

## 2. Beadandó feladat dokumentáció

### Készítette:

Giachetta Roberto

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. Legyen  $TridiagonalMatrix \subset \mathbb{Z}^{n \times n}$ .
- A típust a következő műveletekkel látjuk el:
  1. összeadás  
 $+: TridiagonalMatrix \times TridiagonalMatrix \rightarrow TridiagonalMatrix$
  2. kivonás  
 $-: TridiagonalMatrix \times TridiagonalMatrix \rightarrow TridiagonalMatrix$
  3. negálás  
 $-: TridiagonalMatrix \rightarrow TridiagonalMatrix$
- A típus alkalmazhatósága érdekében a következő segédműveleteket definiáljuk:
  1. mátrixbeli érték beállítása (megadjuk a sort, oszlopot, valamint értéket)  
 $SetValue: TridiagonalMatrix \times \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ ,  
 $(.): TridiagonalMatrix \times \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$
  2. mátrixbeli érték lekérdezése (megadjuk a sort és oszlopot)  
 $GetValue: TridiagonalMatrix \times \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ ,  
 $(.): TridiagonalMatrix \times \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$
  3. méret lekérdezése  
 $Size: TridiagonalMatrix \rightarrow \mathbb{Z}$
  4. átméretezés (megadjuk az új méretet)  
 $Resize: TridiagonalMatrix \times \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$
  5. mátrix beolvasása (megadjuk az adatfolyamot, jelölje ezt  $S$ )  
 $\gg: S \times TridiagonalMatrix \rightarrow S$
  6. mátrix kiíratása (megadjuk az adatfolyamot, jelölje ezt  $S$ )  
 $\ll: S \times TridiagonalMatrix \rightarrow S$
  7. egyenlőségvizsgálat  
 $==: TridiagonalMatrix \times TridiagonalMatrix \rightarrow \mathbb{L}$

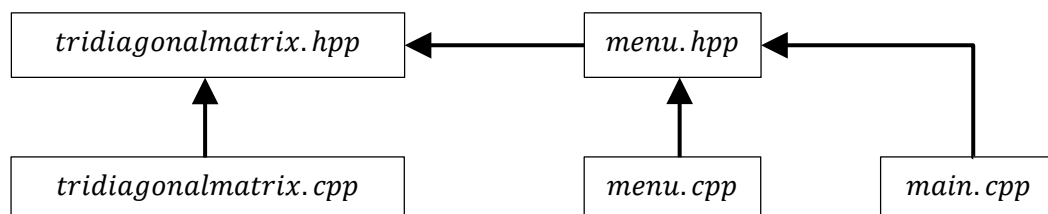
- A típus bemutatásához készítünk tesztkörnyezetet, amely bemutatja az összeadás és kivonás műveleteit.
- A felhasználó a főprogram lehetőségeiből egy menün keresztül választhat, amely a következő funkciókat biztosítja:
  1. mátrixok feltöltése
  2. mátrix adott elemének lekérdezése
  3. mátrix adott elemének felülírása
  4. mátrix kiírása
  5. mátrixok összeadása
  6. mátrixok kivonása

### Megoldás:

- 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  $3 * size - 2$ .
- 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 típuson kívül implementáljuk barát függvények segítségével, a negálás műveletét, és minden további segédműveletet a típuson belül, metódusként implementáljuk.
- A mátrix típusát a kapcsolódó műveletekkel (+, -, ==, <<, >>) együtt külön modulban implementáljuk: *tridiagonalmatrix*.
- A mátrixot dinamikus tömbbel reprezentáljuk, amely lehetővé teszi a méret megadását és módosítását futás közben. A mátrix kezdő méretét a konstruktorban adjuk át. A dinamikus reprezentáció miatt megvalósítjuk a másolás, értékadást, valamint destruktork műveleteket is.
- A forrásfájlok kapcsolatai:



**Tesztelés:**

- Különböző méretű mátrixok létrehozása, beleértve nulla, negatív, illetve extrém nagy méreteket ( $10000 \times 10000$ ,  $1000000 \times 1000000$ ). Átméretezés alkalmazása ugyanezen méretekkel.
- 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.