

Laboratorul 4

1. Un număr natural aleatoriu N (mai mic decât 64) este generat conform unei rețele Bayes în care nodurile sunt variabile aleatoare B_i care indică valoarea bitului de pe poziția i , $i = \overline{1, 6}$, în reprezentarea binară a numărului N (numerotarea pozițiilor biților se face de la dreapta la stânga), cu următoarele probabilități:

B_1	$P(B_1 = \dots)$
1	0,8
0	0,2

B_2	$P(B_2 = \dots B_1 = 1)$	$P(B_2 = \dots B_1 = 0)$
1	0,9	0,6
0	0,1	0,4

B_3	$P(B_3 = \dots B_2 = 1, B_1 = 1)$	$P(B_3 = \dots B_2 = 1, B_1 = 0)$	$P(B_3 = \dots B_2 = 0, B_1 = 1)$	$P(B_3 = \dots B_2 = 0, B_1 = 0)$
1	0,6	0,2	0,9	0,4
0	0,4	0,8	0,1	0,6

B_4	$P(B_4 = \dots B_3 = 1)$	$P(B_4 = \dots B_3 = 0)$
1	0,3	0,5
0	0,7	0,5

B_5	$P(B_5 = \dots B_3 = 1)$	$P(B_5 = \dots B_3 = 0)$
1	0,5	0,8
0	0,5	0,2

B_6	$P(B_6 = \dots B_5 = 1, B_4 = 1)$	$P(B_6 = \dots B_5 = 1, B_4 = 0)$	$P(B_6 = \dots B_5 = 0, B_4 = 1)$	$P(B_6 = \dots B_5 = 0, B_4 = 0)$
1	0,5	0,3	0,8	0,5
0	0,5	0,7	0,2	0,5

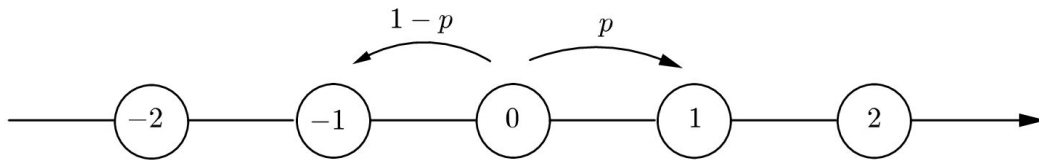
a) Simulați de $n \in \{1000, 2000, 3000\}$ ori valoarea numărului N . Afișați o histogramă a valorilor obținute.

b) Comparați rezultatele obținute cu cele teoretice pentru o valoare particulară a lui N .

Exemplu:

$$\begin{aligned}
 P(N = 23) &= P(B_6 = 0, B_5 = 1, B_4 = 0, B_3 = 1, B_2 = 1, B_1 = 1) \\
 &= P(B_6 = 0 | B_5 = 1, B_4 = 0) \cdot P(B_5 = 1 | B_3 = 1) \cdot P(B_4 = 0 | B_3 = 1) \\
 &\quad \cdot P(B_3 = 1 | B_2 = 1, B_1 = 1) \cdot P(B_2 = 1 | B_1 = 1) \cdot P(B_1 = 1) \\
 &= 0,7 \cdot 0,5 \cdot 0,7 \cdot 0,6 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 0,10584.
 \end{aligned}$$

2. Un punct material se deplasează pe axa reală dintr-un nod spre un nod vecin, la fiecare pas, cu probabilitatea $p \in (0, 1)$ la dreapta și cu probabilitatea $1 - p$ la stânga. Nodurile sunt centrate în numerele întregi, iar nodul inițial este 0:



a) Simulați o astfel de deplasare cu $k \in \mathbb{N}^*$ pași, cu probabilitatea $p \in (0, 1)$, și returnați pozițiile curente la fiecare pas.

b) Simulați de $m \in \mathbb{N}^*$ ori o astfel de deplasare cu $k \in \mathbb{N}^*$ pași, cu probabilitatea $p \in (0, 1)$, și afișați histograma pozițiilor finale.

c) (*Bonus*) Estimați valoarea medie a numărului de pași succesivi la dreapta înaintea primului pas la stânga sau sfârșitului deplasării.

Temă: Rezolvați problema **2**, a), b), pentru o deplasare pe un cerc cu $n \in \mathbb{N}^*$ noduri:

