

Задание

В многофункциональный центр предоставления государственных и муниципальных услуг (МФЦ) приходят клиенты через интервал времени 3 ± 2 минуты. Каждому клиенту необходимо получить талон на одном из трех терминалов. Каждый терминал выдает талон с интервалом в 5 ± 2 минуты. Если в очереди к терминалу находится больше 3 человек, клиент уходит. Также с вероятностью 20% терминал не будет работать из-за технических неполадок, и тогда клиенту будет отказано. Клиенты приходят по равномерному распределению.

Если клиент выбирает услугу, связанную с заменой паспорта, ему необходимо сначала пройти в кабинет МВД, находящийся в том же отделении МФЦ. Если в очереди в кабинет уже находится 5 человек, то клиент уходит. С вероятностью 30% необходимые документы не будут готовы, и тогда клиент получит отказ в кабинете МВД. Проверка документов клиента происходит за 10 ± 5 минут. После получения нужной услуги в кабинете МВД клиент получит направление в кабинет 1 или кабинет 2. В кабинетах 1 и 2 время работы с клиентом составляет 6 ± 3 минуты. С вероятностью 5% в данных кабинетах могут возникнуть проблемы с документами, и тогда клиенту будет отказано.

Если клиент выбирает услугу, несвязанную с заменой паспорта, ему выдают талон в кабинет 3 или 4. Время работы с клиентом в данных кабинетах составляет 8 ± 4 и 20 ± 10 минут соответственно. Также с вероятностью 10% клиенту будет отказано в оказании услуги в кабинете в случае отсутствия у него необходимых документов. Если в очереди к кабинету находится больше 10 человек, клиент уходит.

Промоделировать процесс обслуживания различного числа клиентов. Найти количество отказов на каждом из терминалов и в каждом из кабинетов.

Теоретическая часть

На рис. 1 и 2 представлены схемы концептуальной модели МФЦ:

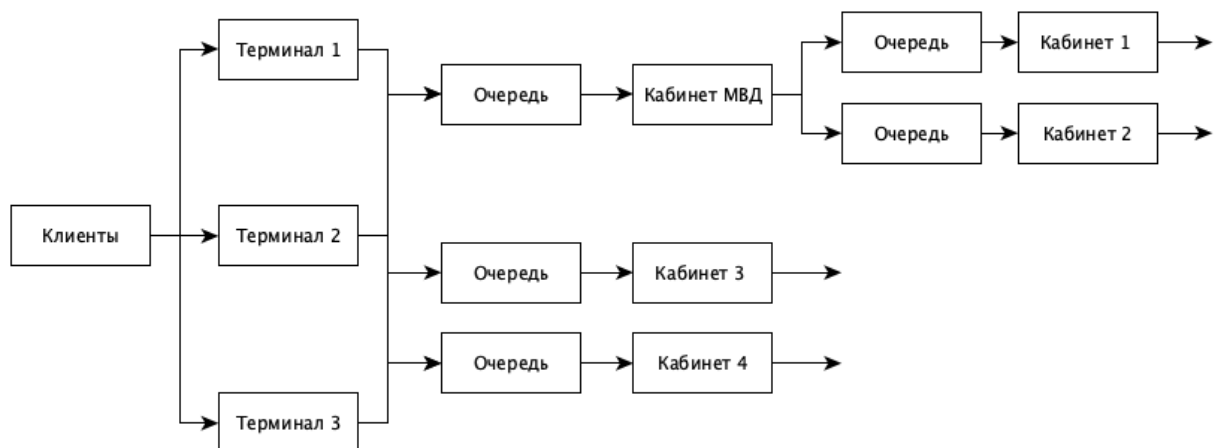


Рис. 1: Структурная схема МФЦ

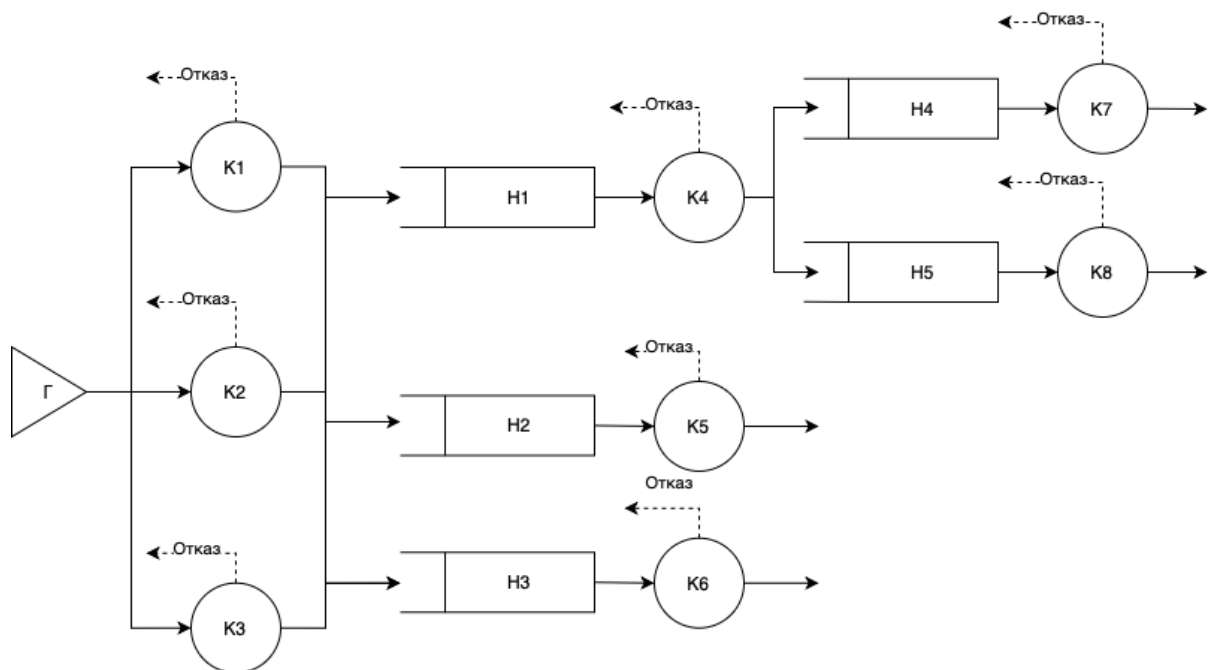


Рис. 2: Система массового обслуживания МФЦ

В процессе взаимодействия клиентов с МФЦ возможно:

1. режим нормального обслуживания, т.е. клиент выбирает один из свободных терминалов, отдавая предпочтение тому, у которого меньше номер;
2. режим отказа в обслуживании клиента в случае слишком большой очереди или при возникновении проблем с терминалом или документами.

При реализации данной работы используется событийный принцип: состояния отдельных устройств изменяются в дискретные моменты времени, совпадающие с моментами времени поступления сообщений в систему, времени поступления окончания задачи, времени поступления аварийных сигналов и т.д.

Результаты работы

100 клиентов:

Количество отказов:

Терминал 1: 16

Терминал 2: 13

Терминал 3: 18

Кабинет МВД: 11

Кабинет 1: 0

Кабинет 2: 0

Кабинет 3: 0

Кабинет 4: 1

500 клиентов:

Количество отказов:

Терминал 1: 129
Терминал 2: 108
Терминал 3: 76
Кабинет МВД: 48
Кабинет 1: 2
Кабинет 2: 3
Кабинет 3: 18
Кабинет 4: 5

1000 клиентов:

Количество отказов:

Терминал 1: 238
Терминал 2: 224
Терминал 3: 166
Кабинет МВД: 78
Кабинет 1: 4
Кабинет 2: 7
Кабинет 3: 28
Кабинет 4: 13

10000 клиентов:

Количество отказов:

Терминал 1: 2457
Терминал 2: 2418
Терминал 3: 1711
Кабинет МВД: 767
Кабинет 1: 48
Кабинет 2: 50
Кабинет 3: 296
Кабинет 4: 142

Из полученных результатов можно сделать вывод, что меньше всего отказов было получено в кабинетах 1 и 2. Это связано с низким процентом отказов (5%) и неограниченной длиной очереди. Также мало отказов было в кабинетах 3 и 4, максимальная очередь в которые составляет 10 человек, а вероятность отказа – 10%.

Больше всего отказов клиенты получали на терминалах, максимальная длина очереди к которым составляет 3 человека, а вероятность отказа равна 20%.

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы была смоделирована система массового обслуживания МФЦ. При посещении МФЦ клиент проходит через один из трех терминалов, возможно через кабинет МВД и через один из четырех кабинетов. На каждом из этапов клиент может получить отказ в предоставлении услуг. В ходе моделирования системы было найдено количество отказов на каждом из этапов при разном количестве клиентов.