

Gregorics Tibor (VT30Y4) OEP 0.csoport

2022.05.15.

Feladat

Különféle élőlények egy túlélési versenyen vesznek részt. A lények egy pályán haladnak végig, ahol változó terep viszonyok vannak. Egy lénynek a terep fajtájától függően változik az életerejé, miközben azon keresztül halad, és közben a terep fajtáját is átalakítja. Először az első lény próbál végig jutni a pályán, hacsak el nem fogy az életerejé és elpusztul. Egy terep akkor is átalakul, ha azon áthaladva egyébként a lény elpusztul. Ezen az átalakított pályán indul a második lény, majd sorban a többi. Adjuk meg a pályán végig jutó, életben maradt lények neveit!

A pályán három fajta terep fordulhat elő: fű, homok, mocsár. A lények különböző fajokhoz tartoznak. Három féle fajt különböztetünk meg.

Buckabogár: fűvön az ereje kettővel csökken, homokon hárommal nő, mocsárban néggyel csökken; a fűvet homokká, a mocsarat fűvé alakítja, de a homokot nem változtatja meg.

Tocsogó: fűvön az életerejé kettővel, homokon öttel csökken, mocsárban hattal nő; a fűvet mocsárrá alakítja, a másik két fajta terepet nem változtatja meg.

Zöldike: fűvön az életerejé eggyel nő, homokon kettővel csökken, mocsárban eggyel csökken; a mocsaras terepet fűvé alakítja, a másik két terep fajtát nem változtatja meg.

Minden lénynek van neve (sztring), ismert az aktuális életerejé (egész szám) és a fajtája. Amíg az életerejé pozitív, addig a lény életben van.

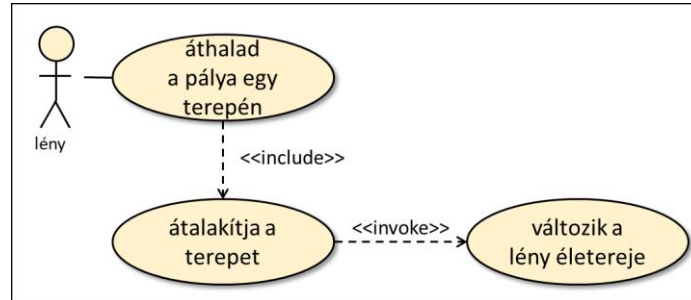
A verseny adatait egy szövegfájlból olvassuk be! A fájl első sora tartalmazza a lények számát, amelyet a lények adatai követnek. Egy karakter azonosítja a lény fajtáját, amit szóköz után a lény neve követ, majd a lény kezdeti életerejé. Az azonosítók: Z – zöldike, B – buckabogár, T – tocsogó. A lények után következik a pálya leírása. Egy egész szám adja meg a pálya hosszát, amit pontosan ennyi szóközzel elválasztott egész szám követ, amelyek a terepek fajtái adják meg. A fajták azonosítói: 0 – homok, 1 – fű, 2 – mocsár. Feltehetjük, hogy a fájl formátuma helyes.

Az alábbi táblázat összefoglalja a lények életerejének és a terepek típusának változásait.

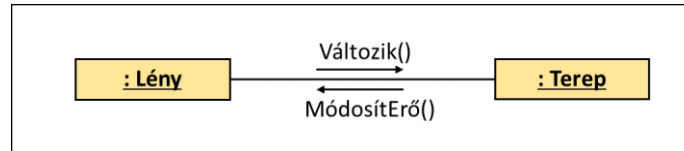
	buckabogarak		tocsogók		zöldikék	
	életerő változás	életerő változás	életerő változás	életerő változás	életerő változás	terep-változás
fű	-2	homok	-2	mocsár	+1	-
homok	+3	-	-5	-	-2	-
mocsár	-4	fű	+6	-	-1	fű

Terv

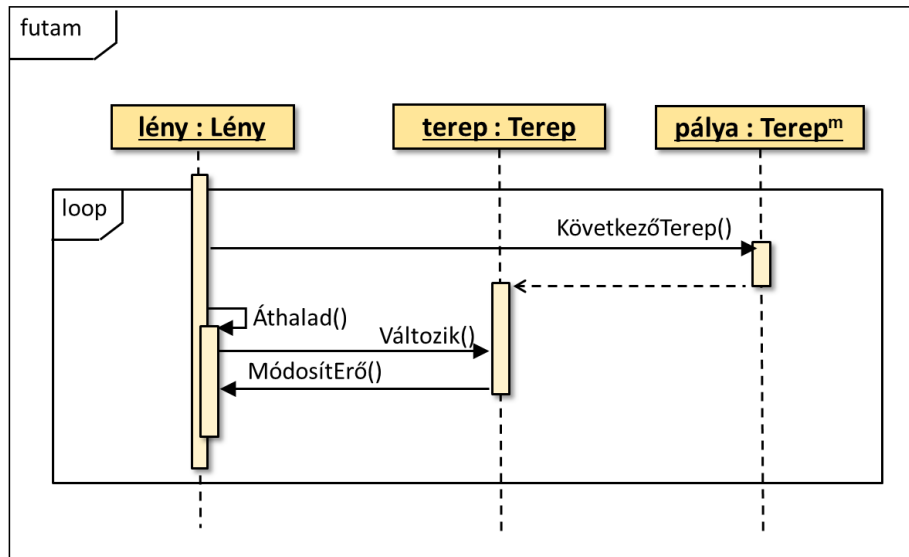
A feladat megoldásának központi mozzanata az, amikor egy lény a futama során áthalad a pálya egy terepén, ezzel megváltoztathatja a terepet, és közben a lény (életereje) is módosulhat a tereptől függően.



Egy lénynek a pálya terepein való áthaladása során a lény és egy terep között zajlik kommunikáció.



A lény meghívja a terep *Változik()* metódusát átadva neki önmagát (a lényt), amely megváltoztathatja a terepet, és a lény életerejét is módosíthatja a lény a *MódosítErő()* metódusának hívásával. Ezt a folyamatot a lény *Áthalad()* metódushívása indítja el, amelyet ciklikusan kell majd meghívni. Ezt írja le az alábbi szekvencia diagram.



Egy lény teljes futama (*Futam()*) során a pálya egymást követő szakaszaira kell az *Áthalad(terep)* metódust meghívni, feltéve, hogy a lény él. Egy lény futamát az alábbi módon specifikáljuk:

$A = (\text{pálya: Terep}^m, \text{lény: Lény})$

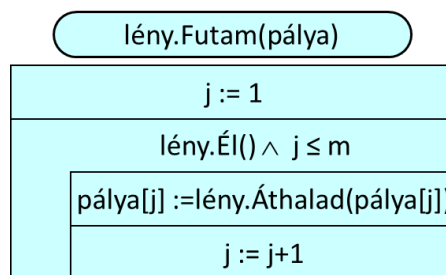
$E_f = (\text{pálya} = \text{pálya}' \wedge \text{lény} = \text{lény}_0)$

$U_f = (\text{lény} = \text{lény}_m \wedge \forall j \in [1..m]: \text{Él}(\text{lény}_{j-1}) \rightarrow (\text{lény}_j, \text{pálya}[j]) = \text{Áthalad}(\text{lény}_{j-1}, \text{pálya}'[j])$
 $\wedge \neg \text{Él}(\text{lény}_{j-1}) \rightarrow (\text{lény}_j, \text{pálya}[j]) = (\text{lény}_{j-1}, \text{pálya}[j]))$

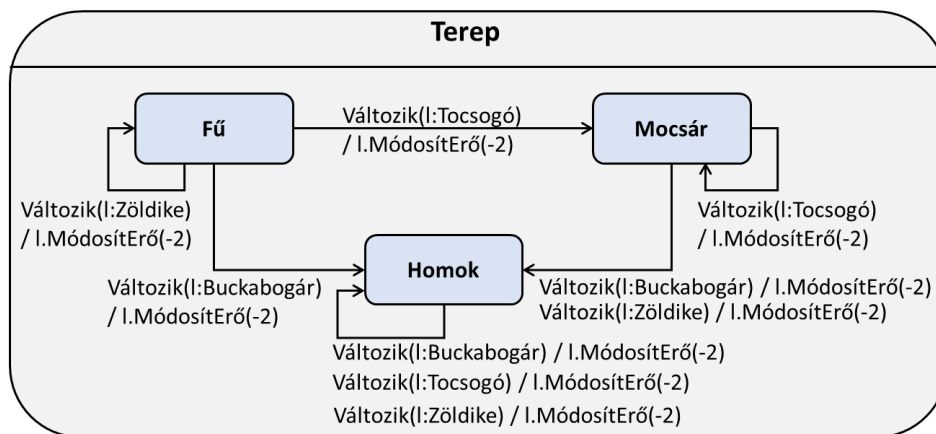
A specifikációban az alábbi jelöléseket használjuk:

- $pálya'$ ~ a pálya állapota a lény futama előtt
- $lény_0$ ~ a lény állapota a lény futama előtt
- $lény_{j-1}$ ~ a lény a j -dik terepen való áthaladás előtt
- $lény_j$ ~ a lény a j -dik terepen való áthaladás után

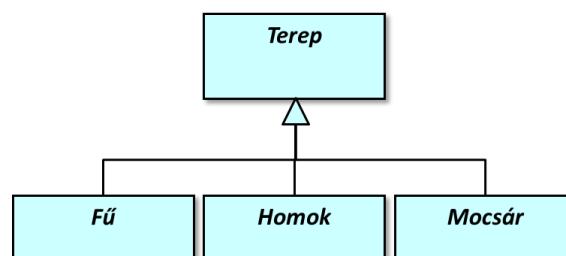
A feladat visszavezethető egy feltételig tartó (amíg a lény él) dupla összegzésre. Az egyik összegzés lépésről lépésre változtatja meg a lényt, a másik a pálya terepeit. Ez első összegzés műveleténél (neve: „teljes cseré”, jele: \ominus) – amely egy lényt a megváltozott lényre cserél le, azaz két elem közül mindig a másodikat adja vissza – minden elem egyben neutrális elem is. A másik összegzés egy összefűzés, amely új pályát épít a megváltozott terepek egymás után fűzésével, de ez implementálható úgy is, hogy a terepek tömbjének (ez a pálya) az elemeit írjuk felül. Az algoritmus objektumorientált stílusban:



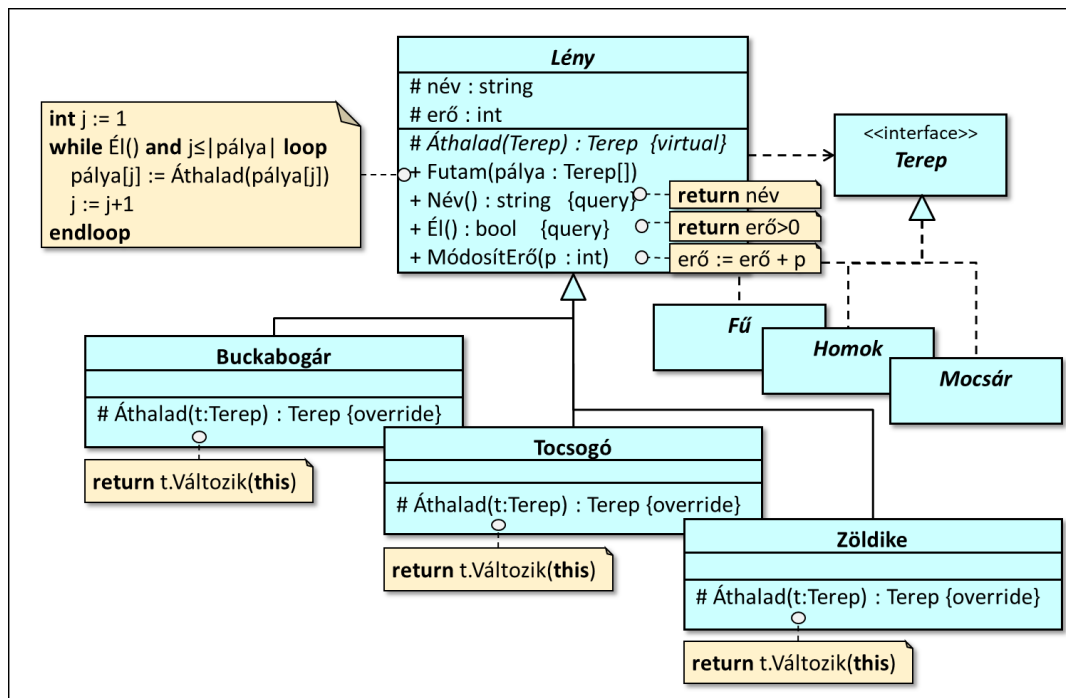
Egy terepnek három állapota van: fű, homok, mocsár. Ez az állapot attól függően változik, hogy milyen fajtájú lény jelenik meg rajta. Ezt a változást a terep *Változik()* metódusa végzi, amely hatással van a terepen megjelenő lény életerejére is, amelyet annak *MódosítErő()* metódusának meghívásával tud befolyásolni.



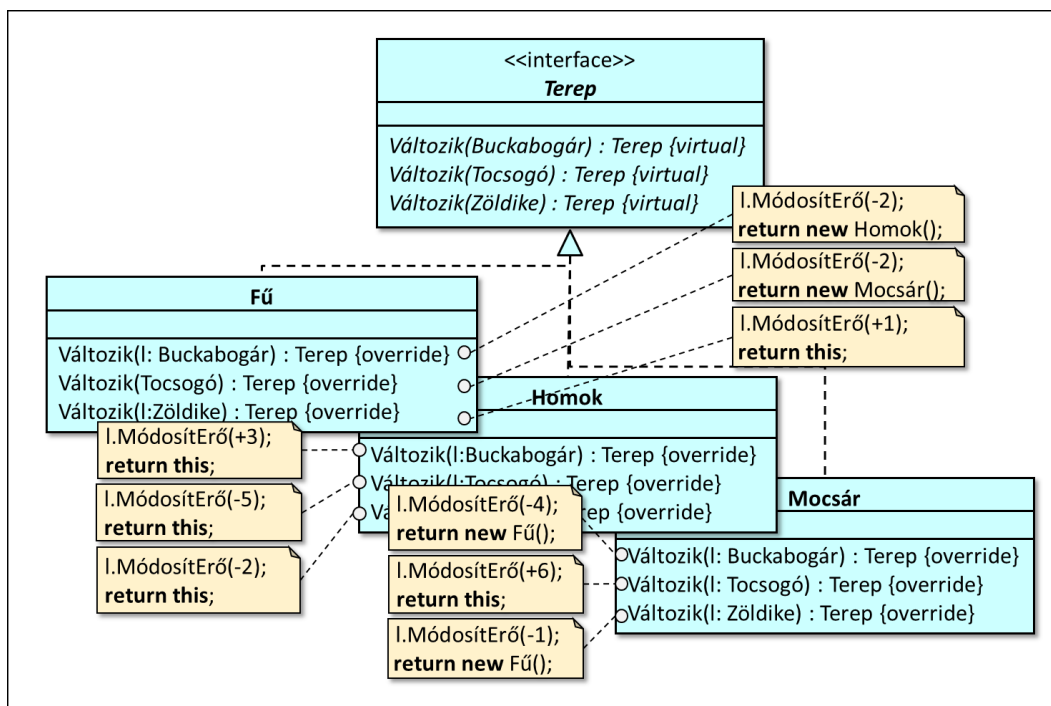
A tereptípusokat alosztályok bevezetésével adhatjuk meg.



A lények fajait is származtatással adjuk meg,



Mivel az *Áthalad()* metódus egyszerre függ az adott lény fajától és a terep típusától, ezért alkalmazzuk a látogató tervezési mintát: egy lénynek egy terep objektum a „látogatója”. Minden alosztály annyi *Változik* metódust tartalmaz, ahányféle lény van.



A tereptípus objektumok nem tartalmazznak adattagokat, így egy tereptípusból elég egyetlen objektumot példányosítani: legyenek a tereptípusok osztályai az „egyke” tervmintának megfelelőek.

A teljes verseny specifikációja:

$A = (\text{lények: Lény}^n, \text{pálya: Terep}^m, \text{túlélők: String}^*)$

$Ef = (\text{lények} = \text{lények}_0 \wedge \text{pálya} = \text{pálya}_0)$

$Uf = (\text{pálya} = \text{pálya}_n \wedge \forall i \in [1..n]: (\text{lények}[i], \text{pálya}_i) = \text{futam}(\text{lények}_0[i], \text{pálya}_{i-1})$
 $\wedge \text{túlélők} = \bigoplus_{i=1..n} \langle \text{lények}[i].\text{név}() \rangle)$
 $\text{lények}[i].\text{él}()$

A specifikációban az alábbi jelöléseket használjuk:

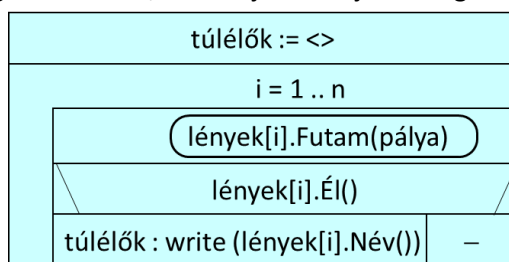
$\text{lények}_0 \sim$ a lények állapota a verseny előtt

$\text{pálya}_0 \sim$ a pálya állapota a verseny előtt

$\text{pálya}_{i-1} \sim$ a pálya az i -dik lény áthaladása előtt

$\text{pálya}_i \sim$ a pálya az i -dik lény áthaladása után

A feladat visszavezethető egy dupla összegzésre és egy kiválogatásra (ami szintén egy összegzés), amelyeket közös ciklusba vonunk össze. A dupla összegzés egyik komponense a lényeket változtatja meg (ez felfogható egy összefűzésnek, azaz a megváltozott lények újra fűzésének, noha technikailag a lények sorozatának egy elemeit változtatjuk meg sorban egymás után). A másik komponens a pálya újra és újra megismételt megváltoztatása, azaz teljes cseréje. Az algoritmus:



Tesztelési terv

Verseny (3 darab összegzés)

1. felsorolás hossza szerint:
 - nulla lény
 - egy lény
 - több lény
2. felsorolás eleje, illetve vége:
 - első lény túléli, illetve nem éli túl a versenyt
 - utolsó lény túléli, illetve nem éli túl a versenyt
3. A túlélők kiválogatása feltételének vizsgálata (legyen túlélő és elpusztuló lény is)

Futam (2 darab összegzés)

1. felsorolás hossza szerint:
 - nulla hosszú pálya
 - egy hosszú pálya (olyan lénnel, aki túléli a versenyt)
 - hosszabb pálya (olyan lénnel, aki túléli a versenyt; illetve olyannal, aki nem)
2. felsorolás eleje, illetve vége:
 - a pálya legelső mezője megfelelően változik egy lény hatására
 - a pálya legutolsó mezője megfelelően változik egy lény hatására
3. Ellenőrizzük a pálya változását olyan lényre, aki túléli a versenyt (végigmegy), és olyanra is, aki nem.

Az Áthalad() függvény vizsgálata

Kilenc különböző esete van a résztvevő lény és a pályaszakasz függvényében.