OEP Dokumentáció az 1. beadandó házi feladathoz

Magyar Tamás – RNYR2F – [rnyr2f@inf.elte.hu](mailto:rnyr2f@inf.elte.hu) – 22. csoport – 2020.02.28.

Tartalomjegyzék

[Feladat 2](#_Toc33553932)

[N-mátrix típust 2](#_Toc33553933)

[Típusérték-halmaz 2](#_Toc33553934)

[Típus-műveletek 2](#_Toc33553935)

[1. Lekérdezés 2](#_Toc33553936)

[2. Összeadás 2](#_Toc33553937)

[3. Szorzás 3](#_Toc33553938)

[4. Kiirás 3](#_Toc33553939)

[Reprezentáció 3](#_Toc33553940)

[Implementáció 4](#_Toc33553941)

[1. Lekérdezés 4](#_Toc33553942)

[2. Összeadás 4](#_Toc33553943)

[3. Szorzás 4](#_Toc33553944)

[4. Kiírás 4](#_Toc33553945)

[Tesztelési terv 5](#_Toc33553946)

[Megvalósított műveletek tesztelése (fekete doboz tesztelés) 5](#_Toc33553947)

[1) Különféle méretű mátrixok létrehozása, feltöltése és kiírása. 5](#_Toc33553948)

[2) Mátrix adott pozíciójú értékének lekérdezése és megváltoztatása 5](#_Toc33553949)

[3) A c:=a+b mátrixösszeadás kipróbálása 5](#_Toc33553950)

[4) A c:=a\*b mátrixszorzás kipróbálása. 5](#_Toc33553951)

[5) Kiírás. 5](#_Toc33553952)

[Tesztesetek a kód alapján (fehér doboz tesztelés) 5](#_Toc33553953)

[1. Extrém méretű (-1, 0, 1, 1000) mátrix létrehozása. 5](#_Toc33553954)

# Feladat

Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó „N-mátrixtípust”. Ezek négyzetes mátrixok, amelyek csak a szélső oszlopokban, illetve a főátlóban tartalmazhatnak nullától különböző elemeket. A típus reprezentációjában a biztosan nulla értékű elemeket nem kell eltárolni. Implementálja önálló metódusként a mátrix i-edik sorának j-edik elemét visszaadó műveletet, valamint az összeadás és szorzás műveleteket, továbbá a mátrix (négyzetes alakú) kiírását!

# N-mátrix típust

A feladat lényege egy felhasználói típusnak a N-mátrix típusnak a megvalósítása.

Típusérték-halmaz

Olyan számokat (ebben az esetben egész számokat: ℤ) tartalmazó n×n-es (n∈ℕ) négyzetes mátrixokkal akarunk dolgozni, amelyek csak a főátlójukban és szélső oszlopaiban tartalmazhatnak nullától különböző elemeket. Az n∈ℕ ennek a típusnak egy paramétere, amely a típusérték-halmaz mátrixainak méretét határozza meg. Formálisan:   
Nmatrix(n) = { a∈ ℤ n×n ⎪ ∀i,j∈[1..n]: i≠j → a[i,j]=0 }

# Típus-műveletek

## 1. Lekérdezés

A mátrix i-edik sorának j-edik pozícióján (i,j∈[1..n]) álló érték kiolvasása: e:=a[i,j].   
Formálisan:   
A : Nmatrix (n) × ℤ × ℤ × ℤ a i j e   
Ef : ( a=a’ ∧ i=i’ ∧ j=j’ ∧ i,j∈[1..n] )   
Uf : ( Ef ∧ e=a[i,j] )

2. Összeadás

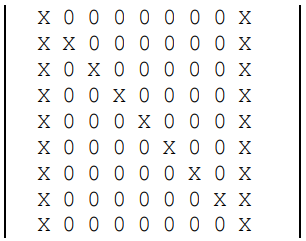
Két mátrix összege: c:=a+b. A összeadásban szereplő mátrixok azonos méretűek.  
Formálisan:   
A : Nmatrix (n) × Nmatrix (n) × Nmatrix (n) a b c   
Ef : ( a=a’ ∧ b=b’)   
Uf = ( Ef ∧ ∀i,j∈[1..n]: c[i,j]= a[i,j] + b[i,j] )

3. Szorzás

Két mátrix szorzása: c:=a\*b. Az szorzásban szereplő mátrixok azonos méretűek.   
Formálisan:   
A : Nmatrix(n) × Nmatrix(n) × Nmatrix(n) a b c  
Ef : ( a=a’ ∧ b=b’)   
Uf : ( Ef ∧ ∀i,j∈[1..n]: c[i,j]= Σk=1..n a[i,k] \* b[k,j])

4. Kiirás

Egy mátrix kiírása az adott alakban: ahol



# Reprezentáció

Egy n×n-es N-mátrixnak csak a főátlóját és az oszlopait kell ábrázolni, azaz egy a mátrix helyett egy 1- tól n-ig indexelt egydimenziós tömböt az átló számára (v1) és az oszlopok számára egy 1-tól n\*2-1-ig indexelt egydimenziós tömböt, ahol a első n tag a bal oldali oszlop második n tag a jobb oldali oszlop (v2) kell tárolni.

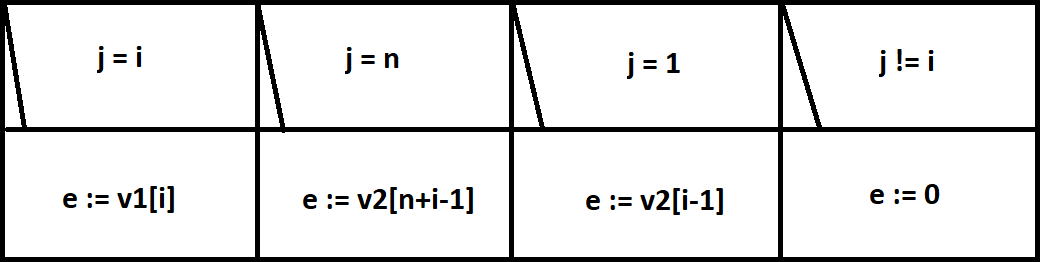
- v1 = < a22, a33, …, an-1n-1 >  
 - v2 = < a11, a21, …, an1, a1n, a2n, …, ann>

Ennek megfelelően:   
𝑎[𝑖,𝑗] =   
{  
𝑣2[𝑖-1] ℎ𝑎 j = 1  
𝑣2[n+𝑖-1] ℎ𝑎 j = n  
𝑣1[𝑖] ℎ𝑎 j = i  
0 ℎ𝑎 j i  
}

# Implementáció

1. Lekérdezés

A v1 és v2 tömbbel ábrázolt a mátrix i-edik sorának j-edik elemét visszaadó e:=a[i,j] értékadás az alábbi programmal implementálható feltéve, hogy 1≤ i ≤n, ahol n a mátrix mérete:



2. Összeadás

A v1 és v2 tömbbel ábrázolt a mátrix és a t tömbbel ábrázolt b mátrix összege az u tömbbel ábrázolt c mátrixba kerül, ha az alábbi programot végrehajtjuk. A végrehajtás előtt ellenőrizni kell, hogy mindhárom mátrix, pontosabban az őket reprezentáló tömb azonos méretű-e.

∀i∈[0..n\*2-2]: u2[i]:= v2[i] + t2[i] és ∀i∈[0..n-1]: u1[i]:= v1[i] + t1[i]

3. Szorzás

A v1 és v2 tömbbel ábrázolt a mátrix és a t tömbbel ábrázolt b mátrix szorzata az u tömbbel ábrázolt c mátrixba kerül, ha az alábbi programot végrehajtjuk. A végrehajtás előtt ellenőrizni kell, hogy mindhárom mátrix, pontosabban az őket reprezentáló tömb azonos méretű-e.

4. Kiírás

A v1 és v2 tömbbel ábrázolt a mátrix kiírása könnyedén megoldható: a lekérdezés segítségével végig járjuk a mátrix elemeit és pozíciójukban kiírjuk.

Tesztelési terv

Megvalósított műveletek tesztelése (fekete doboz tesztelés)

### 1) Különféle méretű mátrixok létrehozása, feltöltése és kiírása.

2) Mátrix adott pozíciójú értékének lekérdezése és megváltoztatása.

3) A c:=a+b mátrixösszeadás kipróbálása.

### 4) A c:=a\*b mátrixszorzás kipróbálása.

### 5) Kivételek kipróbálása.