

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

Факультет компьютерных наук
Образовательная программа бакалавриата «Программная инженерия»

Микропроект № 2 по учебному курсу "Архитектура вычислительных систем"

Титульный лист

Вариант 19

Исполнитель:
студент группы БПИ191 А.А.Новоселов

Москва 2020

1 Текст задания вариант 19

Задача о Винни-Пухе - 3 или неправильные пчелы - 2. N пчел живет в улье, каждая пчела может собирать мед и сторожить улей ($N > 3$). Ни одна пчела не покинет улей, если кроме нее в нем нет других пчел. Каждая пчела приносит за раз одну порцию меда. Всего в улей может войти тридцать порций меда. Винни-Пух спит пока меда в улье меньше половины, но как только его становится достаточно, он просыпается и пытается достать весь мед из улья. Если в улье находится менее чем три пчелы, Винни-Пух забирает мед, убегает, съедает мед и снова засыпает. Если в улье пчел больше, они кусают Винни-Пуха, он убегает, лечит укус, и снова бежит за медом. Создать многопоточное приложение, моделирующее поведение пчел и медведя.

2 Решение задачи

При каждом действии программа выводит сообщение в файл log.txt в рабочую директорию программы. По условию задачи есть n потоков пчел и 1 поток Винни-Пуха. Каждый из них как-то взаимодействует с кол-вом пчел в улье и кол-вом меда в улье. Т.к. для хранения кол-ва пчел и кол-ва меда используются переменные типа `int`, то в программе не предусмотрена синхронизация при работе с переменными (на любой машине действие с переменной будет атомарно). В основной программе (функции `main`) программа запрашивает у пользователя кол-во пчел в улье, кол-во секунд выполнение программы (целое число больше 0), запускает потоки и основной поток засыпает на заданное кол-во времени. После пробуждения сообщает потокам пчел и медведя об окончании времени. Теперь рассмотрим подробнее работу потоков пчел и Винни-Пуха.

Каждая пчела изначально находится в улье. Если она свободна, то в первую очередь она проверяет нужно ли ей охранять улей: если она единственная пчела в улье или если СВ с математическим ожиданием 3 даст положительный результат (т.е. она останется охранять улей с вероятностью $\frac{3}{N}$, где N – кол-во пчел по условию задачи). Если пчела остается охранять улей, то она засыпает на случайное кол-во времени от 0.1 до 0.5 секунд, после пробуждения она переходит в начало (т.е. начинает в начале абзаца). Если пчела не осталась в улье, то она летит собирать мед и это занимает у нее от 0.2 до 0.6 секунд. После того, как она вернулась к улью, она проверяет заполнено ли хранилище меда (т.е. 30 меда в улье). Если заполнено, то она ждет у входа 1 секунду и если оно все еще заполнено – Винни-Пух его не выкрал, то она выбрасывает свой мед, без него залетает в улей и начинает все сначала. Если хранилище не было

заполнено, то она просто залетает в улей и оставляет мед, после чего начинает все сначала. Каждая пчела после того как залетела в улей проверяет хранилище и если меда больше половины (т.е. больше 15), то сообщает Вини-Пуху об этом с помощью условной переменной .Такой цикл будет происходить у каждой пчелы до тех пор, пока основной поток не сообщит о необходимости завершения, что происходит в виде установки булевой переменной значения true.

Поток Вини-Пуха ждет сообщения от потоков-пчел с помощью условной переменной, а при получении сигнала пытается украсть мед. Это происходит так: если в улье меньше трех пчел, то Вини-Пух крадет мед и уходит в спячку на 2 секунду, если больше либо равно 3, то они его кусают, и он уходит залечивать укусы на 1 секунду. После чего пытается начинать сначала. Так как он начинает сначала, то он начнет действовать только после того, как какая то пчела залетит в улей. Этого можно было избежать, если его попытку украсть обернуть в цикл с условием выхода, что он украл мед, но мне такое решение кажется неправильным. Выход из потока произойдет, когда основной поток сообщит о необходимости завершения, что происходит в виде установки булевой переменной значения true.

Важно отметить, что так как некоторые потоки на момент окончания времени и оповещения об этом могут находиться во сне, то их завершение произойдет через какое-то время после нужного момента. Это происходит из-за того что булева переменная проверяется после окончания действий пчелы или медведя, а во время действия они могут спать. Например поток какой-то из пчел может завершиться через секунду после окончания времени. Этот момент можно увидеть в файле с выходными данными.