Laboratorul 1

1. Într-o *grupă* (unitate militară) sunt 15 soldaţi. Sunteţi sergentul care se află la comanda următoarelor excerciţii ("militare").

a) Identificaţi grupa cu un vector de numere întregi consecutive. Fiecare componentă a vectorului va reprezenta numărul de ordine al unui soldat.

```
>> v=[1:15]
```

b) Aranjaţi grupa în coloană.

```
>> v=v'
```

c) Aranjaţi grupa în 5 coloane de câte 3 soldaţi.

```
>> v=reshape(v,3,5)
```

d) Eliberaţi din formaţie soldaţii din prima coloană şi ultima coloană.

```
>> v =v(:,2:4)
```

e) Ridicaţi la pătrat numărul de ordine al fiecărui soldat.

```
>>v=v.^2
```

f) Adunaţi un 3 la fiecare număr de ordine al soldaţilor de pe diagonala principală a formaţiei.

```
>>v=v+3*eye(3)
```

g) Eliberaţi din formaţie soldaţii din prima linie.

```
>>v=v(2:3,:)
```

h) Rearanjaţi grupa în coloană.

```
>>v=reshape(v,6,1)
```

i) Eliberaţi din formaţie primii doi soldaţi.

```
>>v=v(3:6)
```

j) Aranjaţi grupa în linie în toate modurile posibile.

```
>>perms(v)
```

k) Aranjaţi grupa aleator în linie.

```
>>v(randperm(length(v)))
```

l) Grupaţi soldaţii în perechi în toate modurile posibile.

```
>>nchoosek(v,2)
```

m) Alegeţi aleator doi soldaţi.

```
>>randsample(v,2)
```

n) Grupaţi soldaţii în grupuri ordonate de câte trei în toate modurile posibile.

```
function A=grupare(v,k)
gr=nchoosek(v,k);
A=[];
for i=1:nchoosek(length(v),k)
   A=[A; perms(gr(i,:))];
end
disp(A);
```

```
>>A=grupare(v,3)
```

2. Completaţi spaţiile punctate din următorul cod Matlab:

```
function C=combinari(n_set,k_set,k,C)
 if k==0 C=[C;.....];
  else for i=1:.....
         C=combinari(.....,[..... n_set(i)],.....,C);
        end
 end
```

astfel încât apelul următor

```
>>C=combinari(['abcde'],[''],3,[''])
```

să producă acelaşi rezultat ca apelul următor

```
>>C=nchoosek(['abcde'],3)
```

3. 10 baschetbalişti vor să formeze 2 echipe, a câte 5 jucători fiecare, pentru a juca una împotriva celeilalte. Fiecare jucător are inscripţionat pe tricou câte unul dintre caracterele următoare: A, B, C, D, 0, 1, 2, 3, 4, 5.

a) Afişaţi toate perechile de echipe care se pot forma (adică, toate partiţiile mulţimii $\{A, B, C, D, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ în două submulţimi cu 5 elemente fiecare). Câte astfel de perechi sunt posibile?

b) Dintre toate perechile de echipe, să se afişeze doar cele în care o echipă are cel puţin 4 jucători cu cifre pe tricouri. Câte astfel de perechi sunt posibile?

c) Dintre toate perechile de echipe, să se afişeze doar cele în care jucătorii care au tricourile cu A şi 0 sunt coechipieri. Câte astfel de perechi sunt posibile?

d) Simulaţi de 100 de ori alegerea aleatoare a unei echipe în care trei jucători au litere şi doi jucători au cifre. Afişaţi procentul de cazuri în care jucătorii cu tricourile cu A şi 0 au fost coechipieri. Pentru alegerea aleatoare descrisă mai sus, determinaţi probabilitatea ca jucătorii cu tricourile cu A şi 0 să fie coechipieri.

a) $\frac{1}{2}C_{10}^5$; b) $C_6^4 C_4^1 + C_6^5$; c) C_8^3; d) $\frac{C_3^2 C_5^1}{C_4^3 C_6^2}$.

Observaţie: În continuare, folosim notaţiile: $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, \ldots\}$ şi $\mathbb{N}^* = \{1, 2, \ldots\}$.

4. a) Să se afişeze, pentru $r \in \mathbb{N}^*$, $n \in \mathbb{N}$ date, toate soluţiile $(x_1, \ldots, x_r) \in \mathbb{N} \times \cdots \times \mathbb{N}$ ecuaţiei

$$x_1 + \ldots + x_r = n.$$

b) Simulaţi alegerea aleatoare a unei soluţii dintre toate soluţiile ecuaţiei de mai sus, pentru $r \in \mathbb{N}^*$, $n \in \mathbb{N}$ date.

Ideea de rezolvare: Dacă $r = 1$, atunci avem o singură soluţie, anume $x_1 = n$. Pentru $r > 1$, observăm că fiecare soluţie a ecuaţiei se poate identifica, în mod unic, cu un şir binar care conţine de n ori cifra 0 şi de $(r - 1)$ ori cifra 1, astfel: numărul de zerouri aflate la stânga primului 1 reprezintă pe x_1 (dacă 1 este pe prima poziţie în şirul binar, atunci $x_1 = 0$), numărul de zerouri aflate între primul 1 şi al doilea 1 reprezintă pe x_2,..., numărul de zerouri aflate între al $(i - 1)$-lea 1 şi al i-lea 1 reprezintă pe x_i (dacă aceste 1-uri sunt consecutive în şirul binar, atunci $x_i = 0$),..., numărul de zerouri aflate după al (r-1)-lea 1 reprezintă pe x_r (dacă 1 este ultima cifră din şirul binar, atunci $x_r = 0$).

Exemplu: 0100011001 reprezintă soluţia $x_1 = 1, x_2 = 3, x_3 = 0, x_4 = 2, x_5 = 0$ pentru ecuaţia $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 6$.