

### **Лабораторная работа № 3. Тема: «Многоканальные устройства»**

Провести имитационное моделирование на GPSS следующих систем. Если машинное время, затрачиваемое на проведение экспериментов, превышает разумные пределы, то можно использовать другие интервалы реального времени.

#### **Вариант № 1**

Трехканальная станция связи осуществляет передачу информационных пакетов. Пакеты поступают в интервале 0.5-1.5 секунды (закон равномерный). Время обработки 1-го пакета в среднем 2.5 секунды (закон экспоненциальный). Если все три канала заняты, то пакет получает отказ в обслуживании. Провести моделирование обработки 1000, 10000, 100000 пакетов, определить загрузку станции (среднее число занятых каналов) и вероятность отказа в обслуживании. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### **Вариант № 2**

Переговорный пункт имеет четыре кабины с телефонами. Посетители приходят в среднем через 1 минуту (закон экспоненциальный), каждый посетитель ведет разговор по телефону в интервале 3-5 минут (закон равномерный). Если все четыре телефона заняты, то посетитель становится в очередь. Если в очереди находится 5 человек, то посетитель покидает переговорный пункт без разговора (уходит звонить в другое место). Провести моделирование обслуживания 1000, 10000, 100000 посетителей, определить загрузку переговорного пункта (среднее число занятых кабин) и вероятность отказа в обслуживании. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### **Вариант № 3**

Четырехканальная станция связи осуществляет передачу информационных пакетов. Пакеты поступают в среднем через 1 секунду (закон экспоненциальный). Время обработки 1-го пакета 3-5 секунд (закон равномерный). Станция имеет буфер для хранения 6 пакетов, если все каналы заняты, то пакет помещается в буфер, если буфер заполнен, то пакет получает отказ в обслуживании. Провести моделирование обработки 1000, 10000, 100000 пакетов, определить загрузку станции (среднее число занятых каналов) и вероятность отказа в обслуживании, параметры буфера. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 4

Переговорный пункт имеет три кабины с телефонами. Посетители приходят через 0.5-1.5 минуты (закон равномерный), каждый посетитель ведет разговор по телефону в среднем 3 минуты (закон экспоненциальный). Если все три телефона заняты, то посетитель становится в очередь. Если в очереди находится 5 человек, то посетитель покидает переговорный пункт без разговора. Провести моделирование обслуживания 1000, 10000, 100000 посетителей, определить загрузку переговорного пункта (среднее число занятых кабин) и вероятность отказа в обслуживании. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 5

Пяти-машинный вычислительный комплекс решает задачи. Задачи поступают в среднем через 5 секунд (закон экспоненциальный). Задача решается любой свободной машиной за время 20-24 секунды (закон равномерный). Если все машины заняты, то задача ставится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование решения 1000, 10000, 100000 задач, определить загрузку вычислительного комплекса (среднее число занятых машин) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 6

Четырехканальная станция связи осуществляет передачу информационных пакетов. Пакеты поступают в среднем через 1 секунду (закон экспоненциальный). Время обработки 1-го пакета 3-4 секунды (закон равномерный). Если все каналы заняты, то пакет становится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование работы системы в течение 10, 1000, 10000 часов, определить загрузку станции (среднее число занятых каналов) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 7

Переговорный пункт имеет пять кабин с телефонами. Посетители приходят через 1-2 минуты (закон равномерный), каждый посетитель ведет разговор по телефону в среднем 7 минут (закон экспоненциальный). Если все телефоны заняты, то посетитель становится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование работы переговорного пункта в течение 1, 10, 100 суток, определить загрузку переговорного пункта (среднее число

занятых кабин) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 8

Трехканальная станция связи осуществляет передачу информационных пакетов. Пакеты поступают через 1-2 секунды (закон равномерный). Время обработки 1-го пакета в среднем 4 секунды (закон экспоненциальный). Станция имеет буфер для хранения 5 пакетов, если все каналы заняты, то пакет помещается в буфер, если буфер заполнен, то пакет получает отказ в обслуживании. Провести моделирование работы станции в течение 10, 100, 1000 часов, определить загрузку станции (среднее число занятых каналов) и вероятность отказа в обслуживании, параметры буфера. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 9

Переговорный пункт имеет шесть кабин с телефонами. Посетители приходят в среднем через 1 минуту (закон экспоненциальный), каждый посетитель ведет разговор по телефону 3-7 минут (закон равномерный). Если все телефоны заняты, то посетитель становится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование работы пункта в течение 1, 10, 100 суток, определить загрузку переговорного пункта (среднее число занятых кабин) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 10

Четырех машинный вычислительный комплекс решает задачи. Задачи поступают через 2-8 секунд (закон равномерный). Задача решается любой свободной машиной за время в среднем 18 секунд (закон экспоненциальный). Если все машины заняты, то задача ставится в очередь, максимальная длина которой 5 задач. Если в очереди находится 5 задач, то задача получает отказ в решении. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить загрузку вычислительного комплекса (среднее число занятых машин), параметры очереди и вероятность отказа в решении. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 11

Пятиканальная станция связи осуществляет передачу информационных пакетов. Пакеты поступают в интервале 0.2-0.8

секунды (закон равномерный). Время обработки 1-го пакета в среднем 2.4 секунды (закон экспоненциальный). Если все каналы заняты, то пакет получает отказ в обслуживании. Провести моделирование обработки 1000, 10000, 100000 пакетов, определить загрузку станции (среднее число занятых каналов) и вероятность отказа в обслуживании. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 12

Переговорный пункт имеет пять кабин с телефонами. Посетители приходят в среднем через 2 минуты (закон экспоненциальный), каждый посетитель ведет разговор по телефону в интервале 6-10 минут (закон равномерный). Если все телефоны заняты, то посетитель становится в очередь. Если в очереди находится 4 человека, то посетитель покидает переговорный пункт без разговора. Провести моделирование обслуживания 1000, 10000, 100000 посетителей, определить загрузку переговорного пункта (среднее число занятых кабин) и вероятность отказа в обслуживании. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 13

Трехканальная станция связи осуществляет передачу информационных пакетов. Пакеты поступают в среднем через 0.5 секунды (закон экспоненциальный). Время обработки 1-го пакета 1-2 секунды (закон равномерный). Станция имеет буфер для хранения 5 пакетов, если все каналы заняты, то пакет помещается в буфер, если буфер заполнен, то пакет получает отказ в обслуживании. Провести моделирование обработки 1000, 10000, 100000 пакетов, определить загрузку станции (среднее число занятых каналов) и вероятность отказа в обслуживании, параметры буфера. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 14

Переговорный пункт имеет четыре кабины с телефонами. Посетители приходят через 0.8-1.2 минуты (закон равномерный), каждый посетитель ведет разговор по телефону в среднем 4 минуты (закон экспоненциальный). Если все телефоны заняты, то посетитель становится в очередь. Если в очереди находится 6 человек, то посетитель покидает переговорный пункт без разговора. Провести моделирование обслуживания 1000, 10000, 100000 посетителей, определить загрузку переговорного пункта (среднее число занятых кабин), параметры очереди и вероятность отказа в обслуживании.

Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 15

Трех машинный вычислительный комплекс решает задачи. Задачи поступают в среднем через 3 секунды (закон экспоненциальный). Задача решается любой свободной машиной за время 5-9 секунд (закон равномерный). Если все машины заняты, то задача ставится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование решения 1000, 10000, 100000 задач, определить загрузку вычислительного комплекса (среднее число занятых машин) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 16

Пятиканальная станция связи осуществляет передачу информационных пакетов. Пакеты поступают в среднем через 0.5 секунды (закон экспоненциальный). Время обработки 1-го пакета 1.5-2.5 секунды (закон равномерный). Если все каналы заняты, то пакет становится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить загрузку станции (среднее число занятых каналов) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 17

Переговорный пункт имеет три кабины с телефонами. Посетители приходят через 1-3 минуты (закон равномерный), каждый посетитель ведет разговор по телефону в среднем 5 минут (закон экспоненциальный). Если все телефоны заняты, то посетитель становится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование работы переговорного пункта в течение 1, 10, 100 суток, определить загрузку переговорного пункта (среднее число занятых кабин) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 18

Четырехканальная станция связи осуществляет передачу информационных пакетов. Пакеты поступают через 0.5-1.5 секунды (закон равномерный). Время обработки 1-го пакета в среднем 4 секунды (закон экспоненциальный). Станция имеет буфер для хранения 10 пакетов, если все каналы заняты, то пакет помещается в буфер, если буфер заполнен, то пакет получает отказ в

обслуживании. Провести моделирование работы станции в течение 10 часов, определить загрузку станции (среднее число занятых каналов) и вероятность отказа в обслуживании, параметры буфера. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 19

Переговорный пункт имеет пять кабин с телефонами. Посетители приходят в среднем через 1 минуту (закон экспоненциальный), каждый посетитель ведет разговор по телефону 3-5 минут (закон равномерный). Если все телефоны заняты, то посетитель становится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование работы пункта в течение 1, 10, 100 суток, определить загрузку переговорного пункта (среднее число занятых кабин) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 20

Трех машинный вычислительный комплекс решает задачи. Задачи поступают через 5-15 секунд (закон равномерный). Задача решается любой свободной машиной за время в среднем 30 секунд (закон экспоненциальный). Если все машины заняты, то задача ставится в очередь, максимальная длина которой 10 задач. Если в очереди находится 10 задач, то задача получает отказ в решении. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить загрузку вычислительного комплекса (среднее число занятых машин), параметры очереди и вероятность отказа в решении. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 21

Четырехканальная станция связи осуществляет передачу информационных пакетов. Пакеты поступают в среднем через 1 секунду (закон экспоненциальный). Время обработки 1-го пакета 3-4 секунды (закон равномерный). Если все каналы заняты, то пакет получает отказ в обслуживании. Провести моделирование обработки 1000, 10000, 100000 пакетов, определить загрузку станции (среднее число занятых каналов) и вероятность отказа в обслуживании. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 22

Переговорный пункт имеет три кабины с телефонами. Посетители приходят через 1-3 минуты (закон равномерный),

каждый посетитель ведет разговор по телефону в среднем 6 минут (закон экспоненциальный). Если все телефоны заняты, то посетитель становится в очередь. Если в очереди находится 4 человека, то посетитель покидает переговорный пункт без разговора. Провести моделирование обслуживания 1000, 10000, 100000 посетителей, определить загрузку переговорного пункта (среднее число занятых кабин) и вероятность отказа в обслуживании. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 23

Пятиканальная станция связи осуществляет передачу информационных пакетов. Пакеты поступают через 0.5-1 секунды (закон равномерный). Среднее время обработки 1-го пакета 3.7 секунды (закон экспоненциальный). Станция имеет буфер для хранения 5 пакетов, если все каналы заняты, то пакет помещается в буфер, если буфер заполнен, то пакет получает отказ в обслуживании. Провести моделирование обработки 1000, 10000, 100000 пакетов, определить загрузку станции (среднее число занятых каналов) и вероятность отказа в обслуживании, параметры буфера. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 24

Переговорный пункт имеет пять кабин с телефонами. Посетители приходят в среднем через 1 минуту (закон экспоненциальный), каждый посетитель ведет разговор по телефону 4-6 минут (закон равномерный). Если все телефоны заняты, то посетитель становится в очередь. Если в очереди находится 6 человек, то посетитель покидает переговорный пункт без разговора. Провести моделирование обслуживания 1000, 10000, 100000 посетителей, определить загрузку переговорного пункта (среднее число занятых кабин) и вероятность отказа в обслуживании. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 25

Четырех машинный вычислительный комплекс решает задачи. Задачи поступают через 3-7 секунд (закон равномерный). Задача решается любой свободной машиной за время в среднем 16 секунд (закон экспоненциальный). Если все машины заняты, то задача ставится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование решения 1000, 10000, 100000 задач, определить загрузку вычислительного комплекса (среднее число занятых

машин) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 26

Трех машинный вычислительный комплекс решает задачи. Задачи поступают в среднем через 2 секунды (закон экспоненциальный). Задача решается любой свободной машиной за время 3-7 секунд (закон равномерный). Если все машины заняты, то задача ставится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование решения 1000, 10000, 100000 задач, определить загрузку вычислительного комплекса (среднее число занятых машин) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 27

Четырехканальная станция связи осуществляет передачу информационных пакетов. Пакеты поступают в среднем через 0.6 секунды (закон экспоненциальный). Время обработки 1-го пакета 1.5-2.5 секунды (закон равномерный). Если все каналы заняты, то пакет становится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить загрузку станции (среднее число занятых каналов) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 28

Переговорный пункт имеет три кабины с телефонами. Посетители приходят через 1-5 минуты (закон равномерный), каждый посетитель ведет разговор по телефону в среднем 7 минуты (закон экспоненциальный). Если все телефоны заняты, то посетитель становится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование работы переговорного пункта в течение 1, 10, 100 суток, определить загрузку переговорного пункта (среднее число занятых кабин) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

#### Вариант № 29

Четырехканальная станция связи осуществляет передачу информационных пакетов. Пакеты поступают через 0.5-1.5 секунды (закон равномерный). Время обработки 1-го пакета в среднем 3 секунды (закон экспоненциальный). Станция имеет буфер для хранения 5 пакетов, если все каналы заняты, то пакет помещается в буфер, если буфер заполнен, то пакет получает отказ в



обслуживании. Провести моделирование работы станции в течение 10, 100, 1000 часов, определить загрузку станции (среднее число занятых каналов) и вероятность отказа в обслуживании, параметры буфера. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?

### Вариант № 30

Переговорный пункт имеет пять кабин с телефонами. Посетители приходят в среднем через 1 минуту (закон экспоненциальный), каждый посетитель ведет разговор по телефону 1-5 минут (закон равномерный). Если все телефоны заняты, то посетитель становится в очередь, длина которой не ограничена. Провести моделирование работы пункта в течение 1, 10, 100 суток, определить загрузку переговорного пункта (среднее число занятых кабин) и параметры очереди. Как изменяются параметры при увеличении времени моделирования?