МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий

(Наименование института полностью)

Кафедра Прикладная математика и информатика

(наименование кафедры/департамента/центра полностью)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Корпоративные информационные системы

(направленность(профиль) / специализация)

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине (учебному курсу)

(наименование дисциплины (учебного курса))

На тему Многопоточная реализация игры "Жизнь"

Группа ПИб-1903а

Студент Ерофеев А.В.

Руководитель

Оценка

Дата

(подпись руководителя)

Тольятти 2021

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий

(наименование института полностью)

Кафедра Прикладная математика и информатика

(наименование кафедры/департамента/центра полностью)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение курсовой работы**

Студент Ерофеев Александр Владимирович

1.Тема Многопоточная реализация игры "Жизнь"

2. Срок сдачи студентом законченной курсовой работы Декабрь 2021 г.

3. Исходные данные к курсовой работе

4. Содержание курсовой работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

6. Рекомендуемые учебно-методические материалы

7. Дата выдачи задания «15» сентября 2021г.

Руководитель курсовой работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О.Фамилия)

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc90726252)

[Глава 1 Постановка задачи на исследование 5](#_Toc90726253)

[1.1 Практическая значимость игры «Жизнь» 5](#_Toc90726254)

[1.2 Обзор методов игры «Жизнь» 5](#_Toc90726255)

[1.3 Реализация последовательной программы игры «Жизнь» 5](#_Toc90726256)

[Глава 2 Проектирование и разработка параллельной программы 6](#_Toc90726257)

[2.1 Обзор технологий разработки параллельного программного обеспечения 6](#_Toc90726258)

[2.2 Разработка параллельного алгоритма 7](#_Toc90726259)

[2.3 Реализация параллельной программы игры «Жизнь» с использованием технологий OpenMP 7](#_Toc90726260)

[2.4 Реализация параллельной программы игры «Жизнь» с использованием технологий C++ thread 7](#_Toc90726261)

[Глава 3 Анализ эффективности параллельных алгоритмов и разработанного программного обеспечения 8](#_Toc90726262)

[3.1 Теоретическое исследование эффективности алгоритмов игры «Жизнь» 8](#_Toc90726263)

[3.2 Разработка методики оценки эффективности 8](#_Toc90726264)

[3.3 Проведение эксперимента на эффективность 8](#_Toc90726265)

[3.4 Анализ эффективности 8](#_Toc90726266)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 9](#_Toc90726267)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ 10](#_Toc90726268)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 11](#_Toc90726269)

# **ВВЕДЕНИЕ**

В наши дни в программировании достаточно часто можно встретить необходимость вести работу с задачами, требующими большой объем вычислений. В такой ситуации последовательный способ выполнения алгоритма приводит к большим затратам по времени и ресурсам компьютера. Для решения этой проблемы используется такое свойство современных машин, как многопоточность – возможность работать с алгоритмом, разбивая процесс выполнения на несколько потоков, которые будут выполняться параллельно. Данное решение позволяет гораздо эффективнее использовать ресурсы вычислительной машины, и, соответственно, сократить время выполнения программы.

Объектом исследования является многопоточная реализация игры «Жизнь». Предметом исследования в данном случае является проектирование, разработка, и анализ работы многопоточных алгоритмов.

Цель курсовой работы: разработать параллельную реализацию программы клеточного автомата для проведения сравнительного анализа методов разбиения алгоритма на потоки.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

* провести анализ предметной области;
* определить методы решения задачи;
* реализовать параллельные программы;
* провести анализ эффективности разработанных алгоритмов.

Работа состоит из трех разделов, в первой главе определяется задача на последующее исследование, рассматриваются различные методы ее решения. Во второй главе производится обзор доступных технологий для разработки параллельных алгоритмов, описывается процесс разработки и реализации параллельных программ. В третьей главе описывается процесс анализа эффективности многопоточных алгоритмов.

# **Глава 1 Постановка задачи на исследование**

## 1.1 Практическая значимость игры «Жизнь»

## 1.2 Обзор методов решения игры «Жизнь»

## 1.3 Реализация последовательной программы игры «Жизнь»

# **Глава 2 Проектирование и разработка параллельной программы**

## 2.1 Обзор технологий разработки параллельного программного обеспечения

На данный момент существует достаточно много технологий, предназначенных для разработки параллельных программ. У всех них есть свои достоинства и недостатки, которые и будут рассмотрены в данном разделе.

Первой рассматриваться будет библиотека OpenMP – стандарт для написания параллельных алгоритмов на таких языках, как C, C++ и Fortran. Данная библиотека реализует параллельные вычисления с помощью многопоточности, в которой ведущий поток создает ведомые, между которыми и распределяется задача.

Достоинства OpenMP:

* последовательное распараллеливание программы. Это позволяет значительно упростить процесс написания алгоритма и его отладку;
* простота использования – нет необходимости переписывать последовательную программу с нуля, достаточно просто добавить OMP-директивы;

Недостатки:

* организация взаимодействия потоков через общие переменные. Такой подход приводит к возникновению трудно обнаружимых ошибок. Кроме того, инструменты для поиска и отладки таких ошибок крайне малочисленны или отсутствуют вовсе.

Следующей будет рассмотрена библиотека, которая входит в стандартный набор библиотек языка C++ – thread.

Перечень достоинств данной библиотеки:

* кроссплатформенность – программа, написанная с использованием данной библиотеки будет запускаться на большинстве существующих машин;
* передача нескольких параметров при инициализации потока;
* активное комьюнити – можно довольно легко найти необходимую информацию о тех или иных аспектах разработки с помощью данной библиотеки.

Недостатки:

* ????

Еще один инструмент для разработки параллельных программ – MPI (The Message Passing Interface). Это хорошо стандартизированный механизм для построения параллельных программ в модели обмена сообщениями.

Плюсы применения MPI:

* кроссплатформенность;
* позволяет создавать хорошо масштабируемые параллельные программы.

Минусы:

* затруднительность проведения отладки из-за одновременного исполнения нескольких программных ветвей.

Для проведения анализа эффективности было решено выбрать библиотеки OpenMP и threads. Первая была выбрана за счет удобства применения в алгоритмах, где необходимо распараллеливать циклы и общую простоту. Вторая входит в стандартный набор библиотек C++, а значит, не требует никаких дополнительных настроек, и обладает достаточным количеством документации.

## 2.2 Разработка параллельного алгоритма

## 2.3 Реализация параллельной программы игры «Жизнь» с использованием технологий OpenMP

## 2.4 Реализация параллельной программы игры «Жизнь» с использованием технологий C++ thread

# **Глава 3 Анализ эффективности параллельных алгоритмов и разработанного программного обеспечения**

## 3.1 Теоретическое исследование эффективности алгоритмов игры «Жизнь»

## 3.2 Разработка методики оценки эффективности

## 3.3 Проведение эксперимента на эффективность

## 3.4 Анализ эффективности

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

# **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ**

# **ПРИЛОЖЕНИЯ**