

# Моделирование информационных процессов

---

Я подготовлю ответы на вопросы из предоставленных материалов по дисциплине "Моделирование информационных процессов".

## 1. Общее описание, список некоторых команд NS-2. Файл трассировки.

---

NS-2 (Network Simulator 2) - это объектно-ориентированный симулятор сетей с дискретными событиями, используемый для моделирования и анализа сетевых протоколов и алгоритмов.

### Основные команды NS-2:

- `set ns [new Simulator]` - создание нового объекта симулятора
- `$ns node` - создание узла сети
- `$ns duplex-link $node1 $node2 bandwidth delay queue_type` - создание двустороннего канала между узлами
- `$ns at time "$node cmd"` - планирование события
- `$ns run` - запуск симуляции

**Файл трассировки** содержит подробную информацию о событиях, происходящих во время симуляции. Каждая строка файла представляет отдельное событие с указанием:

- времени события
- источника и получателя пакета
- типа пакета
- размера пакета
- флагов и других параметров пакета
- событий (отправка, получение, потеря пакета)

## 2. Реализация компонентного моделирования в подсистеме xcoss математического пакета Scilab.

---

Xcos - это графический редактор блочных диаграмм, встроенный в математический пакет Scilab для моделирования динамических систем.

### Основные библиотечные блоки:

- Источники сигналов (генераторы, константы)
- Математические операции (сложение, умножение, интеграторы)
- Линейные системы (передаточные функции)
- Нелинейные элементы (ограничители, переключатели)
- Визуализация (осциллографы, дисплеи)

### Последовательность построения и отладки xcoss-моделей:

1. Создание новой диаграммы
2. Добавление блоков из библиотеки
3. Настройка параметров блоков
4. Соединение блоков линиями связи
5. Настройка параметров моделирования
6. Запуск симуляции
7. Отладка и анализ результатов

#### Средства анализа результатов моделирования:

- Графики временных зависимостей
- Спектральный анализ
- Экспорт данных для дальнейшей обработки
- Интеграция с основной средой Scilab

### 3. Основные понятия теории сетей Петри.

---

Сети Петри – математический аппарат для моделирования и анализа динамических дискретных систем.

#### Основные понятия:

- **Позиция** – место хранения меток (ресурсов, состояний)
- **Переход** – событие или действие в системе
- **Входная функция** – указывает, какие позиции являются входными для перехода
- **Выходная функция** – указывает, какие позиции являются выходными для перехода
- **Граф сети Петри** – двудольный ориентированный граф, представляющий структуру сети
- **Маркировка сети Петри** – распределение меток по позициям
- **Разрешенный переход** – переход, готовый к срабатыванию

#### Задачи анализа сетей Петри:

- **Безопасность** – свойство ограниченности числа меток в позициях
- **Ограниченность** – существование верхнего предела числа меток во всех позициях
- **Сохранение** – постоянство суммы всех меток в сети
- **Достижимость** – возможность перехода из одной маркировки в другую
- **Покрываемость** – возможность достижения маркировки, не меньшей заданной

### 4. Анализ сетей Петри путём построения и анализа дерева достижимости.

---

Дерево достижимости – это граф, отображающий все возможные маркировки сети Петри, достижимые из начальной маркировки.

#### Алгоритм построения дерева достижимости:

1. Корень дерева – начальная маркировка сети

2. Для каждой вершины определяются все разрешенные переходы
3. Для каждого разрешенного перехода вычисляется новая маркировка
4. Новая маркировка добавляется как дочерняя вершина
5. Если маркировка уже присутствует в дереве, создается дуга к существующей вершине
6. Для обработки бесконечных ветвей вводится символ  $\omega$ , обозначающий неограниченный рост меток

## 5. Применение метода построения дерева достижимости к решению задач определения безопасности и ограниченности сети Петри, определения свойства сохранения сети Петри.

---

### Определение безопасности и ограниченности:

1. Сеть безопасна, если в дереве достижимости нет маркировок с числом меток больше 1 в какой-либо позиции
2. Сеть k-ограничена, если в дереве достижимости нет маркировок с числом меток больше k в какой-либо позиции
3. Сеть ограничена, если в дереве достижимости не появляется символ  $\omega$

### Определение свойства сохранения:

1. Сеть обладает свойством сохранения, если сумма меток во всех маркировках дерева достижимости постоянна
2. Для проверки необходимо подсчитать сумму меток для каждой вершины дерева
3. Если в дереве появляется символ  $\omega$ , сеть не обладает свойством сохранения

## 6-7. Функциональность, назначение и параметры блоков GPSS.

---

GPSS (General Purpose Simulation System) – язык и система моделирования дискретных событий, используемая для имитационного моделирования систем массового обслуживания.

### Основные блоки GPSS:

1. **GENERATE** – создает транзакты с заданным интервалом
  - Параметры: интервал времени, смещение, лимит, приоритет
2. **ADVANCE** – задержка транзакта на заданное время
  - Параметры: среднее время задержки, разброс времени
3. **SEIZE** – захват устройства транзактом
  - Параметры: имя устройства
4. **RELEASE** – освобождение устройства

- Параметры: имя устройства

5. **QUEUE** - вход в очередь

- Параметры: имя очереди, количество мест

6. **DEPART** - выход из очереди

- Параметры: имя очереди, количество мест

7. **ENTER** - вход в многоканальное устройство

- Параметры: имя устройства, количество занимаемых каналов

8. **LEAVE** - выход из многоканального устройства

- Параметры: имя устройства, количество освобождаемых каналов

9. **TRANSFER** - передача транзакта по одному из направлений

- Параметры: режим передачи, метка первого направления, метка второго направления

10. **TERMINATE** - уничтожение транзакта

- Параметры: значение уменьшения счетчика завершения

11. **PRIORITY** - изменение приоритета транзакта

- Параметры: новое значение приоритета

12. **SPLIT** - создание копий транзакта

- Параметры: количество копий, метка для копий

13. **ASSIGN** - присвоение значения параметру транзакта

- Параметры: номер параметра, значение

Каждый блок имеет свои специфические параметры и используется для моделирования различных элементов и операций в системах массового обслуживания.