

1. Beadandó feladat dokumentáció

Készítette:

Giachetta Roberto

EHA: GIRIAAT.ELTE

E-mail: groberto@inf.elte.hu

Feladat: Valósítsuk meg az egész értékű tridiagonális mátrixok típusát, ahol csak az átlók, illetve a mellette található koordináták tartalmaznak 0-tól különböző értékeket. Az érték/méret beállító/lekérdező műveletek mellett ruházzuk fel a típust az összeadás, a kivonás, valamint a negálás műveleteivel.

Elemzés:

- Egész számokat tárolunk egy $n \times n$ -es mátrixban, ahol minden sorban legfeljebb 3 elem kap értéket. A típust a következő műveletekkel látjuk el:
 - összeadás (+)
 - kivonás (-)
 - negálás (-)
- A típus alkalmazhatósága érdekében a következő segédműveleteket definiáljuk:
 - mátrixbeli érték beállítása (SetValue, ())
 - mátrixbeli érték lekérdezése (GetValue, ())
 - méret lekérdezése (GetSize)
 - átméretezés (Resize)
 - mátrix bekérése (>>) kiírása (<<), egyenlőségvizsgálat (==)
- A típus bemutatásához készítünk tesztkörnyezetet, amely bemutatja az összeadás és kivonás műveleteit.
- A felhasználó a főprogram lehetőségeiből egy menü keresztül választhat, amely a következő funkciókat biztosítja:
 - mátrixok feltöltése
 - mátrix adott elemének lekérdezése
 - mátrix adott elemének felülírása
 - mátrix kiírása
 - mátrixok összeadása
 - mátrixok kivonása

Specifikáció:

Tridiagonális mátrix típus:

Típus specifikáció: (*TridiagonalMatrix*, {+, -}), ahol

$TridiagonalMatrix \subset \mathbb{Z}^{n \times n}$,

+: $TridiagonalMatrix \times TridiagonalMatrix \rightarrow TridiagonalMatrix$,

-: $TridiagonalMatrix \rightarrow TridiagonalMatrix$,

-: $TridiagonalMatrix \times TridiagonalMatrix \rightarrow TridiagonalMatrix$

Típus realizáció (informális):

- A tridiagonális mátrixnak csak a hasznos értékeit tároljuk, ezért elég csak az átló, és a tőle balra, illetve jobbra lévő értékeket tárolni egy vektor segítségével.

- A mátrix méretét a *size* attribútumban, értékeit a *values* tömbben tároljuk, amelynek mérete $3 * size - 1$.
- A mátrix létrehozása méret alapján történik, ugyanakkor bármikor átméretezhető.
- A mátrix számára 4 kivételes eseményt definiálunk:
 - hibás méret megadása (*WRONGSIZE*),
 - hibás index megadása (*INDEXOUTOFRANGE*),
 - nem tridiagonális adat felülírása (*NULLREGION*),
 - műveletvégzés különböző méretű mátrixokkal (*DIFFERENTSIZE*)

Implementáció:

- A főprogram feladata a menü futtatása.
- A menü feladata a mátrix létrehozása, műveleteinek megfelelő környezetben történő elérése, a keletkezett kivételek elfogása. A menüt a *menu* modulban implementáljuk.
- A mátrix beolvasó, kiíró, összeadó és kivonó műveleteit a konvenciónak megfelelően az osztályon kívül implementáljuk barát függvények segítségével, a negálás műveletét az osztályon belül implementáljuk.
- A mátrix osztályát a kapcsolódó műveletekkel (+, -, ==, <<, >>) együtt külön modulban implementáljuk: *tridiagonalmatrix*.
- Az előírt műveletek mellett megvalósítjuk a másolás, értékadás és méretlekérdezés műveleteit is.

Tesztelés:

- Különböző méretű mátrixok létrehozása, beleértve nulla, negatív, illetve extrém nagy méreteket (10000×10000 , 1000000×1000000). Átméretezés alkalmazása ugyanezen méretekkal.
- Dinamikus példányosítás, és manuális törlés működésének ellenőrzése.
- Mátrixértékek lekérdezése felülírása a tridiagonális területen, a nulla területen, illetve az indexhatárokon kívül.
- Új mátrix létrehozása létező mátrix alapján. Paraméterátadás érték szerint. Értékmódosítás egyenlőség operátorral.
- Műveletvégzés (+, -) és egyenlőségvizsgálat különböző méretű mátrixokkal, műveletek halmozott, kombinált alkalmazása.