

Az alábbi feladatok típusait egy-egy **osztály segítségével** valósítsa meg. Az összes megvalósítandó típus azonos típusú elemek sorozatát használja reprezentációként, amelyet **tömbben** (vector<>) kell eltárolni.

Egy osztály szolgáltatásainak (összes metódusának) bemutatásához olyan főprogramot kell készíteni, amelyik egy **menü segítségével** teszi lehetővé a metódusok tetszőleges sorrendben történő kipróbálását. A főprogram példányosítson egy objektumot, amelyre a menüpontok közvetítésével lehessen meghívni az egyes metódusokat. Természetesen szükség lehet minden tevékenység után az objektum állapotának kiírására vagy egy az objektum állapotát kiíró külön menüpontra. Ha vannak olyan metódusok (esetleg barát függvények), amelyek több objektum közötti műveleteket valósítanak meg, a főprogram több objektum létrehozására és azok állapotának kiírására is adjon lehetőséget.

Készítsen **automatikusan futtatható teszteseteket** is!

1. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó „sakktábla” mátrixtípust. Ezen mátrixok soraiban biztosan nulla értékű minden második elem. A „nem-nulla” értékek sakktábla szerűen helyezkednek el: [1,1], [1,3]...[2,2], [2,4],... Biztosan nulla értékű: [1,2], [1,4]...[2,1], [2,3]... ezeket nem fogjuk tárolni. Elegendő a „nem-nulla” értékű elemeket **sorfolytanosan** eltárolni egy sorozatban. Implementálja önálló metódusként a mátrix *i*-edik sorának *j*-edik elemét visszaadó műveletet, valamint az összeadás és szorzás műveleteket, továbbá a mátrix (*m* x *n* alakú) kiírását!
 2. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó „X-mátrixtípust” Ezek négyzetes mátrixok, de csak a fő-, és melléktárlójukban tartalmazhatnak nullától különböző elemeket. Ilyenkor elegendő csak a főátló és a melléktárló elemeit eltárolni egy sorozatban. 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!
 3. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó „N-mátrixtípust”. Ezek négyzetes mátrixok, amelyek csak a szélső oszlopokban, illetve a főátlójában tartalmazhatnak nullától különböző elemeket. Ilyenkor elegendő csak a nem 0 elemeket eltárolni egy sorozatban. 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!
- | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x |
| x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x |
| x | 0 | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x |
| x | 0 | 0 | x | 0 | 0 | 0 | 0 | x |
| x | 0 | 0 | 0 | x | 0 | 0 | 0 | x |
| x | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | 0 | x |
| x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | 0 | x |
| x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | x |
| x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x |
4. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó „Blokk-mátrixtípust”. Ezek négyzetes mátrixok, amelyekben a nem nulla elemek két, a főátlóra illeszkedő négyzetes blokkban helyezkednek el. Az első blokk mérete legyen *b1*, a másodiké *b2*. Természetesen $1 \leq b1, b2 \leq n-1$, valamint $b1+b2=n$. (A példában *b1*=4 és *b2* =5.) Ilyenkor elegendő csak a nem 0 elemeket eltárolni egy sorozatban (esetleg két kisebb mátrixban). 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!
- | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| x | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| x | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| x | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | x | x | x | x | x |
| 0 | 0 | 0 | 0 | x | x | x | x | x |
| 0 | 0 | 0 | 0 | x | x | x | x | x |
| 0 | 0 | 0 | 0 | x | x | x | x | x |
| 0 | 0 | 0 | 0 | x | x | x | x | x |
5. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó halmaz típust! Ábrázolja a halmaz elemeit egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (adott elem betevése, kivétele, üres-e a halmaz), valamint a halmaz legnagyobb elemének kiválasztását

(ehhez célszerű a halmazt reprezentáló sorozat mellett külön eltárolni a legnagyobb elemet, és ezt karbantartani), továbbá egy halmaz kiírását!

6. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó halmaz típust! Ábrázolja a halmaz elemeit egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (adott elem betevése, kivétele, egy adott elem benne van-e a halmazban), valamint a halmaz páros elemének darabszámát visszaadó műveletet (ehhez célszerű a halmazt reprezentáló sorozat mellett külön eltárolni ezt a darabszámot, és ezt karbantartani), továbbá egy halmaz kiírását!
7. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó halmaz típust! Ábrázolja a halmaz elemeit egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (adott elem betevése, kivétele, valamelyik elem kiválasztása – de nem kivétele), valamint a halmaz elemeinek összegét visszaadó műveletet (ehhez célszerű a halmazt reprezentáló sorozat mellett külön eltárolni ezt az összeget, és ezt karbantartani), továbbá egy halmaz kiírását!
8. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó zsák típust! Ábrázolja a zsák elemeit (az előfordulás számukkal együtt) egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (adott elem betevése, kivétele, egy adott elem hányszor van a zsákban), valamint a zsák leggyakoribb elemét visszaadó műveletet (ehhez célszerű a zsákot reprezentáló sorozat mellett külön eltárolni a leggyakoribb elemet, és ezt karbantartani), továbbá egy zsák kiírását!
9. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó zsák típust! Ábrázolja a zsák elemeit (az előfordulás számukkal együtt) egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (adott elem betevése, kivétele, egy adott elem hányszor van benne a zsákban), valamint a zsák azon elemeinek darabszámát visszaadó műveletet, amelyek csak egyszeresen vannak a zsákban (ehhez célszerű a zsákot reprezentáló sorozat mellett külön eltárolni az egyszeres gyakoriságú elemek darabszámát, és ezt karbantartani), továbbá egy zsák kiírását!
10. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó zsák típust! Ábrázolja a zsák elemeit (az előfordulás számukkal együtt) egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (adott elem betevése, kivétele, üres-e a zsák), valamint a zsák legnagyobb elemének kiválasztását (ehhez célszerű a zsákot reprezentáló sorozat mellett külön eltárolni a legnagyobb elemet, és ezt karbantartani), továbbá egy zsák kiírását!
11. Valósítsa meg a polinomok típusát! Ábrázolja a polinomokat valós együtthatóik sorozatával, és implementálja az összeadás és a szorzás műveleteit, továbbá egy polinom kiírását, a polinom helyettesítési értékének hatékony kiszámítását!