

## Лабораторная работа №1

### Формулировка задания:

Решить задачу на многопоточность с использованием библиотеки `java.util.Concurrent` или `java.util.Stream`

### Варианты задания:

#### 1. Задача о читателях и писателях

Существуют два типа процессов – читатели и писатели. Читатели считывают одновременно информацию из области, если это допускается при работе с конкретным устройством памяти. Писатели записывают информацию в область и могут делать это, только исключая как друг друга, так и процессы-читатели, т. е. запись должна удовлетворяться на основе решения задачи взаимного исключения.

#### 2. Задача о производителях и потребителях

Один процесс вырабатывает сообщения, предназначенные для восприятия и обработки другим процессом. Процесс, вырабатывающий сообщения, называют производителем, а воспринимающий сообщения — потребителем. Процессы взаимодействуют через некоторую обобщенную область памяти, которая по смыслу является критическим ресурсом.

#### 3. Задача об обедающих мудрецах

За круглым столом расставлены пять стульев, на каждом из которых сидит определенный философ. В центре стола – большое блюдо спагетти, а на столе лежат пять вилок – каждая между двумя соседними тарелками. Каждый философ может находиться только в двух состояниях: либо он размышляет, либо ест спагетти. Начать думать философу ничто не мешает. Но чтобы начать есть, философу нужны две вилки: одна в правой руке, другая в левой. Закончив еду, философ кладет вилки слева и справа от своей тарелки и опять начинает размышлять до тех пор, пока снова не проголодается.

#### 4. Задача о спящем парикмахере

В парикмахерской имеется одно кресло для стрижки и  $N$  кресел для ожидающих посетителей. Если нет посетителей, парикмахер спит. Если приходит посетитель и кресло для стрижки свободно, посетитель садится в него и парикмахер начинает его стричь. В противном случае посетитель садится в кресло для ожидающих. Если все кресла заняты, посетитель уходит. После стрижки парикмахер проводит своего клиента до дверей.

#### 5. Задача об американских горках

Есть  $n$  процессов-пассажиров и один процесс-вагончик. Пассажиры ждут очереди проехать в вагончике, вмещающем  $C$  человек,  $C \leq n$ . Вагончик может ехать только заполненным. После того, как пассажиры накатились, они гуляют некоторое время и возвращаются в очередь.

#### 6. Задача об овцах, пастухе и собаке

Есть две овцы, которых пасет пастух с собакой. Овцы пасутся на ограниченном прямоугольном участке пастбища и передвигаются случайным образом. Пастух обычно спит. Собака следит, чтобы овцы не выходили за заданный периметр. Если какая-то одна овца покинула периметр, то собака загоняет ее обратно (в течение некоторого случайного времени). Если в этот момент еще одна овца покинула периметр, то собака будит своим лаем пастуха, и они вместе начинают загонять овец на пастбище (каждый гонит свою овцу). Представьте овец, пастуха и собаку процессами и разработайте соответствующий код для моделирования поведения действующих объектов.

#### 7. Задача об общей душевой

Предположим, что в общежитии есть душевая, которой могут пользоваться и мужчины и женщины, но не одновременно. Опишите протекающие процессы «помывки» мужчин и женщин. Одновременно в душевой может находиться сколько угодно мужчин или женщин. Решение должно обеспечивать необходимое исключение и отсутствие взаимоблокировок. Решение может быть не справедливым.

#### 8. Задача о голодных птенцах

Есть  $N$  птенцов и их мать. Птенцы едят из общей миски, в которой сначала находится  $F$  порций пищи. Каждый птенец съедает порцию еды, спит некоторое время, затем снова ест. Если хватает еды, то одновременно может есть несколько птенцов. Когда кончается еда, птенец, евший последним, зовет мать. Мать наполняет миску  $F$  порциями еды и снова ждет, пока миска опустеет. Эти действия повторяются без конца. Представьте птиц процессами и разработайте код, моделирующий их действия.

#### 9. Задача о медведе и пчелах

Есть  $N$  пчел и медведь. Они пользуются одним горшком меда, вмещающим  $N$  порций меда. Сначала горшок пустой. Пока горшок не наполнится, медведь спит, потом съедает весь мед и засыпает. Каждая пчела многократно собирает по одной порции меда и кладет ее в горшок. Пчела, которая приносит последнюю порцию меда и заполняет горшок, будит медведя. Представьте медведя и пчел процессами, разработайте код, моделирующий их действия.

#### 10. Задача об узком мосте

К узкому мосту приезжают машины с севера и с юга. Машины, движущиеся в одном направлении, могут переезжать мост одновременно, а в противоположном – нет. Разработайте решения для системы переезда моста. Решение может быть несправедливым.

#### 11. Задача о перекрестке

Организовать бесконфликтное движение на перекрестке двух двухсторонних дорог шириной в две полосы каждая (т.е. реализовать светофор, который будет переключаться, оценивая обстановку на дороге).

#### 12. Задача об автостоянке

Реализовать модель работы автостоянки, используя многопоточность (машина движется по автостоянке, пока не обнаруживает первое пустое место, становится на него, стоит произвольное время и выезжает со стоянки и возвращается на нее через некоторое время; если мест на стоянке нет, машина выезжает).