

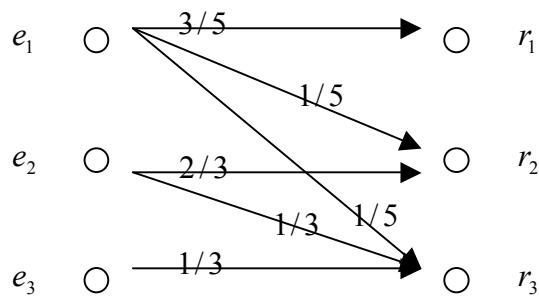
SEMINAR TTI nr. 4
Canale discrete de transmisie a informatiei

1. Un semnal binar este transmis de un emitator pe canal sub forma unei serii de impulsuri dreptunghiulare (de durata foarte scurta) de amplitudine 0 si 1. Pe canal, exista un zgomot cu distributie uniforma in intervalul $[-1, 1]$, care se aduna la semnalul util. La iesirea din canal, un receptor care lucreaza sincron cu emitatorul, compara impulsul receptionat cu pragul 0,5 ca sa ia decizia daca s-a transmis un 0 sau un 1. Sa se calculeze probabilitatile matricii de zgomot. Ce devin aceste probabilitati cand zgomotul este distribuit uniform in intervalul $[-0.6 ; 0.6]$?
2. Fie un canal binar simetric cu probabilitatea de eroare $1/10$, la intrarea caruia emite o sursa de informatie binara. Stiind ca un simbol al sursei este emis de doua ori mai des decat celalalt, sa se afle :
 - a) Graful canalului.
 - b) Capacitatea canalului.
 - c) Informatia medie transmisa prin canal.
 - d) Eroarea medie cu care informatia se transmite prin canal.
3. O sursa de informatie discreta genereaza urmatorul semnal : 001000110000. Semnalul este transmis printr-un canal binar cu anulari avand probabilitatea de transmisie corecta 0,8 si probabilitatea de anulare 0,2.
 - a) Sa se calculeze entropia sursei care emite la intrarea in canal, estimand probabilitatile simbolurilor pe sirul generat.
 - b) Sa se calculeze probabilitatea unei anulari la iesirea din canal si probabilitatea unei transmisii corecte.
 - c) Sa se calculeze eroarea medie prin canal
 - d) Sa se calculeze informatia medie transmisa prin canal.
4. Fie canalul cu urmatoarea matrice de zgomot :
$$P(Y/X) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ p & 1-p \end{bmatrix}$$
 - a) Sa se reprezinte grafic canalul.
 - b) Stiind ca la intrare debiteaza o sursa de entropie maxima, sa se calculeze entropiile caracteristice ale acestui canal.
5. Un dispozitiv optic genereaza urmatoarea secventa (a=aprins, s=stins): assassasssss, care este transmisa printr-o fibra optica modelata printr-un canal Z. Stiind ca nu exista o legatura statistica intre starile succesive ale dispozitivului si ca probabilitatea ca lumina sa nu se propage pana la capatul celalalt al fibrei este 0,1
 - e) Sa se calculeze entropia sursei reprezentate de dispozitiv
 - f) Sa se calculeze echivocatia transmisiei prin fibra optica
 - g) Sa se calculeze informatia medie prin canal

6. Simbolurile 0, 1 si 2, emise de sursa de informatie X, sunt transmise pe un canal cu zgomot. Stiind ca probabilitatile zgomotului sunt $p(z=0)=0,5$ $p(z=1)=0,2$ si $p(z=2)=0,3$, iar simbolurile de iesirea canalului sunt egale cu $y=(x+z)\text{mod}3$, sa se scrie matricea de zgomot a canalului si sa se calculeze capacitatea canalului.
7. O sursa cu un alfabet de 5 simboluri emite la intrarea unui canal de transmisiune. La iesire canalului, ajung numai 4 simboluri diferite. Probabilitatile conjugate ale simbolurilor emise si receptionate sunt :

$$\begin{aligned} p(e_1, r_1) &= 0,25 & p(e_1, r_3) &= 0,05 \\ p(e_2, r_3) &= 0,1 \\ p(e_3, r_3) &= 0,1 \\ p(e_4, r_1) &= 0,15 & p(e_4, r_2) &= 0,2 \\ p(e_5, r_4) &= 0,15 \end{aligned}$$

- a) Sa se reprezinte grafic canalul.
- b) Sa se calculeze entropiile caracteristice transmisiei prin acest canal (entropia la intrarea in canal, entropia la iesire, echivocatia, eroarea medie, informatia medie transmisa prin canal).
8. Fie o sursa de informatie care emite simboluri cu urmatoarele probabilitati : $p(e_1)=0,6$ $p(e_2)=0,3$ si $p(e_3)=0,1$. Stiind ca sursa emite la intrarea urmatorului canal :



sa se calculeze informatia medie transmisa prin canal.

9. Un canal de transmisie binar este caracterizat de urmatoarele probabilitati :

$$p(0,0)=1/4 \quad p(0,1)=1/4 \quad p(1,0)=1/2$$

- a) Sa se reprezinte grafic canalul.
- b) Sa se calculeze entropiile caracteristice transmisiei prin acest canal (entropia la intrarea in canal, entropia la iesire, echivocatia, eroarea medie, informatia medie transmisa prin canal).

10. Calculati capacitatea unui canal constituit din doua canale binare simetrice, in serie, ale caror probabilitati de transmisie eronata sunt $\alpha_1 = 0.01$ si $\alpha_2 = 0.05$ (canalele sunt independente statistic).
11. Simbolurile emise de o sursa binara sunt transmise, simultan, prin doua canale binare simetrice, avand probabilitatile de eroare $\alpha_1 = 0.01$ si, respectiv, $\alpha_2 = 0.05$. Cand sursa emite un simbol, receptorul primeste prin canalul dublu, o pereche de simboluri. Sa se calculeze capacitatea canalului dublu si sa se compare cu capacitatea fiecarui canal constituent.