Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Кафедра ПМ иК

Курсовая работа
по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»

Тема: «Игра Жизнь (4 вариант)»

Выполнил:студент группы ИВ-222
Рудцких Владислав Евгеньевич
Проверил: доцент кафедры ПМиК
Ситняковская Е.И.

Новосибирск 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Постановка задачи

Игроку предоставляется игровое поле размером 10 клеток на 10 клеток (реализованное в консоли). Каждый определенный период времени (например, 2 секунды) или по нажатию клавиши сменяется жизненный цикл. На клетках находятся живые организмы, определенных типов:

- *Тип Растение: является пищей для травоядного животного; не двигается, появляется в незанятой клетке в случайном порядке раз в несколько жизненных циклов.*
- *Тип Травоядное животное: поглощает растения и является пищей для хищника; каждое травоядное двигается на случайную клетку поблизости раз в несколько жизненных циклов (период должен выбираться случайным образом), с некоторой вероятностью оставляя после себя травоядное животное. Наступая на клетку с растением поглощает его.*
- *Тип Хищник: поглощает травоядных, но не взаимодействует с растениями; каждый хищник двигается на случайную клетку поблизости раз в несколько жизненных циклов, поглощая всех травоядных, которых встретит; с растениями не взаимодействует (или взаимодействует, если это прописано в варианте задания, которые указаны ниже). Способ размножения указывается в варианте.*

Травоядные и хищники обладают системой голода. Изначально у каждого из травоядных и хищников показатель голода равен определенному значению, указанному в вариантах ниже. Каждое перемещение живого организма отнимает 0,2 от показателя голода. Рождение нового живого организма отнимает 0,4. Поглощение другого вида прибавляет к голоду 0,2. В случае, когда состояние голода станет равно нулю – живое существо погибает.
Растения живут ограниченное количество циклов, а затем погибают.

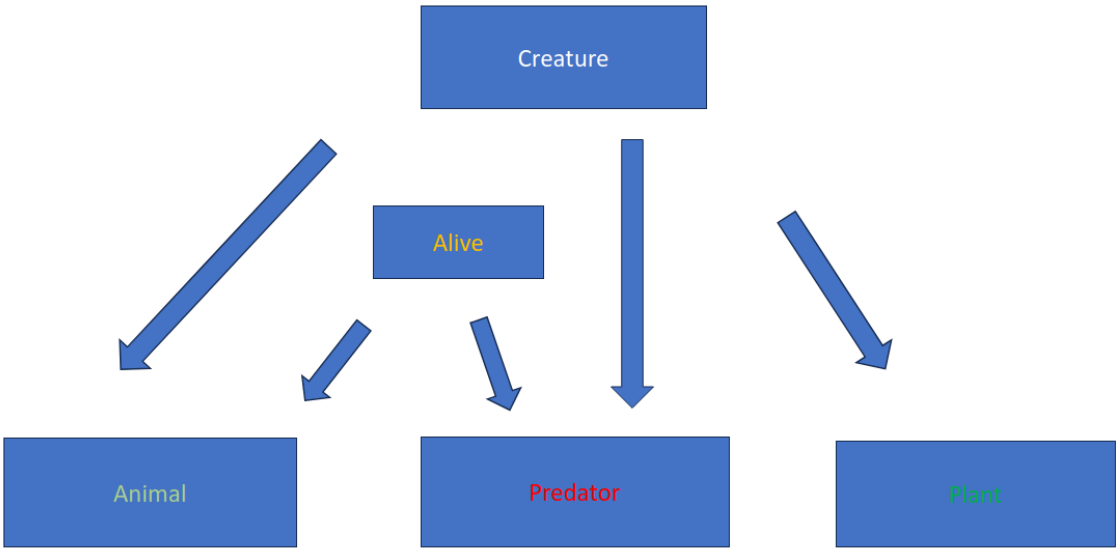
Растение – брусника, травоядное животное – хомяк, хищник – сокол. Хомяк размножается с вероятностью в 25%. Хомяки имеют показатель голода 1. Соколы имеют показатель голода 1,5. Брусника появляется очень на поле очень часто и живет 10 жизненных циклов. Соколы перемещаются каждый жизненный цикл вправо и вверх по диагонали. Если встречается клетка с брусникой, то они перелетают ее и встают на следующую клетку. На поле всегда находится минимум 3 сокола. Достигая границы поля, сокол появляется на противоположной его границе с тем же показателем голода. При размножении хомяков их появляется по 2, а не по 1. Сокол не может появиться в углу поля.

Технологии ООП

В данной курсовой работе применялось множество технологий ООП, например такие как:

- Наследование: В программе существует своя иерархия классов, где Creature является классом родителем для трех других
- Полиморфизм: Классы потомки перегружают конструктор класса родителя, а также несколько методов
- Инкапсуляция: Поля классов ограничены классом и в некоторых случаях наследуются от класса Creature
- Абстракция: Реализовано два абстрактных класса Creature и Alive которые позволяют назначить определенные методы присущие этим классам для перегрузки

Структура классов



Программная реализация

```
#include <iostream>
#include <vector>

#define stay 1
#define flying 2
#define moving 3

#define TABLESIZE 10

#define ran (rand() % TABLESIZE)

#ifdef _WIN32
#include <Windows.h>
#include <stdlib.h>
#endif

#ifdef __linux__
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>
#define Sleep(x) sleep((x / 1000))
#define system(cls) system("clear")
#endif

using std::vector;

using namespace std;

class Alive {
protected:
    double hunger = 0;

public:
    virtual void changeHunger(double amount) = 0;
};

class Creature {
protected:
    int x = 0, y = 0;
    char state = 0;
    char symbol = 0;
public:
    int getX()
    {
        return x;
    }
```

```
    int getY()
    {
        return y;
    }
    void setX(int a)
    {
        x = a;
    }
    void setY(int b)
    {
        y = b;
    }
    virtual void spawn(char** table, int a, int b) = 0;
    virtual void action(char** table) = 0;
    virtual void printinfo(const char* name)
    {
        cout << "obj: " << name << " | X:" << this->x << " Y:" << this->y
             << endl;
    }
};

class Plant : public Creature {
    char symbol = '*';
    char state = stay;
    int timeleft = 10;
    int living = 1;
public:
    int num = 0;
    void timepass()
    {
        this->timeleft--;
    }
    Plant()
    {
        x = rand() % (TABLESIZE);

        y = rand() % (TABLESIZE);
    }
    Plant(int a, int b)
    {
        x = a;

        y = b;
    }
    int isAlive()
    {
        return living;
    }
```

```
    void spawn(char** table, int a, int b)
    {
        x = a;
        y = b;
        table[x][y] = symbol;
    }
    void spawn(char** table)
    {
        table[x][y] = symbol;
    }
    int getNum()
    {
        return num;
    }
    void setNum(int n)
    {
        num = n;
    }
    void action(char** table)
    {
        timeleft--;
        if (timeleft == 0) {
            table[this->x][this->y] = '#';
            living = 0;
        }
        if (table[x][y] != '*') {
            living = 0;
            table[x][y] = '#';
        }
    }
};

class Predator : public Creature, Alive {
    char symbol = '@';
    char state = flying;
    int living = 1;

public:
    Predator()
    {
        hunger = 1.5;
        x = rand() % (TABLESIZE);
        y = rand() % (TABLESIZE);
    }
    Predator(int a, int b)
    {
        x = a;
```

```
        y = b;
    }
    void changeHunger(double amount)
    {
        this->hunger += amount;
    }
    void spawn(char** table, int a, int b)
    {
        x = a;
        y = b;

        while (x==y){
            x = ran;
            y = ran;
        }
        table[x][y] = symbol;
    }
    void action(char** table)
    {
        table[x][y] = '#';
        x++;
        y++;
        if (x >= TABLESIZE){
            x = 0;
            y = TABLESIZE - y;
        }
        if (y >= TABLESIZE){
            x = TABLESIZE - x;
            y = 0;
        }
        if ((x >= TABLESIZE) && (y >= TABLESIZE)){
            x = 0;
            y = 1;
        }
        if (table[x][y] == '*') {
            x++;
            y++;
        }

        if (table[x][y] == '%')
            changeHunger(0.2);

        table[x][y] = symbol;
    }
};

class Animal : public Creature, Alive {
    char symbol = '%';
```

```
    char state = moving;
    int living = 1;
public:
    Animal()
    {
        hunger = 1.0;
        x = rand() % (TABLESIZE);
        y = rand() % (TABLESIZE);
    }
    Animal(int a, int b)
    {
        x = a;
        y = b;
    }
    int isAlive()
    {
        return this->living;
    }
    double getHunger()
    {
        return this->hunger;
    }
    void changeHunger(double amount)
    {
        this->hunger += amount;
    }
    void spawn(char** table, int a, int b)
    {
        x = a;
        y = b;
        if (table[x][y] == '#')
            table[x][y] = symbol;
    }
    void action(char** table)
    {
        int moveX, moveY;
        int count = 10;
        if (table[x][y] != '%')
            living = 0;

        do {
            if (count == 0)
                break;

            moveX = x;
            moveY = y;
            moveX += ((rand() % 3) - 1);
            moveY += ((rand() % 3) - 1);
```

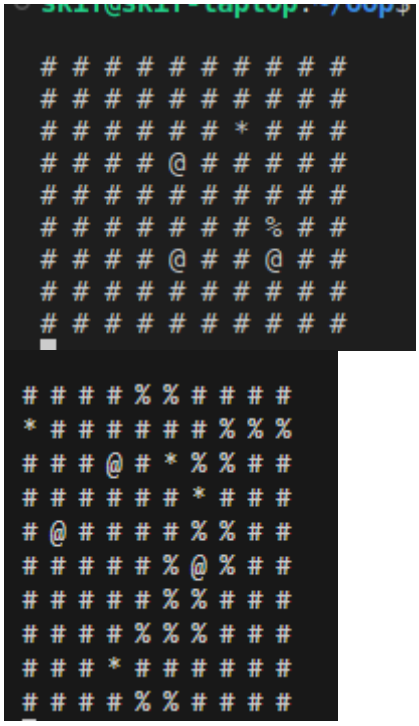
```
            count--;
        } while (table[x][y] != '#');

        if (count != 0) {
            table[x][y] = '#';
            x = moveX;
            y = moveY;
            if (table[x][y] == '*')
                changeHunger(0.2);
            else
                changeHunger(-0.2);

            table[x][y] = '%';
        }
        if (hunger<=0)
            living = 0;
    }
};

char** createTable(int x, int y)
{
    char** table = new char*[x];
    for (int i = 0; i < x; i++)
        table[i] = new char[y];

    for (int i = 0; i < x; i++) {
        for (int j = 0; j < y; j++)
            table[i][j] = '#';
    }
    return table;
}

void printTable(char** table)
{
    int x, y;
    x = TABLESIZE;
    y = TABLESIZE;
    for (int i = 0; i < x; i++) {
        cout << endl;
        for (int j = 0; j < y; j++)
            cout << table[j][i] << ' ';
    }
}

int main()
{
    srand(time(0));
```

```
    char** Table = createTable(TABLESIZE+1, TABLESIZE+1);
    int time = 1000;
    std::vector<Plant*> plants;
    std::vector<Animal*> animals;
    std::vector<Predator*> predators;
    int moveX, moveY, Ax, Ay;
    int count = 10;
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        Predator* newPredator = new Predator();
        newPredator->spawn(Table, ran, ran);
        predators.push_back(newPredator);
    }
    do{
        if(count==0)
            break;
        moveX = ran;
        moveY = ran;
        count--;
    } while (Table[moveX][moveY]!='#');
    if (Table[moveX][moveY]=='#'){
        Plant* newPlant = new Plant(moveX, moveY);
        newPlant->spawn(Table);
        plants.push_back(newPlant);
    }



    for (int i = 0; i < 5; i++){
        Animal* newAnimal = new Animal();
        newAnimal->spawn(Table, ran, ran);
        animals.push_back(newAnimal);
    }
    int chance = 0;




    while (time != 0) {
        time--;
        printTable(Table);
            for (long unsigned int i = 0; i < animals.size(); i++){
            if ((animals[i]->isAlive())==0)
                animals.erase(animals.begin()+i);
        }
    if (predators.size()<3) {
        do{
            moveX = ran;
            moveY = ran;
```

```
        } while (Table[moveX][moveY]!='#');
        Predator* newPredator = new Predator();
        newPredator->spawn(Table, moveX, moveY);
        predators.push_back(newPredator);
    }

        for (long unsigned int i = 0; i < plants.size(); i++)
            plants[i]->action(Table);



        for (long unsigned int n = 0; n < animals.size(); n++){
            chance = (rand() % 4);
            if (chance == 0) {

                for (int i = 0; i < 2; i++) {
                    Ax = animals[n]->getX();
                    Ay = animals[n]->getY();
                    if (Table[(Ax-1)][Ay]=='#'){
                        Animal* newAnimal = new Animal((Ax-1), Ay);
                        newAnimal->spawn(Table, (Ax-1), Ay);
                        animals.push_back(newAnimal);
                        newAnimal->changeHunger(-0.4);
                    } else {
                    if (Table[Ax][(Ay-1)]=='#'){
                        Animal* newAnimal = new Animal(Ax, (Ay-1));
                        newAnimal->spawn(Table, Ax, (Ay-1));
                        animals.push_back(newAnimal);
                        newAnimal->changeHunger(-0.4);
                        }
                    }
                }
            }
        }

        chance = rand() % 2;

        if (chance == 0) {
            Plant* newPlant = new Plant();
            newPlant->spawn(Table);
            plants.push_back(newPlant);
        }

        for (long unsigned int i = 0; i < predators.size(); i++)
            predators[i]->action(Table);

        for (long unsigned int i = 0; i < animals.size(); i++)
```

```
            animals[i]->action(Table);

        Sleep(1 * 1000);
        system("cls");
        for (long unsigned int i = 0; i < animals.size(); i++){
            if ((animals[i]->isAlive())==0)
                animals.erase(animals.begin()+i);
        }
    }

    return 0;
}
```

Результаты работ



РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ

Ис