

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Образовательная программа «Программная инженерия»

профессор департамента программной инженерии
факультета компьютерных наук
Легалов Александр Иванович

**МикроПроект02 по предмету Архитектура Вычисленных
Системы**

Пояснительная записка

Вариант 6

Исполнитель: студент группы _ БПИ197
Ф.И: Яхя Янал

Москва 2020

Задание

Задача о курильщиках. Есть три процесса-курильщика и один процесс-посредник. Курильщик непрерывно скручивает сигареты и курит их. Чтобы скрутить сигарету, нужны табак, бумага и спички. У одного процесса курильщика есть табак, у второго – бумага, а у третьего – спички. Посредник кладет на стол по два разных случайных компонента. Тот процесс курильщик, у которого есть третий компонент, забирает компоненты со стола, скручивает сигарету и курит. Посредник дожидается, пока курильщик закончит, затем процесс повторяется. Создать многопоточное приложение, моделирующее поведение курильщиков и посредника. При решении задачи использовать семафоры.

Ввод-Вывод данных

Формат входных данных, в командной строке задаётся один параметр(целое положительное число) это как часто курит курильщик.

Формат выходных данных происходит в консоли.

Решение

Для реализации задачи были использованы семафоры.

При получении ввод целое положительное число, это как часто курит курильщик, проверяется этот ввод, дальше инициализируется мьютекс и два семафора, которые были определены как глобальные переменные, потом определяется три потока, инициализирующие с `Smoker` функция, и запускается с помощью `pthread_create` функция, и после этого запустим `Mediator` в текущем потоком.

В `Mediator` функция, там цикл повторяется `smokingTimes` раз, это как часто курит курильщик, и там используется `componentsCompleted` И `componentsUncompleted` семафоры, они помогут, чтобы `Mediator` И `Smoker` функции работали последовательно, где сначала посредник кладет на стол по два разных случайных компонента, реализовано это было путем нахождения случайного числа, представляющего третий процессор, у которого будет третий компонент(быстрее чем найти два случайные числа от 1 до 3, и считать отсутствующее число это третий отсутствующий компонент, принадлежит одному из процессоров (тут мы считаем компоненты в виде числа от 1 до 3, где 1- табак, 2- бумага и 3- спички)) и так уже можно увеличить `componentsCompleted` семафор на 1 через `sem_post` и передать сигнал к процессами с помощью `pthread_cond_signal`, которыми ждут из-за `pthread_cond_wait`, чтобы они проснулись и там(в `Smoker` функции) с помощью `while` выбирается нужный процесс и опять не нужные процессы переходят в состояние ожидания, и дальше выбранный процесс так как у него третий компонент, скручивает сигарету и курит, и потом когда он закончит, увеличит `componentsUncompleted` семафор через `sem_post`, чтобы посредник узнал про это и процесс опять повторяла начиная с `Mediator` функции.

Преимущества и недостатки

| Преимущества | недостатки |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Пропускают только один процесс в критическую секцию. Они строго следуют принципу взаимного исключения и намного более эффективны, чем некоторые другие методы синхронизации.• Нет потери ресурсов из-за ожидания в семафорах, поскольку время процессора не тратится без необходимости на проверку того, выполняется ли условие, позволяющее процессу получить доступ к критической секции.• Реализованы в машинно-независимом коде микроядра. Таким образом, они не зависят от машины. | <ul style="list-style-type: none">• сложны, поэтому операции ожидания и сигнала должны быть реализованы в правильном порядке, чтобы предотвратить взаимоблокировки.• непрактичны для использования в последнем масштабе, поскольку их использование приводит к потере модульности. Это происходит потому, что операции ожидания и сигнала препятствуют созданию структурированного макета для системы.• могут привести к инверсии приоритета, при которой процессы с низким приоритетом могут обращаться сначала к критической секции, а к процессам с высоким приоритетом позже. |

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- <https://see.stanford.edu/materials/icsppcs107/23-Concurrency-Examples.pdf>
- https://www.ncfu.ru/export/uploads/imported-from-dle/op/doclinks2015/Metod_TiMP_10.05.03_19.05.15.pdf
- <https://docs.oracle.com/cd/E19455-01/806-5257/6je9h032r/index.html>
- <http://www.softcraft.ru/edu/comparch/practice/thread/02-sync/readwriters01/main.cpp>

Примеры Выполнение

Ввод: 3

```
Time 1: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 1: Mediator put <paper matches > on the table

Time 5: Smoker is rolling the cigarette using 1 processor
Time 6: Smoker is smoking using 1 processor
Time 9: Smoker finish smoking using 1 processor

Time 10: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 13: Mediator put <tobacco paper > on the table

Time 13: Smoker is rolling the cigarette using 3 processor
Time 14: Smoker is smoking using 3 processor
Time 14: Smoker finish smoking using 3 processor

Time 14: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 14: Mediator put <tobacco matches > on the table

Time 14: Smoker is rolling the cigarette using 2 processor
Time 14: Smoker is smoking using 2 processor
Time 14: Smoker finish smoking using 2 processor

E:\Second Year HSE\AUS\microproject_2\Microproject_2\Debug\Microproject_2.exe (process 20920) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .
```

Ввод: 5

```
Time 1: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 1: Mediator put <paper matches > on the table

Time 11: Smoker is rolling the cigarette using 1 processor
Time 13: Smoker is smoking using 1 processor
Time 14: Smoker finish smoking using 1 processor

Time 37: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 38: Mediator put <tobacco paper > on the table

Time 38: Smoker is rolling the cigarette using 3 processor
Time 38: Smoker is smoking using 3 processor
Time 38: Smoker finish smoking using 3 processor

Time 38: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 38: Mediator put <paper matches > on the table

Time 44: Smoker is rolling the cigarette using 1 processor
Time 60: Smoker is smoking using 1 processor
Time 64: Smoker finish smoking using 1 processor

Time 86: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 86: Mediator put <paper matches > on the table

Time 97: Smoker is rolling the cigarette using 1 processor
Time 102: Smoker is smoking using 1 processor
Time 106: Smoker finish smoking using 1 processor

Time 106: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 106: Mediator put <tobacco matches > on the table

Time 107: Smoker is rolling the cigarette using 2 processor
Time 108: Smoker is smoking using 2 processor
Time 108: Smoker finish smoking using 2 processor

E:\Second Year HSE\AUS\microproject_2\Microproject_2\Debug\Microproject_2.exe (process 20240) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .
```

Ввод: 1

```
Time 1: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 1: Mediator put <tobacco paper > on the table

Time 11: Smoker is rolling the cigarette using 3 processor
Time 11: Smoker is smoking using 3 processor
Time 11: Smoker finish smoking using 3 processor

E:\Second Year HSE\AUS\microproject_2\Microproject_2\Debug\Microproject_2.exe (process 18544) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .
```

Ввод: 7

```
Time 1: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 1: Mediator put <tobacco paper > on the table

Time 12: Smoker is rolling the cigarette using 3 processor
Time 12: Smoker is smoking using 3 processor
Time 13: Smoker finish smoking using 3 processor

Time 13: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 13: Mediator put <tobacco matches > on the table

Time 13: Smoker is rolling the cigarette using 2 processor
Time 13: Smoker is smoking using 2 processor
Time 13: Smoker finish smoking using 2 processor

Time 13: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 13: Mediator put <paper matches > on the table

Time 13: Smoker is rolling the cigarette using 1 processor
Time 14: Smoker is smoking using 1 processor
Time 14: Smoker finish smoking using 1 processor

Time 14: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 14: Mediator put <paper matches > on the table

Time 21: Smoker is rolling the cigarette using 1 processor
Time 21: Smoker is smoking using 1 processor
Time 21: Smoker finish smoking using 1 processor

Time 21: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 21: Mediator put <tobacco matches > on the table

Time 21: Smoker is rolling the cigarette using 2 processor
Time 21: Smoker is smoking using 2 processor
Time 21: Smoker finish smoking using 2 processor

Time 21: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 22: Mediator put <tobacco matches > on the table

Time 29: Smoker is rolling the cigarette using 2 processor
Time 29: Smoker is smoking using 2 processor
Time 33: Smoker finish smoking using 2 processor

Time 34: Mediator is going to put two different random components on the table
Time 38: Mediator put <tobacco paper > on the table

Time 38: Smoker is rolling the cigarette using 3 processor
Time 42: Smoker is smoking using 3 processor
Time 46: Smoker finish smoking using 3 processor

E:\Second Year HSE\AUS\microproject_2\Microproject_2\Debug\Microproject_2.exe (process 21388) exited with code 0.
Press any key to close this window . . .
```