

Definicija konvolucije originala

$$(f_1 * f_2)(t) = \int_0^t f_1(\tau) \cdot f_2(t-\tau) d\tau$$

Teorem o konvoluciji originala

Konvolucija u gornjem području odgovara umnožak slika u domenu

$$f_1(t) * f_2(t) \Leftrightarrow F_1(s) \cdot F_2(s)$$

DOKAZ:

$$f_1(t) = F(s)$$

$$F_2(t) = u(t)$$

$$f(t) * u(t) = \int_0^t f(\tau) \cdot u(t-\tau) d\tau = \int_0^t F(s) \cdot u(t-\tau) d\tau = F(s) \cdot \frac{1}{s}$$

$$f(t) \Leftrightarrow F(s)$$

$$u(t) \Leftrightarrow \frac{1}{s}$$

Definicija prebrojivog skupa

Beskonačan skup  $A$  je prebrojni ako se skup njegovih elemenata može poredati u beskonačan niz:  $A = \{a_1, a_2, \dots\}$

Definicija ekvivalentnog skupa

Skup  $A$  je ekvivalentan sa skupom  $B$  ako postoji bijekcija  $f: A \rightarrow B$ .

Definicija relacije ekvivalencije

Binarna relacija  $\rho \subseteq X \times X$  je relacija ekvivalencije ako je leksikografski red  $x, y, z \in X$  uveljiši  $x \rho x$  (refleksivnost),  $x \rho y \Rightarrow y \rho x$  (simetričnost);  $(x \rho y \wedge y \rho z \Rightarrow x \rho z)$  (transitivnost).

Multinomni teorem

$$(x_1 + x_2 + \dots + x_k)^n = \sum_{n_1+n_2+\dots+n_k=n} \frac{n!}{n_1!n_2!\dots n_k!} x_1^{n_1} x_2^{n_2} \dots x_k^{n_k}$$

Poopćeno Dirichletovo načelo

Ako je  $n$  predmeta raspoređeno u  $m$  kutija, onda postoji kutija koja sadrži bar  $\left\lfloor \frac{n-1}{m} \right\rfloor + 1$  predmeta.

DOKAZ: Pretpostavimo suprotno, svaka kutija sadrži  $\leq \left\lfloor \frac{n-1}{m} \right\rfloor$  predmeta. Onda je ukupan broj predmeta u  $m$  kutijama  $\leq m \cdot \left\lfloor \frac{n-1}{m} \right\rfloor \leq m \cdot \frac{n-1}{m} = n-1$ , što je protutvorljivo.

## Varijacija bez ponavljanja

Varijacija bez ponavljanja reda k u-članog skupa  $A_n = \{a_1, \dots, a_n\}$ ,  $k \leq n$ , je bilo koji poredani k-terac različitih elemenata iz  $A_n$ .

$$\frac{n!}{(n-k)!}$$

## Permutacija bez ponavljanja

Permutacija bez ponavljanja reda n u-članog skupa  $A_n = \{a_1, \dots, a_n\}$  je bilo koji poredani n-terac skupa  $A_n$ .

$$n!$$

## Kombinacija bez ponavljanja

Kombinacija bez ponavljanja reda k u-članog skupa  $A_n = \{a_1, \dots, a_n\}$ ,  $k \leq n$ , bilo koji njegov k-član podskup.

$$\binom{n}{k}$$

## Varijacija s ponavljanjem

Varijacija s ponavljanjem reda k u-članog skupa  $A_n = \{a_1, \dots, a_n\}$  je svaki poredani k-terac elemenata iz  $A_n$ . Bilo koji element u k-tercu može se ponavljati.

$$n^k$$

## Permutacija s ponavljanjem

Permutacija s ponavljanjem reda n u k-članog skupa  $A_k = \{a_1, \dots, a_k\}$  su svi poredani n-terci elemenata iz  $A_n$  u kojima se elem.  $a_1$  ponavljuje  $n_1$  puta,  $a_2$   $n_2$  puta itd. Vrijedi:  $n_1 + \dots + n_k = n$ .

$$\frac{n!}{n_1! n_2! \dots n_k!}$$

## Kombinacija s ponavljanjem

Kombinacija s ponavljanjem reda k u-članog skupa  $A_n = \{a_1, \dots, a_n\}$  je bilo koji neporedani k-terac elemenata iz  $A_n$ . Članovi k-teraca mogu se ponavljati.

$$\binom{n+k-1}{k}$$