1. MATRIČNI RAČUN I PRIMJENE

1.1. MATRICE

1.1.1. POJAM MATRICE

- **<u>Matrica</u>** – pravokutna tablica s r redaka i s stupaca čiji su elementi realni brojevi ($r, s \in \mathbf{N}$)
- Kao i skupove, i matrice označavamo velikim tiskanim slovima: A, B, C, ...
- Elemente matrice označavamo ovako:
- a_{ij} = element na presjeku i – toga retka i j – toga stupca
- Za matricu koja ima r redaka i s stupaca kraće kažemo da je **<u>matrica tipa (r, s)</u>**.
- Za matricu kojoj je broj redaka jednak broju stupaca (tj. $r = s$) kažemo da je **<u>kvadratna matrica reda r</u>**.

1.1.2. OSNOVNE OPERACIJE S MATRICAMA

- Osnovne operacije s matricama: zbrajanje, oduzimanje i množenje matrice sa skalarom (tj. s realnim brojem)
- Zbrajanje i oduzimanje definira se ako i samo ako su matrice **istoga tipa**. Za matrice različitih tipova te operacije nisu definirane.
- Množenje matrice sa skalarom definira se za bilo koju matricu (bez ikakvih dodatnih uvjeta).

1.1.3. ZBRAJANJE I ODUZIMANJE MATRICA

- Neka su A i B matrice tipa (r, s). Tada je:
- **a)** <u>zbroj matrica A i B</u> matrica C tipa (r, s) takva da za svaki njezin element c_{ij} vrijedi jednakost $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$;
- **b)** <u>razlika matrica A i B</u> matrica D tipa (r, s) takva da za svaki njezin element d_{ij} vrijedi jednakost $d_{ij} = a_{ij} -$ $- b_{ij}$;
- Kažemo da matrice zbrajamo (oduzimamo) prema načelu *član po član*.

1.1.4. MNOŽENJE MATRICE SA SKALAROM

♦ Neka je A matrica tipa (r, s) i neka je $\alpha \in \mathbf{R}$ bilo koji broj. Tada je:

♦ <u>umnožak matrice A sa skalarom α</u> matrica B tipa (r, s) takva da za svaki njezin element b_{ij} vrijedi jednakost: $b_{ij} = \alpha \cdot a_{ij}$.

♦ Pišemo: $B = \alpha \cdot A$.

♦ ***<u>Pravilo</u>***: Matrica se množi sa skalarom tako da se tim skalarom pomnoži **<u>svaki</u>** njezin element.

1.1.5. MNOŽENJE MATRICA

♦ *Podsjetnik*: Zbrajanje i oduzimanje matrica definirani su za matrice *istoga tipa*. Množenje matrice sa skalarom definirano je za matricu *proizvoljnoga tipa*.

♦ **Množenje matrica** definira se za tzv. *ulančane matrice*.

♦ Kažemo da su matrice A i B **ulančane** ako je broj *stupaca* matrice A jednak broju *redaka* matrice B.

1.1.5. MNOŽENJE MATRICA

- **Oprez**: Relacija *biti ulančan* **nije simetrična**. Ako su A i B ulančane (u navedenom poretku), onda B i A (u navedenom poretku) ne moraju biti ulančane. Zbog toga kod ulančanosti **treba paziti na poredak matrica**.
- Neka su A i B ulančane matrice.
- Preciznije, neka je A tipa (r, s) i B tipa (s, t), gdje su $r, s, t \in \mathbf{N}$.

1.1.5. MNOŽENJE MATRICA

- ♦**Umnožak matrica** A i B je matrica C tipa (r, t).
- ♦*Broj redaka* matrice C jednak je *broju redaka* prvoga faktora (matrice A).
- ♦*Broj stupaca* matrice C jednak je *broju stupaca* drugoga faktora (matrice B).
- ♦**Oprez**: Množenje matrica **nije komutativno**, pa treba paziti na poredak matrica pri množenju!

1.1.5. MNOŽENJE MATRICA

♦Za svaki dopustivi uređeni par (i, j) vrijedi:

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^{s} a_{ik} \cdot b_{kj}.$$

♦Ta formula zapravo znači:

♦*Element na presjeku i-toga retka i j-toga stupca matrice C dobijemo tako da i-ti redak matrice A skalarno pomnožimo sa j-tim stupcem matrice B.*

1.1.5. MNOŽENJE MATRICA

- **Skalarni umnožak** i-toga retka matrice A i j-toga stupca matrice B je *realan broj*.
- Dobijemo ga tako da 1. element u i-tom retku matrice A pomnožimo s 1. elementom u j-tom stupcu matrice B, 2. element u i-tom retku matrice A pomnožimo s 2. elementom u j-tom stupcu matrice B itd., pa sve dobivene umnoške zbrojimo.
- Pretpostavljeno svojstvo ulančanosti matrica A i B povlači da će svaki element u i-tom retku matrice A imati „svoj par" u j-tom stupcu matrice B.

1.1.6. MATRIČNE OPERACIJE U MS EXCELU

- Osnovne matrične operacije u MS Excelu izvode se kao *funkcije polja*.
- Zbrajanje, oduzimanje i množenje sa skalarom izvode se koristeći znakove +, - i *.
- Množenje matrica izvodi se koristeći ugrađenu funkciju *MMULT*.