

## SAVREMENI SISTEMI ŠIFRIRANJA

### MODERN ENCODING SYSTEMS

Prof. dr Branko Vasić,  
Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu

Vladislav Simović, dipl. inž.

Zoranka Dragičević, dipl. inž.  
Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu



#### Rezime

*Kada se pomene šifriranje prvo se pomisli na šifriranje neke robe ili proizvoda, ali susret sa šiframa je moguć u skoro svim oblastima organizovanog ljudskog rada. One su deo svake evidencije. Šifriranje je postupak dodeljivanja šifara (oznaka) nečemu. Šifre koje se formiraju na isti način, sa istim ciljem i imaju iste osobine, čine jedan šifarski sistem.*

Skoro svaki dokument koji ima pravnu težinu (na neki način je zvaničan) sadrži neku identifikaciju. Na primer, u ličnoj karti se mogu videti tri šifre, u saobraćajnoj dozvoli četiri. Većina ljudskih aktivnosti, koje se zapišu, sadrže neku šifru. Svaki objekat vezan za neku aktivnost označen je određenom šifrom.

Međunarodne organizacije i vlade država su, na predlog raznih agencija i instituta, u mnogim oblastima ljudskog rada zakonski propisale pravila i standarde koje treba poštovati pri šifriranju subjekata, objekata, postupaka, dokumentacije... Da bi se ispoštovali neki od tih standarda, preduslov je postojanje računarske podrške informacionom sistemu, odnosno, postojanje savremenog automatizovanog informacionog sistema.

Postoji više vrsta šifarskih sistema, od kojih treba da se primeni onaj koji najbolje ispoljava prednosti tih sistema, a čije mane ne predstavljaju smetnju koja bi dovela u pitanje upotrebnu vrednost sistema.

#### 1. ŠIFRIRANJE I OBELEŽAVANJE

Šifra je pojam koji se danas najčešće upotrebljava u dva različita ali, u određenom smislu, slična značenja. Jedno njeno značenje asocira na

#### Abstract

*When the encoding is mentioned we immediately think of encoding some goods or products, but the contact with the codes is possible in nearly each aspect of human organized work. It is the part of every record. Encoding is the act of assigning codes (designations) to something. The codes that are formed on the same way, with the same aim and have the same characteristics form one specific code system.*

**Ključne reči :** šifriranje, šifarski sistem

tajnu informaciju, drugo na skraćenu informaciju (*oznaku, obeležje*). Osim što ukazuje na dati podatak, ona može i da sadrži neke podatke (u tom slučaju šifra je podložna tumačenju - interpretiranju).

Dužinu šifre čini broj znakova (karaktera) koji su u njenom sastavu. Šifra je relativno kratak alfanumerički niz znakova. Poželjno je da bude kraća od podatka kojeg predstavlja i da nije predugačka, kako bi mogla da se tumači ukoliko predstavlja neku složenu informaciju (skup podataka).

Šifriranje je postupak dodeljivanja šifara (oznaka) nečemu. Šifre koje se formiraju na isti način, sa istim ciljem i imaju iste osobine, čine jedan **šifarski sistem**.

Šifriranje se vrši u automatizovanim i u neautomatizovanim informacionim sistemima. U *neautomatizovanim* se primenjuje delimično tj. u ograničenom obimu, jer ovi sistemi najčešće predstavljaju ostatak starih sistema (uglavnom formalno obavljaju svoju funkciju i nisu integrisani sa drugim informacionim sistemima). U *automatizovanim* IS, sistemima obeležavanje je objedinjeno i omogućava brzo pronalaženje i efikasnu obradu podataka. Obeležavaju se: sredstva za rad i predmeti rada, sirovine, materijali, poluproizvodi i

proizvodi, instalacije, rezervni delovi, alati, pribori, oprema, organizacione jedinice, zaposleni radnici, fabrički standardi, procesi, operacije, nosioci podataka, dokumentacija, izveštaji i standardizovani tekstovi, poslovni događaji, partneri...

Osavremenjivanjem informacionih sistema računarima i računarskim mrežama, šifriranje dobija svoj puni smisao. Upotreba šifara u funkcionisanju informacionih sistema ima višestruku namenu, i to:

- da se rukovanje informacijama i podacima (kao i njihova obrada) učini što efikasnijim;
- da se određene informacije i podaci iskažu, po potrebi, u sažetom šifarskom obliku;
- da se obezbedi efikasniji prenos informacija;

Upotreba šifara skraćuje vreme unošenja podataka prostim smanjivanjem broja pritiskanja tastera. Proverom upisa pri korišćenju šifara povećava se pouzdanost. Pristup podacima nije ograničen mestom na kojem se oni čuvaju.

Ove prednosti uvidele su vlade država, pa su zakonom propisale oblasti rada u kojima je obavezno vođenje evidencije i šifriranje proizvoda.

### **Osobine i vrste šifarskih sistema**

Da bi opravdali svoju upotrebu, šifarski sistemi treba da poseduju sledeće osobine:

1. da su po svojoj strukturi što prostiji za upotrebu, čime se povećava efikasnost rada sa njima i smanjuju se greške;
2. da su adaptivni i fleksibilni u odnosu na promene broja subjekata informacionih sistema, kao i na promene u međusobnim vezama subjekata; to znači da treba da budu imuni od probijanja (probijanje je fenomen kada broj subjekata postane veći od korisnicima pružaju određeni minimum informacija);
3. da pružaju mogućnost identifikacije subjekata informacija upotrebom šifara u svojstvu ključeva za pretragu (npr. matični brojevi radnika ili šifre materijala);
4. da pružaju mogućnost identifikacije subjekata informacija po određenim obeležjima (atributima) koja su im svojstvena, upotrebom šifara dotičnih obeležja (npr. šifre završenih škola ili šifre poznavanja stranih jezika kod radnika);

5. da pružaju mogućnost sortiranja subjekta informacija u informacionoj osnovi ili kod obrade informacija korisnika, po određenim obeležjima (npr. sortiranje radnika po organizacionim jedinicama);

Složeni zahtevi koji se postavljaju pred šifarske sisteme, od kojih su neki međusobno i protivrečni (na primer, prvi i treći), iziskuju dosta napora i truda u toku njihove razrade.

Stvaranje šifarskog sistema je najznačajniji zadatak u projektovanju standardnog poslovno-programskog sistema. Princip formiranja šifara se, u savremenom informacionom sistemu, preslikava u način dodele vrednosti primarnim ključevima.

Postoje tri načina formiranja šifara (obeležavanja stavki), a to su:

- identifikacioni,
- klasifikacioni i
- paralelni.

Savremeno projektovanje standardnih poslovno-programskih sistema zasnovano je na upotrebi paralelnog šifarskog sistema.

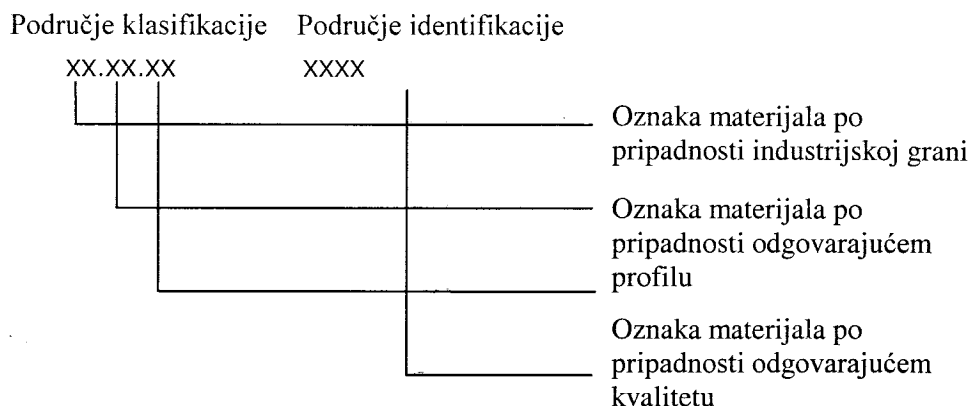
**Identifikacione šifre** su najčešće numeričke pa se zovu i identifikacioni brojevi, a ponekad i sekvencijalna obeležja. Identifikacioni sistem šifriranja uspostavlja jednoznačnu vezu između šifre i stavke koja se šifrira.

Dominantno pravilo pri dodeljivanju šifara identifikacionog šifarskog sistema je da se nova šifra formira na osnovu prethodne. Kod savremenih informacionih sistema šifra se dodeljuje automatski (prema određenoj proceduri ili pravilu).

Najprostiji oblik šifriranja je vođenje evidencije pod rednim (prirodnim) brojevima od 1 pa na dalje. Ovaj način je imun od "probijanja", a upotrebljivost je ograničena na najjednostavniju evidenciju podataka koji se ne čitaju (ne traže) često.

Identifikacione šifre, po pravilu, sadrže kontrolni broj. Kontrolni broj je poslednja cifra šifre i dobija se na osnovu nje same. On ima zadatak da smanji verovatnoću pojave greške u upotrebi šifara.

**Klasifikacioni šifarski sistemi** se koriste za obeležavanje stavki kod kojih postoje neka zajednička svojstva. Ta svojstva služe kao osnov za grupisanje stavki. Šifre se biraju tako da daju informacije o pripadnosti stavke grupama, pa se zato nazivaju govoreće šifre.



Na primer:

XX	XX	XXX	XXX
grupa	podgrupa	podgrupa	podgrupe
		pozicija	

Govoreće šifre su malo širi pojam od klasifikacionih šifara, jer se dele na *klasifikacione* i *informativne* šifre. Informativne šifre su specifični podaci o stavkama, odnosno objektima. One mogu da budu podaci o dimenzijama, obliku, površini, kvalitetu, fizičkim svojstvima, ceni i slično. Kao informativne šifre često se koriste skraćenice, na primer kg, mm, pp (poluproizvod) i slično.

Klasifikacioni šifarski sistem uspostavlja vezu između stavke i nekih njenih osobina. Predušlov za primenu klasifikacionog šifarskog sistema je postojanje klasifikacionog modela (koga čine definisane klase i veze među njima). Nepažljivo grupisanje stavki izaziva učestale izmene strukture šifre, a to ima za eventualnu posledicu izmenu projektnog zadatka i različite organizacione probleme.

Prilikom klasifikacije treba se pridržavati sledećih pravila:

- stavke se mogu istovremeno deliti samo po jednoj osnovi,
- deljenje na potklase mora da bude proporcionalno i kontinualno (bez skokova)
- dobijene klase i potklase isključuju jedna drugu. Ma koliko se mi trudili da za svaku stavku imamo obezbeđeno mesto, dešava se da neka (nova) ne nađe svoje mesto. U tu svrhu, pri kreiranju klasifikacione strukture, možemo ostaviti mesto "ostalo".

Danas postoji veći broj razvijenih koncepcija šifarskih sistema i njihovih varijanti.

Slika 1. Klasifikaciono-identifikacioni šifarski sistem u formi praktične primene

**Klasifikaciono identifikacioni** šifarski sistem je varijacija klasifikacionog sistema kod kojeg poslednja klasa ima ulogu identifikacije.

Identifikacioni broj artikla je najčešće dužine pet znakova - petocifreni ceo broj koji se dopunjuje vodećim nulama, jer je to u skladu sa propisima JANA (Jugoslovenska Asocijacija za Numerisanje Artikala) standarda. On predstavlja deo "bar koda" (bilo da se radi o dugom ili kratkom kodu)\*.

Uvođenje elektronskih sistema za obradu informacija dovelo je do masovne upotrebe šifara i šifarnika, čime je porastao i rizik od proboja šifarskog sistema i neugodnih posledica u vezi sa tim. Rešenje je nađeno u razdvajanju klasifikacionog i identifikacionog područja tj. paralelnom formiranju i korišćenju jednog i drugog sistema. Otuda im naziv **paralelni šifarski sistemi**.

Paralelni sistem šifriranja podrazumeva da se nekoj stavci dodeljuju dve šifre, jedna po principu koji se koristi kod identifikacionog sistema šifriranja, a druga po principu klasifikacionog sistema šifriranja. Primena paralelnog sistema šifriranja podrazumeva da su oba sistema dodeljivanja šifara definisana. Šifre se dodeljuju nezavisno jedna od druge i iz te činjenice proizilazi prednost paralelnog načina šifriranja. Oprema i organizacija savremenih informacionih sistema

\* JANA standard podrazumeva da je artikal šifriran na sledeći način:

XX	XXXXX	XXXXX	X
država	proizvođač	ident	kontrola

što se sve opet može predstaviti vertikalnim linijama određene debljine.

omogućava de se za upotrebu odabira najpodesniji sistem: klasifikacioni ili identifikacioni (ili oba).

U operativnoj upotrebi koriste se samo identifikacione šifre (za potrebe identifikacije, sortiranja, tekuće evidencije). Klasifikacione šifre se koriste po potrebi.

Za ceo informacioni sistem identifikacione šifre su jedinstvene - svaka stavka ima jednu svoju identifikacionu šifru. One se mogu dodeljivati automatski, (što je čest slučaj, jer se uglavnom upotrebljavaju u automatizovanim informacionim sistemima). Ostale šifre se definišu prema potrebama korisnika.

Ova dva sistema šifriranja se razlikuju i po izgledu i veličini šifara. Šifre klasifikacionog šifarskog sistema često se štampaju sa pomoćnim karakteristikama, koji imaju ulogu da vizuelno odvoje hijerarhijske nivoe.

21.06.38-2 – mogući format klasifikacione šifre.

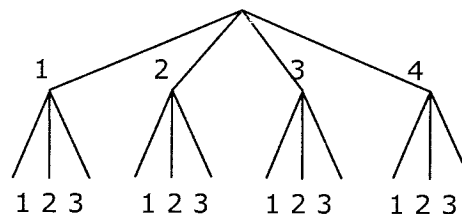
595216 - najčešći format identifikacione šifre.

Klasifikaciona šifra se sastoji od nekoliko identifikacionih šifara, od kojih svaka (tako nastala identifikaciona šifra) ukazuje na neku osobinu ili svojstvo. Redosled šifara ukazuje na veze među klasama.

Upotrebljivost sistema kod koga je formiranje šifara zasnovano na principu generisanja slučajnih brojeva je minimalna bez upotrebe računara. Ukoliko se osvrnemo na činjenicu da su računarom slučajno generisani brojevi u stvari kvazi-slučajni i da se na računarima može implementirati sistem zaštite podataka šifrovanjem, onda treba primeniti ovaj drugi princip u kombinaciji sa nekim drugim sistemom šifriranja. Osobina koju bi trebalo da imaju ovako formirane šifre je privremenost (bilo kao vremenska ograničenost bilo kao broj upotrebljavanja). Varijacija ovakvog postupka formiranja šifara bila bi (slučajan) odabir između nekoliko ponuđenih (slučajnih) vrednosti.

Kao posledica sve veće upotrebe računara javlja se pomeranje ograničenja u veličini (znakovnoj dužini) podataka koji se razmenjuju. Sa te strane, potpuno je svejedno da li šifra sadrži 10 ili 50 karaktera i da li se istovremeno obrađuje 5 šifara po 10 karaktera ili jedna šifra od 50 karaktera. Upotreba više šifara je praktičnija – tako što se primenjuju već postojeći šifarski sistemi. Njihovo kombinovanje u cilju stvaranja upotrebljive i složene informacije lakše je od formiranja novog sistema koji bi objedinio sve zahteve. Šifarski sled čini nekoliko šifara čiji redosled obrade daje složenu upotrebljivu informaciju.

**N-dimenzionalna** šema predstavlja jedan od načina šifriranja. Ona se koristi za formiranje šifara onda, kada se svim stavkama može pridružiti isti broj atributa (ukoliko je to dovoljno za identifikaciju stavke). Dimenzija šeme (n) je jednaka broju atributa. Atributi se predstavljaju koordinatnim osama, a vrednost nekog atributa se preslikava u vrednost odgovarajuće koordinate. N-dimenzionalna šema se



Slika:2. Hijerarhijski prikaz dvodimenzionalne šeme

može posmatrati kao specijalan oblik hijerarhijske strukture, jer se može lako transformisati u nju. Pri transformaciji atributi prerastaju u hijerarhijske nivoe, a njihove vrednosti u potklase. Princip formiranja šifre na ovaj način može se koristiti za adresiranje proizvoda u magacinu (broj magacina, police, pozicije) ili evidenciju pri kontroli proizvoda (brojevi reprezentuju mašine koje su korišćene u proizvodnji proizvoda).

## 2. NOMENKLATURA, ŠIFRARIK

*Nomenklatura* je prateći dokument svakog sistema obeležavanja i predstavlja priručnik za korišćenje sistema šifriranja. Ona sadrži popis svih stavki i njihove šifre, po unapred utvrđenoj sistematizaciji. U sličnom smislu koriste se i pojmovi: kodeks, katalog, indeks i šifarnik. Šiframici se formiraju pomoću računara tako da je, zahvaljujući brzom pronalaženju i upoređivanju podataka, otklonjena je mogućnost da se postojeća šifra dodeli novoj stavci ili da se postojećoj stavci dodeli nova šifra.

U neautomatizovanim informacionim sistemima nomenklatura se može sastaviti u obliku knjige ili u obliku kartoteke.

Sve greške u radu sa šiframa nije moguće predvideti, ali neke su češće od drugih. Preko 95% grešaka koje se javljaju posledica su ljudske greške. Bez obzira na nivo automatizacije, greške su moguće u procesu obrade informacija i šifara. Postupci unosa, čitanja i zapisivanja šifara su operacije koje su najpodesnije za pojavu grešaka, jer skoro isti toliki procenat čine greške koje nastaju u toku ovih postupaka.

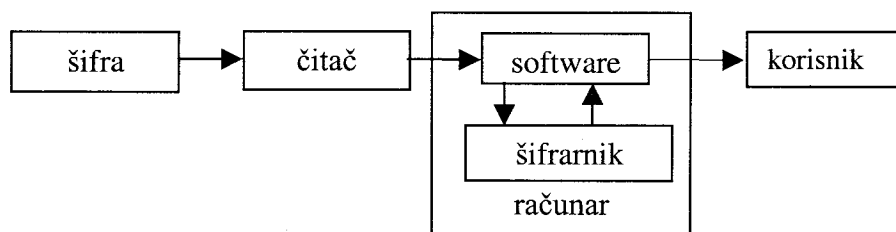
Ovo su tipografske greške (slučajne ili namerne). Da bi se one izbegle, pribegava se ili

drugom načinu unosa podataka (bar kod) ili nekoj vrsti kontrole. Čitanje bar koda je takođe podložno greškama. Greške mogu nastati usled zamrljanosti ili neravnina na površini na kojoj je odštampan bar kod.

Kako jedna šifra mora biti dodeljena samo jednom subjektu, to se za kontrolu ispravnosti upisa uvode kontrolne cifre (ili kontrolni brojevi ili znaci). Kontrolne cifre i znaci su najčešće deo same šifre, način njihovog dobijanja i zapisa je stvar konvencije (standarda).

### 3. ZAPISIVANJE I ČITANJE ŠIFARA

Šifra je sled znakova čije značenje određuju pravila po kome je formirana. Da bi se mogla koristiti, šifra treba da bude negde zapisana tako da



može da se pročita. Namene i osobine šifarskih sistema (brzina, tačnost, zaštita) velikim delom proizilaze iz načina i mesta na kojem su napisane, odnosno pročitane. Izbor načina zapisa zavisi od mesta na kome se zapisuje šifra.

Ručno zapisivanje i formiranje šifara je prvi i, još uvek, nenapušten način upotrebe šifara koji se danas koristi samo za jednostavne poslove vođenja evidencije (i gde je obavezna pisana forma).

Pisana forma verovatno još dugo neće biti napuštena, ali je čitanje i pisanje skoro u potpunosti automatizovano.

Zapisivanje u knjige evidencije se zamenjuje unosom podataka u baze podataka. Čitanje i zapisivanje šifara na objektima se obavlja pomoću aparata sa sensorima, a pročitana informacija se prosleđuje računaru.

Najzastupljenije pisane forme su *bar kodovi* i *karakter*, čiji su izgled i veličina (font) strogo propisani. Isti znaci prikazani različitim fontom se mogu dosta razlikovati. Različiti znaci istog pisma se razlikuju još više. Prepoznavanje karaktera je veoma podložno greškama. Nekada je čitač obavljao funkciju prepoznavanja karaktera, danas

čitač samo prosleđuje sliku računaru, a program (software) vrši prepoznavanje karaktera. Uobičajen naziv za takav "software" je OCR (Optical Character Recognition).

### 4. BAZE PODATAKA

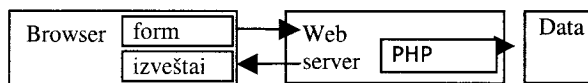
U informacionim tehnologijama, podaci predstavljaju osnovu od koje sve polazi. Da bi se na kvalitetan način mogla da vrši manipulacija sa velikom količinom podataka, potrebno je izvršiti njihovo strukturiranje i organizovanje. Zbog toga su nastale baze podataka.

Današnje baze podataka i sistemi na kojima su instalirane praktično nemaju ograničenja u količini podataka koje trebaju da sačuvaju i obrade. U tom smislu, ne postoji ograničenje informacionog sistema prema složenosti strukture i broju stavki koje je čine (količini podataka dovoljnih za njeno

formiranje).

#### *Primer kontrole grešaka pri unosu podataka u bazu*

Ukoliko se podaci upisuju u bazu ručno, da bi se smanjila verovatnoća pojave pogrešnog unosa podataka, vrši se kontrola. Akcenat se stavlja na otklanjanje grešaka nastalih pri kucanju. Sledeći dijagram opisuje jednu od mogućih varijanti primene kontrole u troslojnim aplikacijama.

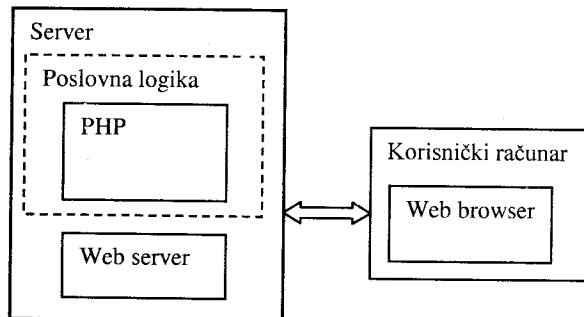


Slika 3. Kontrola podataka na serverskoj strani

Troslojna aplikacija predstavlja slojevit arhitekturu aplikacije, koja nam daje opis te arhitekture, a važna je za njen dizajn i funkcionalnost. Arhitektura određuje kako elementi aplikacije međusobno deluju. Izbor arhitekture aplikacije treba izvršiti tako da kasnije održavanje, proširenje i promene ne budu nepremostive. Kod troslojne aplikacije srednji sloj je moguće dodatno rastaviti na više komponenti.

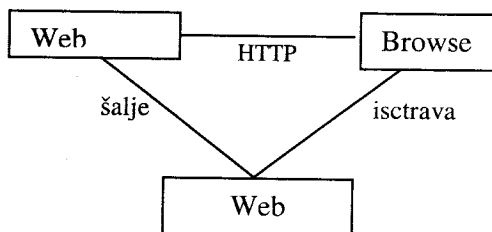
Tipična korisnička aplikacija se sastoji od tri elementa:

- korisničkog interfejsa,
- logike aplikacije,
- data servisa.



Slika 4. Troslojna web arhitektura

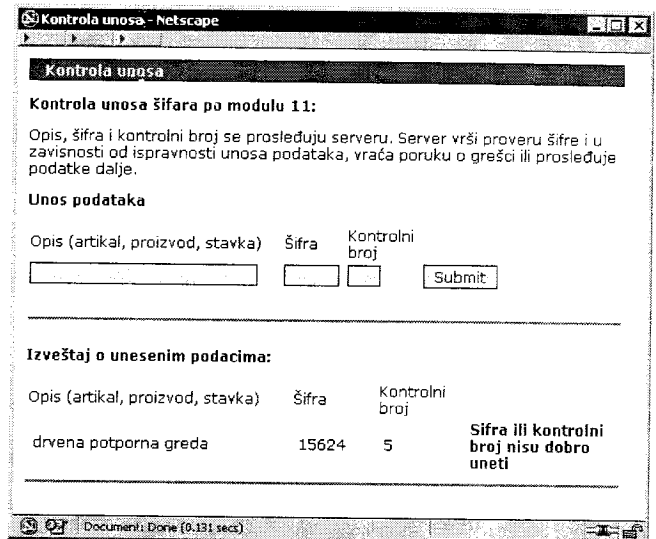
Funkcionisanje troslojne arhitekture (u slučaju web aplikacija) vrši se uz pomoć klijentskog sloja, koji pruža interfejs ka samom korisniku aplikacije. Realizacija se vrši pomoću web čitača (browser-a), koji sa srednjim slojem komunicira preko HTTP protokola. Browser je u stanju da prihvati korisnički ulaz (najčešće unosom preko tastature i miša) i da od njega kreira odgovarajući HTTP upit, koji zatim prosleđuje srednjem sloju. Tamo ga dočekuje web server, koji zahtev obrađuje i vraća odgovor klijentu. U slučaju da je odgovor - fajl u HTML formatu, browser je u stanju da uradi prezentaciju sadržaja na ekranu krajnjeg korisnika. Fajlovi u HTML formatu koji se nalaze na web serveru se nazivaju Web stranice. HTTP upit je ustvari upit kojim se zahteva određeni resurs na web serveru i formatiran je u obliku URL-a (Uniform Resource Locator), koji jednoznačno identifikuje bilo koji resurs u okviru računarske mreže u kojoj se nalazi klijent.



Slika 5. Osnovna arhitektura web aplikacije

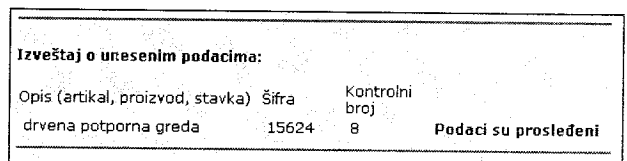
U ovom primeru podaci o korisniku upisuju se u polja forme, koja je deo web stranice. Da bi se podacima moglo da pristupi na efikasan i transparentan način, kreirani su serveri baza podataka. Server baze podataka je program koji može da uskladišti veliku

količinu informacija na organizovan način i da svojim klijentima omogući lak pristup tim podacima. Da bi se standardizovao pristup bazama podataka, koristi se uniformni jezik SQL. Browser prima unete podatke i prosleđuje ih serveru. Na serveru se vrši kontrola. Kada je unos ispravan podaci se prosleđuju dalje (najčešće u bazu) i formira se stranica sa novom formom za unos podataka i izveštajem o ispravnosti unosa podataka.



Slika 6. Izgled stranice za unos podataka

Ukoliko su uneseni podaci ispravni, oni se prosleđuju i to se vidi na delu stranice na kojoj je izveštaj.



Slika 7. Izgled izveštaja o ispravno unesenim podacima

Podaci koji se prosleđuju formom su \$opis, \$sifra i \$kont\_br. Deo koda koji se interpretira prilikom prihvatanja podataka iz forme je:

```
$sifra = "1";
if (isset($HTTP_POST_VARS['textfield2'])) {
    $sifra = (get_magic_quotes_gpc()) ?
        $HTTP_POST_VARS['textfield2'] :
        addslashes($HTTP_POST_VARS['textfield2']);}

```

Sličan deo koda se piše i za \$opis i \$kont\_br.

Deo koda koji izračunava kontrolni broj i upoređuje ga sa unetom vrednošću:

```
$suma = 0;
for ($i = 1; $i <= strlen($sifra); $i++) {
    $broj = $i;

```

```

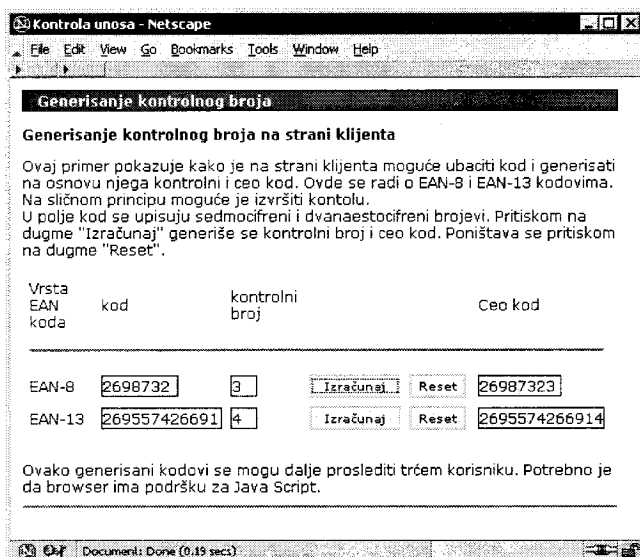
if ($i > 7) $broj = $i - 7;
if ($i > 14) $broj = $i - 14;
$suma = $suma + ((1 + $broj) * substr($sifra, -
$si, 1));
}
if ($kont_br != (11 - fmod($suma,11))) {
$suma=2222 ;}
else {
// prosledi podatak dalje;
}

```

Ovaj deo koda može da se koristi za proveru ispravnost šifre dužine do 20 cifara.

Na strani klijenta je takođe moguće vršiti provere i izračunavanja. Kod se piše u Java Script jeziku. Kod može da bude sastavni deo stranice, a može i da se poziva kao poseban fajl.

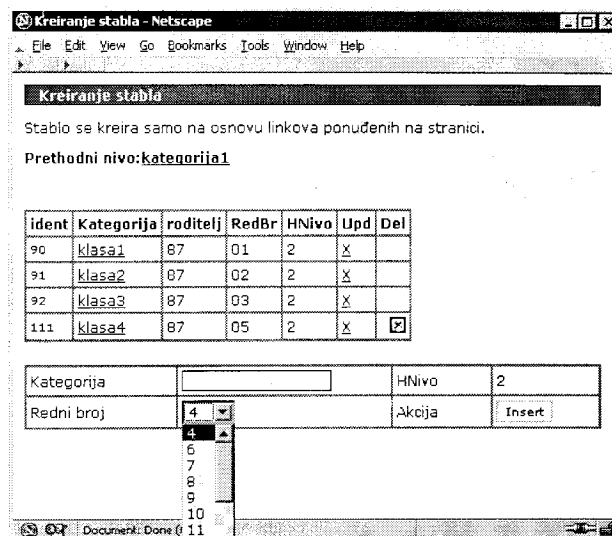
Pomoću funkcija izračunavaju se kontrolni brojevi za EAN kodove, a izgled web stranice za njihovo izračunavanje prikazan je na sledećoj slici.



Slika 8. Izgled stranice za izračunavanje kontrolnih brojeva EAN kodova

## 5. FORMIRANJE HIJERARHIJSKE STRUKTURE

Sledeća aplikacija omogućava formiranje hijerarhijske strukture šifarskog sistema u informacioni sistem. Ona omogućava upisivanje novih i brisanje i izmenu postojećih klasa. Ukoliko je klasifikacioni model poznat, aplikacijom se lako može formirati struktura sa velikim brojem klasa, jer na strani klijenta ne postoji ograničenje u broju instanci sa kojima se radi.



Slika 9. Izgled stranice za unošenje podataka hijerarhijske strukture

Neke osobine hijerarhijske strukture proističu iz dizajna tabele u kojoj se skladište podaci. Osobina koja proizilazi iz dizajna tabele je: da je maksimalan broj svih potklasa (ma koje klase) isti, a taj broj treba da bude poznat pre kreiranja tabele. Ukoliko je potrebno, ovaj uslov se može promeniti programskim kodom.

Ident se generiše automatski, hijerarhijski nivo se izračunava, naziv klase i redni broj se upisuju. Programskim kodom je dozvoljeno da se za vrednost rednog broja ubaci jedna od slobodnih vrednosti.

Pošto MySQL baza nema mogućnost da podaci u tabelama budu vezani osobinom referencijalnog intergiteteta, programskim kodom se vrši provera podataka koji smeju da se obrišu, tj. vrši se provera da li postoje potomci određene klase i na osnovu toga se daje mogućnost da se ta klasa obriše.

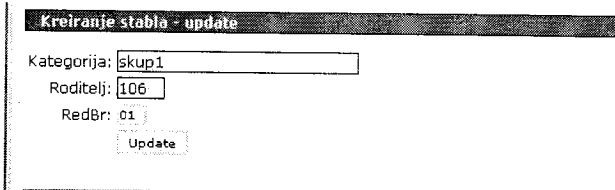
ident	Kategorija	roditelj	RedBr	HNivo	Upd	Del
119	skup1	106	01	4	X	X
120	skup2	106	02	4	X	X

Slika 10. Klase 4. hijerarhijskog nivoa mogu da se brišu i ne može im se dodeliti potomak

Brisanje određene klase se vrši "klikom" na krstić u koloni Del, navigacija se vrši po vertikalni hijerarhijske strukture preko hiperveza u koloni Kategorija i naziva prethodnog nivoa.

Izmena postojećih podataka omogućava se preko hiperveze "H" i koloni Upd. Nova stranica koja se pojavljuje sadrži postojeće podatke. Promene u polju roditelj se odražavaju na strukturu i te

promene treba vršiti pažljivo (radi kontrole može se otvoriti drugi prozor i vršiti provera podataka).



Slika 11. Forma sa mogućim izmenama date klase

## 6. ZAKLJUČAK

Šifriranje se vrši zbog svojih prednosti, a današnja računarska oprema može da zadovolji sve zahteve koje treba da ispuni šifarski sistem, kao deo poslovno proizvodnog sistema. U tom smislu unapređenja su moguća u šifarskom sistemu i u sistemu kojim manipulišemo podacima. Šifarski sistem je dobar ako odgovara svim našim zahtevima, odnosno zahtevima korisnika sistema. Ako to nije slučaj, može se:

- modifikovati postojeći sistem ili
- projektovati novi sistem.

Modifikacija može da bude unapređenje postojećeg ili prilagođavanje drugim sistemima.

Primena distribuiranih aplikacija je nezamenljiva u poslovno proizvodnim sistemima. Troslojne web aplikacije kao oblik distribuiranih aplikacija mogu da odgovore zahtevima stvaranja, analize i korišćenja sistema šifriranja.

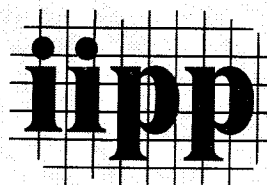
Glavna prednost troslojnih web aplikacija odražava se kroz finansijski efekat njihove implementacije i primene. Projektovanje, razvoj, izrada, održavanje i upotreba web aplikacija je jeftinije od ostalih distribuiranih aplikacija. Web aplikacije predstavljaju osnovu aplikacija za elektronsko poslovanje.

## 7. LITERATURA:

- [1] Jauković, M.: "Uvod u informacione sisteme", Fakultet organizacionih nauka, Beograd 2003.
- [2] Gunderloy, M., and Jorden, J. L.: "SQL Server 2000", Mikro knjiga, Beograd 2001.
- [3] A. Gupta, V. Harinarayan, and D. Quass: "Aggregate-Query Processing in Data Warehousing Environments", Proc. of the 21st Int. Conference on Very Large Database, Zurich, Switzerland, 1995.
- [4] Powell-Hill, P.: "Developing a Product Coding System for Industries that Cross Sectors", Voorburg Group on Service Statistics, 12th Meeting, Copenhagen, 15 - 19 September 1997.
- [5] Greenspan, J., Bulger, B.: "MySQL/PHP database Application", Foster City, CA 2001.
- [6] Stig Sether BSakken, Alexander Aulbach, Egon Schmid, Jim Winstead, Lars Torben Wilson, Rasmus Lerdorf and Zeev Suraski: PHP Manual, <http://www.php.net/>
- [7] OPŠTI EAN.UCC PRIRUČNIK, Jugoslovenska asocijacija za numerisanje EAN YU, Beograd 2002.

## *Institut za istraživanja i projektovanja u privredi*

okuplja eksperte iz raznih oblasti, koji u proseku imaju preko 15 godina iskustva u pružanju naprednih konsultantskih usluga tehničke prirode i primeni inženjerskih znanja na razvoju i osvajanju proizvoda i tehnologija. Široka kompetencija, bogato iskustvo i saradnja sa preko 30 vodećih kompanija u zemlji i inostranstvu, kvalifikuju nas kao pouzdane partnere u sledećim oblastima inženjeringa:



*Projektovanje informacionih sistema  
Implementacija standarda serije ISO 9000  
Projektovanje i izrada baza podataka i softvera  
CAD/CAM/CAE projektovanje (CATIA, AutoCAD)  
Projektovanje sistema održavanja*

Imperativ permanentnog obrazovanja i želja da se podigne opšti nivo funkcionalnih znanja i sposobnosti poslovanja pojedinaca i preduzeća, opredelila je Institut da u delokrug svog rada uključi :

*Izdavaštvo, Obuka kroz seminare, Organizacija i tehnička podrška naučno-stručnim skupovima*