



**«Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

Факультет «Информатика и системы управления»
Кафедра «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

**Отчет по лабораторной работе №8 по курсу:
«Моделирование»
«Музей»**

Студент группы ИУ7-73Б: Фурдик Н. О.
(Фамилия И.О.)

Преподаватель: Рудаков И.В.
(Фамилия И.О.)

Оглавление

Задание	2
Листинг кода	3
Результаты работы	4
Вывод	4
Список литературы	6

Задание

В музей приходят посетители каждые 3 ± 2 минуты. На входе нужно пройти охранников и металлодетектор, что занимает 2 ± 1 минуты, однако если гость принесет бомбу (шанс 1%), ему откажут в обслуживании. Билеты на проходящую в музее выставку можно купить только на месте. На данный момент работают 4 кассы с различным временем обслуживания: 2 ± 1 , 3 ± 2 , 5 ± 1 и 5 ± 2 мин. В том случае, если посетитель не говорит по-русски (шанс 15%), его сможет обслужить только последняя касса (очередь в нее может состоять максимум из двух человек). После покупки билета посетителю следует сдать одежду в гардероб, где работают 2 сотрудницы. Если попасть к первой, сдать одежду получится за 1 минуту, но если гость ей не понравится (шанс 11%), она откажет ему в обслуживании. Другая гардеробщица сможет обслужить посетителя за 2 ± 1 минуты, если перед ним не будет больше трех человек (иначе она также откажет ему в обслуживании). После того, как гость сдал одежду, ему останется только проследовать на экскурсию. Проверка билетов занимает 2 минуты у каждого из посетителей вне зависимости от контролера, однако каждый может отказать в обслуживании в случае неадекватного поведения (шанс 7%).

Найти вероятность отказа, используя язык GPSS.

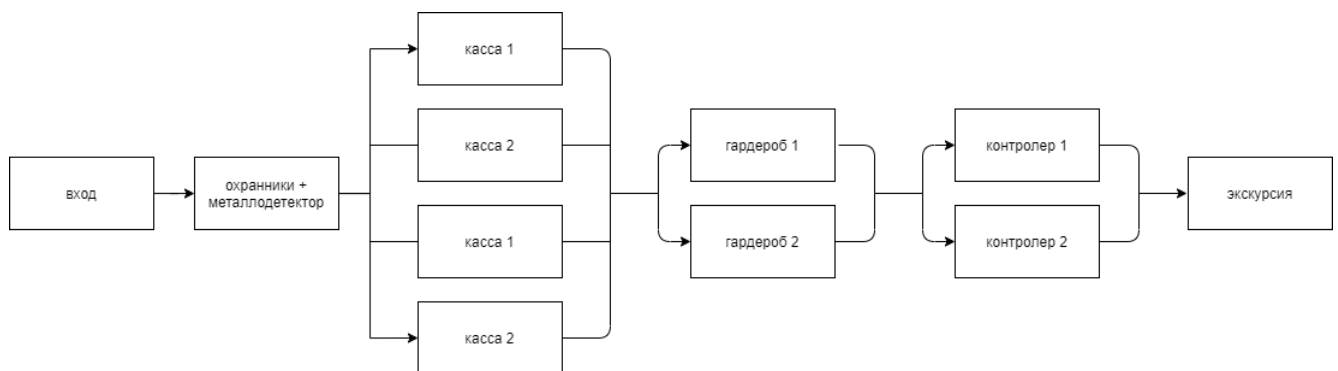


Рис. 1: Концептуальная модель

Листинг кода

Ниже представлен листинг кода программы:

```
GENERATE 3,2,,350 ; приходят посетители каждые 3+- 2 минуты, всего их 350

;-
METAL_DETECTOR TRANSFER .01,,DECLINED_FROM_METAL_DETECTOR ; с шансом 1% посетитель оказывается с бомбой
SEIZE MD ; занимаем металлодетектор
ADVANCE 2,1 ; находимся в металлодетекторе 2+-1 минуты
RELEASE MD ; освобождаем металлодетектор

;-
CASHIERS TRANSFER .15, CASHIERS,CASHIER4 ; с шансом 15% (если не знает русский), перемещается на 4 кассу
TRANSFER PICK,GO_TO_CASH1,GO_TO_CASH4 ; распределяемся между четырьмя кассами
GO_TO_CASH1 TRANSFER ,CASHIER1 ; к первому кассиру
GO_TO_CASH2 TRANSFER ,CASHIER2 ; ко второму кассиру
GO_TO_CASH3 TRANSFER ,CASHIER3 ; к третьему кассиру
GO_TO_CASH4 TRANSFER ,CASHIER4 ; к четвертому

;-
CASHIER1 SEIZE CASH1 ; занимаем кассира
ADVANCE 2,1 ; покупаем билет 2+-1 минуты
RELEASE CASH1 ; освобождаем кассира
TRANSFER PICK,GO_TO_CLK_1,GO_TO_CLK_2 ; перемещаемся в гардероб

;-
CASHIER2 SEIZE CASH2 ; занимаем кассира
ADVANCE 3,2 ; покупаем билет 3+-2 минуты
RELEASE CASH2 ; освобождаем кассира
TRANSFER PICK,GO_TO_CLK_1,GO_TO_CLK_2 ; перемещаемся в гардероб

;-
CASHIER3 SEIZE CASH3 ; занимаем кассира
ADVANCE 5,1 ; покупаем билет 5+-1 минут
RELEASE CASH3 ; освобождаем кассира
TRANSFER PICK,GO_TO_CLK_1,GO_TO_CLK_2 ; перемещаемся в гардероб

;-
CASHIER4 TEST GE Q$CASHIER_Q,2,DECLINED_FROM_CASHIER ; если очередь больше =>2, отклоняем заявку
QUEUE CASHIER_Q ; инициализируем очередь (один раз) и помещаем заявку туда
SEIZE CASH4 ; занимаем кассира
DEPART CASHIER_Q ; удаляем заявку из очереди
ADVANCE 5,2 ; покупаем билет 5+-2минут
RELEASE CASH1 ; освобождаем кассира
TRANSFER PICK,GO_TO_CLK_1,GO_TO_CLK_2 ; перемещаемся в гардероб

GO_TO_CLK_1 TRANSFER ,CLOAKROOM1 ; к первой гардеробщице
GO_TO_CLK_2 TRANSFER ,CLOAKROOM2 ; ко второй

;-
CLOAKROOM1 TRANSFER 0.11,,DECLINED_FROM_CLOAKROOM1 ; с шансом 11% отклоняет заявку
QUEUE CLROOM1_Q ; инициализируем очередь (один раз) и помещаем заявку туда
SEIZE CLOAK1 ; занимаем гардеробщицу
DEPART CLROOM1_Q ; удаляем заявку из очереди
ADVANCE 1 ; занимаем гардеробщицу на 1 минуту
RELEASE CLOAK1 ; освобождаем гардеробщицу
TRANSFER PICK,GO_TO_CTRL_1,GO_TO_CTRL_2 ; перемещаемся на проверку билетов

;-
CLOAKROOM2 TEST GE Q$CLROOM2_Q,3,DECLINED_FROM_CLOAKROOM2 ; если очередь больше =>3, отклоняем заявку
QUEUE CLROOM2_Q ; инициализируем очередь (один раз) и помещаем заявку туда
SEIZE CLOAK2 ; занимаем гардеробщицу
DEPART CLROOM2_Q ; удаляем заявку из очереди
ADVANCE 2,1 ; занимаем гардеробщицу на 2+-1 минуты
RELEASE CLOAK2 ; освобождаем гардеробщицу
TRANSFER PICK,GO_TO_CTRL_1,GO_TO_CTRL_2 ; перемещаемся на проверку билетов

GO_TO_CTRL_1 TRANSFER ,CONTROLLER1 ; к первому контроллеру
GO_TO_CTRL_2 TRANSFER ,CONTROLLER2 ; ко второму

;-
CONTROLLER1 QUEUE CONTR1_Q ; инициализируем очередь (один раз) и помещаем заявку туда
TRANSFER 0.07,,DECLINED_FROM_CONTROLLER1 ; с шансом 7% отклоняет заявку
SEIZE CONTR1 ; занимаем контроллера
DEPART CONTR1_Q ; удаляем заявку из очереди
ADVANCE 2 ; проверка билета 2 минуты
RELEASE CONTR1 ; освобождаем контроллера
TERMINATE 1 ; завершаем транзакцию
```

```

;-
CONTROLLER2      QUEUE    CONTR2_Q      ; инициализируем очередь (один раз) и помещаем заявку туда
                  TRANSFER 0.07,,DECLINED_FROM_CONTROLLER2 ; с шансом 7% отклоняет заявку
                  SEIZE    CONTRL2      ; занимаем контроллера
                  DEPART   CONTR2_Q      ; удаляем заявку из очереди
                  ADVANCE   2            ; проверка билета 2 минуты
                  RELEASE  CONTRL2      ; освобождаем контроллера
                  TERMINATE 1           ; завершаем транзакцию

;-
DECLINED_FROM_METAL_DETECTOR SAVEVALUE FAILED_ON_METAL_DETECTOR+,1 ; счетчик отклоненных на детекторе
                           TRANSFER ,DECLINED ; переход в блок подсчета общего кол-ва отклоненных заявок

;-
DECLINED_FROM_CASHIER      SAVEVALUE FAILED_ON_CASHIER+,1 ; счетчик отклоненных на 4 кассе
                           TRANSFER ,DECLINED ; переход в блок подсчета общего кол-ва отклоненных заявок

;-
DECLINED_FROM_CLOAKROOM1  SAVEVALUE FAILED_ON_CLOAKROOM1+,1 ; счетчик отклоненных у первой гардеобщицы
                           TRANSFER ,DECLINED ; переход в блок подсчета общего кол-ва отклоненных заявок

;-
DECLINED_FROM_CLOAKROOM2  SAVEVALUE FAILED_ON_CLOAKROOM2+,1 ; счетчик отклоненных у второй гардеобщицы
                           TRANSFER ,DECLINED ; переход в блок подсчета общего кол-ва отклоненных заявок

;-
DECLINED_FROM_CONTROLLER1 SAVEVALUE FAILED_ON_CONTROLLER1+,1 ; счетчик отклоненных у первого контроллера
                           TRANSFER ,DECLINED ; переход в блок подсчета общего кол-ва отклоненных заявок

;-
DECLINED_FROM_CONTROLLER2 SAVEVALUE FAILED_ON_CONTROLLER2+,1 ; счетчик отклоненных у второго контроллера
                           TRANSFER ,DECLINED ; переход в блок подсчета общего кол-ва отклоненных заявок

;-
DECLINED              SAVEVALUE FAILED+,1 ; инициализируем (один раз) и инкрементируем счетчик отклоненных зая
                     SAVEVALUE FAILED_PERCENT,((N$DECLINED/350#100)) ; инициализируем (один раз) и считаем процент отклоненных заявок
                     TERMINATE 1 ; транзакция завершается, общий счетчик уменьшается на 1

START              350 ; инициализируем модель для 300 заявок

```

Результаты работы

Ниже представлены результаты работы программы при 350 запросах:

Имя / номер	Кол-во тран. ожидających выполнения спец. условия	Значение сохраняемой величины в конце моделирования
FAILED_ON_METAL_DETECTOR	0	3.000
FAILED	0	240.000
FAILED_PERCENT	0	68.571
FAILED_ON_CLOAKROOM2	0	123.000
FAILED_ON_CASHIER	0	87.000
FAILED_ON_CONTROLLER1	0	6.000
FAILED_ON_CLOAKROOM1	0	17.000
FAILED_ON_CONTROLLER2	0	4.000

Рис. 2: Количество отклоненных заявок (FAILED) и вероятность этого отказа (FAILED_PERCENT), а также количество заявок, отклоненных на каждом этапе

Вывод

Была разработана программа на языке GPSS, моделирующая музей, инфраструктура которого состоит из охранников, четырех касс, двух гардеробов и двух контролеров билетов.

Результатом работы является количество посетителей, получивших отказ и вероятность этого отказа.

Литература

1. Рудаков И.В. - Курс лекций по "Моделированию"[Текст], Москва, 2020 год.
2. Градов В.М., Рудаков И.В. - Компьютерное моделирование. 2-е изд. - Москва: Курс, 2017. - 264 с.