Tóth Zalán

(CZ72YM)

Feladat leírás:

Kígyó (Snake)
Kezdetben egy 2 egység (fej és csörgő) hosszú csörgőkígyóval kell felszednünk a sivatagos játéktéren megjelenő élelmet. A játéktéren egyszerre 1 elemózsia lehet véletlenszerűen elhelyezve olyan mezőn, melyen nem a kígyó található. A kígyó a játéktér közepéről egy véletlenszerűen választott irányba indul. A továbbiakban a felhasználó a billentyűzet segítségével válthat majd irányt. Élelemhez érve, a kígyó mérete egy egységgel nő.
A játékot nehezítse, hogy a sivatagban kövek is találhatók melyeknek, ha nekimegy a kígyó, akkor véget ér a játék. Abban az esetben is elveszítjük a játékot, ha a kígyó saját magának megy neki, vagy a pálya szélének.
Ezekben az esetekben jelenjen meg egy felugró ablak, melyben a játékos a nevét megadva el tudja menteni az adatbázisba az eredményét, mely a játék során a kígyó által elfogyasztott élelem összege. Egy menüpontban legyen lehetőségünk a 10 legjobb eredménnyel rendelkező játékost megtekinteni, az elért pontszámukkal, továbbá lehessen bármikor új játékot indítani egy másik menüből.

Fejlesztői eszközök:

- IntelliJ 2020.3
- Java 15
- Gradle 6.7
- H2
- Lombok 1.18
- Junit 5.6

Fordítás: *gradle build*
Futtatás: *java -jar snake-1.0.0.jar*

Feladat elemzése:

A feladat megoldásához három képernyő szükséges:

- Menü
- Legjobb eredmények
- Játéktér

A menüben két gomb található. Az első a Legjobb eredmények képernyőre navigál, a másikkal a játék indítható.

A Legjobb eredmények megjelenítéséhez szükséges az elmentett adatok betöltése adatbázisból, ezek kiírása a képernyőre, valamint egy gomb, amellyel visszatérhetünk a menübe.

Használhatnánk külső adatbázist, de a felhasználónak kényelmetlenné tenné a szoftver beállítások kezelését, így a játék indulásakor egy H2 adatbázis szervert indít a program a 9092-es porton. Az adatbázist a felhasználó könyvtárában hozza létre. Az alkalmazás leállításakor az adatbázis szerver is leállításra kerül, mely a JFrame-hez csatolt WindowLister-en keresztül kerül implementálásra.

A játéktér felépítése és működtetése több részből áll.
Először a kígyót helyezzük a kezdőhelyre. Itt kialakítunk egy védett területet, melyen belülre nem kerül akadály, elkerülve, hogy kezdésnél azonnal elpusztuljon. Ezután véletlenszerűen felhelyezzük az akadályokat jelentő sziklákat, ügyelve, hogy egy pozícióra ne kerüljön több. A sziklák száma és mérete bizonyos korlátok között randomizált. Végül az előző szempontokat figyelembe véve felkerül az eleséget szimbolizáló alma egy véletlen helyre a pályán belül.

Az inicializációs rész után elindul a játék órája és a vezérlést átadjuk a játékosnak. A kígyó adott irányba mozog, míg a felhasználó a megfelelő billentyű lenyomásával meg nem változtatja ezt. A kígyó 'előre' haladása automatikus, bizonyos időközönként egyet lép előre. Ez az idő függ a kígyó hosszától, minél több almát evett, annál gyorsabban mozog (kisebb időközönként hívja az eseményt az időzítő).
Minden lépés után a program megvizsgálja, sikerült-e almát felvenni (amiért egy pontot jóváírunk a játékos számára), történt-e ütközés sziklával, önmagával, vagy a pálya szélével. Amennyiben nem, a játék folytatódik, ellenkező esetben a játék óráját megállítjuk és bekérjük a játékos nevét. Ha megadja, az eredményét az adott névvel elmentjük az adatbázisba.

A játék irányítása a kígyó mozgásirányának módosításából áll, ez megtehető a WASD billentyűkkel, vagy az irány nyilakkal. A forráskódban bekapcsolható a vizuális debug mód (gizmok), mely megmutatja a sprite-ok körüli ütközési tereket, a kezdőhely körüli védett területet, valamint a C billentyű segítségével tetszőleges méretűvé növelhető a kígyó hossza

Eseménykezelők:

Menü:

A menüben két gomb lenyomására van lehetőség. A gombok 1-1 MouseListener példánnyal rendelkeznek, melyek a játék-, illetve az eredmények képernyő elindításáért felelős metódust hívják meg.

Eredmények:

Az eredmények képernyőn egyetlen gomb található, melyre szintén MouseListener példány van felcsatolva. A kattintás esemény a főmenübe viszi vissza a felhasználót.

Játék:

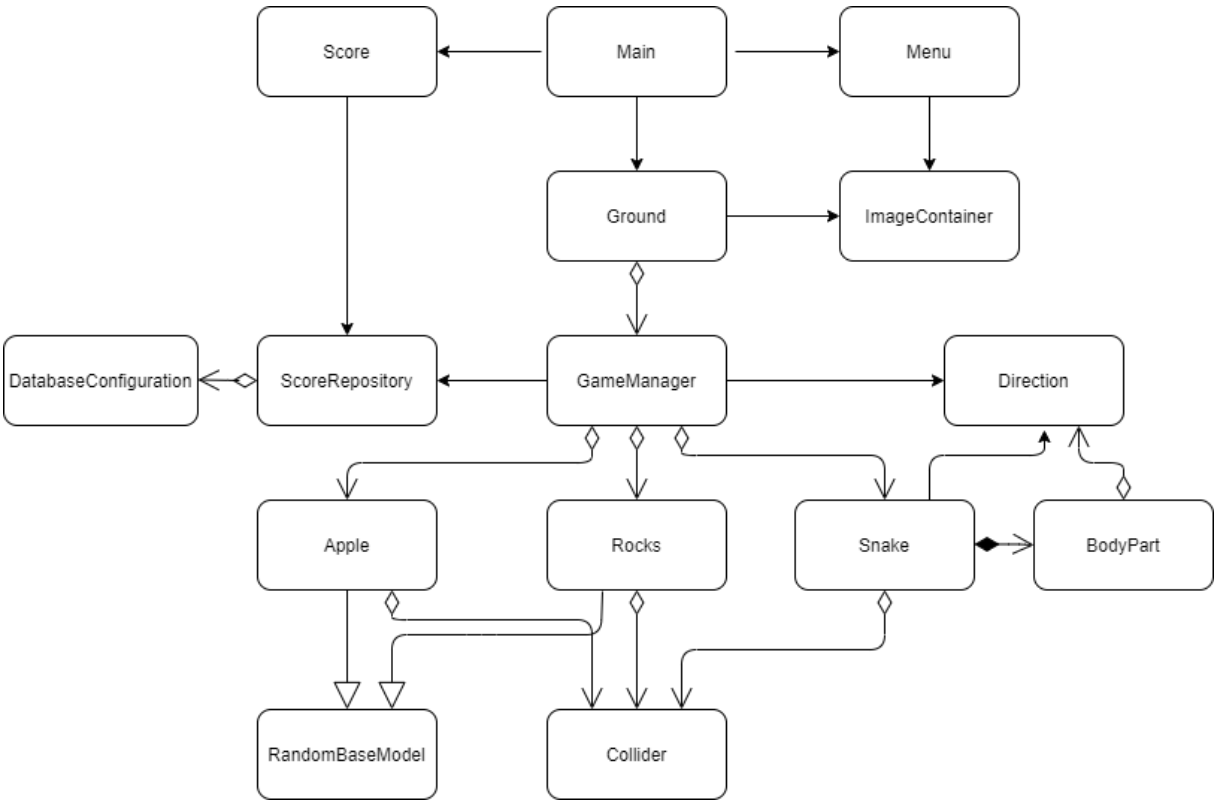
A játék két eseménykezelőt tartalmaz. Az első egy KeyListener, mely a billentyűzeten történő gombok lenyomására figyel. Amennyiben a meghatározott (WASD, Iránynyilak, C) lenyomása történik, az eseménykezelő meghívja az esemény kezelésének megfelelő metódust (Irány változtatás, Csalás).

A másik eseménykezelő a szintén a játéktérre kötött időzített ActionListener, melyet az időzítő bizonyos időközönként meghív. Itt történik meg a játék 1-1 körének kezelése, mint például a kígyó léptetése, az ütközésvizsgálat, a kígyó növelése…

Diagramok:

Az átláthatóság érdekében a diagramok két részre bontva kerülnek bemutatásra.

Az első diagramon az osztályok kapcsolatai láthatók:



Míg a második az egyes osztályok mezőinek és metódusainak leírása:

Érdekes algoritmusok:

Kígyó mozgása:

A kígyó mozgásának problémája az irányváltoztatásoknál látható. A kígyó egy része más irányba mozog, mint a többi része. Egy hosszabb kígyónál akár több rész is mozoghat másképp.
Erre megoldásként minden testrésznél nyilvántartjuk a mozgás irányát. Amikor a játékos megváltoztatja a kígyó mozgását, csak a fej irányát változtatjuk meg. Minden léptetésnél a fej a saját irányába mozog egyet előre, a többi testrész pedig megkapja az előtte lévő testrész mozgásának irányát és e szerint kerül mozgatásra. A lánc végén lévő irány pedig kiesik.

```
public void calculateMoves() {
    Direction previous = getHead().getDirection();
    for (Bodypart bp : snakeBody) {
        computeDirection(bp);
        Direction tmp = bp.getDirection();
        bp.setDirection(previous);
        previous = tmp;
    }
}

private void computeDirection(Bodypart bp) {
    var rectangle = bp.getRectangle();
    Direction direction = bp.getDirection();
    switch (direction) {
        case UP -> rectangle.y -= Const.SNAKE_BODY_DIMENSION;
        case DOWN -> rectangle.y += Const.SNAKE_BODY_DIMENSION;
        case LEFT -> rectangle.x -= Const.SNAKE_BODY_DIMENSION;
        case RIGHT -> rectangle.x += Const.SNAKE_BODY_DIMENSION;
    }
}
```

Ütközés vizsgálat:

A kígyó ütközés vizsgálatánál elég csak a kígyó fejét felhasználni, hisz a test mindig későbbi időpontban ér a fej helyére. Az egyszerűség kedvéért a pályán lévő elemeket listákban tároljuk. Minden pályaelem körül egy bounding box található. Vizsgálatnál a kígyó feje és ezen boxok közötti átfedést vizsgáljuk. Amennyiben van átfedés, a kígyó ütközött az adott pályaelemmel (kő, alma vagy önmaga).
Figyelni kell, hogy a kígyó fejét ne vizsgáljuk meg önmagával való ütközésre.
Ezenkívül szükséges a pálya széleivel történő interakciót is számításba venni.

```
public boolean testSnakeCollision() {
    var headRect = snake.getHead().getRectangle();
    if (testCollidedMapX(headRect) || testCollidedMapY(headRect)) {
        return true;
    }
    return collideWithElements(headRect);
}
```

```
private boolean testCollidedMapX(Rectangle head) {
    return head.x < 0 || head.x > Const.WIDTH - Const.SNAKE_BODY_DIMENSION;
}
```

```
public boolean collideWithElements(Rectangle rectangle) {
    var result = testSnakeCollision(rectangle);
    result |= testRocksCollision(rectangle);
    return result;
}
```

```
private boolean testRocksCollision(Rectangle rectangle) {
    if (rocks != null) {
        return rocks.getRocks().stream().anyMatch(rectangle::intersects);
    }
    return false;
```

```
}

private boolean testSnakeCollision(Rectangle rectangle) {
    return snake.getSnakeBody().stream()
            .map(Bodypart::getRectangle)
            .filter(b -> b != rectangle)
            .anyMatch(rectangle::intersects);
}
```