

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

Лебедь, рак и щука толкают и тянут тележку каждый в своём 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 α_i , тогда α_0 , α_1 и α_2 соответствуют углам под которыми тянут телегу лебедь, рак и щука соответственно и равны 60, 180 и 300 относительно передней части тележки.

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

$$x_n = x_{n-1} + s_i \cos \alpha_i$$

$$y_n = y_{n-1} + s_i \sin \alpha_i$$

где s_i – случайный коэффициент, значение которого распределено равномерно на интервале $[1;10]$. Аналогично α_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 $n = 1$ 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 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 базовые средства синхронизации потоков, а именно — synchronized механизм.

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 они отсутствуют, то 0;0)

Функционал (логика в методах и классах) должен быть покрыт unit test. Требуется покрытие тестами классов и кода (строк кода) не менее чем на 70%.

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: 171_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 8.
- исполняемый jar файл, который должен запускаться в jre 8.
- README.txt (опционально)

Исходный код должен соответствовать java code convention:

<https://www.oracle.com/technetwork/java/codeconventions-150003.pdf>

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