

---

**Tema 7. Probleme de numărare**

1. În anul 3 trebuie să alegi 3 cursuri opționale, câte unul din fiecare din următoarele domenii: software, hardware, economie. Știind că oferta constă în 3 cursuri de software, 2 de hardware și 2 de economie, câte posibilități de alegere a cursurilor opționale există?

**Indicație:** O opțiune a unui student constă dintr-un triplet  $(s, h, e)$ .

2. O magistrală (linie de comunicație) a plăcii de bază este un circuit specializat.

Considerăm o magistrală ce conține 8 fire și fiecare fir poate fi setat pe 0 sau 1. Un string binar de 8 biți se numește cuvânt.

a) Câte cuvinte poate comunica magistrala?

b) În modul de lucru redus cel mult 6 fire pot fi setate simultan pe 1. Câte cuvinte diferite poate să comunice magistrala în modul redus?

3. 6 studenți, Radu, Ioana, Gigel, Andra, Lavi, Bogdan, candidează pentru comitetul director al ligii AC, format din 4 persoane. Câte posibilități de alegere a comitetului există?

4. Câte stringuri binare  $s = b_1b_2 \dots b_{10}$ ,  $b_i \in \{0, 1\}$  pot fi construite astfel încât să conțină 6 biți 0 și 4 biți 1?

5. La Australian Open au participat 128 de jucătoare ( $128 = 2^7$ ). Câte meciuri de tenis au jucat fetele la Australian Open? Câte meciuri a jucat câștigătoarea finalei, Angelique Kerber? (Explicați cum ati făcut calculele!!!)

6. Există 128 caractere ASCII. Câte din stringurile de 8 caractere ASCII nu conțin caractere identice? Câte stringuri de 6 caractere încep cu  $w$ ?

7. Câte numere întregi de 4 cifre există (un număr nu începe cu 0)? Fie  $D$  mulțimea acestor numere de 4 cifre. Câte elemente din  $D$  au cifrele distincte?

8. O mulțime,  $A$ , de numere reale are cardinalul 20. Câte liste  $(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7)$  se pot forma astfel încât  $a_1 < a_2 < \dots < a_7$ ?

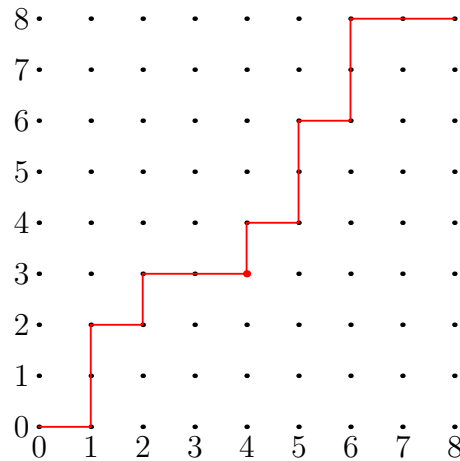
9. PIN-urile admise de o bancă pentru cardurile de credit emise constau din 4 cifre și se impun următoarele restricții:

i) nu se permite să fie toate cifrele identice;

ii) nu sunt permise șiruri de 4 cifre în ordine strict crescătoare sau strict descrescătoare;

iii) nu se permite ca PIN-ul să înceapă cu 19, pentru că fiind primele două cifre ale anului de naștere se intuiesc ușor.

Câte PIN-uri ce satisfac toate aceste restricții se pot genera?



**Fig.1:** Dispunerea nodurilor rețelei și o rută a unui pachet prin nodul  $(4,3)$ .

**10.** O rețea de calculatoare de comutație are calculatoarele dispuse în locațiile de coordonate întregi  $(i, j)$  ale unui pătrat  $[0, 8] \times [0, 8]$  (Fig.1).

Orice pachet de informație ajunge în nodul  $(0, 0)$  și este transmis spre nodul  $(8, 8)$  pe o rută prin noduri intermediare. Și anume, fiecare router transmite pachetul fie în sus, fie la dreapta sa. Fig.1 ilustrează o rută (cea colorată în roșu) conformă cu această regulă.

a) Calculați câte rute admisibile există în rețea, conform acestui protocol de rutare.

b) Să se determine câte din rutele admisibile trec prin nodul de coordonate  $(4, 3)$  și apoi printr-un nod arbitrar  $(i, j)$ ,  $i, j = \overline{0, 8}$ .

**11.** Bucla de mai jos este un segment dintr-un pseudocod ce determină numărul de triunghiuri formate de  $n$  puncte date din plan:

```

(1) nrTriunghiuri = 0
(2) for i = 1 to n
(3)   for j = i + 1 to n
(4)     for k = j + 1 to n
(5)       if punctele i, j, si k nu sunt coliniare {
(6)         nrTriunghiuri = nrTriunghiuri + 1;
      }

```

Determinați (calculați) numărul total de verificări făcute conform pseudocodului, dacă trei puncte sunt coliniare (adică calculați numărul de execuții ale liniei (5)).

**12.** a) Dacă se divide un cerc prin 20 de puncte echidistante, câte rotații pozitive, distincte există, care aplică punctele de diviziune în alte puncte de diviziune?

b) În câte moduri pot fi aranjate 20 de persoane la o masă rotundă, dacă nu socotim o rotație a acestora ca aranjament distinct?