

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

Факультет компьютерных наук
Образовательной программы бакалавриата «Программная инженерия»

Пояснительная записка

Исполнитель:
студент группы БПИ198
Здор Андрей Максимович

Москва 2020

Задание

Вариант №11

Задача о магазине. В магазине работают три отдела, каждый отдел обслуживает один продавец. Покупатель, зайдя в магазин, делает покупки в произвольных отделах, и если в выбранном отделе продавец не свободен, покупатель становится в очередь и засыпает, пока продавец не освободится. Создать многопоточное приложение, моделирующее рабочий день магазина.

Применяемые расчетные методы

В программе 10 потоков-писателей и 3 потока-читателей, которые работают с 3 очередями `std::queue`. Читатели не читают если очередь пуста, а писатели просто записываются в очередь и спят.

Текст программы

```
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <pthread.h>
#include <ctime>
#include <queue>

//очереди
std::queue<int> a1, a2, a3;
//мьютекс
pthread_mutex_t rwlock;

//постановка в очередь
void* funWrite(void* param){
    //начальная задержка для разных писателей
    sleep(*((int*)param));
    //номер покупателя и отдела магазина
    int num, sec;
    while(1) {
        pthread_mutex_lock(&rwlock);
        srand(time(NULL));
        num = *((int*)param);
        sec = rand() % 3 + 1;
        if (num == 1)
            a1.push(num);
        else if (num == 2)
            a2.push(num);
        else
            a3.push(num);
        fprintf(stdout, "Buyer number %d - set in %d section\n", num, sec);
        pthread_mutex_unlock(&rwlock);
        sleep(3);
    }
    return nullptr;
}

//обработка покупателя
void* funRead(void* param){
    //номер отдела
    int* num = (int*)param;
    //номер покупателя
    int num_buyer;
    while(1) {
        pthread_mutex_lock(&rwlock);
        bool fl = false;
        if (*(num) == 1 && !a1.empty()) {
            num_buyer = a1.front();
            a1.pop();
            fl = true;
        } else if (*(num) == 2 && !a2.empty()) {
            num_buyer = a2.front();
            a2.pop();
            fl = true;
        } else if (*(num) == 3 && !a3.empty()) {
            num_buyer = a3.front();
            a3.pop();
            fl = true;
        }
        if (fl) {
            printf("Buyer %d got goods\n", num_buyer);
        }
        pthread_mutex_unlock(&rwlock);
    }
}
```

```

        a2.pop();
        fl = true;
    } else if (*(num) == 3 && !a3.empty()){
        num_buyer = a3.front();
        a3.pop();
        fl = true;
    }
    pthread_mutex_unlock(&rwlock);
    if(fl) {
        fprintf(stdout, "Buyer number %d - was served in %d section\n", num_buyer, *num);
        sleep(1);
    }
}
return nullptr;
}

int main(){
    pthread_mutex_init(&rwlock, NULL) ;

    //создание продавцов
    pthread_t threads[3];
    int nums[3];
    for (int i = 0; i < 3; i++){
        nums[i] = i + 1;
        pthread_create(&threads[i], NULL, funRead, (void*)(nums+i)) ;
    }

    //создание покупателей
    pthread_t threadW[10];
    int delays[10];
    for(int i = 0; i < 10; i++){
        delays[i] = i+1;
        pthread_create(&threadW[i], NULL, funWrite, (void*)(delays+i));
    }

    while (1){}
    return 0;
}

```

Протокол

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\Study\ABC\HW_Pthreads>a.exe
Buyer number 1 - set in 1 section
Buyer number 1 - was served in 1 section
Buyer number 2 - set in 1 section
Buyer number 2 - was served in 2 section
Buyer number 3 - set in 2 section
Buyer number 3 - was served in 3 section
Buyer number 4 - set in 2 section
Buyer number 1 - set in 2 section
Buyer number 1 - was served in 1 section
Buyer number 4 - was served in 3 section
Buyer number 5 - set in 2 section
Buyer number 2 - set in 2 section
Buyer number 2 - was served in 2 section
Buyer number 5 - was served in 3 section
Buyer number 6 - set in 2 section
Buyer number 3 - set in 2 section
Buyer number 6 - was served in 3 section
Buyer number 7 - set in 3 section
Buyer number 4 - set in 3 section
Buyer number 1 - set in 3 section
Buyer number 1 - was served in 1 section
Buyer number 3 - was served in 3 section
Buyer number 8 - set in 3 section
Buyer number 5 - set in 3 section
Buyer number 2 - set in 3 section
Buyer number 2 - was served in 2 section
Buyer number 7 - was served in 3 section
Buyer number 9 - set in 3 section
Buyer number 6 - set in 3 section
Buyer number 3 - set in 3 section
Buyer number 4 - was served in 3 section
Buyer number 10 - set in 3 section
Buyer number 7 - set in 3 section
Buyer number 4 - set in 3 section
Buyer number 1 - set in 3 section
Buyer number 1 - was served in 1 section
Buyer number 8 - was served in 3 section
Buyer number 8 - set in 1 section
Buyer number 5 - set in 1 section
Buyer number 2 - set in 1 section
Buyer number 2 - was served in 2 section
Buyer number 5 - was served in 3 section
^C
D:\Study\ABC\HW_Pthreads>

```