

# OSNOVI TELEKOMUNIKACIJA (13E032OTS) – ŠKOLSKA 2018/2019

## PROJEKAT – TEMA BR. 11 – ANALIZA PROCESA POSTUPAKA ZAŠTITNOG KODIRANJA IZVORA NA PRENOS DIGITALNIH SIGNALA

**Zadatak:** Korišćenjem simulacionog modela razvijenog u **MATLAB** okruženju potrebno je izvršiti analizu procesa zaštitnog kodiranja na prenos digitalnih signala. Analizirati slučaj primene nekih jednostavnijih postupaka zaštitnog kodiranja.

### Opis:

**1. Generisanje skvence binarnih simbola na ulazu kodera:** Potrebno je modelovati diskretan izvor bez memorije. Generiše se sekvenca simbola izvora za sledeće slučajeve:

- **Binarni izvor #1:** Potrebno je generisati sekvencu simbola izvora u slučaju *apriori* verovatnoća pojavljivanja binarnih simbola jednake vrednost **0.5** i **0.5**. Odrediti entropiju izvora.
- **Binarni izvor #2:** Potrebno je generisati sekvencu simbola izvora u slučaju *apriori* verovatnoća pojavljivanja binarnih simbola vrednosti **0.8** i **0.2**. Odrediti entropiju izvora.
- **Dužina uzorka:** Posmatrati kodiranje sekvenci simbola izvora dužine **Nsim = 10000 simbola**.
- **Generisanje simbola izvora sa zadatom verovatnoćom** – Najjednostavniji način za generisanje simbola određene verovatnoće je da se korišćenjem funkcije  **$X = \text{rand}(N_{\text{sim}}, 1)$**  generiše niz vrednosti slučajne promenljive sa uniformnom raspodelom u opsegu **[0,1]**. Nakon toga se postavljanjem pragova na osnovu *apriori* verovatnoća za svaki član niza odredi koji je simbol generisan. Npr. za binarni slučaj, ako je *apriori* verovatnoća  **$P_0 = 0.3$**  za svaki član niza **X** čija je vrednost manja od **0.3** smatra se da je generisan simbol **0**, a za ostale da je generisan simbol **1**.

**2. Postupci zaštitnog kodiranja i interliving:** Posmatra se slučaj repeticionog kodiranja sa ponavljanjem reda **n = 3, 5** i **7**, kao i blok **Hamming**-ov kod **(8,4)** sa dodatnim bitom parnosti i skraćeni kod **(14,10)** pomenut na predavanjima, osnovna priča je ista kao za svaki blok kod – koristi se šablon da se odredi pozicija i način računanja zaštitnih bita, kao i proračun određivanja sindroma pri dekodovanju. Šaljem vam i dodatnu literaturu u ojoj je sve detaljnije opisano (na engleskom – nemam elektronsku verziju knjige prof. Ivaniša i prof. Drajića koja je najbolja knjiga na srpskom na tu temu). Za potrebe dekodovanja koristite algortime definisane na predavanju. Posmatra se slučaj sa i bez primene interlivinga. Najjednostavniji način da se realizuje interliving je da se skup od **I** kodnih reči dužine **K** dobijenih kodiranjem rasporede u matricu **I x K** (kodne reči se se postavljaju u metricu po vrstama), i da se nakon toga sekvence očitaju po kolonama dobijene matrice. Za dugačke sekvence dobićete određen broj matrica (grupe od **I** uzastopnih reči formiraju jednu matricu pa sledeća grupa od **I** reči sledeću itd.). Posmatrati slučajeve intelivinga sa **I = 7, 9** i **11**. Deinterliving se obavlja tako što se od niza bita na prijemu popunjavanjem po vrstama prave matrice dimenzija, **K x I** koje se očitavaju po kolonama.

**3. Dekodiranje i uticaj na kvalitet binarnog prenosa:** Posmatra se slučaj sa prenosom **binarnog signala** dobijenog kodiranjem za **obe varijante binarnog izvora**, za originalni niz simbola i za sve posmatrane postupke zaštitnog kodiranja sa i bez interlivinga, uz pretpostavku postojanja verovatnoće greške pri prenosu binarnih simbola vrednosti **2%** i **0.5%**. Na mestu prijema se obavi dekodiranje niza binarnih simbola u kojima postoje greške usled pogrešnog prijema. Analizira se broj pogrešno prenesenih simbola za sve slučajeve kodiranja istog niza simbola izvora.

- **Analiza za pojavu grešaka pri prenosu sa zadatom verovatnoćom pogrešne odluke** – Posmatra se prenos binarnog signala sa definisanom vrednošću verovatnoće greške. Najjednostavniji način za generisanje pozicije grešaka u sekvenci prenošenih binarnih simbola je da se korišćenjem funkcije **Error\_vector = rand(Nsim,1)** generiše niz vrednosti slučajne promenljive sa uniformnom raspodelom u opsegu **[0,1]**. Nakon toga se postavljanjem praga koji je jednak verovatnoći greške, **0.01** u našem slučaju, za svaki član niza odredi da li je za njega napravljena greška pri prenosu, i ako jeste da se promeni vrednost **0** u **1** ili **1** u **0**.
- **Analiza za pojavu grešaka pri prenosu u paketima (burst-ovima)** – Posmatra se slučaj kada se greške javljaju u paketima dužine **Nburst = 4, 5, 8** i **10** uzastopnih bita, pri čemu se za svaku prenošenu sekvencu javlja, respektivno, **10, 8, 5** i **4** paketa grešaka. Posmatra se primena sva tri koda sa i bez interlivinga.

**Napomena:** Dodatne detalje, uputstva i pomoć možete dobiti u terminu konsultacija koji možete zakazati putem maila.