

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

Факультет компьютерных наук

Департамент

Программной инженерии

**Самостоятельная работа
по дисциплине
«Архитектура вычислительных систем»**

Тема работы: Вариант 8. Задача о читателях и писателях-2 («грязное чтение»).
--

Выполнил: студент группы БПИ194
Гребенщиков М. М.

тел. +7 (922) 704 5875
e-mail адрес: mmgrebenshikov@edu.hse.ru

Преподаватель: Легалов Александр Иванович

Москва, 2020

Текст задания

8. *Задача о читателях и писателях-2 («грязное чтение»)*. Базу данных разделяют два типа потоков – 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). Транзакции выполняются в режиме «грязного чтения», то есть процесс-писатель не может получить доступ к БД только в том случае, если ее занял другой процесс-писатель, а процессы-читатели ему не мешают. Создать многопоточное приложение с потоками-писателями и потоками-читателями. Реализовать решение, используя семафоры, и не используя блокировки чтения-записи.

Структура работы

1. ReadersWriters.cpp – содержит исходный код программы
2. Note.pdf – Пояснительная записка работы

В коде программы находятся комментарии, описывавшие каждый шаг программы.

Сценарий взаимодействия объектов программы

В программе создаются 4 потока-читателя (только читают) и 3 потока-писателя (читают и пишут). Потоки-писатели получают доступ к базе данных (массив с числами) по очереди, регулятором доступа выступает семафор, созданный и проинициализированный в начале программы. Писатели читают старое значение из ячейки и записывают туда случайное новое значение, выводя их в консоль. Читатели имеют постоянный доступ к базе данных.

Тестирование программы

Так как программа не принимает входных данных, результат работы был проверен по выведенным в консоль протоколам событий, которые происходили в потоках.

```
C:\Users\User\source\repos\ProjectTest\Debug\ProjectTest.exe
Reader 1: reads value 1 from cell [1]
Writer 1: reads old value 10 from the cell [8] and writes new value 10 to the cell [8]
Reader 3: reads value 9 from cell [9]
Reader 1: reads value 4 from cell [4]
Writer 3: reads old value 10 from the cell [8] and writes new value 10 to the cell [8]
Reader 2: reads value 4 from cell [4]
Reader 0: reads value 4 from cell [4]
Writer 2: reads old value 10 from the cell [10] and writes new value 13 to the cell [10]
Reader 1: reads value 10 from cell [8]
Writer 1: reads old value 0 from the cell [0] and writes new value 16 to the cell [0]
Reader 1: reads value 0 from cell [0]
Reader 3: reads value 10 from cell [8]
Reader 0: reads value 0 from cell [0]
Reader 2: reads value 0 from cell [0]
Writer 3: reads old value 3 from the cell [3] and writes new value 0 to the cell [3]
Reader 1: reads value 0 from cell [3]
Reader 0: reads value 6 from cell [6]
Writer 2: reads old value 4 from the cell [4] and writes new value 3 to the cell [4]
Reader 2: reads value 6 from cell [6]
Reader 0: reads value 6 from cell [6]
Writer 1: reads old value 5 from the cell [5] and writes new value 6 to the cell [5]
Reader 1: reads value 13 from cell [10]
Reader 3: reads value 6 from cell [6]
Reader 1: reads value 2 from cell [2]
Writer 3: reads old value 10 from the cell [8] and writes new value 9 to the cell [8]
Reader 0: reads value 2 from cell [2]
Reader 2: reads value 2 from cell [2]
Writer 2: reads old value 9 from the cell [9] and writes new value 13 to the cell [9]
Reader 1: reads value 6 from cell [5]
Reader 1: reads value 13 from cell [9]
Writer 1: reads old value 16 from the cell [0] and writes new value 16 to the cell [0]
Reader 3: reads value 6 from cell [5]
Reader 0: reads value 13 from cell [9]
Reader 2: reads value 13 from cell [9]
Writer 3: reads old value 2 from the cell [2] and writes new value 19 to the cell [2]
Reader 1: reads value 1 from cell [1]
Writer 2: reads old value 0 from the cell [3] and writes new value 3 to the cell [3]
Reader 1: reads value 3 from cell [4]
Reader 2: reads value 3 from cell [4]
Reader 0: reads value 3 from cell [4]
Reader 1: reads value 7 from cell [7]
Writer 1: reads old value 6 from the cell [5] and writes new value 6 to the cell [5]
Reader 3: reads value 3 from cell [4]
Writer 3: reads old value 7 from the cell [7] and writes new value 9 to the cell [7]
Reader 1: reads value 16 from cell [0]
Reader 0: reads value 16 from cell [0]
Reader 2: reads value 16 from cell [0]
Reader 1: reads value 3 from cell [3]
Writer 2: reads old value 13 from the cell [9] and writes new value 12 to the cell [9]
```

Алгоритм работы программы

1. Создание семафора
2. Создание потоков
3. Запуск потоков
4. Поток-читатель
 - a. Парсит номер потока
 - b. Запускает цикл чтения
 - c. Генерирует индекс и считывает значение из базы
 - d. Засыпает и выводит протокол на экран
5. Поток-писатель
 - a. Парсит номер потока
 - b. Запускает цикл чтения
 - c. Ждёт разрешения семафора
 - d. Генерирует новое значение и индекс
 - e. Считывает старое значение из базы и записывает новое
 - f. Засыпает и выводит протокол на экран
6. Удаляет семафор из памяти

Список литературы

1. <https://habr.com/ru/post/261273/>
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%84%D0%BE%D1%80_\(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%84%D0%BE%D1%80_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5))
3. https://learnc.info/c/pthreads_semaphores.html
4. https://learnc.info/c/pthreads_create_and_join.html