

Primer: *Koliko postoji različitih binarnih brojeva dužine 5 (uključujući i one koje počinju nulama)?*

Neka je sa $A = \{0, 1\}$ označen skup binarnih cifara. Niska cifara (broj) može se dobiti izborom prve cifre na 2 načina ('0' ili '1'), zatim druge cifre na 2 načina, itd.. Binarni broj dužine $k = 5$ se može dobiti na $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^5$ načina.

-redosled cifara je bitan

-Podsetiti se Dekartovog proizvoda ($A^5 = A \times A \times A \times A \times A$). \diamond

DEFINICIJA: *k-varijacija* elemenata skupa A je element skupa A^k , tj. k -torka oblika (a_1, a_2, \dots, a_k) , gde $a_i \in A$ za svako $i \in \{1..k\}$.

TEOREMA: Broj k -varijacija elemenata n -točlanog skupa jednak je n^k .

Primer: *12 devojčica učestvuju u školskom krosu. Na koliko načina se mogu raspodeliti medalje?*

Ako sa $A = \{d_1, d_2, d_3, \dots, d_{12}\}$ označimo skup devojčica koje učestvuju u krosu, tada zlatnu medalju možemo raspodeliti na 12 načina (izaberemo jednu devojčicu iz skupa A). Kada to uradimo, srebrna medalja se može dodeliti nekoj od preostalih 11 devojčica iz skupa, i na kraju bronza odlazi nekoj od deset devojčica. Tako se raspored na pobjedničkim postoljima može formirati na $12 \cdot 11 \cdot 10$ načina, i označiti uređenom trojkom.

-redosled devojčica na postoljima je bitan \diamond

DEFINICIJA: *k-varijacija bez ponavljanja* elemenata skupa A je k -torka (a_1, a_2, \dots, a_k) za koju važi $a_i \in A$ i $a_i \neq a_j$, za $i \neq j$.

TEOREMA: Broj k -varijacija bez ponavljanja elemenata n -točlanog skupa A , jednak je $n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot (n - k + 1)$.

Primer: *100 djaka polaže prijemni ispit za upis na fakultet. Koliko se različitih rang listi može generisati?*

Svaki od 100 djaka se može naći prvi na listi, drugo mesto tada zauzima neko od preostalih 99 djaka, ..., za pretposljednje mesto (99-to na listi) preostaju dva kandidata, dok poslednje mesto ostaje jedinom preostalom kandidatu. Dakle, ukupno $100 \cdot 99 \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$ mogućih lista se može generisati.

-redosled kandidata na listi je bitan \diamond

DEFINICIJA: n -varijacija bez ponavljanja elemenata n -točlanog skupa A zove se *permutacija*.

TEOREMA: Broj permutacija n -točlanog skupa je $n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1 = n!$

DEFINICIJA: Svaki k -točlani podskup skupa A zove se *k-kombinacija elemenata skupa A*.

TEOREMA: Broj k -kombinacija elemenata n -točlanog skupa jednak je $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

Primer: *Na lotou učestvuju brojevi 1, 2, 3, ..., 39. Na koliko načina se može izvući 7 različitih brojeva?*

Kod izvlačenja brojeva na lotou, nije bitan redosled brojeva kojim se oni izvlače. Zbog toga, 7 različitih brojeva se mogu izvući iz skupa od 39 brojeva na $\binom{39}{7}$ načina.

-redosled nije bitan

-podsetiti se binomne formule i binomnih koeficijenata

-imajući u vidu poslednju definiciju i teoremu, razmisliti zašto važi sledeća jednakost $\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} = 2^n$. \diamond

Ako je pri izboru nekih elemenata važan redosled kojim biramo te elemente, tada ćemo taj izbor označavati **nizovima** (gde prvi član niza govori o tome koji je element prvi izabran, drugi element o tome koji je drugi izabran, itd). Ako redosled pri izboru nekih elemenata nije važan, tada izbor možemo obeležavati **skupom** (u skupovima nemamo poredak među elementima).

Varijacije i permutacije su **nizovi**, dok su kombinacije **skupovi**!