

## Лабораторная работа № 4

### Моделирование с помощью сетей Петри

**Цель работы:** Освоить основные формализмы ординарных и раскрашенных сетей Петри. Научиться составлять формальное описание ординарных и раскрашенных сетей Петри.

#### Содержание работы

1. Изучить теоретический материал
2. Построить модели ординарной и цветной сети Петри в соответствии с заданным вариантом.  
Провести исследование построенной сети путем построения дерева маркировок.
3. Оценить свойства построенных на шаге 2 сетей Петри: ограниченность, консервативность, безопасность, живость.

#### Оформление работы

Оформленный отчет по лабораторной работе должен содержать:

- титульный лист с указанием фамилий исполнителей, группы и номера варианта;
- для каждого из заданий представить:
  - сеть Петри по заданию;
  - дерево маркировок;
  - анализ свойств построенной сети;

#### Задание № 1. Моделирование ординарных сетей Петри

Требуется построить модель заданного объекта в виде ординарной сети Петри.

#### Варианты для самостоятельной работы

1. Задача об обедающих философах. Пять философов отдыхают в пансионате. Каждый из философов может или предаваться размышлениям, или обедать, посетив столовую. В столовой находится круглый стол, за которым есть места для каждого из философов, пять тарелок, пять вилок, расположенных между тарелками и блюдо спагетти в центре стола. Каждый философ для того чтобы пообедать берет

одновременно две вилки и приступает к трапезе, по завершению которой он кладет вилки на стол и предаётся размышлениям.

2. Представить задачу об обедающих философам для случая, когда левую и правую вилки берут поочередно.

3. Представить модель задачи 2 для случая, когда за стол приглашают одного из философов, не препятствующему общему поглощению пищи обедающими.

4. Представить модель задачи 3 для случая, когда приглашение к столу необязательные к рассмотрению философам.

5. Построить модель обслуживания процессов в компьютере, который имеет два процессора, магнитный диск и принтер.

6. Построить модель взаимодействия трех процессов, из которых один пишет сообщения в буфер, а другие два обрабатывают сообщения и помещают результат в выходной буфер.

7. Представить модель задачи 6 при ограничениях на размер буферов.

8. Представить модель задачи 7 для произвольного заданного числа пишущих и читающих процессов.

9. Построить модель лифта для четырехэтажного дома. Кнопки вызова находятся на каждом этаже.

10. Представить модель задачи 9 с ограничениями на количество пассажиров.

## **Задание № 2. Моделирование раскрашенных сетей Петри**

Требуется для указанного варианта построить, формально описать и исследовать цветную сеть Петри.

### **Варианты для самостоятельной работы**

Задания составлены на основе 2 различных задач, каждая задача содержит 5 вариантов условий. Зная свой вариант задания, следует выбрать задачу и соответствующие условия.

#### **Задача 1**

В цеху собирается изделие, состоящее из  $k$  деталей типа  $A$ ,  $m$  деталей типа  $B$ ,  $n$  деталей типа  $C$ . Детали поступают в цех с участка комплектования в указанном ниже порядке. Собранный изделие поступает на склад емкостью  $s$  изделий, а со склада – на продажу потребителю. При отсутствии комплекта деталей и заполнении склада работа цеха останавливается.

#### **Дополнительные условия:**

1. Детали поступают на сборку по одной в определенном порядке: сперва типа  $A$ , затем типа  $B$ , затем типа  $C$ .

2. Детали поступают на сборку комплектами:  $K$  деталей типа  $A$ ,  $M$  – типа  $B$ ,  $N$  – типа  $C$ .

### **Варианты заданий**

№ варианта	$K$	$M$	$N$	$S$	Дополнительное условие
1	1	2	3	2	1
3	2	3	3	3	2
5	2	4	6	3	1
7	4	6	6	2	2
9	3	5	6	3	1

### **Задача 2**

Система массового обслуживания содержит два типа устройств:  $A$  и  $B$  и выполняет заявки  $k$  видов. Устройств  $A$  –  $n_A$  экземпляров, устройств  $B$  –  $n_B$  экземпляров. Заявки поступают извне буфер заявок и обслуживаются в указанном ниже порядке, обслуженные заявки выводятся из системы.

Устройство типа  $A$  обслуживает все заявки, устройство типа  $B$  – только заявки первого и  $k$ -го видов.

#### **Дополнительные условия:**

1. Заявки поступают произвольном порядке, а выводятся из системы в том же порядке, что и поступили.

2. Заявки имеют приоритеты: сперва обслуживаются все находящиеся в буфере заявки первого вида, затем все заявки второго вида и т. д.

### **Варианты заданий**

№ варианта	$n_A$	$n_B$	$k$	Дополнительное условие
2	1	2	4	2
4	2	1	3	1
6	3	2	2	2
8	2	2	3	2
10	3	2	3	1

### **Контрольные вопросы**

1. Укажите основные области применения сетей Петри.
2. Опишите коротко процесс функционирования сети Петри.
3. Укажите способы наглядного представления динамики сети Петри.
4. Что представляет собой графа достижимых маркировок сети Петри?
5. Какие сети Петри называют ординарными?

6. Какие свойства сетей Петри позволяет определить дерево достижимости маркировок?

7. Какие сети Петри называют цветными?

8. Укажите области применения цветных сетей Петри.