

LUCRAREA DE CASĂ nr.1
pentru anul II electronică, grupa 10703

- Problemele care urmează sunt în bună parte personalizate: parametrul k (cu semnificația poziției în catalogul grupei conform tabelului atașat la finalul acestor pagini) face unele enunțuri particulare.
- Se cer soluții concise, numerice (precizia: patru cifre zecimale după virgulă), însoțite de comentarii la obiect atunci când este necesar.
- Soluțiile sunt punctate. Punctele acumulate din soluții corecte și complete trebuie confirmate printr-o susținerea orală competentă în ziua examenului. Pentru notă de promovare sunt necesare cel puțin **60** de puncte. Nota maximă se acordă pentru **120** de puncte. Notele intermediare se acordă prin interpolare liniară între aceste limite, în raport cu punctajul efectiv realizat.
- Soluțiile trebuie redactate pe mijloace electronice, cu un editor de texte din cele cunoscute și trebuie prezentate în formă tipărită până în **01 aprilie 2016**. Orice depășire a termenului precum și folosirea altui k , diferit de cel alocat individual echivalează cu lipsa lucrării și se notează cu nota 1 (unu).

ENUNȚURI

Problema 1. Probabilități și statistică matematică

Aruncarea concomitentă a cinci zaruri corecte (ca la jocul numit Yams) are ca rezultat formațiuni diverse de cinci valori din mulțimea $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, unele din ele repetate. Ordinea lecturii valorilor afișate pe fețele de deasupra ale zarurilor este neprecizată. Astfel, de pildă, formațiunea 35335 nu se distinge de 33553 și de altele alcătuite din trei de 3 și doi de 5. Formațiunile obținute pot fi asimilate unor numere de cinci cifre, între 11111 și 66666.

- a. Care este probabilitatea de apariție a numărului $43210 + k$? (10 puncte)
- b. Care este probabilitatea unei formațiuni de forma $xxxyy$ cu $x, y \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ și $x \neq y$? (20 puncte)

Problema 2. Entropia și redundanța unei surse de informație

Se dă o sursă binară fără memorie cu probabilitatea primului simbol $p = 0,2 + 0,2 \cdot (k/30)$.

- a. Care este entropia sursei? (5 puncte)
- b. Care este redundanța sursei? (5 puncte)

Problema 3. Entropie, redundanță, debit de informație

Tabelul alăturat (o reproducere din: Adriana Vlad, A. Mitrea și M. Mitrea *Two frequency-rank laws for letters in printed Romanian*, Procesamiento del Lenguaje Natural, Revista No.24, pp. 153-160, Septiembre de 2000) conține în

coloanele impare literele alfabetului latin adaptat la specificul limbii române prin completarea cu literele cu diacritice, â, ă, î, ș, ț. În coloanele pare sunt date (în procente) frecvențele lor de apariție în textele tipărite.

	%		%		%
E	11,46	Ă	4,06	Â	0,91
I	9,96	D	3,45	Z	0,71
A	9,95	P	3,18	H	0,47
R	6,82	M	3,10	J	0,24
N	6,47	Ș	1,55	X	0,11
U	6,20	Î	1,40	K	0,11
T	6,04	V	1,23	Y	0,07
C	5,28	F	1,18	W	0,03
L	4,48	B	1,07	Q	0,01
S	4,40	Ț	1,00		
O	4,07	G	0,99		

- Verificați dacă acest tabel corespunde definiției unei surse de informație. Corecți – dacă este cazul – în vederea folosirii tabelului ca model al unei surse de informație fără memorie. (5 puncte)
- Calculați entropia sursei de la punctul a. (10 puncte)
- Adăugați alfabetului un simbol unic de separare a cuvintelor, fie acesta bara verticală, “|” (| poate fi spațiu, punct, virgulă, cratimă etc.), cu o prezență medie în text în proporția 1 la 7 caractere alfabetice. Evaluați din nou entropia și redundanța sursei astfel modificate. (10 puncte)
- În ipoteza generării propriului nume de familie, la o viteză de 5 caractere pe secundă, calculați debitul informației. (10 puncte)

Problema 4. Surse Markov

O sursă Markov binară este descrisă de matricea $\begin{bmatrix} p_1 & 1-p_1 \\ 1-p_2 & p_2 \end{bmatrix}$, cu

$$p_1 = 0,72 + 0,04 \times (k/30)$$

$$p_2 = 0,78 + 0,04 \times (k/30)$$

Starea inițială a sursei este 0.

- Care este probabilitatea ca după ce generează 4 simboluri sursa să fie din nou în starea 0? (15 puncte)
- Care este entropia sursei? (15 puncte)
- Care este starea staționară a sursei? (15 puncte)

<i>k</i>	Grupa 10703		<i>k</i>	Grupa 10703
1	Anghelache		16	Marinescu Nicoleta
2	Boboc		17	Mihai Daniel
3	Burada		18	Mihai Ionuț
4	Călin		19	Mocanu
5	David		20	Paraschiv
6	Dobre		21	Podăreanu
7	Drăghici		22	Șerban Andrei
8	Dugăiașu		23	Șerban Dumitru
9	Dumitru		24	Sima
10	Fulgeanu		25	Simion
11	Ionescu George		26	Sârbu
12	Ionescu Robert		27	Stanciu
13	Ivan		28	Virgilio Milton Gomes
14	Lupu		29	Vlăsceanu
15	Marinescu Marian		30	Zamfir