

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии
Дисциплина: «Архитектура вычислительных систем»

Микропроект № 2

**Тема: «Решение задачи о читателях и писателях с
использованием семафоров»**

Вариант 3

Пояснительная записка

Выполнила: Резунник Людмила
студент гр. БПИ198

Москва
2020

Содержание

1. Текст задания.....	2
2. Постановка задачи.....	2
3. Описание работы программы	2
3.1. Работа с потоками.....	2
3.2. Работа потоков с базой данных.....	3
4. Описание входных и выходных данных	3
5. Тестирование программы	3
Список использованных источников	5

1. Текст задания

Вариант 3

Задача о читателях и писателях. Базу данных разделяют два типа процессов – читатели и писатели. Читатели выполняют транзакции, которые просматривают записи базы данных, транзакции писателей и просматривают и изменяют записи. Предполагается, что в начале БД находится в непротиворечивом состоянии (т.е. отношения между данными имеют смысл). Каждая отдельная транзакция переводит БД из одного непротиворечивого состояния в другое. Для предотвращения взаимного влияния транзакций процесс-писатель должен иметь исключительный доступ к БД. Если к БД не обращается ни один из процессов-писателей, то выполнять транзакции могут одновременно сколько угодно читателей. Создать многопоточное приложение с потоками-писателями и потоками-читателями. Реализовать решение, используя семафоры.

2. Постановка задачи.

Разработать консольную программу, которая моделирует взаимодействие потоков читателей и писателей с базой данных, используя семафоры.

3. Описание работы программы

Логику программы можно разделить на несколько частей. Первая часть – работа с потоками, а вторая часть – работа потоков с базой данных.

3.1. Работа с потоками

На начальном этапе происходит инициализация семафора, а также 10 потоков читателей и писателей. Далее, каждый поток в цикле начинает работу параллельно другим.

За реализацию потоков-читателей отвечает метод `reader`, в котором поток захватывает блокировку исключительного доступа у семафора, взаимодействует с базой данных (описывается в следующем пункте) и при выходе освобождает блокировку для следующих потоков.

Потоки-писатели работают схожим образом. Сначала они захватывают блокировку в методе `writer`, работают с базой и после освобождают блокировку.

3.2. Работа потоков с базой данных

В качестве модели для базы данных был использован класс `Data` и методы `add`, `remove` и `read`. Данные хранятся в векторе строк.

Потоки-читатели для взаимодействия с базой используют только метод `read`, который осуществляет вывод всех строк, хранящихся в векторе.

Потоки-писатели добавляют новые строки в базу данных используя метод `add`, который принимает на вход строку, которую нужно добавить. Строки генерируются случайно. Помимо этого, потоки-писатели случайно удаляют записи из базы. В процессе работы потоков на экран выводятся соответствующие сообщения.

Стоит отметить, что для моделирования работы с базой данных применялся метод `sleep` (длительностью в 3 секунды), чтобы замедлить выполнение потока.

4. Описание входных и выходных данных

Ввод данных пользователем не запрашивается, количество генерируемых потоков каждого типа задано в коде программы (10 потоков-читателей и столько же писателей).

Выходные данные выводятся на консоль и представляют собой строки с информацией о работе каждого потока, получаемые в рантайме.

5. Тестирование программы

Далее будут представлены скриншоты работы программы.

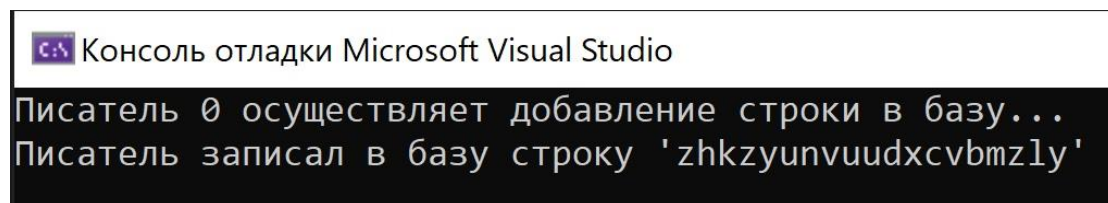


Рисунок 1 – Вывод информации о работе потока-писателя (только запись в базу)

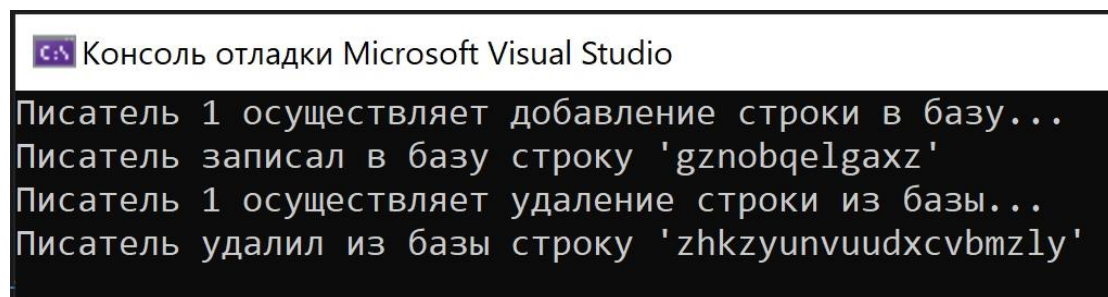


Рисунок 2 – Вывод информации о работе потока-писателя (удаление и запись)

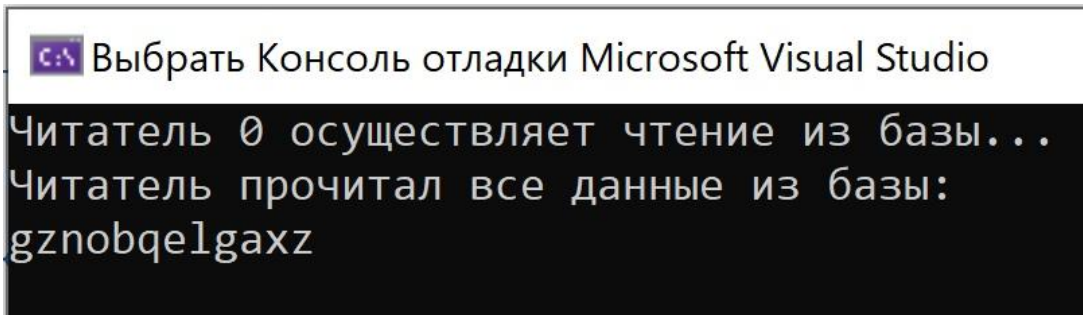


Рисунок 3 – Вывод информации о работе потока-читателя

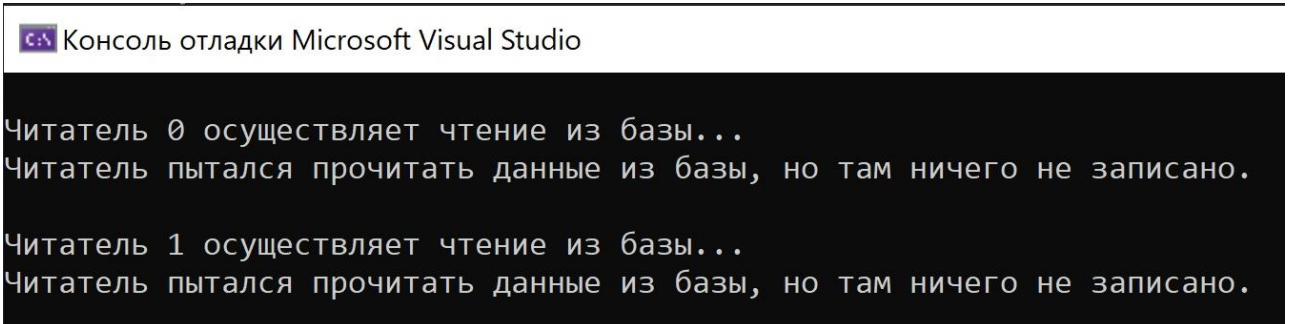


Рисунок 4 – Вывод информации о работе читателя в случае пустой базы данных

ПРИЛОЖЕНИЕ 1**Список использованных источников**

1. Глава 4. Семафоры [Электронный ресурс] // URL: https://l.wzm.me/_coder/custom/parallel.programming/004.htm (дата обращения: 12.12.2020)
2. Многопоточность в C++ с использованием pthreads [Электронный ресурс] // URL: <https://eax.me/pthreads/> (дата обращения: 13.12.2020)