

## **Лабораторная работа № 2. Тема: «Очереди»**

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**

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 8-12 секунд (закон равномерный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения 5-13 секунд (закон равномерный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором в среднем за 9 секунд (закон экспоненциальный). Если 2-ой процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

### **Вариант № 2**

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 15 секунд (время распределено по показательному закону) поступают задания. Задание выполняется любым свободным процессором. Первый процессор выполняет задание за 18-22 секунд (закон равномерный), а 2-ой за 36 секунд. Если заняты оба процессора, то задание становится в общую очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

### **Вариант № 3**

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 8-12 секунд (закон равномерный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения 5-13 секунд (закон равномерный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором в течение 9 секунд, если процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 4

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 10-20 секунд (закон равномерный) поступают задания. Задание выполняется любым свободным процессором. Первый процессор выполняет задание в среднем за 25 секунд (закон экспоненциальный), а 2-ой за 28-32 секунды (закон равномерный). Если заняты оба процессора, то задание становится в очередь наименьшей длины, для каждого из процессоров своя очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 5

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 15 секунд (закон экспоненциальный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения в среднем 14 секунд (закон экспоненциальный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором 8-18 секунд (закон равномерный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 6

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 10 секунд (закон экспоненциальный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения в среднем 8 секунд (закон экспоненциальный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Если задание выполняется на 1-м процессоре менее 8 секунд, то оно поступает на обработку 2-му процессору, где обрабатывается 15 секунд, если процессор занят, то оно становится в очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 7

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 10 секунд (время распределено по показательному закону) поступают задания. Задание выполняется любым свободным процессором. Первый процессор выполняет задание за 12-16 секунд (закон равномерный), а 2-ой за 22 секунды. Если заняты оба

процессора, то задание становится в очередь наименьшей длины, для каждого из процессоров своя очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 8

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 10 секунд (закон экспоненциальный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения 4-12 секунд (закон равномерный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором в течение 9 секунд, если процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 9

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 15 секунд (закон экспоненциальный) поступают задания. Задание выполняется любым свободным процессором. Первый процессор выполняет задание в среднем за 25 секунд (закон экспоненциальный), а 2-ой за 28-32 секунды (закон равномерный). Если заняты оба процессора, то задание становится в очередь наименьшей длины, для каждого из процессоров своя очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 10

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 10-20 секунд (закон равномерный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения в среднем 14 секунд (закон экспоненциальный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором 9-19 секунд, если процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 11

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 10 секунд (закон экспоненциальный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения в среднем 9 секунд (закон экспоненциальный), если процессор занят, то становится в очередь. Если задание выполняется на 1-м процессоре менее 9 секунд, то оно поступает на обработку 2-му процессору, где выполняется 15 секунд, если процессор занят, то оно становится в очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 12

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 13-17 секунд (закон равномерный) поступают задания. Задание выполняется любым свободным процессором. Первый процессор выполняет задание в среднем за 24 секунд (закон экспоненциальный), а 2-ой за 32 секунды. Если заняты оба процессора, то задание становится в очередь наименьшей длины, для каждого процессора своя очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 13

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 10 секунд (закон экспоненциальный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения в среднем 8 секунд (закон экспоненциальный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором в среднем 9 секунд (закон экспоненциальный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 14

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 15 секунд (закон экспоненциальный) поступают задания. Задание выполняется любым свободным процессором. Первый процессор выполняет задание в среднем за 22 секунды (закон экспоненциальный), а 2-ой за 35 секунд. Если заняты оба

процессора, то задание становится в очередь наименьшей длины, для каждого процессора своя очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 15

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 11-19 секунд (закон равномерный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения в среднем 14 секунд (закон экспоненциальный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором 10-20 секунд (закон равномерный), если процессор занят, задание становится в очередь, длина которой не более 5 заданий, если в очереди находится 5 заданий, то задание получает отказ и покидает систему. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования, а также процент заданий получивших отказ у 2-го процессора.

#### Вариант № 16

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 8-12 секунд (закон равномерный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения 8-10 секунд (закон равномерный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Если задание выполняется на 1-м процессоре менее 9 секунд, то оно поступает на обработку 2-му процессору, где обрабатывается 10 секунд, в противном случае, покидает систему. Если второй процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 17

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 7-13 секунд (закон равномерный) поступают задания. Задание выполняется любым свободным процессором. Первый процессор выполняет задание в среднем за 14 секунд (закон экспоненциальный), а 2-ой за 20-24 секунды (закон равномерный). Если заняты оба процессора, то задание становится в очередь наименьшей длины, для каждого процессора своя очередь. Провести

моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 18

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 8-12 секунд (закон равномерный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения в среднем 8 секунд (закон экспоненциальный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором в течение 7-11 секунд (закон равномерный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 19

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 13-17 секунд (закон равномерный) поступают задания. Задание выполняется любым свободным процессором. Первый процессор выполняет задание в среднем за 20 секунд (закон экспоненциальный), а 2-ой за 36 секунд. Если заняты оба процессора, то задание становится в очередь наименьшей длины, для каждого процессора своя очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 20

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 15 секунд (закон экспоненциальный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения 14 секунд, если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором 9-19 секунд, если процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 21

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 10 секунд (закон экспоненциальный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание

выполняется 1-м процессором, время выполнения в среднем 9 секунд (закон экспоненциальный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Если задание выполняется на 1-м процессоре менее 10 секунд, то оно поступает на обработку 2-му процессору, где обрабатывается в среднем 15 секунд (закон экспоненциальный), в противном случае, покидает систему. Если второй процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 22

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 12-18 секунд (закон равномерный) поступают задания. Задание выполняется любым свободным процессором. Первый процессор выполняет задание в среднем за 25 секунд (закон экспоненциальный), а 2-ой за 30-34 секунды (закон равномерный). Если заняты оба процессора, то задание становится в очередь наименьшей длины, для каждого процессора своя очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 23

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 10 секунд (закон экспоненциальный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения в среднем 9 секунд (закон экспоненциальный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором в течение 10 секунд, если процессор занят, то становится в очередь, длина очереди не более 5 заданий. Если в очереди уже находится 5 заданий, то задание получает отказ и покидает систему. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования, а также процент заданий, получивших отказ у 2-го процессора.

#### Вариант № 24

На двух процессорную вычислительную систему в среднем через 15 секунд (закон экспоненциальный) поступают задания. Задание выполняется любым свободным процессором. Первый процессор выполняет задание за 20-30 секунд (закон равномерный),

а 2-ой в среднем за 32 секунды (закон экспоненциальный). Если заняты оба процессора, то задание становится в очередь наименьшей длины, для каждого процессора своя очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 25

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 10-20 секунд (закон равномерный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения в среднем 14 секунд (закон экспоненциальный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором за 13 секунд, если процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 26

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 21-29 секунд (закон равномерный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения в среднем 24 секунды (закон экспоненциальный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором 20-30 секунд (закон равномерный), если процессор занят, задание становится в очередь, длина которой не более 7 заданий, если в очереди находится 7 заданий, то задание получает отказ и покидает систему. Провести моделирование работы системы в течение 10, 100, 1000 часов, определить характеристики очередей и как они изменяются при увеличении длительности моделирования, а также процент заданий получивших отказ у 2-го процессора.

#### Вариант № 27

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 18-22 секунд (закон равномерный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения 18-20 секунд (закон равномерный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Если задание выполняется на 1-м процессоре менее 19 секунд, то оно поступает на обработку 2-му процессору, где обрабатывается 20 секунд, в противном случае, покидает систему.



Если второй процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 28

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 17-23 секунд (закон равномерный) поступают задания. Задание выполняется любым свободным процессором. Первый процессор выполняет задание в среднем за 34 секунды (закон экспоненциальный), а 2-ой за 40-44 секунды (закон равномерный). Если заняты оба процессора, то задание становится в очередь наименьшей длины, для каждого процессора своя очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 29

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 18-22 секунд (закон равномерный) поступают задания, которые проходят последовательную обработку. Вначале задание выполняется 1-м процессором, время выполнения в среднем 16 секунд (закон экспоненциальный), если процессор занят, то задание становится в очередь. Далее задание выполняется 2-м процессором в течение 17-21 секунд, если процессор занят, то задание становится в очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.

#### Вариант № 30

На двух процессорную вычислительную систему в интервале 13-17 секунд (закон равномерный) поступают задания. Задание выполняется любым свободным процессором. Первый процессор выполняет задание в среднем за 25 секунд (закон экспоненциальный), а 2-ой за 30 секунд. Если заняты оба процессора, то задание становится в очередь наименьшей длины, для каждого процессора своя очередь. Провести моделирование выполнения 100, 10000 и 100000 заданий, определить характеристики очереди и как они изменяются при увеличении длительности моделирования.