



### **Описание задачи:**

Задача об инвентаризации по книгам. После нового года в библиотеке университета обнаружилась пропажа каталога. После поиска и наказания, виноватых ректор дал указание восстановить каталог силами студентов. Фонд библиотека представляет собой прямоугольное помещение, в котором находится  $M$  рядов по  $N$  шкафов по  $K$  книг в каждом шкафу. Требуется создать многопоточное приложение, составляющее каталог.

При решении задачи использовать метод «портфель задач», причем в качестве отдельной задачи задается внесение в каталог записи об отдельной книге.

### **Информация о тестировании:**

Так как в данной программе все построено на рандомайзере, время на тестах может сильно варьироваться. Для более менее средней оценки, каждый тест запускался от трёх до пяти раз, после чего считалось среднее значение полученных результатов. Именно оно представлено в таблице ниже.

Все проводимые тесты находятся в папке Tests в проекте, однако запустить их через файл невозможно. Это просто текстовый документ, демонстрирующий входные данные, которые были введены вручную при тестировании.

### **Основные характеристики программы:**

Число интерфейсных модулей: **0**

Число модулей реализация: **3**

Общий размер исходных текстов: **~8,58 КБ**

Размер исполняемого файла: **142 КБ**

## Время работы на тестах:

TEST 1: **1.387 с**

TEST 2: **5.488 с**

TEST 3: **56.32 с**

TEST 4: **0.001 с** (*\*программа завершилась преждевременно из-за некорректных входных данных*)

TEST 5: **0.001 с** (*\*программа завершилась преждевременно из-за некорректных входных данных*)

TEST 6: **1.434 с**

## Описание реализации:

Книги в программе представляются в виде их идентификационного номера, а так же позиции в библиотеке: номер ряда и номер шкафа, в котором она лежи. В одном шкафу может лежать несколько книг (число задаётся пользователем при запуске).

Вся индексация начинается с нуля. Т.е. первый ряд на самом деле нулевой и т.д.

Имеются студенты – потоки. Их количество так же задается пользователем и при запуске. Оно не может быть больше количества рядов. Каждый студент пытается получить доступ к книге. Как только у одно из них это получается, остальные ждут, пока он занесет в каталог выбранную книгу (т.е. выполнит задачу) и потом только начинают снова бороться за доступ к библиотеке. После выполненного действия студент всегда отдыхает случайное количество миллисекунд, потому что записывать что-то в каталог очень тяжело.

Программа, при помощи студентов, располагает книги, которые были перемешаны изначально. По ходу перемещения книги, производится соответствующий вывод в консоль, так же оповещающий, какой из студентов этим занимался. По завершении перестановки в консоль выводится составленный каталог.

## Описание используемой модели реализации:

В задании было сказано использовать «портфель задач» или же иначе говоря «взаимодействующие равные».

Взаимодействующие равные – модель, в которой исключен не занимающийся непосредственными вычислениями управляющий поток. Распределение работ в таком приложении либо фиксировано заранее, либо динамически

определяется во время выполнения. Одним из распространенных способов динамического распределения работ является «портфель задач». Портфель задач, как правило, реализуется с помощью разделяемой переменной, доступ к которой в один момент времени имеет только один процесс.

То есть у нас есть некий портфель, в котором имеются задачи. В нашем случае задачей служит добавление книги в каталог. Вместе с этим действием так же выполняются другие параллельные задачи, например, нахождение подходящего места и т.д.. Программа продолжает свою работу, пока в портфеле имеются задачи, т.е. не все книги еще стоят на своих местах.

Разделяемой переменной в программе служит метод takeBook. К которому в определенный момент имеет доступ только один студент. Т.е. он может взять из портфеля задачу и начать ее выполнять, пока он не пойдет «отдыхать», другие потоки просто ждут, пока он освободит им каталог, чтобы так же записать туда информацию о книге.

*Подробнее можно почитать по ссылкам:*

- [sfedu.ru](http://sfedu.ru) (слайды 33–44)
- [pro-prof.com](http://pro-prof.com) (пункт 4)