



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ _____ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА _____ «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ по курсу «Моделирование»

«Моделирование работы информационного центра»

| | | | |
|----------------|----------------------------|--------------------------|---|
| Студент: | <u>ИУ7-73Б</u> (группа) | _____ (подпись, дата) | <u>М. Д. Маслова</u> (И. О. Фамилия) |
| Преподаватель: | | _____ (подпись, дата) | <u>И. В. Рудаков</u> (И. О. Фамилия) |

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Задание | 3 |
| 2 | Теоретическая часть | 4 |
| 2.1 | Схемы модели | 4 |
| 2.2 | Переменные имитационной модели | 4 |
| 3 | Практическая часть | 5 |
| 3.1 | Текст программы | 5 |
| 3.2 | Полученный результат | 7 |

1 Задание

В театр приходят зрители группами по 3 ± 2 человека через интервалы времени 5 ± 4 секунды. Вход в театр осуществляется через две двери, в каждой из которых осуществляется проверка билетов и досмотр вещей, что занимает 30 ± 15 секунд на каждого человека. При этом 5% из пришедших групп приобрели VIP-билеты и могут пройти необходимые этапы, войдя через отдельную третью дверь.

После проверки билетов и вещей каждый зритель сдает верхнюю одежду в гардероб, в котором принимают одежду 4 гардеробщика. Каждый зритель может получить номерок за 7 ± 3 секунды. Отдельного гардероба для VIP-зрителей не предусмотрено.

Известно, что зрители пришедшие группой на входе встают в одну очередь, выбирая кратчайшую. В гардеробе отдельно каждый зритель, не зависимо от группы с которой он пришел, выбирает кратчайшую очередь.

Смоделировать процесс входа 600 зрителей в театр. Определить время до начала представления, за которое необходимо начать пропуск зрителей.

2 Теоретическая часть

2.1 Схемы модели

На рисунке 2.1 представлена структурная схема модели.

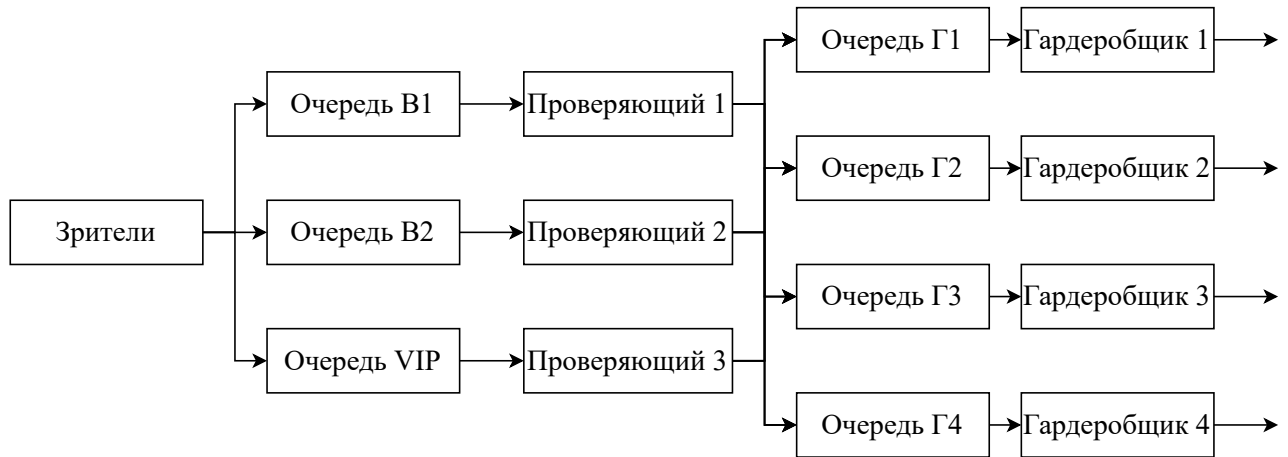


Рисунок 2.1 – Структурная схема модели

На рисунке 2.2 представлена схема модели в терминах систем массового обслуживания (СМО).

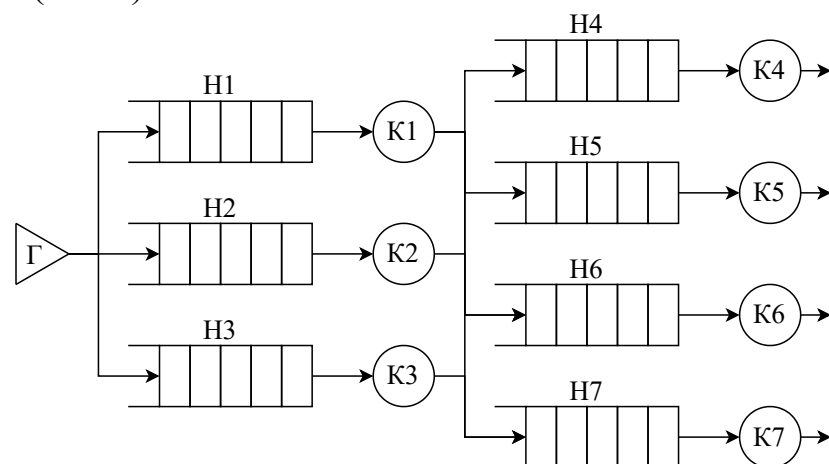


Рисунок 2.2 – Схема модели в терминах СМО

2.2 Переменные имитационной модели

Эндогенные переменные:

- время выполнения проверки на входах;
- время принятия одежды в гардероб.

Экзогенные переменные:

- время пропуска в театр всех зрителей.

3 Практическая часть

3.1 Текст программы

На листинге 3.1-3.2 представлены реализации генератора и канала обслуживания соответственно.

Листинг 3.1 — Реализация генератора

```
1  class Generator:
2      def __init__(self, distribution, receivers):
3          self.distribution = distribution
4          self.receivers = receivers
5          self.nextEvent = Event(-1, self)
6
7      def GenerateNextEvent(self, curTime):
8          self.nextEvent.Time = curTime + self.distribution.Generate()
9
10     def TransmitRequest(self):
11         for receiver in self.receivers:
12             if receiver.TakeRequest(self.nextEvent.time):
13                 return True
14         return False
```

Листинг 3.2 — Реализация канала обслуживания

```
1  class Processor(Generator):
2      def __init__(self, generator: Generator, memory: Memory):
3          super().__init__(generator.distribution, generator.receivers)
4          self.nextEvent.eventBlock = self
5          self.memory = memory
6          self.aviable = True
7
8      def TakeRequest(self, curTime) -> bool:
9          if self.aviable:
10             self.aviable = False
11             self.GenerateNextEvent(curTime)
12             return True
13         return self.memory.InsertRequest()
14
15     def EndProcess(self, curTime):
16         self.TransmitRequest()
17         if not self.memory.IsEmpty():
18             self.memory.RemoveRequest()
19             self.GenerateNextEvent(curTime)
20         else:
21             self.aviable = True
22             self.NextEvent.Time = -1
```

На листинге 3.3 реализация моделирования работы информационного центра.

Листинг 3.3 — Реализация моделирования работы информационного центра

```
1  class EventModel:
2      def __init__(self, generator: Generator, operators: list[Processor]
3          , computers: list[Processor], requestsNum=1000):
4          self.generator = generator
5          self.operators = operators
6          self.computers = computers
7          self.blocks = [self.generator] + self.operators + self.computers
8          self.requestsNum = requestsNum
9
10     def run(self):
11         self.generator.GenerateNextEvent(0)
12         events = [block.NextEvent for block in self.blocks]
13
14         generatedRequests = 1
15         denials = 0
16
17         while generatedRequests < self.requestsNum:
18             curTime = events[0].Time
19             for event in events[1:]:
20                 if not event.Time < 0 and event.Time < curTime:
21                     curTime = event.Time
22
23             for block in self.blocks:
24                 if abs(block.NextEvent.Time - curTime) < EPS:
25                     if not isinstance(block.NextEvent.EventBlock,
26                         ↪ Processor):
27                         generatedRequests += 1
28                         if not block.TransmitRequest():
29                             denials += 1
30                             block.GenerateNextEvent(curTime)
31                     else:
32                         block.EndProcess(curTime)
33
34         return denials / generatedRequests
```

3.2 Полученный результат

На рисунке 3.1 приведен примеры работы программы на значениях, данных в условии.

Маслова Марина ИУ7-73Б Лабораторная работа №5

| Интервал прихода | Время обслуживания | Время обработки |
|-------------------------------------|--|--|
| Клиенты | Оператор 1 20 - + ± 5 - + минут | Компьютер 1 15 - + минут |
| | Оператор 2 40 - + ± 10 - + минут | Компьютер 2 30 - + минут |
| Количество заявок 300 - + | Оператор 3 40 - + ± 20 - + минут | Вероятность отказа 0.213 - + |

Смоделировать

Автор: Маслова Марина ИУ7-73Б

Рисунок 3.1 – Пример работы программы