

### Домашнее задание №3. Задача “лебедь, рак и щука”

Лебедь, рак и щука толкают и тянут тележку каждый в своем направлении (кто как умеет).



Начальное положение тележки -  $(0,0)$  (точка с координатами  $(x_0, y_0)$ ). Лебедь, рак и щука - плохо предсказуемые существа, поэтому для моделирования системы, предполагается, что каждый из них тянет телегу под определенным углом  $\alpha_i$ , тогда  $\alpha_0$ ,  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  соответствуют углам под которыми тянут телегу лебедь, рак и щука. Они соответственно равны 60, 180 и 300 градусов относительно передней части тележки.

В любой момент времени  $T$ , тележку может тянуть только одно существо. При этом результирующие координаты телеги описываются уравнениями:

$$x_T = x_{T-1} + s_i \cos \alpha_i$$

$$y_T = y_{T-1} + s_i \sin \alpha_i$$

где  $s_i$  – случайный коэффициент, значение которого распределено равномерно на интервале  $[1;10]$  (генерируется единожды для каждого существа в момент запуска программы). Аналогично  $\alpha_i$ ,  $s_0$ ,  $s_1$  и  $s_2$  соответствуют лебедю, раку и щуке.

Считается, что тележка находится на идеально гладкой поверхности и влиянием колёс на тягу можно пренебречь.

*Например: если в некоторый момент времени  $T = 1$  тележку двигает лебедь и  $s_0 = 5$ , то координата изменяется на  $(2.5; 4.33)$ .*

$$x_1 = 0 + 5 \cdot \cos(60^\circ)$$

$$y_1 = 0 + 5 \cdot \sin(60^\circ)$$

Существа тянут телегу **параллельно** (должны представлять собой отдельные потоки), но в один момент времени **только одно** существо может сдвинуть телегу (только один поток может сдвинуть точку в конкретный момент времени).

Необходимо реализовать программу, которая будет учитывать сдвиг лебедя, рака и щуки. Координаты точки выводить для обозрения пользователем каждые 2 секунды с точностью до двух знаков после запятой. После осуществления сдвига существу надо накопить силы, для этого оно уходит в глубокий сон на некоторое количество миллисекунд (представленное случайной величиной, имеющей равномерное распределение на интервале [1000;5000)). Через 25 секунд после начала тяги у существ заканчиваются силы окончательно. Необходимо вывести конечное положение точки.

Для выполнения задачи можно использовать только базовые средства синхронизации потоков, а именно — intrinsic lock механизм (synchronized-методы и блоки, а также методы wait, notify и notifyAll класса Object).

**Все остальные механизмы синхронизации (Lock, volatile и так далее) использовать запрещено.**

### **Запуск программы:**

java -jar main.jar x y, где x, y — начальные координаты точки (если какая-то из координат отсутствует, то ей присваивается значение 0)

Функционал (логика в методах и классах) должна быть покрыта unit test'ами (при помощи библиотеки JUnit 5). Требуется покрытие тестами классов и кода (строк кода) не менее чем на 70%. Покрытие многопоточности тестами не является обязательным, но приветствуется.

Оценивание:

За отсутствие потоков - максимальная оценка 2.

При некорректной синхронизации потоков максимальная оценка 6.

Оценка 8: реализация базовой функциональности с корректной синхронизацией потоков.

Оценка 9 - 10: ставится за реализацию дополнительного функционала или за "качественный" код.

Архив должен загрузиться в moodle до дедлайна в zip архиве.

Имя архива должно выглядеть следующим образом:

{group\_number}\_{surname}\_{first\_name\_letter}.zip, где

- group\_number - номер группы
- surname - фамилия транслитом
- first\_name\_letter - первая буква имени (транслитом)

Например: **191\_Ivanov\_I.zip**

Если архив назван не по гайдлайну: минус 2 балла от оценки.

В архиве должно быть:

- проект в IDEA. Проект должен компилироваться на jdk 11.
- исполняемый jar файл, который должен запускаться в jre 11. Должен лежать в корне архива, а не в поддиректории out в проекте.
- README.txt (опционально)

Исходный код должен соответствовать java code convention.

За грубые нарушения допустимо снижение оценки (максимальное снижение 3 балла).

**Deadline: 15 декабря 2020, 23:00 Moscow Time.**