

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.

*Igyekezzon a reprezentációhoz olyan ötletet felhasználni, mely támogatja a műveletek **hatékony** megvalósítását!*

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 **sorfolytonosan** 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, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!
2. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó „X-mátrixtípust” Ezek négyzetes mátrixok, de csak a fő-, és melléklátójukban tartalmazhatnak nullától különböző elemeket. Ilyenkor elegendő csak a főátló és a melléklátó elemeit eltárolni egy sorozatban. Implementálja önálló metódusként a mátrix *i*-edik sorának *j*-edik elemét visszaadó műveletet, valamint hatékony összeadás és szorzás műveleteket, továbbá a mátrix (négyzetes alakú) kiírását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!
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 hatékony összeadás és szorzás műveleteket, továbbá a mátrix (négyzetes alakú) kiírását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!

4. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó „Blok-mátrixtípust”. Ezek négyzetes mátrixok, amelyekben a nem nulla elemek két, a főátlóra illeszkedő négyzetes blokkban helyezkednek el. Az első blokk mérete legyen b_1 , a másodiké b_2 . Természetesen $1 \leq b_1, b_2 \leq n-1$, valamint $b_1 + b_2 = n$. (A példában $b_1 = 4$ és $b_2 = 5$.) Ilyenkor elegendő csak a nem 0 elemeket eltárolni egy sorozatban (esetleg két kisebb mátrixban). Implementálja önálló módszerként a mátrix i -edik sorának j -edik elemét visszaadó műveletet, valamint hatékony összeadás és szorzás műveleteket, továbbá a mátrix (négyzetes alakú) kiírását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!

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 a nagyon nagy természetes számok típusát! Ábrázolja a számokat számjegyeik sorozatával! Implementálja az összeadás és a szorzás műveleteit, továbbá egy nagy szám kiírását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!
6. Valósítsa meg a polinomok típusát! Ábrázolja a polinomokat valós együtthatóik sorozatával, amelyet egy dinamikus helyfoglalású tömbben helyezzen el, és implementálja az összeadás és a szorzás műveleteit, továbbá egy polinom kiírását, a polinom helyettesítési értékének hatékony kiszámítását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!
7. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó halmaz típust! Ábrázolja a halmaz elemeit egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (elem betevése, kivétele, üres-e a halmaz, egy elem benne van-e a halmazban), valamint két halmaz unióját, továbbá egy halmaz kiírását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!
8. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó zsák típust! Ábrázolja a zsák elemeit (az előfordulás számukkal együtt) egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (elem betevése, kivétele, üres-e a halmaz, egy elem hányszor van a zsákban), valamint két zsák unióját (a közös elemek előfordulása összegződik), továbbá egy zsák kiírását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!
9. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó halmaz típust! Ábrázolja a halmaz elemeit egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (elem betevése, kivétele, üres-e a halmaz, egy elem benne van-e a halmazban), valamint két halmaz metszetét, továbbá egy halmaz kiírását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!
10. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó zsák típust! Ábrázolja a zsák elemeit (az előfordulás számukkal együtt) egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (elem betevése, kivétele, üres-e a halmaz, egy elem hányszor van a zsákban), valamint két zsák metszetét (a közös elemek a kisebb előfordulási számmal maradnak meg), továbbá egy zsák kiírását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!
11. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó halmaz típust! Ábrázolja a halmaz elemeit egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (elem betevése, kivétele, üres-e a halmaz, egy elem benne van-e a halmazban), valamint két halmaz különbségét, továbbá egy halmaz kiírását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!

12. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó zsák típust! Ábrázolja a zsák elemeit (az előfordulás számukkal együtt) egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (elem betevése, kivétele, üres-e a halmaz, egy elem hányszor van a zsákban), valamint két zsák különbségét (a közös elemek csak akkor maradnak meg, ha a kisebbítendő zsákban az előfordulási számuk nagyobb, mint a kivonandó zsákban, és ekkor az új előfordulási számuk a különbség lesz), továbbá egy zsák kiírását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!
13. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó halmaz típust! A halmazt dinamikusan lefoglalt tömb segítségével ábrázolja! Implementálja a szokásos műveleteket (elem betevése, kivétele, üres-e a halmaz, egy elem benne van-e a halmazban), valamint két halmaz szimmetrikus differenciáját, továbbá egy halmaz kiírását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!
14. Valósítsa meg az egész számokat tartalmazó zsák típust! Ábrázolja a zsák elemeit (az előfordulás számukkal együtt) egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (elem betevése, kivétele, üres-e a halmaz, egy elem hányszor van a zsákban), valamint két zsák szimmetrikus differenciáját (a közös elemek nem kerülnek be a szimmetrikus differenciába), továbbá egy zsák kiírását, és végül a másoló konstruktort és az értékadás operátort!