



UNIVERZITET SINGIDUNUM
DEPARTMAN ZA POSLEDIPLOMSKE STUDIJE
MASTER STUDIJE

MASTER RAD
Primena savremenih informaciono- komunikacionih
tehnologija u edukaciji

Mentor:

Prof. dr Ranko Popović

Kandidat:

Žarko Anđelković

Beograd, 2012.



UNIVERZITET SINGIDUNUM
DEPARTMAN ZA POSLEDIPLOMSKE STUDIJE
MASTER STUDIJE

STUDIJSKI PROGRAM
Savremene informacione tehnologije

MASTER RAD
Primena savremenih informaciono- komunikacionih
tehnologija u edukaciji

Mentor:

Prof. dr Ranko Popović

Kandidat:

Žarko Anđelković
410599/2011

Beograd, 2012.

Apstrakt

Savremene informaciono- komunikacione tehnologije u obrazovnim institucijama se sve više koriste, i imaju za cilj da olakšaju edukaciju. Od samog početka ovaj rad ukazuje na efektivnu primenu savremenih informacionih tehnologija i njenom značaju u edukaciji.

U prvom delu rada opisano je rutiranje u savremenim računarskim mrežama, i treba da prikaže značaj rutiranja, njegovu važnost, kako u mrežnoj infrastrukturi tako i u obrazovanju.

U drugom delu rada predstavljene su moderne informacione i komunikacione tehnologije koje se koriste u realizaciji E- learning-a. Takođe, u ovom delu rada predstavljena je kompletna instalacija i karakteristike Moodle platforme za E- learning kao jedne od najpopularnijih među distance learning sistemima.

Treći deo rada prikazuje realizovano rešenje, odnosno kompletan kurs "Algoritmi za rutiranje", kreiran unutar Moodle-a.

Akcent ovog rada stavljen je na učenje posredstvom savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija i multimedijalnih sistema za učenje.

Abstract

The application of modern information technology in educational institutions is being increasingly used, and has a role to facilitate the training.

From the very beginning of this paper suggests the effective use of modern information technology and its importance in education.

The first part describes routing in modern computer networks, it is written with the idea to show the importance of routing, its importance, how in the network infrastructure and in education.

The second part presents the modern information and communication technologies used in the implementation of E- learning. In the second part of the paper is the complete installation and features of Moodle platform for distance learning as one of the most popular among Distance learning systems.

The third part shows realized solution or complete course "routing algorithms" created within Moodle.

The aim of this paper is placed on learning through modern information technology and multimedia learning systems.

Sadržaj

1. UVOD	6
2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOG RADA.....	7
2.1. PREDMET ISTRAŽIVANJA.....	7
2.2. CILJEVI I ZADACI ISTRAŽIVANJA.....	7
2.3. METODE I TOK ISTRAŽIVAČKOG PROCESA.....	8
2.4. STRUKTURA RADA.....	8
3. RUTIRANJE U SAVREMENIM RAČUNARSKIM MREŽAMA.....	9
3.1. PRETHODNA ISTRAŽIVANJA.....	10
3.2. RUTIRANJE I PROTOKOLI RUTIRANJA	12
3.2.1. <i>Određivanje putanja</i>	13
3.2.2. <i>Protokoli rutiranja</i>	16
3.3. ALGORITMI ZA RUTIRANJE	18
3.3.1. <i>LS algoritmi</i>	19
3.3.2. <i>DV algoritmi</i>	21
3.3.3. <i>Hijerarhijsko rutiranje</i>	22
3.4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	25
4. SAVREMENE INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U EDUKACIJI.....	26
5. E- LEARNING	28
5.1. PRETHODNA ISTRAŽIVANJA.....	30
5.2. SOFTVERI ZA E- LEARNING	31
5.2.1. <i>WiZiQ</i>	31
5.2.2. <i>Moodle</i>	31
5.2.3. <i>Atutor</i>	32
5.2.4. <i>Blackboard</i>	33
5.2.5. <i>WebCT (Web Course Tool)</i>	33
5.2.6. <i>Meridian Global</i>	34
5.2.7. <i>Oracle</i>	35
5.3. PRIMENA MOODLE-A NA UNIVERZITETIMA U SRBIJI I U SVETU	35
5.4. INSTALACIJA I ADMINISTRACIJA MOODLE-A	37
5.4.1. <i>Vrste instalacionih paketa</i>	37
5.4.2. <i>Instalacija web servera i baze podataka</i>	38
5.4.3. <i>Instalacija Moodle-a</i>	39
5.4.4. <i>Administracija Moodle-a</i>	42
5.5. MODULI	44
5.5.1. <i>Two Way Video Chat</i>	45
5.5.2. <i>Adobe Connect Pro</i>	46
5.5.3. <i>AMVONET Room</i>	47
5.5.4. <i>Skype modul</i>	48
5.5.5. <i>BigBlueButton</i>	49
5.5.6. <i>DimDim</i>	50
5.5.7. <i>WiZiQ Live Class</i>	50
5.6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	51

6. REALIZACIJA KURSA	52
6.1. RADNO OKRUŽENJE	52
6.2. BLOKOVI.....	54
6.3. OSTALE AKTIVNOSTI	58
6.4. KREIRANJE NOVOG KURSA	61
6.5. BIG BLUE BUTTON- WEB KONFERENCIJSKI SISTEM.....	63
6.5.1. <i>Blokovi BigBlueButton-a</i>	64
6.6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	71
7. ZAKLJUČAK	73
LITERATURA.....	74

1. Uvod

U ovom radu je opisan E- learning, kao način učenja koji podrazumeva korišćenje savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija u obrazovanju. Objašnjeni su najznačajniji pojmovi vezani za E- learning primenom savremenih tehnologija. U radu je interpretiran praktičan princip primene Web servera u procesu uspostavljanja softverske infrastrukture za E- learning, kao i realizovano rešenje, odnosno, kompletan kurs „Algoritmi za rutiranje”, kreiran unutar Moodle-a.

Moodle je aplikacija, odnosno softverski paket čija je osnovna namena izrada i održavanje online kurseva na Internetu. Naziv „Moodle” predstavlja akronim za Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment. Moodle je izuzetno popularan softver za učenje na daljinu i trenutno se koristi u više od 200 zemalja sveta. Da sada je lokalizovan na čak 78 jezika. Kako je Moodle projekat otvorenog koda, ima veliku zajednicu korisnika i obimnu dokumentaciju. Mnogi korisnici aktivno učestvuju u stvaranju Moodle-a izradom novih modula, testiranjem proizvoda ili pružanjem podrške korisnicima. Ovaj softverski paket je objavljen pod licencom GNU Public License, što znači da je korisnicima dozvoljeno da koriste, kopiraju i menjaju kod, ukoliko i drugima omoguće korišćenje koda pod jednakim uslovima, tj. ne menjaju originalnu licencu ni zaštitu, mogu da primene istu licencu na bilo koji drugi rad koji iz Moodle-a proizilazi.

Moodle nastavnicima pruža računarsku podršku pri organizaciji i izvođenju online kurseva. Osnovna aktivnost u okviru Moodle-a je kreiranje kurseva u elektronskom, odnosno web formatu. Da bi izrada kurseva bila jednostavnija, Moodle omogućava i različite aktivnosti koje podržavaju postavljanje i održavanje kurseva.

Rad opisuje stanje u naučno- istraživačkoj oblasti elektronskog obrazovanja. Prikazani su osnovni teorijski koncepti, kao i najznačajnija praktična rešenja vezana za oblasti: učenje zasnovano na postavljenom problemu, adaptivno učenje i mobilno obrazovanje. Opisani su sistemi za upravljanje učenjem, kao i najznačajnija softverska rešenja za realizaciju ovih sistema. Takođe, prikazan je postupak kompletne instalacije, i karakteristike Moodle platforme za učenje na daljinu kao jedne od najpopularnijih među Distance learning sistemima, zatim, prikazana je realizacija kursa na Moodle platformi, uz korišćenje BigBlueButton modula.

Cilj ovog rada je da prikaže značaj modernih informacionih i komunikacionih tehnologija u realizaciji učenja na daljinu. U ovom radu korišćena je Moodle platforma za učenje na daljinu, kao i dodatak za Web konferencijski sistem BigBlueButton modul.

2. Metodologija istraživačkog rada

2.1. Predmet istraživanja

Predmet master rada predstavlja oblast elektronskog učenja, kao i upoznavanje modernih informacionih i komunikacionih tehnologija koje se koriste u njegovoj realizaciji.

U prvom delu master rada predstavljeni su osnovni principi rutiranja, osnovni protokoli, algoritmi za rutiranje, kao i primena rutiranja u savremenim računarskim mrežama.

U drugom delu rada predstavljena je oblast elektronskog učenja, upoznavanje platformi koje se koriste da bi se ono sprovedo, njegov razvoj i karakteristike, kao i praktična primena. Takođe, dat je detaljan prikaz Moodle-a kao jedne od najpopularnijih platformi za učenje na daljinu.

U trećem delu rada dat je primer realizovanog rešenja. Instaliran je Moodle sistem za učenje na daljinu i dat je prikaz jednog E- learning kursa.

U radu su opisani sistemi za upravljanje učenjem, kao i najznačajnija softverska rešenja za realizaciju ovih sistema.

2.2. Ciljevi i zadaci istraživanja

Osnovni cilj istraživanja ovog rada je da prikaže ulogu savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija u edukaciji. Da bi se postigao predviđeni cilj, u radu će pre svega biti proučene karakteristike postojećih E- learning sistema, njihove prednosti i mane, kao i pravci razvoja ovih sistema.

Takođe, cilj rada je da prikaže, da razmena informacija preko Web-a i elektronske pošte postaje uobičajen način komuniciranja između profesora i studenata.

Cilj istraživanja, pre svega, zasnovan je na naučnim činjenicama i saznanjima definisanim u brojnim radovima i publikacijama eminentnih stručnjaka.

Naučni cilj ovog master rada je istraživanje i sistematizacija znanja o tehnologijama koje se koriste u E- learning-u.

Društveni cilj istraživanja predstavlja udovoljavanje praktičnim potrebama. Rezultati istraživanja treba da budu upotrebljeni kod Univerziteta koji imaju zastupljen E- learning u svom sistemu obrazovanja.

2.3. Metode i tok istraživačkog procesa

U istraživanju, prilikom izrade ovog rada, korišćeni su određeni metodološki pristupi koji su inače svojstveni za radove u informatičkoj oblasti.

Na osnovu postavljenog cilja ovog istraživanja, korišćene su osnovne metode naučnog istraživanja tj. induktivno - deduktivna metoda, metoda analize i sinteze, metoda komparacije.

Metoda komparacije korišćena je prilikom upoređivanja E- learning sistema sa klasičnim sistemom obrazovanja, gde su rezultati komparacije dodatno prikazali prednosti primene modernih informacionih i komunikacionih tehnologija u obrazovanju. Takođe, korišćene su još i metoda sinteze, metoda generalizacije i metoda indukcije.

Takođe, korišćena je metoda zapažanja, kao i deskripcije, u opisivanju principa i algoritama za rutiranje, kao i Internet protokola.

Istraživanje je podržano saznanjima iz međunarodne naučne i stručne literature, odnosno saznanjima drugih autora koji su u svojim člancima i knjigama istraživali problematiku kojom se bavi i ovaj rad.

2.4. Struktura rada

Ovaj rad se sastoji od sedam poglavlja, podeljena prema materiji koja se u njima obrađuje. Data su kraća uputstva prema kojima je ovaj rad i usmeren.

U prvom poglavlju je objašnjena osnovna ideja rada i efikasnost korišćenja savremenih tehnologija i informacija u edukaciji.

U drugom poglavlju je data metodologija naučnog istraživanja, koja podrazumeva predmet, cilj i zadatke naučnog istraživanja, takođe, podrazumeva metode i tok istraživačkog procesa.

Treće poglavlje opisuje jedan od najkompleksnijih i najvažnijih aspekata projektovanja mreže sa komutacijom paketa koji se odnosi na rutiranje.

U četvrtom poglavlju je predstavljena uloga i značaj ovih tehnologija u edukaciji. Činjenica je da se sve više koriste tehnologije u obrazovnim institucijama.

U petom poglavlju, prikazan je uticaj savremenih informaciono komunikacionih tehnologija kao osnova za realizaciju E- learning-a. Zatim, opisan je postupak pokretanja lokalnog Web servera (XAMPP-a) u cilju uspostavljanja softverske infrastrukture za elektronsko učenje, i prikazan je jedan od načina pokretanja, instalacije i konfigurisanja Moodle-ovog 2.0. sistema za elektronsko učenje.

U šestom poglavlju, predstavljen je Moodle 2.0. sistem za učenje na daljinu, opisano je radno okruženje, delovi Moodle-a, realizovan je kurs „Algoritmi za rutiranje“, za čiju realizaciju je korišćen modul BigBlueButton.

Sedmo poglavlje daje kraći opis celokupnog rada.

3. Rutiranje u savremenim računarskim mrežama

Rutiranje je prenošenje paketa informacija sa jednog mrežnog segmenta na drugi. Cilj rutiranja jeste da za svaki krajnji sistem ruter konstruiše tabelu rutiranja koja sadrži putanje do svake odredišne mreže, do svakog rutera do koga bi datagram trebalo poslati.

Tabele rutiranja mogu biti statičke i dinamičke. Statička tabela, međutim, može da sadrži alternativne rute u slučaju da određeni ruter nije dostupan. Dinamička tabela je fleksibilnija u slučajevima kada dođe do nagomilavanja ili greške. Na primer, Internet naime, ako jedan ruter prekine sa radom svi njegovi susedi šalju statusni izveštaj koji onda omogućava ruterima i stanicama da ažuriraju svoje tabele rutiranja. Sličan plan se može koristiti i za kontrolu nagomilavanja. Kontrola nagomilavanja je vrlo značajna zbog neslaganja kapaciteta LAN-a i WAN-a.

Tabele rutiranja se takođe mogu koristiti kao pomoć ostalim servisima međusobno povezanih mreža, kao što su sigurnost i prioritet. Na primer, pojedinačne mreže mogu služiti za preuzimanje podataka do određene sigurnosne granice. Mehanizam rutiranja mora uveriti da će podacima zadatog sigurnosnog nivoa biti zabranjeno da prolaze kroz mreže koje nisu ovlašćene da preuzimaju takve podatke. Još jedna od tehnika rutiranja je izvorišno rutiranje. Izvorišna stanica određuje rutu tako što navodi dosledan niz rutera u datagramu. Ova tehnika može biti korisna zbog zahteva sigurnosti i prioriteta. Da bi se obavilo zapisivanje rute, svaki ruter dodaje svoju internet adresu u listu adresa u datagramu. Ova osobina je korisna u nameri testiranja ili otklanjanja grešaka.

Današnji principi rutiranja podrazumevaju korišćenje rute sa najdužom maskom i rutiranje isključivo na bazi odredišne adrese. Novi princip rutiranja, odnosno, prosleđivanje saobraćaja, zasnovan je na labelama umesto odredišne IP adrese, labela je fiksne dužine što obezbeđuje kraće vreme obrade, labela se definiše u skladu sa potrebama rutiranja.

U ovom delu rada biće prikazan značaj i doprinos dva osnovna tipa za rutiranje, statičko i dinamičko rutiranje, dok će detaljnije biti objašnjeni najčešće korišćeni DV i LS rutiranje protokoli.

3.1. Prethodna istraživanja

Ruteri su sastavni deo Interneta i bili su tema razmatranja mnogih studija i istraživanja. Oslonac u izradi teksta ovog poglavlja čine teoretska znanja iz oblasti informaciono- komunikacionih tehnologija, ali i praktična znanja i istraživanja na polju primene rutiranja u svakodnevnom životu.

Balansiranje saobraćaja već se pokazalo kao efikasan mehanizam za povećanje kapaciteta neblokirajućih paketskih mreža [14]. U radu su istraživane i analizirane prednosti primene praktičnog protokola za rutiranje zasnovanog na balansiranju saobraćaja i rutiranju po najkraćoj putanji, u cilju optimizacije performansi neblokirajućih paketskih mreža.

Veliki problem prilikom optimizacije rutiranja u paketskim mrežama predstavlja činjenica da je izuzetno teško predvideti saobraćajne zahteve u formi intenziteta saobraćaja između parova čvorova izvor- odredište. Porast udela peer-to-peer komunikacije na Internetu naročito tome doprinosi. Mnogo je lakše proceniti ukupan saobraćaj generisan ili primljen u nekom čvoru mreže, odnosno, odnose među očekivanim saobraćajima čvorova. Stoga je važno formulisati linearni program za pronalaženje optimalnog rutiranja u funkciji ulaznog- izlaznog saobraćaja u čvoru. Optimalno rutiranje se može lako odrediti pomoću linearnog programa, izvršenje linearnog programa i određivanje optimalnih koeficijenata rutiranja zahteva vreme, što predstavlja glavni problem, takođe, isuviše česte promene u saobraćaju prouzrokovale bi česte promene u rutiranju i mogle bi dovesti do prekida komunikacije. Stoga se koncept adaptivnog rutiranja ne isplati uvek. Problem se rešava usvajanjem tzv. rutiranja bez memorije. Kod ovakvog rutiranja, putanja ili skup putanja između dva čvora su predeterminisani. Odluka o načinu na koji će saobraćaj rutirati donosi se u izvorišnom čvoru, nezavisno od trenutnog stanja linkova i aktivnosti preostalih čvorova u mreži, već isključivo na osnovu informacije o odredištu kome je saobraćaj namenjen. Ovakav način formulisanja problema za optimizaciju rutiranja je primenljiv u praksi, i omogućava rešavanje optimizacionog problema i u mrežama sa velikim brojem čvorova.

Što se tiče problema razvoja efikasnih algoritama za rutiranje za asinhroni prenos u mreži (ATM), akcenat je stavljen na praktičnim algoritmima koji imaju efikasnu implementaciju distribuiranja. Konkretno, u radu [15] je objašnjen ponderisani pohlepni algoritam (GVD), to je algoritam koji koristi metaheuristiku za rešavanje problema, takvu da u svakom stadijumu bira lokalno najbolje rešenje, u nadi da će tako pronaći globalni optimum. Pohlepni algoritmi daju dobra rešenja za neke matematičke probleme, ali za neke druge nisu pogodni. Za većinu problema, pohlepni algoritmi uglavnom neće uspeti da nađu globalno optimalno rešenje, jer oni obično ne obrađuju temeljno sve mogućnosti. Ovi algoritmi vrlo rano donose određene odluke, koje ih mogu sprečiti da kasnije nađu najbolje rešenje.

Na primer, svi poznati pohlepni algoritmi za problem bojenja grafa i sve ostale NP-kompletne probleme, ne nalaze uvek optimalna rešenja. Pa ipak, oni su korisni, jer su u stanju da brzo daju dobru aproksimaciju optimalnog rešenja.

Ako se može dokazati da pohlepni algoritam nalazi globalni optimum za datu klasu problema, on se obično i koristi, jer je brži od ostalih optimizacionih metoda, kao što je dinamičko programiranje. Primeri takvih pohlepnih algoritama su Kruskalov algoritam i Primov algoritam za nalaženje minimalnog obuhvatnog stabla, Dijkstrin algoritam za nalaženje najkraćih puteva u grafu iz jednog početka, algoritam za nalaženje optimalnog Hafmanovog stabla, kao i algoritam za rešenje problema izbora aktivnosti.

Što se tiče, mobilnih ad hoc mreža (Mobile Ad hoc Network, MANET), u radu [16] je dat pregled karakterističnih protokola rutiranja i prikazan aktuelni pregled istraživanja u oblasti MANET mreža. Ukazano je na problem ostvarivanja kredibiliteta simulacija MANET, prikazan je opšti simulacioni model MANET i dat pregled osnovnih alata za simulaciju mobilnih Ad hoc mreža. Zatim je data osnovna podela i predstavljen pregled modela mobilnosti MANET mreža. Posebna pažnja posvećena je predstavljanju karakterističnog primera simulacije MANET mreža, pristupu analizi dobijenih rezultata i njihovom tumačenju. Sve simulacije su izvedene primenom simulatora mreža NS2.

Može se zaključiti, da je pravilan izbor strategije rutiranja od velikog značaja za performanse telekomunikacione mreže. Naime, u slučajevima kada su unapred poznati mrežna topologija i raspoloživi kapacitet linkova, cilj je ostvariti veliku propusnu moć mreže korišćenjem raspoloživih resursa, i obezbediti što veći odlazni i dolazni saobraćaj. Stoga, protokoli rutiranja predstavljaju set pravila kojim ruteri dinamički razmenjuju informacije o putanjama (rutama) kojima paket treba da se kreće da bi stigao na željenu destinaciju. Kada se dogodi neka izmena u topologiji računarske mreže, najbliži ruter kod koga se desila promena, zapisuje u svoju tabelu rutiranja, a potom protokoli rutiranja pokreću mehanizme kojima se informacija o promeni u topologiji prosleđuje ostalim uređajima u mreži. Na ovaj način ruteri dinamički ažuriraju svoje tabele rutiranja. Ovi protokoli pripadaju sloju mreže referentnog OSI modela.

Zbog svojstava da je brzina prenosa obrnuto proporcionalna intenzitetu saobraćaja u mreži, za najbrži put treba odabrati onaj kod kojeg je suma intenziteta saobraćaja u pojedinim granama najmanja. Problem je, dakle, jednak problemu najkraćeg puta ako intenzitete saobraćaja shvatimo kao udaljenosti.

Uopšteno, problem najkraćeg puta bavi se problematikom prenosa informacije ili energije od izvora do odredišta ili između neka druga dva čvora u mreži. Postoji nekoliko metoda koje rešavaju problem najkraćeg puta, između kojih će izbor zavisiti od karakteristika mreže.

3.2. Rutiranje i protokoli rutiranja

Jedan od najkompleksnijih i najvažnijih aspekata projektovanja mreže sa komutacijom paketa odnosi se na rutiranje.

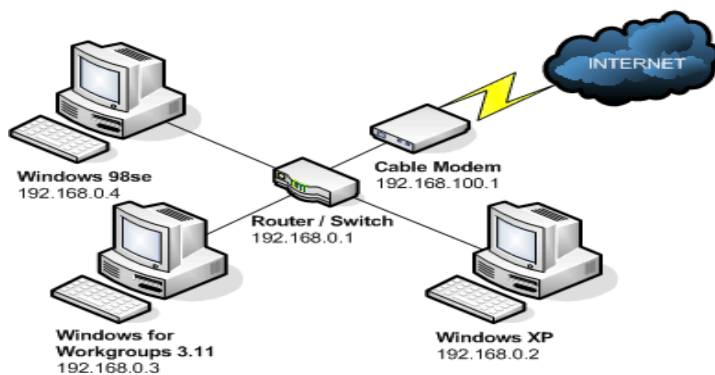
Osnovna funkcija mreže sa komutacijom paketa sastoji se u tome što se prihvataju paketi od izvorišne stanice i predaju se odredišnoj stanici. Da bi se ostvario ovaj cilj, neophodno je odrediti rutu poruka kroz mrežu. U opštem slučaju postoji više od jednog puta.

Ključni elementi tehnike rutiranja kod mreže sa komutacijom paketa prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Elementi tehnike rutiranja kod mreže sa komutacijom paketa

Performansni kriterijum	
❖	Broj preskoka- najjednostavniji kriterijum je onaj koji se zasniva na određivanju minimalnog preskoka u ruti (tj.onaj put koji prelazi kroz najmanji broj čvorišta)
❖	Cena- odnosi se na najnižu cenu
❖	Kašnjenje- vreme potrebno da poruka pristigne od izvorišta do odredišta
❖	Propusnost- iznos informacije koja se prenosi
Vreme odluke	
❖	Paketi (datagram)
❖	Sesije(virtuelna kola)
Mesto odluke	
❖	Svaki čvor (distribuciono)
❖	Centralni čvor (centralizovano)
❖	Početni čvor (izvorišno)

Rutiranje je proces slanja paketa od izvorišta u mreži, kroz jedan ili više sistema (gateway systems) do destinacije u nekoj drugoj mreži.



Slika 1. Veza lokalne mreže sa Internetom preko rutera[17]

3.2.1. Određivanje putanja

Da bi mogao da rutira pakete sa informacijama, ruter ili bilo koji drugi uređaj koji je za to zadužen treba da poseduje sledeće ključne informacije:

- Adresu odredišta- Adresa do koje informacija treba da se rutira. Ovaj podatak obezbeđuje matični računar.
- Izvor informacija- Od kojih izvora (drugih ruteri) ruter može da sazna putanje do željenih odredišta.
- Moguće putanje- Koje su inicijalne moguće putanje ili putanje do željenog odredišta.
- Najbolje putanje- Najbolja putanja do željenog odredišta.
- Informacije o održavanju rutiranja i njihovo proveravanje- Način provere da li su poznate putanje i dalje važeće i aktuelne.

Informacije o rutiranju koje ruter dobija od svojih izvora smeštaju se u njegovu tabelu rutiranja. Na ovu tabelu ruter se oslanja prilikom određivanja izlaznog porta koji će se koristiti za prosleđivanje paketa do odredišta. U tabeli rutiranja nalaze se podaci o mrežama koje su značajne za ruter.

Ukoliko nije direktno povezan sa odredišnim mrežama, ruter mora da sazna i izračuna najbolju moguću putanju za prosleđivanje paketa do njih. Tabela rutiranja popunjava se na jedan od sledeća dva načina:

- Ručno je popunjava administrator mreže.
- Popunjava se dinamičkim procesima koji funkcionišu u okviru mreže.

Postoje, takođe i dva načina na koje ruter može da prosledi pakete do mreža sa kojima nije u direktnoj vezi, a to su tzv. statičke i dinamičke putanje.

Statičko određivanje putanja

Da bi mogao da izvrši rutiranje paketa, ruter samo treba da poznaje putanju do određene mreže. Statičke putanje su putanje koje određuju administratori mreže, i njima se izričito određuje put paketa od izvornog računara do odredišnog računara. Ova vrsta putanja omogućava vrlo preciznu kontrolu nad celokupnim procesom rutiranja u okviru mreže.

Statičke putanje su značajne kada mrežni operativni sistem ne može da odredi putanju do nekog odredišta. Pored toga, ove putanje koriste se i za naznačavanje "mrežnog prolaza poslednjeg utočišta". Mrežni prolaz poslednjeg utočišta (engl. "gateway of last resort") predstavlja adresu na koju će ruter da pošalje paket koji je adresiran na mrežu koja se ne nalazi u njegovoj tabeli rutiranja.

Statičke putanje se najčešće koriste prilikom rutiranja između glavne i izdvojene mreže. Izdvojene mreže (engl. "stub network"), za koje se ponekad koristi i termin "čvor bez potomaka" (engl. "leaf node") jesu mreže kojima može da se pristupi samo jednom putanjom. U ovakvim situacijama često se koriste statičke putanje zato što je to onda jedina putanja koja vodi u ovakvu mrežu ili iz nje. Pošto do ovakvih mreža vodi samo jedan put, na ruterima mogu da se konfigurišu statičke putanje i time izbegne postojanje onog dela mrežnog saobraćaja koji potiče od protokola rutiranja. Ovde treba spomenuti da se konfigurisanjem statičkih putanja obezbeđuje mogućnost povezivanja sa slojem povezivanja podataka koji nije u direktnoj vezi sa ruterom. Da bi se dobila mogućnost povezivanja od jedne do druge krajnje tačke, putanja mora biti konfigurisana za oba smera.

Statičke putanje se konfigurišu u režimu globalne konfiguracije rutera unošenjem komande IP ROUTE. Uz ovu komandu koriste se i parametri kojima se statičke putanje dodatno definišu. Kod statičkih putanja moguće je ručno konfigurisanje tabele rutiranja. Ovako unet upis ostaje u tabeli dokle god je putanja aktuelna. Jedini izuzetak od ovog pravila je opcija permanent koja je prikazana u sledećem primeru. Aktiviranjem opcije permanent, putanja ostaje u tabeli čak i ako više nije aktivna. Sledi sintaksa komande IP ROUTE (za CISCO rutere):

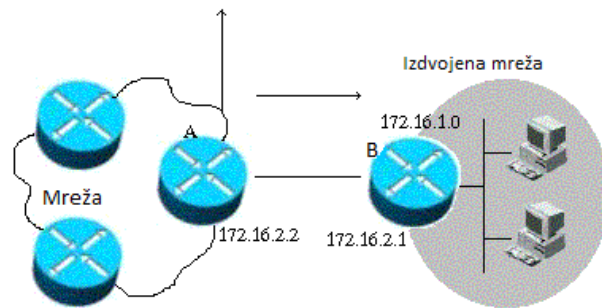
```
ip route network [mask] {address | interface} [distance] [permanent]
```

Značenje argumenata komande IP ROUTE:

- network- odredišna mreža ili podmreža
- mask- maska podmreže
- address- IP adresa rutera sledećeg skoka
- interface- ime interfejsa kojim se paket šalje do odredišne mreže
- distance- ovo je opcioni parametar kojim se definiše administrativna udaljenost
- permanent- takođe opcioni parametar kojim se naznačava da putanja neće biti uklonjena čak ni u slučaju da se interfejs isključuje

Sledeći primer ilustruje statičko određivanje putanja:

Router (config) #ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.1



Slika 2. Primer određivanja statičke putanje [8]

U ovom slučaju statička putanja od rutera A do izdvojene mreže konfigurisana je na sledeći način:

Router (config) #ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.1

Značenje parametara ove komande:

- ip route- komanda za statičko rutiranje
- 172.16.1.0- definiše statičku putanju do odredišne podmreže
- 255.255.255.0- odnosi se na masku podmreže (8 bitova je na snazi)
- 172.16.2.1- IP adresa rutera sledećeg skoka na putu do odredišta

U slučaju rutera A, dodeljivanje statičke putanje do izdvojene mreže 172.16.1.0 je ispravno, zato što do ove mreže može da se dođe samo jednim putem. Da bi mogla da postoji dvosmerna komunikacija, mora da se konfiguriše i putanja u suprotnom smeru.

Podrazumevana putanja je posebna vrsta statičke putanje koja se koristi kada putanja od izvora do odredišta nije poznata, ili kada u tabeli rutiranja nije moguće skladištenje svih potrebnih informacija o potrebnim putanjama.

Dinamičko određivanje putanja

Iako su statičke putanje u nekim situacijama vrlo korisne, administratori mreže u slučaju bilo kakve promene u ovakvoj mreži moraju ponovo da konfigurišu sve rutere. Protokoli dinamičkog rutiranja predstavljaju drugi način za učenje raspoloživih putanja, ali uz mogućnost prilagođavanja promenama u mreži. Kod dinamičkog rutiranja, za širenje i prikupljanje informacija zaduženi su protokoli rutiranja. Ovi protokoli definišu skup pravila kojih se ruter pridržava kada komunicira sa susednim uređajima (protokoli za rutiranje određuju putanje i održavaju tabele rutiranja).

Dinamičke putanje ruter automatski saznaje nakon što administrator konfiguriše protokol rutiranja koji pomaže u procesu njihovog određivanja. Za razliku od statičkih putanja, kad mrežni administrator uključi dinamičko rutiranje, informacije o rutiranju se samim procesom rutiranja automatski ažuriraju svaki put kada se od nekog rutera u okviru mreže primi informacija o novoj topologiji.

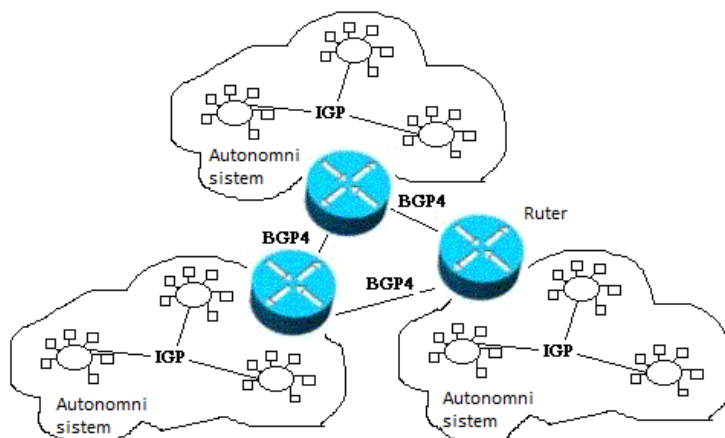
3.2.2. Protokoli rutiranja

Ruteri napravljeni od strane različitih proizvođača moraju imati neki način na koji će međusobno komunicirati, tj. razmenjivati konfiguracione tabele. Jedna vrsta protokola koja podrazumeva komunikaciju između rutera u jednoj entitetskoj mreži se naziva interior gateway protocols. Svaki mrežni operativni sistem sadrži protokol rutiranja implementiran u samom operativnom sistemu.

Najčešći protokoli rutiranja u entitetskoj mreži su:

- RIP (routing information protocol) je jedno vreme bio najpopularniji protokol, ali je zamenjen od strane OSPF (open shortest path first) protokola. Prednost OSPF je ta što on ima mogućnost da lakše obavlja interkonekciju među većim mrežama i bolje se ažurira od RIP-a.
- OSPF je dizajniran da podržava velike mreže. Takođe, kompatibilan je sa podmrežavanjem. Poruke tipa "hello" šalje svakih 30 minuta. U zavisnosti od TOS (Type of Service) polja, dakle od namene paketa, OSPF protokol se različito ponaša. OSPF koristi tzv. linkovani algoritam (Link State) koji o putanji ne odlučuje samo na osnovu broja skokova, već u obzir uzima i ostale detalje koji su relevantni za prenos (vreme prenosa, kapacitet).

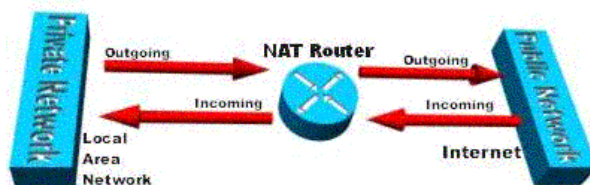
Za spajanje više različitih mreža ili autonomnih sistema, koriste se tzv. exterior gateway protocols, gde komunicira više rutera međusobno. Autonomni sistemi su definisani kao nezavisni entiteti koji imaju svoje sopstvene protokole (IGP). To je skup mreža pod zajedničkim administrativnim domenom. Najpoznatiji eksterni protokol je BGP (border gateway protocol version 4).



Slika 3. Autonomni sistemi i eksterni protokol [8]

BGP4 protokol je eksterni protokol koji se koristi kod globalnog Interneta. Koristi vektorski algoritam, ali sa nekoliko dodatih promena. Takođe, BGP4 koristi TCP/IP kao transportni protokol, na portu 179. Pri uključanju konekcije, BGP4 sistem razmenjuje kompletne kopije tabele rutiranja, koje mogu biti dosta velike, što uzrokuje da BGP4 sesije mogu dugo trajati. Jedna od najvažnijih funkcija je petlja, tj. određivanje putanje u datom autonomnom sistemu. Takođe, ono što je karakteristično za ovaj protokol je to da mora da bude jedan skok preko granice autonomnog sistema, a to znači da treba da zna put do te adrese. Dakle, tabela rutiranja treba da sadrži podatke o jednom skoku izvan autonomnog sistema.

Međutim, da bi ruter prosledivao adrese, mora postojati način na koji će se te adrese prevoditi iz oblik koji je razumljiv za čoveka u oblik koji računar razume. Taj proces je poznat kao mrežna translacija adresa (NAT=Network Address Translation), razvijen od strane kompanije Cisco. Glavna identifikacija računara u mrežama je njegova IP adresa, koja se sastoji od 32-bitnog broja. Prosta računica pokazuje da je moguće postojanje najviše 4,3 milijarde IP adresa. Danas je već razvijen sistem koji će zameniti postojeći, i on je poznat kao Ipv6, i trebaće nekoliko godina da zaživi.



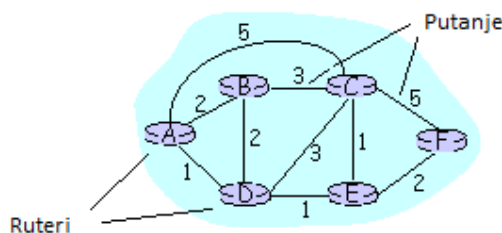
Slika 4. Prevođenje adresa [8]

Uz pomoć NAT-a ruter se ponaša kao "agent" između Interneta (ili neke druge javne mreže) i lokalnih (ili privatnih) mreža. Ovo znači da je dovoljna jedna IP adresa koja bi obeležavala jednu grupu računara. Da bi se obezbedio način da se IP adrese ne preklapaju, međunarodna organizacija za dodeljivanje IP adresa je odredila tzv. neregistrovane IP adrese, koje lokalne mreže mogu koristiti i koje ruter ne prosleđuje dalje, jer se koriste samo u lokalnim mrežama. Na ovaj način se smanjuje mogućnost konflikta.

3.3. Algoritmi za rutiranje

Ruterima je neophodna informacija o mreži i mrežama, kako bi mogli da donesu odluku o daljem prosleđivanju. Ove odluke se donose upoređivanjem destinacionih adresa sa adresama u tabelama rutiranja. Sistem za rutiranje selektuje zapis iz tabele rutiranja i određuje masku mreže za taj zapis. Zatim se vrši logičko I (AND) na ovoj vrednosti i destinacionoj adresi. Rezultujuća vrednost se upoređuje sa adresama mreža u tabeli rutiranja. Ako su dve vrednosti iste znači da je destinacija dostupna kroz prolaze koji su definisani u tom zapisu. Ako se te dve vrednosti razlikuju sistem za rutiranje ispituje sledeći zapis u tabeli. Ako je cela tabela pregledana i ako nema zapisa koji se poklapaju, obično je rezultat takav da se paket odbacuje i generiše se poruka koja obaveštava da je destinaciona mreža nedostupna.

Namena rutera nije da samo proslede pakete na datu adresu, već i da odrede najbolju, najefikasniju i najbržu putanju. Kada se kaže najbolja putanja, tu se misli na skokove (sledeći skok= IP adresa drugog hosta ili rutera koji su direktno dostupni ili preko Etherneta, serijske veze ili neka druga fizička konekcija), zatim na vreme za koje će paket putovati i troškove tog prosleđivanja. Takođe, za putanju se koristi takozvani IP adresni prefiks. IP adresni prefiks je skup destinacija za koje je ruter validan. Adresni prefiks se sastoji od 0 do 32 značajna bita. Na primer, IP adresni prefiks od 128.8.0.0/16 bi obuhvatao bilo koju IP destinacionu adresu u formi 128.8.H.H



Slika 5. Ilustracija rutiranja [12]

Da bi se izbeglo unošenje svih mogućih putanja na svetu na jednom mestu, većina rutera i hostova koristi tzv. default putanju (na primer, neke tabele rutiranja sadrže samo tu putanju). Posmatrano na koji način ruter određuje najbolju putanju, imamo dve vrste algoritama za rutiranje.

To su:

- Globalni algoritam za rutiranje
- Lokalni algoritam za rutiranje

3.3.1. LS algoritmi

Rad protokola rutiranja na osnovu stanja linka (engl. Link State Routing Protocol) se zasniva na Dijkstrinom algoritmu, poznat je još kao protokol (engl. Shortest Path First) najkraće putanja. Kako su ovi protokoli interni protokoli rutiranja, oni određuju najkraće putanje unutar istog autonomnog sistema, koji se u zavisnosti od veličine i složenosti može dalje hijerarhijski podeliti na zone.

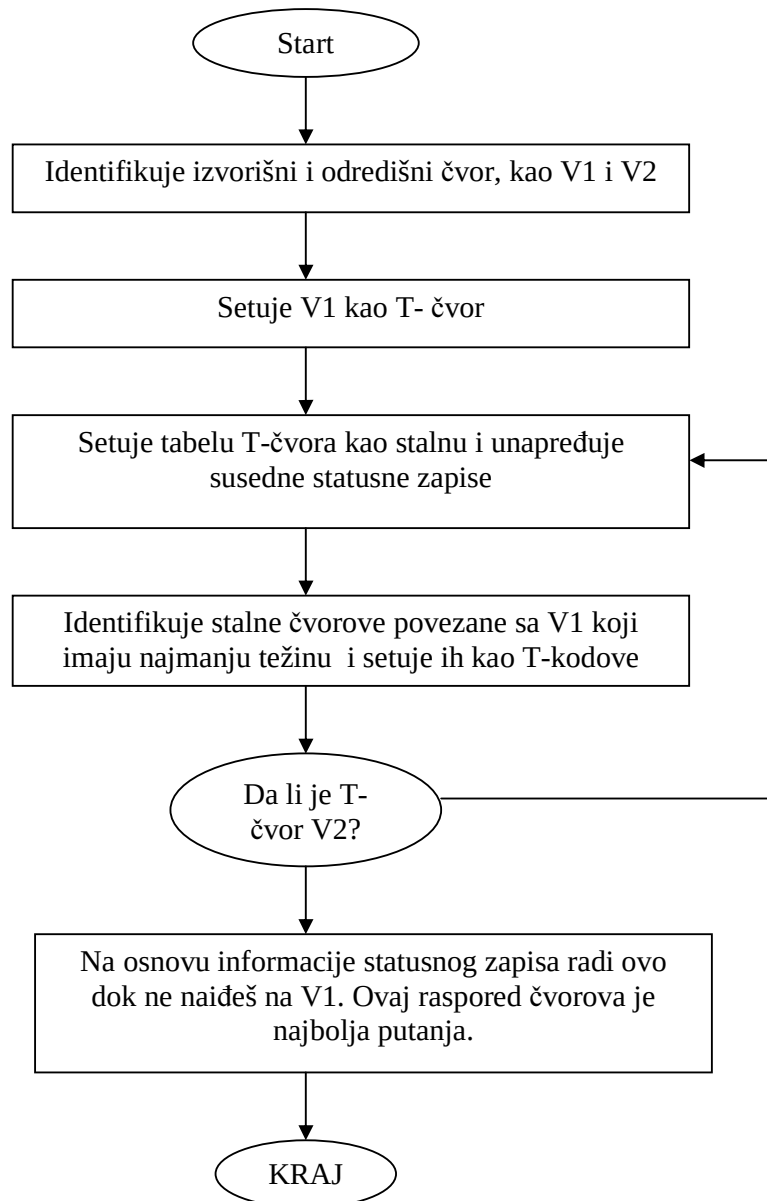
U LS algoritmima svaki ruter mora da obavlja sledeće radnje:

- ❖ Identifikuje rutere koji su fizički povezani sa njim i pronalazi njihove IP adrese. Kada se ruter pokrene, on prvo šalje tzv. pozdravni paket ("hello packet") kroz mrežu. Svaki ruter koji primi taj paket uzvraća sa eho paketom. Na ovaj način ruter takođe meri vreme koje je potrebno paketu da stigne do destinacije i vrati se nazad.
- ❖ Šalje svoje informacije preko mreže ostalim ruterima i prihvata informacije o ostalim ruterima na mreži. U ovom koraku, svi ruteri dele informacije međusobno, tako da svaki ruter poznaje strukturu i status mreže.
- ❖ Koristeći odgovarajući algoritam, ruter identifikuje najbolji put između dva čvora u mrežama. U ovom koraku, ruteri pronalaze najbolju putanju za svaki čvor u mreži. Primer za ovo je Dijkstrin algoritam. U ovom algoritmu, ruter na osnovu informacija o stanju na mreži sastavlja graf mreže. Ovaj graf pokazuje lokacije rutera i njihovu međusobnu povezanost. Svaka veza je označena sa brojem koji se zove težina (weight) ili cena (cost). Ovaj broj predstavlja funkciju vremena putanje, prosečne zauzetosti mreže i ponekad jednostavno broj skokova (hops) između čvorova. Na primer, ako imamo dve veze između izvorišta i destinacije, ruter će izabrati putanju sa manjom težinom.

Dijkstra algoritam prolazi kroz sledeće korake:

- 1) Ruter pravi graf mreže i identifikuje odredišne i izvorišne čvorove, na primer V1 i V2. Zatim gradi tzv "matricu susedstva" (engl. adjacency matrix). U toj matrici koordinate predstavljaju težinu. Na primer, matrica [i,j] predstavlja težinu između čvorova V1 i V2. Ako ne postoji direktna veza između ova dva čvora, ova težina je označena kao beskonačna.
- 2) Zatim ruter pravi statusni zapis za svaki čvor u mreži. Zapis sadrži tri polja:
 - Prethodno polje- Ovo polje prikazuje prethodni čvor.
 - Polje za dužinu- Drugo polje pokazuje sumu težina od odredišta do tog čvora.
 - Polje za labelu- Poslednje polje sadrži status čvora. Svaki čvor može imati dva stanja: trajno ili probno.
- 3) Ruter inicijalizuje parametre statusnog zapisa (za sve čvorove) i njihove dužine određuje na beskonačne a labele na probne.

- 4) Ruter setuje tzv. T-čvor. Na primer, ako je V1 izvorišni T-čvor, ruter labelu datog čvora definiše kao trajnu. Kada labela dobije oznaku "trajna", nikad se više ne menja. T-čvor se ponaša kao agent.
- 5) Ruter unapređuje probne zapise za sve probne čvorove koji su direktno povezani sa izvornim T-čvorom.
- 6) Ruter gleda u sve probne čvorove i bira one kojima je težina sa V1 čvorom najmanja. Taj čvor sada postaje destinacioni T-čvor.
- 7) Ako taj čvor nije V2 (nameravana destinacija), ruter se vraća na peti korak.
- 8) Ako taj čvor jeste V2, ruter navodi prethodni čvor iz statusnog zapisa sve dok ne naiđe na V1. Ova lista čvorova prikazuje najbolju putanju od čvora V1 do čvora V2.

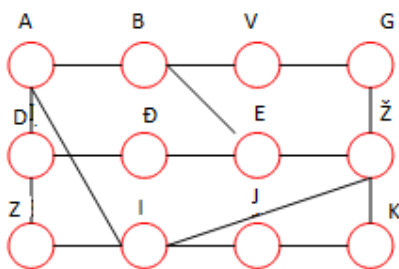


Slika 6. Grafički prikaz koraka dijkstra algoritma

3.3.2. DV algoritmi

Protokoli rutiranja na osnovu vektora udaljenosti (engl. Distance Vector Routing Protocol) uključuju protokole kao što su: RIP, IGRP i EIGRP. Protokoli RIP i IGRP funkcionišu po principu Belman- Ford algoritma, dok je EIGRP napredniji po tom pitanju i koristi DUAL (engl. Diffusing Update Algorithm). Kao što i samo ime govori, ruteri razmenjuju informacije na osnovu kojih saznaju udaljenost (distanca) i pravac (interfejs ili ruter) ka nekoj od udaljenih mreža, pri čemu nemaju informaciju o samom putu do određene mreže. Razmenjivanje informacija se vrši tako što svaki od rutera periodično prosleđuje celu tabelu rutiranja susednim ruterima.

Kao što je ranije navedeno, DV algoritmi spadaju u lokalne algoritme. DV algoritmi su takođe poznati kao Belman- Ford rutirajući algoritmi i Ford- Fulkerson algoritmi. U ovim algoritmima svaki ruter ima tabelu rutiranja koja pokazuje najbolju putanju za svaku destinaciju. Tipični graf i tabela rutiranja za ruter I:



Slika 7. Tipičan graf rutiranja

Tabela 1. Tabela rutiranja za ruter I

Destinacija	Težina	Linija
A	8	A
B	20	A
V	28	I
G	20	Ž
D	17	I
Đ	30	I
E	18	Ž
Ž	12	Ž
Z	10	I
I	0	---
J	6	K
K	15	K

Kao što je u tabeli prikazano, ako ruter I želi da pošalje paket ruteru G, treba da ga pošalje prvo do rutera Ž. Kada paket stigne do rutera Ž, on proverava svoju tabelu rutiranja i odlučuje kako da šalje paket do rutera D.

Kod DV algoritama, svaki ruter mora da odradi sledeće korake:

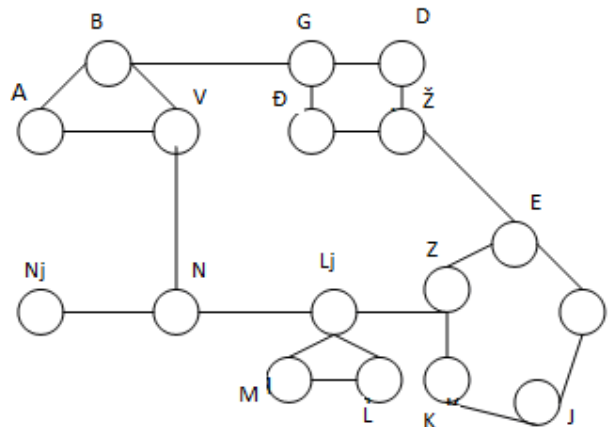
1. Broji težine za sve veze sa kojima je direktno spojen i te informacije čuva u svojoj tabeli.
2. U specifičnim periodima vremena, ruter šalje svoju tabelu ka susednim ruterima (ne svim ruterima) i prima tabele rutiranja ostalih rutera.
3. Na osnovu informacija dobijenih od susednih rutera, on unapređuje i konfiguriše svoju tabelu.

Pre nego što se formira tabela rutiranja, formira se tzv. tabela razdaljina, gde svaki red sadrži svaku moguću destinaciju a kolona svaki direktno spojeni susedni čvor.

3.3.3. Hijerarhijsko rutiranje

Kao što smo mogli uočiti, i u DV i u LS algoritmima svaki ruter mora da zapamti neku informaciju o ostalim ruterima. Kada veličina mreže poraste, broj rutera u mreži se povećava. Implicitno, veličine tabela rutiranja takođe rastu i ruteri ne mogu efikasno raspoređivati saobraćaj u mreži. Da bi se otklonio taj problem koristi se tzv. hijerarhijsko rutiranje. To ilustruje sledeći primer.

Korišćen je DV algoritam za pronalaženje najbolje putanje između dva čvora. U ovom primeru svaki čvor u mreži mora da zapamti tabelu rutiranja sa 17 zapisa. Dat je tipičan graf mreže i tabela rutiranja za ruter A.

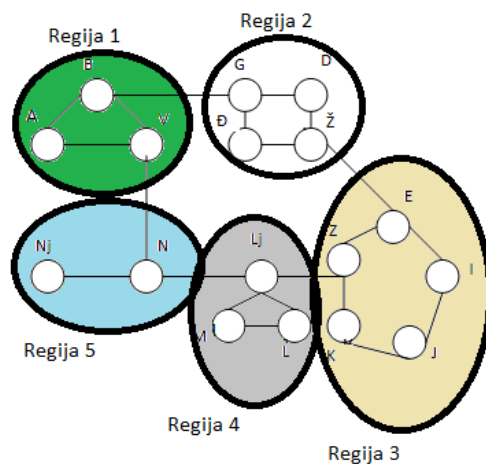


Slika 8. Primer DV algoritma u pronalaženju putanje između 2 čvora

Tabela 2. Tabela rutiranja rutera A

Destinacija	Linija	Težina
A	---	---
B	B	1
V	V	1
G	B	2
D	B	3
Đ	B	3
E	B	4
Ž	B	5
Z	V	5
I	V	6
J	V	5
K	V	4
L	V	4
LJ	V	3
M	V	4
N	V	2
NJ	V	3

U hijerarhijskom rutiranju, ruteri su klasifikovani u grupe, poznatije kao regioni. Svaki ruter ima samo informacije o svom regionu i nema informacija o ostalim regionima. Ruteri čuvaju samo jedan zapis u njihovim tabelama o ostalim regionima. Na primer, mreža je podeljena u 5 regiona:



Slika 9. Primer podele mreže u 5 regiona

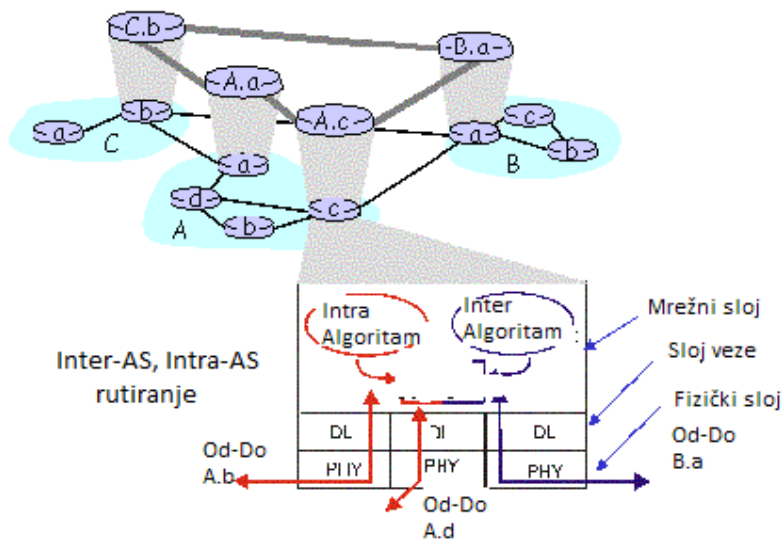
Tabela 3. Regije kod hijerarhijskog rutiranja

Destinacija	Linija	Težina
A	---	---
B	B	1
V	V	1
Region 2	G	2
Region 3	D	2
Region 4	D	3
Region 5	D	4

Ako ruter A želi da pošalje pakete prema bilo kom ruteru u regiji 2 (G, D, ili E) on ih šalje prema B, i tako dalje. Kao što se može videti, u ovoj vrsti rutiranja tabele mogu biti ukratko prikazane što dodatno povećava efikasnost mreže. Prethodni primer prikazuje hijerarhijsko rutiranje u dva nivoa. Može se koristiti npr. 3 ili 4 nivoa rutiranja.

Pri rutiranju, u tri nivoa, mreža je podeljena u određeni broj klastera. Svaka grupa je napravljena od određenog broja regija, a svaka regija se sastoji od određenog broja rutera. Hijerarhijsko rutiranje se najviše primenjuje kod Interneta, i sadrži nekoliko protokola.

Sledeći primer ilustruje primenu hijerarhijskog rutiranja kod mreža koje čine više autonomnih sistema. Tu razlikujemo intra-AS (unutar autonomnog sistema) rutiranje, i inter-AS (rutiranje između autonomnih sistema).



Slika 10. Hijerarhijsko rutiranje kod autonomnih sistema [13]

3.4. Rezultati istraživanja

Dosadašnja istraživanja rađena u ovoj oblasti, uglavnom su zasnovana na algoritmima za rutiranje. Iz prethodnih razmatranja može se uočiti, da je ruterima neophodna informacija o mreži i mrežama, kako bi mogli da donesu odluku o daljem prosleđivanju. Ove odluke se donose upoređivanjem destinacionih adresa sa adresama u tabelama rutiranja. Namena rutera nije da samo proslede pakete na datu adresu, već i da odrede najbolju, najefikasniju i najbržu putanju.

Imajući u vidu aktuelan istraživački problem izbora odgovarajućeg dinamičkog protokola za rutiranje u IP mrežama i uticaja na performanse mreže, u radu su analizirani faktori od značaja za njegovo rešavanje i predloženo je, na osnovu rezultata dobijenih primenom odgovarajućih simulacionih modela, mogući pristup za modelovanje ponašanja BGPv4 i OSPFv2 dinamičkih protokola za rutiranje u IP mrežama, zatim, prikazane su performanse BGPv4 i OSPFv2 dinamičkih protokola za rutiranje i izvršena analiza dobijenih rezultata.

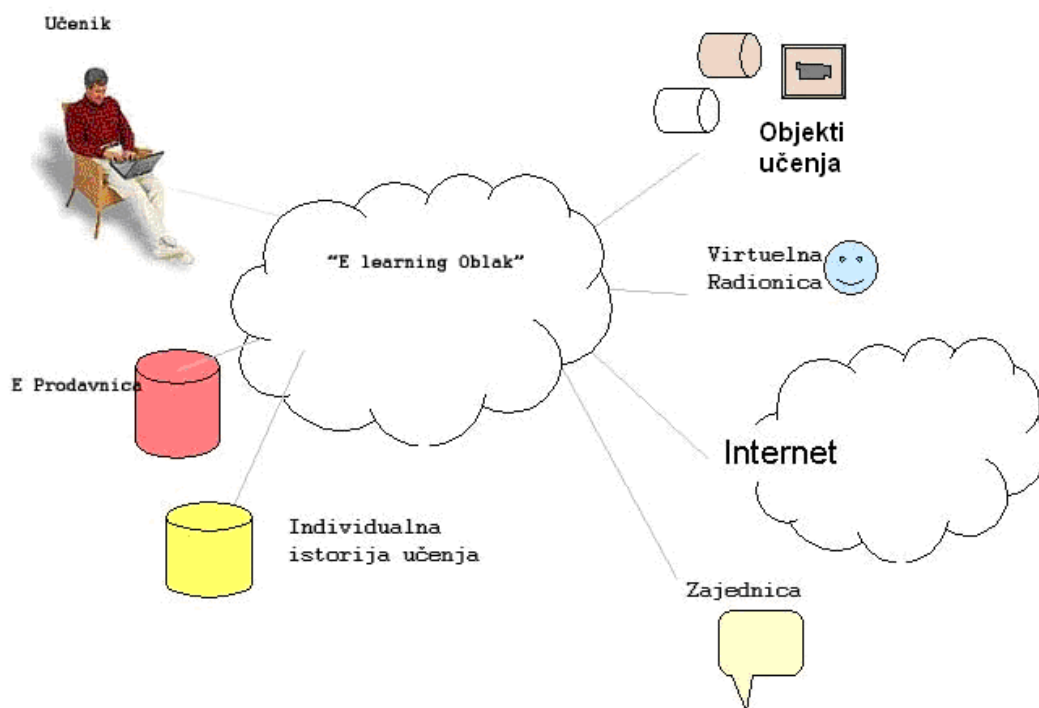
U tom smislu, predlog modela za simuliranje i testiranje performansi BGPv4 i OSPFv2 dinamičkih protokola za rutiranje predstavlja koristan alat za projektante topologija mreža, operatore aplikacija, odnosno sve one koji pokušavaju da izaberu protokol rutiranja za svoju mrežu u uslovima kada poseduju informacije kao što su topologija mreže i priroda saobraćaja koji se prenosi kroz nju.

Teško je sa velikom sigurnošću utvrditi kako će teći dalji razvoj računarskih mreža u narednih nekoliko godina, moguće je prepoznati neke osnovne trendove, ideje i aktivnosti koje sprovode vodeći svetski proizvođači u ovoj oblasti. Sigurno je da će pametni mobilni telefoni posedovati sve veću kompjutersku snagu, nove funkcionalnosti i komponente koje će ih dodatno izjednačiti sa računarima u klasičnom smislu, odnosno kako ih danas razumemo.

Predmet istraživanja u ovom delu rada je rešavanje složenih ruting problema, koji su u praksi prisutni, i kada se radi o opsluživanju ograničenog broja poznatih lokacija iz jednog ili više depoa, uz prisustvo određenih ograničenja u pogledu zahteva za servisima i raspoloživim resursima, s obzirom, da poslednje dve decenije počinju da se primenjuju tehnologije bazirane na elementima geografskih informacionih sistema i savremenim metodama rutiranja.

4. Savremene informacione tehnologije u edukaciji

E-Learning možemo definisati kao način učenja korišćenjem elektronske tehnologije, kao izvođenje obrazovnog procesa uz pomoć elektronske tehnologije ili kao elektronski potpomognuto učenje. Uobičajeno je danas da se pod terminom E- learning podrazumeva obrazovni proces koji se realizuje uz pomoć ICT-a.



Slika 11. Proces učenja na daljinu [40]

E- learning-om se može nazvati i obogaćivanje tradicionalne nastave u učionici, vizuelizacijom određene teme uz pomoć projektor i računara na primer. Upotreba novih medija (npr. obrazovnog softvera) olakšava spoj klasičnog i interaktivnog, odnosno tradicionalnog i modernog obrazovanja. Uvođenje E- learning-a je složen proces o kojem se mora dosta naučiti kako se primena tehnologije ne bi pretvorila u puki dodatak tradicionalnom načinu izvođenja nastave.

U 20. veku su se pojavile prve obrazovne radio emisije, obrazovni filmovi, obrazovna televizija, gramofonske ploče, audio kasete, video kasete itd. Kreiraju se novi pedagoški modeli i standardi za njihovo sprovođenje. Pojava računara i dizajniranje računarskog obrazovnog softvera omogućava korišćenje dinamičkih prezentacija u nastavi.

Prava revolucija nastupa razvojem World Wide Web-a. Razvojem globalne računarske mreže stvaraju se uslovi za nove načine učenja. Na primer, Internet pruža mogućnost komunikacije učenika (studenata) sa "elektronskim profesorom" koji se nalazi na nekom od servera mreže. Učenje na daljinu, često se pogrešno u potpunosti poistovećuje sa E- learning-om.

Za kvalitetan izvor informacija u okviru E-learning-a zaduženi su timovi stručnjaka koji osmišljavaju kurseve u saradnji sa mentorom koji je spona između polaznika kursa i sadržaja. Osnova svake "E- učionice" čini dobar komunikacioni softver i jednostavno uputstvo za upotrebu ponuđene tehnologije. E-learning ima značajan oslonac i u raznolikosti procesa učenja.

Sledeće poglavlje se bavi učenjem na daljinu korišćenjem savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija, takođe, prikazana je instalacija Moodle sistema za učenje na daljinu, kao jedne od najpopularnijih sistema za E-learning, i realizovan je kurs "Algoritmi za rutiranje", unutar Moodle-a.

5. E- Learning

U ovom delu rada opisan je E- learning, kao način učenja koji podrazumeva korišćenje informacionih tehnologija u obrazovanju. Takođe, objašnjeni su i najznačajniji pojmovi vezani za učenje na daljinu posredstvom savremenih tehnologija. U radu je interpretiran praktičan princip primene Web servera u procesu uspostavljanja softverske infrastrukture za E- learning.

Elektronsko učenje se može definisati kao proces prenošenja znanja i veština elektronskim putem uz korišćenje odgovarajućih računarskih aplikacija, tj. namenskih programa, i okruženja u procesu učenja. Te aplikacije i procesi obuhvataju učenje preko web-a, računara u digitalnim učionicama, a sadržaji se prenose preko Interneta, intraneta/ekstraneta, audio i video traka, satelitske televizije itd.

Prelazak na elektronsko učenje nikako ne znači odbacivanje postojećeg sadržaja za učenje, već samo poboljšanje postojećeg obrazovnog materijala, odnosno, njegovo osavremenjavanje.

Prenosive vrste sadržaja koje se koriste u elektronskom učenju su:

- Word dokumenti, Adobe Acrobat datoteke, kao i sve ostale datoteke;
- Web sadržaji (HTML, Shockwave, JAVA itd.);
- Kontinualni ili streaming medijumi (RealVideo, MP3 audio, NetShow);
- Autorizovani nastavni sadržaji u vidu tzv. izvršnih kursvera.

Da bi elektronsko učenje bilo moguće, najpre je potrebno da se nastavni sadržaj učini dostupnim preko Interneta ili Intraneta. To se postiže izradom web stranice sa odgovarajućim materijalom za obuku koji korisnik može da preuzme. Osim toga, složen sistem elektronskog učenja zahteva čitav niz komponenti u koje spadaju:

- Proces registracije – kreiranje jedinstvene lozinke (identifikacionog broja) za svakog učesnika u procesu elektronskog učenja, čime se omogućava njegov pristup sistemu;
- Kontrola aktivnosti – davanje mogućnosti korisnicima da pristupe onim sadržajima i funkcijama koji odgovaraju njihovim ulogama u procesu učenja, čime se postiže da sve aktivnosti unutar sistema budu zabeležene i praćene;
- Okruženje koje podržava učenje – omogućavanje korisnicima da međusobno komuniciraju, učestvuju u nastavi i postavljaju pitanja svojim predavačima/instruktorima;
- Testiranje i ocenjivanje – merenje uspešnosti u savlađivanju znanja i veština;
- Praćenje procesa nastave i formiranje baze podataka za upravljanje i administriranje sa mogućnošću pravljenja raznovrsnih izveštaja – beleženje svih aktivnosti vezanih za učenje, koje će se potom koristiti za razne izveštaje.



Slika 13. E-learning [40]

Elektronsko učenje je prisutno već desetak godina, kao učenje koje je olakšano korišćenjem uređaja savremenih tehnologija. Takvi uređaji obuhvataju računare, CD-ROM-ove, digitalnu televiziju, prenosne i džepne računare i mobilne telefone. Komunikaciona tehnologija omogućava upotrebu Interneta, elektronske pošte, diskusionih grupa, i sistema za kolaborativno učenje. E- learning se koristi i za učenje na daljinu kroz mrežu intraneta, i može se smatrati komponentom fleksibilnog učenja. Kada se učenje odvija ekskluzivno preko mreže, tada se naziva online učenje. Kada se učenje distribuira mobilnim uređajima kao što su mobilni telefoni, prenosni i džepni računari, tada se učenje naziva M- learning. M- learning i online learning su dva podskupa elektronskog učenja. Sva tri skupa pripadaju učenju na daljinu. Za razliku od učenja na daljinu, učenje u učionici (face-to-face) obezbeđuje kontakt učenika i nastavnika, pa se naziva i kontaktno učenje. U praksi, svaki od ovih tipova učenja kombinuje se sa učenjem u učionici dajući mešavinu koja se naziva fleksibilno učenje.

5.1. Prethodna istraživanja

Poslednjih godina realizovana su intenzivna istraživanja u oblasti elektronskog obrazovanja, sistema za učenje na daljinu, adaptivnog obrazovanja i edutainment-a. Koncept učenja na daljinu i upotreba globalne mreže u organizovanju i realizaciji obrazovnog procesa poprima sve veći značaj. Konstantan razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija dovodi do promena načina i sadržaja koji se dostavljaju studentima.

U radovima [18] i [19] razvijen je pristup kreiranju adaptivnih kurseva elektronskog obrazovanja. Razvijeni metod zasniva se na prilagođavanju Felder Silverman modela stilova učenja za adaptaciju kurseva u Moodle sistemu za elektronsko učenje. Definisani su osnovni zahtevi i koraci u procesu adaptacije. Primenom metoda poslovnice inteligencije utvrđene su tipične grupe studenata i karakteristike ovih grupa. Studenti u okviru sistema za elektronsko obrazovanje Laboratorije za elektronsko poslovanje klasifikovani su u uočene grupe. Prikazan je proces kreiranja adaptiranih kurseva u okviru Moodle sistema. Realizovan je nastavni proces na obaveznim predmetima osnovnih studija i izvršena je komparativna analiza rezultata studenata koji su pohađali adaptirane i neadaptirane kurseve. Izvršena je analiza rezultata i izvedeni su zaključci o efikasnosti, efektivnosti i primenljivosti razvijenog metoda adaptacije elektronskih kurseva.

Što se tiče integracije mobilnih obrazovnih servisa u sistemu za elektronsko obrazovanje, u radovima [20], [21] i [22] analizirani su koncepti i tehnologije mobilnog obrazovanja. Sistematizovane su prednosti, nedostaci i ograničenja primene mobilnog obrazovanja. Kreiran je i primenjen model za uvođenje sistema mobilnog obrazovanja i njegovu integraciju sa sistemom E- learning-a. Predloženi model se zasniva na blended learning konceptu. Prikazane su aplikacije mobilnog obrazovanja, zatim, način njihove integracije u Moodle sistem za upravljanje učenjem. Izvršena je analiza prikupljenih podataka. Izvedeni su zaključci o načinu uvođenja i korišćenja mobilnih obrazovnih servisa.

U radu [23] predloženo je rešenje za učenje simulacije diskretnih događaja preko web-a. Razvijena je web aplikacija FONWebGPSS, koja je zatim integrisana u sistem za upravljanje učenjem Moodle. U radu je prikazana arhitektura aplikacije, korisnički interfejs, funkcionalnosti, kao i način integracije sa sistemom za upravljanje učenjem. Prikazani su primeri korišćenja ove aplikacije za simulaciju sistema sa diskretnim događajima.

Može se zaključiti da model portala za adaptivno elektronsko obrazovanje, pruža mogućnost integrisanja različitih komponenta i servisa elektronskog obrazovanja, servisi za adaptaciju, servisi za upravljanje kursevima i nastavnim materijalima, servisi za kolaboraciju i komunikaciju učesnika u obrazovanju, servisi za izveštavanje, mobilni servisi. Model i servisi portala za adaptivno elektronsko obrazovanje podržavaju savremene standarde u oblasti projektovanja i razvoja sistema E- learning (SCORM, IEEE. LTSC) i na taj način obezbeđuju interoperabilnost.

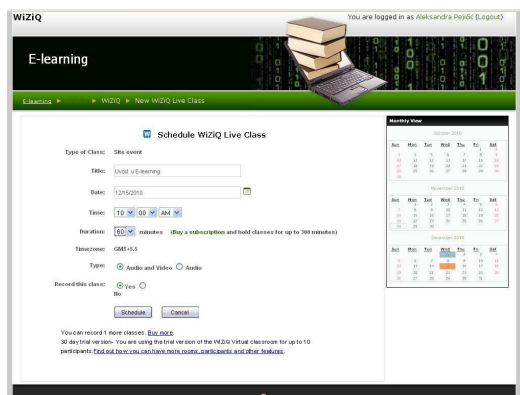
5.2. Softveri za E- learning

Projektanti softvera za E-learning nastoje da ograniče fokus svog rada na isporuku kursa i sadržaja, dok obrazovne institucije zahtevaju mnogo šire područje obrazovnih usluga. Sistemi za elektronsko učenje kao što je Moodle nude rešenja za učenje centrirano na studentu, izgrađeno na pedagogiji socio-konstruktivista. Tu studenti konstruišu svoje znanje kroz diskusije, jačajući time svoje veštine razmišljanja.

Napredak u tehnologiji omogućio je kreiranje boljih rešenja za kolaborativno učenje bazirano na Web-u. Asinhrono aktivnosti koriste tehnologije kao što su blog, wiki i diskusione grupe i dozvoljavaju učesnicima da sarađuju kada im vreme odgovara. Sinhrono aktivnosti događaju se sa svim učesnicima okupljenim u istom trenutku, kao što su chat sesije, virtuelna učionica ili konferencija.

5.2.1. WiZiQ

WiZiQ je online platforma za učenje na daljinu, koja obezbeđuje besplatnu virtuelnu učionicu, okruženje za nastavnike za online interakciju i podučavanje učenika u realnom vremenu. Nastavnici takođe mogu napraviti profil, upravljati rasporedom dostupnosti sadržaja i održavati sadržaj biblioteke, slanjem PowerPoint prezentacija i PDF datoteka.

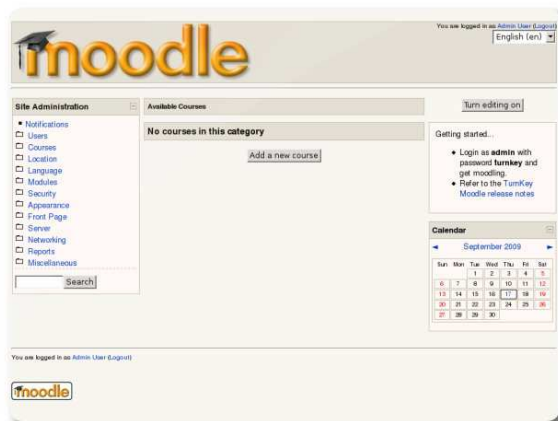


Slika 14. Podešavanje Wiziq Live Class

5.2.2. Moodle

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) je jedan od najpopularnijih i najkorišćenijih sistema otvorenog koda (open source) za upravljanje online učenjem (Learning Management System - LMS). To je mrežna aplikacija koja se instalira na serveru, a pristupa joj se s bilo kog umreženog računara putem web čitača.

Prema podacima iz Januara 2010, Moodle je imao bazu korisnika od 45,721 registrovanih i verifikovanih sajtova, i koristi ga 32 miliona korisnika u 3 miliona predmeta.



Slika 15. Administracija Moodle-a

5.2.3. Atutor

ATutor je open source platforma razvijena za podršku sistemima za obrazovanje. Zasnovana je na Web-u i omogućava upravljanje sadržajem namenjenim obrazovanju. Prilikom kreiranja ovog rešenja njegovi tvorci su imali na umu potrebu da njihov proizvod bude korisnicima veoma lak za upotrebu. Administratorima omogućava laku instalaciju, programerima koji žele da dodaju nove funkcionalnosti omogućava jednostavnu integraciju, a krajnjim korisnicima, profesorima i studentima pruža jednostavan interfejs za postavljanje sadržaja, njegovu distribuciju i razmenu, i učenje u veoma prilagodljivom, dinamičnom okruženju. Kao i većina proizvoda ove namene i ATutor podržava glavne standarde u ovoj oblasti.



Slika 16. ATutor okruženje

Proizvod je solidno dokumentovan od strane ljudi koji su ga razvili. Takođe postoji mogućnost da korisnici svoje iskustvo podele sa drugim članovima ostavljajući komentare na forumu sajta. ATutor omogućava korisnicima da razmenjuju poruke preko internog e-mail naloga, što poboljšava komunikaciju između participanata u procesu učenja.

5.2.4. Blackboard

Blackboard za razliku od prethodno predstavljenog alata nije open source rešenje. Da bi se dodala nova funkcionalnost mogu se koristiti Blackboard Building Blocks. Instaliran je u preko dve hiljade akademskih ustanova. Akcenat je stavljen na tri ključne oblasti ove platforme koje obuhvataju mnoštvo alata koji olakšavaju upravljanje sadržajem i korišćenje istog. Te oblasti predstavljaju: upravljanje sadržajem kurseva, komunikaciju i ocenjivanje.

Blackboard je veoma dobro rešenje, korisnički interfejs je veoma dopadljiv, ali sama činjenica da nije besplatan često određuje potencijalne korisnike na neku drugu, besplatnu platformu. U razvoju su ispoštovani standardi IMS, SIF (Schools Interoperability Framework), SCORM, i NLN (The National Learning Network).



Slika 17. Blackboard okruženje

5.2.5. WebCT (Web Course Tool)

WebCT je vrlo rašireni komercijalni LMS koji je preuzeo Blackboard i uvrstio ga u paletu svojih proizvoda.



Slika 18. Prikaz jednog WebCT kursa

WebCT je programski alat koji se koristi za održavanje nastave na daljinu (ukoliko su nastavnik i studenti prostorno udaljeni) ili kao dopuna klasičnim kursevima i klasičnom načinu obrazovanja. Pri tome se koriste multimedijalne mogućnosti koje WebCT i internet tehnologije omogućavaju. WebCT je razvijen na University of British Columbia 1995. godine. Razvili su ga zaposleni računarskog odeljenja tog Univerziteta predvođeni Murray W. Goldbergom. U svom početku WebCT je razvijen za potrebe Univerziteta, kako bi se predavačima olakšalo postavljanje materijala na Internetu.

Što se tiče pripreme za ispit, kod WebCT-a priprema je za svakog studenta individualna, no svim studentima je zajedničko da moraju dobro baratati gradivom kursa pre nego što izađu na ispit. Osim WebCT-a, LISTSERV-a i sličnih alata kojima se uspostavlja veza između mentora i studenta, pomoću WebCT-a se može čak održati celi kurs.

Pristup WebCT kursevima je autorizovan. Svaki polaznik ili nastavnik imaju sopstveno korisničko ime i lozinku za pristup WebCT-u.

WebCT omogućuje:

- Obogaćivanje klasičnog kursa multimedijalnim elementima (zvuk, slika, Internet, linkovi, dodatne informacije...),
- ocenjivanje znanja polaznika testovima i zadacima online (Moguće je pristupanje ispitu u različita vremena),
- samoprocena znanja za studente,
- kreiranje indeksa i rečnika važnijih pojmova koji se pojavljuju u lekcijama,
- integrisanje postojećih internet resursa u kurs,
- komunikaciju polaznika kursa međusobno i sa nastavnikom kroz forume (diskusije) ili časkanje (chat).

5.2.6. Meridian Global

Meridian Global je LMS koji je zasnovan na SQL serveru ili Oracle bazi podataka. U potpunosti je napisan na .NET platformi. Softver je u potpunosti SCORM kompatibilan, tako da sav materijal napisan po SCORM specifikaciji može da se importuje u ovaj LMS.



Slika 19. Meridian Global okruženje

5.2.7. Oracle

Oracle integrisano rešenje, poseduje sve opcije modernih LMS-ova i kao svoju najveću prednost navodi Oracle u pozadini kao jednu od najpouzdanijih baza podataka.



Slika 20. Oracle početna strana

Oracle danas ima najkompletniju i najbolje integrisanu paletu softvera i hardvera. Sa više hiljada vrhunskih proizvoda, Oracle se nameće kao idealna osnova za IT strategiju svake veće organizacije. Paradoksalno, upravo to izobilje može postati prepreka postizanju optimalnih IT rešenja jer retko koja organizacija sama ima resurse koji bi mogli da kontinualno prate tako brz razvoj i ekspanziju ponude. Izbor i stručna primena odgovarajućih proizvoda je od presudne važnosti za postizanje ciljeva organizacije jer novo informatičko doba postavlja pred svaku organizaciju zahteve koje mogu zadovoljiti samo vrhunski proizvodi, dobro integrisani i sa besprekornom podrškom.

5.3. Primena Moodle-a na univerzitetima u Srbiji i u svetu

Aktivnosti koje se odnose na Distance learning u Srbiji bile su inicirane kroz personalne interese i internacionalna povezivanja univerzitetskih istraživača zainteresovanih za različite forme tehnologija baziranih na internetu koje su primenjene na obrazovanje.

Naravno, u početku su ga vodili entuzijasti koji su hteli da promovišu Distance learning u kursovima koje su predavali na njihovim univerzitetima. Oni su uveli sistem za upravljanjem elektronskim učenjem (LMS), kao što je Moodle, u njihove oblasti i počeli postepeno da privlače sve više pažnje. Poslednjih godina, nekoliko programa studija za učenje na daljinu bilo je razvijeno i akreditovano pri pojedinim univerzitetima u Srbiji. Međutim, QA (Quality Assurance) procedure i prakse u ovim slučajevima su u različitim stadijumima napretka.

S obzirom da je Univerzitet u Beogradu najveći univerzitet u Srbiji, samo je jedan program studija bio zvanično akreditovan. Postoji takođe brojna odeljenja koja nude materijale kroz Moodle, a za neke kurseve takođe i administraciju kursa.

Mnogo drugih fakulteta Univerziteta u Beogradu takođe nude online kurseve. Veoma često, njih sprovode Distance learning entuzijasti, tj. nastavnici koji smatraju da je Distance learning obećavajuća dodatna podrška za njihove kurseve. Dobar primer je Medicinski fakultet, gde postoje sada četiri online kursa na BSc nivou, tri mešovita kursa na MSc nivou, i dva blended courses na PhD nivou. Međutim, Medicinski fakultet nije usvojio Distance learning strategiju. Samo su kroz međunarodne projekte i donacije nastavnici entuzijasti razvijali svoje online i mešovite kurseve. Potrebno je da ova škola obuči svoje nastavnike da dostignu visok nivo kompjuterske pismenosti kako bi postigli da Distance learning postane šire usvojena opcija.

Dobar primer postavljanja kursa online na Univerzitetu u Nišu je Fakultet elektronike. Oni koriste Moodle za ponudu svojih kurseva, i u procesu su unificiranja prethodnih individualnih ponuda. Svi kursevi su opisani sledeći isti obrazac, a struktura obrasca je više informativna za studente. Ovo je definitivno dobar QA pristup. Na nivou celog Univerziteta nije usvojen neki unificirani pristup. Na mnogim drugim odeljenjima, teško je otkriti koji specifični LMS se koristi samo za pretraživanje njihovog web sajta.

Početak i razvoj E- learning-a u SAD pripada univerzitetima. Kako se to odvijalo u prvim danima prikazao je Chris Curran u studiji „Strategies for E- learning in Universities“. Akademici su među prvim upotreбили elektronsku poštu i World Wide Web prvenstveno za podršku njihovim istraživanjima, pristup informaciji i komuniciranje sa kolegama, a kasnije i kao dopunu u podučavanju studenata.

Kao posledica, mnoge od strategija koje se danas koriste na tradicionalnim univerzitetima potiču od prvih, obično skromnih pilot projekata i inicijativa pojedinih nastavnika. Mnoge od ovih prvih primena uključivale su nešto više od izrade skripti i drugih nastavnih materijala dostupnih online, neki nastavnici išli su dalje, upotrebivši online tehnologiju za komuniciranje sa svojim studentima, za pristup spoljnim resursima, te gde su se interesi i mogućnosti podudarali, i za razvoj i nastavu kurseva baziranih na Web-u.

Mnogi od ovih prvih programa izgrađeni su od strane nastavnog kadra na fakultetima informatike, gde je jaka sinergija između istraživanja i nastave, i dostupna infrastruktura za razvoj programa i njihovu isporuku na Internet.

Slične sinergističke mogućnosti stimulisali su uključivanje pedagoških fakulteta i odseka za nastavak studija. Kako je pristup željenim institucijama postao omogućen sa svakog mesta, a iskustvo u korišćenju tehnologija je raslo, online učenje proširilo se na programe drugih područja i institucija.

Athabasca Univerzitet je vodeći u učenju na daljinu i online learning-u. Kursevi su ponuđeni korišćenjem Moodle platforme, koja pruža mnoštvo fleksibilnih načina za komunikaciju. Pohađanjem ovih kurseva stiče se iskustvo sa aktuelnim i eksperimentatorskim tehnologijama prenosa i društvenim softver sistemima.

Harvard nudi više od 100 opcija Distance Learning-a, među kojima je i Moodle. Za prikaz online predavanja koristi se streaming video tehnologija, zajedno sa standardnim softverom Internet pretraživača. Video i slajdovi predavanja se pojavljuju na ekranu. Video i kontrolne komande se pojavljuju na levoj strani ekrana, a materijali predavanja su na desnoj.

Univerzitet Queensland ima koordiniran pristup u podržavanju E- learning-a korišćenjem Electronic Course Profile System (ECPS) i Blackboard Learn platforme. Ove sisteme kroz univerzitet podržava ITS (Informaciona tehnološka služba) i Ask-IT (Biblioteka). The Learning Place koristi tablu, a sistem upravljanja učenjem omogućava studentima:

- da uče online, u sopstvenom prostoru, po sopstvenom tempu i vremenu;
- da izaberu iz niza online kurseva za učenje;
- da razviju sopstveni online kurs učenja; i
- bezbednu i motivacionu sredinu online učenja.

5.4. Instalacija i administracija Moodle-a

Moodle je jedan od najpopularnijih i najčešće korišćenih sistema otvorenog koda za upravljanje E- learning-om. To je mrežna aplikacija koja se instalira na serveru, a pristupa joj se s bilo kojeg umreženog računara putem web browser-a.

Zahtevi sistema :

- Hardverski; Prostor na disku- Minimum 160 MB slobodnog prostora, preporučuje se i više u zavisnosti od skladištenog materijala za nastavu. Memorija; Minimum- 256 MB, a preporučuje se 1 GB
- Softverski: Potreban je Web server (Apache), baza podataka (MySQL) i PHP.

5.4.1. Vrste instalacionih paketa

Dve velike grupe Moodle instalacionih paketa su:

- Standard Moodle Distribution, i
- Complete Install Packages (Moodle+Apache+MySQL+PHP)

Standard Moodle Distribution je grupa distribucija u kojoj se nalazi samo Moodle aplikacija, bez Web servera, PHP-a i baze, koje je potrebno prethodno samostalno instalirati, bilo pojedinačno, bilo korišćenjem nekog od gotovih paketa, poput XAMPP-a. Unutar te grupe distribucija nalaze se različite verzije aplikacija, poput Latest Release (zadnje izdate stabilne verzije), Latest Stable Branch (zadnje stabilne verzije, koja se dnevno osvežava i sadrži najnovije promene) ili Beta of next release (buduće verzije koja je još u fazi razvoja i testiranja). Korisnicima se preporučuje Latest Stable Branch paketa.

Complete Install Packages je grupa distribucija koja u sebi, osim Moodle-a, sadrži i sve potrebno za instalaciju okruženja u kojem Moodle, kao tipična Web aplikacija, može raditi. Paketi za instalaciju na operativnom sistemu MS Windows su zasnovani na aplikaciji XAMPP, koja sadrži Apache Web server, MySQL, PHP i Perl, a takođe postoje i paketi za instalaciju na Macintosh računarima, takav paket je moguće pokrenuti bez instalacije, što znači da Moodle neće ni na koji način promeniti sistemska podešavanja računara na kojem se radi, poput menjanja registra datoteka, instalacije servisa i slično.

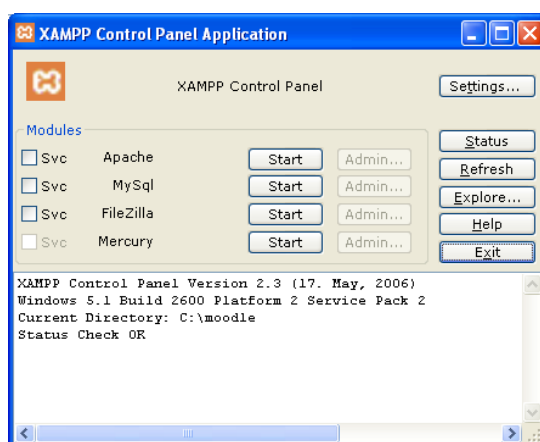
Moodle Downloads stranica, osim paketa za instalaciju, sadrži i bazu modula i dodataka (Modules and Plugins) i preko 65 prevoda Moodle paketa.

5.4.2. Instalacija web servera i baze podataka

Pre instalacije važno je još jednom napomenuti da je Moodle Web aplikacija i ne može se pokrenuti otvaranjem neke izvršne (.exe) datoteke i slično, već joj je potreban Web server (Apache, IIS...), baza podataka (MySQL, PostgreSQL...) i PHP. Ako se Moodle instalira na personalni računar, iako se same Moodle datoteke nalaze na disku, kako bi se došlo do aplikacije, potrebno je povezati se na računar (koji "postaje" Web server), tj. localhost, sa IP adresom 127.0.0.1.

U ovom delu rada prikazan je opis instalacije korišćenjem kompletnog XAMPP Moodle paketa. Instalaciju je potrebno usnimiti na lokalni računar, i raspakovati u direktorijum po želji. Unutar raspakovanog direktorijuma nalazi se celokupni XAMPP sistem. Pre prvog pokretanja XAMPP-a, potrebno je pokrenuti datoteku setup_xampp.bat, koja se nalazi u raspakovanom direktorijumu, kako bi se izvršila osnovna podešavanja XAMPP-a.

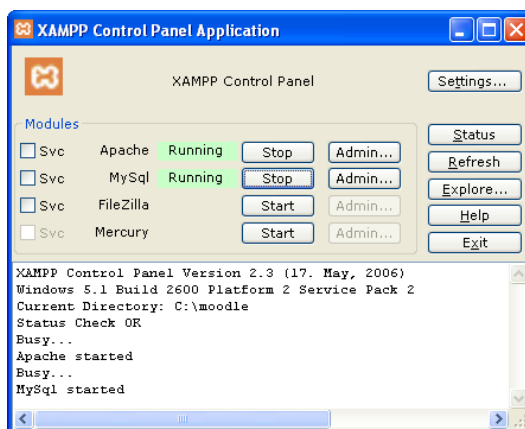
Najlakši način pokretanja Web servera i MySQL baze podataka je pokretanje XAMPP kontrolne ploče, koja se pokreće odabirom datoteke xampp-control.exe.



Slika 21. XAMPP kontrolna ploča

Za korišćenje Moodle-a, potrebno je pokrenuti Apache i MySQL servere, odabirom Start. Ukoliko korisnik želi da se spomenuti Web server i baza podataka automatski pokreću pri svakom pokretanju operativnog sistema, treba štiklirati Svc (Service) levo od imena modula.

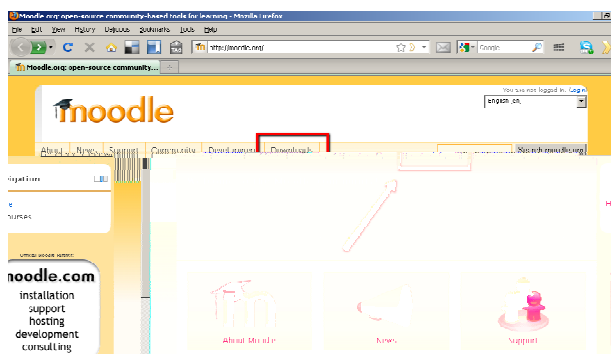
Na sledećoj slici vidi se konačan izgled XAMPP Control Panel-a, sa upaljenim modulima.



Slika 22. Pokrenuti moduli Web servera i baze podataka

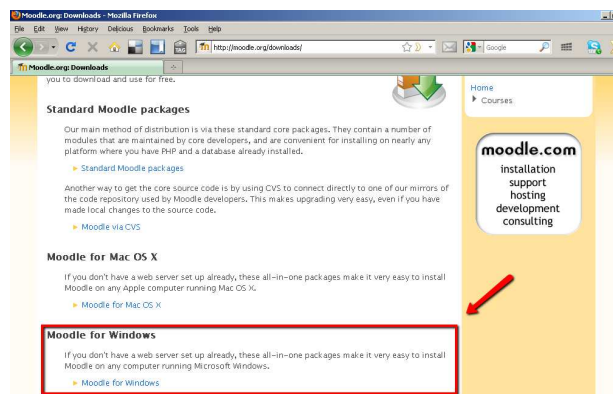
5.4.3. Instalacija Moodle-a

Postupak instalacije počinje pristupom web strani <http://moodle.org/> sa koje se može preuzeti poslednja verzija programa.



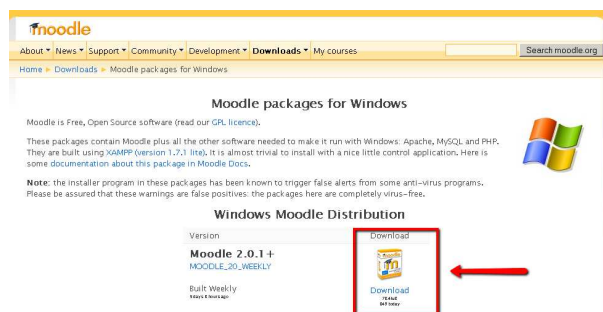
Slika 23. Sajt za preuzimanje programa

Sa download strane treba izabrati verziju operativnog sistema.



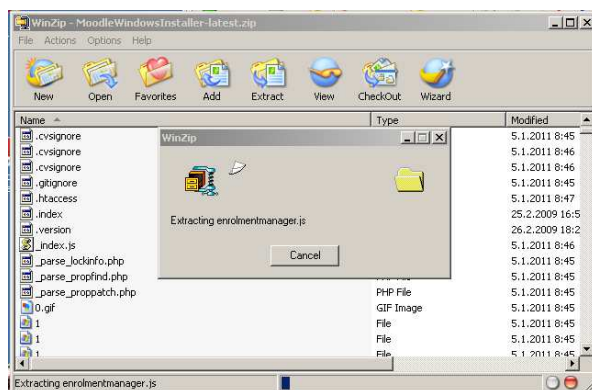
Slika 24. Izbor operativnog sistema

Zatim se bira jedna od ponuđenih verzija. Najbolje je da to bude poslednja stabilna verzija.



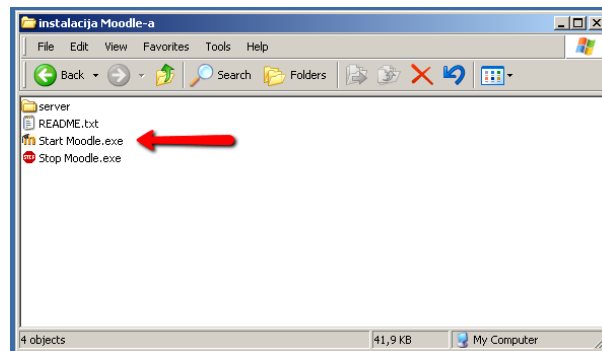
Slika 25. Izbor poslednje verzije

Pošto je datoteka u .zip formatu potrebno je pre pokretanja instalacije raspakovati istu u folder.



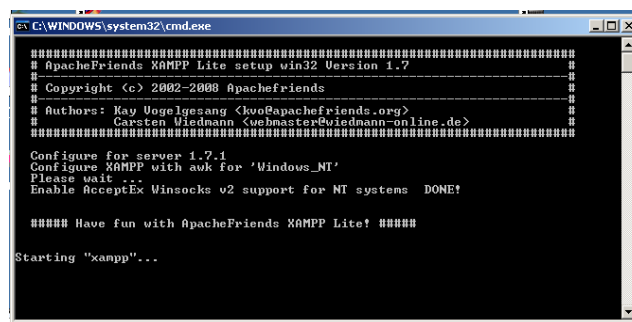
Slika 26. Raspakivanje zip arhive

Ova verzija ima olakšan postupak instalacije jer se sve rešava pokretanjem jedne izvršne datoteke.



Slika 27. Pokretanje instalacije

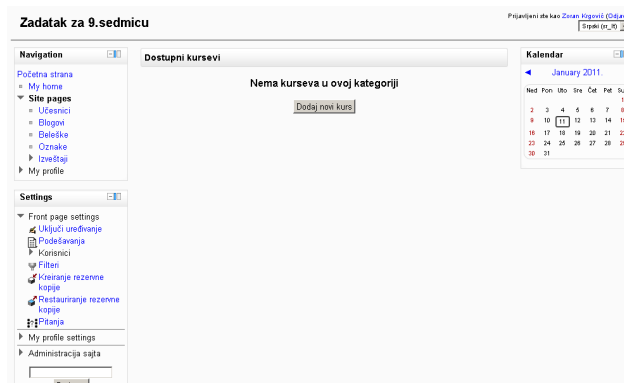
Ova datoteka pokreće Apache web server koji je potreban za ostatak instalacije. Ako je pokrenut AdAware softver, on će na ovom koraku blokirati proces b2e.exe i server se neće pokrenuti. Ovaj proces nije malware pa trenutno možete isključiti AdAware.



Slika 28. Pokretanje web servera

Za nastavak instalacije potrebno je pokrenuti web browser i otkucati adresu <http://localhost/> kojom se prijavljujete na lokalni Apache web server.

Na kraju instalacije, prikazuje se početna strana novoinstalaranog LMS.



Slika 29. Završetak instalacije

5.4.4. Administracija Moodle-a

Da bi administrirali Moodle potrebno je prijaviti se kao korisnik s administratorskim pravima. Nakon prijave, na levoj strani ekrana će se pojaviti blok Administracija, pomoću koga se vrši administriranje sistema. Opcije za administraciju su svrstane u kategorije Obaveštenja, Korisnici, Kursevi, Ocene, Lokacija, itd. Klikom na svaku od ovih opcija dobijaju se podopcije ili se direktno ide na strane za podešavanja parametara.

U ovom bloku se može promeniti izgled i jezik interfejsa, mogu se dodavati novi moduli i blokovi u sistem, održavanje korisničkih naloga i kurseva, izrađuje sigurnosne kopije i slično. Poželjno je da se detaljno pregledaju opcije ovog bloka kako bi se bolje upoznali s mogućnostima Moodle-a.

Administrativni blok kursa se razlikuje od administrativnog bloka portala. U njemu se mogu podešavati samo parametri vezani za kurs.

Ovde je dat kratak opis nekih češće korišćenih opcija bloka za administraciju.

Korisnici (Users)

Unos korisnika, način njihovog prijavljivanja, definisanje uloga i njihovo dodeljivanje korisnicima obavlja se u administrativnom delu interfejsa, pod nazivom Korisnici. On u sebi sadrži tri obrasca:

- Provera identiteta (Authentication) – u kom se definišu pravila prijavljivanja na Moodle portal za svaki vid prijavljivanja.
- Nalozi (Accounts) – u kom se vrši ručno dodavanje i uređivanje naloga korisnika.
- Ovlašćenja (Permissions) – u kom se kreiraju uloge na sistemu i dodeljuju određenim korisnicima. Ovde se mogu koristiti već predefinisane uloge ili kreirati nove.

Odabirom opcije Add Users u opciji Accounts može se ručno napraviti korisnički nalog pri čemu korisniku treba dodeliti korisničko ime i lozinku.

Postoji još nekoliko načina autentifikacije, poput LDAP, POP3, IMAP ili NNTP servera, korišćenjem spoljašnje baze i slično. Za svakog se korisnika može podesiti primanje automatskih e-mail poruka, jezik interfejsa i još dosta drugih parametara, a mogu se upisati i detaljni podaci vezani za njega. Da bi dodali više korisnika odjednom, u popisu akcija se odabira tzv. postavljanje korisnika (Upload users). Za takav način dodavanja potrebno je kreirati tekstualnu datoteku po posebnim pravilima navedenim na sajtu Moodle dokumentacije.

Jezik (Language)

Korisnički interfejs Moodle portala može da bude višjezični. Korisniku se može dozvoliti da sam izabere jezik na kome će raditi. Međutim, višjezičnost se ne primenjuje na same sadržaje portala. Administrator portala može da menja i dopunjuje prevod korišćenjem opcije Uređivanje jezika (Language editing). Ovako izmenjeni prevodi čuvaju se u posebnim direktorijumima tako da se datoteke sa originalnim prevodima ne menjaju. Dodavanje i uklanjanje jezika vrši se preko opcije Jezički paketi (Language packs).

Moduli (Modules)

Veoma važna opcija koja vam omogućava da podešavate sve originalne module i dodajete nove module Moodle aplikacije kao, i njihovo trenutno isključivanje ili uključivanje. Moduli su podeljeni u tri grupe:

- Aktivnosti (Activities) – su sve aktivnosti vezane za portal (npr. Forum, Rečnik, Test, Blog...)
- Blokovi (Blocks) – su vidljivi segmenti sa nekim sadržajem na web strani (npr. Trenutno aktivni korisnici, Pretraga, RSS, Kalendar...)
- Filteri (Filters) – su dodaci koji omogućavaju da se određena vrsta teksta na ekranu prikazuje na drugačiji način. Tako jednostavnim uključivanjem TeX filtera moguće je pisati složene matematičke izraze upotrebom TeX notacije. Takođe moguće je i uključiti cenzuru reči definisanih spiskom.

Uključivanje i isključivanje modula (blokova i aktivnosti) vrši se klikom na ikonicu koja se nalazi pored imena modula.

Bezbednost (Security)

Ovo je strana koja se odnosi na opštu bezbednost Moodle portala. Između ostalog, može se podesiti i antivirusna provera svih sadržaja koji se postavljaju na sajt. Detaljna objašnjenja svih opcija može se naći na sajtu u dokumentaciji Moodle-a.

Izgled (Appearance)

Za veći deo uređivača Moodle portala ovaj skup opcija će verovatno biti najzanimljiviji. Ovde je moguće menjati i podešavati kompletnu šemu izgleda portala, izgled kalendara, način prikazivanja HTML editora i još puno parametara vezanih za prikazivanje portala. Moguće je čak dodeliti različite šeme izgleda svakom pojedinačnom kursu.

Početna strana (Front Page)

Početnu stranu portala možete da uređujete nezavisno od kurseva tako da na nju nezavisno možete da dodajete aktivnosti i sadržaje. Ipak, predlaže se da od samog početka sadržaji organizuju u kurseve, a početnu stranu koristiti samo za najave onoga što se u kursevima nalazi. Ovde se takođe, može upravljati i ulogama korisnika na nivou početne strane.

Server (Server)

Sva podešavanja u vezi sa web serverom, serverom baze podataka ili PHP nalaze se ovde. Ovaj deo je pre svega namenjen administratorima sistema i zahteva poznavanje postavki i rada ovih servera.

Umrežavanje (Networking)

Ovaj deo je posebno bitan ako postoje više umreženih servera koji su spregnuti u jedan portal. Podešavanja se pre svega odnose na administraciju sistema koja izlaze iz okvira administracije samog Moodle-a.

Izveštaji (Reports)

U ovom delu se rade izveštaji o prijavljivanju na sistem, problemima u radu sistema, rezervnim kopijama, statistici korišćenja određenih kurseva ili aktivnosti, takođe, u ovom delu se može uraditi test sistema.

5.5. Moduli

Jedna od vrlo bitnih karakteristika Moodle-a jeste njegova proširivost. Postoji ogroman broj različitih aktivnosti koje se mogu dodati Moodle-u u obliku tzv. Modula. Uz dodavanje modula olakšava se kreiranje matematičkih formula ili pak lakše postavljanje lekcije iz hemije sa modulom koji omogućava ispisivanje hemijskih formula. Ima modula koji omogućavaju dostavljanje testova na mobilne telefone učenika, ubacivanje fleš datoteka, kreiranje višestrukih kopija kurseva i mnoge druge. Svaki od modula se dodatno instalira. Treba napomenuti da nisu svi moduli odgovarajući za noviju verziju Moodle-a, neki su pisani za starije verzije Moodle-a.

Kao što je ranije napomenuto, Moodle ima mnogo različitih modula za različite namene. Iako većina modula radi bez ikakvih problema, pre instalacije dobro je pročitati neki od foruma vezanih za modul koji će se instalirati, jer se može utvrditi da baš taj modul ne radi dobro na tom sistemu, ili možda ima ograničenu primenu. Naravno, pre svake instalacije važno je proveriti da li je modul pisan za verziju Moodle-a koji se koristi. Moodle ima mnogo različitih modula za različite namene, jedan od njih je i video konferencija.

Video konferencija predstavlja prenos slike i zvuka u relativno stvarnom vremenu između dve lokacije. Na ovaj način je moguće ostvariti istovremenu video komunikaciju više učesnika na različitim lokacijama. Video konferencije se u poslovnom okruženju koriste već veoma dugo. Sada one nalaze svoju primenu i u obrazovnom sistemu, i u mnogim drugim oblastima. U svim obrazovnim sistemima (face-to-face, hybrid, i distance learning) ova tehnologija ima potencijal u angažovanju učenika i poboljšanju učenja. Kada se govori o E- learning-u, video konferencija je oblik sinhrono komunikacije u kojoj se snima i prenosi izlaganje predavača i istovremeno prenosi i prikazuje studentima u nekom udaljenom prostoru.

5.5.1. Two Way Video Chat

Two Way Video Chat [24] je web bazirani softver koji se koristiti kao dodatak Moodle-u za izgradnju uživo interaktivnog virtuelnog LMS.

Two Way Video Chat je P2P visoko definisani komunikacioni softver dizajniran za online 1 na 1 video konferencije. To rešenje je lako za podešavanje sprovođenja sastanaka licem u lice, bez napuštanja kancelarije ili kuće. To je najlakši i najisplativiji način sastanaka.

Two Way Video Chat izdanje integriše Moodle kao aktivnosti modula, pa se privatne video chat sobe mogu dodati kursevima kao aktivnosti, npr. za ocenu učenika.

Preporučuje se da se ovaj modul koristi sa najnovijom verzijom Moodle-a.



Slika 30. Prikaz Two way video chat prozora

5.5.2. Adobe Connect Pro

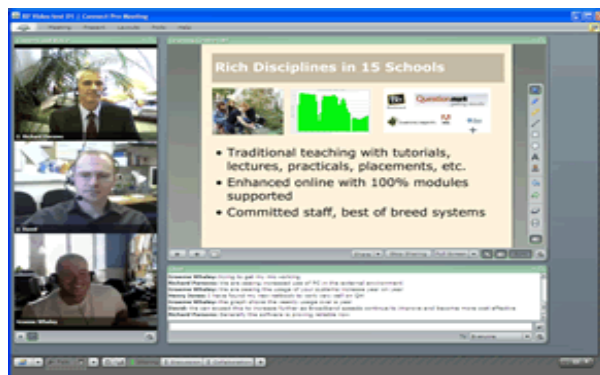
Adobe Connect Pro [25] razvijen je u saradnji Remote- Learner i razvojnog tima Adobe INC. On je dizajniran da pojednostavi korišćenje sinhronih događanja unutar Moodle-a.

Ovaj modul omogućava korisnicima da kreiraju Adobe Connect Pro sastanke dodavanjem aktivnosti instance i imena sastanaka, URL, vreme početka, kraj vremena, šablon sastanaka i neka javna ili privatna podešavanja sastanaka.

Tu je i podrška za Moodle grupe, tako da korisnici koji su samo deo grupe mogu da se pridruže sastancima njihove Moodle grupe.

Svaki korisnik koji kreira ili se pridružuje sastancima će imati kreiran nalog na Adobe Connect serveru i oni će automatski koristiti HTTP zaglavlje za autentifikaciju.

Ovaj modul kreira tri uloge: Adobe Connect domaćina, voditelja i učesnika, koji trebaju da održavaju uloge na Adobe Connect serveru. Korisnicima mogu biti dodeljene neke uloge kroz Moodle, koje će biti odgovarajuće na Adobe Connect server kada se pridruže.

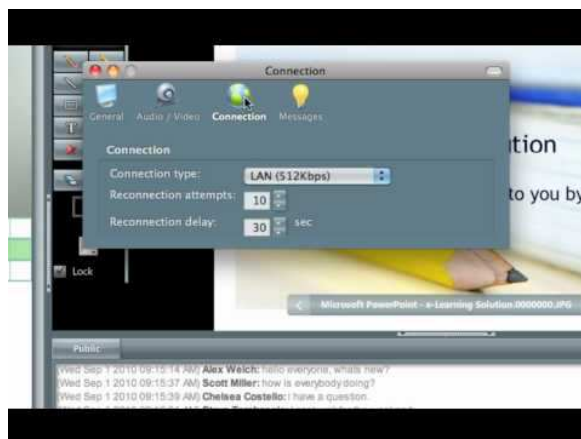


Slika 31. Prikaz Adobe Connect Pro prozora

5.5.3. AMVONET Room

AMVONET modul [26] omogućava pristup AMVONET funkcijama kao što su:

- Audio i Video Web konferencija,
- Svaki korisnik može da prikači, razmenjuje i sarađuje preko Powerpoint-a i PDF fajlova, videa, bele table i još mnogo toga,
- Podeliti ekran sa alatima komentara,
- Javno i privatno dopisivanje,
- U stvarnom vremenu odziv sistema i integracija sa Moodle kvizove,
- Razmena fajlova uključujući integraciju sa datotekama Moodle kursa,
- Snimanje sednica,
- Uređivanje snimaka,
- Kreiranje interaktivne tačke kako bi bila snimljena interaktivna sesija,
- Kreiranje datoteka SCORM i AMVONET snimaka.



Slika 32. Podešavanje AMVONET Room modula

5.5.4. Skype modul

Skype modul [27] omogućava interakciju između svih nastavnika i učenika u toku, koristeći skype. Ovaj modul je kreiran od strane Amr Hourani zajednice.

Karakteristike Skype modula:

- 1) Dva tipa interakcije učesnika,
 - Nastavnik- Nastavniku,
 - Nastavnik/učenik- Nastavniku.
- 2) Opcije,
 - Video pozivi,
 - Slanja datoteka,
 - Chat,
 - Slanje SMS-a.

Korisnici moraju da imaju Skype ID, i moraju imati verziju najmanje 2.0.79, instaliranu i podešenu za ovu aktivnost modula. Modul najbolje funkcioniše kada je aktivnost unutar kursa, jer koristi ulogu zasnovanu na zadacima učenika i nastavnika.



Slika 33. Skype modul za učenje na daljinu

5.5.5. BigBlueButton

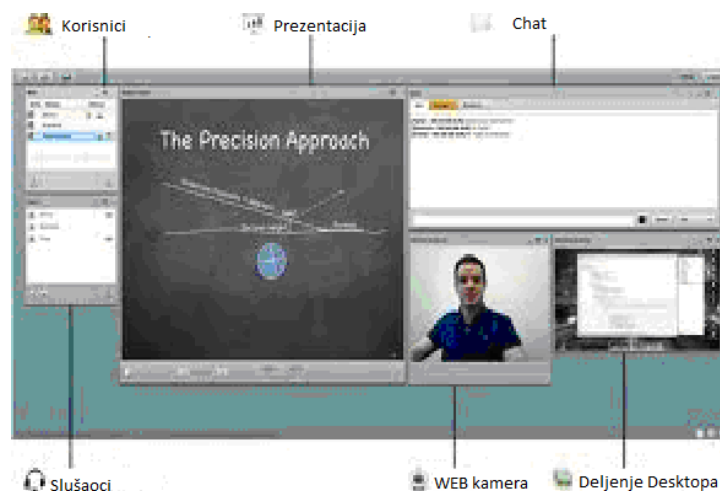
BigBlueButton [36] je Open Source Web konferencijski sistem izgrađen na više od četrnaest open source komponenti koji sjedinjeni čine integrisano softversko rešenje koje radi na Mac, Linux, ili Windows sistemima.

Karakteristike ovog modula su:

- mogućnost kreiranja zasebnih "soba",
- "soba" može imati jednog ili više moderatora (predavača),
- broj učesnika koji slušaju i aktivni su u raspravi je ograničen svojstvima servera,
- moguće je postaviti prezentaciju te crtati/pisati po njoj,
- audio/video veza,
- tekstualni chat,
- privatne poruke i
- deljenje desktopa.

Napomene:

- koristiti slušalice i mikrofonski uređaj ukoliko se planira aktivno učešće u glasovnoj raspravi, zbog problema s ehom,
- prezentacija koja se postavlja najbolje je prethodno eksportovati u PDF (pdf format će biti najvernije konvertiran u flash prikaz),
- moderator može isključiti učesnike koji prave šum/eho pa da im se dozvoli da po potrebi govore, samo kad "dignu ruku" (virtuelno).



Slika 34. BigBlueButton okruženje

5.5.6. DimDim

Dimdim [37] je web konferencijski servis gde korisnici mogu da dele sve sa ostalim korisnicima, fajlove, ekran, slajdove kao i da se dopisuju, pričaju i koriste web kameru pri održavanju sastanka. Dimdim omogućava održavanje sastanaka online koristeći browser.

DimDim je besplatna soba za sastanke. Ovaj servis nudi mogućnost organizovanja virtuelnog sastanka do dvadeset osoba (u besplatnoj verziji), pri čemu je učesnicima na raspolaganju tabla za pisanje (na kojoj svako može crtati, pisati i brisati), alat za prezentacije i demonstracije, uz neizbežnu komunikaciju glasom i slikom – ako posedujete web kameru, naravno. Svoje sastanke možete i snimiti za kasniju upotrebu. Ovaj servis je pogodan za organizaciju E-learnig-a, jer profesor može zakazati sastanak odnosno predavanje u željeno vreme i pozivnice za prisustvo poslati studentima putem e-mail-a. Studenti u e-mail dobijaju login podatke koje koriste za pristup predavanju.



Slika 35. DimDim okruženje

5.5.7. WiZiQ Live Class

WiZiQ Live Class [28] modul omogućava korisnicima Moodle-a da raspoređuju i pružaju online časove. WiZiQ virtuelna učionica zasnovana je na Web-u i opremljena je sa alatkama za saradnju u realnom vremenu, kao što je uživo, 2-sistemska audio i video komunikacija, tabla za pisanje i deljenje sadržaja (.doc, .docx, .pdf, .xls, .xlsx, .ppt, .pptx, .pps, .ppsx, .swf, .flv and YouTube videos).

Za preuzimanje ovog modula sa sajta www.wiziq.com potreban je samo besplatan korisnički nalog. Instalacija ovog modula je veoma jednostavna.

Nakon njegovog preuzimanja potrebno je kopirati kod foldere za blokove i aktivnosti i njihove direktorijume: * Copy wiziqlive folder, into/home/myMoodle/public_html/moodle/blocks,*Copy'wiziq'into/home/myMoodle/public_html/moodle/mod.

Nakon instalacije, nova "aktivnost" funkcija, WiZiQ Live Class počinje da se prikazuje u Moodle sistemu. Administratori i nastavnici uglavnom koriste ovaj modul da bi kreirali nove časove za svoje kurseve, naravno, kao i svake druge standardne aktivnosti.

5.6. Rezultati istraživanja

U poslednje vreme, mnogobrojna istraživanja iz oblasti E- learning-a, dovela su do razvoja kvalitetnih sistema personalizacije. Korisnici E- learning-a pripadaju heterogenim grupama, koje odlikuju različite karakteristike. Usled sve većeg značaja i zastupljenosti elektronskog obrazovanja, prilagođavanje obrazovnih sadržaja i aktivnosti prema pojedinačnom korisniku, predstavlja jedno od najčešćih problema koji se danas razmatraju.

Primarni zadatak ovog istraživanja je da ukaže na postupke pokretanja lokalnog Web servera (XAMPP-a) u cilju uspostavljanja softverske infrastrukture za elektronsko učenje. Nakon savlađivanja postupaka pokretanja i konfigurisanja Web servera, sledi jedan od načina pokretanja, instalacije i konfigurisanja Moodle-ovog 2.0. sistema za elektronsko učenje.

Objašnjenja su praćena konkretnim primerima koji treba da posluže kao praktični vodič za uspešno pokretanje Moodle aplikacije. U radu je interpretiran jedan aspekt rada sa Web serverom, i to u režimu lokalnog Web servera (XAMP-a) na Windows-ovoj platformi.

Platforme za elektronsko učenje su uspešne u realizaciji elektronskog obrazovanja ali omogućavaju nizak nivo adaptivnosti. Personalizovani kursevi koji se prilagođavaju potrebama korisnika poboljšavaju proces učenja.

Mnoga istraživanja ukazuju na probleme u sistemima E-learning-a, koji su vezani za nedovoljnu integraciju informacija, loše prilagođene nastavne materijale i univerzalni pristup svim studentima, bez obzira na lične reference. Studenti na kursovima E- learning-a očekuju isti nivo kvaliteta nastave i interakcije kao u tradicionalnom obrazovanju, prilagođene nastavne materijale, različite tipove interakcije i sl. Nasuprot tradicionalnim sistemima elektronskog učenja, nastali su personalizovani sistemi bazirani na adaptivnoj hipermediji koji na osnovu znanja o korisniku- studentu prilagođavaju sadržaj njegovim potrebama.

Glavni cilj u razvoju alata za personalizovane sisteme elektronskog učenja je podrška nastavnicima u razvoju adaptivnih i neadaptivnih kurseva. Ove aktivnosti treba da budu orijentisane na aktivnosti, i vođene pedagogijom, a ne tehnologijom.

6. Realizacija kursa

U ovom poglavlju su opisani važni delovi Moodle ekrana, kao što su centralni deo i blokovi Moodle-a. Neki važniji blokovi, pored opisa sadrže i uputstvo za upotrebu. Takođe, u ovom poglavlju dat je detaljan opis aktivnosti i funkcijskih ikonica, i realizovan je kurs “Algoritmi za rutiranje”.

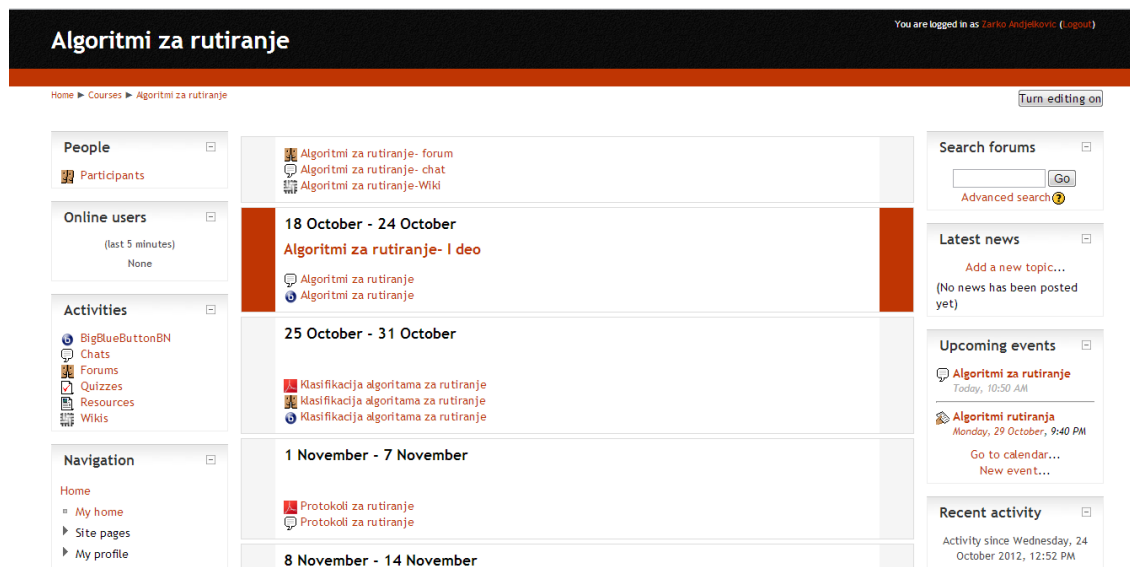
6.1. Radno okruženje

Glavni deo prozora je podeljen na tri dela. U središnjem delu se nalaze teme. U delovima prozora sa leve i desne strane nalaze se blokovi. Prozor Moodle-a je strukturiran u obliku 3 kolone. Leva strana sadrži nekoliko menija koji služe za pristup pojedinim aktivnostima, koje su grupisane. Ovde spada: grupa učesnika, grupa aktivnosti uključenih u kurs, grupa linkova do ostalih kurseva, linkovi za ličnu administraciju i slično. Desna kolona sadrži najnovije vesti i nadolazeće aktivnosti, kalendar i ostala obeveštenja. Srednja, najšira kolona, služi za prikaz sadržaja kursa.



Slika 36. Opis kursa

Naziv kursa se prikazuje u krajnjem gornjem levom uglu web-stranice. Ispod samog naslova nalazi se tačna putanja kroz kurs. Svi delovi su odvojeni i svaki deo predstavlja link na neki od prethodnih nivoa.



Slika 37. Početna strana kursa „Algoritmi za rutiranje“

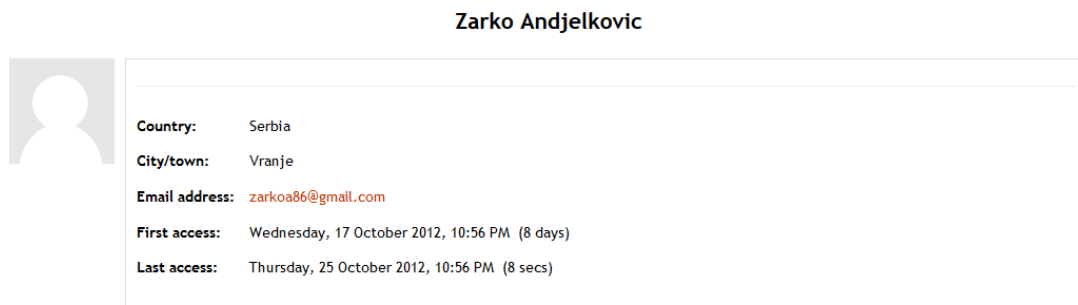
Link logout, koji se nalazi u gornjem desnom uglu služi za odjavljivanje sa kursa.

Dugme za „editovanje“ (Turn editing on) služi za promenu režima rada. Kada je „editovanje“ aktivno tada se unutar svake kućice kursa pojavljuje „Add“ kao i skup ikonica koje služe za izmene. Takođe treba naglasiti da profesor treba da bude pažljiv sa ikonicom koja je oblika oka. Ova ikonica obeležava delove koje studenti vide. Sadržaj pored kojeg se nalazi otvoreno oko je vidljiv studentima. U slučaju da je oko zatvoreno sadržaj studentima nije vidljiv.

Kurs sadrži globalne aktivnosti kao što su:

- Forum – na kome studenti mogu diskutovati na teme koje su vezane za kurs;
- Chat – koji je dostupan u svakom trenutku i omogućava komunikaciju između studenata, ali i između studenata i predavača u realnom vremenu;
- Wiki – omogućava korisnicima kursa da rade zajedno na kreiranju sadržaja Wiki stranica vezanih za kurs;

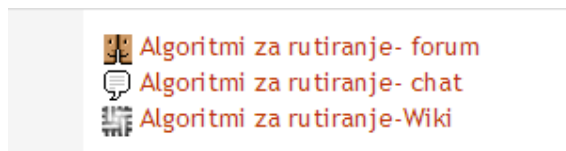
Ako se klikne na ime učesnika, može se videti profil stranica sa osnovnim podacima o tom učesniku kursa.



Slika 38. Profil stranica

6.2. Blokovi

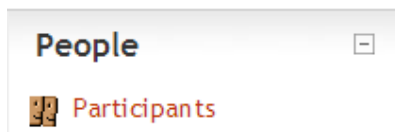
Delovi ekrana u terminologiji Moodle sistema nazivaju se blokovi. Blokovi su raspoređeni levo i desno oko centralnog dela ekrana sa temama. Prilagođeni su konkretnom kursu, a ovde će biti prikazane neke od mogućih izgleda svih blokova. Svaki kurs ne mora sadržati sve blokove. Kada je uključeno „editovanje“ predavaču je omogućeno da odabere koje će blokove sadržati njegov kurs, a koje ne.



Slika 39. Globalne aktivnosti kursa

Kurs takođe sadrži neke od blokova, čijim se odabirom može postići bolja interakcija sa učesnicima kursa.

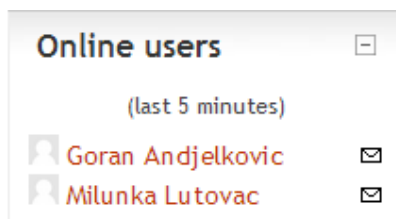
- **People** – omogućava da se na brz način vidi ko su učesnici kursa.



Slika 40. People blok

Ovaj blok predstavlja link do spiska svih učesnika kursa. Taj spisak pruža mogućnost pregleda profila svakog od učesnika.

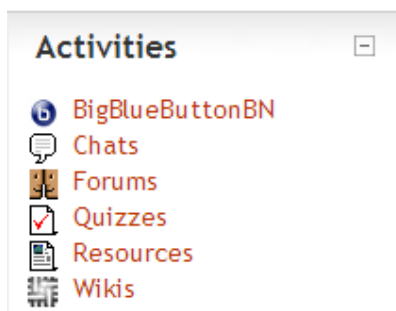
- **Online users**- Korisnici koji su trenutno na vezi



Slika 41. Korisnici na vezi

Ovaj blok prikazuje korisnike koji su trenutno na vezi, i njihovo ime predstavlja link do njihovog profila, gde se mogu videti osnovni podaci o korisniku.

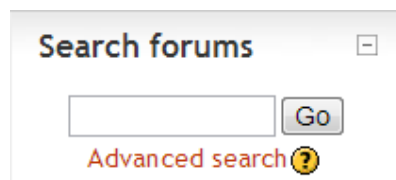
- **Activities** – omogućava brze linkove do resursa kursa.



Slika 42. Activities blok

Ovaj deo ekrana prikazuje sve aktivnosti koje su na raspolaganju u okviru kursa. Samim tim, on će se razlikovati od kursa do kursa.

- **Search Forums** – omogućava da se na jednostavan način pretraže forumi.



Slika 43. Search forums blok

Ovaj deo ekrana omogućava pretraživanje tekstova u okviru foruma kursa koji se pohađa, te u njima se može pronaći tekstualni sadržaj koji je prethodno unet. Kao što se može videti na slici, postoji i mogućnost „Naprednog pretraživanja“ (Advanced Search), koje pruža mogućnost definisanja fraza, reči koje ne smeju da se pojave u tekstu, vremenski period u kome su se reči morale pojaviti, ili ime autora teksta u kome se nalaze zadate reči.

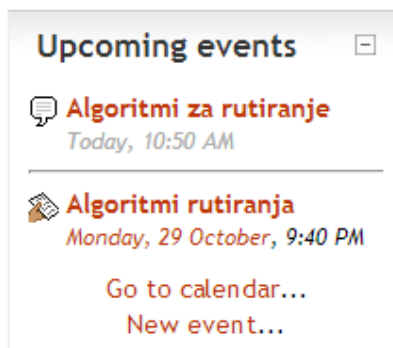
- **Latest News** – poslednje dopisane vesti na forumu.



Slika 44. Latest news blok

Ovaj blok prikazuje ukratko poslednje dopisane vesti u forum „Novosti o kursu“, podatak o tome ko je napisao komentar, naslov komentara, datum i vreme kada je vest zapisana. Klik na link More vodi direktno na kompletnu vest, a link Older topics do spiska ranije zapisanih vesti.

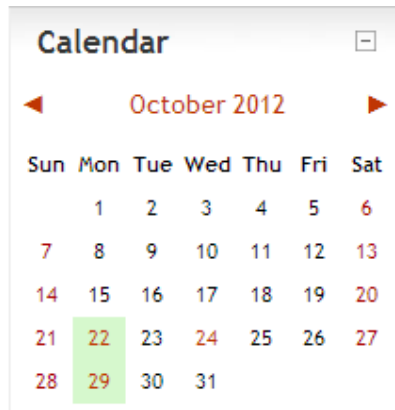
- **Upcoming Events** – Ovaj blok predstavlja podsetnik za događaje koji slede, datum kada će se dogoditi. Takođe, sadrži pristup kalendaru, te mogućnost da se definiše novi događaj koji će biti zapisan na ovom spisku.



Slika 45. Upcoming events blok

Ovaj deo ekrana prikazuje događaje koji slede, datum kada će se dogoditi. Sem toga, pristup kalendaru, te mogućnost da se definiše novi događaj koji će biti zapisan na ovom spisku. Koliko će događaja biti prikazano na spisku i koji period će biti prikazan, zavisi od predavača. Ovaj deo ekrana se razlikuje od kursa do kursa.

- **Calendar** – prikazuje sve važne događaje koji slede, sa bojama jasno označenim vrstama aktivnosti.



Slika 46. Calendar blok

Kao što slika i naslov govore, ovaj deo ekrana obezbeđuje funkcionalnost kalendara. Služi kao podsetnik studentima. Sadrži obeležene datume koji sadrže neki događaj vezan za kurs. Događaji se dodaju u kalendar u zavisnosti od kursa, za određenu grupu.

U slučaju kad postoje datumi završavanja nekog foruma, kviza ili slično, oni se automatski dodaju u kalendar. Moguće je pregledati buduća i predhodna dešavanja, koristeći se strelicama levo i desno. Trenutni datum je uokviren crnim okvirom, dok su datumi koji su vezani za neki događaj obojeni različitim bojom za taj datum.

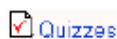
Klikom na datum otvara se događaj koji je povezan s tim datumom, kao i njegov detaljan opis. Dodavanje događaja u kalendar vrši se pomoću bloka „Sledeći događaji“. Pri kreiranju događaja treba paziti da kalendar ostavite vidljivim za studente.

6.3. Ostale aktivnosti

Osim nove lekcije moguće je dodati još neke aktivnosti: novi zadatak, kviz, izbor, sredstvo, anketu, forum ili dnevnik.



Forums Modul foruma omogućava diskusije o pokrenutim temama u režimima „samo-nastavnik“, „vesti“, „otvoreno-za-sve“ ili „pojedinačno“; Postoji mogućnost upravljanja trajanjem, pravom pristupa forumu kao i uključivanje ocenjivanja. Ova aktivnost je značajna jer se na forumima odvija najveći deo rasprave, diskusije.



Quizzes Kviz - modul za rad sa kvizovima, omogućava predavaču da kreira bazu podataka sa pitanjima od kojih se sastavljaju testovi u obliku kviza. Postoji mogućnost uvoženja (import), izvoženja (export) i smeštanja (upload) pitanja u okviru kviza.

Tokom kreiranja određuje se naziv kviza, vreme trajanja kviza, kao i vremenski period u kome je moguće pristupiti rešavanju npr. od 01.09. do 01.11. ili imaju ograničeno vreme za odgovaranje npr. 10 min.. U drugom navedenom slučaju tokom rešavanja kviza prikazana je štoperica koja meri preostalo vreme. Kreator takođe definiše koliko puta korisnik može da pristupi kvizu, da rešavanje kviza bude dostupno samo sa šifrom, zatim da li se po završetku kviza pojavljuju tačni odgovori i koji je najveći broj bodova. Nakon toga se dodaju pitanja u okviru odabrane kategorije.

Na raspolaganju su sledeći tipovi pitanja:

- višestruki odgovor (Multiple Choice);
- tačno/netačno (True/False);
- kratak odgovor (Short Answer);
- uparivanje (Matching);
- ugrađen odgovor (Embedded Answer);
- slučajna pitanja (Random Short Answer Matching);
- izračunavanje (Calculated);
- sastav (Essay);
- numerička pitanja (Numerical) sa zadatim dozvoljenim opsezima za odgovore.

Tokom kontinualnog razvoja softvera proširuje se i ovaj spisak raspoloživih vrsta pitanja. Nakon dodavanja pitanja kviz je potrebno snimiti. To se postiže pritiskom na „Save this whole quiz“.

 **Assignments** Modul zadatka – omogućava zadavanje zadataka studentima. Tipovi zadataka su „offline“ ili „upload“ zadatak. Kada je u pitanju „Offline“ aktivnost, zadatak je namenjen za pisanje izvan Moodle-a. Student može videti opis zadatka, ali ne može postaviti („upload“-ovati) rešenje zadatka na Moodle. Takođe je moguće videti isključivo svoju ocenu vezanu za konkretan zadatak. Kod upload-ovanja zadatka student postavlja rešenje zadatka na Moodle. Fajl (zadatak) može biti bilo kakvog tipa: Word dokument, slika, zip ili bilo koji drugi. Ocena može biti tekstualna ili numerička. Potrebno je takođe naznačiti maksimalnu ocenu i do kog datuma zadatak treba da bude urađen.

 **Exercises** Zadatak za vežbanje, u kome se zadaje praktični zadatak. To može biti pisanje sastava, izveštaja, spremanje prezentacije i sl. Pri završetku i pre predaje zadatka, studenti ih sami ocenjuju. Ako je potrebno, predavač može tražiti korigovanje i ponovnu predaju zadatka. Krajnja ocena se formira na osnovu korektnosti zadatka kao i sposobnosti učenika da proceni svoj rad.

 **Glossaries** Modul rečnika – ova delatnost omogućava predavačima kreiranje liste definicija poput rečnika, koja se kasnije može pretraživati po različitim kriterijumima. Moguće je i postavljanje linkova u lekcije koja vodi do objašnjenja nekog pojma u rečniku.



Slika 47. Rečnik (Glossaries)

 **Chats** Modul za ćaskanje – omogućava laku i jednostavnu tekstualnu komunikaciju. Moguće je postaviti chat da se ponavlja uvek u isto vreme, sa slobodnim, javnim pristupom, ili započeti u bilo kom trenutku.

Korisno je primeniti chat kao konsultacije između učenika i predavača. Modul sadrži nekoliko mogućnosti upravljanja i ponovno pregledanje sadržaja.

 **Surveys** Modul ankete – dodaje anketu o Moodle-u u kurs. Anketiraju se korisnici, radi poboljšanja kvaliteta Moodle-a. Odgovori anketiranih korisnika ne utiču na njihovu ocenu, kao što i ne postoji pravi odgovor na pitanja. Na raspolaganju je nekoliko vrsta anketa čiji rezultati su vidljivi na web sajtu u vidu tabele ili grafikona.

 Workshops Modul radionice – je aktivnost međusobne procene aktivnosti sa nizom različitih mogućnosti. Omogućava učesnicima međusobnu procenu projekata kao i procenu primer projekata na nekoliko načina. Takođe postoji mogućnost upravljanja kolekcijom i raspodelom prethodno navedenih procena.

 Choices Modul izbora – može biti koristan za glasanje o pitanjima od interesa za nastavnika ili za kurs. Predavač postavlja pitanje i određuje nekoliko mogućih odgovora.

 Wiki modul - omogućava da učesnici kolektivno uređuju, menjaju sadržaj stranice. Pri tome se starije verzije nikad ne brišu i mogu se vratiti (restore).

 SCORM/AICC Packages Paketi predstavljaju skup web sadržaja zadovoljavajući SCORM i AICC standarde za didaktičke objekte. Uključuju web stranice, slike, javascript programe, Flash animacija i ostalo što podržavaju pretraživači. Paket modul omogućava upload i uključivanje proizvoljnog SCORM ili AICC paketa kao deo kursa.

 Labels Natpis nije prava aktivnost, omogućava samo umetanje teksta i grafike među aktivnostima na stranici kursa.

 Resources Modul resursa – Pod ovim modulom se nalaze sva sredstva koja predavači koriste za objašnjavanje ili prikazivanje gradiva. Mogu se dodati dokumenti, linkovi, web stranice, reference. Dozvoljava prikaz elektronskog sadržaja proizvoljnog formata (doc, ppt, flash, video, audio ...). Dokumenti mogu biti u obliku prostog (engl. plain) teksta, HTML formatu (tada će se prikazati na sajtu), dodati kao link ili putanja do direktorijuma.

6.4. Kreiranje novog kursa

Za kreiranje novog kursa neophodno je imati određene privilegije. Administrator sistema određuje privilegije. Pored administratora sistema, novi kurs mogu da kreiraju kreatori (creators) koji ujedno mogu i da predaju. Korisnici sa privilegijama profesora moraju da budu vezani za neki kurs, ali mogu biti vezani i za više kurseva. Ne može postojati profesor a da on nije vezan za neki kurs.

Nakon uspešne instalacije Moodle sistema za učenje na daljinu, kreiran je kurs pod nazivom „Algoritmi za rutiranje“. Trajanje ovog kursa je 16 nedelja, i on se sastoji iz dva dela. I prvi i drugi deo sadrže predavanja u pdf formatu, takođe sadrže aktivnosti kao što su chat, forum, BigBlueButton.

18 October - 24 October	Algoritmi za rutiranje- I deo
 Algoritmi za rutiranje	 Algoritmi za rutiranje
25 October - 31 October	
 Klasifikacija algoritama za rutiranje	 klasifikacija algoritama za rutiranje
 Klasifikacija algoritama za rutiranje	
1 November - 7 November	
 Protokoli za rutiranje	 Protokoli za rutiranje
8 November - 14 November	
 Optimalni princip rutiranja	 Optimalni princip rutiranja
15 November - 21 November	
 Rutiranje kod mreža sa paketnom komutacijom	 Rutiranje kod mreža sa paketnom komutacijom

22 November - 28 November	 Algoritmi najkraćeg puta  Rutiranje najkraćeg puta
29 November - 5 December	I kolokvijum  Algoritmi za rutiranje- I deo
6 December - 12 December	RASPUST
13 December - 19 December	Algoritmi za rutiranje- II deo  Plavtjenje  Plavtjenje
20 December - 26 December	 Rutiranje glavnog toka  Rutiranje glavnog toka
27 December - 2 January	 DV- protokol  DV- protokol
3 January - 9 January	 LS- protokol  LS- protokol
10 January - 16 January	 Hijerarhijsko rutiranje
17 January - 23 January	 Broadcast i multicast rutiranje  Broadcast i multicast rutiranje
24 January - 30 January	II Kolokvijum  Algoritmi za rutiranje- II deo
31 January - 6 February	ZAVRŠNI ISPIT  ZADATAK

Slika 48. Pregled organizacije kursa

Takođe, pojedina poglavlja, nakon završetka nastavne teme sadrže BigBlueButton koji omogućava interaktivnu komunikaciju i potpunu saradnju između predavača i učesnika kursa, kao i učesnika međusobno.

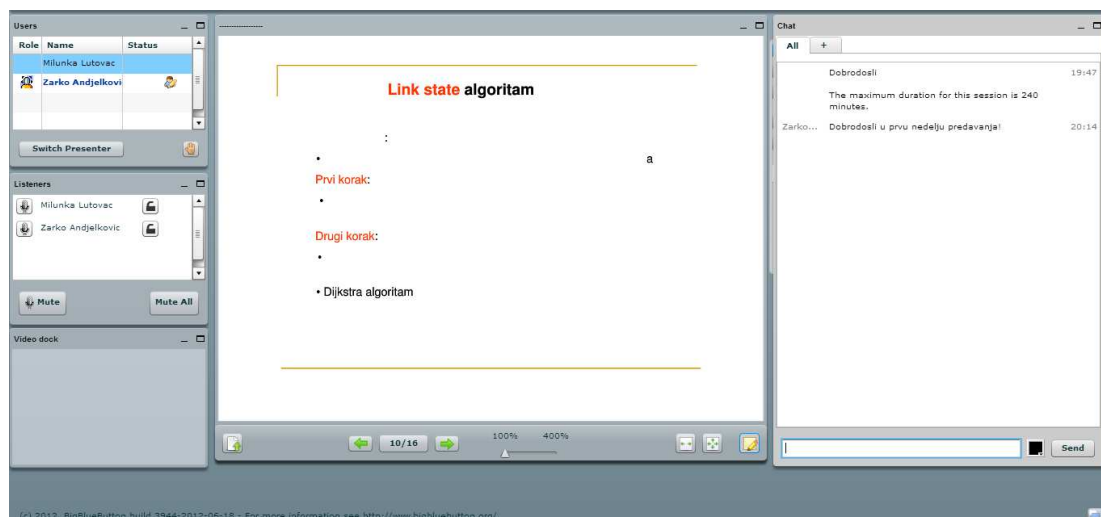
6.5. Big Blue Button- WEB konferencijski sistem

Vizija kompanije BigBlueButton je da na jednostavan i besplatan način omogući kreranje Web video konferencije. I dok Web konferencije znače mnogo za poslovne ljude i studente, fokus BigBlueButton kompanije je da napravi najbolji mogući sistem za web konferencije za poslovne ljude i za obrazovanje na daljinu i to besplatno ponudi svim korisnicima.

BigBlueButton je Open Source Web konferencijski sistem izgrađen na više od četrnaest open source komponenti koji sjedinjeni čine integrisano softversko rešenje koje radi na Mac, Linux, ili Windows računarima.

BigBlueButton je popularno rešenje za video konferencije, on je posebno dizajniran za učenje na daljinu, ali se može koristiti za jednostavne komunikacije, prezentacije i vebinare.

BigBlueButton je razvojna platforma, otvorenog koda, i nju aktivno razvija velika međunarodna zajednica programera i korisnika.

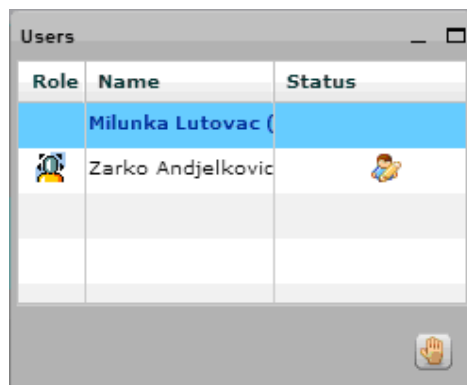


Slika 49. Radno okruženje BigBlueButtonBN

6.5.1. Blokovi BigBlueButton-a

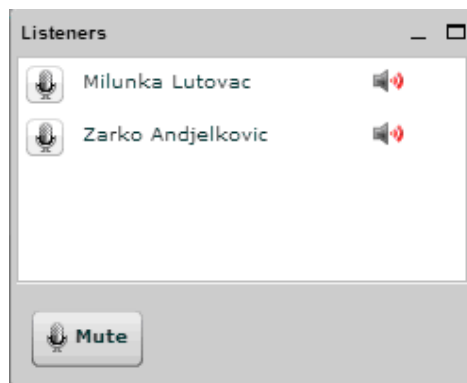
Blokovi su raspoređeni levo i desno oko centralnog dela ekrana sa temama. Prilagođeni su konkretnom kursu, a ovde su prikazane neke od mogućih izgleda blokova.

- **Users-** Korisnici koji su trenutno na vezi



Slika 50. Users blok

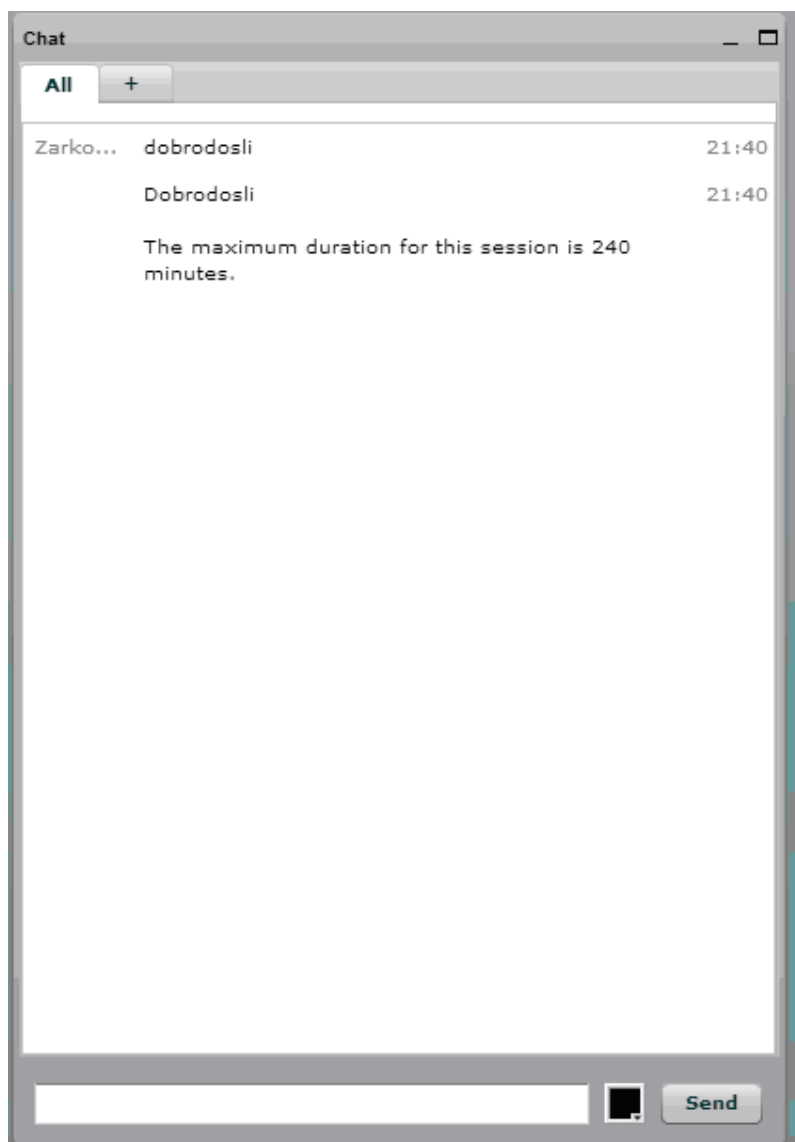
- **Listeners-** Prikazuje trenutno slušaoca koji su na vezi. Moderator može isključiti učesnike koji prave šum, eho, pa da im dozvoli da govore samo kad treba.



Slika 51. Listeners blok

Ovaj blok prozora prikazuje imena aktivnih članova konferencije. Korisnici mogu da onemoguće video i zvuk, i da ih koriste po potrebi.

- **Chat-** Učesnici tokom predavanja mogu da se dopisuju i diskutuju na temu vezanu za kurs.

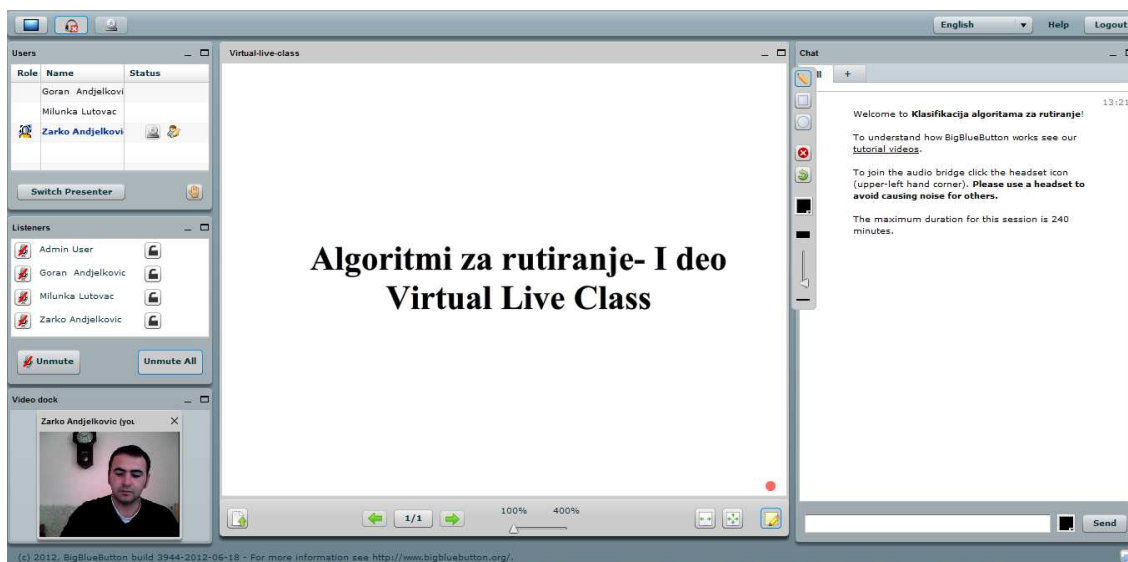


Slika 52. Chat blok

Blok Chat služi za razmenu poruka između učesnika konferencije. U ovom bloku se mogu postavljati razna pitanja i diskutovati. Sve informacije i poruke će biti vidljive svim učesnicima. Takođe, mogu se razmenjivati privatne poruke koje će biti vidljive samo za odabrane učesnike. Može se podesiti veličina fonta, izabrati jezik komunikacije ili da se postavi automatsko prevođenje (AutoTranslate).

Sa leve strane može se videti spisak prisutnih učesnika, i levim klikom miša može se omogućiti učesniku da koristi mikrofoni i kameru, kao i olovku za pisanje po beloj tabli. U sredini se nalazi radni prostor, koji može biti bela tabla (whiteboard), dokument koji je prenet (upload - ovan) sa lokalnog računara, video fajl ili neka stranica sa interneta koja se želi podeliti sa učesnicima.

Najveći deo predavanja se odvija upravo na radnoj površini. Moderator može dodavati prezentacije, dokumenta, slike itd. Prezentacija koja se postavlja treba je prvo eksportovati u pdf format, tada će pdf format biti najvernije prikazan u flash-u.

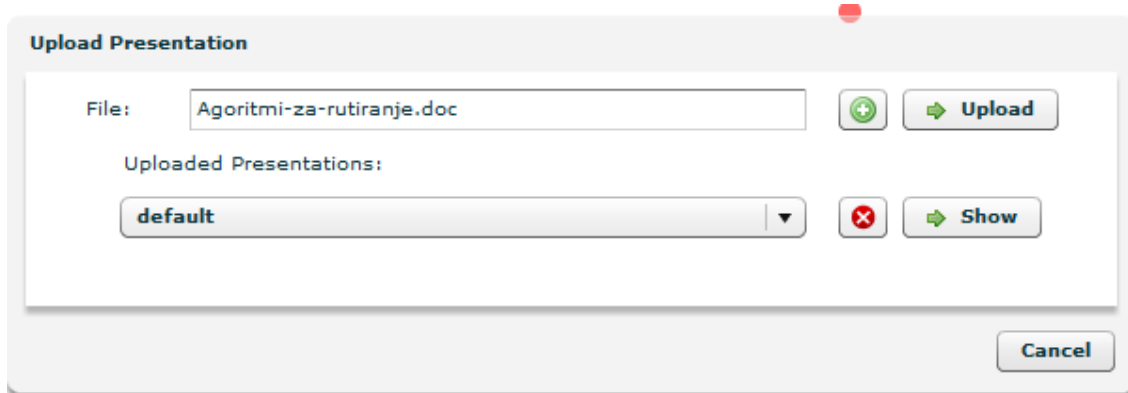


Slika 53. BigBlueButton virtuelna učionica

Tokom nastave, može se koristiti chat, koji se nalazi na desnoj strani. Chat je veoma bitna opcija u virtuelnim učionicama, jer to ponekad može biti jedini način povratne informacije (ako se učesnici ne čuju dobro), posebno ako postoji više od jednog učesnika.

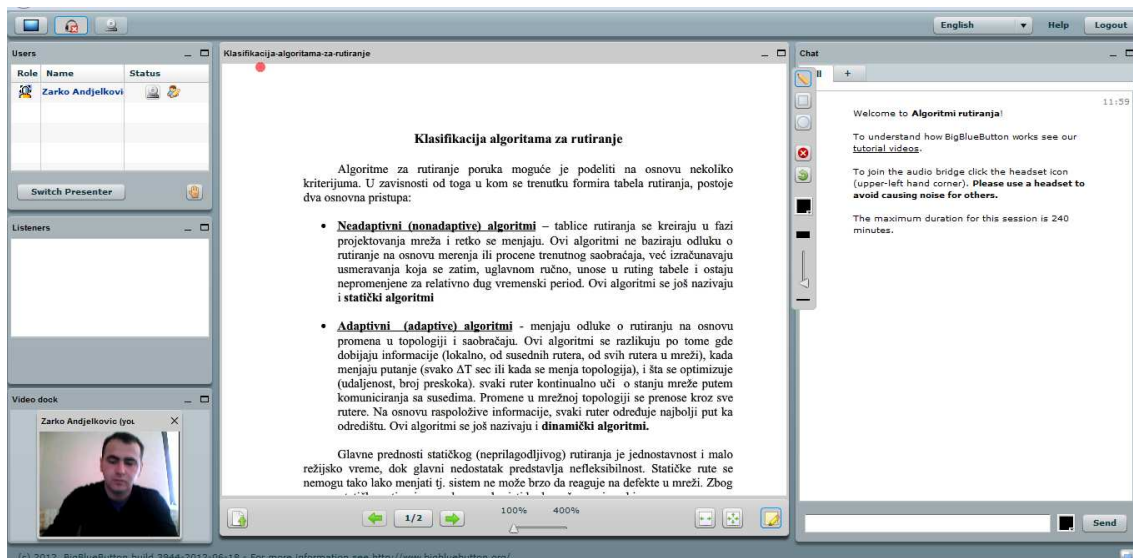
Sa leve strane radnog prostora se nalazi paleta alata, kao što su: alati za obeležavanje, olovka (pencil), tekst (text), različiti oblici gumica (eraser) itd.

Što se tiče rada sa prezentacijama, da bi pristupili prezentaciji ili bilo kojem drugom dokumentu, potrebno je kliknuti u donjem levom uglu prozora „Prezentacije“.



Slika 54. Prozor za postavljanje prezentacije

Nakon konvertovanja dokumenta (potrebno je neko vreme, u zavisnosti od broja slajda) on će se pojaviti u „Prezentaciji“, i biće vidljiv za sve učesnike konferencije.



Slika 55. BigBlueButton virtuelna učionica

Da bi se povezali na video konferenciju nema zahteva za neki posebni web pretraživač, može se koristiti Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome itd. Ovaj sistem pruža tehničke informacije kao što su:

- internet adresa,
- broj telefona i e-mail adresu da učesnik može da kontaktira moderatora,
- parametri i ovlašćenja.

Učestvovanje u video konferenciji zahteva minimum slušalice i mikrofona. Za priključenje na konferenciju za desktop zvučnici i mikrofona se ne preporučuju, jer mogu stvoriti eho i šumove.

Moderator može deliti desktop, može omogućiti učesnicima glasovnu raspravu i koristiti video kameru.



Slika 56. Podešavanja audio i video konferencije

Pre podešavanja treba proveriti da li je audio uređaj ispravno identifikovao operativni sistem i da li su podešeni parametri za zvuk. Za povezivanje audio uređaja treba pritisnuti dugme sa slušalicama u gornjem levom uglu.

Nakon završetka predavanja, svako poglavlje sadrži test za proveru stečenog znanja u obliku kviza sa pitanjima višestrukog izbora (Multiple choice).

Question 1
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question
Edit question

Rad protokola rutiranja na osnovu stanja linka se zasniva na:

Select one:

- ☐ a. Dijkstrinom algoritmu
- ☐ b. OSPF protokolu
- ☐ c. DV algoritmu

Question 2
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question
Edit question

Protokol rutiranja na osnovu vektora udaljenosti ne uključuje protokol:

Select one:

- ☐ a. IGRP
- ☐ b. SPF
- ☐ c. Rip
- ☐ d. EIGRP

Question 3
Not yet answered
Marked out of 1.00
[Flag question](#)
[Edit question](#)

Defaultnu tabelu rutiranja bilduje

Select one:

- ☐ a. IP
- ☐ b. ARP
- ☐ c. TCP/IP
- ☐ d. TCP
- ☐ e. UDP

Question 4
Not yet answered
Marked out of 1.00
[Flag question](#)
[Edit question](#)

Ruting tabela ne sadrzi

Select one:

- ☐ a. Gateway
- ☐ b. MAC adresu
- ☐ c. IP adresu
- ☐ d. Masku
- ☐ e. Interface

Slika 57. TEST

Nakon završetka testa, pritiskom na dugme „Next“, pojavljuje se prozor, koji obaveštava koliko su pitanja urađena, tj. da li su na sva postavljena pitanja dati odgovori.

Algoritmi za rutiranje
You are logged in as Žarko Anđelković (Logout)

Home ► Courses ► Algoritmi za rutiranje ► General ► TEST ► Preview ► Summary of attempt

Quiz navigation

1 2 3 4

Finish attempt ...

Start a new preview

Add a block

Add...

TEST
Summary of attempt

Question	Status
1	Answer saved
2	Answer saved
3	Answer saved
4	Answer saved

Return to attempt

Submit all and finish

Moodle Docs for this page

You are logged in as Žarko Anđelković (Logout)

Algoritmi za rutiranje

Slika 58. Statistika testa

69

Started on	Thursday, 25 October 2012, 2:15 PM
State	Finished
Completed on	Thursday, 25 October 2012, 2:23 PM
Time taken	7 mins 39 secs
Marks	4.00/4.00
Grade	100.00 out of a maximum of 100.00

Question 1

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Flag question

Edit question

Rad protokola rutiranja na osnovu stanja linka se zasniva na:

Select one:

- ☒ a. Dijkstrinom algoritmu ✓
- ☐ b. OSPF protokolu
- ☐ c. DV algoritmu

The correct answer is: Dijkstrinom algoritmu

Question 2

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Flag question

Edit question

Protokol rutiranja na osnovu vektora udaljenosti ne uključuje protokol:

Select one:

- ☐ a. EIGRP
- ☒ b. SPF ✓
- ☐ c. IGRP
- ☐ d. Rip

The correct answer is: SPF

Question 3

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Flag question

Edit question

Defaultnu tabelu rutiranja bilduje

Select one:

- ☐ a. ARP
- ☒ b. IP ✓
- ☐ c. TCP/IP
- ☐ d. UDP
- ☐ e. TCP

The correct answer is: IP

Question 4

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Flag question

Edit question

Ruting tabela ne sadrzi

Select one:

- ☐ a. IP adresu
- ☐ b. MAC adresu
- ☒ c. Interface ✓
- ☐ d. Masku
- ☐ e. Gateway

The correct answer is: Interface

Slika 59. Rezultati testa

Kada je reč o ocenjivanju, Moodle pamti rezultate rada studenata koji pohađaju kurs, po svakoj od kategorija koje su predavači kreirali. U bloku Administracija moguće je izabrati opciju Grades (ocene) i dobiti zbirni pregled broja poena na kolokvijumima, kao i na projektima za sve studente. Može se odabrati više različitih opcija za prikaz ovih podataka.

	First name / Surname	Email address	State	Started on	Completed	Time taken	Grade/100.00	Q. 1 /25.00	Q. 2 /25.00	Q. 3 /25.00	Q. 4 /25.00
	 Milunka Lutovac Review attempt	majalutovac@hotmail.com	Finished	25 October 2012 7:06 PM	25 October 2012 7:07 PM	54 secs	100.00	25.00 ✓	25.00 ✓	25.00 ✓	25.00 ✓
	 Goran Andjelkovic Review attempt	andjelkovic.goran@gmail.com	Finished	25 October 2012 10:40 PM	25 October 2012 10:41 PM	25 secs	50.00	0.00 ✗	25.00 ✓	25.00 ✓	0.00 ✗
Overall average							75.00 (2)	12.50 (2)	25.00 (2)	25.00 (2)	12.50 (2)

Slika 60. Zbirni pregled ocena svih učesnika kursa

Moodle sistem pamti rezultate rada studenata koji pohađaju kurs, po svakoj od kategorija koje predavač kreira. U konkretnom primeru na slici možete videti da je ocenjivanje vršeno u kategorijama teorija i praksa, koje Moodle pamti i u bodovima i procentualno. Moguće je sortiranje tabele osvojenih rezultata po više kriterijuma, te snimanje rezultata na lokalni medijum u tekstualnom formatu ili u formatu programa Microsoft Excel.

Nije dozvoljeno da svako ima pristup rešenjima zadataka. Ekran gledan iz perspektive predavača pruža mogućnost pregleda kako je ko od studenata rešio kviz i ko od studenata pohađa kurs.

Kurs je osmišljen tako da na pristupačan način omogući upoznavanje sa protokolima i algoritmima za rutiranje. Ovaj kurs se može primenjivati na raznim univerzitetima, koji u svom obrazovnom sistemu imaju master studijski program. Trajanje kursa je 16 nedelja, podeljen je u logičke celine (nedelje), i on na detaljan način upoznaje studente sa tematikom koja se u njima obrađuje.

Studenti će se upoznati sa različitim tipovima protokola i algoritama za rutiranje, njihovim karakteristikama i namenama. Po završetku kursa studenti će biti sposobni da izvrše optimalno rutiranje paketa kroz mrežu primenom heurističkih i metaheurističkih algoritama, zatim, da izvrše analizu odlučivanja u računarskim sistemima, i razviju matematičke modele na računarskim mrežama. Najbolji studenti će rešavati probleme rutiranja na mrežama pri različitim uslovima i u realnom vremenu, i uspešno će primenjivati sisteme za podršku u odlučivanju i rešavanju raznih problema pri rutiranju paketa.

Svedoci smo brzog razvoja društva u kome računari zauzimaju vrlo visoko mesto. Prema tome, poznavanje računarskih tehnologija je neophodno za uspešan rad na polju informacionih tehnologija.

6.6. Rezultati istraživanja

U radu je obrađena poslednja verzija Moodle 2.0 sistema za učenje na daljinu, i ova verzija donosi nekoliko potpuno novih mogućnosti. Jednu od najznačajnijih svakako predstavlja Community hubs – direktorijum kurseva koje može kreirati svaki profesor. Kurseve unutar direktorijuma profesor može postaviti kao javno dostupne, ili ih ograničiti na određenu grupu korisnika, omogućiti kopiranje i korišćenje šablona kurseva i slično.

Verzijom Moodle 2.0 omogućena je i lakša integracija s različitim spoljašnjim izvorima sadržaja (Repository support), od Google Docs - a preko Wikimedie, Flickr a i YouTube-a.

Uvedeni su i neki novi blokovi kao što je blok Komentari, koje će sada biti moguće dodavati na bilo koju stranicu sadržaja. Postavljen je i prostor za privatne datoteke svakog polaznika. Neki blokovi su nadograđeni i uveliko poboljšani. Novost je mogućnost postavljanja blokova za celi kurs, na svim stranicama sadržaja (Sticky).

Kreiran je novi HTML uređivač teksta baziran na TinyMCE editoru koji bi trebao da pruži čistiji html kod i da radi sa svim pregledačima podjednako kvalitetno. Na ovaj način je omogućeno jednostavnije i lakše integrisanje multimedije u sadržaj kursa.

Unapređena je i MyMoodle stranica koju polaznik može sam da uređuje, i proizvoljno dodaje blokove, u zavisnosti od potreba i interesa.

Poboljšana je i navigacija koja omogućava jednostavniji prelazak s jednog sadržaja na drugi. Kreirane su nove uloge i dozvole, a osnovna distribucija Moodle-a sadrži i više tema koje će sigurno obradovati predavače, ali i polaznike.

Za potrebe prevoda kreirana je web stranica sa posebnim alatom za prevod koji se nalazi na adresi lang.moodle.org kako bi što više učesnika moglo doprineti prevodu i prilagođavanju Moodle-a svojim potrebama.

7. Zaključak

Informaciono-komunikacione tehnologije se sve više koriste u obrazovanju. Poslednjih godina zabeležen je značajan razvoj sistema za obuku putem Interneta. Sve značajne obrazovne institucije u svom radu koriste E- learning u nekom obliku. Pored zapaženog povećanja implementacije u okviru visoko obrazovnih institucija izraženo je i korišćenje ovog tipa obuke unutar firmi u cilju povećavanja znanja i sposobnosti zaposlenih, kao i obuka odraslih koja omogućava članovima društva da sticanjem znanja unapređuju i svoj socijalni položaj unutar njega.

Upotrebom savremenih informacionih tehnologija u edukaciji stvoreni su preduslovi za unapređenje nastavnog procesa i za dinamičniji razvoj obrazovnih institucija, i predstavlja mnogo više od kombinovanja tih tehnologija sa tradicionalnom nastavom.

Značajnu ulogu imaju multimedijalne tehnologije koje u tehnološkom smislu predstavljaju integrisanje teksta, slike, zvuka i govora unutar jednog okruženja.

Može se zaključiti da implementiranjem savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija i novih softverskih rešenja u obrazovanju, postiže se bolja personalizacija, uvažavanje razlika među korisnicima i mogućnost napredovanja prema ličnim afinitetima i sposobnostima. Zbog toga obrazovanje, kao sastavni deo društva, mora da odgovori na promene i prati tendencije savremenog društva, koje postaje sve više tehnološko. Nove tehnologije za prenos govora i slike u realnom vremenu učiniće obrazovanje putem Interneta još kvalitetnije i popularnije.

Ovaj rad ukazuje na prednosti elektronskog u odnosu na tradicionalni način obrazovanja, korišćenjem Interneta i savremenih tehnologija. U radu je realizovana jedna od tih tehnologija i prikazana je platforma koja pruža osnovu za ovakav vid obrazovanja, sa posebnim akcentom na Moodle platformu koja predstavlja okosnicu rada.

U radu je predstavljen sistem za E-learning. Opisane su mogućnosti, prednosti i načini korišćenja ovog sistema, u cilju kvalitetnije realizacije ovakvog načina učenja. Poseban osvrt ovog rada je opis platforme za učenje i sistema za video konferencije.

U radu je realizovan kurs "Algoritmi za rutiranje", kreiran unutar Moodle sistema za učenje na daljinu. Različiti tipovi realizovanih interaktivnih zadataka pokazuju moguće načine interakcije između studenta i aplikacije za učenje.

Ovaj rad treba da podstakne nastavnike i profesore na akademskim studijama, da svoje nastavne materijale prikažu učenicima, odnosno, studentima na jedan novi i zanimljiviji način. Prijatnim grafičkim okruženjem sa mnoštvom multimedijalnih interaktivnih elemenata, moguće je studente motivisati na samostalno učenje kao i proveru i verifikaciju već stečenog znanja. Predstavljeni tipovi ovakvih zadataka u Moodle sistemu, mogu da se prošire novim tipovima interaktivnih zadataka, što je tema budućeg istraživačkog rada iz ove oblasti.

Literatura

- [1] Mladen Veinović, Aleksandar Jevremović, Uvod u računarske mreže, Univerzitet Singidunum, Fakultet za poslovnu informatiku, Beograd, 2007.
- [2] Joe Habraken, Osnove umrežavanja, prevod, Mikro knjiga, 2002.
- [3] Rutiranje- Osnove, izvor [www. telekomunikacije.etf.bg.ac.rs](http://www.telekomunikacije.etf.bg.ac.rs)
- [4] Rutiranje, izvor www.znanje.org
- [5] Tabela rutiranja, izvor www.wikipedia.org
- [6] Mirjana Stojanović, Vladanka Acimović-Raspopović, Problemi zaštite infrastrukture multiservisnih IP mreža, 2009.
- [7] Marc Tripod, Konfigurisanje i rešavanje problema, prevod, CET, 2000.
- [8] IP Addressing and Routing, Cisco Systems , Inc, 2001
- [9] Mr Verica Vasiljević, Algoritmi za rutiranje, VETŠ, Beograd, 2005.
- [10] Dragan Marković, Osnovi umrežavanja, CET, 2000.
- [11] Radislav Vulović, Miloš Papić, Lidija Paunović, Primena Cisco Packet Tracer 4.1. na simulaciju realne računarske mreže, Beograd, 2011.
- [12] Prof.dr Branko Latinović, Računarske mreže, Beograd 2007.
- [13] Hijerarhijsko rutiranje kod autonomnih sistema, izvor <http://computer.howstuffworks.com>.
- [14] Antić M, Smiljanić A, Optimal capacity allocation for load balanced shortest path first, IEEE 2009.
- [15] Chen Qian , Greedy Distance Vector Routing, IEEE, 2011.
- [16] Luo Junhai , A survey of multicast routing protocols for mobile Ad-Hoc networks, IEEE, 2009.
- [17] Slika 1, veza lokalne mreze sa internetom , izvor <http://serbianforum.org>
- [18] Magnisalis, I.D., Implementing Adaptive Techniques in Systems for Collaborative Learning by Extending IMS-LD Capabilities, IEEE, 2010.
- [19] Trenas, M.A., Use of a New Moodle Module for Improving the Teaching of a Basic Course on Computer Architecture, IEEE, 2011.
- [20] Zhong Ping, Research on the application of M-Learning based on intelligent mobile devices, IEEE, 2011.
- [21] Gupta, M., Study the Usage of Mobile Learning Engine in Computer Application Course, IEEE, 2011.
- [22] Massey, A.P., Design, development, and assessment of mobile applications: the case for problem-based learning, IEEE, 2006.
- [23] Despotovic, M.S., GPSS for e-learning environment, IEEE, 2009.
- [24] 2 Way Video Chat modul, izvor <http://www.videowhisper.com>

- [25] Adobe Connect modul, izvor www.adobe.com
- [26] AMVONET Room modul, izvor www.amvonet.com
- [27] Skype modul, izvor www.skype.com
- [28] WiZiQ Live Class modul, izvor www.wiziq.com
- [29] Zoran Budimac, Zoran Putnik, Lea Jakelić, Živana Komlenov, Kako kreirati lekcije u softverskom oruđu MOODLE, Novi Sad, 2007.
- [30] Srđan Verbić, Boris Tomić, Računarski testovi znanja u softverskom paketu Moodle: Priručnik za nastavnike, Beograd 2009.
- [31] M. Saračević, S. Mašović, Infrastruktura za realizaciju i razvoj e-učenja u obrazovnom sistemu, Novi Pazar, 2009.
- [32] Saša Stamenković, Priručnik za pokretanje Moodle LMS-a, Beograd, 2011.
- [33] Bojan Milosavljević, Marija Marković, Softverska tehnologija za rad na daljinu, Kruševac 2011.
- [34] Elektronsko učenje, izvor <http://lekcijepil.elfak.ni.ac.rs>.
- [35] Old modules and plugins, izvor <http://moodle.org>.
- [36] BigBlueButton modul, izvor <http://bigbluebutton.org>.
- [37] Dimdim modul, izvor <http://dimdim.com>.
- [38] Elektronsko učenje, izvor sr.wikipedia.org.
- [39] Elektronsko učenje, izvor <http://lekcijepil.elfak.ni.ac.rs>.
- [40] E- learning, izvor <http://www.lugram.net>.