Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение   
высшего образования   
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Факультет информационных технологий

Кафедра прикладной математики

Отчет защищен с оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель от вуза\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Ю. Андреева

(подпись) (и.о., фамилия)

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г.

дата

Отчет об учебной (технологической) практике

«Имитационное моделирование естественного отбора»

УП 09.03.04. 1.11 О

Студент группы ПИ-11 Р.М. Коровин

и.о., фамилия

Руководитель практики доцент, к.ф.-м.н. А.Ю. Андреева

должность, ученое звание и.о., фамилия

Барнаул 2023

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет   
им. И. И. Ползунова»

Кафедра «Прикладная математика»

Индивидуальное задание

На учебную (технологическую (проектно-технологическую)) практику

(вид и тип практики по УП)

магистранту Коровин Роман Максимович группы ПИ-11

(Ф.И.О.)

График проведения практики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование работ, выполняемых на практике** | **Сроки выполнения** |
| **1** | **Разработка технического задания** | **20.06.2023** |
| **2** | **Проектирование объектной модели** | **27.06.2023** |
| **3** | **Реализация модели в виде программы с графическим интерфейсом** | **02.07.2023** |
| **4** | **Написание отчета и защита практики** | **14.07.2023** |

Руководитель практики от университета Андреева А.Ю. доцент каф. ПМ

(подпись) (Ф. И. О., должность)

Задание принял к исполнению Коровин Р.М.

(подпись) (Ф. И. О.)

Инструктаж по ОТ, ТБ, ПБ, ПВТР

Инструктаж обучающегося по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка проведен «19» июня 2023 г.

Руководитель практики от

Университета Андреева А.Ю. доцент каф. ПМ

(подпись) (Ф. И. О., должность)

**Аннотация**

Отчет об учебной практике содержит описание программы, реализующей моделирование естественного отбора: техническое задание, структуру данных, структуру файлов, описание программного продукта. Код программы на языке C# размещен в приложении Б. В приложении А приведены снимки экранных форм программы.

Отчет содержит …………………………………..

Введение

Моделирование – основной метод исследований объектов, процессов или явлений, с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания развития явлений и процессов, интересующих исследователей. Задача моделирования - выявить главные, характерные черты явления или процесса, его особенности, его поведение. Моделирование применяется в разных областях человеческой жизни: в медицине, демографии, страховании, социологии, в научно-исследовательской деятельности, в повседневной жизни и даже в компьютерных играх.

Модель (объекта – оригинала) – вспомогательный объект, отражающий наиболее существенные для исследования закономерности, суть, свойства, особенности строения и функционирования объекта-оригинала. Задачи моделирования:

* Понять сущность изучаемого объекта
* Научиться управлять объектом и определять наилучшие способы управления
* Решать прикладные задачи

Чтобы происходило распространение эпидемии, должен выполняться целый ряд условий, как и для уменьшения интенсивности этого распространения. Чтобы наглядно продемонстрировать, от каких факторов зависит распространение эпидемии. была создана данная модель.

**Оглавление**

[Введение 4](#_Toc140196484)

[1. Техническое задание 6](#_Toc140196485)

[1.1 Терминология 6](#_Toc140196486)

[**1.2 Описание процесса функционирования модели** 6](#_Toc140196487)

[**1.3 Требования к функциональности программы** 7](#_Toc140196488)

[**2 Проект программного продукта** 8](#_Toc140196489)

[**2.1 Математическая модель** 8](#_Toc140196490)

[**2.1.1 Описание состояния ботов** 8](#_Toc140196491)

[**2.1.2 Перемещение ботов** 8](#_Toc140196492)

[**2.1.3 Взаимодействие ботов** 8](#_Toc140196493)

[**2.1.4 Ягоды и останки** 9](#_Toc140196494)

[**2.1.5 Условия выхода из модели** 9](#_Toc140196495)

[**2.1.6 Входные данные и настройки** 9](#_Toc140196496)

[**2.1.7 Выходные данные** 9](#_Toc140196497)

1. Техническое задание

1.1 Терминология

**Боты:** Индивидуальные сущности на поле, представляющие различные виды ботов, такие как хищники, травоядные, слабые травоядные и каннибалы. Они перемещаются по полю, взаимодействуют друг с другом и с объектами окружения.

**Хищники:** Класс ботов, которые охотятся на травоядных ботов с целью питания. При нехватке питания могут превратиться в каннибалов.

**Травоядные:** Класс ботов, которые питаются ягодой и могут быть съедены хищниками. При большом количестве других травоядных ботов могу регрессировать и стать слабыми травоядными ботами.

**Слабые травоядные:** Класс травоядных ботов, которые способны заразить других травоядных ботов и умеют ограниченную жизнеспособность и размножение.

**Каннибалы:** Класс ботов, которые могут съедать других ботов, включая ботов своего собственного класса.

**Ягоды:** Объекты на поле, которые могут быть съедены травоядными ботами.

**Останки:** Объекты на поле, остающиеся после смерти ботов.

## **1.2 Описание процесса функционирования модели**

1. На поле появляются хищные, травоядные боты и ягода.
2. Боты начинают перемещаться по полю в случайных направлениях.
3. Если травоядные боты пересекаются с ягодами, они съедают ягоду и могут размножиться с определенным шансом.
4. Если хищные боты пересекаются с травоядными ботами, они съедают травоядных ботов и могут размножиться с определенным шансом.
5. Если хищный бот не ест в течение определенного времени, он может стать каннибалом, способным есть всех ботов, включая особей своего вида, но не размножаться.
6. Если на поле присутствует большое количество травоядных ботов и травоядный бот не ест в течение определенного времени, он с определенным может стать слабым травоядным ботом.
7. Слабый травоядный бот может заразить других травоядных ботов при контакте, также он имеет ограниченную жизнеспособность и размножение.
8. На месте умерших ботов остаются останки.
9. Спустя определенное время на месте останков с определенным шансом может появиться ягода.
10. Регулярно на поле появляются ягоды, если количество ягод на поле не достигло предельного значения.
11. Боты, достигающие своего предела без еды, умирают.

## **1.3 Требования к функциональности программы**

В программе имеется графический интерфейс: одна главная форма, на которой расположено поле для отображения карты, а также одна дополнительная форма для задания параметров ботов и объектов.

* Поле представлено в виде графической формы, на которой отображаются боты, ягоды и останки.
* Боты должны быть представлены в виде спрайтов.
* Должна быть возможность запустить, поставить на паузу и остановить модель с помощью соответствующих кнопок.
* Пользователь должен иметь возможность задавать параметры модели, такие как количество ботов и их параметры.
* Интерфейс должен отображать счетчик генераций.
* Возможность завершить модель и вернуться к начальному состоянию.

# **2 Проект программного продукта**

## **2.1 Математическая модель**

### **2.1.1 Описание состояния ботов**

Каждый бот характеризуется следующими параметрами:

* Позиция на поле (координаты X и Y).
* Направление движения (вверх, вниз, влево, вправо или по диагонали).
* Скорость перемещения.
* Счетчик времени без еды.
* Предел без еды (время, после которого бот умирает).
* Шансы на размножение, заражение (для определенных классов ботов) и превращение в бота другого класса (для определенных классов ботов).

Боты могут находиться в одном из следующих состояний:

* Живой и активный: бот перемещается по полю и взаимодействует с другими ботами и объектами окружения.
* Мертвый: бот погибает и оставляет останки на поле.

### **2.1.2 Перемещение ботов**

* Боты перемещаются в случайном направлении с использованием своей скорости.
* При достижении границ поля, боты отражаются от них и продолжают движение в противоположном направлении.
* Боты меняют направление движения после прохождения случайного количества шагов заданного в определенном диапазоне

### **2.1.3 Взаимодействие ботов**

* Травоядные боты могут съедать ягоды на поле, получая пищу для выживания и размножения.
* Хищные боты охотятся на травоядных ботов, съедая их для получения пищи и возможности размножения.
* Если хищный бот не ест определенное время, он может превратиться в каннибала и начать съедать всех других ботов без исключений.
* Если на поле присутствует много травоядных ботов и один из них не ест определенное время, он может стать слабым травоядным ботом и иметь возможность заражать других травоядных ботов.
* Слабые травоядные боты имеют ограниченную жизнеспособность и размножение.

### **2.1.4 Ягоды и останки**

* На поле присутствуют ягоды, которые являются источником пищи для травоядных ботов.
* Ягоды появляются на поле с определенным таймером, если не достигнут лимит ягод на поле.
* После смерти ботов на поле остаются останки, которые могут привести к появлению ягод через определенное время.

### **2.1.5 Условия выхода из модели**

* Модель может быть остановлена пользователем.

### **2.1.6 Входные данные и настройки**

* Пользователь может настраивать параметры модели, такие как количество хищников, травоядных ботов, скорость перемещения и предел без еды для каждого класса ботов и другие параметры.
* Можно установить предельное количество ягод на поле, время появления новых ягод и другие параметры.

### **2.1.7 Выходные данные**

* Визуализация модели на поле с отображением ботов, ягод и останков.
* Номер текущей генерации.