

1. A **turisták** látogatása bevételt hoz egy városnak, miközben kis mértékben rontja annak állapotát. Egy város, ami jó állapotban van, vonzza a turistákat, míg a rossz állapotú város taszítja az odalátogatni készülőket.

Egy város állapotát 1-100-ig értékeljük: 1 – 33: lepusztult; 34 – 67: átlagos; 67 – 100: jó.

A turistáknak 3 fajtája van: japánok, akik nem rontanak a város állapotán (rendet raknak maguk után); a nyugati országokból érkező turisták, akik minden 100 fő esetén egy-egy pontot rontanak a város állapotán (kevésbé ügyelnek a környezetükre), és a többiek, akik minden 50 fő esetén rontanak egy-egy pontot a város állapotán (a szemetelés kulturális szokásnak tekinthető).

Egy turista látogatása 100.000 Ft bevételt hoz a városnak. Ha a város ebből származó összes bevétele egy évben meghaladja az 20 milliárd forintot, akkor a többletet a város javítására és szépítésére fordítják: ez ötvenmillió forintként egy pont állapotjavulást eredményez.

Ha a város jó állapotban van, akkor 20%-kal több japánt és 30%-kal több nyugatit vonz, mint ahányan azt az év elején jelezték. Átlagos állapotban 10%-kal több nyugati, és 10%-kal több egyéb turista jön az előzetes várakozáshoz képest. Lepusztult állapotban a japánok egyáltalán nem jönnek, a többiek pedig csak annyian, ahányan azt az év elején jelezték.

Készítsen használati eset diagramot, ahol a turisták és a város szempontjából lényeges eseteket, valamint ezek kapcsolatát ábrázolja. Adjon meg olyan szekvencia diagramot, amely a városvezetés és a város közötti kommunikációt: a város metódusai hívásainak sorrendjét jeleníti meg. Rajzolja fel a város állapotgép diagramját! Készítse el az osztály diagramot! Használjon állapot és látogató tervezési mintákat.

Implementálja a modellt, és oldja meg az alábbi feladatot: **Adja meg, hogy hányadik évben volt a legjobb a város állapota, de írja ki évenként a turisták számát (a tervezett és a tényleges számot) kategóriák szerint, az éves bevételt, és a város új állapotát (szám és kategória) is!**

A program egy szövegfájlból olvassa be az adatokat! Az első sorban a város kezdeti állapotát mutató pontszám (egész szám) szerepel. A többi sor azt tartalmazza, hogy az egymás utáni években hány turista tervezte, hogy eljön a városba. Minden sor 3 darab egész számból áll: az utazást tervező japán, nyugati, és egyéb turisták számait mutatja. A program kérje be a fájl nevét, majd jelenítse is meg a tartalmát. (Feltehetjük, hogy a fájl formátuma helyes.) Egy lehetséges bemenet:

50
1000 4000 6000
2000 3000 8000
6500 5000 3000

Készítsen teszteseteket, és hozzon létre ezek kipróbálására automatikusan tesztkörnyezetet!

2. A **tundra élővilágát** állatok kolóniái alkotják. Egy állatkolónia azonos fajú állatokból áll. Ezek lehetnek ragadozók (hóbagoly, sarki róka, jegesmedve), vagy zsákmányállatok (lemming, sarki nyúl, jávorszarvas). Egy kolóniának van beceneve, ismert a benne élő állatok faja, és egyedszáma. A kolóniák létszáma körről-körre nő vagy csökken.

A lemmingek száma minden második körben megduplázódik, de ha a létszámuk egy kolóniában eléri a 200-at, akkor sokan elvándorolnak, és csak 30-an maradnak. A sarki nyulak egyedszáma kolóniákként minden második körben másfélszeresére nő, a 100-at elérve viszont 20-ra csökken. A jávorszarvasok egyedszáma négy körönként nő 1.2-szeresére, ha viszont egy kolóniájuk egyedszáma eléri a 200-at, akkor lecsökken 40-re.

A hóbagoly kolóniákban minden harmadik körben születik 4 egyedenként 2 utód;

a sarki rókáknál minden harmadik körben 4 egyedenként 3 utód;

a jegesmedvéknél csak minden nyolcadik körben 4 egyedenként 1 utód.

Egy ragadozókolónia minden körben rátámad egy véletlenül kiválasztott zsákmányállat-kolóniára, amelynek megadott részét (táblázat első adata) elejtik. A táblázat második adata azt mutatja, hogy hány elejtett zsákmány tart életben egy ragadozót. Ha a támadás során elejtett zsákmányállatok száma osztva ezzel az adattal kisebb, mint a ragadozókolónia létszáma, akkor a ragadozók létszáma lecsökken erre.

támadás	lemming	sarki nyúl	jávorszarvas
hóbagoly	30%   2	20%   1	0%   0
sarki róka	5%   4	35%   2	0%   0
jegesmedve	2%   20	1%   10	25%   0.5

Készítsen használati eset diagramot, ahol egy ragadozó-kolónia és egy zsákmány-kolónia szempontjából lényeges eseteket, valamint ezek kapcsolatát ábrázolja. Adjon meg olyan szekvencia diagramot, amely a kétféle kolónia közötti kommunikációban érintett metódusokat mutatja meg. Rajzolja fel a kétféle kolónia állapotgép diagramját! Készítse el az osztály diagramot! Használjon sablonfüggvényt és látogató tervezési mintákat.

Implementálja a modellt, és oldja meg az alábbi feladatot: ***Szimuláljuk a fent leírt folyamatot (körönként mutassuk meg a kolóniák összes tulajdonságát) addig, amíg minden ragadozó kolónia egyedszáma 4 alá nem csökken, vagy a ragadozók összesített száma meg nem duplázódik a kiinduló értékhez képest. Kihalt-e valamelyik faj (összes kolóniája)?***

A program egy szövegfájlból olvassa be a kolóniák adatait! Az első sorban a zsákmánykolóniák és a ragadozó kolóniák darabszámait szerepelnek szóközzel elválasztva. A következő sorok tartalmazzák a kolóniák adatait szóközzel elválasztva: a becenevüket (szóközők nélküli sztring), a fajukat (amit egy karakter azonosít: h - hóbagoly, s – sarki róka, j – jegesmedve, l – lemming, n – nyúl, s - jávorszarvas), és a kezdeti egyedszámukat. (Feltehetjük, hogy a fájl formátuma helyes.) Egy lehetséges bemenet:

```
4 2
kicsik l 86
picik l 90
szaporak n 26
szorgosak s 12
ehesek j 12
tollasak h 6
```

Készítsen teszteseteket, és hozzon létre ezek kipróbálására automatikusan tesztkörnyezetet!

3. Egy **bolygón** különböző fajú (puffancs, deltafa, parabokor) növények élnek: egy növénynek ismert az egyedi neve (sztring), a rendelkezésére álló tápanyag mennyisége (egész). Ha egy növény tápanyaga elfogy (a mennyisége 0 lesz), a növény elpusztul.

A bolygón háromféle sugárzást különböztetünk meg: alfa sugárzás, delta sugárzás, nincs sugárzás. A sugárzás hatására változik a növények tápanyagmennyisége, majd ennek hatására a növény – feltéve, hogy még él – igényt jelez valamelyik fajta sugárzásra. Ha az alfa sugárzásra beérkezett igények összege legalább hárommal meghaladja a delta sugárzás igényeinek összegét, akkor alfa sugárzás lesz a bolygón; fordított esetben delta sugárzás; ha az igények közti eltérés háromnál kisebb, akkor nem lesz sugárzás. Kezdetben a bolygón nincs sugárzás.

A növények tulajdonságai:

*Puffancs:* Alfa sugárzás hatására a tápanyag mennyisége kettővel nő, sugárzás mentes napon a tápanyag eggyel csökken, delta sugárzás esetén a tápanyag kettővel csökken. Minden esetben úgy befolyásolja a másnapi sugárzást, hogy az 10 egységgel növeli az alfa sugárzás igényét. Ez a fajta akkor is elpusztul, ha a tápanyag mennyisége 10 fölé emelkedik.

*Deltafa:* Alfa sugárzás hatására a tápanyag mennyisége hárommal csökken, sugárzás nélküli napon a tápanyag eggyel csökken, delta sugárzás hatására a tápanyag négyel nő. Ha a tápanyag mennyisége 5-nél kisebb, akkor 4 egységgel növeli a delta sugárzás igényét, ha 5 és 10 közé esik, akkor 1 értékben növeli a delta sugárzás igényét, ha 10-nél több, akkor nem befolyásolja a másnapi sugárzást.

*Parabokor:* Akár alfa, akár delta sugárzás hatására a tápanyag mennyisége eggyel nő. Sugárzás nélküli napon a tápanyag eggyel csökken. A másnapi sugárzást nem befolyásolja.

Készítsen használati eset diagramot, ahol a bolygó és egy növény szempontjából lényeges eseteket, valamint ezek kapcsolatát ábrázolja. Adjon meg olyan szekvencia diagramot, amely a bolygó és egy növény közötti kommunikációban érintett metódusokat mutatja meg. Rajzolja fel a bolygó állapotgép diagramját! Készítse el az osztály diagramot! Használjon stratégia és látogató tervezési mintákat.

Implementálja a modellt, és oldja meg az alábbi feladatot: ***Szimuláljuk a növények viselkedését! Minden lépésben írjuk ki az összes növényt a rájuk jellemző tulajdonságokkal, valamint az aktuális sugárzást! Adjuk meg, hogy x nap után melyik életben maradt egyed a legerősebb!***

A program egy szövegfájlból olvassa be a szimuláció adatait! Az első sorban a szimuláció napjainak száma egész számként van megadva. Az azt következő sorok tartalmazzák a növények (minden sor egy növény) adatait szóközzel elválasztva: a növény nevét, a fajtáját és a kezdetben rendelkezésére álló tápanyag mennyiségét. A fajtát egy karakter azonosít: p - puffancs, d - deltafa, b - parabokor. Az utolsó sorban. A program kérje be a fájl nevét, majd jelenítse is meg a tartalmát. (Feltehetjük, hogy a fájl formátuma helyes.) Egy lehetséges bemenet:

10
Falánk p 7
Sudár d 5
Köpcös b 4
Nyúlánk d 3

Készítsen teszteseteket, és hozzon létre ezek kipróbálására automatikusan tesztkörnyezetet!

4. A Föld **hidrológiai körfolyamatában** a különböző földterületek befolyásolják az időjárást az időjárások hatására pedig megváltozik egy földterület fajtája. Egy földterületnek a fajtáján (puszta, zöld, mocsaras) kívül ismert a neve, és a tárolt vízmennyisége ( $\text{km}^3$ -ben). A földterületek feletti közös levegőnek ismert a páratartalma.

Az időjárás a levegő aznapi páratartalmától függ:

- 70% felett esős lesz, és ilyenkor a páratartalom lecsökken 30%-ra
- 40% alatt napos lesz
- 40 és 70% között felhős vagy esős: az utóbbi esélye  $(\text{páratartalom}-40)*3,3$  százalék

Az egyes földterületek – a megadásuk sorrendjében – reagálnak az időjárásra: változik a vízmennyiségük, és ez alapján módosítják a levegő páratartalmát, és változhat a felszínük.

- **Pusztá:** a levegő páratartalmát 3%-kal növeli. Napos időben a vízmennyisége  $3 \text{ km}^3$ -rel csökken, felhős időben  $1 \text{ km}^3$ -rel, esőben  $5 \text{ km}^3$ -rel nő.  $15 \text{ km}^3$ -nél magasabb vízmennyiség mellett a terület zölddé válik.
- **Zöld:** a levegő páratartalmát 7%-kal növeli. Napos időben a vízmennyisége  $6 \text{ km}^3$ -rel csökken, felhős időben  $2 \text{ km}^3$ -rel, esőben  $10 \text{ km}^3$ -rel nő. A terület  $50 \text{ km}^3$  feletti vízmennyiség esetén mocsarassá;  $16 \text{ km}^3$  alatt pusztává változik.
- **Tavas:** a levegő páratartalmát 10%-kal növeli. Napos időben a vízmennyisége  $10 \text{ km}^3$ -rel csökken, felhős időben  $3 \text{ km}^3$ -rel, esőben  $15 \text{ km}^3$ -rel nő.  $51 \text{ km}^3$  alatti vízmennyiség esetén a terület zölddé változik.

Készítsen használati eset diagramot, ahol a légkör és egy terület szempontjából lényeges eseteket, valamint ezek kapcsolatát ábrázolja. Adjon meg olyan szekvencia diagramot, amely a légkör és egy terület közötti kommunikációban érintett metódusokat mutatja meg. Rajzolja fel a légkör időjárásának és egy terület felszínének állapotgép diagramját! Készítse el az osztály diagramot! Használjon állapot és látogató tervezési mintákat.

Implementálja a modellt, és oldja meg az alábbi feladatot: **Adjuk meg 10 kör után a legvízesebb földterület nevét vízmennyiségével együtt! Körönként mutassuk meg a földterületek összes tulajdonságát!**

A program egy szövegfájlból olvassa be az adatokat! Ennek első sora a földterületek feletti levegő kezdeti páratartalmát adja meg (természetes szám). A következő sorok tartalmazzák a földterületek adatait szóközzel elválasztva (egy sor – egy terület): a terület nevét (szóköz nélküli sztring), fajtáját (egy karakter azonosítja: p - pusztá, z - zöld, t - tavas), és a kezdeti vízmennyiségét. A program kérje be a fájl nevét, majd jelenítse is meg a tartalmát. (Feltehetjük, hogy a fájl formátuma helyes.) Egy lehetséges bemenet:

98

Bean t 86

Green z 26

Dean p 12

Teen z 35

Készítsen teszteseteket, és hozzon létre ezek kipróbálására automatikusan tesztkörnyezetet!

5. Ismerjük a **légkör** egymás felett elhelyezkedő ózon, oxigén, és széndioxid anyagú légrétegeit, amelyek vastagsága a légköri viszonyoktól (zivataros, napos, egyéb) függően változik. Amikor egy légköri réteg anyagának egy része átalakul, akkor ez az anyagmennyiség fölszáll, és vastagítja a felette lévő első ugyanolyan anyagú, de nem felszálló réteget. Ha nincs fölötté ilyen réteg, akkor a légkör legtetején új réteget képez, ha legalább fél kilométer vastag. Egy rétegnek sem csökkenhet a vastagsága fél kilométer alá. Ha ez mégis megtörténne, akkor ez a réteg is felszáll, és egyesül a fölötté lévő első ugyanilyen anyagú réteggel. Ha nincs ilyen, akkor megszűnik.

A folyamat során először egymástól függetlenül reagálnak az egyes légrétegek az aktuális időjárási viszonyra, utána rétegenként alulról felfelé haladva felszállnak az újonnan keletkeztek anyagmennyiségek, illetve a túl vékony rétegek.

Az egyes anyagok az alábbi módon reagálnak a különböző időjárási viszonyokra.

anyag	ózon	oxigén	széndioxid
<b>zivataros</b>	-	50% ózonná	-
<b>napos</b>	-	5% ózonná	5% oxigénné
<b>más</b>	5% oxigénné	15% széndioxiddá	-

Készítsen használati eset diagramot, ahol az időjárás és a légkör szempontjából lényeges eseteket, valamint ezek kapcsolatát ábrázolja. Adjon meg olyan szekvencia diagramot, amely az időjárás, a légkör, és a légkör rétegei közötti kommunikációban érintett metódusokat mutatja meg. Rajzolja fel a légkör időjárásának és egy terület felszínének állapotgép diagramját! Készítse el az osztály diagramot! Használjon állapot és látogató tervezési mintákat.

Implementálja a modellt, és oldja meg az alábbi feladatot: **Addig szimuláljuk a folyamatot, amíg el nem fogy valamelyik anyag teljesen a légkörből. Körönként mutassuk meg a légrétegek összes tulajdonságát!**

A program egy szövegfájlból olvassa be a légkör adatait! Az első sorban a változó légköri viszonyok találhatók egy karaktersorozatban (z - zivatar, n - napos, m – más). Ha a szimuláció a karaktersorozat végére ér, az elejéről folytatja. A következő sorok tartalmazzák alulról felfelé haladva a légrétegek adatait szóközzel elválasztva: anyaga (ezt egy karakter azonosítja: z - ózon, x - oxigén, s - széndioxid), és vastagsága.

A program kérje be a fájl nevét, majd jelenítse is meg a tartalmát. (Feltehetjük, hogy a fájl formátuma helyes.) Egy lehetséges bemenet:

```
mmmmnnznmm
z 5
x 0.8
s 3
x 4
```

Készítsen teszteseteket, és hozzon létre ezek kipróbálására automatikusan tesztkörnyezetet!

6. Egy-egy **elfekből** illetve **orkokból** álló csoport csatázik egymás ellen. A csata addig tart, amíg valamelyik csoport összes tagja meg nem hal.

A csata több menetből is állhat. Egy menetben az elfek egymás után megküzdene egyenként az orkokkal: először az elf támad az orkra, majd fordítva. Amikor valaki támad, akkor az ő támadó értékének és az ellenfél pajzs értékének különbségével csökken az ellenfél életerejéje. Akinek az életerejéje elfogy, az meghal, és a kincse a legyőzőjéé lesz.

Az elfek minden küzdelem után gyógyíthatják magukat, ha van életelixírjük, vagy kincsük, amit elixírré tudnak átváltani.

Az elfeknek három típusa van: vakmerő, ügyes és bölcs. Az elfeknek ismerjük a nevét, fajtáját, **életerejét** (0 .. max közötti egész szám, a max az elf típusától függő konstans), **támadó és pajzs értékét** (típusától függő konstans természetes számok), **életelixírjét és kincsét** (természetes számok). Kezdetben nincs kincsük. **De lehet elixírjük!**

Az orkoknak három típusa van: vérengző, ravasz és óvatos. Az orkoknak ismerjük a nevét, fajtáját, **életerejét** (0 .. max közötti egész szám, a max az ork típusától függő konstans), **támadó és pajzs értékét** (típusától függő konstans természetes számok), **és kincsét** (természetes számok).

Elfek tulajdonságai

- A vakmerő maximális életerejéje 100; az életelixírjéből csak annyit használ fel, hogy életerejéje ne legyen 30 pont alatt, ha kincshez jut, azt soha nem költi életelixírré. Támadó értéke 30, pajzsa 10.
- Az ügyes maximális életerejéje 80; az életelixírjéből annyit használ fel, hogy életerejéje ne legyen 50 pont alatt, ha van kincse, annak felét életelixírré váltja. Támadó értéke 20, pajzsa 20.
- A bölcs maximális életerejéje 60; minden küzdelem után feljavítja az életerejét amennyire csak lehet, ha kincshez jut, azt mind életelixírré váltja. Támadó értéke 10, pajzsa 10.

Orkok tulajdonságai

- A vérengző maximális életerejéje 100. Támadó értéke 30, pajzsa 5.
- A ravasz maximális életerejéje 90. Támadó értéke 15, pajzsa 20.
- Az óvatos maximális életerejéje 80. Támadó értéke 10, pajzsa 15.

A kincs, az életelixír, és az életerő egy az egyben váltható át.

Készítsen használati eset diagramot, ahol egy elf és egy ork szempontjából lényeges eseteket, valamint ezek kapcsolatát ábrázolja. Adja meg egy elf és egy ork kommunikációjának szekvencia diagramját. Készítse el az osztály diagramot! Használjon sablonfüggvényt és látogató tervezési mintákat.

Implementálja a modellt, és oldja meg az alábbi feladatot: ***Szimuláljunk egy harcot, és minden menet után jelenítsük meg az életben maradt harcosokat a nevük, fajtájuk, életerejük, elixírjük és kincsük kiírásával!***

A program egy szövegfájlból olvassa be az adatokat! Ennek minden sora egy harcos adatait tartalmazza szóközökkel elválasztva. Egy harcosnál (egy sorban) megadjuk a harcos nevét (sztring), fajtájára utaló két karaktert (e – elf, o – ork, v – vakmerő v. vérszomjas, u – ügyes, b – bölcs, r – ravasz, ó – óvatos), orkok esetén a kincsüket (természetes szám). (Feltehetjük, hogy a fájl formátuma helyes.)

Egy lehetséges bemenet:

Falánk o v 7
Sudár e u
Köpcös o v 4
Nyúlánk e v

Készítsen teszteseteket, és hozzon létre ezek kipróbálására automatikusan tesztkörnyezetet!

7. Egy **királyság** lovagokat hív segítségül, hogy segítsenek kiűzni tartományaiból az ellenséget. A tartományok egy része még a királyság ellenőrzése alatt áll (királyi tartomány), másik részüket az ellenség foglalta el; harmadik részük semleges.

A lovagok több körben, sorban egymás után hajtanak végre akciókat. Három féle lovag van: óvatos, bátor és vakmerő. Ezeknek maximális életereje 100, amely a harc és a gyógyulás során változik. Ha elfogy, akkor a lovag meghal. Egy lovag az alábbiak szerint cselekszik:

- ha sérültnek érzi magát (óvatosnál az életereje  $\leq 90$ , a bátornál az életereje  $\leq 40$ , vakmerőnél nincs ilyen érzés), akkor visszatér a legközelebbi királyi tartományba (a legelső tartomány biztos ilyen, de az is lehet, hogy már eleve ott van), és ott gyógyul: egy 1 és  $n$  közötti véletlen értékkel nő az életereje, ahol  $n$  vakmerő esetén 40, bátor esetén 30, óvatos esetén 20;
- ha nem érzi magát sérültnek, akkor a soron következő tartományba vonul – kivéve, ha a lovag bátor és a tartomány ellenséges, mert akkor ott marad harcolni. Ezután
  - királyi tartományban nem történik semmi;
  - semleges tartományt a bátor és a vakmerő királyi tartománnyá változtatja;
  - ellenséges tartományban harcra kerül sor: az óvatos egyetlen csatát vállal; a bátor egy másodikat is, ha nem sérült meg; a vakmerő addig csatázik, amíg vagy az ellenség vagy ő meg nem hal. Egy csata során ugyanazon 1 és  $n$  közötti véletlen értékkel csökken a lovag és az ellenség életereje – az  $n$  vakmerő és bátor lovag esetén 40, óvatosnál 20. Ha az ellenség megsemmisül (életereje nulla lesz), akkor a tartomány semlegessé válik.

Készítsen használati eset diagramot, ahol egy lovag és egy tartomány szempontjából lényeges eseteket, valamint ezek kapcsolatát ábrázolja. Különböző szekvencia diagramokon mutassa be milyen metódus-hívásokra kerül sor egy vakmerő, egy bátor, egy óvatos lovag és egy ellenséges tartomány között. Rajzolja fel egy tartomány állapotgép diagramját! Készítse el az osztály diagramot! Használjon állapot és látogató tervezési mintákat.

Implementálja a modellt, és oldja meg az alábbi feladatot: ***Körönként írja ki, hogy milyen területen haladnak át és mennyi az életerejük (ha meghalnak, vagy visszatérnek a várba, azt is). Adja meg, hogy a küldetés sikeres-e! A küldetés végén méltó tisztelettel emlékezzen meg a hősi halottakról!***

A program egy szövegfájlból olvassa be az adatokat! Ennek első sorában a királyság tartományai vannak megadva név - típus párok szóközzel elválasztott sorozataként (a név egy sztring, a típus lehet E – ellenséges, S – semleges, K – királyi). A következő sorok a lovagok adatait tartalmazzák szóközzel elválasztva. Egy sorban (ez egy lovag) a lovag nevét (sztring), fajtáját (v – vakmerő, b – bátor, o – óvatos). (Feltehetjük, hogy a fájl formátuma helyes.) Egy lehetséges bemenet:

egy K kettő E három K négy E öt S
Falánk v
Sudár b
Köpcös o
Nyúlánk b

Készítsen teszteseteket, és hozzon létre ezek kipróbálására automatikusan tesztkörnyezetet!