

Programiranje – III razred

Višedimenzioni nizovi

PODSETNIK: Pojam matrice



U matematiki, matrica¹ je pravougaona tabela brojeva, ili opštije, tabela koja se sastoji od apstraktnih objekata koji se mogu sabirati i množiti.

Matrice se koriste da opišu linearne jednačine, da se prate koeficijenti linearnih transformacija, kao i za čuvanje podataka koji zavise od dva parametra. Matrice se mogu sabirati, množiti, i razlagati na razne načine, što ih čini ključnim konceptom u linearnoj algebri i teoriji matrica.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2m} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

Matematičke operacije sa matricama



Sabiranje:

Ako su date matrice A i B, dimenzija m-sa-n, njihov zbir $A + B$ je m-sa-n matrica, izračunata sabiranjem odgovarajućih elemenata (t. j. $(A + B)[i, j] = A[i, j] + B[i, j]$).

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 5 \\ 7 & 5 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+0 & 3+0 & 2+5 \\ 1+7 & 0+5 & 0+0 \\ 1+2 & 2+1 & 2+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 7 \\ 8 & 5 & 0 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

Množenje sa skalarom:

Ako uzmemo matricu A i broj c, skalarni proizvod cA se računa množenjem skalarom c svakog elementa A (t. j. $(cA)[i, j] = cA[i, j]$).

$$2 \begin{bmatrix} 1 & 8 & -3 \\ 4 & -2 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \cdot 1 & 2 \cdot 8 & 2 \cdot (-3) \\ 2 \cdot 4 & 2 \cdot (-2) & 2 \cdot 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 16 & -6 \\ 8 & -4 & 10 \end{bmatrix}$$

Matematičke operacije sa matricama



Mežusobno množenje matrica:

Množenje dve matrice je dobro definisano samo ako je broj kolona leve matrice jednak broju vrsta desne matrice. Ako je A matrica dimenzija m-sa-n, a B je matrica dimenzija n-sa-p, tada je njihov proizvod AB matrica dimenzija m-sa-p (m vrsta, p kolona) dat formulom:

$$(AB)[i, j] = A[i, 1]B[1, j] + A[i, 2]B[2, j] + \dots + A[i, n]B[n, j]$$

za svaki par i i j.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1 \cdot 3 + 0 \cdot 2 + 2 \cdot 1) & (1 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 2 \cdot 0) \\ ((-1) \cdot 3 + 3 \cdot 2 + 1 \cdot 1) & ((-1) \cdot 1 + 3 \cdot 1 + 1 \cdot 0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$$

Matrice u programiranju



Matrica u programiranju predstavlja višedimenzioni niz. Kako se numeracija elemenata niza razlikuje od uobičajene (počinje sa indeksom 0), tako će se i oznake elemenata matrice u programiranju počinjati sa indeksom 0:

$$\begin{bmatrix} a_{0,0} & a_{0,1} & a_{0,2} & \dots & a_{0,m-1} \\ a_{1,0} & a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,m-1} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n-1,0} & a_{n-1,1} & a_{n-1,2} & \dots & a_{n-1,m-1} \end{bmatrix}$$

Kreiranje, unos i štampa matrice



Punjenje elemenata dvodimenzionog niza (matrice) je prikazano na narednom kodu:

```
int[,] x; // Deklarisanje dvodimenzionog niza
int n;    // Broj redova matrice - dvodimenzionog niza
int m;    // Broj kolona matrice - dvodimenzionog niza
```

```
Console.WriteLine("Unesite broj redova matrice. m = ");
m = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
```

Unos broja redova

```
Console.WriteLine("Unesite broj kolona matrice. n = ");
n = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
```

Unos broja kolona

```
x = new int[n,m];
```

Kreiranje instance niza

PUNJENJE NIZA

```
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    for (int j = 0; j < m; j++ )
    {
        Console.WriteLine("Unesite {0} element {1}. reda: ",j,i);
        x[i,j] = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
    }
}
```

Kreiranje, unos i štampa matrice



Štampanje elemenata dvodimenzionog niza (matrice) je prikazano na narednom kodu:

```
// Štampanje sadržaja matrice
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    for (int j = 0; j < m; j++)
    {
        Console.WriteLine("{0} element {1}. reda: {2}", j, i, x[i,j]);
    }
}
```

Višedimenzioni nizovi



Kreiranje niza podrazumeva sledeće akcije:

```
DataType[,] VariableName;
```

Inicijalizacija se vrši na sledeći način:

```
DataType[,] VariableName = new DataType[Number1, Number2];
```

Dodela vrednosti elementima niza se može realizovati na više načina:

```
var Podsetnik = new string[2, 4]
{ {„Srpski“, „Matematika“, „Fizika“, „Hemija“}, // First List
  {„Osnove“, „Likovno“, „Istorija“, „Fizičko“} // Second List };
```


Višedimenzioni nizovi



Dodela vrednosti elementima niza se može realizovati na više načina:

```
var Podsetnik = new string[2, 4]
```

```
Podsetnik [0,0] = "Srpski";
```

```
Podsetnik [0,1] = "Matematika";
```

```
Podsetnik [0,2] = "Fizika";
```

```
Podsetnik [0,3] = "Hemija";
```

```
Podsetnik [1,0] = "Osnove";
```

```
Podsetnik [1,1] = "Likovno";
```

```
Podsetnik [1,2] = "Istorija";
```

```
Podsetnik [1,3] = "Fizičko";
```

```
{ {"Srpski", "Matematika", "Fizika", "Hemija"}, // First List  
  {"Osnove", "Likovno", "Istorija", "Fizičko"} // Second List };
```

Višedimenzioni nizovi



Kreiranje višedimenzionog niza je slično kreiranju dvodimenzionog:

```
int[, ,] nizBrojeva = new int[4, 2, 3];
```

Osim navedenih, postoje i tzv **razuđeni** (jagged) nizovi, koji su više dinamički orijentisani. Kreiraju se na sledeći način:

```
int[][] jaggedArray = new int[3][];
```

Nepoznata veličina u zagradi mora biti definisana pre inicijalizacije niza. Na primer:

```
jaggedArray[0] = new int[5];  
jaggedArray[1] = new int[4];  
jaggedArray[2] = new int[2];
```

Primeri inicijalizacije nizova



```
int[] array1 = new int[] { 1, 3, 5, 7, 9 };
```

```
string[] weekDays = {"Sun", "Mon", "Tue", "Wed", "Thu", "Fri", "Sat"};
```

```
int[] array2 = { 1, 3, 5, 7, 9 };  
string[] weekDays2 = {"Sun", "Mon", "Tue", "Wed", "Thu", "Fri", "Sat"};
```

```
int[] array3;  
array3 = new int[] { 1, 3, 5, 7, 9 }; // OK  
//array3 = {1, 3, 5, 7, 9}; // Error
```

Primeri inicijalizacije nizova



```
// Declare a single-dimensional array
```

```
int[] array1 = new int[5];
```

```
// Declare and set array element values
```

```
int[] array2 = new int[] { 1, 3, 5, 7, 9 };
```

```
// Alternative syntax
```

```
int[] array3 = { 1, 2, 3, 4, 5, 6 };
```

```
// Declare a two dimensional array
```

```
int[,] multiDimensionalArray1 = new int[2, 3];
```

```
// Declare and set array element values
```

```
int[,] multiDimensionalArray2 = { { 1, 2, 3 }, { 4, 5, 6 } };
```

```
// Declare a jagged array
```

```
int[][] jaggedArray = new int[6][];
```

```
// Set the values of the first array in the jagged array structure
```

```
jaggedArray[0] = new int[4] { 1, 2, 3, 4 };
```

Višedimenzioni nizovi - zadatak



1. Napisati kod za unos dve matrice. Prva matrica je dimenzija 2x3, a druga je dimenzija 3x2. Realizovati algoritam za množenje unetih matrica i prikaz rezultata množenja matrica na konzoli.

Napomena: Na jednoj od prethodnih strana je prikazan postupak množenja matrica koji je potreban za realizaciju zadatka.

Prva 3 učenika koja dobro urade zadatak dobijaju ocenu 5.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1 \cdot 3 + 0 \cdot 2 + 2 \cdot 1) & (1 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 2 \cdot 0) \\ ((-1) \cdot 3 + 3 \cdot 2 + 1 \cdot 1) & ((-1) \cdot 1 + 3 \cdot 1 + 1 \cdot 0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$$

Zadatak 2: Dopuniti zadatak broj 1 tako da se unosom broja reda i broja kolone prikaže odgovarajuća vrednost matrice proizvoda.

Programiranje – III razred

Višedimenzioni nizovi
