**Državni univerzitet u Novom Pazaru**

**Departman za tehničke nauke**

**Računarska tehnika**

**Predmet: Softversko inženjerstvo**

**Projekat:ConCode**

* **Predlog Projekta**
* *Aplikacija za učenje i simulaciju funkcionisanja konvolucionog koda.*
* **Projektni zadatak**
* *Cilj ove vežbe je upoznavanje sa zaštitnim kodovanjem i različitim vrstama zaštitnog kodovanja. Kroz primere i zadatke predstavljen je konvolucioni kod i njegova uloga i značaj u telekomunikacionom sistemu. Aplikacija je namenjena za više korisnika: Administratore (mogućnost modifikovanja projekta), Profesore (Mogućnost ocenjivanja i komentarisanja samog projekta: kritikovanja ili pohvala), Studente (Mogućnost korišćenja same aplikacije odnosno edukovanja)*
* **Problem**
* *Konvolucionom kodom smanjujemo greške u telekomunikacionim sisitemima i koristimo ih za zaštitno kodovanje.*
* **Korisnik sistema**
* *Projekat je informativnog karaktera i njemu mogu pristupiti tri tipa korisnika: Administrator, profesor i student.*
* **Naziv tima**
* *RTeam.*
* **Sastav tima**
* *Nikola Rosić, Nemanja Ćosović, Nikola Milosavljević.*
* **Cilj tima**
* *Uspešno odrađen projekat i napredovanje.*
* **Vođa tima**
* *Za vođu tima jednoglasnom odlukom je izabran Nikola Milosavljević.*
* **Rad tima**
* *Tim je doneo odluku da svaki član tima dnevno radi po 2h na projektu.*
* *Ako neki od članova tima odsustvuje, mora naći odgovarajuću zamenu za njegov deo posla.*
* *Komunikacija između članova tima obavlja se svakodnevno putem elektronske pošte(mail, telefona, skajpa. Sastanci se održavaju na kraju svake sedmice radi sumiranja događa iskustava i problema.*
* *Prilikom donošenja važnih odluka i rešavanja konkretnih problema, dolazi do sazivanja vanrednih sastanaka, a manji problemi rešavaju se putem skajpa, telefona ili elektronske pošte(mail).*

**Projektni zadatak:**

Za smanjenje greške u telekomunikacionim sisitemima koristi se zaštitno kodovanje. U stranoj literaturi zaštitno kodovanje se često označava kao Error Control Coding, ECC. Da bi se greške nastale u prenosu informacija otkrile i ispravile, moraju se u prenošene poruke uvesti dodatni biti (redundantni biti). Ovi redundantni biti se mogu uvesti na različite načine, pa se kodovi mogu i podeliti prema načinu njihovog unošenja. Elementarna podela zaštitnih kodova po ovom kriterijumu je podela na blok kodove i na konvolucione kodove.

Blok kodovi su dobili svoje ime po tome što se posmatra prenošenje podataka u blokovima. Prema tome, zadatak blok kodera je da prihvati izvestan broj ( k ) bita i da ih predstavi odgovarajućom kodnom reči od n bita. Pošto otkrivanje i eventualno ispravljanje grešaka zahtevaju unošenje redundantnih bita, to n mora biti veće od k . Blok kodovi se označavaju se (n k, ) , dok se veličina R k n = naziva kodni količnik (code rate).

Jedan od najpoznatijih blok kodova je Hemingov kod o kome će više reči biti u nastavku teksta. Konvolucioni kodovi su se pojavili kasnije od blok kodova. Kada se na ulaz konvolucionog kodera dovede k bita, na njegovom izlazu se pojavi n bita koji zavise od k ulaznih bita i „stanja“ kodera, tj. od m k × informacionih bita koji su u m prethodnih koraka ušli u koder. Zbog ove činjenice konvolucioni koderi se označavaju i kao „kodovi sa memorijom“. Najčešći postupak dekodovanja konvolucionog kodera je Vitrbijev algoritam, o kome će biti više reči u nastavku teksta. Položaj koder i dekodera zaštitnog kodovanja u telekomunikacionom sistemu dat je na sledećoj slici.

Konvolucioni kodovi, za razliku od blok kodova, imaju memoriju. Na ulaz kodera se dovodi k bita, a na njegovom izlazu se pojavljuje n . Izlazni biti ne zavise samo od trenutnih bita na ulazu već i od prethodno pristiglih bita. Da bi se omogućilo pamćenje prethodnih bita konovlucioni koder sadrži odreñeni broj pomeračkih registara.

Konvolucioni koder ima četiri moguća stanja, 00, 01, 10 i 11. Stanja su predstavljena na prethodnom dijagramu. Prelazak iz jednog stanja u drugo dat je usmerenom strelicom. Uz odgovarajuće grane u dijagramu stanja naznačeni su bit koji ulazi u koder i biti koji izlaze u kodera. Na primer, 0/11 označava da iz kodera izlaze biti 11 kao posledica ulaznog bita 0, pri čemu je stanje kodera bilo 10. Da bi se kretanje sistema kroz dijagram stanja moglo lakše pratiti često se crta neka vrsta „dinamičkog“ dijagrama koji se naziva trelis. Trelis se koristi prilikom dekodovanja.

