina, ali relacijski modeli baza podataka su i dalje najpopularnija vrsta modela baze podataka i biti će još neko vrijeme.

Prije nego uđemo u predstavljanje koncepta Structured Query Language (SQL), važno je upoznati i poznavati povijest i terminologiju vezanu uz relacijske modele baza podataka. Prvi računalni sustavi baza podataka bitno su drugačiji od relacijskih modela koje danas poznajemo kao Oracle, SQL Server i MySQL. 1970. godine korišteni su hijerarhijski i mrežni modeli baza podataka.

Hijerarhijski modeli datiraju iz ranih 1960-tih godina i najstariji su model baza podataka. Najpopularniji hijerarhijski model bio je IBM-ov IMS, koji se čak i danas ponegdje

koristi. U hijerarhijskom modelu, podatci su strukturirani prema modelu *parent-child* vezama (slika 2.3.).



SLIKA 2.3. – Hijerarhijski model baze podataka [4]

Važno je zamijetiti kod ovog modela da *child*³ element može imati samo jednog *parenta*⁴, ali *parent* može imati više *childova*. Ovakav relacijski model u terminima izrade baza podataka poznat je kao *one-to-many* (jedan-sa-više) relacije. Najveći problem hijerarhijskog modela baza podataka je redundantnost. Problem se pojavljuje zato što hijerarhijski model radi sa *one-to-many* relacijama, ali ne radi sa *many-to-many* (više-sa-više) relacijama, stvarajući redundantne podatke.

Mrežni model baza podataka stvoren je kao rješenje za probleme hijerarhijskog modela baza podataka. Mrežni model vrlo je sličan hijerarhijskom modelu uz razliku da *child* može imati više *parenta* i da *parent* može imati više *childova*. Ovo rješenje omogućava *many-to-many* relacije.

I mrežni i hijerarhijski model imaju svoja ograničenja. Teško je iščitati podatke iz višestrukih tablica. Pretraživanje baze podataka uključuje izradu programa koji će prolaziti kroz strukturu baze podataka i iščitavati zahtijevane podatke.

1970. godine IBM-ov znanstvenik Dr. E. F. Codd, pronašao je bolji način – relacijski model baza podataka. U ovom modelu Database Management System (sustav upravljanja bazama podataka – DBMS) prati sve tablice i relacije neovisno o hardwareu⁵ i vanjskom programskom jeziku. U relacijskom modelu baze podataka korisnik jedino mora poznavati logičku strukturu podataka, a ne kako su fizički podatci spremljeni. U ovom modelu podatci su prikazani u jednostavnim dvodimenzionalnim tablicama koje se sastoje od redova (rows,

³ Ne postoji odgovarajući hrvatski prijevod, izraz "child" je u prijevodu "dijete" što nije zadovoljavajuće

⁴ Ne postoji odgovarajući hrvatski prijevod, izraz "parent" je u prijevodu "roditelj" što nije zadovoljavajuće

⁵ Ne postoji odgovarajući hrvatski prijevod nego je usvojen engleski izraz "hardware" što označava fizičke dijelove računala

tuples) i stupaca (columns, attributes) i relacijama između njih. Relacijski model baza podataka je jednostavno kolekcija tablica.

2.2.2. Što je SQL?

SQL, ili Structured Query Language, je jezik korišten za kreiranje relacijskog modela baze podataka i manipulaciju podataka u njima. Izgovara se prema slovima (Ess-Que-Ell) ili kao riječ (Seequel).

SQL je otvoreni standard jezika baza podataka, podržan od ANSI (American National Standard Institute). SQL je postao jezikom izbora programera za dizajniranje, upite i ažuriranje relacijskih baza podataka. Postoji preko 100 proizvoda temeljenih na SQL jeziku, koji rade na širokoj paleti računala, od kućnih računala do *cluster*⁶.

Za administratore baza podataka i za programere, znanje SQL-a je esencijalno. SQL se često koristi u *client-side* programiranju, u izradi web aplikacija i u mnogim drugim okruženjima.

2.2.3. Kako radi i što radi SQL?

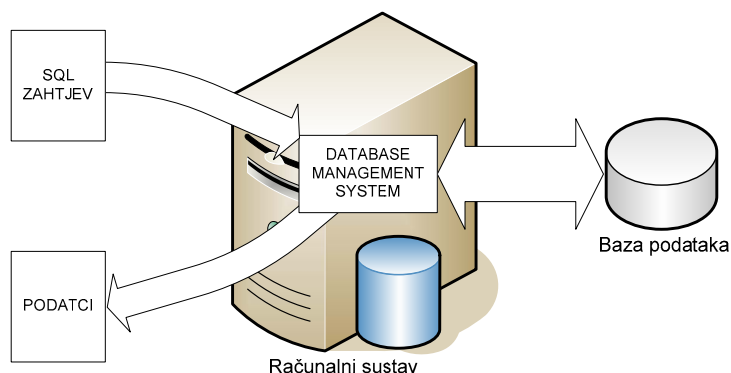
SQL je prvenstveno alat za pregledavanje informacija iz relacijskih modela baza podataka. Koristeći relacije između tablica, podatci se mogu kombinirati iz višestrukih tablica na nekoliko načina. Propisno dizajniranom bazom podataka, SQL može odgovoriti na praktično bilo koji upit.

SQL pruža naredbe za manipulaciju podacima u relacijskom modelu baze podataka. Zapisi se mogu ažurirati, dodavati ili brisati iz tablica. Ovdje se pokazuje snaga SQL-a kao jezika baza podataka. Programski jezici kao što je VBScript (ASP), mogu u nekoliko linija koda ažurirati, dodati i izbrisati podatke iz tablice u bazi podataka. Programski jezici trebali bi nekakvu vrstu petlje da izvrše promjene na više zapisa, međutim SQL radi na cijelom setu podataka u isto vrijeme. SQL je kao haiku pjesništvo za programere: često je potrebno tek nekoliko riječi da se izmijeni tisuće podataka.[4]

Slika 2.4. prikazuje kako radi SQL. Računalo na slici sadrži bazu podataka u kojoj su spremjeni podatci. Računalo koje upravlja bazom podataka naziva se *database management system* – DBMS. Kada želimo iščitati podatke iz baze podataka, koristimo SQL jezik da bi podnijeli zahtjev za čitanjem podataka. DBMS obrađuje SQL zahtjev, iščitava tražene

⁶ Engleski izraz za mrežu on dva do nekoliko desetaka računala koji rade isti zadatak

podatke, i vraća ih nama. Ovaj proces zahtijevanja podataka iz baze podataka te njihovo čitanje naziva se *query*⁷, otkuda i naziv Structured Query Language.



SLIKA 2.4. – Korištenje SQL za pristup bazi podataka [4]

Naziv SQL (Structured Query Language) je djelomično netočan. Kao prvo, SQL je daleko više nego samo *query* alat, iako je to bila njegova prva namjena koja je još uvijek jedna od najvažnijih namjena. SQL upravlja svim funkcijama koje DBMS pruža korisnicima, uključujući:

- *Definiranje podataka* – SQL omogućava korisniku da definira strukturu i organizaciju podataka i relacije među njima.
- *Čitanje podatka* – SQL omogućava korisniku ili aplikaciji čitanje podataka spremljenih u bazi podataka.
- *Manipulacija podacima* – SQL omogućava korisniku ili aplikaciji da ažurira bazu podataka dodajući nove podatke, brišući stare podatke i modificirajući postojeće podatke.
- *Kontrola pristupa* – SQL se može koristiti za ograničavanje pristupa podacima neautoriziranim korisnicima.
- *Dijeljenje podataka* – SQL se koristi za koordinaciju dijeljenja podataka između korisnika, osiguravajući moguće interferencije.
- *Integritet podatka* – SQL definira integritet podataka, štiteći ih tako od neispravnih ažuriranja ili grešaka sistema.

Dakle, SQL je kompletan jezik za upravljanje i interakciju sa bazama podataka.[4]

⁷ Query – eng. upit

2.3. IIS

Ideja da se Internet koristi za pružanje informacija krajnjem korisniku nije nova, ljudi to rade već godinama. Međutim, koncept publikacije sadržaja na Internetu je nov. Danas je moguće da ljudi koji nemaju gotovo nikakvog znanja o HTML-u, a kamoli ASP-u, kreiraju jednostavne Internet stranice koristeći čak tekstualni procesor kao što je Microsoft Word. Za malo profesionalniji izgled Internet stranica, običan korisnik može koristiti Microsoftov Frontpage ili Macromediin Dreamweaver. Ove aplikacije odraditi će sav težak posao oko umetanja HTML koda te čak i ASP koda te će formatirati i pripremiti stranice za publikaciju.

Za razliku od ranih godina kada je Internet bio u počecima, kada je korisnik mogao pružiti tek manju količinu informacija na Internetu, danas je moguće plasirati na Internet velike količine podataka za milijune korisnika diljem svijeta. Najvećim dijelom ovo je moguće iz tri razloga. Prvi razlog je povećanje brzina pristupa Internetu. Drugo, Internet se izmijenio tako da omogućava komercijalno poduzetništvo. I treće, korisnik više ne mora koristiti UNIX ili sličan operativni sustav da bi mogao pružati Internet usluge.

Prvi operativni sustav dostupan širem krugu korisnika koji je sadržavao jednostavniji, ali funkcionalan, poslužitelj bili su Microsoft Windows 98 u koje je bio uključen PWS ili Personal Web Server, prevedeno na hrvatski Osobni Internet Poslužitelj. Svaki korisnik koji je imao mogućnost spajanja na Internet imao je mogućnost pokretanja svog vlastitog Internet poslužitelja. Drugi operativni sustav dostupan širokom krugu korisnika su Microsoft Windows XP Professional. Namjerno je ispisan puni naziv uključujući Professional jer Home edicija istog operativnog sustava nema jednake mogućnosti uključujući IIS tj. Internet Information Server tj. Poslužitelj Internet Informacija.

IIS se sastoji od tri individualna servisa koja se koriste za publikaciju sadržaja koristeći TCP/IP set protokola: World Wide Web (WWW) poslužitelj, File Transfer Protocol (FTP) poslužitelj i E-Mail poslužitelj. Nama najvažniji servis je WWW poslužitelj.

2.3.1. WWW poslužitelj

Microsoftov *WWW Publication Service* je WWW poslužitelj. Koristi *HyperText Transmission Protocol* (HTTP tj. hipertekstualni transmisijski protokol) za komunikaciju sa klijentskim aplikacijama (Internet preglednicima). Ovo može biti zbunjujuće jer neki ljudi koriste nazive kao *WWW Publishing Server*, *WWW server* ili *HTTP server*. U stvari, svejedno je koji se izraz koristi jer svi obavljaju isti zadatak: svaki odgovara na zahtjev klijentske aplikacije kako je prikazano na slici 2.1. Ovi zahtjevi osnova su publikacije informacija na Internetu tj. na WWW-u.

WWW je okruženje bogato sadržajem. WWW čini većinu prometa na Internetu. Možemo ga koristiti za prikazivanje, u klijentskom Internet pregledniku, teksta, statične grafike, animacija, 3-D svjetova, razne multimedije i slično. I to je samo vrh ledene sante, jer svakog dana dodaju se nove mogućnosti u WWW poslužitelje i klijentske aplikacije.

Ranije, u poglavlju o ASP-u, spomenuli smo ISAPI. Ovaj programski *interface* predstavljen je sa IIS-om kao zamjena za CGI aplikacije. Unutar ISAPI-a možemo kreirati ISAPI aplikacije čime ćemo povećati mogućnosti IIS-a. Uostalom ASP je ISAPI aplikacija. Najveća razlika između CGI aplikacija i ISAPI aplikacija je što se CGI aplikacije izvršavaju svaka za sebe u svom odvojenom dijelu memorije što povećava memorijska opterećenja, dok je ISAPI aplikacija ustvari DLL datoteka, kako je spomenuto ranije, koja se izvršava u istom adresnom prostoru u memoriji kao i WWW Publishing Service. ISAPI aplikacija je mnogo brža nego CGI aplikacija u izvršavanju istog zadatka. Također, kod izvršavanja ISAPI aplikacije memorijski zahtjevi su mnogo niži, što znači da možemo poslužiti veći broj korisnika. Ipak, postoji negativna strana ISAPI aplikacija. Zato što sve ISAPI aplikacije dijele isti adresni prostor u memoriji kao i HTTP poslužitelj znači da bi neispravna ISAPI aplikacija mogla *srušiti* čitav WWW Publishing Server.[13]s

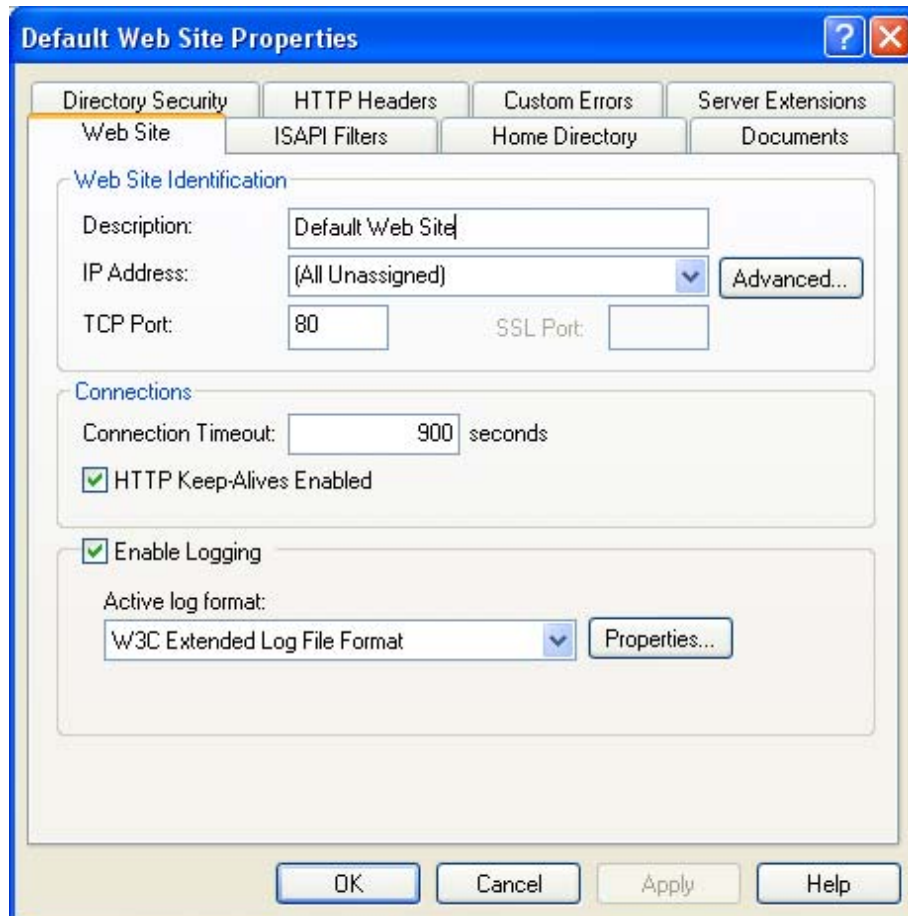
2.3.2. Konfiguracija WWW poslužitelja

IIS je temelj svih ASP aktivnosti. Na kraju svega, IIS je prvi koji mora odlučiti da li će prihvatiti ili odbiti zahtjev za spajanjem klijentske aplikacije na naš WWW poslužitelj. Kako je ranije rečeno, IIS interpretira tj. prevodi kod u .asp datoteci i vraća rezultate klijentskoj aplikaciji[3]. O ispravnoj konfiguraciji WWW poslužitelja ovisi kvaliteta čitavog sustava baziranog na Internetu. Kvalitetne postavke WWW poslužitelja mogu značajno doprinijeti brzini i stabilnosti čitavog sustava, a krive ili polovične postavke mogu dovesti do kraha čitavog sustava bez obzira na kvalitetu njegove izvedbe. Zato je važno da opišemo, barem najvažnije, postavke WWW poslužitelja.

Prilikom konfiguracije tj. podešavanja IIS-a razlikujemo dvije vrlo različite konfiguracije IIS-a. Jedna se odnosi na *production server* (hrvatski naziv produkcijski server nije kvalitetan i točan prijevod) gdje će raditi gotove web aplikacije, a druga se odnosi na *development box* (doslovan prijevod – kutija za razvijanje) gdje će se razvijati web aplikacije. Konfiguracije se drastično razlikuju tako da ćemo u radu opisati konfiguraciju *development boxa* koja je nama važnija jer se na ovoj konfiguraciji IIS-a razvijao čitav e-Learning sustav Fakulteta prometnih znanosti.

2.3.3. Production server konfiguracija IIS-a

Prvo i osnovno je konfiguracija cijelog IIS-a tj. konfiguracija *Default Web Site* jer će svaki novi kreirani *Web site* imati početne postavke prema konfiguracije *Default Web Site*. Slika 2.5 prikazuje postavke *Web Site* kartice.



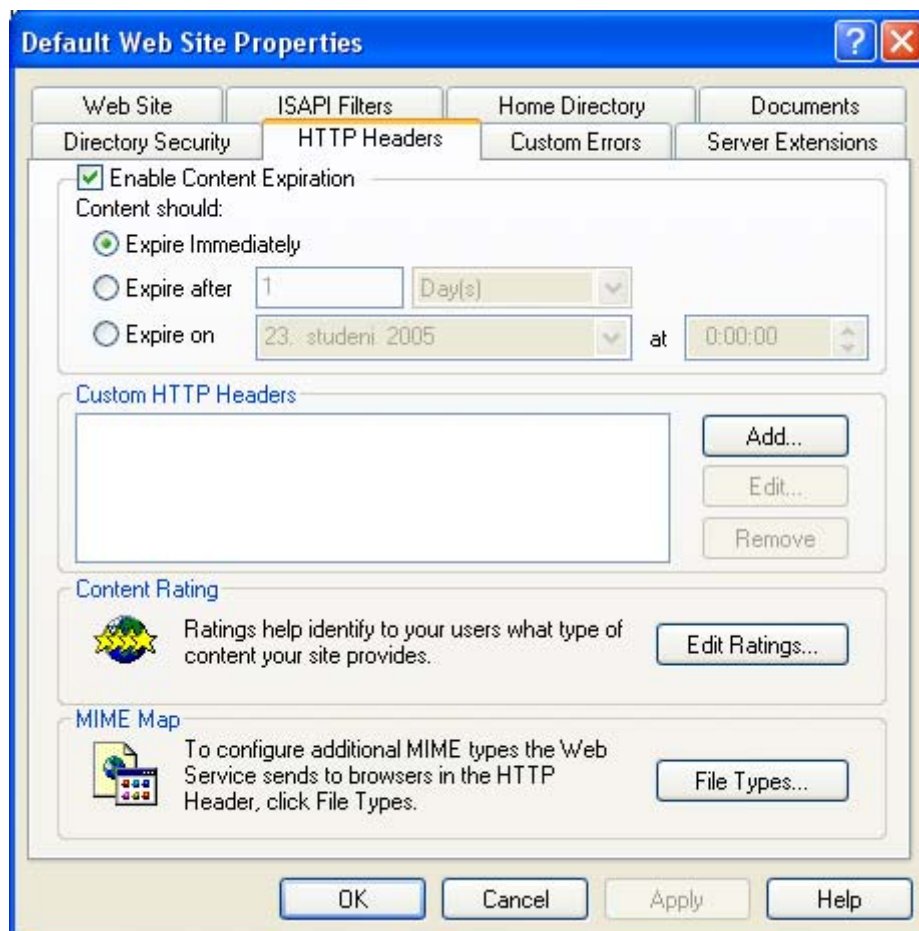
Slika 2.5 – *Web Site* kartica

Prvo bitna stavka na ovoj kartici je *IP Address*. Ukoliko ne postavimo IP adresu poslužitelja tj. ostavimo opciju *All Unassigned* niti jedan klijent neće moći pristupiti našoj web aplikaciji. Postavka za računalu u PCLaboratoriju je 161.53.158.10 što je stalna IP adresa poslužitelja. Slijedeća stavka je *TCP port*. TCP port je port preko kojeg će klijentske aplikacije pristupati našem poslužitelju kada će zatražiti pristup nekom od sustava koje poslužuje naš poslužitelj. Inicijalna postavka je 80, što u pravilu se ne smije mijenjati, jer je standardni port za HTTP komunikaciju 80. Postavka se mijenja kada želimo ograničenom broju ljudi omogućiti pristup web sustavu. Ukoliko promijenimo ovu postavku u npr. 120 tada će ograničen broj ljudi koji znaju za ovu postavku moći pristupiti upisujući točan URL u svoj

Internet preglednik. Tako bi za TCP port 120 trebali upisati npr. `http://dms.fpz.hr:120` ukoliko žele pristupiti web aplikaciji.

Za praćenje rada IIS-a, kasnije otklanjanje grešaka te zapisivanje svih pristupa uključujući zlonamjerne pokušaje, moramo uključiti opciju *Enable Logging* te odabrati *W3C Extended Log File Format*. Praćenje pristupa našem poslužitelju može nam dati vrlo važne podatke vezane uz pristup našem poslužitelju. Na *development boxu*, logiranje je apsolutno esencijalno.

Slijedeća bitna kartica je *HTTP Headers* (slika 2.6).

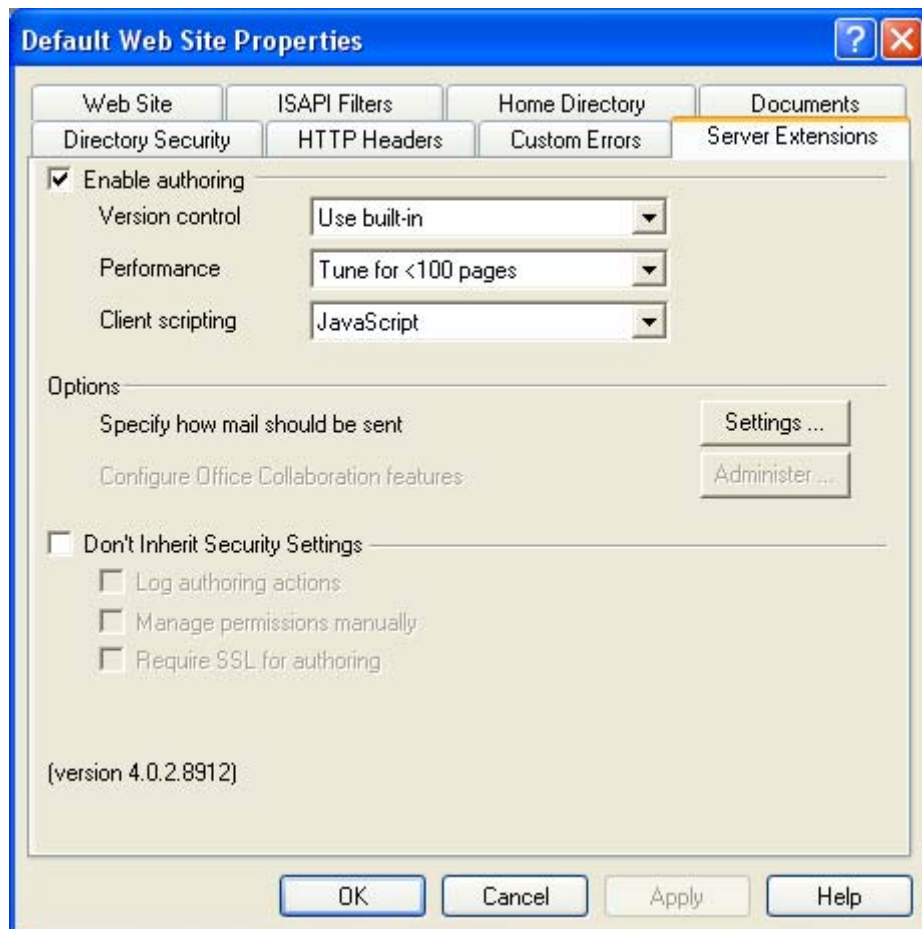


Slika 2.6 – HTTP Header kartica

Na ovoj kartici najvažnija stavka je *Enable Content Expiration* koja obavezno mora biti uključena. Velika većina modernih Internet preglednika ima mogućnost spremanja web stranica na lokalno računalo, smanjujući tako broj zahtjeva prema poslužitelju za tim web stranicama. Naziv za mjesto gdje Internet preglednik sprema kopije stranica naziva se *cache*. Ideja iza ove opcije je da naš poslužitelj ima mogućnost sugerirati klijentskom pregledniku koliko dugo da zadržava lokalnu kopiju naših web stranica. Zbog prirode rada našeg sustava,

te zbog opisa konfiguracije za *development box*, važno je da postavimo opciju na *Expire Immediately* čime osiguravamo da klijent uvijek ima najnovije podatke prikazane u svom Internet pregledniku, a ne podatke spremljene u *cache*.

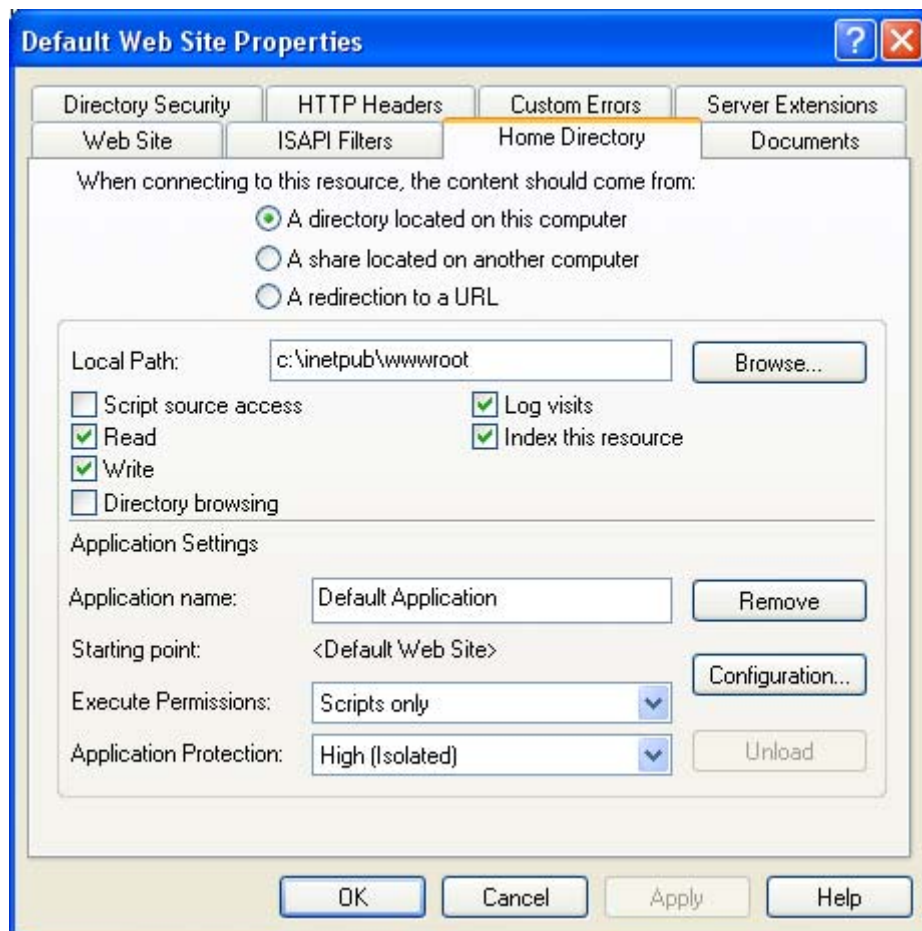
Slijedeća bitna kartica je *Server Extensions* (slika 2.7).



Slika 2.7 – Server Extensions kartica

Na ovoj kartici bitne se dvije vrlo važne postavke: *Version Control* i *Client Scripting*. Da bi smo pristupili ovim opcijama moramo uključiti *Enable Authoring*. *Version Control* odnosi se na programsku podršku koja automatizirano prati, arhivira te po potrebi vraća starije verzije dokumenata kao što su ASP stranice. Ukoliko nemamo vanjsku programsku podršku koja će pratiti naše dokumente, najbolje je uključiti opciju *Use built-in*, čime omogućujemo da IIS prati promjene u našim ASP dokumentima. Duga opcija, *Client Scripting*, nudi nam dvije opcije: *VBScript* i *JavaScript*. Kako se u našim web aplikacijama *VBScript* izvršava na našem poslužitelju, odabrati ćemo opciju *JavaScript* te tako dozvoliti da se *JavaScript* kod izvršava na klijentskoj strani tj. u Internet pregledniku klijenta.

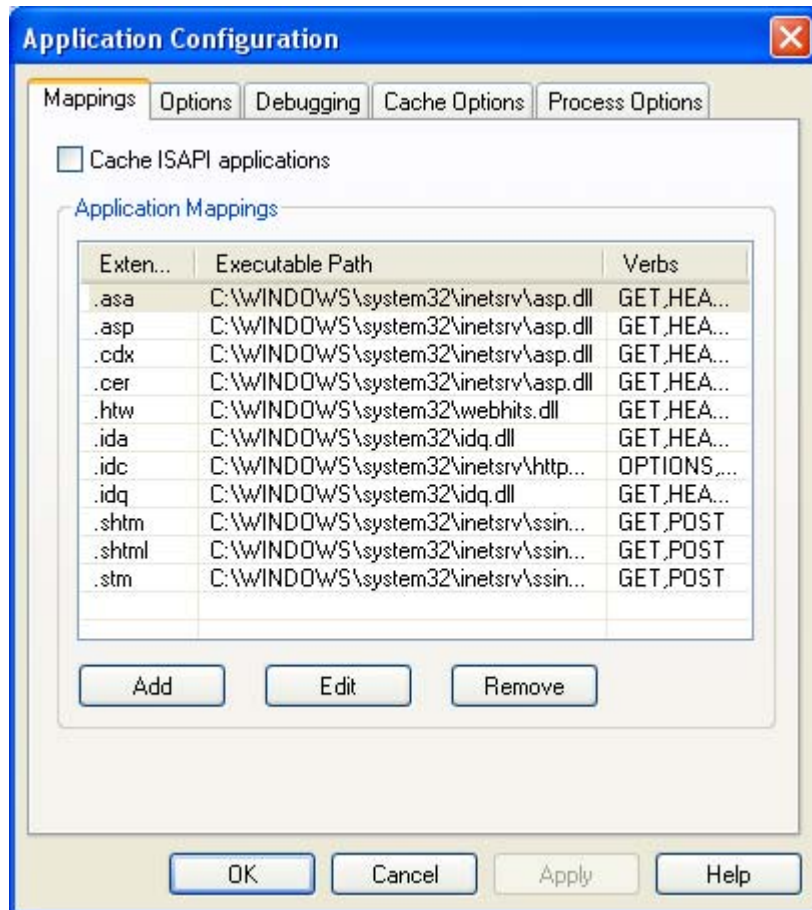
Najvažnija kartica prilikom konfiguracije IIS-a je *Home Directory* kartica (slika 2.8).



Slika 2.8. Home Directory kartica

Ova kartica sadrži najvažnije opcije prilikom konfiguracije IIS-a. Prva važna opcija je *Local Path* tj. putanja do mape (*foldera*) gdje su spremljeni naši ASP dokumenti. Ukoliko ova opcija nije postavljena odgovarajuće IIS neće moći pronaći naše dokumente te se naš sustav upoće neće pokrenuti. Ispod toga je niz opcija koje trebaju biti ispravno postavljene da bi sustav radio ispravno te da bi razina sigurnosti sustava bila odgovarajuća. Opcija *Script Source Access* mora biti isključena tako da klijenti nemaju pristup izvornom kodu naše aplikacije, ukoliko bi dopustili pristup izvornom kodu naše aplikacije narušili bi sigurnost sustava. Opcije *Read* mora biti upaljena jer inače klijenti neće moći pristupiti našoj aplikaciji. Opcija *Write* mora biti uključena, čime omogućujemo sustavu da zapisuje datoteke na naš poslužitelj. *Directory Browsing* opcija mora biti isključena. Uključivanjem ove opcije dajemo klijentima da pregledavanju datoteke na našem poslužitelju ukoliko u mapi koju pregledavaju ne postoji indeksna datoteka (*index.asp*). *Log Visit* opcija mora biti upaljena ukoliko želimo pratiti sva pristupanja našem sustavu. Najvažnija postavka sigurnosti IIS-a je *Execute Permissions*. Ovom opcijom određujemo što će se moći pokretati na našem poslužitelju.

Ukoliko poslužitelj poslužuje samo HTML dokumente odabrati ćemo opciju *None*. Za naš sustav koji se bazira na ASP-u i server-side skriptiranju moramo odabrati opcije *Scripts Only*. Ukoliko poslužitelj koristi CGI aplikacije mora biti odabrana opcija *Scripts and Executables*. Međutim za naš poslužitelj ova opcija može pružiti potencijalnom zlonamjernom korisniku da pokrene izvršnu datoteku s malicioznim programom te tako naruši integritet sustava. O postavkama *Application Protection* ovisi stabilan rad naše aplikacije. Ponuđene su tri opcije: *Low (IIS Process)*, *Medium (Pooled)* i *High (Isolated)*. Ovisno o odabranoj postavki, određuje se u kojem memorijskom dijelu će se izvršavati naše aplikacije. Odaberemo li opciju *Low* sve aplikacije na našem poslužitelju će se izvršavati u istom memorijskom dijelu zajedno sa IIS procesom. Neispravan rad jedne aplikacije, zaustaviti će rad svih drugih aplikacija uključujući i IIS. *Medium* opcija slična je *Low* opciji s razlikom da se sve web aplikacije izvršavanju u jednom dijelu memorije, a da se IIS izvršava u drugom dijelu memorije. U ovom slučaju neispravan rad zaustaviti će rad svih drugih web aplikacija, no ne i rad IIS-a čime se osigurava daljnji rad e-mail i FTP poslužitelja. Opcija *High* omogućava izvršavanje svake web aplikacije u svom adresnom prostoru u memoriji, tako da neispravan rad jedne aplikacije ne narušava rad drugih aplikacija te rad IIS-a. Negativna strana ove opcije su veliki memorijski zahtjevi. Odabirom gumba *Configuration* pristupamo daljnjim važnim opcijama (slika 2.9).



Slika 2.9 – Application Configuration

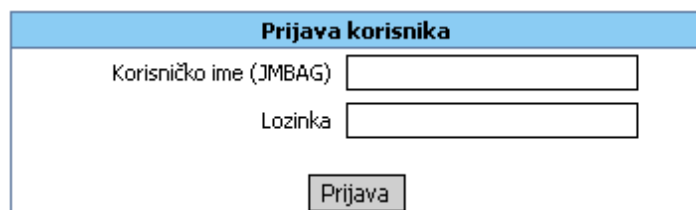
Application configuration sadrži pet kartica i sve, a za ispravan rad našeg poslužitelja važne su prve četiri kartice. Prva kartica, *Mappings*, sadrži opciju *Cache ISAPI applications* koja treba biti isključena, jer kako je ranije opisano želimo da klijent ima uvijek najnoviju informaciju, a ne informaciju iz *cachea* Internet preglednika. Kartica *Options* sadrži dvije važne opcije: *Enable Session state* koja je postavljena na 15 minuta, a detaljnije je opisana u poglavlju 5.3 – Provjera aktivnosti korisnika. Druga važna opcija je *ASP Script timeout* kojom određujemo najduže moguće izvršavanje ASP koda. Opcija je vrlo korisna i važna jer, npr. greškom u programiranju napravimo petlju bez kraja stranica će se kod će se beskonačno izvršavati opterećujući poslužitelj. Postavkom *90 seconds* osiguravamo da će se u slučaju takve greške prekinuti izvršavanje neispravnog koda. Opcije na kartici *Debugging* moraju sve biti upaljene čime smo sigurni da ćemo u slučaju greške u programiranju dobiti detaljne i točne opise grešaka prilikom izvršavanja koda. Na kartici *Cache Options* mora biti upaljena opcija *Do not cache ASP files* čime osiguravamo da klijent uvijek ima najnovije podatke kako je ranije opisano.

3. OPIS RADA MODULA e-LEARNING SUSTAVA NA FAKULTETU PROMETNIH ZNANOSTI

3.1. Prikaz rada studentskog modula StudNET

3.1.1. Log in

Upisivanjem Internet adrese <http://e-student.fpz.hr> u Internet pregledniku studentima se otvara Log In stranica StudNET-a (slika 3.1).



Slika 3.1 – Log in stranica e-Learning sustava

Upisom točnih podataka (korisničko ime – JMBAG i lozinka) studentu se omogućava pristup e-Learning sustavu.

Da bi student mogao koristiti e-Learning sustav mora biti prethodno registrirani korisnik. Registracija je moguća na dva načina:

1. posjet PC laboratoriju gdje se provlačenjem Xice kreira njegov korisnički račun
2. registracijom na e-Learning sustavu (slika 3.2).

3.1.2. Registracija novog korisnika

Ukoliko student nije koristio računala u PC laboratoriju mora proći postupak registracije (slika 3.2) čime postaje korisnik e-Learning sustava Fakulteta prometnih znanosti. Kako je osnova komunikacije e-mailom, posebna pažnja mora se posvetiti točnom unosu JMBAG broja studenta te e-maila. Upisom broja GSM-a te prihvatanjem uvjeta student se uključuje u rad CRM sustava baziranog na SMS tehnologiji, kojim se povećava brzina komunikacije između studenta i profesora.

Registracija korisnika

Prezime i ime	
Jedinstveni matični broj građana (JMBG)	
Matični broj (JMBAG)	
E-mail adresa	
Centar	Zagreb - Redovni ▼
Smjer	Poštanski i telekomunikacijski ▼
Stupanj	6. stupanj (Veleučilište) ▼
Broj mobitela (opcionalno, za potrebe stuCRM-a)	091 ▼

Slika 3.2 – Registracija novog korisnika

Nakon uspješno provedenog postupka registracije studentu je omogućen pristup e-Learning sustavu prometnih znanosti.

3.1.3. Zaboravio/la sam lozinku

Ukoliko student u bilo kojem trenutku zaboravi svoju lozinku za pristup e-Learning sustav dovoljno je da na log in stranici odabere Zaboravio/la sam lozinku. Upisom svojeg JMBAG broja i JMBG-a studentu na e-mail kojim se prijavio stiže lozinka za pristup e-Learning sustavu (slika 3.3).

Upišite Vaš JMBAG (broj index-a) te JMBG (matični broj građana) i pritisnite gumbić "Pošalji"
Na Vašu e-mail adresu primit ćete poruku s lozinkom

JMBAG	
JMBG	

Slika 3.3. – Zaboravio/la sam lozinku

3.1.4. Početak rada (početna stranica)

Nakon uspješno provedene registracije te logiranja na e-Learning sustav, korisniku se prikazuje početna (osnovna) stranica e-Learning sustava. Da bi pristupio StudNETu iz gornjeg izbornika student mora odabrati StudNET nakon čega odabire kolegij koji ga interesira (slika 3.4.).

Odabir kolegija

Naziv kolegija	Profesor/Asistent
<u>Elektronička računala</u>	P: dr. sc. Hrvoje Gold, red. prof. A: Dino Županović, dipl. ing. asistent
<u>Elektrotehnika</u>	P: Dr. sc. Antun Sertić, red. profesor A: dipl.ing. Marko Periša, Asistent
<u>Elementi i sklopovi TK uređaja</u>	P: Dr.sc. Zvonko Kavran, Docent A: <i>Nije definiran</i>
<u>Informacije i komunikacije</u>	P: Dr. sc. Slavko Šarić A: dr.sc. Tonči Carić, docent
<u>Informacijski sustavi u PiT prometu</u>	P: Dr. sc. Slavko Šarić A: Mr.sc. Dragan Peraković, dipl. ing.
<u>Planiranje TK mreža</u>	P: Dr.sc. Zvonko Kavran, Docent A: dipl.ing. Ivana Čavar, mladi istraživač
<u>PT tehnika</u>	P: Dr. sc. Slavko Šarić A: dipl.ing. Niko Jelušić, predavač
<u>Računalstvo / dr.sc. Dražen Kovačević</u>	P: Doktor Dražen Kovačević, Docent A: Dino Županović, dipl. ing. asistent
<u>Računalstvo / dr.sc. Hrvoje Gold</u>	P: dr. sc. Hrvoje Gold, red. prof. A: Dino Županović, dipl. ing. asistent
<u>Tehnologija poštanskog prometa 2</u>	P: Prof. dr. sc. Ivan Bošnjak, Izv. prof. A: mr.sc. Tomislav Kljak, asistent
<u>Terminalni uređaji u TK prometu</u>	P: Dr. sc. Slavko Šarić A: Mr.sc. Dragan Peraković, dipl. ing.
<u>Test kolegij 2</u>	P: Vladimir Remenar A: Zdravko Šašek, ing.

Slika 3.4 – Odabir kolegija

3.1.5. Prijava teme za seminarski rad

Odabirom „Prijava teme“ iz izbornika student prijavljuje temu za seminarski rad za odabrani kolegij (slika 3.5).

Teme za seminare
Prijava teme
Seminarski radovi
Slanje rada
Upute za slanje
Slanje rada
Upute za izradu
Primjeri radova
Seminarski zadaci
Dodjela zadataka

Slika 3.5 – Izbornik

Nakon odabira iz izbornika student upisuje relevantne podatke koji opisuju seminarski rad koji će izrađivati (slika 3.6). Izostavljen je odabir ponuđenih tema za izradu seminarskog rada da se potakne studente na razmišljanje o seminarkom radu koji će obrađivati. Odabire

tematsku skupinu koju će obrađivati, upisuje naziv seminarskog rada, kratak opis te korištenu literaturu.

Prijava teme za seminarski rad
PT tehnika

Upišite opis teme za seminarski rad

Ime: **Remenar Vladimir**

Broj indexa (JMBAG): **0135143328**

E-mail: **vrem@fpz.hr**

Centar: **Zagreb - Redovni**

Za kolegij: **PT tehnika**

Tematska skupina: **PT tehnika - osnove** ▼

Naziv seminarskog rada:

Kratak opis seminarskog rada:
(Do 500 znakova)

Korištena literatura:

Prijavi temu

Slika 3.6 – Prijava teme za seminarski rad

Dogovorno je određeno da student ne može prijaviti dvije teme za jedan kolegij, tj. ukoliko je tema odobrena student obrađuje seminarski rad vezan uz tu temu. Drugu temu za seminarski rad student može prijaviti ukoliko profesor odbije prijedlog teme za seminarski rad. Nakon što student prijavi temu za seminarski rad, profesor dobiva e-mail obavijest da je student prijavio temu za seminarski rad.

3.1.6. Slanje seminarskog rada

Odabirom „Slanje seminarskog rada“ iz izbornika, studentu se prikazuje prozor odabira kolegija za koje šalje seminarski rad. Studentu se prikazuju samo kolegiji za koje je prijavio, i za koje se odobrene, teme za seminarski rad. Nakon odabira kolegija prikazuje se prozor gdje student odabire datoteku sa svojeg računala te šalje seminarski rad (slika 3.7).

Odaberite datoteku za slanje

Student: **Remenar Vladimir**
 Broj indexa (JMBAG): **0135143328**
 Za kolegij: **Test kolegij 2**

Datoteka: (odaberite datoteku)

Napomena:

Seminarske radove (dokumente) možete slati kao datoteke s nastavcima: .mdb, .txt, .rtf, .doc, .zip, .ppt, .rar, .pdf (npr. mojseminar.zip, seminarskirad.doc, seminar.txt)

Datoteke s bilo kojim drugim nastavkom (ekstenzijom) neće biti prihvaćene!

Maksimalna veličina datoteke koja će biti prihvaćena je **10 MB**

Molimo pričekajte dok se seminar ne pošalje....

Slika 3.7 – Odabir datoteke

Iz sigurnosnih razloga postavljeno je ograničenje na veličinu te format datoteke koja se može poslati. Nakon uspješnog slanja datoteke student dobiva statusni prozor sa podacima (vremenu potrebnom za slanje, te prosječnoj brzini slanja datoteke) o slanju seminarskog rada (slika 3.8), a profesor dobiva e-mail da je student poslao seminarski rad za odabrani kolegij.

Seminar se šalje...

Slanje rada je trajalo 0,06 sekundi.

Prosječna brzina slanja: 981 KB/s

Seminar je uspješno poslan!

Očekujte profesorov odgovor da li je seminar prihvaćen ili odbijen!

Slika 3.8 – Statusne informacije

3.1.7. e-Test znanja

e-Test znanja uveden je kao kratak pred ispit gdje studenti mogu utvrditi svoje znanje nakon obrađenog poglavlja sa predavanja. e-Test znanja uveden je sa namjerom da se ispita pred znanje studenata, te sa namjerom da studenti mogu provjeriti te utvrditi svoje znanje prije samog izlaska na ispitni rok. Krajnji cilj e-Testa znanja je da studenti budu pripremljeni za izlazak na ispitni rok, da u konačnici studenti kvalitetnije spreme ispit. Nakon odabira kolegija studentima se prikazuju trenutno aktivni testovi znanja (slika 3.9).

Odaberite kviz

--> KM2 1

Slika 3.9 – Odabir trenutno aktivnog testa znanja

Nakon odabira testa studentu se pokazuje niz pitanja (slika 3.10). Svakom novim pokušajem rješavanja testa, student dobiva drugi niz pitanja. e-Test znanja kreiran je tako da

student nikada ne dobije isto pitanje, nego svakim novim pokušajem rješavanja dobiva set pitanja na koje nije odgovarao.

Slika 3.10 – Pitanja OnLine testa znanja

Odabirom jednog ili više točnih odgovora student potvrđuje odgovore na pitanja te prelazi na sljedeće pitanje. Nakon odgovorenih svih pitanja studentu se prikazuje statusni prozor sa rezultatima testa: vrijeme potrebno za rješavanje testa, broj točno odgovorenih te postotak točno odgovorenih pitanja (slika 3.11).

Slika 3.11 – Statusne informacije e-Testa znanja

3.1.8. Diplomski radovi

Postupak za izradu i predavanje diplomskih radova identičan je postupku izrade i predaje seminarskog rada, osim što je zakonski propisano da konačan rad more biti u papirnatom obliku te tako student konačan rad donosi profesoru u papirnatom obliku.

3.1.9. Moji podatci

U svakom trenutku student može izmijeniti svoje podatke (slika 3.12.) ukoliko je npr. promijenio svoju e-mail adresu, GSM broj ili je greškom odabrao krivi centar studiranja. Mijenjanje lozinke preporuča se u periodičnim razmacima (preporučljivo tjedan dana).

Moji podaci
Izmjena podataka o studentu

Izmjena lozinke		ponoviti lozinku
E-mail adresa	vrem@fpz.hr (u bazi: vrem@fpz.hr)	
Centar	Zagreb - Redovni (za korisnike StudNETa)	
Broj mobitela	091 5256055 (za potrebe StuCRMa)	
☒ Želim primiti poruke StuCRM sustava (Pregled usluga)		
Izmijeni		

Za izmjenu unesenih podataka, pritisnite gumbić "Izmijeni"

3.12 – Moji podatci

Zbog sigurnosnih razloga nije moguće mijenjanje imena i prezimena, JMBG-a i JMBAG-a te se u slučaju krivih ili nepotpunih podataka student mora obratiti administratorima e-Learning sustava. Podatke poput e-maila, lozinke, GSM broja te centra u kojem student studira moguće je mijenjati.

3.2. Prikaz rada administracije modula StudNET

3.2.1. Log in

Utipkavanjem adrese <http://dms.fpz.hr> u Internet preglednik administratorima (profesorima) prikazuje se Log in stranica DMS-a (slika 3.13). Logiranje se odvija upisom korisničkog imena i lozinke dodijeljenog ili prema želji korisnika ili prema dobivenim podacima od administratora najvišeg nivoa.

Prijava korisnika

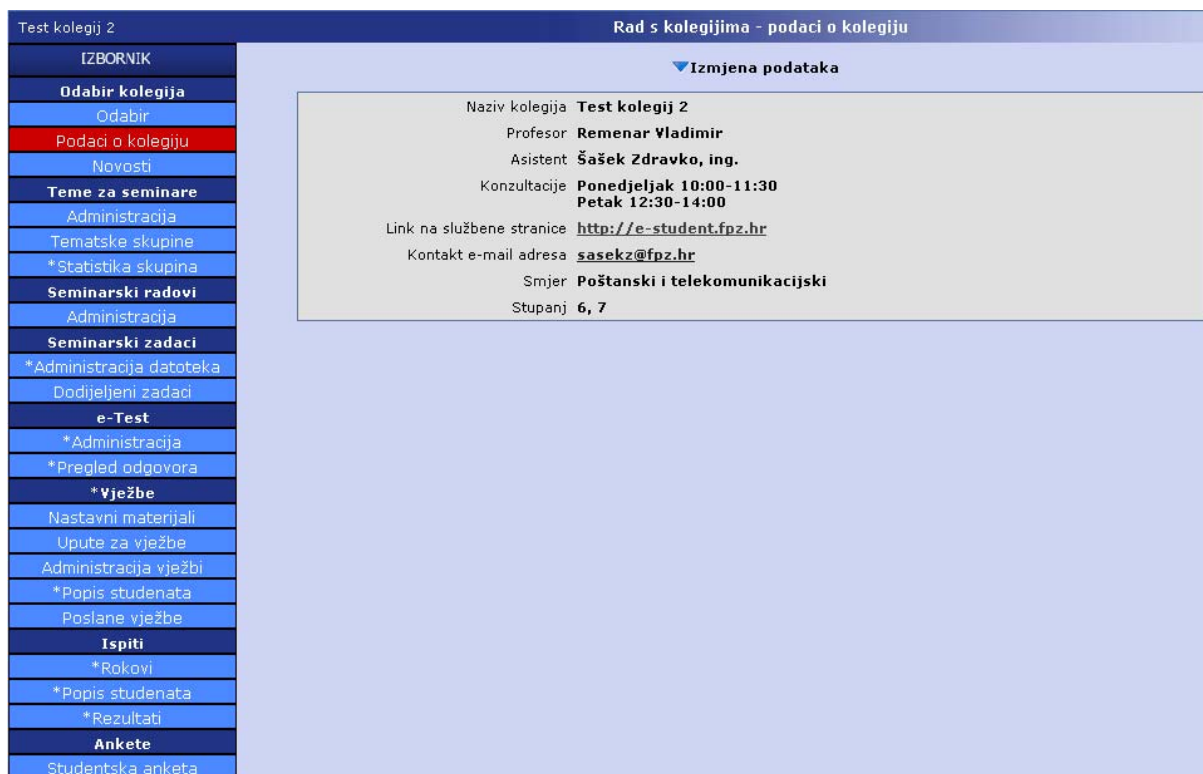
Korisničko ime	
Lozinka	
Prijava	

Slika 3.13 – DMS log in stranica

Studenti su putem prezentacija na upoznati o postajanju i radu administrativnog dijela, ali zbog ne poznavanja adrese i korisničkih podataka administratora nisu u mogućnosti pristupiti ovom sustavu.

3.2.2. Administracija

Nakon uspješnog logiranja profesorima se prikazuje početni prozor DMS sustava. Za pristup administraciji kolegija iz gornjeg izbornika potrebno je odabrati kolegiji te tako pristupiti administraciji StudNETa (slika 3.14). U lijevom dijelu nalazi se izbornik za cjelokupnu administraciju vezanu uz kolegije.



Slika 3.14 – Početna stranica administracije StudNET-a putem DMS-a

U središnjem dijelu prikazuju se podatci o kolegiju: naziv kolegija, ime i prezime profesora i asistenta, kada se održavaju konzultacije za kolegij, smjer na kojem se sluša kolegij te stupanj na kojem se sluša kolegij.

3.2.3. Administracija tema za seminarske radove

Odabirom "Administracija" iz grupe "Teme za seminare" prikazuje se prozor sa listom prijavljenih tema za seminarske radove (slika 3.15). U lijevom dijelu je izbornik po kojem se filtrira lista prijavljenih tema prema centrima predavanja. Početni lista prikazuje prijavljene teme iz svih centara.

JMBAG	Prezime i ime	Naslov teme	Status	Datum
 0135143328	<u>Remenar Vladimir</u>	Test 2	✓ Odobreno	14.10.2005
 0135143328	<u>Remenar Vladimir</u>	TEST	✗ Odbijeno	3.10.2005
 0135143328	<u>Remenar Vladimir</u>	Test 2	✗ Poništeno	20.9.2005
 0135143328	<u>Remenar Vladimir</u>	Testiranje rada	✗ Poništeno	20.9.2005

(1)

Slika 3.15 – Prikaz prijavljenih tema za seminarske radove

Pregledom liste prijavljenih tema dobivaju se osnovne informacije kao što su: JMBAG studenta, ime i prezime, naziv teme, datum prijave te status prijavljene teme. Jednostavnim klikom miša na naslov stupca moguće je sortirati listu prijavljenih tema prema vidljivim podacima radi lakšeg snalaženja u listi. Klikom na ime studenta otvara se njegov elektronički dosje, eDosje, sa svim relevantnim informacijama, ali o eDosje-u kasnije. Klikom na ikonu povećala otvara se detaljan prikaz prijavljene teme (slika 3.16).

Podaci o temi			
Kolegij: Test kolegij 2			
Tematska skupina: Tema Test 1			
Naslov teme: Test 2			
Datum i vrijeme prijave: 14.10.2005, 10:51:01			
Opis teme: Druga prijavljena tema			
Korištena literatura: Tu će biti uploadan seminarski rad			
Status teme: ✓ Odobreno			
Datum i vrijeme izmjene: 14.10.2005, 10:51:23			
Izmjena statusa: Student je već poslao seminarski rad, izmjena statusa teme nije moguća			
Test uploada			

Prijavljene teme ovog studenta iz drugih kolegija			
Naziv kolegija	Naslov teme	Datum i vrijeme	Status
Planiranje TK mreža	EDGE	7.6.2004, 9:40:37	✓ Odobreno
Test kolegij 2	<u>TEST</u>	3.10.2005, 9:27:12	✗ Odbijeno
Test kolegij 2	<u>Test 2</u>	20.9.2005, 9:21:06	✗ Poništeno
Test kolegij 2	<u>Testiranje rada</u>	20.9.2005, 9:03:03	✗ Poništeno
Test kolegij1	Test	5.5.2005, 9:52:16	✓ Odobreno

Slika 3.16 – Detaljan prikaz prijavljene teme za seminarski rad

Svi relevantni podaci prikazani su u ovom prozoru: ime i prezime studenta, e-mail adresa, JMBAG, centar studiranja, status teme, datum i vrijeme prijave, tematska skupina za koju je prijavljena tema, naziv i opis teme, literatura koja će se koristiti za izradu seminarskog rada te prijavljene teme iz drugih kolegija. Odabirom "Odbij temu" tema za seminarski rad se odbija te se student obavještava e-mailom te SMS porukom odgovarajućeg oblika. Odabirom "Prihvati temu" tema za seminarski rad se prihvaća i student se obavještava e-mailom i SMS

porukom da je njegova tema za seminarski rad prihvaćena te da može početi pisati seminarski rad.

3.2.4. Administracija seminarskih radova

Odabirom "Administracija" iz podgrupe "Seminarski radovi" prikazuje se lista poslanih seminarskih radova za odabrani kolegij (slika 3.17). Korištenje listom seminarskih radova jednako je kao i listom prijavljenih tema za seminarske radove. Jedina razlika u listi je status seminarskog rada. Umjesto statusa da li je tema prihvaćena ili nepregledana, prikazuje se status seminarskog rada u obliku da li je pregledan, odbijen ili ocijenjen pozitivnom ocjenom. Korištenje istog načina rada i prikazivanja korišteno je namjerno da bi se korisniku pojednostavnio i približio način rada StudNET-a.

JMBAG	Prezime i ime	Naslov seminarskog rada	Ocjena	Datum
0135143328	<u>Remenar Vladimir</u>	<u>Test 2</u>	Odbijeno	14.10.2005
0135055683	<u>Sasek Zdravko</u>	<u>TEST</u>	3	13.10.2005
2405123456	<u>Sasek Lidija</u>	<u>TESTIRANJE</u>	3	14.9.2005

(1)

Slika 3.17 – Lista poslanih seminarskih radova

Odabirom ikone povećala prikazuje se prozor sa detaljnim prikazom poslanog seminarskog rada (slika 3.18).

Podaci o seminarskom radu	
Kolegij:	Test kolegij 2
Tematska skupina:	Tema Test 1
Naslov seminarskog rada:	Test 2
Datum i vrijeme prijave:	14.10.2005, 10:55:11
IP adresa:	161.53.158.34
Opis teme:	Druga prijavljena tema
Ocjena seminarskog rada:	Odbijeno
Datum i vrijeme izmjene:	13.11.2005, 18:12:09
Izmjena statusa:	Odbijeno
Razlog odbijanja seminara:	
Potpis:	☐
Izmjena	

▼ Prijavljeni seminarski radovi iz drugih kolegija
▼ Seminarski radovi drugih studenata s istim naslovom

3.18 – Detaljan prikaz poslanog seminarskog rada

Iz prikaza vidljivi su relevantni podaci o studentu, temi koju je prijavio za seminarski rad, te podaci o slanju seminarskog rada. Klikom miša na naziv seminarskog rada u novom prozoru se otvara studentov seminarski rad. Iz podataka je vidljiv datum prijave teme te datum i vrijeme slanja seminarskog rada. Iz tih podataka moguće je vidjeti koliko vremena je bilo potrebno studentu da obradi seminarski rad.

Još jedan važan podatak je IP adresa s koje je poslan seminarski rad. U slučaju da zlonamjerman korisnik pokuša poslati nedozvoljeni oblik datoteke, sustav neće dozvoliti slanje datoteke, ali će zabilježiti pokušaj slanja, oblik datoteke i korisnikovu IP adresu. Kako prema TCP/IP setu protokola i standarda nije moguće da u isto vrijeme dva korisnika dijele istu IP adresu, jednostavnim upitom prema davatelju internet usluga moguće je saznati koji telefonski broj je koristio tu IP adresu te je moguće poduzeti odgovarajuće mjere prema zlonamjernom korisniku.

Ukoliko je seminarski zadovoljava kriterije profesor odabire ocjenu seminarskog rada i odabire „Prihvati seminarski rad“. Ukoliko ocjena nije odabrana sustav automatski dodjeljuje ocjenu dovoljan. Seminarski radovi ocjenjeni ocjenom odličan automatizmom se publiciraju na StudNET-u kao primjer ostalim studentima kakav treba biti odličan seminarski rad. Ukoliko seminarski rad ne zadovoljava kriterije, on se odbija uz komentar što treba izmijeniti u radu. Komentar se bilježi u bazi podataka te se šalje studentu e-mailom i SMS porukom. Iz komentara je moguće vidjeti da li je student ispravio pogreške ili je poslao isti rad i drugi put.

3.2.5. Administracija e-Testa znanja

Odabirom "Pregled odgovora" iz "e-Test" podgrupe profesor dobiva listu studenata koji su pristupili i riješili e-Test znanja (slika 3.19). U listi su vidljivi podaci o studentu, testu znanja koji je rješavao, datum kada je rješavao test te vrijeme rješavanja i postotak točno odgovorenenih pitanja. Klikom na ime i prezime studenta otvara se njegov eDosje gdje je moguće dobiti informaciju da li je i kako student riješio druge e-Testove znanja.

UMLAG	Prezime i ime	Email	Naziv testa	Datum odgovaranja	Postotak točno odgovoreno	Vrijeme polaznika
0135105751	Motric Luka	lomotric@net.hr	Priv. E-test (provjera fundamentalnih znanja)	20.1.2005	80 %	384 sekundi
0135106349	Levanic Josip		Priv. E-test (provjera fundamentalnih znanja)	20.1.2005	20 %	189 sekundi
2405133158	Pogledic Josip	jcp@pogledic@b.tinet.hr	Priv. E-test (provjera fundamentalnih znanja)	14.1.2005	30 %	127 sekundi
0135143798	Vlasic Marko	marko_vlasic@hotmail.com	Priv. E-test (provjera fundamentalnih znanja)	13.1.2005	70 %	149 sekundi
2405186431	Malnaric Ana	amisl31@net.hr	Priv. E-test (provjera fundamentalnih znanja)	13.1.2005	80 %	177 sekundi
0135161412	Stanich Luka	luka_stanich@yahoo.com	Priv. E-test (provjera fundamentalnih znanja)	13.1.2005	40 %	165 sekundi

3.19 – Rezultati OnLine testa znanja

Odabirom "Administracija" profesoru se prikazuje popis e-Testova gdje može izmijeniti, dodati ili izbrisati e-Test (slika 3.20).

Naziv i opis	Datum od/do	Pitanja	Alati
TEST e-Blic (Testni e-Blic ispit)	20.8.2005-20.10.2005	6	 
Unos testa (Unos testa - ovo je opis)	6.9.2005-6.10.2005	2	 

3.20 – Dodavanje ili izmjena testa znanja

Odabirom ikone olovke iz popisa e-Testova prikazuje se prozor osnovne administracije e-Testa gdje profesor ili asistent može upisati: naziv, opis, datum i vrijeme publikacije tj. datum od kada e-Test vrijedi, datum i vrijeme završetka tj. do kada će biti aktivan e-Test te ostale podatke (slika 3.21).

Administracija e-Testova

Naziv e-Testa

Opis e-Testa

Datum i vrijeme publikacije Datum Vrijeme

Datum i vrijeme završetka Datum Vrijeme

Broj pokušaja odgovaranja (nula (0) je neograničen broj pokušaja)

Vrijeme za rješavanje pojedinog pitanja sekundi

Broj bodova za prolaz

Broj pitanja u testu

Slika 3.21 – Grupe pitanja

Klikom na broj pitanja otvara se prozor sa listom pitanja koja spadaju u taj e-Test (slika 3.22). Moguće je dodavati pitanja, izmijeniti ili obrisati pitanja.

Naziv i opis	Datum od/do	Pitanja	Alati
TEST e-Blic, Testni e-Blic ispit	20.8.2005-20.10.2005	6	
Pitanje	Bodova	Alati	
I=U/R A=V/Ω	1		
još jedno	1		
pa još jedno	1		
a tu je i još jedno	1		
još jedno 2323	1		
pa još jednorwer wer	1		

(1)

3.22 – Lista pitanja za odabranu grupu pitanja

3.2.6. Statistike tematskih skupina

Odabirom „Statistike tematskih skupina“ iz izbornika otvara se prozor sa statističkim podacima o broju prijavljenih tema za određeno područje kojim se bavi kolegij (slika 3.23).



Slika 3.23 – Statistički podatci tematskih skupina

Uvidom u statističke podatke moguće je vidjeti što interesira studente (veći broj prijava). Ukoliko profesor smatra da za neko područje prijavljena dovoljna količina tema, može u svakom trenutku zaključati određeno područje ili kreirati tematsku skupinu sa malim brojem maksimalnih prijava (slika 3.24).

Nova tematska skupina			
Naziv tematske skupine	Broj prijava		
	50	Dodaj	

Naziv tematske skupine	Broj prijava	Zaključavanje	Spremanje
Tema Test	3/34	☐ Zaključano	Izmjeni
Tema Test 1	0/44	☐ Zaključano	Izmjeni
Tema Test 1	3/50	☐ Zaključano	Izmjeni
Tema Test kolegij 2	5/40	☐ Zaključano	Izmjeni
Test unosa tematske skupine	1/40	☐ Zaključano	Izmjeni

3.24 – Administriranje tematskih skupina

3.2.7. eDosje

eDosje ili elektronički dosje studenta (slika 3.25) prikuplja se tijekom rada studenta sa StudNET-om i SAN sustavom. Svaki student ima svoj eDosje iz kojeg je moguće dobiti osnovne podatke o studentu, njegovim seminarским radovima, riješenim e-Testovima, odradenim vježbama u PC laboratoriju te u konačnici o njegovom diplomskom radu.

Osnovni podatci	
Prezime i ime:	Sasek Zdravko
JMBAG:	0135055683
E-mail:	shashg@rcin.hr
Status:	Redovan
Centar:	Zagreb - Redovan

Prijavljene teme	
Naslov teme:	Testing
Za kolegij:	Informacijski sustavi u PIT prometu
Za tematsku skupinu:	Baze podataka
Datum:	10.8.2004
Naslov teme:	Test
Za kolegij:	Test kolegij
Za tematsku skupinu:	Tema 1
Datum:	10.11.2004

Seminarski radovi	
Naslov rada:	Testing
Za kolegij:	Informacijski sustavi u PIT prometu
Datum:	8.3.2005
Ocjena:	Nepotpisan
Potrebno vrijeme za izradu seminara:	75 dana
Naslov rada:	Testing
Za kolegij:	Informacijski sustavi u PIT prometu
Datum:	16.8.2004
Ocjena:	Odobren
Potrebno vrijeme za izradu seminara:	0 dana

On-line testovi	
Naziv testa:	Pre E-test provjera fundamentalnih znanja
Za kolegij:	Informacijski sustavi u PIT prometu
Datum:	10.12.2004
Postotak točno odgovorenih pitanja:	40%
Vrijeme potrebno za odgovaranje:	170 sekundi

Aktivnost na StudNetu	
Zadnja prijava na StudNet:	18.4.2005 u 0:17:34 sat
Ukupan broj prijava na StudNet:	215

Aktivnost u PCLabu	
Zadnja prijava na računalu u PCLabu:	29.4.2005
Ukupno vrijeme provedeno na računalima u PCLabu:	124,47 h

Prijavljene teme za diplomski rad	

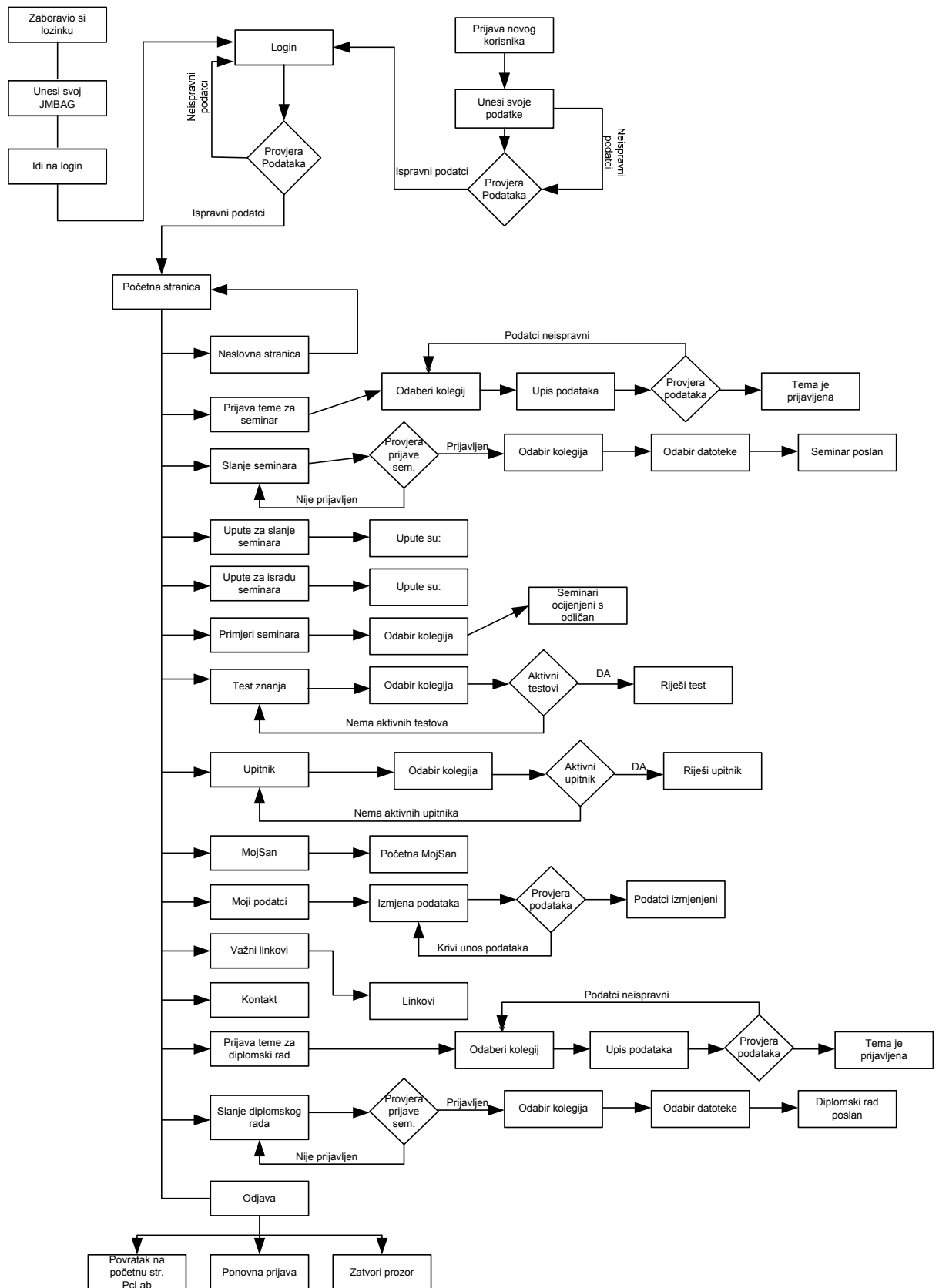
Diplomski rad	

3.25 – eDosje sa "starog" StudNETa

eDosje služi profesorima za brzi uvid o aktivnostima studenta kroz njegov studij. Prihvatanjem StudNET-a i SAN-a kao osnove rada za seminarske i diplomske radove, vođenje vježbi i sl., eDosjeom moći će se dobiti uvid u interese studenta. Npr. uzmimo za primjer tvrtku X koja traži budućeg zaposlenika koji odlično poznaje mobilne komunikacije. Pretraživanjem eDosjea moći će se pronaći student koji je pokazao veliki interes za mobilne komunikacije kroz seminarske radove. Studentu se može ponuditi izrada diplomskog rada na temu mobilnih komunikacija te u konačnici i posao u tvrtki X. Tvrtka X dobiva budućeg zaposlenika koji odlično razumije problematiku mobilnih komunikacija, fakultet otvara mogućnost buduće suradnje sa tvrtkom X, a student posao za koji je pokazao interes kroz svoje školovanje na matičnom fakultetu.

eDosje još ne funkcionira u potpunosti u novom e-Student sustavu niti DMS-u jer je u pripremi novi i poboljšani eDosje.

3.3. Dijagram toka modula StudNET

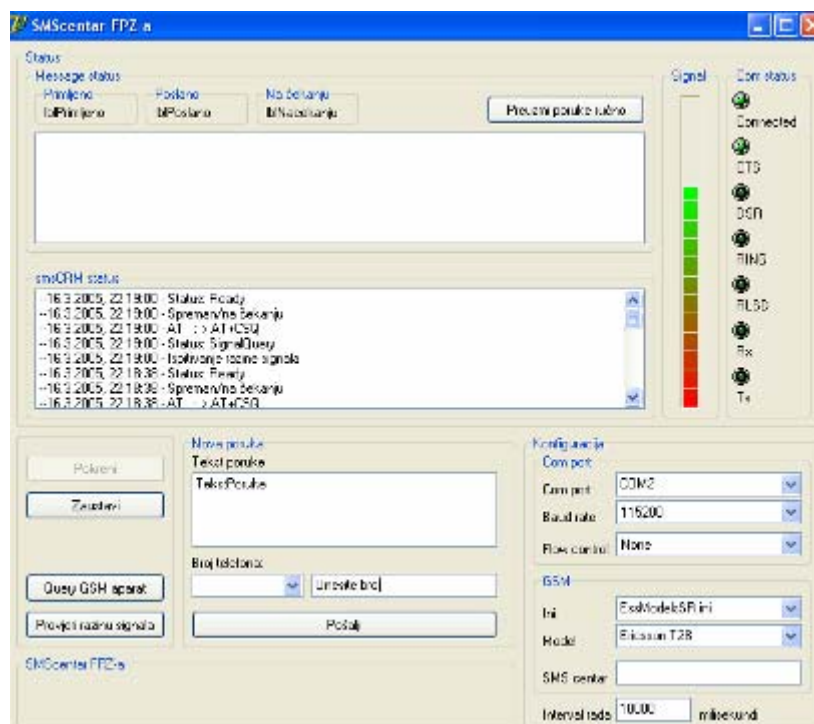


4. PRIKAZ PRIMJENE SMS USLUGE ZA DISTRIBUCIJU PODATAKA

Ideja distribucije podataka, bolje rečeno informacija, SMS uslugom postoji od samih začetaka projektiranja e-Learning sustava. Međutim zbog cjenovne nepristupačnosti u što je uključena cijena GSM terminalnog uređaja i cijena SMS usluge, usluga nije bila dostupna od samog početka rada e-Learning sustava. Daljnji razvoj mobilnih uređaja i mreža doveo je do naglog pada cijena GSM terminalnih uređaja i cijena SMS usluge, što je u konačnici dovelo do implementacije SMS usluge za distribuciju podataka. SMS usluga distribucije podataka odabrana je zbog globalne pristupačnosti SMS usluzi. Svaki korisnik ima GSM terminalni uređaj te je samo na krajnjem korisniku odabir da li želi primati obavijesti i informacije SMS uslugom, što potvrđuje upisom svojeg GSM broja prilikom registracije na e-Learning sustav.

4.1. SMSCentar Fakulteta Prometnih znanosti

Središnji dio sustava za distribuciju informacija SMS uslugom je SMSCentar Fakulteta prometnih znanosti (slika 4.1). Program je u potpunosti razvijen na Fakultetu prometnih znanosti, u programskom okruženju Borland Delphi 7.



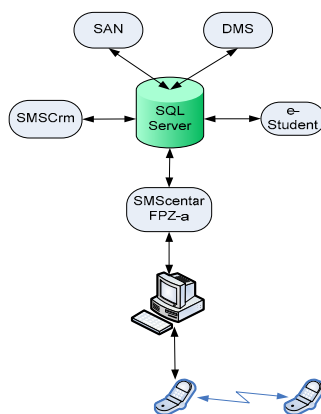
Slika 4.1 – SMSCentar FPZ-a

Program je podijeljen na nekoliko logičkih cjelina. Na samom vrhu programa nalazi se statusni dio gdje se u svakom trenutku mogu vidjeti podatci o broju primljenih, poslanih poruka te o broju poruka koje trenutno čekaju na slanje. Također tu se nalazi gumb za ručno preuzimanje poruka sa GSM terminalnog uređaja ukoliko dođe do greške u komunikaciji računala sa GSM terminalnim uređajem. Desni gornji dio određen je za statusne informacije o trenutnom stanju GSM terminalnog uređaja, točnije rečeno o statusu razine signala, te informacije o statusu komunikacije između računala i GSM terminalnog uređaja. Središnji dio programa zauzimaju dva statusna prozora. Gornji statusni prozor služi za praćenje slanja i primanja poruka dok donji statusni prozor nam služi za praćenje rada GSM terminalnog uređaja, preciznije za praćenje slanja AT naredbi prema GSM uređaju. Donji lijevi dio programa zauzimaju gumbi za pokretanje i zaustavljanje rada, upit prema GSM uređaju (provjera ispravnosti rada GSM uređaja), te za provjeru razine tj. kvalitete signala. Donji središnji dio služi za brzi upis i slanje vrlo važne obavijesti putem SMS usluge. Donji lijevi dio određen je za konfiguraciju SMSCentra. Gornji dio odnosi se na konfiguraciju komunikacijskog porta (na koji port je priključen GSM terminalni uređaj, brzina komunikacije između GSM uređaja i računala, te kontrola protoka podataka između računala i GSM uređaja). Donji dio služi za odabir vrste GSM uređaja, upis SMS centra GSM operatera te za upis intervala rada SMSCentra.

4.2. Kako radi SMSCentar FPZ-a

4.2.1. Komunikacija između SMSCentra i drugih aplikacija

Komunikacija između SMSCentra i drugih aplikacija e-Learning sustava odvija se posredstvom SQL baze podataka kako je prikazano na slici 4.2.



Slika 4.2 Komunikacija između SMSCentra i drugih aplikacija

Iako je moguća direktna komunikacija između aplikacija e-Learning sustava, komunikacija posredstvom SQL baze podataka odabrano je iz razloga što nadograđivanjem i ispravljanjem jedne nema potrebe za izmjenom ostalih aplikacija. Sve aplikacija, uključujući SMSCentar upisuju i čitaju podatke iz SQL baze podataka koja je unaprijed definirana i projektirana. U ovom slučaju potreba za izmjenom aplikacije proizlazi iz potrebe nadogradnje same aplikacije te izmjene SQL baze podataka u slučaju da je uočena kritična greška u projektiranju i radu baze podataka. U slučaju integracije nove aplikacije ili modula u sustav nema potrebe za izmjenom i prilagođavanjem svih ostalih aplikacija ili modula, nego se novi modul projektira i izrađuje prema načinu upisivanja podataka u SQL bazu podataka. Također da bi SMSCentar prepoznao novu aplikaciju, naziv aplikacije i ključne riječi upisuju se u tblUsluge. tblUsluge važna je iz dva razloga: sadrži popis aplikacija tako da znamo koja je aplikacija poslala SMS poruku, te sadrži ključne prema kojima će SMSCentar znati za koju aplikaciju ili modul je namijenjena dolazna poruka.

Komunikacija SMSCentra i drugih aplikacija u e-Learning sustavu odvija se kroz dvije tablice unutar SQL baze podataka: tablice tblSMSInbox i tablice tblSMSOutbox.

U trenutku zaprimanje nove SMS poruke, GSM terminalni uređaj obavještava računalo tj. SMSCentar o prispjeću nove SMS poruke, SMSCentar preuzima poruku sa GSM terminalnog uređaja, briše tu poruku sa GSM uređaja. Nakon preuzimanja poruke sa GSM uređaja SMSCentar čita poruku u memoriji, traži ključnu riječ u poruci, uspoređuje ključnu riječ iz poruke s ključnim riječima u tablici tblUsluge te iščitava ID broj aplikacije koja obrađuje poruke sa tom ključnom riječi te upisuje novo pristiglu poruku u tblSMSInbox sa ID brojem aplikacije. Aplikacije koje rade sa SMSCentrom čitaju poruku iz tblSMSInbox tako da filtriraju sve pristigle poruke prema ID broju aplikacije. Nakon što aplikacija koja obrađuje poruku pročita poruku, kopira poruku u tblSMSInboxArhiva te briše pročitane poruke iz tblSMSInbox.

Kada neka od aplikacija ili modula e-Learning sustava šalje poruku (npr. SAN o statusu PCLaboratorija, DMS o prijavi kvara i slično), ne čini to direktnim slanjem podataka SMSCentru, već to čini tako da upisuje u tblSMSOutbox potrebne podatke: GSM broj korisnika na koji se šalje poruka, tekst poruke, koeficijent važnosti poruke te datum i vrijeme kada je podatak upisan u tblSMSOutbox. SMSCentar periodički provjerava tablicu tblSMSOutbox prema zadanom intervalu provjere. Ukoliko u tablici postoji više poruka, ali različitog koeficijenta važnosti prvo šalje poruku koja ima najveći koeficijent važnosti. Ukoliko su u tablici poruke sa istim koeficijentom važnosti, SMSCentar prvo šalje poruke

koja je najstarija tj. poruku koja ima najmanji ID broj. Nakon što SMSCentar pošalje poruku, kopira podatke poruke u tblSMSOutboxArhiva te tu poruku briše iz tblSMSOutbox.

4.2.2. Komunikacija između SMSCentra i GSM terminalnog uređaja

SMSCentar FPZ-a je aplikacija koja radi na računalo upaljenom 24 sata. Računalo je komunikacijskim portom (COM2) spojeno na GSM terminalni uređaj serijskim RS-232 kablom. SMSCentar, tj. računalo komunicira s GSM terminalnim uređajem putem standardnog seta AT naredbi. Setom standardnih AT naredbi moguće je GSM terminalnim uređajem u potpunosti upravljati te se koristiti njegovim funkcijama.

Prve AT naredbe koje GSM uređaj primi od SMSCentra biti će naredbe za inicijalizaciju tj. početne postavke GSM uređaja (Ispis 4.1).

```
ATZ
AT+CMGF=0
AT+CNMI=3,1
AT+CPMS="ME"."SM"
```

Ispis 4.1 – AT naredbe za inicijalizaciju GSM uređaja

Naredbom ATZ provjeriti ćemo dali GSM uređaj radi i da li je uređaj ispravno spojen sa računalom. Ukoliko nema OK odgovora na ATZ naredbu moramo provjeriti ispravnost GSM uređaja te spojnih kablova. Naredbom AT+CMGF=0 određujemo način slanja SMS poruke, broj 0 označava da poruku šaljemo prema GSM uređaju u PDU formatu, a ukoliko je broj 1 znači da poruku šaljemo prema GSM uređaju u čistom tekstualnom obliku. U našem slučaju radi se o starijem GSM uređaju, preciznije o Ericssonu T28 koji radi isključivo sa PDU formatom SMS poruka. Naredbom AT+CNMI=3,1 određujemo proceduru preuzimanja poruke sa GSM mreže. Brojem 3 određujemo da kada GSM terminalni uređaj preuzme poruku da "obavijesti" računalo o novoj poruci kako bi smo mogli poruku preuzeti sa GSM uređaja na računalo. Te na kraju naredbom AT+CPMS određujemo gdje će GSM uređaj spremati preuzete poruke sa GSM mreže. Oznaka "ME" znači da GSM uređaj sprema poruke u *mobile equipment* tj. u memoriju uređaja, a oznaka "SM" znači da GSM uređaj sprema poruke u memoriju SIM kartice. Nakon svake odaslane AT naredbe prema GSM terminalnom uređaju, GSM uređaj mora odgovoriti sa OK. Ukoliko GSM uređaj ne odgovori sa OK znači da je došlo do greške u komunikaciji što znači da moramo provjeriti ispravnost GSM uređaja te ispravnost komunikacijskog kabela.

Nakon uspješne inicijalizacije GSM uređaja, GSM uređaju šaljemo dvije naredbe (ispis 4.2).

AT+CSQ AT+CMGL=0

Ispis 4.2 – Pokretanje rada SMSCentra

Naredbom AT+CSQ provjeriti ćemo razinu tj. kvalitetu signala GSM mreže, a naredbom AT+CMGL=0 preuzeti ćemo nepročitane SMS poruke sa GSM uređaja. Mogućnost pojave nepročitanih SMS poruka na GSM uređaju moguće je u slučajevima nestanka struje kada računalo ne radi tu u slučajevima oštećenja komunikacijskog kabela.

Kada GSM uređaj zaprimi novu poruku sa GSM mreže, obavijesti računalo da je zaprimio novu poruku. SMSCentar FPZ-a tada započinje čitanje SMS poruke sa GSM uređaja (ispis 4.3).

AT+CMGL=0 AT+CMGR=1 AT+CMGD=1

Ispis 4.3 – Čitanje poruke sa GSM uređaja

Naredbom AT+CMGL=0 provjeriti ćemo da li je pristigla nova nepročitana SMS poruka na GSM uređaj. Ukoliko postoji nova SMS poruka GSM uređaj vratiti će lokacije na kojima se nalaze nove poruke. Naredbom AT+CMGR=1 preuzeti ćemo poruke sa GSM terminalnog uređaja iz lokacije 1. Nakon što smo poruku preuzeli na računalo, SMS poruku brišemo sa GSM uređaja naredbom AT+CMGD=1, te se tako osiguravamo od popunjavanja kapaciteta GSM uređaja.

SMS poruke šaljemo u PDU formatu jer koristimo GSM terminalni uređaj koji radi isključivo sa PDU formatom SMS poruka. Dakle, prije nego što pošaljemo poruku, informaciju u obliku teksta moramo prilagoditi slanju. Sam PDU format sadrži broj na koji šaljemo poruku i tekst poruke koji šaljemo, što znači da mora postojati algoritam pretvorbe broja na koji šaljemo poruku i teksta koji šaljemo u prilagođenom PDU formatu.

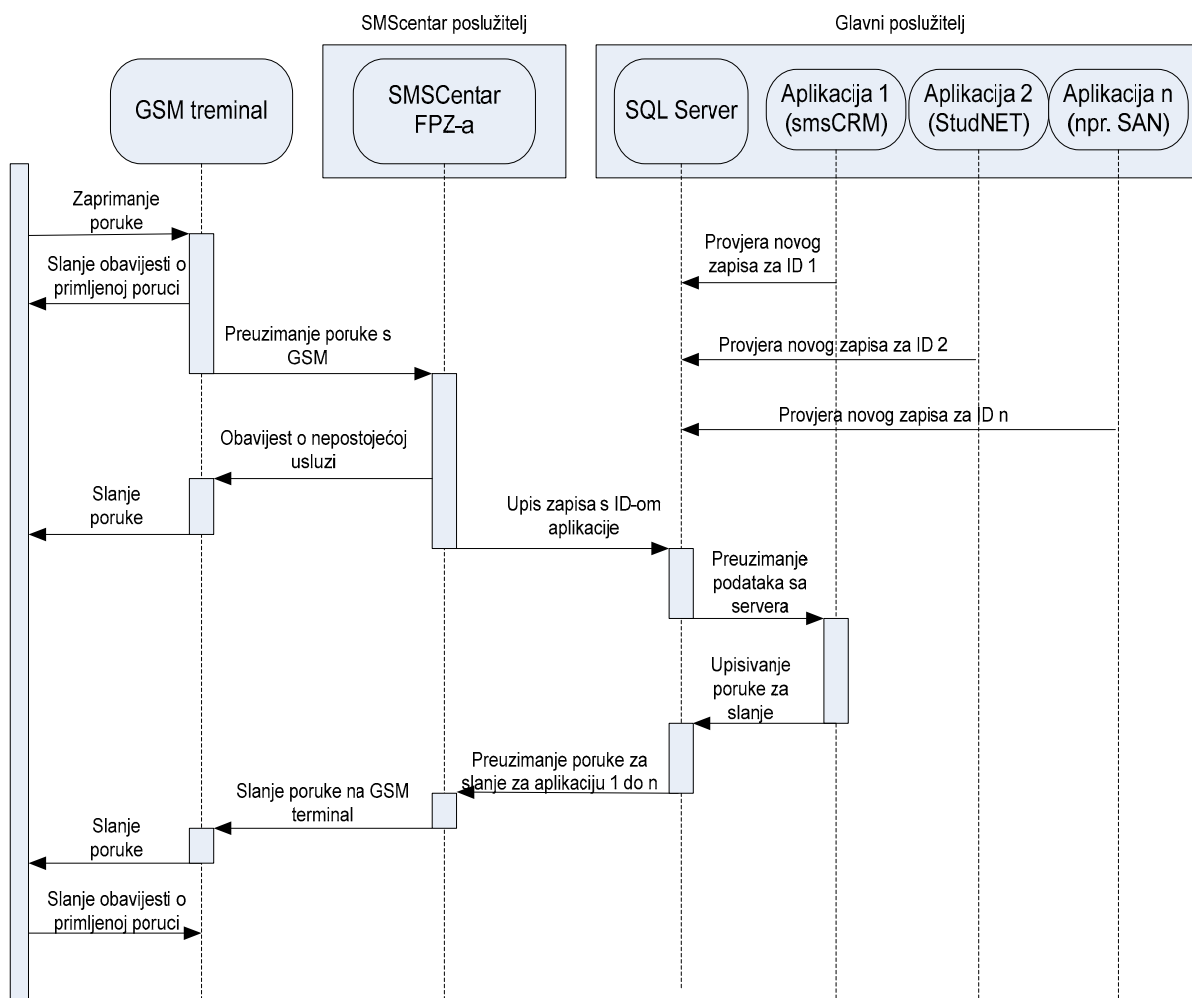
AT+CMGS=44

0011000A81905....

Ispis 4.4 – Slanje poruke u PDU formatu

Naredbom AT+CMGS=44 postaviti ćemo GSM terminalni uređaj u stanje pripravnosti da primi SMS poruku u PDU formatu. 44 označava točnu duljinu poruke u PDU formatu u bajtima i, naravno varira u ovisnosti o duljini poruke koju šaljemo. Nakon poslane AT+CMGS=44 naredbe mobitelu šaljemo poruku u PDU formatu i nakon toga ENTER i BREAK naredbu (CTRL+Z) što znači da smo poslali punu duljinu poruke u PDU formatu tj. svih 44 bajtova. Nakon toga GSM uređaj, ukoliko je sve u redu odgovara sa OK te je slanje završeno.

4.3. Sekvencijalni dijagram rada SMSCentra



5. ZAŠTITA SUSTAVA DALJINSKOG UČENJA

5.1. Korisničko ime i lozinka

Osnova šticeanja svakog iole ozbiljnijeg sustava je identifikacija korisnika prema sustavu korištenjem korisničkog imena i lozinke (engleski termin – *password challenge*). Svaki korisnik ima jedinstveno korisničko ime te inicijalnu lozinku koju je preporučljivo promijeniti nakon prvog prijavljivanja u sustav.

Korisnikova lozinka jedini je način da sustav prepozna autoriziranog korisnika te mu dozvoli rad unutar sustava. Korisnici olako shvaćaju važnost lozinke te tako daju mogućnost zlonamjernim korisnicima lak pristup sustavu. Najčešće greške korisnika kod korištenja lozinke su ne mijenjanje početne lozinke, postavljanje prejednostavne lozinke te ne mijenjanje lozinke u preporučenim vremenskim okvirima.

Ne mijenjanje inicijalne lozinke omogućava zlonamjernim korisnicima lagan i brz način saznavanja pristupnih podataka. Zlonamjerman korisnik koji je u doticaju s korisnikom sustava može na lagan način doći do informacija o inicijalnim lozinkama te tako narušiti integritet i rad sustava.

Ukoliko korisnik izmijeni lozinku, najčešće mijenja lozinku u nešto njemu lagano pamtljivo. Ovaj problem manifestira se u tome da korisnik koristi podatke koji su svima poznati za lozinku (npr. ime supružnika, djece, broj telefona, nadimak i slično.). Zlonamjerni korisnik koji ima doticaj s korisnikom sustava prvo će pokušati jedan od tih podataka korištenjem programa koji iskušava lozinke iz rječnika. Drugi oblik greške koji korisnici često ponavljaju je korištenje lozinke sa malim brojem znakova te bez brojeva i specijalnih znakova. Ovaj propust korisnika omogućava zlonamjernom korisniku korištenje *bruteforcing*⁸ alata koji će, ukoliko je lozinka jednostavnija i kraća, probiti čak i sa malo jačim kućnim računalom u nekoliko sati. Sigurnosna politika e-Learning sustava na Fakultetu prometnih znanosti nažalost nema rješenje za problem postavljanja lozinke u obliku svima poznatih podataka. Međutim u e-Learning sustav implementirana je politika provjere broja znakova koju korisnik koristi prilikom mijenjanja lozinke, te provjera da li korisnik koristi isključivo znakove abecede ili je u lozinku uključeno i korištenje specijalnih znakova i brojeva čime je znatno povećana sigurnost sustava prema korištenju *bruteforcing* alata. Također je

⁸ Bruteforceing – engleski termin za metodu probijanja lozinke korištenjem programa koji rade permutacije znakova

implementirana dodatna zaštita od korištenja *bruteforcing* alata provjerom broja neispravnih pokušaja. Ukoliko korisnik tri puta zaredom unese neispravno korisničko ime i lozinku, onemogućuje mu se prijavljivanje u sustav sljedećih 30 minuta.

5.2. Enkripcija podataka

Enkripcija podataka su kriptografske metode koje danas predstavljaju nezaobilazno sredstvo šticeanja podataka bez obzira da li se oni nalaze u memoriji računala, bazi podataka, te posebno kod prijenosa javnom mrežom. Cilj enkripcije je šticeanje podataka ukoliko podatci dospiju u ruke zlonamjernim ili neovlaštenim korisnicima. Enkripcija podataka najizraženija je kod prijenosa podataka javnom mrežom kao što je Internet kako bi se zaštitila privatnost korisnika te privatnost povjerljivih informacija i podataka.

Riječ enkripcija izvedenica je riječi kriptografija koja potječe od grčke riječi *kripto* (skriveno) i grčke riječi *graphien* (pisanje). Sam naziv kriptografija označava sustavno razmještanje ili zamjena znakova ili glasova nekog teksta (zapisa ili poruke) da se tajnost podatka očuva od svakoga kome nije povjeren naputak (šifra, ključ) za njegovo odgonetavanje (šifriranje). [20]

e-Learning sustav na Fakultetu prometnih znanosti ima implementiran sustav enkripcije od svojih početaka tj. od samih faza projektiranja. Unutar e-Learning sustava na Fakultetu prometnih znanosti, enkripcija se koristi kod svih potencijalno osjetljivih podataka kao što su lozinke korisnika. U slučaju da zlonamjerman korisnik uspije neovlašteno ući u sustav i doći do baze podataka sa korisničkim lozinkama, neće imati koristi od njih jer su kriptirane enkripcijom poznate samo projektantima sustava.

Za potrebe e-Learning sustava na Fakultetu prometnih znanosti odabrana je jednostavna i računalno ne zahtjevena enkripcija XOR. Međutim kako je XOR enkripcija javno poznata, zlonamjernom korisniku nije teško dekriptirati podatke. Iz tog razloga poznata XOR enkripcija modificirana je dovoljno da ne rade metode XOR dekriptiranja te je u pravilu metoda enkripcije i dekriptiranja poznata samo projektantima sustava. Modificiranje poznate metode enkripcije dodatno otežava zlonamjernom korisniku dekriptiranje podataka, jer pored toga da mora saznati koja je osnova enkripcije, mora saznati ključ po kojem je izvršena enkripcija te mora saznati na koji način i kako je modificirana XOR metoda.

Radi mogućeg kompromitiranja rada i integriteta e-Learning sustava, modifikacija i način rada same enkripcije neće biti pojašnjen.

5.3. Provjera aktivnosti korisnika

Provjera aktivnosti korisnika prvenstveno je implementirana radi zaštite korisnika sustava, iako svoju namjenu nalazi i u zaštiti sustava od neovlaštenog i zlonamjernog korištenja.

Svaki korisnik nakon završetka rada mora u glavnom izborniku odabrati opciju "Odjava". Time se onemogućuje korištenje e-Learning sustava sa korisnikovim podacima ukoliko je pristupano sustavu s javnog računala. Korisnikovi podaci se ne pohranjuju na računalo, nego se drže u memoriji dokle god je korisnik aktivan. Ukoliko se korisnik zaboravi odjaviti nakon završetka rada, podaci se brišu iz memorije na dva načina. Prvi je da korisnik zatvori prozore Internet preglednika gdje je bio aktivan e-Learning sustav. Tim načinom podatci se automatski brišu iz memorije računala te ponovnim otvaranjem Internet preglednika i e-Learning sustava potrebno je ponovo unijeti korisničko ime i lozinku. Drugi način je da prođe 15 minuta od kada je korisnik zadnji put bio aktivan, tj. koristio e-Learning sustav. 15 minuta odabrano je pomnim razmatranjem ponašanja korisnika. Zbog efikasnog rasporeda izbornika korisnik je u stanju u manje od 15 minuta pronaći što ga interesira te to odabrati. 15 minuta ne korištenja sustava znači da korisnik nije fizički prisutan na računalu, te ga sustav automatski odjavljuje čime je za ponovno korištenje sustava potrebno ponovo upisati korisničko ime i lozinku.

5.4. Firewall⁹

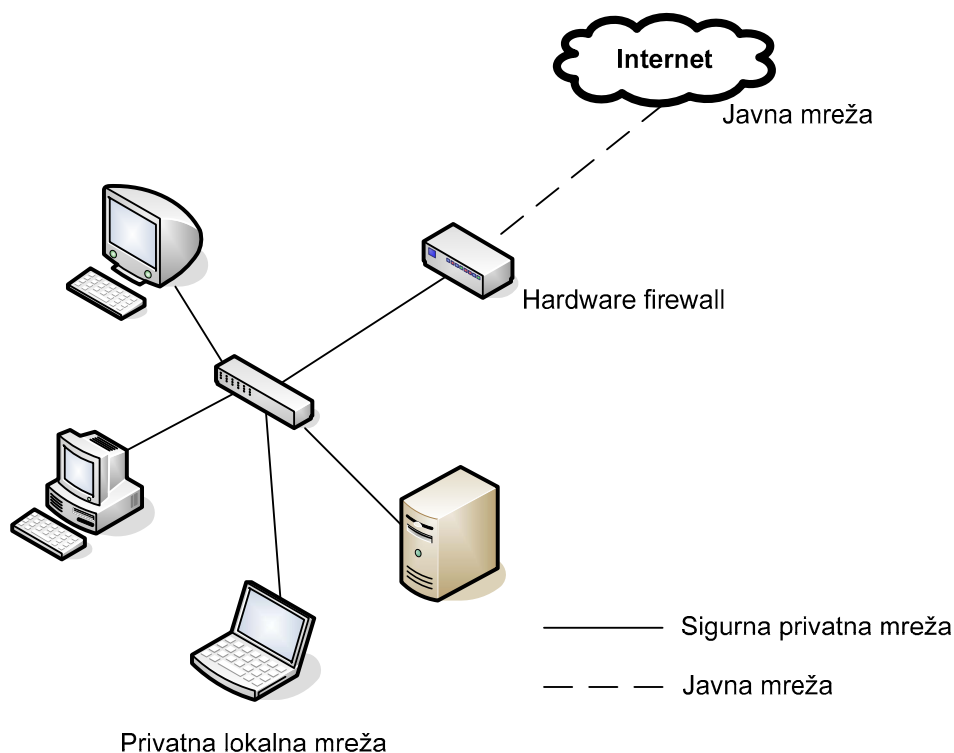
Internet je omogućio da su velike količine podataka dostupne prosječnom korisniku kod kuće, na poslu ili u edukaciji. Za mnoge ljude pristup Internetu više nije prednost nego esencijalna potreba. Ipak spajanje privatne mreže na Internet može izložiti kritične ili povjerljive podatke napadima od bilo kud iz svijeta. Korisnici koji spajaju svoja računala na Internet moraju biti upoznati sa tom vrstom opasnosti, njihovim implikacijama te načinima kako zaštititi svoje podatke i sustave. Vatrozidovi (firewalls) mogu zaštititi i računalo individualnog korisnika i računalne mreže i sustave od nepoželjnih napada sa Interneta.[3]

Do prije godinu ili dvije za zaštitu većine korisnika bio je potreban tek kvalitetniji antivirusni program. Na žalost, sam antivirusni program više nije dovoljan da bi zaštitio računalo kućnog korisnika, a kamoli računalne mreže korporacije ili edukativne ustanove.

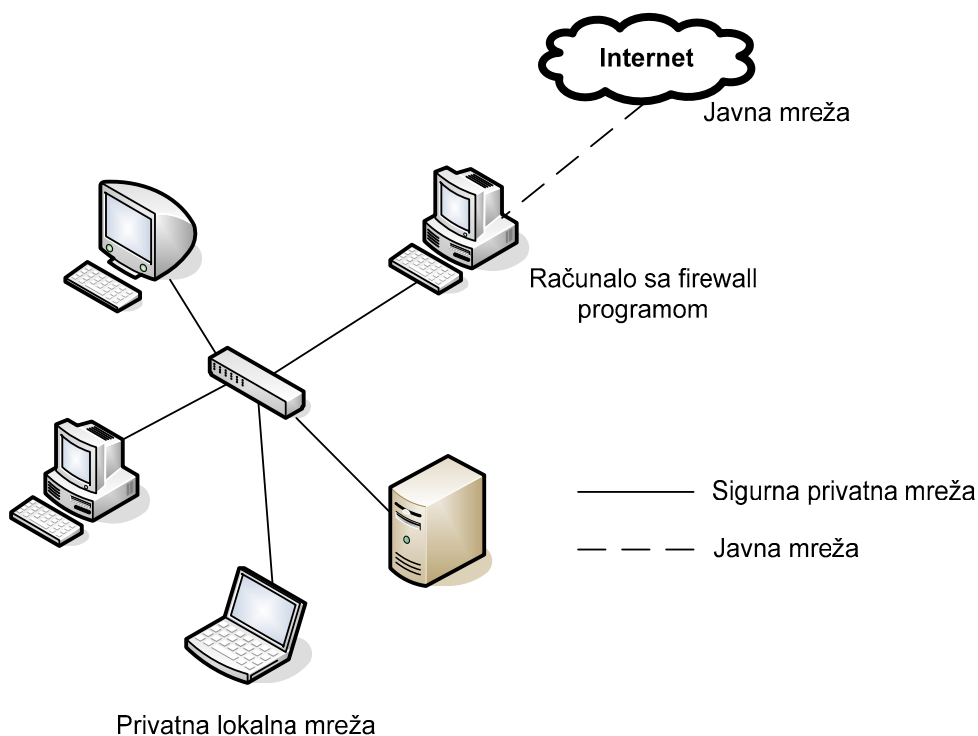
⁹ Firewall – eng. vatrozid

5.4.1. Što je firewall?

Firewall štiti umrežena računala od zlonamjernog napada koji bi mogao kompromitirati povjerljivost ili rezultirati kao korupcija podataka ili prestanak posluživanja podataka. Firewall može biti hardware uređaj (slika 5.1) ili program koji radi na sigurnom *host* računalu (slika 5.2). U bilo kojem slučaju, firewall mora imati dva mrežna priključka, jedan priključak koji se spaja na mrežu koju štiti i drugi koji se spaja na mrežu kojoj je izložen. Firewall radi na spojnoj točki ili na prijelazu između dviju mreža, obično na prijelazu između privatne mreže te javne mreže kao što je Internet. Izraz firewall dolazi iz činjenice da firewall segmentira mrežu u različite fizičke podmreže, ograničavajući štetu koja bi se mogla proširiti s jedne podmreže na drugu.



SLIKA 5.1 – Hardware firewall [3]



SLIKA 5.2 – Software firewall [3]

5.4.2. Što radi firewall?

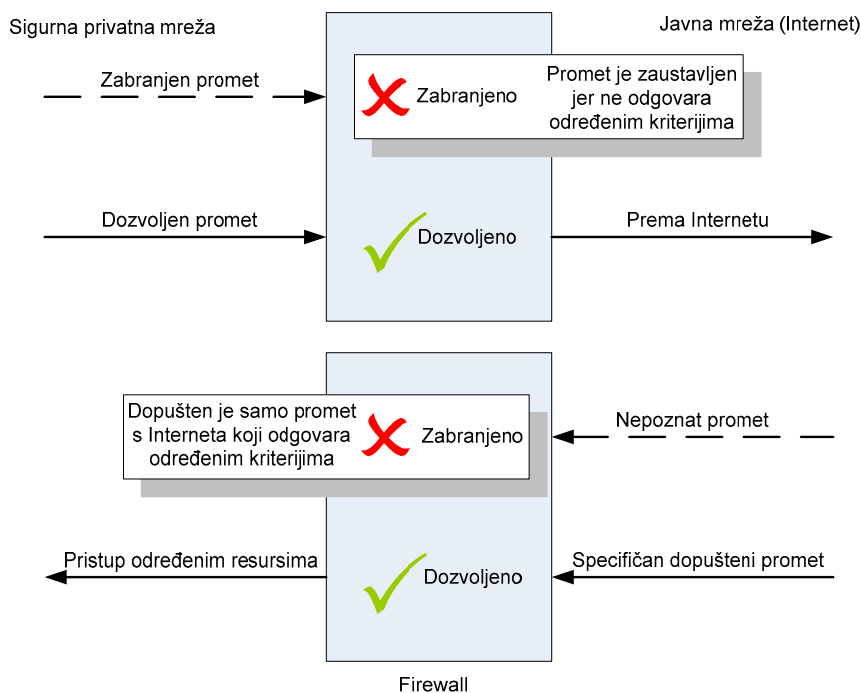
Firewall proučava sav promet rutiran između dviju mreža pregledavajući ga da li odgovara određenim kriterijima. Ukoliko odgovara, promet je rutiran između mreža, ukoliko ne odgovara promet je blokiran. Firewall filtrira dolazni i odlazni promet, upravlja pristupom privatnim mrežnim resursima, te se može koristiti za zapisivanje ("logiranje") pokušaja svih pristupa privatnoj mreži te pokretanje alarma ukoliko je identificiran zlonamjerni ili nedozvoljeni pristup. Firewall može filtrirati pakete prema njihovim polaznim i odredišnim adresama te brojevima *portova*¹⁰. Ovo je poznato kao *address filtering*. Firewall također može filtrirati specifične vrste mrežnog prometa, što je poznato kao *protocol filtering* zato što se odluka o prosljeđivanju ili blokiranju prometa vrši na temelju korištenog protokola, npr. za HTTP, FTP ili telnet promet.

5.4.3. Kako radi firewall?

Dvije su metodologije zabrane pristupa koje koriste firewall uređaji. Firewall može propustiti promet ukoliko promet zadovoljava određene kriterije, ili može blokirati promet ukoliko promet zadovoljava određene kriterije (Slika 5.3). Vrsta kriterija korištena za određivanje da li će promet biti propušten varira od jedne do druge vrste firewalla. Firewall

¹⁰ Port – uz IP adresu računala za komunikaciju aplikacija između računala koriste se i portovi, gdje aplikacije koriste različite portove za komunikaciju, npr. HTTP na portu 80, FTP na portu 21 itd.

može brinuti o vrsti prometa ili o polaznoj ili odredišnoj adresi i portu. Također mogu postojati kompleksna pravila bazirana na aplikacijskim podacima za određivanje koja vrsta prometa će biti propuštena. Kako firewall određuje koji će se promet propustiti ovisi o mrežnom *layeru* na kojem firewall radi.



SLIKA 5.3 – Kako radi firewall [3]

5.5. Antivirus

Osnova zaštite svakog računalnog sustava je antivirusni program. Unatrag nekoliko godina počela je nagla ekspanzija širenja računalnih virusa, tako da je danas obaveza korištenje antivirusnog programa ne samo na računalima koja se koriste za rad velikih sustava, nego i za privatna računala te čak i GSM terminalne uređaje. Nedavna istraživanja pokazala su da je 19% računala inficirano nekom vrstom virusa, 80% računala ima instaliran *spyware*¹¹, a potrebno je samo 15 minuta provedenog na Internetu bez instaliranog antivirusnog programa da računalo postane žrtva infekcije virusa, crva ili sličnog malicioznog programa.[18]

¹¹ Spyware – eng. maliciozan program koji prikuplja podatke o korisniku sa njegova računala te ih šalje autoru programa

5.5.1. Kako rade antivirusni programi?

Točna metodologija rada antivirusnog programa najstrože je čuvana tajna svake kompanije koja proizvodi antivirusni program. Ovisno o metodologiji i načinu rada antivirusnog programa određuje se kvaliteta, brzina i pouzdanost rada antivirusnog programa.

Ono što nije čuvana tajna, poznato je općoj javnosti da postoje dva glavna smjera razvoja pretraživanja kod antivirusnog programa: generički i specifičan za pojedine viruse.

5.5.2. Pretraživanje specifično za pojedine viruse

Pretraživanje specifično za pojedine viruse (engleski naziv – Known Virus Scanning) upotrebljava metodu potpisa ne bi li se otkrili točno određeni virusi. Ovo ujedno znači da prilikom pojave novog virusa, potrebno je ažurirati bazu podataka antivirusnog programa s potpisima virusa kako bi antivirusni program mogao detektirati inficiranu datoteku s novom vrstom virusa. Ovu metodu uspješno koriste svi proizvođači antivirusnih programa. U datoteci koja se pregledava traži se određeni potpis koji ukazuje na virus ili neki drugi maliciozni program. Postupa pretraživanja daleko je od jednostavnog i ne svodi se samo na traženje određenog niza znakova, već uključuje niz metoda od kojih su neke najstrože čuvane tajne. Prednost ove metode je da će antivirusni program biti u mogućnosti točno i pouzdano identificirati virus ili neki drugi maliciozni kod, a nedostatak ove metode je nemogućnost detekcije novih virusa nego samo onih čiji su potpisi u bazi podataka antivirusnog programa.

5.5.3. Generičko pretraživanje

Generičko, odnosno heurističko, pretraživanje ("heuristic" ili "0-day detection" prema novoj definiciji) traži određene "osobine" virusa u nadi da će uspjeti prepoznati i viruse koji se ne nalaze u bazi podataka potpisa. Gotovo svi antivirusni programi danas podržavaju ovu metodu identifikacije virusa koja je više ili manje uspješna ovisno o inteligenciji antivirusnog programa. Prednost ove metode je da nema potrebe za stalnim ažuriranjem baze potpisa, ne međutim njome se ne može identificirati virus, već samo generička maliciozna aktivnost što dovodi do netočne, tj. lažne, identifikacije.

5.5.4. 42.zip datoteka

Današnji antivirusni programi pokušavaju kombinirati obje metode identifikacije virusa i drugih malicioznih programa. Svaki antivirusni program mora biti u mogućnosti identificirati sve viruse sa ITW (In The Wild – u divljini, tj. trenutno aktivni virusi) liste te više od 99% virusa sa ZOO (svi virusi i maliciozan kod ikada identificiran) liste. Također je poželjno da se antivirusni program dobro nosi sa datotekom 42.zip. Kako svi programi imaju mogućnost testiranja arhiviranih ("zipanih") datoteka, važno je znati kako se antivirusni

program nosi s testom datoteke 42.zip. Štoviše, ova mogućnost antivirusnog programa dobiva na težini jer su korisnici u mogućnosti putem e-Studenta slati arhivirane datoteke u .zip formatu. 42.zip je inače poznata datoteka koja se koristi za napade uskraćivanjem računalnih resursa (Direct Denial Of Service ili DDOS napad). Ova datoteka velika je 42kB otkud je i dobila ime 42.zip, no sadrži višestruke .zip datoteke, u nekoliko nivoa, koji opet svi sadrže jednu .dll datoteku. Da bi se ova arhiva raspakirala u potpunosti potrebno je ni manje ni više nego 4TB prostora što dovodi do potpunog zagušenja računala tj. servera te potpunim prestankom rada računala.

5.6. Provjera datoteke

Kako je čitav e-Learning sustav sazdan od početaka StudNET-a čiji je ključan dio slanje seminarskog rada u obliku datoteke koju studenti šalju na poslužitelj, tako je provjera datoteke koju šalje student ključan dio sigurnosti e-Learning sustava. Datoteke je moguće poslati u nekoliko mogućih oblika kao što su Word dokumenti, Power-point prezentacije, Access baze podataka, Acrobat pdf dokumenti i slično. Sve te tipove datoteka također je moguće poslati komprimirane. Nažalost ne postoji mogućnost provjere sadržaja komprimirane datoteke prije njenog slanja, nego se datoteka provjerava kada je već poslana i spremljena na poslužitelju. Provjera datoteke koja se šalje na poslužitelj odvija se u nekoliko stupnjeva.

5.6.1. Provjera formata datoteke

Prvi i osnovi stupanj zaštite sustava daljinskog učenja je provjera formata tj. oblika datoteke. Datoteke je moguće poslati u nekoliko oblika tj. vrsta kako je naznačeno ranije. Međutim postoje ograničenja koje tipove datoteka je moguće poslati. Zabrane se odnose na sve tipove datoteka koje nisu uključene u listu datoteka slobodnog slanja. Naravno to su izvršne datoteke (.exe, .dll, .scr, .pif i slične) koje mogu sadržavati maliciozan software. Kako funkcionira provjera datoteke objasniti ćemo kroz ispis koda za slanje datoteka.

```

13 Response.Flush
14 startTime = Timer
15 Set FileUpload = Server.CreateObject("AspUtil.FileUpload")
16 Set objFSO = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
17
18 sPath = Server.MapPath("\studnet\db\") & Session("setFolder")
19 if strcomp(right(sPath,1), "\") <> 0 then
20     sPath = sPath & "\"
21 end if
22
23 FileUpload.Directory = Server.MapPath(".")
24 Response.Flush
25 RC = FileUpload.Upload
26
27 If RC = 0 Then
28     For n = 0 to FileUpload.count - 1
29         Set File = FileUpload.item(n)
30         sFileName = File.FileName
31         sExt = ""
32         for iPos = len(sFileName) to 1 step -1
33             If Strcomp(Mid(sFileName, iPos, 1), ".") = 0 Then
34                 sFile = left(sFileName, iPos - 1)
35                 sExt = mid(File.FileName, iPos + 1)
36             exit for
37         end if
38     next
39
40     Select Case sExt
41         Case "txt", "pdf", "doc", "mdb", "rtf", "zip", "rar", "ppt", "xls" Response.Write("")
42         Case Else
43             Session("greskal") = "<b>" & "Datoteka nije odgovarajućeg oblika!" & "</b>" & "<br>"
44             Exit for
45     End Select

```

Ispis 5.1 – Provjera formata datoteke

Krenimo od početka. Naredba u liniji 13 isprazniti će sadržaj memorije dosadašnjeg izvršavanja koda te tako možemo vidjeti što se dogodilo sa izvršavanjem koda do pozivanja naredbe "Response.Flush". Na 14 liniji pokrećemo mjerač vremena koji će nam na kraju slanja datoteke dati precizne podatke o vremenu potrebnom za slanje datoteke te prosječnoj brzini slanja datoteke prema poslužitelju. Naredbe u linijama 14 i 15 pokreću COM objekte koji nam služe za slanje same datoteke prema poslužitelju te za manipulaciju datotekom. Zatim u linijama 18, 19, 20 i 21 određujemo odredišnu mapu (*folder*) gdje će datoteka biti spremljena. Kod u liniji 23 određuje privremenu mapu za pospremanje datoteke, te na liniji 24 ponovo praznimo memoriju te imamo uvid u tijek dosadašnjeg izvršavanja te zatim na liniji 25 pozivamo samo slanje datoteke.

Od linije 27 do 39 datoteku "rastavljamo" na njen naziv i njen format (ime i ekstenziju), te zatim na linijama 40 do 45 provjeravamo da li format datoteke odgovara formatu sa popisa dozvoljenih datoteka. Ukoliko odgovara nastavlja se izvršavanje slanja, ukoliko ne odgovara upisuje se greška pod nazivom "greska1" te se zaustavlja slanje datoteke.

5.6.2. Provjera veličine datoteke

Drugi korak provjere prilikom slanja datoteke je provjera veličine datoteke. Usvajeno je mišljenje da seminarski rad ili rad bilo koje vrste ne bi trebao biti veći od 10Mb te je tako određeno da maksimalna veličina datoteke koju student može poslati bude 10Mb. Sve iznad te veličine smatra se pokušajem narušavanja integriteta sustava što se sankcionira. Opet ćemo prikazati kako radi zaštita kroz ispis koda.

```

47     if Round(File.Size / 1024, 2) > 10000 then
48         Session("greska2") = "<b>" & "Datoteka je veća od 10Mb i nije dozvoljen upload!" & "</b>" & "<br>"
49         exit for
50     end if

```

Ispis 5.2 – Provjera veličine datoteke

Sama provjera veličine datoteke je vrlo jednostavna i lagana za implementaciju te se sastoji od samo 3 linije koda, od linije 47 do 50. Sama provjera nalazi se na liniji 47 gdje naredbom "File.Size" dobivamo samu veličinu datoteke u kilobitima te ju dijelimo sa 1024. Dijeli se sa 1024 jer 1 bajt sadržava 1024 bita. Naredbom "Round" dobiveni rezultat zaokružujemo na dvije decimale te taj iznos uspoređujemo sa predodređenom veličinom datoteke koja se smije poslati što u našem slučaju iznosi 10Mb. Ukoliko je datoteka manja od najveće dopuštene veličine nastavlja se izvršavanje koda za slanje datoteke, a ukoliko je datoteka veća od najveće dopuštene veličine prekida se slanje datoteke te se ispisuje greška "greska2".

5.6.3. Mijenjanje naziva datoteke

Iako mijenjanje naziva datoteke ne spada u provjeru datoteke, samo izmjena naziva datoteke važan je dio slanja datoteke te njezinog pospremanja na poslužitelju. Sam naziv datoteke može biti sigurnosna prijetnja sustavu ukoliko zlonamjerna korisnik pošalje datoteku koja prema pravilima datotečnog sustava ne može biti tako nazvana. Najčešći oblici prijetnje su slanje datoteke sa više od 255 znakova te slanje datoteke koja sadrži specijalne znakove koji nisu sastavni dio nazivanja datoteke prema pravilima datotečnog sustava.

Mijenjanje naziva datoteke koristi se i iz dva vrlo očita razloga. Prvi je unificiranost nazivanja datoteke, tako da se prema prije utvrđenim pravilima naziva datoteka što olakšava njezini kasnije arhiviranje te pronalaženje. Drugi razlog mijenjanja naziva datoteke je mogućnost da dva korisnika pošalju datoteku sa istim nazivom. U tom slučaju datoteke dobivaju jedinstvene nazive čime se isključuje mogućnost prepisivanja starije datoteke novom.

```

52 GetFilename = Session("setJmbag") & "." & sExt
53 if objFSO.FileExists (sPath & GetFileName) then
54     sFile = GetFileName
55     sExt = ""
56     for iPos = len(GetFileName) to 1 step -1
57         If Strcomp(Mid(GetFileName, iPos, 1), ".") = 0 Then
58             sFile = left(GetFileName, iPos - 1)
59             sExt = mid(GetFileName, iPos + 1)
60             exit for
61         end if
62     next
63     bFound = false
64     lIndex = 2
65     while not bFound
66         sFileName = Session("setJmbag") & "(" & lIndex & ")." & sExt
67         if objFSO.FileExists(sPath & sFileName) then
68             lIndex = lIndex + 1
69         else
70             bFound = true
71         end if
72     wend
73     GetFilename = sFileName
74 else
75     GetFilename = Session("setJmbag") & "." & sExt
76 end if

```

Ispis 5.3 – Mijenjanje naziva datoteke

Od linije 52 do linije 76 mijenjamo naziv datoteke. Na linije 52 određujemo naziv datoteke, što je u slučaju StudNETa JMBAG studenta, te vrsta datoteke (npr. 0135143328.zip). Na liniji 53 provjeravamo da li postoji datoteka s nazivom koji smo odredili. Ukoliko postoji ponovo ćemo odrediti naziv tako da ćemo dodati na naziv datoteke "(i)" gdje je i broj koji uvećavamo za 1 svaki put kada pronađemo datoteku istog naziva. Npr. ukoliko postoji datoteka 0135143328.zip u prvoj iteraciji dodijeliti ćemo joj naziv 0135143328(1).zip. Dodavanjem broja unutar zagrade postizemo jedinstvenost naziva svake datoteke te arhivu svih poslanih radova. Ukoliko ne postoji datoteka s predodređenim nazivom, dodjeljujemo joj početni naziv te ju spremamo.

5.6.4. Antivirusna provjera

Zadnji stupanj provjere je antivirusna provjera datoteke. Antivirusni program može provjeriti datoteku tek nakon što je spremljena na tvrdi disk računala. Proces antivirusne provjere opisan je detaljno u poglavlju 5.4.

6. ZAKLJUČAK

Razvoj informatičke industrije toliko je bio jak u posljednjih nekoliko godina da gotovo ne postoji tematika iz normalnog svijeta da nije prenesena u elektronički oblik rada. Informatika je postala toliko bitan faktor da se vrlo često upotrebljava izraz "informatička pismenost" bez koje danas čak nije moguće više naći posao. Toliko je jaka da se čak smišljaju izrazi prema nekim informatičkim tvrtkama kao što je Google.

Uvođenjem e-Learning sustava na Fakultet prometnih znanosti, fakultet ne samo da je zadržao korak s vremenom, nego je svoje studente "informatički opismenio" upoznavajući ih s novim tehnologijama i metodama studiranja te kasnijeg rada. Anketa provedena tijekom vježbi iz predmeta Informacijski sustavi u PiT prometu dala je zavidne rezultate. Dio studenata koja se prije vježbi nije znalo niti služiti računalom tj. koji su ocijenili znanje rada na računalu sa jedan, na kraju vježbi i rada sa e-Learning sustavom svoje znanje ocijenilo je ocjenom vrlo dobar. Rezultati ankete dali su motivaciju projektantima sustava snagu za daljnje razvijanje i stalno nadograđivanje sustava. Također, uvođenje e-Learning sustava privuklo je studente da pokažu interes za suradnju i pomoć u daljnjem razvijanju sustava.

Iako je e-Learning sustav dosegnu razinu gdje može samostalno funkcionirati i raditi bez intervencije projektanata, njegovo održavanje i stalne nadogradnje su neizbježne. Izbjegavanje tih obaveza bilo bi jednako tome kao da sustav nije nikada bio niti razvijen. Kako tehnologije stalno i nezaustavljivo napreduju, tako bi i e-Learning sustav trebao držati korak s vremenom. Daljnjim razvojem sustava dodavanjem novih mogućnosti ne ovisi isključivo i jedino o projektantima sustava. Velikim dijelom u razvoju sustava pomogao je profesor mr.sc Dragan Peraković te ostali korisnici sustava, od profesora do studenata. Njihove ideje održavaju sustav "živim" tj. konkurentnim i boljim za primjenu sustava edukaciji studenata. Kako bi sustav ostao u toku s vremenom vrlo je važna edukacija projektanata i studenata koji pokazuju interes za suradnju kako bi se upoznali s novim informatičkim tehnologijama kao što je *AJAX web engine* koji koristi JavaScript, XML i XHTML tehnologije da ukloni poznati nedostatak današnjeg Interneta tj. *click-and-wait*.

Iako i drugi fakulteti u Hrvatskoj imaju neki od oblika sustava daljinskog učenja, mogu s ponosom reći da Fakultet prometnih znanosti jedini ima sustav u potpunosti razvijen na Fakultetu prometnih znanosti u potpunosti prilagođen metodama i uvjetima studiranja u Hrvatskoj, tako da lako može naći primjenu i na drugim fakultetima čime se ne mogu pohvaliti fakulteti koji koriste sustave stranih informatičkih tvrtki koji su naknadno prilagođeni uvjetima studiranjima u Hrvatskoj.

7. POPIS KRATICA

ANSI - (American National Standards Institute) američki nacionalni institut za standarde

ASP - (Active Server Pages) aktivne serverske stranice

CGI - (Common gateway interface) prvi oblik interaktivnih Internet aplikacija

COM - (Component Object Model) model korišten za međusobno komuniciranje između različitih komponenata

DBMS - (DataBase Managment System) sustav upravljanja relacijskim modelima baza podataka

DDOS - (Direct Denial Of Service) napad na poslužitelj sa Interneta uskraćivanjem resursa poslužitelju najčešće opterećenjem veze kojom je poslužitelj spojen na Internet

DLL - (Dynamic Link Library) izvršna datoteka koja se pokreće tako da ju druga izvršna datoteka ili aplikacija pokrene

DMS - (Document Managment System) sustav upravljanja dokumentima i procesima

DSL - (Digital Subscriber Line) digitalna pretplatnička linija

FTP - (File Transfer Protocol) protokol za razmjenu datoteka Internetom

HTML - (HyperText Markup Language) jezik za opisivanje izgleda web stranica

HTTP - (HyperText Transfer Protocol) protokol za prenošenje HTML datoteka

IIS - (Internet Information Services) poslužitelj Internet servisa (HTTP, FTP i e-mail)

ISAPI - (Internet Server Application Programming Interface) programsko sučelje za izradu poslužiteljskih Internet aplikacija

ITW - (In The Wild) izraz za trenutno aktivne viruse

SAN - (Sustav Autorizacije i Nadzora) sustav korišten u PCLaboratoriju za nadzor računala

SQL - (Structured Query Language) programski jezik za korištenje relacijskih modela baza podataka

VoIP - (Voice Over IP) protokol za prijenos govora preko IP protokola

8. POPIS LITERATURE

Knjige:

1. ASP – Active Server Pages, Algebra, Zagreb, 2002.
2. DevGuru Built-in ASP Objects Quick Reference guide, DevGuru, 2005.
3. Ferguson, A.: Debugging ASP, McGraw-Hill/Osborne, 2000.
4. Firewall Q&A, Vicomsoft, 2002.
5. Groff, A., Weinberg, M.: SQL: The Complete Reference, McGraw-Hill/Osborne, 2004.
6. Robertson, P., Curtin, M., Ranum, M.: Internet Firewalls: Frequently Asked Questions, 2004.
7. Tungare, M.: A Practical Guide to Microsoft Active Server Pages 3.0, MT, 2002.
8. Weissinger, A., K.: ASP IN A NUTSHELL, A Desktop Quick Reference, O'Reilly, 2000.

Internet:

9. DevArticles – <http://www.devarticles.com> (svibanj, 2005.)
10. DevDreams – <http://www.devdreams.com> (lipanj, 2005.)
11. HowStuffWorks – <http://www.howstuffworks.com> (veljača, 2005.)

Članci:

12. Firewalls, Purdue University, 2005.
13. Information Security Newsletter Series: Firewalls, Purdue University, 2005.
14. Knowles, A.: An Internet Information Server Overview
15. Knowles, A.: Tuning Your Server

Bijele knjige:

16. An introduction to client firewalls, Sophos, 2005.
17. Internet Firewall Tutorial, Ipcortex, 2005.

Časopisi:

18. BUG – Antivirusni programi, broj 134, Zagreb, 2004
19. BUG – Sigurnosni paketi, broj 148, Zagreb, 2005.

Diplomski radovi:

20. Hamer, E.: Sigurnosna politika primjene sustava daljinskog učenja na Fakultetu prometnih znanosti, FPZ, Zagreb, 2005.