

Házi feladat

Programozás alapjai 2
Végleges

Welker Gergő

ECKCA4

2020.05.09.

| | |
|---|-----------|
| Specifikáció | 1 |
| Feladat | 1 |
| Játékmenet | 1 |
| Irányítás | 1 |
| A program lefutása | 1 |
| Terv | 2 |
| Osztályok leírása | 2 |
| A játék lefutása | 3 |
| Fontosabb algoritmusok jellemzése | 3 |
| Tesztelés | 4 |
| Megvalósítás | 5 |
| Teszteseteket megvalósító függvények | 5 |
| A tesztesetek mögött álló függvények részletezése | 5 |
| Memóriakezelés | 7 |
| Tesztelés | 7 |
| Funkcionális tesztek | 8 |
| [1] - Pályaméret beállításának tesztelése | 8 |
| [2] - Kígyó léptetésének tesztelése | 8 |
| [3] - Kígyó irányváloztatásának tesztelése | 9 |
| [4] - Evés tesztelése | 9 |
| [5] - Automatikus tesztelés $n \times n$ eset | 10 |
| [6] - Automatikus tesztelés $n \times k$ eset | 11 |
| [7] - Kígyó önmagába harapás tesztelése | 12 |
| JPORTA bemenet | 12 |
| Mellékletek | 13 |

Specifikáció

Feladat

Nagyházi feladatként egy kígyós játék objektum-orientált szemlélettel történő megvalósítását választom. A játék grafikai megjelenítése nagyon egyszerű módon, parancssorban lesz elkészítve, hogy a feladat lényegén, az objektum-orientáltságon maradjon a hangsúly.

Játékmenet

A játék lényege, hogy egy kígyóval megyünk és meg kell enni vele a pályán random módon elhelyezett eleséget miközben a kígyónk hossza minden egyes megevett eleség után növekszik. Mindig csak egy darab eleség van elhelyezve a pályán, amikor azt megette a játékos csak akkor generálódik a következő. Mivel a kígyó hossza egyre növekszik a játék előrehaladtával, így egyre nehezebbé válik vele a pályán való közlekedés és a játékosok egyre nehezebben tudják majd megközelíteni az elhelyezett eleséget. A cél az, hogy minél hosszabb legyen a kígyó. Akkor van vége egy játékmenetnek amikor a játékos a kígyóval véletlenül saját magát eszi meg.

Irányítás

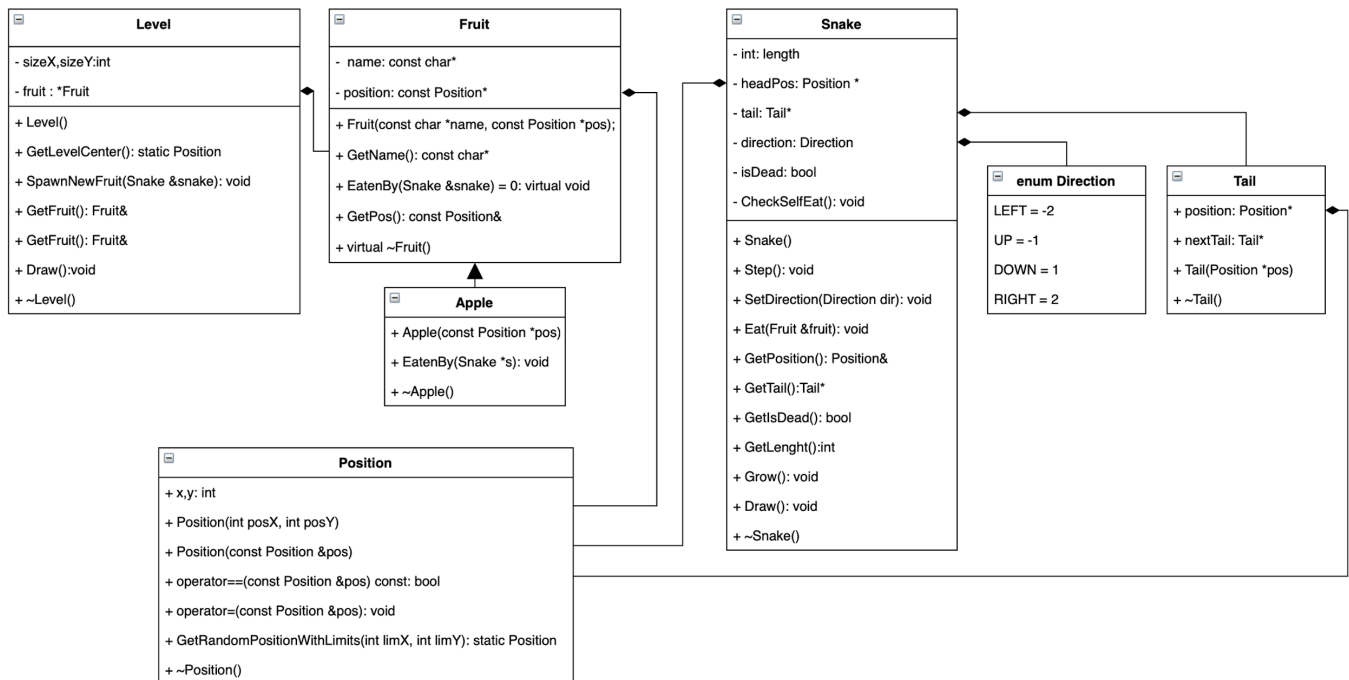
A WASD gombok segítségével: W - előre, A - balra, D - jobbra, S - Lefelé

A program lefutása

A program elindítását követően egyből kezdetét veszi a játék. A játékos a fent leírt játékmenet szerint játszhat a feltüntetett inputok segítségével. Ha véget ér a játék lehetőség van új játékmenetet indítani, vagy kilépni a programból.

Terv

Ebben a részben részletezem a választott feladat megvalósítását. Az alábbi képen látható az UML osztálydiagram, ami szemlélteti az osztályok kapcsolatát és az osztályokon belüli változókat és függvényeket:



Osztályok leírása

- **Level:**
 - A pályát kezeli, és hozzá tartozik a gyümölcsök kezelése is. Tartalmazza a pálya méretét, kirajzolja a pályát és frissíti a gyümölcsöt abban az esetben, ha a kígyó megette.
- **Fruit:**
 - Gyümölcsök alaposztálya. Belőle származtatjuk a többi gyümölcsöt, ebben az esetben az Apple osztályt, segítségével lehetne több fajta gyümölcs is ami más-más módon hat a kígyóra, hogyha megeszi azt.
- **Apple:**
 - A Fruit osztályból származtatott gyümölcs, ha a kígyó megeszi ezt, akkor megnő a hossza tőle.
- **Snake:**
 - A kígyó osztálya. Az összes, a kígyóhoz tartozó funkciót tartalmazza és kezeli a kígyó viselkedését.

- Tail:
 - A kígyó farkához tartozó láncolt lista. Tartalmazza az adott elem pozícióját és a következő elemet, ha létezik.
- Position:
 - Egy pozíciót tartalmazó osztály. Minden objektumnak a pályán van egy saját pozíciója és azt ez az osztály tartalmazza.

A játék lefutása

Játék elején két objektumot inicializálunk. Az egyik a Level a másik a Snake objektum. A Level objektum feladat létrehozni a pályát, továbbá lehelyezni a gyümölcsöt, a pálya középpontjától egy különböző pozícióra, mert ez a kígyó helye lesz majd. A Snake osztály létrehozza a kígyót és lehelyezi a pálya közepére. Ezután a kígyó lépdesni kezd, megadott időközönként egyet-egyet. Ha a kígyó olyan helyre lép ahol gyümölcs van akkor megeszi azt és a gyümölcs típusától függően végrehajtódik rajta az adott művelet, sima alma esetében megnő a hossza egyel. Ha olyan helyre lép a kígyó ahol saját maga van, akkor megeszi magát és ezzel vége van a játéknak. A játék egészen addig tart ameddig meg nem eszi magát a kígyó, vagy már nincs több hely ahhoz, hogy gyümölcsöt helyezzen le a pálya. Végző esetben egyik folyamatból következik a másik, hiszen ha nem tudunk több gyümölcsöt lehelyezni akkor több helyünk sincsen ahova lépünk és a kígyó magába harap. Játék végét követően felszabadítjuk a foglalt memória területeket és kilépünk a programból.

Fontosabb algoritmusok jellemzése

- Kígyó léptetése: A játékban a kígyó lépkedése az, ami kivált minden más folyamatot. Lépés esetén a következő algoritmus fut le:
 - Ha van a kígyónak farka, akkor az összes, a láncolt listában lévő elemet léptetjük egy pozícióval előre, minden egyes elemet a láncolt listában előtte lévő elemnek a pozíciójára helyezünk. Ezzel a fajta megoldással megspórolhatjuk azt, hogy minden egyes elemnek tárolnia kelljen egy Direction típusú változót.
 - Ezt követően léptetjük a kígyó fejét a haladási irányba. Ha az új pozíció a pályán kívülre esne valamelyik tengelyen, akkor az új pozíció az adott tengelyen a pálya ellenkező oldalán lesz.
 - Léptetést követően ellenőrizzük, hogy nem harapott-e saját magába a kígyó és ezt vissza is jelezzük, ha magába harapott akkor vége a játéknak.
- Kígyó etetése: Ha a kígyó fejének a pozíciója megegyezik az adott gyümölcs pozíciójával, akkor megeszi azt:
 - Átadjuk a gyümölcsnek a kígyót, és a gyümölcs lefuttatja a kígyón a megfelelő műveletet, sima alma esetén megnöveli a kígyó méretét egyel.
 - Ezután jelzünk a pályának, hogy tegyen le egy új gyümölcsöt a pályára, egy olyan pozícióra, ami nem foglalt a kígyó által.

- Kígyó hosszának növelése: Sima alma megevése esetén a kígyó hossza megnő egyel:
 - Végigmegyünk a kígyó láncolt listáján és az utolsó elemnek a pozíciójában létrehozunk egy újabb elemet, majd a jelenlegi utolsó elem mutatóját erre az új utolsó elemre állítjuk. Ilyen módon az új elem akkor jelenik meg látható módon, hogyha a kígyó már megette a gyümölcsöt és egyel tovább lépett.

Tesztelés

_____Teszteléskor a program a standard inputról olvas egészen file végéig. A teszttestetek sorszámokkal lehet kiválasztani a parancssoros menüből. Minden tesztetet lefutását követően visszajelzést kapunk a kígyó és a pálya aktuális állapotáról.

_____Tesztetek:

1. Pályaméret átállítása: Beállíthatjuk a pálya méretét tetszőleges méretekre, először x majd y koordinátákat megadva a szabványos bemeneten. Minimum 3x3-as méretű lehet a játéktér.
2. Mozgás tesztelése: A kígyó egy lépést tesz az jelenlegi haladási irányában.
3. Írányváltás tesztelése: Bekérünk egy tetszőleges haladási irányt majd beállítjuk a kígyó haladási irányát erre az értékre.
4. Evés tesztelése: Megkapjuk a kimeneten, hogy hol helyezkedik el a jelenlegi gyümölcs, majd automatikusan léptetjük a kígyót amíg el nem ér oda, olyan módon, hogy a kígyó haladási irányát bal irányba állítjuk majd soronként léptetjük egyel feljebb.
5. Automatikus teljes tesztelés $n \times n$ -es eset: Kezdetben átállítjuk a pálya méretét egy $n \times n$ -es választható méretre, majd addig léptetjük a kígyót balra és soronként egyet felfelé haladva, amíg csak lehet. A pálya méretének átállítása azért szükséges, mert ezzel a léptetési módszerrel egy $n \times n$ -es alapú pálya járható be úgy, hogy a végén csak a kígyó fedi le az egész pályát majd utolsó lépésként magába harap.
6. Automatikus teljes tesztelés $n \times k$ -s eset: Kezdetben átállítjuk a pálya méretét egy $n \times k$ -s választható méretre, majd addig léptetjük a kígyót balra és soronként egyet felfelé haladva, amíg csak lehet. A teszt itt is egészen addig tart, amíg a kígyó magába nem harap, azonban itt a soronkénti léptetési módszerrel nem kivitelezhető a pálya teljes mértékű lefedése végső esetben, azonban a minimális lefedettség mindenképp nagyobb lesz az $n \times k$ -n értéknél, ahol n és k egész számok és n a sorok k pedig az oszlopok számát jelöli.
7. Kígyó saját magát megevéseinek tesztelése: A teszt elején megnézzük, hogy az előző tesztetek futtatása által nincs-e a kígyónak meg a megfelelő hosszúsága ahhoz, hogy letesztelhezzük saját maga megevését. Ha nincs meg akkor az evés tesztetet futtatjuk addig, amíg nem teljesül ez a feltétel. Miután a kígyó hossza megfelelő, elkezdjük léptetni körben, amíg magába nem harap.

Megvalósítás

A feladat megvalósítása a fenti tervek szerint sikerült. Egyetlen változtatás volt, mégpedig az, hogy a tesztesetek közé bekerült még egy teszteset ami külön arra fókuszál, hogy a tesztprogram a kígyó saját magának történő megevését tesztelje. A tesztprogramot a snake_test.cpp file tartalmazza. A tesztelés folyamán folytonos visszajelzést kapunk a kígyó, az étel valamint a pálya adott teszthez tartozó állapotáról.

Teszteseteket megvalósító függvények

A tesztprogram 7 darab függvény segítségével teszteli a játékot. Tesztelés elején a következő elrendezést látjuk a parancssorban megjeleneni:

```
Valassz tesztesetet!  
[1] - Palyameret ballitasanak tesztelese  
[2] - Kigyo leptetesenek tesztelese  
[3] - Kigyo irany valtoztatasanak tesztelese  
[4] - Eves tesztelese  
[5] - Automatikus teszteles n*n eset  
[6] - Automatikus teszteles n*k eset  
[7] - Kigyo onmagaba harapas tesztelese  
[8] - Kilepes
```

A tesztesetek mögött álló függvények részletezése

- [1] - void Test_1_SetLevelSize(Level **level, Snake **snake)
 - Pointerként átveszi a pályát és a kígyót, majd törli ezeket. Ezután parancssorban megjelennek az utasítások, miszerint meg lehet adni a pálya új méretét. A méretek beolvasását követően ellenőrizzük, hogy elfogadható bemenetet kapott-e a tesztprogram. Ha nem akkor kijavítja az értékeket, a pálya minimális mérete mindkét irányban minimum 3 egység kell legyen, maximum pedig 20 lehet. Ezután elkészíti az új pályát és lehelyez egy új kígyót a pálya közepére, továbbá visszajelzést kapunk a pálya előző és új méretéről.
- [2] - void Test_2_SnakeSingleStep(Snake *snake)
 - Átveszi a kígyó pointerét és lépteti a kígyót, léptetés előtt és után is kijelevze a pozícióját.
- [3] - void Test_3_SetSnakeDirection(Snake *snake)
 - Átveszi a kígyó pointerét majd kér tőlünk egy tetszőleges, 1-4 közötti értéket a feltüntetett lehetőségeknek megfelelően, majd beállítja a kígyó új haladási irányát, mindeközben kijelevze az előző és az új irányt. A kígyó a haladási irányával ellentétes irányba közvetlenül nem tud megfordulni, csak oldalirányú irányváltás lehetséges.

- [4] - void Test_4_SnakeEating(Level **level, Snake **snake)
 - Átvesszi a pályát és a kígyót pointerként, elmenti a kígyó aktuális hosszát majd a kígyót baloldali haladási irányba állítja. Ha az irányváltás közben a kígyó eszik akkor a teszt már is sikeres. Ha nem történt evés irányváltás közben akkor léptetni kezdi a kígyót bal oldali haladási irányba, soronként egyet feljebb, egészen addig amíg nem eszik a kígyó. Ha esetleg magába harap a kígyó akkor a teszt leáll, törli pályát és a kígyót, újat készít belőlük és befejeződik. A teszt folyamán végig visszajelzést kapunk a kígyó és az étel pozíciójáról, a sorváltásról és a kígyó hosszáról és az esetleges magába harapásról. Akkor eheti meg magát, ha a korábbi tesztesetek miatt már hosszú a kígyó.
- [5] void Test_5_Automatic_n_n_case(Level **level, Snake **snake)
 - Ez a függvény a [6]-os függvénnyel együtt egy közös függvényre van visszavezetve, a kezdeti beállításokat azonban külön kezelik.
 - Átvesszi a pálya és a kígyó pointereit, majd törli azokat. A bementen kér egy darab méretet amit utána ellenőriz, hogy a feltételeknek megfelelően 3 és 20 közé esik, ezután elkészíti az $n \times n$ -es pályát és lehelyezi a kígyót, majd meghívja az AutomaticTestCasesBase nevű függvényt a teszt többi részének elvégzésére.
- [6] void Test_6_Automatic_n_k_case(Level **level, Snake **snake)
 - Átvesszi a pálya és a kígyó pointereit majd törli őket. Kér a felhasználótól egy új pálya szélességet és magasságot, ellenőrzi a bemeneteket majd létrehozza az $n \times k$ -s pályát és lehelyezi a kígyót. Ezt követően meghívja az AutomaticTestCasesBase nevű függvényt.
- void AutomaticTestCasesBase(Level **level, Snake **snake)
 - Ez a függvény felel az automatikus tesztelési esetek lényegi részéért. Megkapja a pálya és a kígyó pointereit, majd a kígyót baloldali haladási irányba forgatja. Ezután egészen addig lépteti a kígyót amíg magába nem harap vagy be nem telíti az egész pályát. Mindezt olyan módon, hogy egy sort halad balra majd egy felfelé lépést követően újra egy sort balra. Minden egyes lépés során visszajelzést kapunk a kígyó pozíciójáról, hosszáról és sorváltásáról valamint az étel pozíciójáról. A teszt lefutása után törli a pályát és a kígyót, újat készít majd visszatér.
- [7] - void Test_7_SelfEatTest(Level **level, Snake **snake)
 - Átvesszi a pálya és a kígyó pointereit, majd megnézi, hogy elég hosszú-e a kígyó ahhoz, hogy magába tudjon harapni. Ha nem akkor futtatja a void Test_4_SnakeEating függvényt egészen addig amíg megfelelő nem lesz a hossza. Ezután sorban egy tömbből kiolvassa a kígyónak beállítandó irányokat, amik egy kört írnak le vele, aminek köszönhetően biztosan magába harap. A teszt folyamán visszajelzést kapunk a kígyó pozíciójáról és hosszáról, majd a teszt végén arról, hogy megette magát. Ezután törli a kígyót, újat helyez le és visszatér.

Memóriakezelés

Az egész program elkészítése folyamán memtrace-t használtam, ami szükséges esetben segített felderíteni a memória szivárgásokat. A tesztelések során az egész program szivárgás mentesnek bizonyult és ezt a JPORTA-s ellenőrzés is megerősítette.

✓ 1. ellenőrzés

Sikeres memóriaszivárgás teszt!

Tesztelés

A tesztprogram az egész játék működését és funkcionalitását lefedi. Az alábbi képen látható a JPORTA által készített elemzés a tesztfedettséggel kapcsolatban:

Overall code coverage: 100 %

Részletek

| | |
|------------------|---------------------|
| snake.h | File coverage: 0% |
| position.h | File coverage: 0% |
| apple.cpp | File coverage: 100% |
| snake.cpp | File coverage: 100% |
| level.cpp | File coverage: 100% |
| apple.h | File coverage: 0% |
| level.h | File coverage: 0% |
| fruit.cpp | File coverage: 100% |
| gameSettings.h | File coverage: 0% |
| gameSettings.cpp | File coverage: 0% |
| position.cpp | File coverage: 100% |
| snake_test.cpp | File coverage: 100% |
| fruit.h | File coverage: 0% |

A játék során vannak algoritmusok melyek a random függvényt használják. Ebben az esetben kissé nehéz volt elkészíteni a teljes tesztfedettséget, azonban a random függvény értékkészletének csökkentésével és a tesztesetek növelésével ezek a részek is tesztelhetővé váltak. Ilyen algoritmus például az étel lehelyezése. Minden esetben random helyezi le a pálya az ételt, és kis eséllyel, de megeshet hogy a kígyó egyik pozíciójára esik a választás, ekkor újra kell sorsolni egészen addig amíg szabad helyet nem talál.

Funkcionális tesztek

A továbbiakban részletezem külön-külön a teszteket aktuális példákkal és a tesztprogram által generált visszajelzésekkel.

[1] - Pályaméret beállításának tesztelése

```
---Palyameret ballitasanak tesztelese---  
A palya elozi meretei:  
    Szelesseg: 10  
    Magassag: 10  
Add meg a palya uj szelesseget (min 3, max 20): 12  
Add meg a palya uj magassagat (min 3, max 20): 12  
A palya uj meretei:  
    Szelesseg: 12  
    Magassag: 12
```

A pálya korábbi mérete 10*10-es volt, az új értékek megadását követően a pálya a kívánt méretre, 12*12-es re változott.

[2] - Kígyó léptetésének tesztelése

```
---Kigyo leptetesenek tesztelese---  
Kigyo elozi pozicioja: 4 4  
Kigyo irany: BAL  
Kigyo uj pozicioja: 3 4
```

Látható a lépés előtti pozíció és az is, hogy melyik irányba halad a kígyó. Ez esetben a haladási irány az X tengelyen történik bal oldalirányba. Lépést követően a kígyó pozíciójának X koordinátája csökkent egyel.

[3] - Kígyó irányválttatásának tesztelése

```
---Kigyo irany valtoztatasanak tesztelese---
Haladasi irannyal ellentetes iranyba torteno lepes nem megengedett
Jelenlegi irany: BAL
Valassz uj iranyt:
    [1] - Jobbra
    [2] - Balra
    [3] - Fel
    [4] - Le
Valasztas: 4
Uj irany: LE
```

A haladási irány eredetileg a bal oldalirány volt. A négyes opció, azaz a lefelé haladás kiválasztását követően, mivel nem ellentétes irányt választottunk ki az aktuális haladási irányhoz képest, lefelé haladt tovább a kígyó.

[4] - Evés tesztelése

```
---Eves tesztelese---
Kigyo pozicioja: 2 3   Alma pozicioja: 3 1   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 1 3   Alma pozicioja: 3 1   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 0 3   Alma pozicioja: 3 1   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 4 3   Alma pozicioja: 3 1   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 3 3   Alma pozicioja: 3 1   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 2 3   Alma pozicioja: 3 1   Kigyo hossza: 1 Felfele lepes
Kigyo pozicioja: 2 2   Alma pozicioja: 3 1   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 1 2   Alma pozicioja: 3 1   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 0 2   Alma pozicioja: 3 1   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 4 2   Alma pozicioja: 3 1   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 3 2   Alma pozicioja: 3 1   Kigyo hossza: 1 Felfele lepes
A kigyo evett ebben a pozicioban: 3 1 - Kigyo hossza: 2
```

A teszt egy 5*5-ös pályán zajlott. Látható, hogy a kígyó haladni kezd bal oldalirányba, hiszen a pozíciójának az X koordinátája csökkenni kezd, továbbá látszik, hogy az étel kezdetben a kígyóhoz képest egyel jobbra és két sorral fölötte helyezkedik el. 2 sor és 2 felfelé lépés megtétele után a kígyó eléri az ételt és megeszi azt, a hossza megnő egyel és a teszt befejeződik.

[5] - Automatikus tesztelés $n \times n$ eset

```
---Automatikus teszteles n*n eset---
Valassz egy palya meretet (min 3, max 20)
Valasztas: 3
Kigyó pozicioja: 1 2      Alma pozicioja: 2 1      Kigyó hossza: 1
Kigyó pozicioja: 0 2      Alma pozicioja: 2 1      Kigyó hossza: 1
Kigyó pozicioja: 2 2      Alma pozicioja: 2 1      Kigyó hossza: 1
Kigyó pozicioja: 1 2      Alma pozicioja: 2 1      Kigyó hossza: 1 Felfele lepes
Kigyó pozicioja: 1 1      Alma pozicioja: 2 1      Kigyó hossza: 1
Kigyó pozicioja: 0 1      Alma pozicioja: 2 1      Kigyó hossza: 1
Kigyó pozicioja: 2 1      Alma pozicioja: 1 2      Kigyó hossza: 2 Felfele lepes
Kigyó pozicioja: 2 0      Alma pozicioja: 1 2      Kigyó hossza: 2
Kigyó pozicioja: 1 0      Alma pozicioja: 1 2      Kigyó hossza: 2
Kigyó pozicioja: 0 0      Alma pozicioja: 1 2      Kigyó hossza: 2 Felfele lepes
Kigyó pozicioja: 0 2      Alma pozicioja: 1 2      Kigyó hossza: 2
Kigyó pozicioja: 2 2      Alma pozicioja: 1 2      Kigyó hossza: 2
Kigyó pozicioja: 1 2      Alma pozicioja: 1 1      Kigyó hossza: 3 Felfele lepes
Kigyó pozicioja: 1 1      Alma pozicioja: 2 1      Kigyó hossza: 4
Kigyó pozicioja: 0 1      Alma pozicioja: 2 1      Kigyó hossza: 4
Kigyó pozicioja: 2 1      Alma pozicioja: 1 0      Kigyó hossza: 5 Felfele lepes
Kigyó pozicioja: 2 0      Alma pozicioja: 1 0      Kigyó hossza: 5
Kigyó pozicioja: 1 0      Alma pozicioja: 1 2      Kigyó hossza: 6
Kigyó pozicioja: 0 0      Alma pozicioja: 1 2      Kigyó hossza: 6 Felfele lepes
Kigyó pozicioja: 0 2      Alma pozicioja: 1 2      Kigyó hossza: 6
Kigyó pozicioja: 2 2      Alma pozicioja: 1 2      Kigyó hossza: 6
Kigyó pozicioja: 1 2      Alma pozicioja: 2 1      Kigyó hossza: 7 Felfele lepes
Kigyó pozicioja: 1 1      Alma pozicioja: 2 1      Kigyó hossza: 7
Kigyó pozicioja: 0 1      Alma pozicioja: 2 1      Kigyó hossza: 7
Kigyó pozicioja: 2 1      Alma pozicioja: 2 0      Kigyó hossza: 8 Felfele lepes
Kigyó pozicioja: 2 0      Alma pozicioja: 2 0      Kigyó hossza: 9
Nincs több hely etelt letenni, a kigyó magába harap
A kigyó meghalt ebben a pozicióban: 2 0, mert magába harapott
```

A teszt a kimentek mérete miatt egy 3×3 -as pályán zajlott. Jól látható ahogyan a kígyó bal oldalirányba soronként halad egyel feljebb. Továbbá látható ahogyan a kígyó hossza egyre növekszik, és mivel $n \times n$ -es pályán van, a legvégén a hossza sikeresen eléri a pálya méretét, majd a kígyó magába harap.

[6] - Automatikus tesztelés $n \cdot k$ eset

---Automatikus teszteles $n \cdot k$ eset---

Valassz egy palya szelesseget (min 3, max 20)

Valasztas: 3

Valassz egy palya magassagot (min 3, max 20)

Valasztas: 4

| | | | |
|----------------------|---------------------|------------------|---------------|
| Kigyo pozicioja: 1 2 | Alma pozicioja: 0 2 | Kigyo hossza: 2 | |
| Kigyo pozicioja: 0 2 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 3 | |
| Kigyo pozicioja: 2 2 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 3 | |
| Kigyo pozicioja: 1 2 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 3 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 1 1 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 3 | |
| Kigyo pozicioja: 0 1 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 3 | |
| Kigyo pozicioja: 2 1 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 3 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 2 0 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 3 | |
| Kigyo pozicioja: 1 0 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 4 | |
| Kigyo pozicioja: 0 0 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 4 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 0 3 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 4 | |
| Kigyo pozicioja: 2 3 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 4 | |
| Kigyo pozicioja: 1 3 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 4 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 1 2 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 4 | |
| Kigyo pozicioja: 0 2 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 4 | |
| Kigyo pozicioja: 2 2 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 4 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 2 1 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 4 | |
| Kigyo pozicioja: 1 1 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 4 | |
| Kigyo pozicioja: 0 1 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 5 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 0 0 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 5 | |
| Kigyo pozicioja: 2 0 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 5 | |
| Kigyo pozicioja: 1 0 | Alma pozicioja: 2 1 | Kigyo hossza: 6 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 1 3 | Alma pozicioja: 2 1 | Kigyo hossza: 6 | |
| Kigyo pozicioja: 0 3 | Alma pozicioja: 2 1 | Kigyo hossza: 6 | |
| Kigyo pozicioja: 2 3 | Alma pozicioja: 2 1 | Kigyo hossza: 6 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 2 2 | Alma pozicioja: 2 1 | Kigyo hossza: 6 | |
| Kigyo pozicioja: 1 2 | Alma pozicioja: 2 1 | Kigyo hossza: 6 | |
| Kigyo pozicioja: 0 2 | Alma pozicioja: 2 1 | Kigyo hossza: 6 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 0 1 | Alma pozicioja: 2 1 | Kigyo hossza: 6 | |
| Kigyo pozicioja: 2 1 | Alma pozicioja: 0 3 | Kigyo hossza: 7 | |
| Kigyo pozicioja: 1 1 | Alma pozicioja: 0 3 | Kigyo hossza: 7 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 1 0 | Alma pozicioja: 0 3 | Kigyo hossza: 7 | |
| Kigyo pozicioja: 0 0 | Alma pozicioja: 0 3 | Kigyo hossza: 7 | |
| Kigyo pozicioja: 2 0 | Alma pozicioja: 0 3 | Kigyo hossza: 7 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 2 3 | Alma pozicioja: 0 3 | Kigyo hossza: 7 | |
| Kigyo pozicioja: 1 3 | Alma pozicioja: 0 3 | Kigyo hossza: 7 | |
| Kigyo pozicioja: 0 3 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 8 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 0 2 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 8 | |
| Kigyo pozicioja: 2 2 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 8 | |
| Kigyo pozicioja: 1 2 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 9 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 1 1 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 9 | |
| Kigyo pozicioja: 0 1 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 9 | |
| Kigyo pozicioja: 2 1 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 9 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 2 0 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 9 | |
| Kigyo pozicioja: 1 0 | Alma pozicioja: 0 0 | Kigyo hossza: 10 | |
| Kigyo pozicioja: 0 0 | Alma pozicioja: 1 3 | Kigyo hossza: 11 | Felfele lepes |

A kigyo meghalt ebben a pozicioban: 0 3, mert magaba harapott

A teszt egy 3*4-es pályán zajlott. A kígyó ugyanazokon a lépéseken haladt végig, mint az n*n-es pályán, azonban a más pályaméret miatt nem volt garantálható, hogy az egész pályát le fogja fedni. Látható, hogy a teszt végén a kígyó hossza 11 egység volt amikor magába harapott.

[7] - Kígyó önmagába harapás tesztelése

```
---Kigyo onmagaba harapas tesztelese---
Kigyo hosszanak novelese kovetkezik, ha nem eleg hosszu

---Eves tesztelese---
Kigyo pozicioja: 2 2   Alma pozicioja: 1 0   Kigyo hossza: 3
Kigyo pozicioja: 1 2   Alma pozicioja: 1 0   Kigyo hossza: 3
Kigyo pozicioja: 0 2   Alma pozicioja: 1 0   Kigyo hossza: 3
Kigyo pozicioja: 2 2   Alma pozicioja: 1 0   Kigyo hossza: 3 Felfele lepes
Kigyo pozicioja: 2 1   Alma pozicioja: 1 0   Kigyo hossza: 3
Kigyo pozicioja: 1 1   Alma pozicioja: 1 0   Kigyo hossza: 3
Kigyo pozicioja: 0 1   Alma pozicioja: 1 0   Kigyo hossza: 3 Felfele lepes
Kigyo pozicioja: 0 0   Alma pozicioja: 1 0   Kigyo hossza: 3
Kigyo pozicioja: 2 0   Alma pozicioja: 1 0   Kigyo hossza: 3
A kigyo evett ebben a pozicioban: 1 0 - Kigyo hossza: 4

---Eves tesztelese---
A kigyo evett ebben a pozicioban: 1 2 - Kigyo hossza: 5

---Harapas tesztelese, korbe lepkedes---
Kigyo pozicioja:0 2- Kigyo hossza: 5
Kigyo pozicioja:0 1- Kigyo hossza: 5
Kigyo pozicioja:1 1- Kigyo hossza: 5
Kigyo pozicioja:1 2- Kigyo hossza: 5
A kigyo megette magat ebben a pozicioban: 1 2, a kigyo hossza: 5
```

A teszt elején a tesztet ellenőrizte, hogy a kígyó megfelel-e a teszt végrehajtásához szükséges feltételeknek. Nem felelt meg, mivel a hossza csak 3 egység volt, ezért meghívta kétszer a [4]-es tesztet a kígyó megnövelésének érdekében. Ezután körkörösén léptetni kezdte a kígyót amíg magába nem harapott.

JPORTA bemenet

A JPORTA-ra feltöltött bemeneti file (standard_input.txt) egy számsor szekvenciát tartalmaz amit a tesztprogram standard bemenetére lehet irányítani a könnyebb tesztelés érdekében. A számsor a korábban leírt tesztesetek sorszámain és opcióit tartalmazza.

Mellékletek

Néhány további teszt, magyarázatok nélkül, csak outputok.

```
---Kigyo leptetesenek tesztelese---  
Kigyo elozo pozicioja: 1 1  
Kigyo irany: BAL  
Kigyo uj pozicioja: 0 1
```

```
---Kigyo irany valtoztatasanak tesztelese---  
Haladasi irannyal ellentetes irányba torteno lepes nem megengedett  
Jelenlegi irany: BAL  
Valassz uj iranyt:  
    [1] - Jobbra  
    [2] - Balra  
    [3] - Fel  
    [4] - Le  
Valasztas: 4  
Uj irany: LE
```

```
---Kigyo irany valtoztatasanak tesztelese---  
Haladasi irannyal ellentetes irányba torteno lepes nem megengedett  
Jelenlegi irany: LE  
Valassz uj iranyt:  
    [1] - Jobbra  
    [2] - Balra  
    [3] - Fel  
    [4] - Le  
Valasztas: 1  
Uj irany: JOBB
```

```
---Kigyo leptetesenek tesztelese---  
Kigyo elozo pozicioja: 0 1  
Kigyo irany: JOBB  
Kigyo uj pozicioja: 1 1
```

```

---Kigyo irany valtoztatasanak tesztelese---
Haladasi irannyal ellentetes irányba torteno lepes nem megengedett
Jelenlegi irány: JOBB
Valassz új irányt:
    [1] - Jobbra
    [2] - Balra
    [3] - Fel
    [4] - Le
Valasztas: 3
Uj irány: FEL

```

```

---Kigyo leptetesenek tesztelese---
Kigyo eloza pozicioja: 2 1
Kigyo irány: FEL
Kigyo új pozicioja: 2 0

```

```

---Eves tesztelese---
Kigyo pozicioja: 2 3   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 1 3   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 0 3   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 3 3   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 2 3   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1 Felfele lepes
Kigyo pozicioja: 2 2   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 1 2   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 0 2   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 3 2   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1 Felfele lepes
Kigyo pozicioja: 3 1   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 2 1   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 1 1   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 0 1   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1 Felfele lepes
Kigyo pozicioja: 0 0   Alma pozicioja: 3 0   Kigyo hossza: 1
A kigyo evett ebben a pozicioban: 3 0 - Kigyo hossza: 2

```

```

---Automatikus teszteles n*n eset---
Valassz egy palya meretet (min 3, max 20)
Valasztas: 3
Kigyo pozicioja: 1 2   Alma pozicioja: 2 2   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 0 2   Alma pozicioja: 2 2   Kigyo hossza: 1
Kigyo pozicioja: 2 2   Alma pozicioja: 0 1   Kigyo hossza: 2
Kigyo pozicioja: 1 2   Alma pozicioja: 0 1   Kigyo hossza: 2 Felfele lepes
Kigyo pozicioja: 1 1   Alma pozicioja: 0 1   Kigyo hossza: 2
Kigyo pozicioja: 0 1   Alma pozicioja: 1 0   Kigyo hossza: 3
Kigyo pozicioja: 2 1   Alma pozicioja: 1 0   Kigyo hossza: 3 Felfele lepes
Kigyo pozicioja: 2 0   Alma pozicioja: 1 0   Kigyo hossza: 3
Kigyo pozicioja: 1 0   Alma pozicioja: 1 1   Kigyo hossza: 4
Kigyo pozicioja: 0 0   Alma pozicioja: 1 1   Kigyo hossza: 4 Felfele lepes
Kigyo pozicioja: 0 2   Alma pozicioja: 1 1   Kigyo hossza: 4
Kigyo pozicioja: 2 2   Alma pozicioja: 1 1   Kigyo hossza: 4
Kigyo pozicioja: 1 2   Alma pozicioja: 1 1   Kigyo hossza: 4 Felfele lepes
Kigyo pozicioja: 1 1   Alma pozicioja: 2 1   Kigyo hossza: 5
Kigyo pozicioja: 0 1   Alma pozicioja: 2 1   Kigyo hossza: 5
Kigyo pozicioja: 2 1   Alma pozicioja: 2 0   Kigyo hossza: 6 Felfele lepes
Kigyo pozicioja: 2 0   Alma pozicioja: 0 2   Kigyo hossza: 7
Kigyo pozicioja: 1 0   Alma pozicioja: 0 2   Kigyo hossza: 7
Kigyo pozicioja: 0 0   Alma pozicioja: 0 2   Kigyo hossza: 7 Felfele lepes
Kigyo pozicioja: 0 2   Alma pozicioja: 2 2   Kigyo hossza: 8
Kigyo pozicioja: 2 2   Alma pozicioja: 2 2   Kigyo hossza: 9
Nincs tobb hely etelt letenni, a kigyo magaba harap
A kigyo meghalt ebben a pozicioban: 2 2, mert magaba harapott

```

---Eves tesztelese---

Kigyo pozicioja: 3 2 Alma pozicioja: 2 2 Kigyo hossza: 5
A kigyo evett ebben a pozicioban: 2 2 - Kigyo hossza: 6

---Harapas tesztelese, korbe lepkes---

Kigyo pozicioja:1 1 - Kigyo hossza: 5
Kigyo pozicioja:1 0 - Kigyo hossza: 5
Kigyo pozicioja:2 0 - Kigyo hossza: 5
Kigyo pozicioja:2 1 - Kigyo hossza: 5
A kigyo megette magat ebben a pozicioban: 2 1, a kigyo hossza: 5

---Automatikus teszteles n*k eset---

Valassz egy palya szelesseget (min 3, max 20)

Valasztas: 3

Valassz egy palya magassagot (min 3, max 20)

Valasztas: 3

| | | | |
|----------------------|---------------------|-----------------|---------------|
| Kigyo pozicioja: 1 2 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 1 | |
| Kigyo pozicioja: 0 2 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 1 | |
| Kigyo pozicioja: 2 2 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 1 | |
| Kigyo pozicioja: 1 2 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 1 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 1 1 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 1 | |
| Kigyo pozicioja: 0 1 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 1 | |
| Kigyo pozicioja: 2 1 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 1 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 2 0 | Alma pozicioja: 1 0 | Kigyo hossza: 1 | |
| Kigyo pozicioja: 1 0 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 2 | |
| Kigyo pozicioja: 0 0 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 2 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 0 2 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 2 | |
| Kigyo pozicioja: 2 2 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 2 | |
| Kigyo pozicioja: 1 2 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 2 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 1 1 | Alma pozicioja: 0 1 | Kigyo hossza: 2 | |
| Kigyo pozicioja: 0 1 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 3 | |
| Kigyo pozicioja: 2 1 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 3 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 2 0 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 3 | |
| Kigyo pozicioja: 1 0 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 3 | |
| Kigyo pozicioja: 0 0 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 3 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 0 2 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 3 | |
| Kigyo pozicioja: 2 2 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 3 | |
| Kigyo pozicioja: 1 2 | Alma pozicioja: 2 0 | Kigyo hossza: 4 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 1 1 | Alma pozicioja: 2 0 | Kigyo hossza: 4 | |
| Kigyo pozicioja: 0 1 | Alma pozicioja: 2 0 | Kigyo hossza: 4 | |
| Kigyo pozicioja: 2 1 | Alma pozicioja: 2 0 | Kigyo hossza: 4 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 2 0 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 5 | |
| Kigyo pozicioja: 1 0 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 5 | |
| Kigyo pozicioja: 0 0 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 5 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 0 2 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 5 | |
| Kigyo pozicioja: 2 2 | Alma pozicioja: 1 2 | Kigyo hossza: 5 | |
| Kigyo pozicioja: 1 2 | Alma pozicioja: 2 0 | Kigyo hossza: 6 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 1 1 | Alma pozicioja: 2 0 | Kigyo hossza: 6 | |
| Kigyo pozicioja: 0 1 | Alma pozicioja: 2 0 | Kigyo hossza: 6 | |
| Kigyo pozicioja: 2 1 | Alma pozicioja: 2 0 | Kigyo hossza: 6 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 2 0 | Alma pozicioja: 0 0 | Kigyo hossza: 7 | |
| Kigyo pozicioja: 1 0 | Alma pozicioja: 0 0 | Kigyo hossza: 7 | |
| Kigyo pozicioja: 0 0 | Alma pozicioja: 2 2 | Kigyo hossza: 8 | Felfele lepes |
| Kigyo pozicioja: 0 2 | Alma pozicioja: 2 2 | Kigyo hossza: 8 | |
| Kigyo pozicioja: 2 2 | Alma pozicioja: 2 2 | Kigyo hossza: 9 | |

Nincs tobb hely etelt letenni, a kigyo magaba harap

A kigyo meghalt ebben a pozicioban: 2 2, mert magaba harapott