

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Череминин Никита Сергеевич

БПИ208

Вариант 31

Задача

Вторая задача об Острове Сокровищ.

Шайка пиратов под предводительством Джона Сильвера высадилась на берег Острова Сокровищ. Не смотря на добытую карту старого Флинта, местоположение сокровищ по-прежнему остается загадкой, поэтому искать клад приходится практически на ощупь. Так как Сильвер ходит на деревянной ноге, то самому бродить по джунглям ему не с руки. Джон Сильвер поделил остров на участки, а пиратов на небольшие группы. Каждой группе поручается искать клад на нескольких участках, а сам Сильвер ждет на берегу. Группа пиратов, обшарив одну часть острова, переходит к другой, еще необследованной части. Закончив поиски, пираты возвращаются к Сильверу и докладывают о результатах. Требуется создать многопоточное приложение с управляющим потоком, моделирующее действия Сильвера и пиратов. При решении использовать парадигму портфеля задач.

=====
Входные данные
=====

Входные данные:

программа принимает на вход 3 параметра: R, G, T

R — кол-во участков (регионов) острова, причем $1 \leq R \leq \text{INT_MAX}$

G — кол-во групп (потоков), причем $1 \leq G \leq R$

T — кол-во частей клада, причем $1 \leq T \leq R$ (карта капитана Флинта правдива, поэтому сокровище однозначно есть)

Важно заметить, что при $R + T > 10^9$ программа может работать довольно долго.

Формат ввода:

<target> <R> <G> <T>

где:

target — путь до исполняемого файла

R — кол-во регионов — integer in range [1, 2147483647]

G — кол-во групп — integer in range [1, R]

T — кол-во частей клада — integer in range [1, R]

=====
Алгоритм
=====

Программа случайным образом размещает T частей клада по R регионам.

Портфель задач является списком регионов (булевый массив), в каждом из которых потоки будут проверять наличие части клада (значение истина в ячейке булевого массива).

Вычисляется количество регионов для каждого потока $= (R \text{ div } G) + 1 = K$

+1 чтобы не распределять оставшиеся $R \bmod G$ регионов, при этом введена проверка на выход за пределы массива регионов (что может произойти при работе G-ого потока).

Далее в цикле запускаются потоки (им присваиваются номера — N), каждый из которых будет проверять регионы в диапазоне $[K * N, (K + 1) * N)$, с проверкой на выход за пределы массива.

Доступ к счетчику найденных частей клада (нужен для индексации записи информации в массив номеров регионов, в которых найдены части клада) осуществляется при помощи мьютекса, чтобы избежать одновременного использования потоками данного общего ресурса.

Информация о результатах действий каждого потока в каждом регионе выводится в консоль (нумерация начинается с 1).

По завершении поиска выводятся номера регионов, в которых найдены сокровища).

=====

О портфеле задач

=====

Метод подразумевает:

- отсутствие (как правило) управляющего потока: каждый поток участвует в решении задачи
- доступ потоков к разделяемому ресурсу, в котором хранятся данные о текущих задачах
- наличие определенного конечного числа подзадач и потоков
- обращение каждого потока к портфелю задач для получения новой задачи, после чего осуществляется ее выполнение (и т.д.)
- процесс выполнения заканчивается, когда в портфеле не остается задач или когда срабатывает иное условие завершения

Разделение доступа к общим ресурсам может осуществляться с помощью мьютекса.

Источники:

<https://pro-prof.com/forums/topic/parallel-programming-paradigms>

http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/971/67971/41350?p_page=20