

**Željko Pajkić, student
(Matematičkog fakultet, Beograd)**

O STANDARDU Z39.50

Z39.50 je standard koji opisuje klijent/server protokol za dobavljanje informacija. Standard specifikira procedure i strukture podataka kako za klijenta koji pretražuje bazu podataka koja je na serveru, tako i za server koji opslužuje klijente. Server treba da klijentu vraća slogove iz baze koji se dobiju određenom pretragom, "skenira" bazu za listom termova i sortira skup rezultata (*engl. result set*) pretrage. Kontrola pristupa, kontrola resursa, dodatni servisi i sistem za pomoć su takođe podržani. Protokol obrađuje komunikaciju između aplikacija koje dobavljaju informacije, klijenta i servera (koji mogu da budu na različitim računarima). Protokol ne opisuje interakciju između klijenta i krajnjeg korisnika.

Ključne reči: Z39.50, standard, protokol, dobavljanje informacija, klijent-server arhitektura.

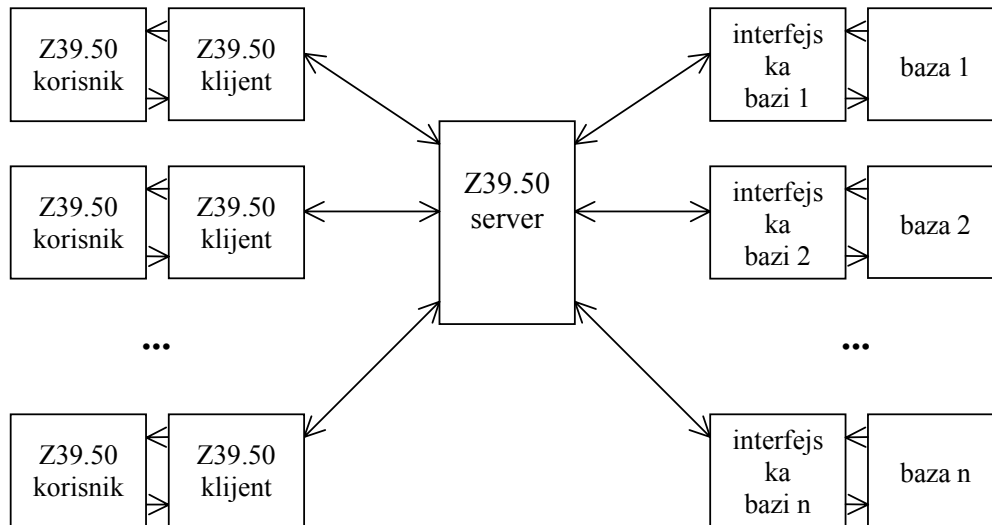
1. Uvod

1.1. Ukratko. Proces dobavljanja informacija sastoji se od dve glavne komponente: odabira informacija na osnovu nekog kriterijuma i dobavljanja tih informacija. Z39.50 pruža zajednički jezik za obe ove aktivnosti i standardizuje način na koji klijent i server komuniciraju. Z39.50 se danas uveliko koristi na Internetu, koristeći transportni servis Interneta TCP/IP i ne zavisi od platforme.

Distribuirana klijent/server arhitektura je osnova Z39.50 komunikacije i mehanizma za dobavljanje informacija. Glavni činioci Z39.50 komunikacije su: korisnička aplikacija, Z39.50 klijentska aplikacija (*engl. origin*), Z39.50 serverska aplikacija (*engl. target*) i aplikacije za rad s raznim bazama podataka (v. sliku 1). Značajna mogućnost standarda koja je prikazana na slici je interoperabilnost, tj. mogućnost servera da vrši ekvivalentne upite nad raznorodnim bazama podataka.

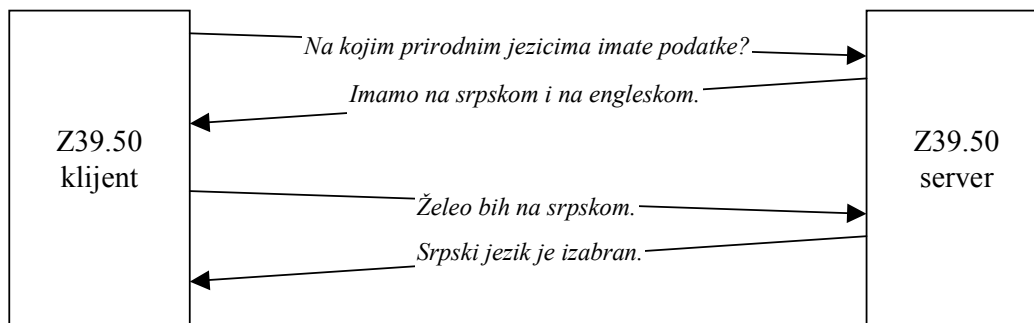
Klijentska i serverska aplikacija za vreme sesije razmenjuju razne poruke, o čemu će biti više rečeno u nastavku. Među ovim porukama su i poruke o podešavanju konekcije, zahtevi klijenta za izvršavanje upita i slogovi – rezultati pretrage koje server vraća klijentu.

1.2. Z39.50 sesija. Glavni deo komunikacije koja se najviše tiče ovog protokola je "razgovor" između klijentske i serverske aplikacije. Sesija počinje inicijalizacijom u kojoj se klijent i server "dogovaraju" o pravilima koja se tiču daljeg razgovora. Tu se klijent i server međusobno "upoznaju", postavljaju se neki očekivani parametri komunikacije i stavljaju se razna ograničenja, na primer, maksimalna veličina sloga koji će server da vrati klijentu. U fazi inicijalizacije klijent može da sazna i razne podatke o serveru, na primer, koji je softver na njemu i koja mu je verzija ili koje baze podataka



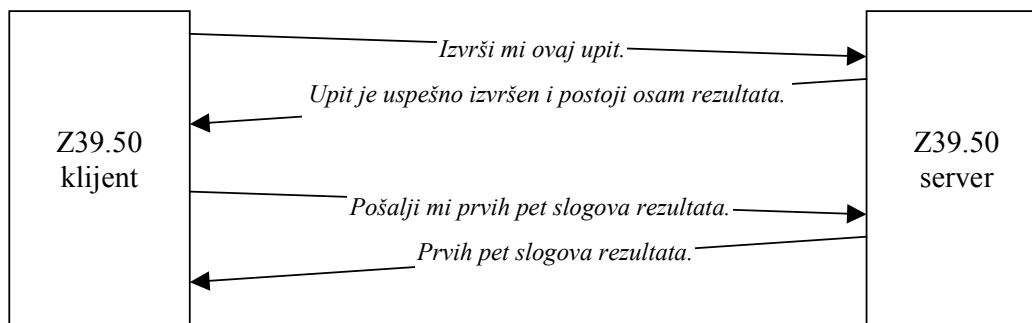
Slika 1: ilustracija Z39.50 distribuirane razmene podataka

može da pretražuje. Ovde, takođe, server može da zahteva autentifikaciju klijenta i u zavisnosti od toga da mu pruži ili uskrati neke usluge. Svi detalji inicijalizacije definisani su u mehanizmu za inicijalizaciju (*engl. Initialization Facility*) standarda.



Slika 2: primer dela inicijalizacije sesije

Posle uspešne inicijalizacije, klijent može da postavlja serveru upite. Kada ga korisnik formuliše, klijentska aplikacija ga prevodi u standardizovani oblik i prosleđuje serveru. Više o tome je u standardu opisano u mehanizmu za pretragu (*engl. Search Facility*). Server izvršava upit nad izabranim bazama podataka i kreira skup rezultata pretrage. Klijent tada može da dobavi slogove iz traženog skupa rezultata ili da obavi neku dodatnu operaciju nad skupom rezultata na serveru. Akcija dobavljanja slogova definisana je u odgovarajućem mehanizmu standarda (*engl. Retrieval Facility*). Po uspešnom dobavljanju, korisnička aplikacija može na prikladan način da prikaže rezultate pretrage korisniku.



Slika 3: primer upita.

Upit koji klijent šalje serveru sadrži neke terme koje korisnik traži i njihove atribute (na primer, ako se radi o bibliografskim podacima termi mogu da budu “Ivo Andrić” i “Na Drini ćuprija” a njihovi atributi “autor” i “naslov”, respektivno). Upiti mogu da sadrže razne tipove atributa. Postoje, na primer, relacioni atributi. Korisnik može da pretraži među bibliografskim podacima one naslove koji su izdati posle određenog datuma. U tom slučaju term koji se traži je “datum publikacije”, a relacioni atribut je “veće od određenog datuma”. Standard Z39.50 nabroja ove tipove atributa i njihove vrednosti u registrovanim skupovima atributa. Standardizovani i međusobno prepoznatljivi skupovi atributa predstavljaju važnu osnovu za interoperabilnost.

1.3. Kratak istorijski pregled razvoja standarda. Z39.50 je standard organizacije NISO (National Information Standards Organization). Prihvaćen je od strane ISO (International Standards Organization) kao ISO 23950. Održava ga Rej Denenberg, Kongresna biblioteka (Ray Denenberg, Library of Congress).

Prvi protokol je originalno bio predložen 1984. za rad s bibliografskim podacima. Kako se širio interes za Z39.50, 1990. godine osnovana je grupa implementatora ovog standarda (ZIG). Prva verzija standarda pojavila se 1988. godine. 1992. i 1995. godine izašle su verzije 2 i 3.

1.4. ZMA (agencija koja održava Z39.50). ZMA je skraćeno od “Z39.50 Maintenance Agency“. Osnovana je 1989. godine s administrativnim sedištem u Kongresnoj biblioteci. Na Web sajtu agencije [9] nalaze se "iz prve ruke" svi podaci o Z39.50. Većina materijala koji se nalazi u ovom dokumentu preuzeta je s tog sajta.

2. Opis protokola

2.1. Osnovno. Protokol specificira formate i procedure koji se pojavljuju u razmeni poruka između klijentske i serverske aplikacije. Klijentu se omogućava da pošalje zahtev serveru da pretraži bazu podataka i pronađe (identifikuje) u njoj slogove koji ispunjavaju određene kriterijume, i da dobavi sa servera neke ili sve od identifikovanih slogova. Klijent može da inicira zahteve u ime korisnika; protokol se odnosi na komunikaciju između klijentske i serverske aplikacije, ne odnosi se na komunikaciju između klijentske aplikacije i korisnika.

Verzija 3 pruža sledeće osnovne mogućnosti. Klijent šalje zahtev za pretragom, u kome se određuje baza podataka (ili više njih) koja se pretražuje, uključujući upit, kao i

parametre po kojima se određuje da li slogovi identifikovani tom pretragom treba da se vrate klijentu ili ne. Server odgovara klijentu s brojem slogova identifikovanih tom pretragom i eventualno nekim ili svim od tih slogova. Na klijentskoj strani se pretpostavlja da slogovi identifikovani pretragom predstavljaju “skup rezultata” (rezultujući skup, *engl. result set*). To je uređeni skup, uređenje ovog skupa određuje server, i slogovima može da se pristupa po poziciji u skupu.

Dodatne mogućnosti uključuju:

- mogućnosti klijenta da *specificira* skup koji sadrži elemente iz rezultata koje će server da vrati u slučaju da klijent ne želi da dobije kompletne podatke iz baze o rezultatu. Ova mogućnost se može koristiti u slučaju kada je skup rezultata veliki, ili kada nije neophodno da se dobave kompletni podaci. Na primer, klijent može da specificira nešto kao: “ako je identifikovano pet ili manje slogova, pošalji mi *kompletne* slogove; ako slogova ima više od pet, pošalji mi *skraćene* slogove”.
- Mogućnost klijenta da specificira željenu sintaksu za dobavljene slogove, na primer USMARC.
- Mogućnost klijenta da *imenuje* skup rezultata, radi lakšeg korišćenja u daljem radu. Nad imenovanim skupovima rezultata moguće su razne operacije (npr. matematičke operacije nad skupovima: presek, unija, razlika).
- Mogućnost klijenta da *obriše* imenovani skup rezultata. Da ne bi bilo zabune, ne briše se fizički ništa u bazama podataka, već se logički naziv (ime) skupa rezultata oslobađa (kao kada programer oslobađa memoriju – pokazivačku promenljivu u kojoj je čuvao podatke).
- Mogućnost servera da kontroliše pristup podacima određenom klijentu, zahtevajući autentifikaciju.
- Mogućnost servera da pruži *kontrolu resursa* slanjem nezahtevanog ili zahtevanog izveštaja o stanju. Server može da privremeno zaustavi obradu podataka i omogući klijentu da odabere da li da nastavi.

2.1.1. Formulacija upita. Ovaj standard u potpunosti definiše i podržava upite tipa 1, koji su izraženi pojedinačnim termima koji se traže, svaki sa skupom atributa koji specificira, na primer, tip terma (subjekat, ime, itd.) bilo da je prost ili struktura. Server je zadužen za mapiranje atributa ka logičkom dizajnu baze podataka. U upitu tipa 1, više terma može da bude udruženo, povezano logičkim operacijama. Termi i operatori su izraženi u obrnutoj poljskoj notaciji (postfiksni zapis operatora).

2.1.2. Skupovi atributa (Attribute Sets). U upitu atributi asocirani s termom koji se traži pripadaju određenom *skupu atributa*. Definicija skupa atributa je registrovana, tj. dodeljen joj je jedinstven, globalno prepoznatljiv identifikator skupa atributa (*engl. attribute-set-id*) koji se uključuje u upit kao identifikator objekta (*engl. Object Identifier*).

Naprimera, skup atributa bib-1 specificira razne attribute koji su korisni za bibliografske upite. Skup atributa bib-1 razvijen je od strane bibliografske zajednice.

2.1.3. Povratni slogovi (Response Records). Protokol razlikuje dve vrste slogova koje server može da vrati klijentu. To su slogovi baze podataka i slogovi za dijagnostiku.

U dodatku REC zvaničnog dokumenta [5], registrovani su identifikatori objekata za razne MARC formate, uključujući USMARC, UKMARC, norveški MARC i

CANMARC. Ovi identifikatori objekata pridruženi su slogovima iz baze podataka koje vraća server. Definisano je više drugih tipova formata slogova.

Slogovi za dijagnozu (dijagnostički slogovi) su na sličan način praćeni identifikatorom objekata koji identifikuje njihov format. U dodatku ERR zvaničnog dokumenta [5] definišu se i registruju dva formata za dijagnostičke slogove (od kojih je jedan definisan u Z39.50-1992), u koje su uključeni razni dijagnostički kodovi koji su korisni bibliografskim aplikacijama.

2.2. Mogućnosti – mehanizmi. Sledi spisak mogućnosti verzije 3 protokola. Poboljšanja opisana u nastavku spadaju u četiri kategorije: pretraga, dobavljanje, novi servisi i ostalo.

2.2.1. Pretraga. Atributi. Postoji više poboljšanja koja se odnose na attribute i skupove atributa. U verziji 3, atributi mogu da budu kombinovani iz više različitih skupova atributa u jednom upitu (čak i u pojedinačnim termima koji se traže). Ova mogućnost znači dve prednosti. Prvo, ovo je veoma korisno pri pretraživanju više baza podataka. Iako verzija 2 podržava pretrage više baza podataka, svi atributi u jednom upitu moraju pripadati tačno jednom, određenom, skupu atributa. To veoma ograničava mogućnost pretrage više baza jednim upitom, osim u slučaju kada su baze veoma slične. I drugo, skupovi atributa sada mogu biti definisani s manje redundantnosti (replikacije, kopiranja). Sada, kada se pravi novi skup atributa, mogu se uzeti u obzir svi postojeći. Dovoljno je da se dodaju samo neki novi i da se u upitima kombinuje novi skup sa starim.

Verzija 3 pruža još dva dodatna poboljšanja koja omogućavaju veću fleksibilnost pri definisanju skupova atributa. Prvo, dodati su novi tipovi podataka (u verziji 2, samo numeričke vrednosti su dozvoljene). Drugo, definicija skupa atributa sada može da sadrži spisak alternativnih skupova pravila za evaluaciju. Poboljšani bib-1 skup atributa koristi ovo poboljšanje.

Dopunjeni model skupa rezultata. Osnovni model skupa rezultata razvijen je u standardu Z39.50-1992. Verzija iz 1995. godine opisuje “dopunjeni model skupa rezultata” (engl. extended result set model), koji podržava bolju približnu pretragu.

Dopunjeni model takođe podržava novu funkciju pretrage iz verzije 3 – *restrikciju*. Restrikcija je operacija na skupu rezultata. Omogućava selekciju slogova. Ovo na neki način predstavlja “pretragu u pretrazi”.

Term za pretragu (search term). Termini koji se koriste u upitima mogu biti raznih tipova podataka u verziji 3. Na primer, mogu biti tekstualni ili celobrojni.

2.2.2. Dobavljanje Segmentacija. Segmentacija je mogućnost servera da klijentu pošalje rezultat-skup pretrage u više poruka ako je broj rezultata veliki. Ako je veličina pojedinačnog sloga velika postoji mogućnost da se pošalje jedan slog kroz više poruka.

Alati za dobavljanje. Grupa ZIG radila je intenzivno dve godine na razvoju moćnog modela i skupa alata koji podržavaju razne napredne mehanizme za dobavljanje informacija. Model je detaljno prikazan u dodatku RET dokumenta [5]. Više novih klasa objekata je dizajnirano u standardu Z39.50-1995. Određeni važni objekti ovih

klasa su definisani. Dodatak RET pruža detaljno značenje ovih objekata i opisuje kako se oni koriste. Evo par primera:

- pojedinačni slog baze podataka može da sadrži više dokumenata. Klijent može da pribavi, na primer, samo jedan određeni dokument umesto celog sloga baze podataka.
- Klijent može da dobavi samo neki specifičan deo određenog dokumenta, logički ili fizički. Na primer: određene stranice, određeno poglavlje, određeni naslov, sve naslove ili sve slike sadržane u dokumentu.
- Dokument može da bude dostupan u više formata (na primer: post skript ili SGML), jezika, prezentacionih parametara (na primer: dužina linije, broj linija po stranici, broj kolona), i slično. Klijent može da dobije informaciju koji formati dokumenta postoje, kao i informacije koje se odnose na svaki. Na primer, cena da se dobavi dokument u određenom formatu. Konačno, klijent može onda da dobavi dokument (ili neki njegov deo).
- Sa svakim dokumentom, za datu pretragu, mogu da budu asocirani *pogoci* (*engl. hits*) koji određuju pokazivače na terme koji se nalaze u dokumentu koji se odnose na pretragu. Klijent može da dobavi listu ovih reči zajedno s dokumentom radi ubrzanja pretrage. Klijent može da dobavi samo listu ovih reči (koje su rangirane po važnosti), i onda po njima da izabere samo neke delove dokumenta određene ovim pogocima (hitovima).

2.2.3. Novi servisi i mogućnosti Skeniranje i sortiranje Ovo su novi servisi u standardu Z39.50. Koriste se, respektivno, za skeniranje terma u listi ili indeksu i za sortiranje skupa rezultata. Skeniranje je trenutno jedini servis u mehanizmu za razgledanje (*engl. browse facility*) Z39.50, ali postoji namera da se dodaju brojne druge mogućnosti za razgledanje u budućim verzijama. Pomoću skeniranja može se pretražiti uređena lista terma u bazi. Klijent zadaje serveru listu terma, početni term, dužinu rezultata, indeks početnog terma u rezultatu i bazu koja se skenira. Na primer, ako se traži lista terma A, B, C, D, E i F, početni term je C, dužina rezultata 2, a indeks početnog terma u rezultatu 1, onda su rezultat termi C i D.

Dopunski servisi (extended services) U standard je uključen novi servis koji se zove “servis za dopunske servise” (*engl. Extended Services Service*), koji se koristi za iniciranje posebnih dodatnih zadataka koji se izvršavaju van sesije Z39.50, i čiji se napredak može pratiti kroz Z39.50 servise. Neki od ovih specifičnih servisa su: čuvanje skupa rezultata, podešavanje periodičnih upita (*engl. periodic query schedule*), “eksportovanje” dokumenata, naručivanje dokumenata i ažuriranje baza podataka.

Objašnjavanje (Explain Facility) Mogućnost “objasni” (*engl. Explain Facility*) omogućava klijentu da vidi detalje o implementaciji servera: opšte mogućnosti (opis, kontakt informacije, radno vreme, ograničenja, cenu korišćenja, itd.), koje su baze na raspolaganju za pretraživanje, indeksi, skupovi atributa, detalji o atributima, sheme, sintaksu slogova, mogućnosti za sortiranje i dopunski servisi. Ove “objasni” informacije održavaju se na serveru, u posebnoj bazi podataka kojoj klijenti mogu da pristupe kroz Z39.50 mehanizme pretrage i dobavljanja. Format ovih informacija detaljno je specificiran u standardu.

Neke “objasni” informacije su nevidljive klijentu, namenjene za direktan prikaz krajnjem korisniku. Na primer, “opšte mogućnosti”. Neke “objasni” informacije su

namenjene da budu deljene između krajnjeg korisnika i klijenta. Na primer, klijent može da dobavi listu baza podataka dostupnih za pretraživanje, a korisniku da za svaku bazu prikaže njeno *neformalno* ime, ikonu i kratak opis. Naravno, klijent sve vreme pamti tačno ime baze koje će biti korišćeno u poruci protokola, ali neće biti prikazano korisniku. Neke “objasni” informacije su potpuno nevidljive korisniku. Na primer, klijent može da dobije informaciju o atributima koji su podržani u određenoj bazi podataka i da koristi te podatke u formiranju upita (kada se upit koji postavi korisnik prevodi u upit tipa I standarda Z39.50).

2.2.4. Ostale mogućnosti. *Prekidanje i reinicijalizacija.* Verzija 3 podržava fleksibilnije prekidanje Z39.50 sesije, što u praksi omogućava reinicijalizaciju sesije bez prekidanja mrežne konekcije.

Dijagnostika. Većina Z39.50 servisa poseduje mogućnost dijagnostike. U verziji 3, dijagnostički formati mogu biti eksterno definisani i registrovani. Jedan takav (novi) format postoji, zajedno s obimnom dijagnostikom.

Formati kontrole pristupa. Standard definiše formate za enkripciju i autentifikaciju, i format koji omogućava serveru da zahteva od klijenta proizvoljnu, dodatnu informaciju.

Podrška za skupove karaktera. Tip podatka “međunarodni string” je uveden za karakterske stringove. Njegovom definicijom je omogućena veća fleksibilnost za klijenta i servera da se dogovore da koriste određeni prirodni jezik i jedan ili više skupova karaktera u toku sesije.

Jedinice mere. Postoje tipovi podataka za podršku jedinica mere. Ove definicije omogućavaju predstavljanje standardnih vrsta mere i samih mera. Na primer, vrsta mere može da bude “masa” a jedinica mere “kilogram”.

Ekstenzibilnost i “pregovaranje”. Verzija 3 ima mogućnost nadogradnje (ekstenzibilnost). Svaka poruka protokola sadrži polje s informacijom o tome koji format će biti definisan eksterno. Ovi eksterno definisani formati će biti registrovani i održavani od strane ZMA, kao privremene dopune standarda, za eksperimentalnu upotrebu i kao potencijalni dodaci budućim verzijama.

U standardu iz 1995. godine predstavljen je koncept “slogova za pregovor”. Klijent može da uključi slog za “pregovaranje sa serverom” u okviru inicijalizacione poruke protokola. U ovom slogu, klijent može da predloži serveru da neko posebno stanje bude aktivno u toku sesije; na primer, da se koristi određen prirodni jezik i skup karaktera. Server onda može da odgovori da li je ponuda prihvaćena ili da nastavi “pregovor” kroz sličan poseban slog klijentu o njegovim uslovima.

Slog za pregovor je primer mogućnosti za dopunjavanje (primer ekstenzibilnosti). Slogovi za pregovor će biti definisani eksterno i održavani od strane ZMA.

3. Implementiranje protokola

3.1. Prednosti i mane. Velika prednost ovog standarda i najčešći razlog za njegovo korišćenje je mogućnost povezivanja više raznorodnih sistema (baza podataka). Klijent može, koristeći samo jednu ulaznu tačku, da izvrši isti upit u više baza podataka. Server izvršava upite na svim izabranim bazama, sastavlja sve dobijene rezultate u jedan veći skup rezultata i vraća ga klijentu. Na primer, dobija se povezanost (interoperabilnost) između različitih prodavaca (različite baze podataka i različiti korisnički interfejsi), između različitih organizacija (koje, recimo, koriste različite formate biblioteka), između različitih grupa korisnika (javne ili akademske biblioteke, biblioteke u različitim zemljama) i različitih društava, udruženja, organizacija (biblioteka, izdavača, arhiva, muzeja).

Naravno, iz navedenog se rađaju mnogi problemi, jer povezivanje različitih sistema može da bude veoma teško.

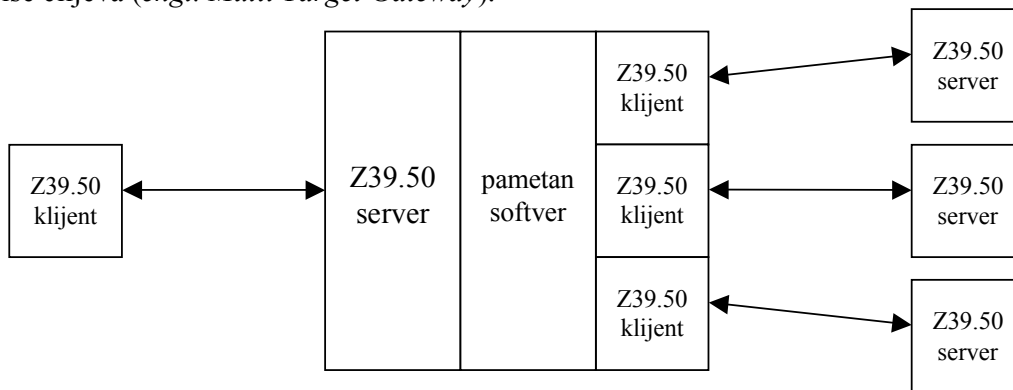
3.2. Komponente primenjene Z39.50 komunikacije. Osnovna tri tipa programa (tipa komponente) su klijent, server i kapija. U engleskoj literaturi se za ovakav softver koriste termini *origin*, *target* i *gateway*, respektivno.

Klijent (*origin*) je najčešće korisnička aplikacija s grafičkim interfejsom. Obavezno sadrži u sebi Z39.50 klijent, a postoje i varijante ovakvog softvera niskog nivoa, bez “ulepšavanja”, sa “čistim” Z39.50 klijentom. U zavisnosti od implementacije može da podržava više istovremenih konekcija (ka različitim serverima). Često je potrebno obimno konfigurisanje.

Server (*target*) implementira apstraktnu bazu podataka. U opštem slučaju potrebno je da se posebno razvije softver za rad s realnom bazom, ali već postoji gotov softver za popularne baze. Sadrži u sebi Z39.50 server koji opslužuje klijente. Nosač komunikacije između klijenata i servera je Internet protokol – TCP/IP.

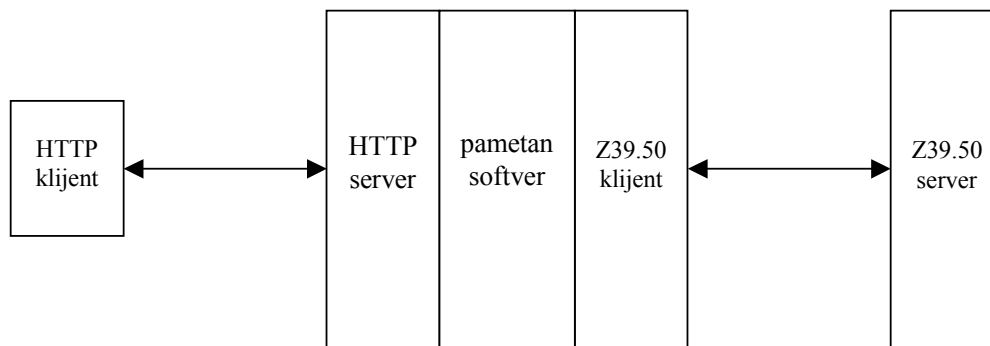
3.3. Z39.50 kapija (gateway). Kapija je program koji ima dva interfejsa. Ovde su od značaja kapije čiji je bar jedan interfejs Z39.50 klijent ili server. U praksi se ovakav softver najčešće koristi. Slede tri primera koja ilustruju primene.

Kada se malo “uveća” slika 1, može se ilustrovati način na koji se u Z39.50 postiže povezivanje više baza podataka na jednom serveru. Ova kapija se zove kapija s više ciljeva (*engl. Multi Target Gateway*).



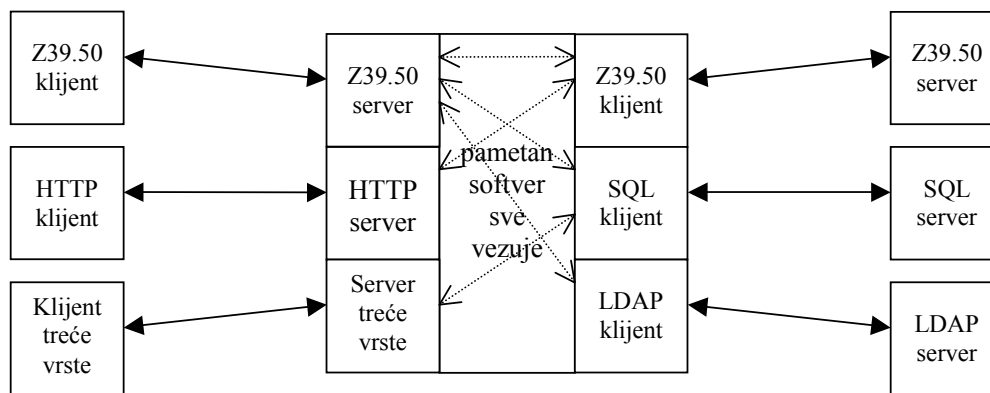
Slika 4: kapija koja povezuje više baza podataka

Postoji kvalitetan Z39.50 softver koji je preko HTTP servera povezan na Web i omogućava korisnicima Interneta da izvrše pretragu direktno iz svog Web čitača. Primer jednostavne kapije koja povezuje Z39.50 server na veb dat je na slici 5. Ovakva kapija omogućava pristup serveru preko Weba. Preko Weba može i da se vrši autentifikacija korisnika.



Slika 5: kapija koja povezuje server na Web

Prvi primer je kapija s jednim ulazom i više izlaza, drugi primer je kapija s jednim ulazom i jednim izlazom. Obe ove kapije mogu da opslužuju samo klijente jedne vrste i da pristupaju serverima samo jedne vrste. Sledi primer kapije s više ulaza i više izlaza. Ovakva kapija može da služi raznovrsne korisnike s raznorodnim podacima.



Slika 6: moćna kapija koja povezuje različite sisteme u jedan

Slika 7:

3.4. Softver i instalacije. Postoji dosta, kako slobodnog, tako i komercijalnog Z39.50 softvera, čija lista se nalazi na strani ZMA posvećenoj softveru [10]. Mnoge velike svetske institucije koriste razne Z39.50 kapije za pretraživanje svojih baza podataka. Najčešće se koriste za bibliografske podatke. Na već pomenutom sajtu se održava i radi Z39.50 Web kapija za pretraživanje nekih javnih podataka stotinak institucija, pored američke Kongresne biblioteke, na adresi [3].

3.5. OAI-PMH. Zanimljivo je pomenuti ovaj standard, skraćeno za “Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting”. Ovaj moderan standard je konkurentan standardu Z39.50. Takođe pruža interoperabilnost, koja je zasnovana na “žetvi”

(prikupljanju, dobavljanju) metapodataka. Nosač protokola je takođe TCP/IP, ali ovde se kao server koristi samo specijalna verzija HTTP servera, a klijenti mogu da budu obični Web čitači.

Zanimljivo je pomenuti da server kao odgovor vraća specijalne XML dokumente, i da se za opis metapodataka na serveru koristi Dublin Core [1]. Više o ovom standardu možete saznati na zvaničnom Web sajtu [6].

Literatura

- [1] Dublin Core Metadata Initiative, <http://www.dublincore.org/>
- [2] JZKit (Java™ Z39.50 Toolkit), <http://sourceforge.net/projects/jzkit>
- [3] Library of Congress WWW/Z39.50 Gateway, <http://lcweb.loc.gov/z3950/gateway.html>
- [4] Part 1 of the “Information Retrieval (Z39.50): Application Service Definition and Protocol Specification”, <http://www.loc.gov/z3950/agency/revision/part1.pdf>
- [5] Part 2 of the “Information Retrieval (Z39.50): Application Service Definition and Protocol Specification”, <http://www.loc.gov/z3950/agency/revision/part2.pdf>
- [6] Open Archives Initiative, <http://www.openarchives.org/>
- [7] Yaz Toolkit (Z39.50 Toolkit in C), <http://www.indexdata.dk/>
- [8] Z39.50 Brochure, <http://www.cni.org/pub/NISO/docs/Z39.50-brochure/>
- [9] Z39.50 Maintenance Agency (ZMA), <http://lcweb.loc.gov/z3950/agency>
- [10] ZMA Z39.50 Software Page, <http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/resources/software.html>

ON THE STANDARD Z39.50

This standard specifies a client/server based protocol for Information Retrieval. It specifies procedures and formats for a client to search a database provided by a server, retrieve database records, and perform related information retrieval functions. The protocol addresses communication between information retrieval applications at the client and the server; it does not address interaction between the client and the end-user.

Keywords: Z39.50, standard, protocol, Information Retrieval, client/server model.

zeljko@matf.bg.ac.yu