

# АВС. ИДЗ -4

Мирошниченко Денис БПИ225

## 4-5 баллов

### Сценарий: Распределение книг по библиотеке

- В библиотеке представлено пространство с рядами и стеллажами для размещения книг. Каждый ряд содержит определенное количество стеллажей, а каждый стеллаж имеет определенное количество мест для книг.

Каждая книга в библиотеке имеет уникальное название и занимает конкретную позицию в стеллаже.

Процесс заполнения библиотеки напоминает потоки: студенты берут книгу и ставят в определенное место в каталоге.

Чтобы избежать конфликтов доступа к каталогу, программа использует мьютексы. Это гарантирует, что каждая книга правильно помещается в каталог без пересечений или ошибок.

По завершении работы всех работников библиотеки формируется каталог, содержащий информацию о каждой книге в библиотеке: ее название, местонахождение в ряду, стеллаже и место на стеллаже.

- В данном коде реализована модель параллельных вычислений с использованием многопоточности для заполнения каталога книг в библиотеке. Давайте разберем, как это происходит:

### Использование потоков:

Код использует библиотеку `pthread.h` для работы с потоками в C++. Функция `DoMyCatalogFilledWithBooks` запускается в каждом потоке для заполнения каталога книг в библиотеке. Работа с мьютексом:

Используется мьютекс `pthread_mutex_t mutex` для обеспечения безопасности доступа к каталогу во время заполнения. Перед вставкой новой книги в каталог происходит блокировка

мьютекса с помощью `pthread_mutex_lock`. После завершения вставки выполняется разблокировка мьютекса с помощью `pthread_mutex_unlock`. Параллельное заполнение каталога:

Основная функция `main` создает несколько потоков (`pthread_t thread[m]`) и передает каждому из них функцию `fillCatalog`. Каждый поток работает с отдельной книгой и вставляет ее в определенное место. Мьютекс обеспечивает синхронизацию доступа к каталогу, чтобы избежать одновременной записи несколькими потоками.

- Входные данные:

**m** - количество рядов

**n** - количество стеллажей

**k** - количество книг в стеллаже

- Реализовано консольное приложение, решающее поставленную задачу с использованием одного варианта изученных синхропримитивов. (`main1.cpp`)
- Есть ввод с командной строки (критерий на 6-7 баллов).
- Есть генератор случайного названия книги длиной 10 символы A-Z
- Информативный вывод в конце программы.
- Присутствуют комментарии

## 6-7 баллов

- **Обобщенный алгоритм, используемый при реализации данной программы, можно описать следующим образом, с учетом словесного сценария:**

### **Алгоритм работы программы:**

Заполнение каталога книг в библиотеке с использованием многопоточности

### **Инициализация библиотеки:**

Пользователь вводит количество рядов ( $m$ ), стеллажей в ряду ( $n$ ) и книг на стеллаже ( $k$ ). Программа инициализирует библиотеку с учетом введенных параметров, генерируя случайные названия для книг и распределяя их по стеллажам.

### **Подготовка к запуску потоков:**

Создание нескольких потоков (по количеству рядов) для параллельного заполнения каталога книг. Запуск потоков для заполнения каталога:

Каждый поток получает задачу задачу для вставки 1 книги в каталог. Потоки используют мьютекс для синхронизации доступа к каталогу во время добавления книг. Завершение работы потоков и формирование каталога:

После завершения работы всех потоков формируется общий каталог, содержащий информацию о каждой книге в библиотеке. Отображение субъектов предметной области:

### **Библиотека:**

Представляет собой пространство с рядами и стеллажами для размещения книг. Каждый ряд и стеллаж имеют свои уникальные идентификаторы. Книги:

Каждая книга имеет уникальное название и занимает определенное место на стеллаже. Книги представляются в программе строками, хранящими их названия. Библиотечные работники (потоки):

Каждый поток представляет собой трудящегося студента (бедные ребята), который получает задачу вставки книги. Синхронизация и мьютексы:

Мьютексы обеспечивают безопасный доступ к общему ресурсу (каталогу) при параллельном доступе нескольких потоков.

- Есть генерация рандомных имен в диапазоне A-Z
- Есть ввод из командной строки (но сначала надо сбилдить)

## 8 баллов

- В программу, наряду с выводом в консоль, добавлен вывод результатов в файл. Имя файла для вывода данных задается в командной строке как один из ее параметров. Специальный ключ -o
- Результаты записываются и в консоль, и в файл
- Есть ввод из файла с помощью специального ключа -file
- Ввод данных с помощью командной строки расширен (файл или просто через параметры)

file: **./a.out -file [namefile]**

cmd-only (without file): **./a.out 5 6 7**

- Приведено 3 примера на различных данных по возрастанию m, n, k