НИУ ВШЭ факультет компьютерных наук департамент программной инженерии

Козлов Александр Алексеевич БПИ193 микропроект по дисциплине «Архитектуры вычислительных систем» №2

Вариант 9

Задача о читателях и писателях-3 («подтвержденное чтение»). 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. Транзакции выполняются в режиме «подтвержденного чтения», то есть процесс-писатель не может получить доступ к БД в том случае, если ее занял другой процесс-писатель или процесс-читатель. К БД может обратиться одновременно сколько угодно процессов-читателей. Процесс читатель получает доступ к БД, даже если ее занял процесс-писатель. Создать многопоточное приложение с потоками-писателями и потоками-читателями. Реализовать решение, используя семафоры, и не используя блокировки чтения-записи.

Программа выполнена на языке c++ c использование pthread в среде разработки CLion.

Изначально программа просит на вход целое число >0 читателей и писателей, далее создается вектор потоков читателей и вектор потоков писателей, каждому свой отдельный поток. После этого происходит запуск всех потоков, для читателей предназначен метод reader, при входе в который читатель получает свой номер входа из общего поля: счетчика читателей, чтобы читатели не получили один и тот же номер, используется семафор. При входе в метод и при выходе выводится соответствующее сообщение с номером читателя и временем, также внутри метода поток засыпает на 1500мс, в начале и в конце метода увеличивается и уменьшается соответственно счетчик читателей всего в библиотеке.

В методе reader используется семафор для ожидания выхода другого писателя, перед выходом писатель возвращает семафор, затем используется условная переменная для ожидания ухода всех читателей из библиотеки, также после входа в библиотеку каждый писатель получает свой личный номер из поля счетчика писателей, в данной ситуации одновременно два писателя не получат один номер, т. к. входят строго по одному. Аналогично читателю также есть аналогичный вывод информации и поток засыпает в середине метода.

В методе мэин ожидается завершение всех потоков, затем закрываются все семафоры, и программа завершается. Таким образом, в программе используются 3 семафора: один для условной переменной, другие два для ожидания завершения другим потоком какого-то процесса (получения номера и выхода из библиотеки)

Информация P\_thread:

http://ccfit.nsu.ru/arom/data/PP\_ICaG/03\_pthreads\_txt.pdf

Информация по семафорам:

https://habr.com/ru/post/261273/

Источники информации по семафорам в p\_thread: <https://learnc.info/c/pthreads_create_and_join.html>

Информация по условным переменным бралась из презентации с лекции по Архитектурам вычислительных систем