

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук
Направление: Программная инженерия
Дисциплина: «Архитектура вычислительных систем»

**Многопоточное программирование на языках C/C++.
Микропроект №2. Вариант №1. Пояснительная записка.**

Абдельсалам Шади, БПИ191

Текст задания (вариант №1)

Задача о парикмахере. В тихом городке есть парикмахерская. Салон парикмахерской мал, ходить там может только парикмахер и один посетитель. Парикмахер всю жизнь обслуживает посетителей. Когда в салоне никого нет, он спит в кресле. Когда посетитель приходит и видит спящего парикмахера, он будит его, садится в кресло и спит, пока парикмахер занят стрижкой. Если посетитель приходит, а парикмахер занят, то он встает в очередь и засыпает. После стрижки парикмахер сам провожает посетителя. Если есть ожидающие посетители, то парикмахер будит одного из них и ждет пока тот сядет в кресло парикмахера и начинает стрижку. Если никого нет, он снова садится в свое кресло и засыпает до прихода посетителя. Создать многопоточное приложение, моделирующее рабочий день парикмахерской.

Применяемые принципы

Программа работает в нескольких потоках разного предназначения, реализованных при помощи библиотеки pthread.

Сценарий взаимодействия

Каждый отдельный посетитель парикмахерской в задаче представлен потоком и добавляется в общую очередь клиентов, реализованную при помощи встроенной в STL структуры данных queue. Парикмахер так же работает в отдельном потоке до тех пор, пока не закончатся клиенты или не истечет заданное время работы (подается в качестве аргументов командной строки). Если парикмахер в данный момент времени свободен и очередь не пуста, он берет первый элемент из очереди и в течение случайного времени стрижет взятого клиента, после чего переходит в режим ожидания.

Запуск и тестирование программы

Компиляция программы показана на рисунке 1.

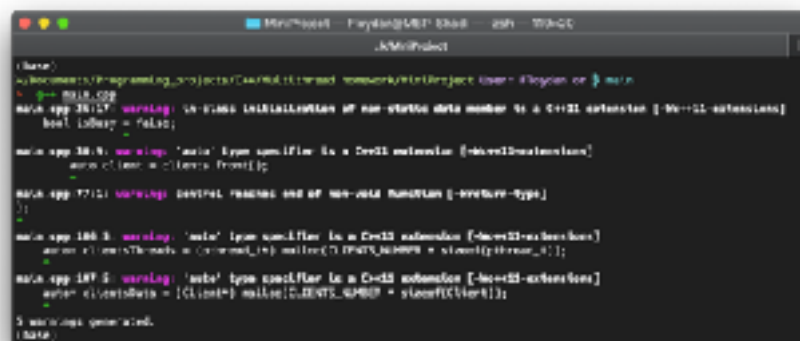


Рис. 1 - компиляция программы

При запуске программы можно указать до двух аргументов командной строки, первый отвечает за максимальное количество посетителей, второй - максимальное время работы в секундах. Пример запуска (с перенаправленным выводом) показан на рисунке 2, сам вывод на рисунке 3.

```

MiniProject - Floydan@MBP-Shadi - zsh - 95x5
~/MiniProject
(base)
~/Documents/Programming_projects/C++/Multithread homework/miniProject: User: Floydan on 7 main
l> ./a.out 16 10 > out.txt
Execution time: 10 s.

```

Рис. 2 - компиляция исходного кода проекта

```

out.txt
1 Парикмахерская открывается со следующими параметрами:
2 Максимальное количество клиентов за день - 16
3 Время работы - 10 секунд.
4
5 Парикмахерская заходит на работу
6 Посетитель #12 встает в очередь. Длина очереди - 1
7 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #12
8 Парикмахер закончил стрижку клиента #12. Длина очереди - 0
9 Посетитель #1 встает в очередь. Длина очереди - 1
10 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #1
11 Посетитель #10 встает в очередь. Длина очереди - 1
12 Посетитель #3 встает в очередь. Длина очереди - 2
13 Парикмахер закончил стрижку клиента #1. Длина очереди - 2
14 Посетитель #4 встает в очередь. Длина очереди - 3
15 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #10
16 Посетитель #13 встает в очередь. Длина очереди - 3
17 Парикмахер закончил стрижку клиента #10. Длина очереди - 2
18 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #3
19 Посетитель #5 встает в очередь. Длина очереди - 3
20 Парикмахер закончил стрижку клиента #3. Длина очереди - 2
21 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #4
22 Парикмахер закончил стрижку клиента #4. Длина очереди - 2
23 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #13
24 Посетитель #7 встает в очередь. Длина очереди - 4
25 Посетитель #8 встает в очередь. Длина очереди - 5
26 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #5
27 Посетитель #14 встает в очередь. Длина очереди - 6
28 Посетитель #2 встает в очередь. Длина очереди - 6
29 Парикмахер закончил стрижку клиента #5. Длина очереди - 5
30 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #12
31 Парикмахер закончил стрижку клиента #12. Длина очереди - 4
32 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #13
33 Парикмахер закончил стрижку клиента #13. Длина очереди - 3
34 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #7
35 Парикмахер закончил стрижку клиента #7. Длина очереди - 2
36 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #11
37 Посетитель #9 встает в очередь. Длина очереди - 2
38 Парикмахер закончил стрижку клиента #2. Длина очереди - 1
39 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #11
40 Парикмахер закончил стрижку клиента #11. Длина очереди - 1
41 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #8
42 Парикмахер закончил стрижку клиента #8. Длина очереди - 0
43 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #14
44 Парикмахер закончил стрижку клиента #14. Длина очереди - 0
45 Парикмахер приступил к обслуживанию клиента #6
46 Парикмахер закончил стрижку клиента #6. Длина очереди - 0
47 Клиенты закончились, парикмахерская закрывается

```

Рис. 3 - результат работы программы

Источники

1. Сайт Softcraft, раздел дисциплины «Архитектура вычислительных систем» [<http://www.softcraft.ru/edu/comparch/>]. Были использованы примеры кода для понимания работы библиотеки pthread и многопоточного программирования.
2. Cpp reference, Queue [<https://en.cppreference.com/w/cpp/container/queue>]. Документация по методам структуры данных «очередь».
3. Cpp reference, sleep_for [https://en.cppreference.com/w/cpp/thread/sleep_for]. Документация по методу для задержки библиотеки thread.