

Kovács Gergely Zsolt
X8B97C
x8b97c@inf.elte.hu
1. csoport

3. beadandó/8. feladat

2020. 05. 01.

Feladat

Egy bolygón különböző fajtájú növények élnek, minden növény tápanyagot használ. 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 sugárzásra a különböző fajtájú élő növények eltérő módon reagálnak. A reakció tartalmazza a tápanyag változását, illetve a következő napi sugárzás befolyásolását. A másnapi sugárzás alakulása: ha az alfa sugárzásra beérkezett igények összege legalább hárommal meghaladja a delta sugárzás igényeinek összegét, akkor alfa sugárzás lesz; ha a delta sugárzásra igaz ugyanez, akkor delta sugárzás lesz; ha a két igény közti eltérés háromnál kisebb, akkor nincs sugárzás. Az első nap sugárzás nélküli.

Minden növény jellemzői: az egyedi neve (string), a rendelkezésre álló tápanyag mennyisége (egész), hogy él-e (logikai). A szimulációban részt vevő növények fajtái a következők: puffancs, deltafa, parabokor. A következőkben megadjuk, hogy az egyes fajták miként reagálnak a különböző sugárzásokra. Először a tápanyag változik, és ha a növény ezután él, akkor befolyásolhatja a sugárzást.

- **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 négyvel 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.

Szimuláljuk a növények viselkedését, amíg két egymás utáni napon nincs sugárzás! Minden lépésben írjuk ki az összes növényt a rájuk jellemző tulajdonságokkal, valamint az aktuális sugárzást!

A program egy szövegfájlból olvassa be a szimuláció adatait! Az első sorban a növények száma szerepel. A következő sorok tartalmazzák a növények 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. A növényeket leíró részt követő sorban a szimuláció napjainak száma adott egész számként. A program kérje be a fájl nevét, majd jelenítse is meg a tartalmát. (Feltehetjük, hogy a fájl formátuma helyes.) Egy lehetséges bemenet:

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

Terv:**Tápanyag változása a sugárzás hatására:**

	Alfa	Delta	Nincs
Parabokor	+1	+1	−1
Puffancs	+2	−2	−1
Deltafa	−3	+4	−1

Az életbenmaradás feltétele:

	Tápanyag mennyisége
Parabokor	$(0; +\infty)$
Puffancs	$(0; 10]$
Deltafa	$(0; +\infty)$

A másnapi sugárzás befolyásolása:

	Szavazat
Parabokor	−
Puffancs	Alfa, 10
Deltafa	$\begin{cases} \text{Delta}, 4, & \text{ha } \text{tápanyag} < 5 \\ \text{Delta}, 1, & \text{ha } 5 \leq \text{tápanyag} \leq 10 \\ - & \text{ha } \text{tápanyag} > 10 \end{cases}$

A másnapi sugárzás a beérkezett szavazatoktól függően alakul (alfa, delta az adott sugárzásra érkezett igények száma):

$$\begin{cases} \text{Alfa} & , \text{ha } \text{alfa} - 3 \geq \text{delta} \\ \text{Delta} & , \text{ha } \text{delta} - 3 \geq \text{alfa} \\ \text{Nincs} & , \text{ha } |\text{alfa} - \text{delta}| < 3 \end{cases}$$

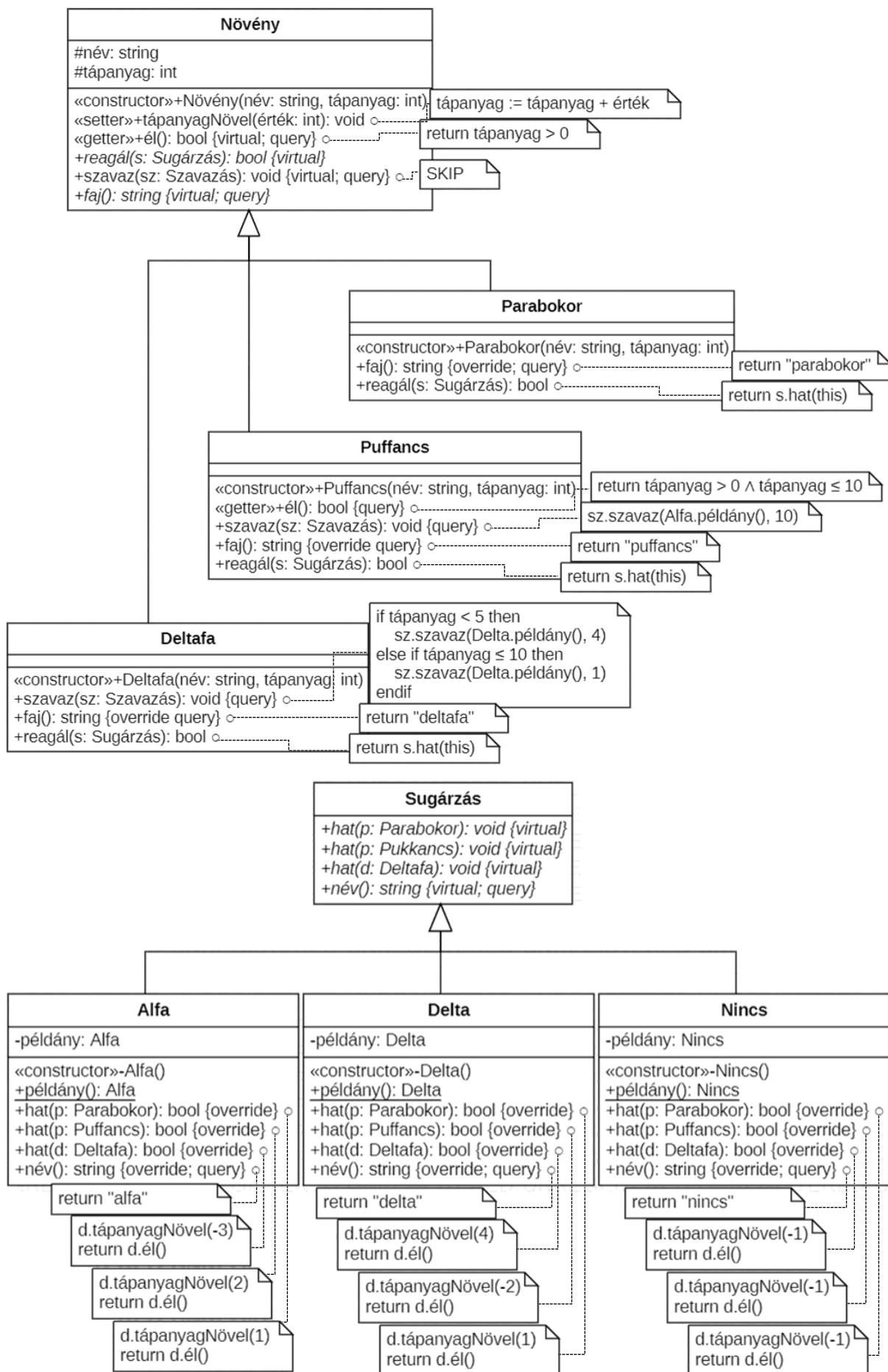
Felhasznált tervminták:

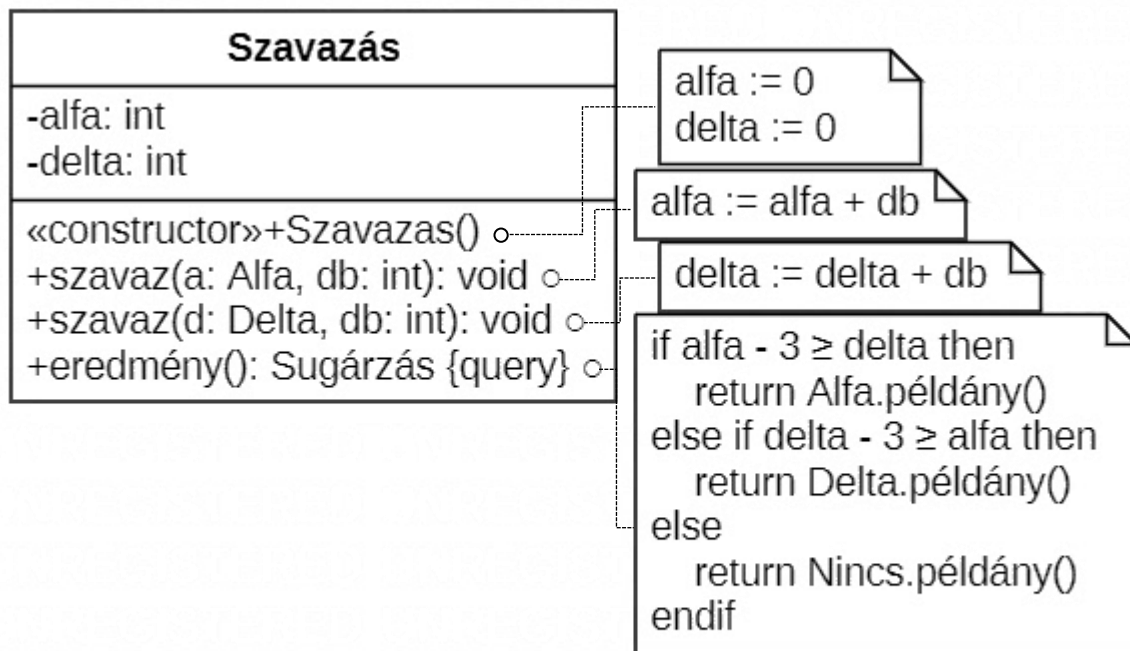
A növények sugárzásra való reagálása a látogató tervmintának megfelelően került megvalósításra, ahol a sugárzások osztályai töltik be a látogató szerepét.

A sugárzások osztályainál az egyke tervminta van alkalmazva, hiszen ezekből nincs szükség többre.

A növények kiírása a sablonfüggvény tervezési mintának megfelelően történik.

Osztálydiagramok:





Függvények:

nap: Növény* × Sugárzás → Növény* × Sugárzás

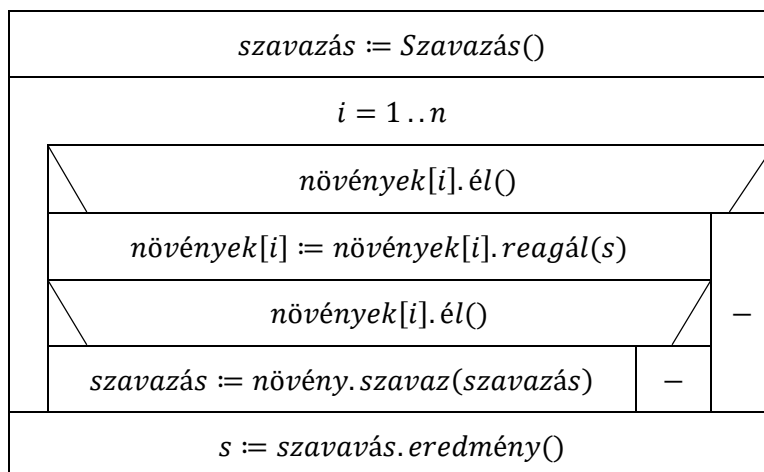
Egy nap történéseinek szimulációja.

$A = (\text{növények: Növény}^n, s: \text{Sugárzás})$

$Ef = (\text{növények} = \text{növények}' \wedge s = s')$

$Uf = \left(\text{növények} = \bigoplus_{\text{növény} \in \text{növények}'} \left(\begin{cases} \text{növény.reagál}(s), & \text{ha növény.él}() \\ \text{növény}, & \text{különben} \end{cases} \right) \wedge \right.$

$\left. \text{szavazás} = \bigoplus_{\substack{\text{növény} \in \text{növények} \\ \text{növény.él}()}} (\text{növény.szavaz}(\text{szavazás})) \wedge s = \text{szavazás.eredmény}() \right)$



Növények összegzése:

$$f(e) \sim \begin{cases} e.reagál(s), & \text{ha } e.él() \\ e, & \text{különben} \end{cases}$$

$$H, +, 0 \sim Növény^*, \oplus, \langle \rangle$$

Szavazatok feltételes összegzése:

$$f(e) \sim e.szavaz(szavazás)$$

$$felt(e) \sim e.él()$$

$H, +, 0 \sim Növény^*, \ominus, Szavazás()$ – a kezdeti érték a Szavazás konstruktora által beállított érték, amikor mindkét választási lehetőség 0 szavazattal rendelkezik.

szimulál: $Növény^* \times \mathbb{N} \rightarrow Növény^*$

$$A = (\text{növények}: Növény^*, \text{időtartam}: \mathbb{N})$$

$$Ef = (\text{növények} = \text{növények}_0 \wedge \text{időtartam} = \text{időtartam}')$$

$$Uf = \left(\text{időtartam} = \text{időtartam}' \wedge \text{sugárzás}_0 = \text{Nincs} \wedge (\text{növények}, \text{sugárzás}) = \bigoplus_{i \in [1..időtartam]} \neg(\text{sugárzás}_i = \text{Nincs} \wedge \text{sugárzás}_{i-1} = \text{Nincs}) \text{ nap}(\text{növények}_i, \text{sugárzás}_i) \right)$$

$i := 1$
$felt := false$
$előző, \text{sugárzás} := null, \text{Nincs}$
$i \leq időtartam \wedge \neg felt$
$felt := előző = \text{Nincs} \wedge \text{sugárzás} = \text{Nincs}$
$előző, (\text{növények}, \text{sugárzás}) := \text{sugárzás}, \text{nap}(\text{növények}, \text{sugárzás})$
$i := i + 1$

Napok feltételig tartó összegzése:

$$f(e) \sim \text{sugárzás}, \text{nap}(\text{növények}, \text{sugárzás})$$

$$felt(i) \sim \neg(\text{sugárzás}_i = \text{Nincs} \wedge \text{sugárzás}_{i-1} = \text{Nincs})$$

$$H, +, 0 \sim Növény^*, (\ominus, \ominus), (null, (\text{Nincs}, \text{növények}_0))$$

Tesztelési terv

A megoldásban összegzés tételek szerepelnek, az egyik feltételes, egy másik pedig feltételig tartó.

A. Első összegzés

Növények adott napi reakciója a sugárzásra.

- 1) Intervallum hossza szerint
 - a) üres állomány
 - b) egyetlen növény
 - c) több növény

B. Feltételes összegzés

Életben lévő növények szavazatainak összesítése.

- 1) Intervallum hossza szerint – ld. feljebb (növények száma)
- 2) Feltétel szerint
 - a) nincs életben lévő növény
 - b) egyetlen növény van életben
 - c) minden növény életben van

C. Feltételig tartó összegzés

Napok szimulációja amíg nincs két sugárzásmentes, de legfeljebb a megadott időtartamban.

- 1) Intervallum hossza szerint
 - a) 0 nap szimulációja
 - b) 1 nap szimulációja
 - c) több nap szimulációja
- 2) Feltétel szerint
 - a) rögtön az első két nap sugárzásmentes
 - b) van sugárzásos nap a sugárzásmentesek előtt