Gottfried István - JET4JR

1.beadandó/1.feladat

2021. 03. 07.

Tartalom

[Feladat 2](#_Toc66020768)

[**„Sakktábla” mátrixtípus** 2](#_Toc66020769)

[**Típusérték-halmaz** 2](#_Toc66020770)

[**Típus-műveletek** 2](#_Toc66020771)

[Lekérdezés 2](#_Toc66020772)

[Összeadás 2](#_Toc66020773)

[Szorzás 2](#_Toc66020774)

[**Reprezentáció** 3](#_Toc66020775)

[**Implementáció** 3](#_Toc66020776)

[Lekérdezés 3](#_Toc66020777)

[Összeadás 3](#_Toc66020778)

[Szorzás 3](#_Toc66020779)

[**Tesztelési terv** 4](#_Toc66020780)

# Feladat

*Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó „sakktábla” mátrixtípust. Ezen m×n-es mátrixok soraiban biztosan nulla értékű minden második elem. A „nem-nulla” értékek sakktábla-szerűen helyezkednek el az [1,1], [1,3], ... , [2,2], [2,4], ... indexű helyeken. A típus reprezentációjában csak ezeket a „nem-nulla” értékű elemeket kell eltárolnunk. (Az [1,2], [1,4], ... , [2,1], [2,3], ... indexű helyeken levő biztosan nulla értékű elemeket nem tároljuk.) Implementálja önálló metódusként a mátrix i-edik sorának j-edik elemét visszaadó műveletet, valamint az összeadás és szorzás műveleteket, továbbá a mátrix m×n alakban történő kiírását!*

# **„Sakktábla” mátrixtípus**

## **Típusérték-halmaz**

Olyan mxn-es (n∈ℕ) mátrixok, amelynek elemei egész számok és csak azon a helyen tartalmazhatnak nullától különböző elemeket, ahol az elem indexeinek összege páros vagy 0.

**Formálisan:**

## **Típus-műveletek**

### Lekérdezés

A mátrix i-edik sorának j-edik pozícióján (i,j ∈ [1..n]) álló érték kiolvasása: e:=a[i,j].

**Formálisan:**

A = ( a : SakktablaMatrix(nxm), i : ℤ, j : ℤ, e : ℤ )

Ef = ( a=a’ ∧ i=i’ ∧ j=j’ ∧ i∈[1..m] ∧ j∈[1..n] )

Uf = ( Ef ∧ e=a[i,j] )

### Összeadás

Két mátrix összeadása c := a+b. Az összeadásban szereplő mátrixok azonos méretűek.

**Formálisan:**

A = ( a : SakktablaMatrix (nxm), b : SakktablaMatrix (nxm), c : SakktablaMatrix (nxm) )

Ef = ( a=a’ ∧ b=b’ )

Uf = ( Ef ∧ (∀i∈[1..m] ∧ ∀j∈[1..n]): c[i,j]= a[i,j] + b[i,j] )

### Szorzás

Két mátrix szorzása c.= a\*b. A szorzásban szereplő mátrixok csak akkor szorozhatóak össze, ha az első mátrix oszlopszáma megegyezik a második mátrix sorszámával.

**Formálisan**

A = ( a : SakktablaMatrix (nxm), b SakktablaMatrix (nxm), c : SakktablaMatrix (nxm) )

Ef = ( a=a’ ∧ b=b’)

Uf = ( Ef ∧ (∀i∈[1..m] ∧ ∀j∈[1..n]) : c[i,j]= Σk=1..n a[i,k] \* b[k,j])

## **Reprezentáció**

Egy nxm-es sakktábla mátrixnak csak azon elemeit tároljuk melynek indexjeinek összege páros vagy 0. Ezeket az értékeket és koordinátáit egy vektorban tároljuk (v).

Ennek megfelelően:

## **Implementáció**

### Lekérdezés

A „v” vektorral (coordinatesWithValue) ábrázolt mátrix i-edik sorának j-edik elemét visszaadó e:=a[i,j] értékadás az alábbi programmal implementálható feltéve, hogy 0≤i<m és 0≤j<n, ahol n és m a kiinduló mátrix mérete, és x a mátrixból képzett vektor mérete:

A = ( v : ℤ , i : ℤ, j : ℤ, e : ℤ )

ciklussal végigmegyünk a vektoron:

if v[k].j==j && v[k].i==i then e := v[k]

ha a ciklus után e==null akkor e:=0

### Összeadás

A „v” vektorral ábrázolt „a” mátrix és a „t” vektorral ábrázolt „b” mátrix összege az „u” vektorral ábrázolt „c” mátrixba kerül, ha az alábbi programot végrehajtjuk. A végrehajtás előtt ellenőrizni kell, hogy mindhárom mátrix azonos méretű-e.

A = ( v : ℤ n , t : ℤ n , u : ℤ n )

∀i∈[0..m-1] és ∀j∈[0..n-1]: u[i,j]:= v[i,j] + t[i,j]

### Szorzás

A „v” vektorral ábrázolt „a” mátrix és a „t” vektorral ábrázolt „b” mátrix szorzata az „u” vektorral ábrázolt „c” mátrixba kerül, ha az alábbi programot végrehajtjuk. A végrehajtás előtt ellenőrizni kell, hogy az első mátrix oszlopszáma megegyezik a második mátrix sorszámával.

A = ( v : ℤ n , t : ℤ n , u : ℤ n )

i∈[0..m-1] és ∀j∈[0..n-1]: u[i,j]+= v[i,j] \* t[i,j]

## **Tesztelési terv**

1. Különféle méretű mátrixok létrehozása, feltöltése és kiírása.
   1. 1, 2, 5 dimenziójú mátrix
   2. Extrém méretű (-1, 0, 1, 1000) mátrix létrehozása
2. Mátrix adott pozíciójú értékének lekérdezése.
   1. „sakktábla” mátrixra eső elem lekérdezése
   2. „sakktábla” mátrixon kívüli elem lekérdezése
3. A c:=a+b mátrixösszeadás kipróbálása. (teljes mátrix összehasonlítás hiányában csak az első koordinátára)
   1. Kommutativitás ellenőrzése (a + b == b + a)
   2. Asszociativitás ellenőrzése (a + b + c == (a + b) + c == a + (b + c))
   3. Eltérő méretű mátrixoknál exception ellenörzése
4. A c:=a\*b mátrixszorzás kipróbálása. (teljes mátrix összehasonlítás hiányában csak az első koordinátára)
   1. Kommutativitás ellenőrzése (a \* b == b \* a)
   2. Asszociativitás ellenőrzése (a \* b \* c == (a \* b) \* c == a \* (b \* c))
   3. Eltérő méretű mátrixoknál exception ellenörzése