

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Микро-проект №2  
по предмету «Архитектуры вычислительных систем»  
Вариант №6  
«Задача о курильщиках»

## Пояснительная записка

Выполнил студент группы БПИ191  
факультета компьютерных наук  
Шкляр Михаил Игоревич  
13 декабря 2020 года

## Условие задания

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.

# Метод решения

Программа написана на языке C.

3 курильщика и один посредник – 4 потока, которые мы создаем с помощью библиотеки `pthread`. Мы используем по одному POSIX-семафору на каждый из созданных потоков для синхронизации. Семафор посредника инициализируем числом 1 – тогда он сможет начать выкладывать компоненты сигарет на стол. Семафоры курильщиков проинициализированы нулем. Будем случайным образом разблокировать семафоры курильщиков в потоке-посреднике, затем в соответствующем потоке-курильщике будем блокировать данный семафор, совершается курение (в нашем случае `sleep(1)`) и разблокируется семафор для посредника, после чего он снова может выкладывать на стол компоненты сигарет.

В нашей ситуации семафоры можно посчитать мьютексами, так как они принимают только значения 1 и 0.

В работе используем именованные семафоры, созданные функцией `sem_open`. Это единственный доступный оптимальный вариант.

В задании не были указаны условия выхода, поэтому имеем право установить свой лимит (пусть это будет 10 курений) для всех курильщиков. Это условие контролируется с помощью переменной `total_smokes`, которая на каждом шаге увеличивается на 1, и все потоки завершают работу по достижении числа 10. Поток-посредник будет у нас будить другие потоки для того, чтобы они завершили свою работу.

# Пример работы программы

Запускаем программу из командной строки.

```
Smoker with paper got tobacco and matches and is smoking
Smoker with paper has finished smoking
Smoker with paper got tobacco and matches and is smoking
Smoker with paper has finished smoking
Smoker with matches got paper and tobacco and is smoking
Smoker with matches has finished smoking
Smoker with tobacco got paper and matches and is smoking
Smoker with tobacco has finished smoking
Smoker with tobacco got paper and matches and is smoking
Smoker with tobacco has finished smoking
Smoker with tobacco got paper and matches and is smoking
Smoker with tobacco has finished smoking
Smoker with paper got tobacco and matches and is smoking
Smoker with paper has finished smoking
Smoker with matches got paper and tobacco and is smoking
Smoker with matches has finished smoking
Smoker with tobacco got paper and matches and is smoking
Smoker with tobacco has finished smoking
```

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. <https://vscode.ru/prog-lessons/potoki-v-si-sharp.html> man 2 sem\_post
2. <https://nuancesprog-ru.turbopages.org/nuancesprog.ru/s/p/5452/> man 2 sem\_unlink
3. <http://espressocode.top/multithreading-c-2/> man 3 pthread\_create
4. <https://habr.com/ru/post/326138/>