

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»
Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

МИКРОПРОЕКТ №2 ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ»

Пояснительная записка

Исполнитель:
студент группы БПИ192
_____/Сурова С. В./
«13» декабря 2020 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ТЕКСТ ЗАДАНИЯ	2
2. ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЯ	3
3. ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ	4
4. ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	8

1. ТЕКСТ ЗАДАНИЯ

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.

2. ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЯ

В программе реализован вспомогательный класс, отражающий сущность посетителя парикмахерской (`Visitor`). У каждого посетителя есть пол и имя (данные параметры генерируются программой).

В основном классе, отражающем сущность самой парикмахерской, есть очередь посетителей `queue<Visitor> visitors`, которые ещё не сделали стрижку.

Когда посетитель приходит в парикмахерскую, то он встаёт в очередь `visitors`, ожидая, когда освободится парикмахер, то есть пытается захватить `mutex barber` с помощью `unique_lock<mutex> lock(barber)`. Если парикмахер освободился и пришла очередь данного посетителя, то он будит парикмахера, используя условную переменную `condition_variable newVisitor: newVisitor.notify_one()`, садится в кресло и сам засыпает.

Парикмахер не закончит работу, пока не подстрижёт всех посетителей. В рабочее время парикмахер спит в кресле, ожидая, пока его разбудит посетитель: `newVisitor.wait(lock)`. Но парикмахера могут также разбудить, когда все посетители, у которых была на сегодня запись, были подстрижены, а значит парикмахер в таком случае может идти домой. Если парикмахера разбудили и он видит, что ещё есть посетители (`!visitors.empty()`), то берёт первого из очереди и начинает его стричь. После стрижки парикмахер любезно провожает посетителя, удаляя его из очереди.

Так как в парикмахерской есть ещё и администратор (пользователь), который следит за порядком в парикмахерской, то в парикмахерской есть `mutex output`, чтобы сообщения о событиях в парикмахерской приходили, не прерывая одно другое.

В основном методе программы парикмахерская `Barbershop barbershop` начинает свою работу: администратор (пользователь) фиксирует количество записей на сегодня `numberVisitors` (целое число от 1 до 1000), приходит парикмахер `thread barber` и садится в рабочее кресло `thread barber(&Barbershop::barberWork, ref(barbershop))`. Далее по записи начинают прибывать посетители `thread visitors(&Barbershop::visitorCome, ref(barbershop), numberVisitors)`. Парикмахерская работает до последнего посетителя и поэтому ожидает, пока обслужит всех клиентов `visitors.join()`. Потом ожидается завершение рабочего дня парикмахера `barber.join()`. и парикмахерская завершает свою работу в основном методе.

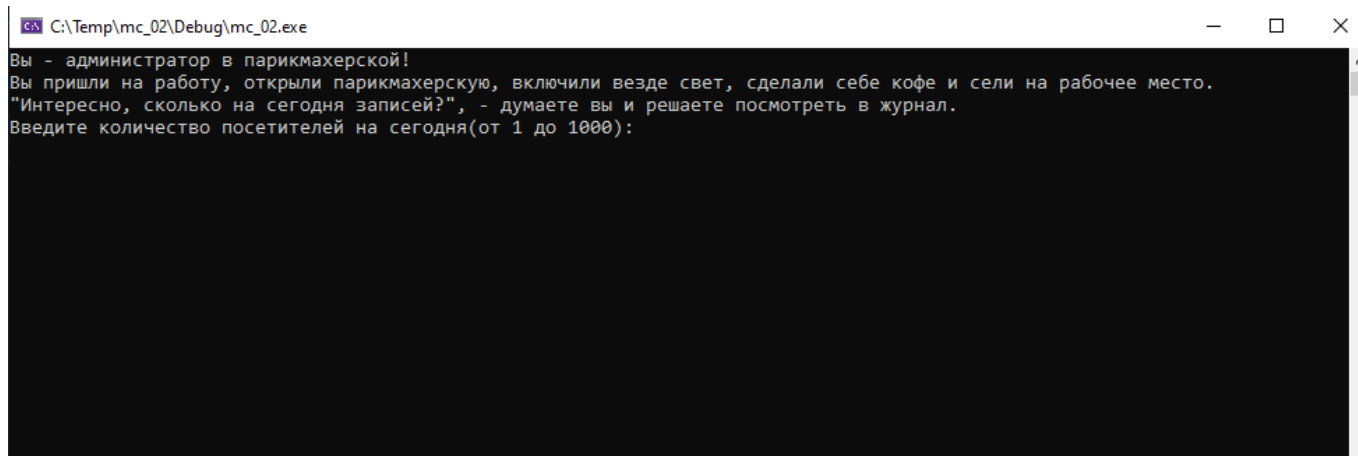
3. ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Входными данными является количество посетителей парикмахерской, которое вводится с консоли.

Метод `int correctInput(string message, int min, int max)` осуществляет проверку ввода на ввод целого числа из диапазона `[min, max]` и выводит сообщение при некорректном вводе.

4. ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ

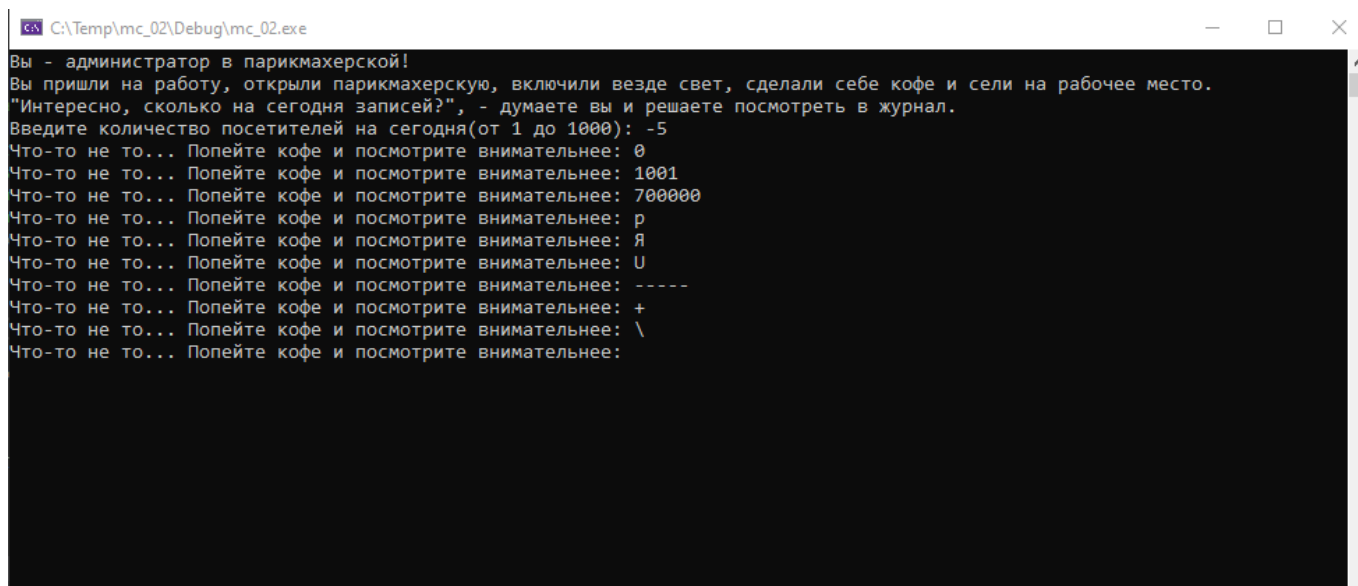
На рисунке 1 представлен запрос программой ввода входного параметра – количества посетителей.



```
C:\Temp\mc_02\Debug\mc_02.exe
Вы - администратор в парикмахерской!
Вы пришли на работу, открыли парикмахерскую, включили везде свет, сделали себе кофе и сели на рабочее место.
"Интересно, сколько на сегодня записей?", - думаете вы и решаете посмотреть в журнал.
Введите количество посетителей на сегодня(от 1 до 1000):
```

Рисунок 1. Запрос ввода

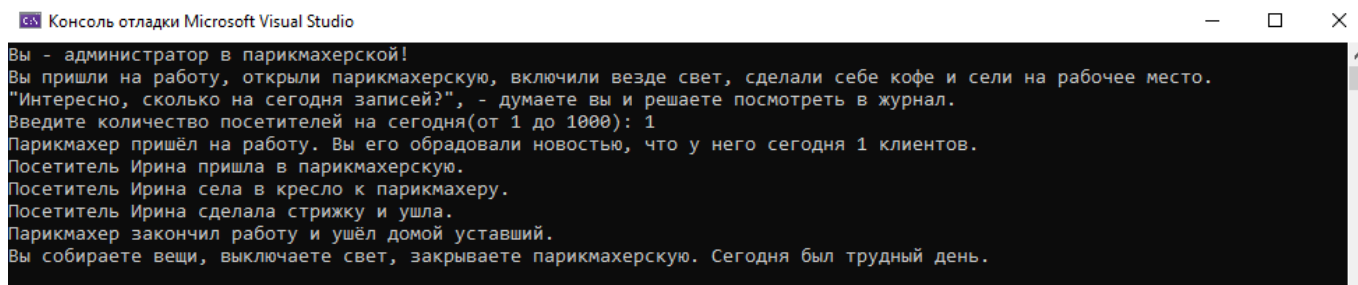
На рисунке 2 представлено несколько попыток ввода некорректного значения входного параметра – количества посетителей.



```
C:\Temp\mc_02\Debug\mc_02.exe
Вы - администратор в парикмахерской!
Вы пришли на работу, открыли парикмахерскую, включили везде свет, сделали себе кофе и сели на рабочее место.
"Интересно, сколько на сегодня записей?", - думаете вы и решаете посмотреть в журнал.
Введите количество посетителей на сегодня(от 1 до 1000): -5
Что-то не то... Попейте кофе и посмотрите внимательнее: 0
Что-то не то... Попейте кофе и посмотрите внимательнее: 1001
Что-то не то... Попейте кофе и посмотрите внимательнее: 700000
Что-то не то... Попейте кофе и посмотрите внимательнее: p
Что-то не то... Попейте кофе и посмотрите внимательнее: Я
Что-то не то... Попейте кофе и посмотрите внимательнее: U
Что-то не то... Попейте кофе и посмотрите внимательнее: -----
Что-то не то... Попейте кофе и посмотрите внимательнее: +
Что-то не то... Попейте кофе и посмотрите внимательнее: \
Что-то не то... Попейте кофе и посмотрите внимательнее:
```

Рисунок 2. Некорректные входные данные

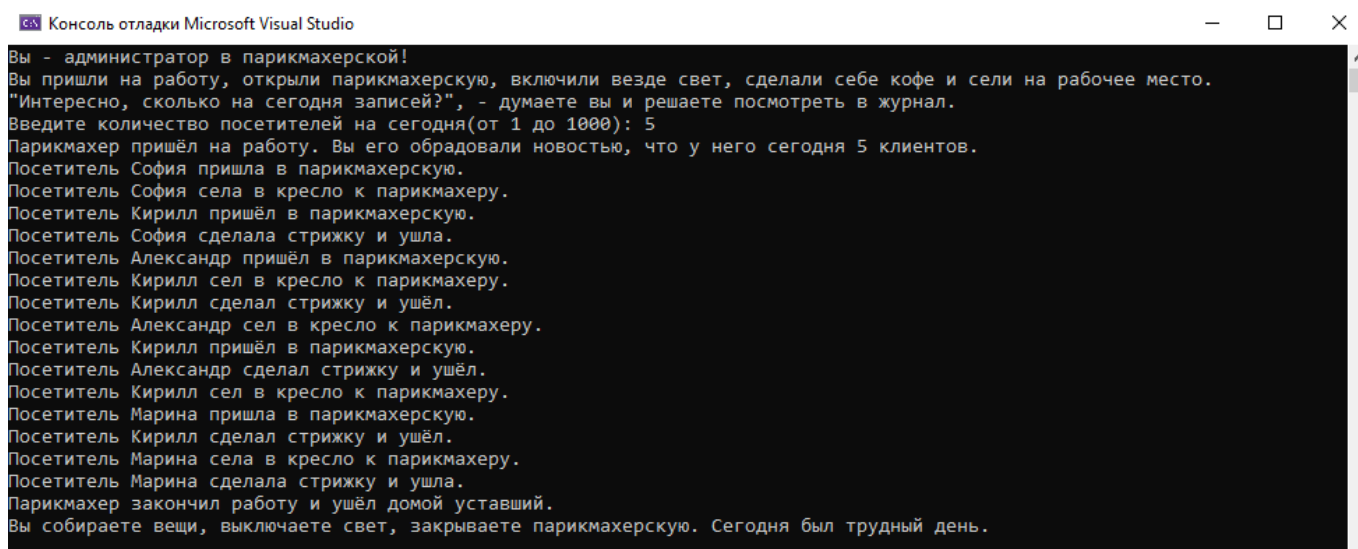
На рисунке 3 представлены выходные данные программы при количестве посетителей, равном 1.



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Вы - администратор в парикмахерской!
Вы пришли на работу, открыли парикмахерскую, включили везде свет, сделали себе кофе и сели на рабочее место.
"Интересно, сколько на сегодня записей?", - думаете вы и решаете посмотреть в журнал.
Введите количество посетителей на сегодня(от 1 до 1000): 1
Парикмахер пришёл на работу. Вы его обрадовали новостью, что у него сегодня 1 клиентов.
Посетитель Ирина пришла в парикмахерскую.
Посетитель Ирина села в кресло к парикмахеру.
Посетитель Ирина сделала стрижку и ушла.
Парикмахер закончил работу и ушёл домой уставший.
Вы собираете вещи, выключаете свет, закрываете парикмахерскую. Сегодня был трудный день.
```

Рисунок 3. Количество посетителей, равное 1

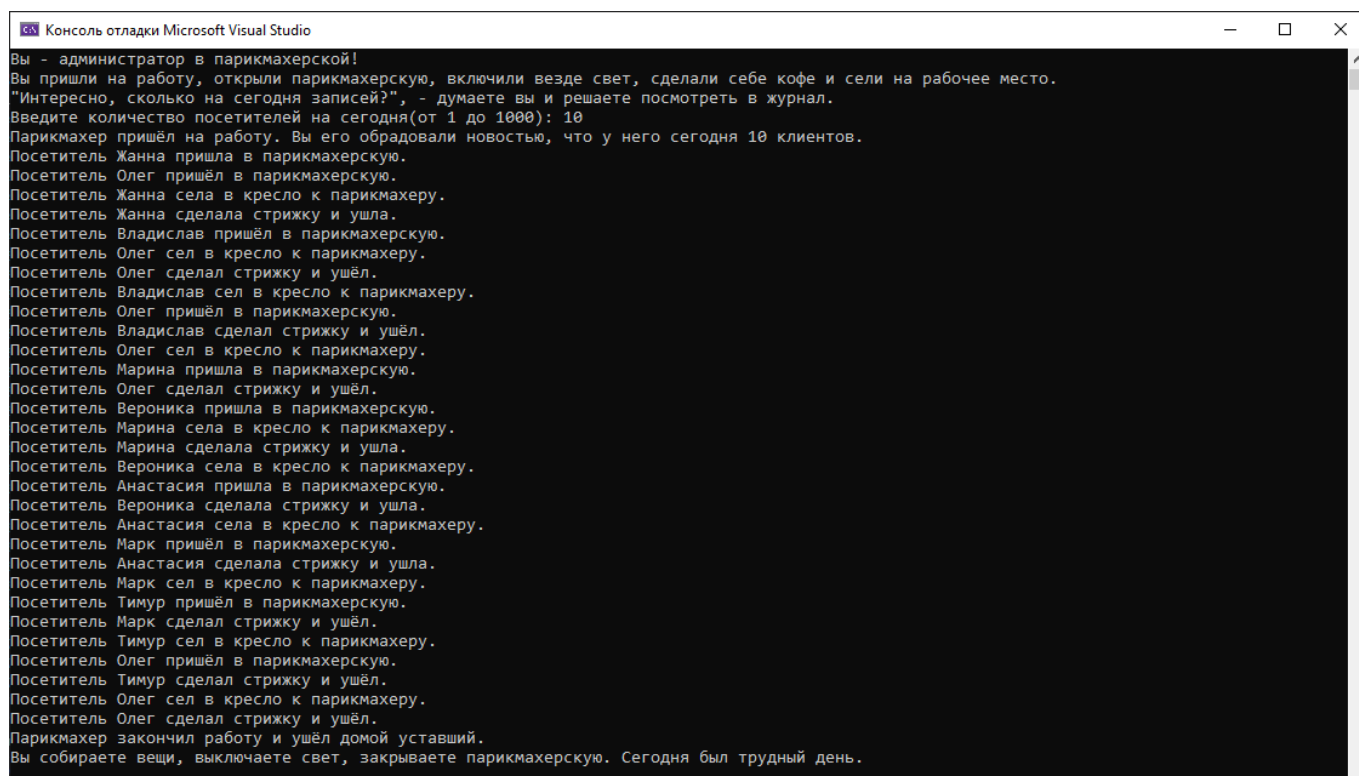
На рисунке 4 представлены выходные данные программы при количестве посетителей, равном 5.



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Вы - администратор в парикмахерской!
Вы пришли на работу, открыли парикмахерскую, включили везде свет, сделали себе кофе и сели на рабочее место.
"Интересно, сколько на сегодня записей?", - думаете вы и решаете посмотреть в журнал.
Введите количество посетителей на сегодня(от 1 до 1000): 5
Парикмахер пришёл на работу. Вы его обрадовали новостью, что у него сегодня 5 клиентов.
Посетитель София пришла в парикмахерскую.
Посетитель София села в кресло к парикмахеру.
Посетитель Кирилл пришёл в парикмахерскую.
Посетитель София сделала стрижку и ушла.
Посетитель Александр пришёл в парикмахерскую.
Посетитель Кирилл сел в кресло к парикмахеру.
Посетитель Кирилл сделал стрижку и ушёл.
Посетитель Александр сел в кресло к парикмахеру.
Посетитель Кирилл пришёл в парикмахерскую.
Посетитель Александр сделал стрижку и ушёл.
Посетитель Кирилл сел в кресло к парикмахеру.
Посетитель Марина пришла в парикмахерскую.
Посетитель Кирилл сделал стрижку и ушёл.
Посетитель Марина села в кресло к парикмахеру.
Посетитель Марина сделала стрижку и ушла.
Парикмахер закончил работу и ушёл домой уставший.
Вы собираете вещи, выключаете свет, закрываете парикмахерскую. Сегодня был трудный день.
```

Рисунок 4. Количество посетителей, равное 5

На рисунке 5 представлены выходные данные программы при количестве посетителей, равном 10.



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Вы - администратор в парикмахерской!
Вы пришли на работу, открыли парикмахерскую, включили везде свет, сделали себе кофе и сели на рабочее место.
"Интересно, сколько на сегодня записей?", - думаете вы и решаете посмотреть в журнал.
Введите количество посетителей на сегодня(от 1 до 1000): 10
Парикмахер пришёл на работу. Вы его обрадовали новостью, что у него сегодня 10 клиентов.
Посетитель Жанна пришла в парикмахерскую.
Посетитель Олег пришёл в парикмахерскую.
Посетитель Жанна села в кресло к парикмахеру.
Посетитель Жанна сделала стрижку и ушла.
Посетитель Владислав пришёл в парикмахерскую.
Посетитель Олег сел в кресло к парикмахеру.
Посетитель Олег сделал стрижку и ушёл.
Посетитель Владислав сел в кресло к парикмахеру.
Посетитель Олег пришёл в парикмахерскую.
Посетитель Владислав сделал стрижку и ушёл.
Посетитель Олег сел в кресло к парикмахеру.
Посетитель Марина пришла в парикмахерскую.
Посетитель Олег сделал стрижку и ушёл.
Посетитель Вероника пришла в парикмахерскую.
Посетитель Марина села в кресло к парикмахеру.
Посетитель Марина сделала стрижку и ушла.
Посетитель Вероника села в кресло к парикмахеру.
Посетитель Анастасия пришла в парикмахерскую.
Посетитель Вероника сделала стрижку и ушла.
Посетитель Анастасия села в кресло к парикмахеру.
Посетитель Марк пришёл в парикмахерскую.
Посетитель Анастасия сделала стрижку и ушла.
Посетитель Марк сел в кресло к парикмахеру.
Посетитель Тимур пришёл в парикмахерскую.
Посетитель Марк сделал стрижку и ушёл.
Посетитель Тимур сел в кресло к парикмахеру.
Посетитель Олег пришёл в парикмахерскую.
Посетитель Тимур сделал стрижку и ушёл.
Посетитель Олег сел в кресло к парикмахеру.
Посетитель Олег сделал стрижку и ушёл.
Парикмахер закончил работу и ушёл домой уставший.
Вы собираете вещи, выключаете свет, закрываете парикмахерскую. Сегодня был трудный день.
```

Рисунок 5. Количество посетителей, равное 10

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Требования к оформлению пояснительной записки [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://softcraft.ru/edu/comparch/tasks/mp02/>, свободный.
2. О механизмах синхронизации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://softcraft.ru/edu/comparch/lect/07-parthread/>, свободный.
3. Применение механизмов синхронизации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://softcraft.ru/edu/comparch/practice/thread/02-sync/>, свободный.
4. Проблема спящего парикмахера [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Проблема_спящего_парикмахера, свободный.
5. Решение задачи с помощью семафоров [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberpedia.su/12x12553.html>, свободный.
6. Решение задачи с помощью OpenMP [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vsyromyatnikov.blogspot.com/2014/11/blog-post_19.html, свободный.
7. Условная переменная [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Условная_переменная, свободный.
8. Условные переменные C++ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/182626/>, свободный.
9. std::condition_variable [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://en.cppreference.com/w/cpp/thread/condition_variable, свободный.
10. Полный список русских мужских имён [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://imenika.ru/guys/all>, свободный.
11. Полный список русских женских имён [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://imenika.ru/girls/>, свободный.
12. Функция srand [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://cppstudio.com/post/841/>, свободный.