

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ

Лекция 12



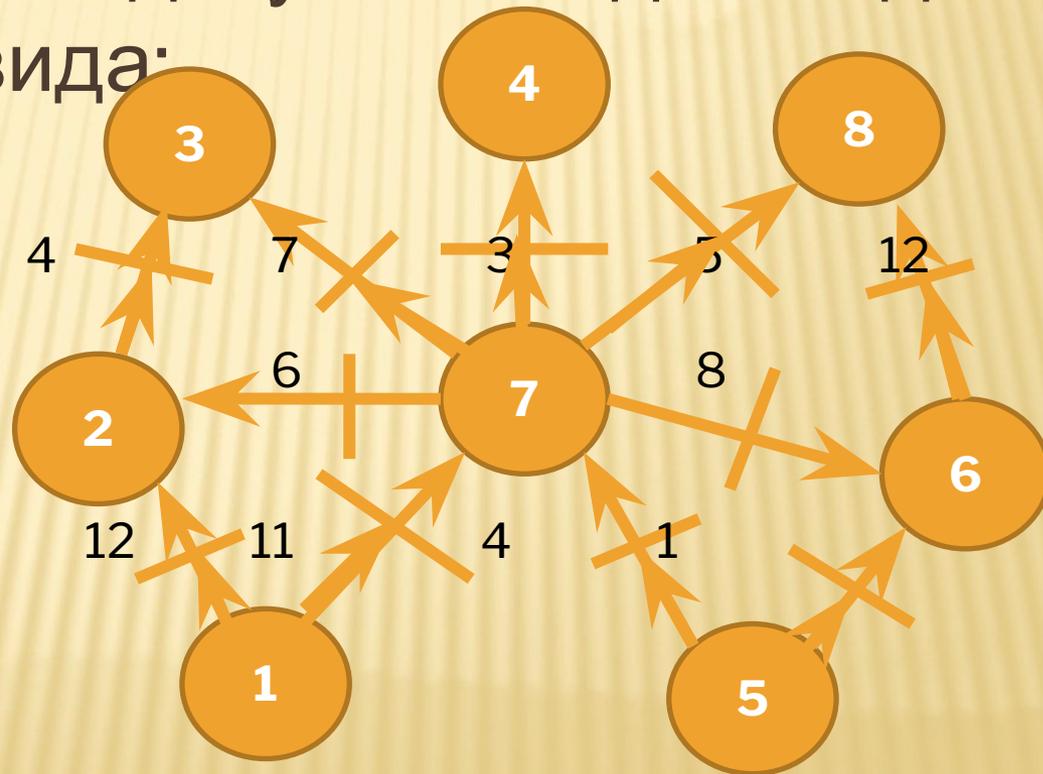
**МОДЕЛИ, ОПИСЫВАЕМЫЕ СЕТЯМИ
ПЕТРИ.**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Маркировка и динамика сетей Петри.
2. Поиск оптимальной стратегии формирования документов с помощью маркировки.
3. Описание работы мельницы с помощью маркировки сети Петри.
4. Использование сети Петри для описания работы производственного модуля.

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Определить оптимальную стратегию формирования документов для модели сети Петри вида:



ЧАСТЬ 1

Маркировка и динамика сетей Петри



Динамика ординарных сетей Петри.

- Маркировка сети Петри – присвоение позициям числовых меток или значений. Представляется в виде вектора M_j
- Динамика сети Петри определяется соотношением о правилах срабатывания переменных видов.
- Изменение состояний сети связаны с механизмом изменения маркировок позиций. Приняты следующие правила:

Приняты следующие правила:

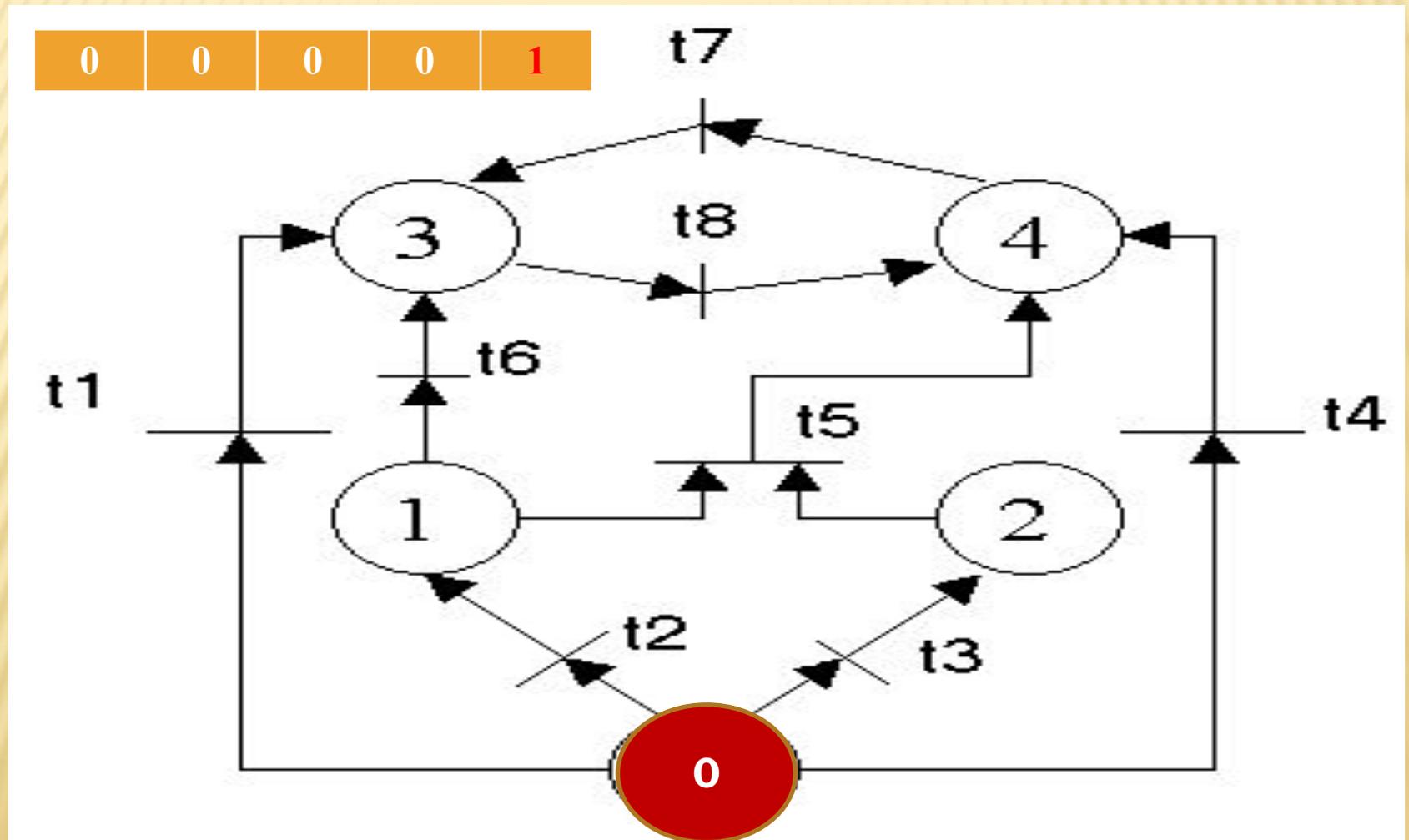
- Выполняется только возбужденный переход, т. е. такой, во всех входных позициях которого – 1.
- Срабатывание перехода может наступить через любой конечный промежуток времени, после его возбуждения.
- Если в каком то состоянии сети Петри возбужденными оказываются несколько переходов, то выполняется только один (любой) из них.
- В результате срабатывания перехода, метка меняется в каждой входной его позиции - она уменьшается на 1, а метки во всех его выходных позициях увеличивается на 1.
- Выделение перехода – неделимый процесс изменения разметки выполняется мгновенно.

ЧАСТЬ 2

**Определить динамику сети
Петри применительно к
задаче поиска оптимальной
стратегии
формирования
документов**

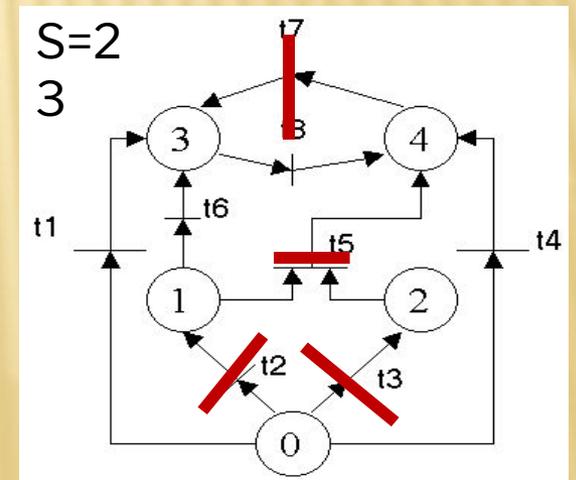
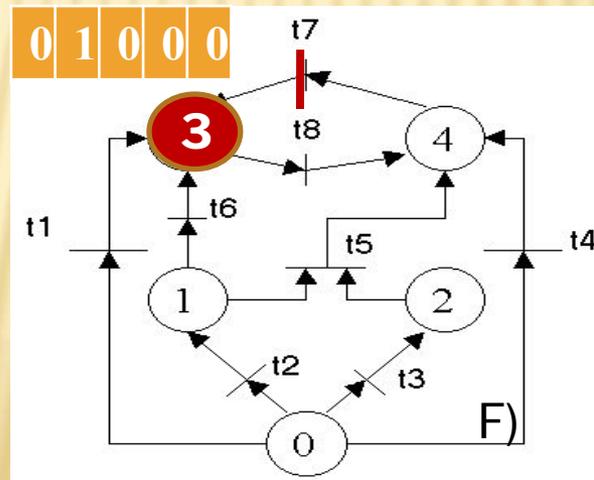
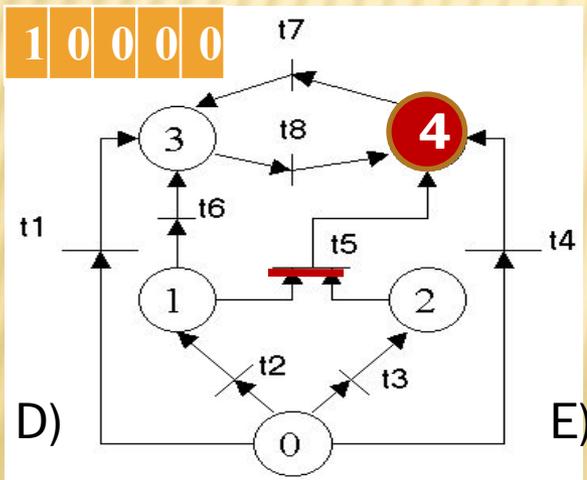
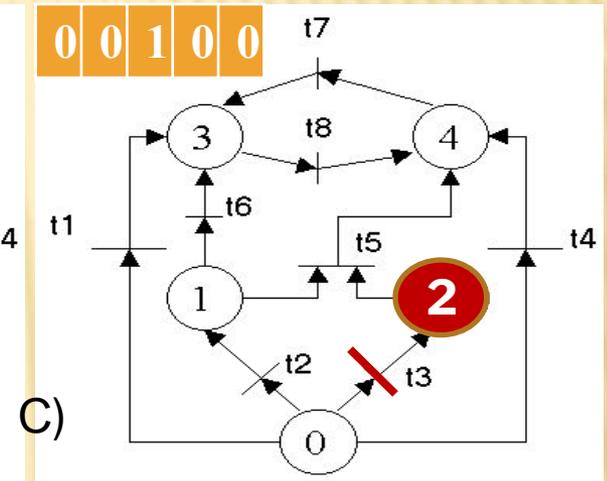
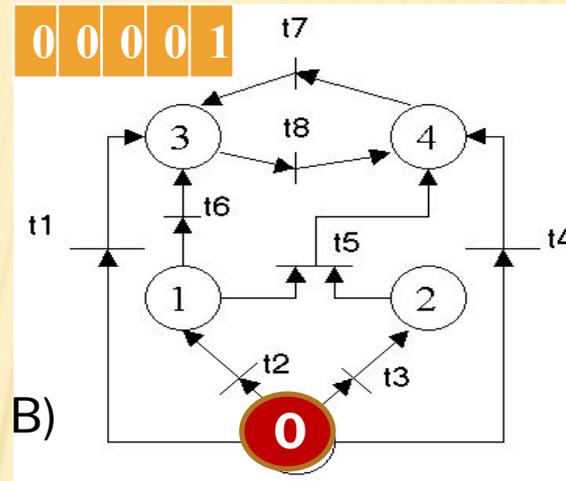
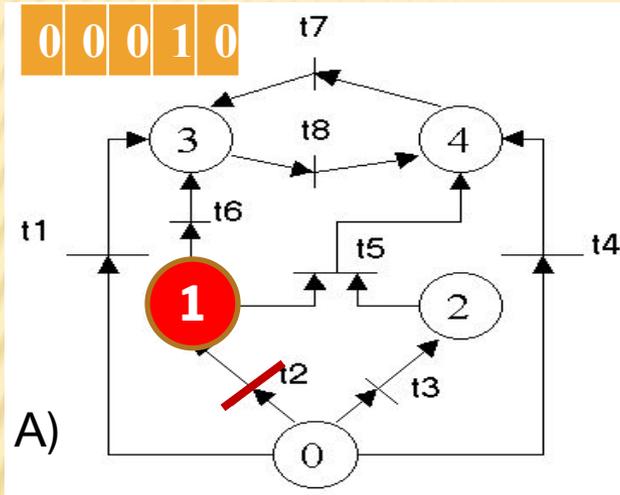


НАЧАЛЬНАЯ ПОЗИЦИЯ ВЫДЕЛЕНА КРАСНЫМ ЦВЕТОМ



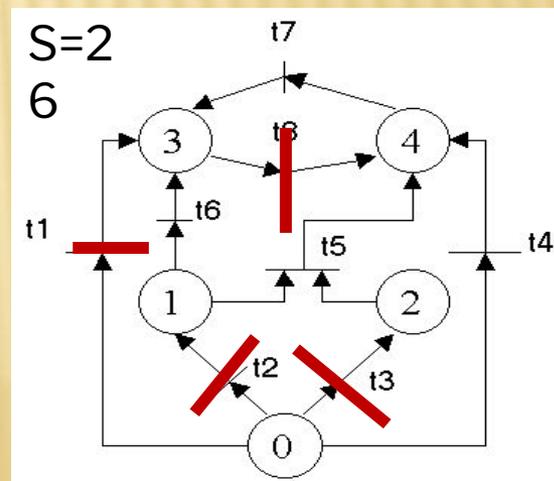
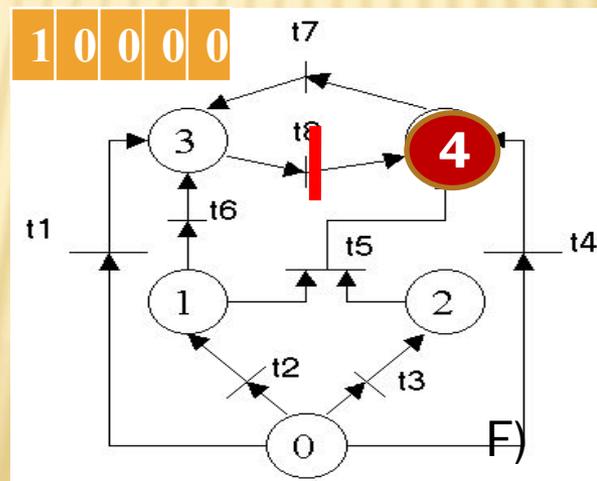
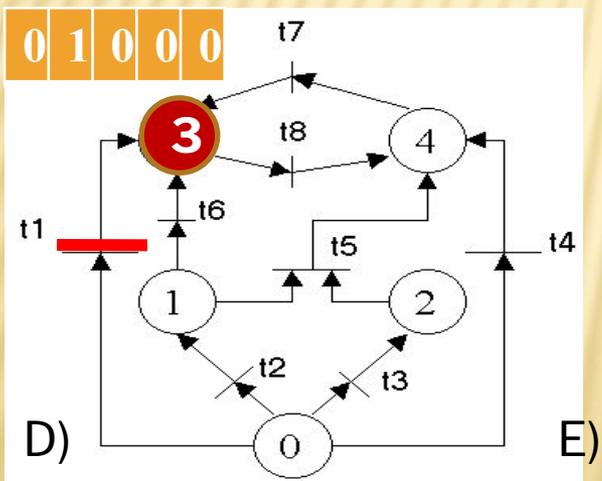
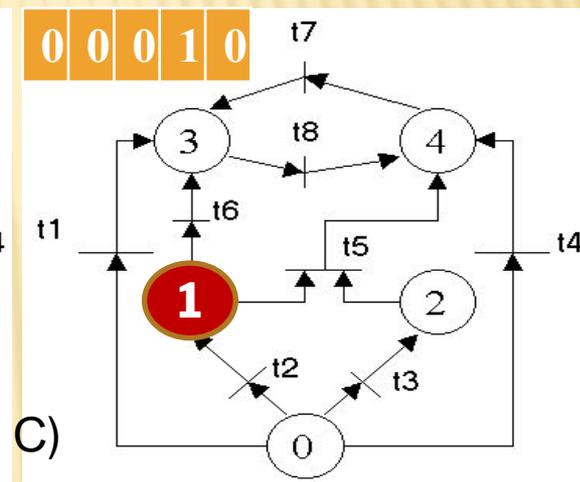
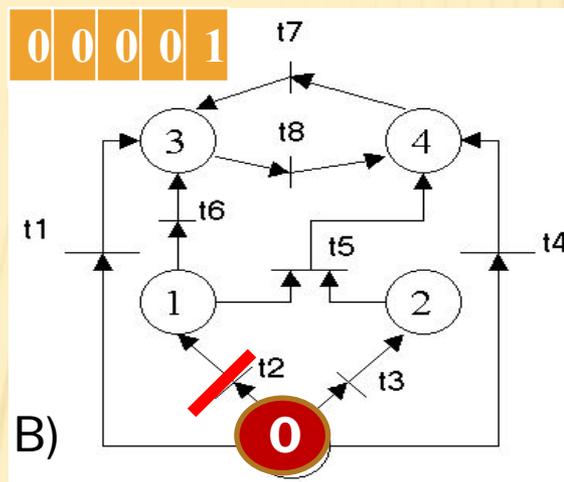
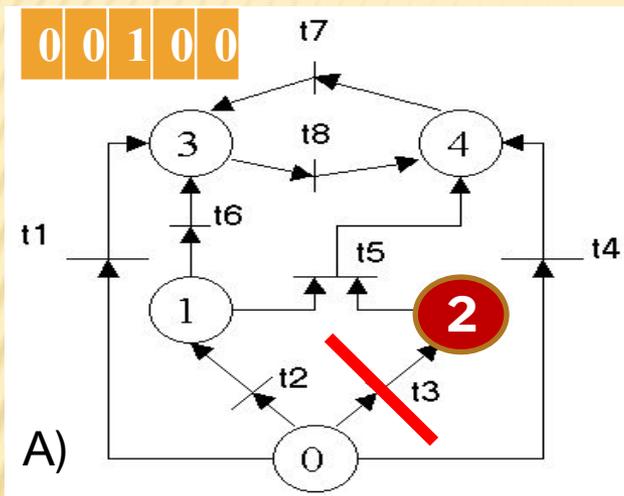
РАССТАНОВКА ПОМЕТОК

N°1



РАССТАНОВКА ПОМЕТОК

Nº2

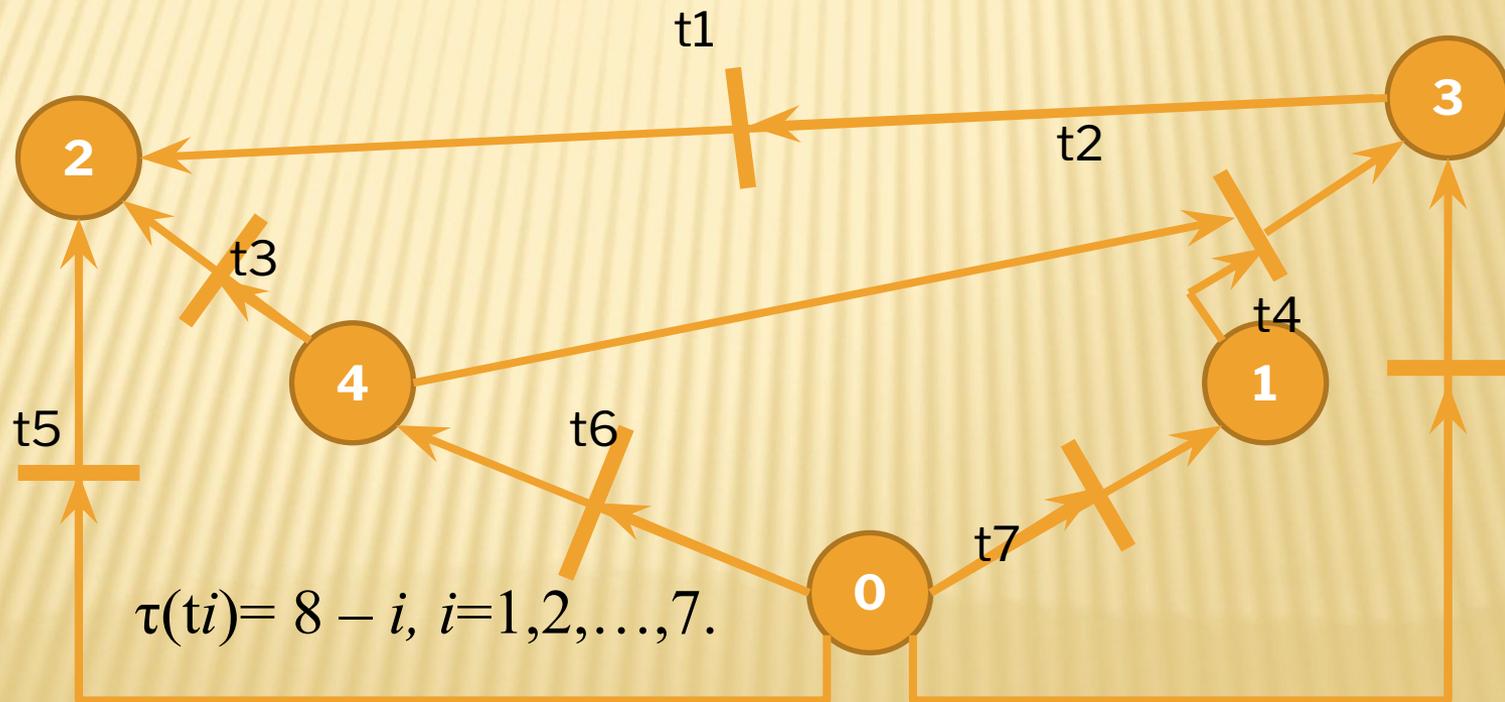


САМОСТОЯТЕЛЬНО

- **Сравнить эффективность поиска оптимального решения расстановкой пометок на сети Петри с рассмотренными ранее аналитическими методами.**
- **Обосновать сделанные выводы.**

САМОСТОЯТЕЛЬНО

Определить с помощью расстановки пометок оптимальный порядок формирования документов с помощью сети Петри вида:



ЧАСТЬ 3

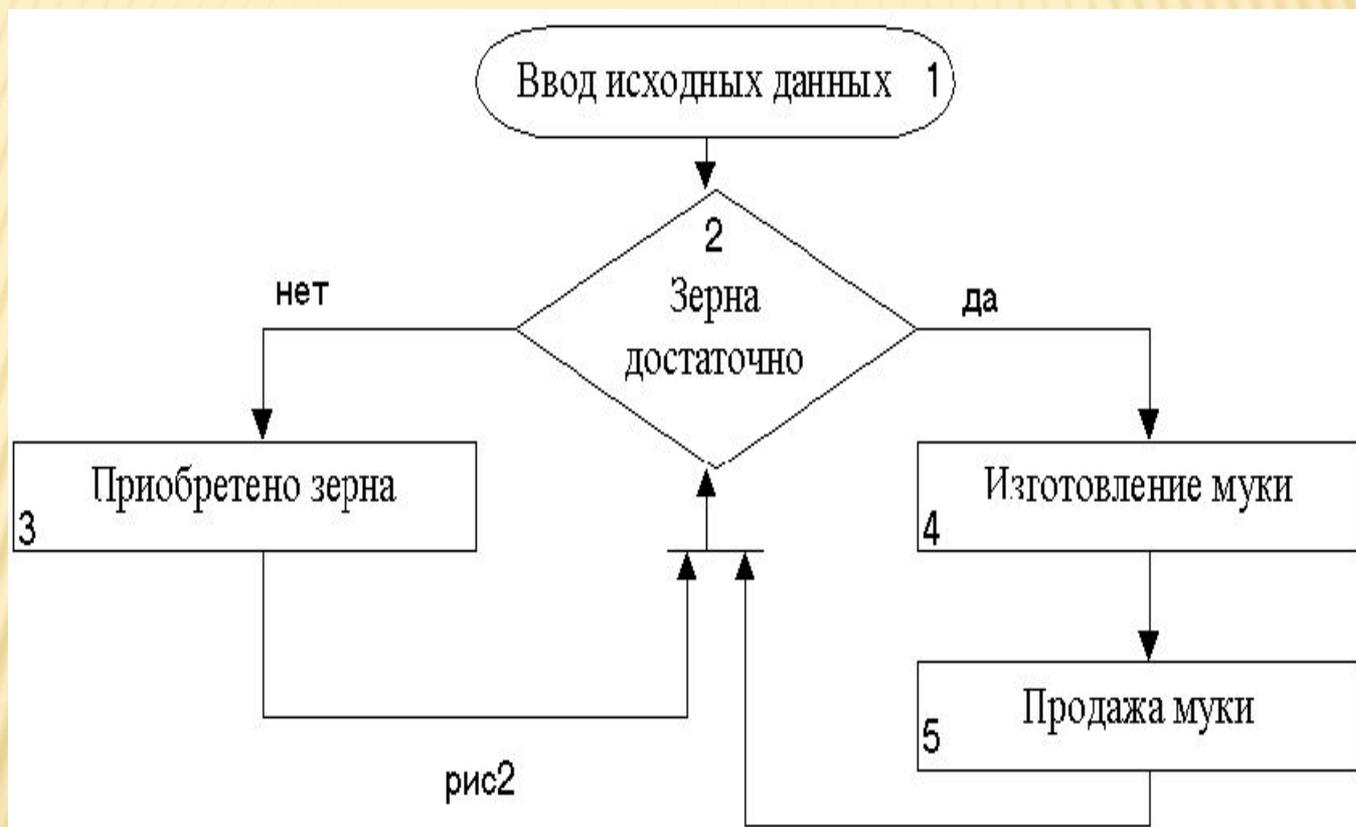
Описание работы мельницы с помощью сети Петри



СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

На мельницу свозят зерно до тех пор, пока его количество не станет равно либо больше того, что получают для начала помола. После того, как набралось нужное количество зерна, его мелют, муку продают и вновь закупают зерно, переходя, т.о., к первому пункту.

БЛОК-СХЕМА АЛГОРИТМА РАБОТЫ МЕЛЬНИЦЫ



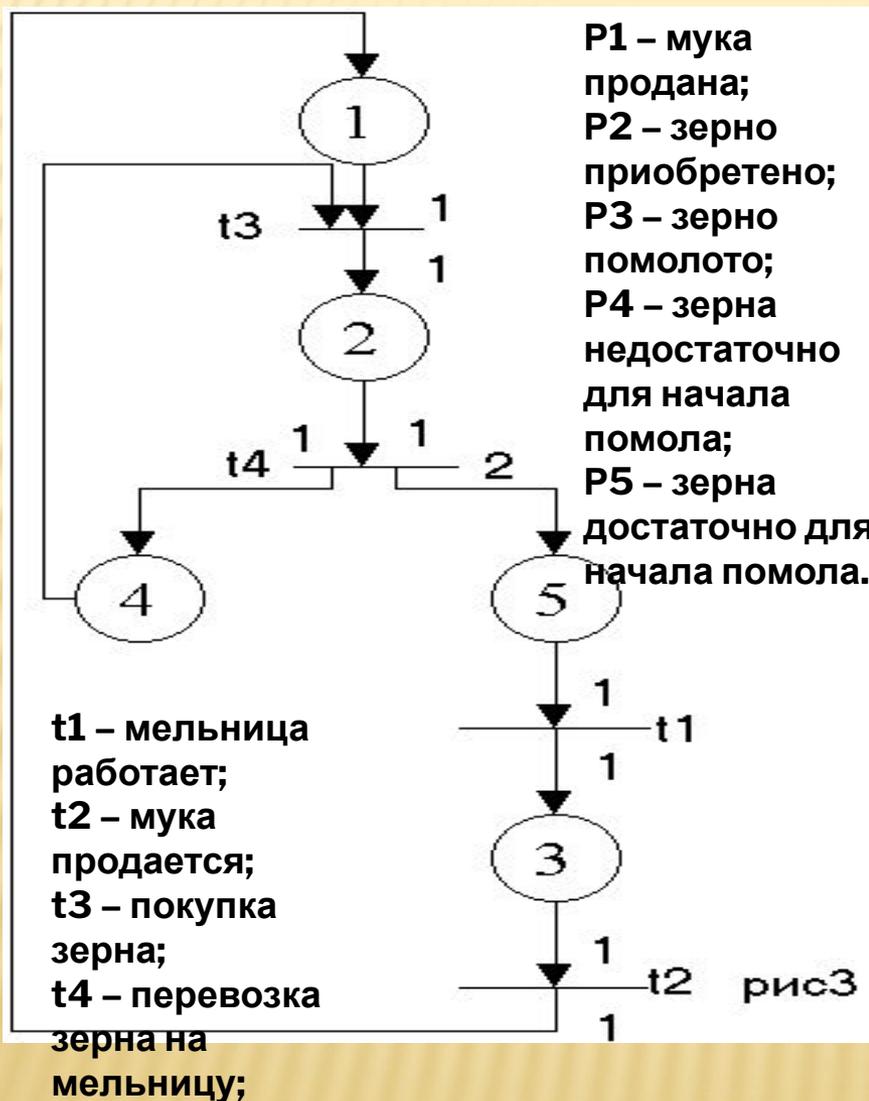
ОБОЗНАЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПОСТРОЕНИИ СЕТИ ПЕТРИ

- **Позиции (пять позиций):**
- **P1 – мука продана; P2 – зерно приобретено; P3 – зерно помолото; P4 – зерна недостаточно для начала помола; P5 – зерна достаточно для начала помола.**
- **Операции (4 перехода):**
- **t1 – мельница работает; t2 – мука продается; t3 – покупка зерна;**
- **t4 – перевозка зерна на мельницу;**

УСЛОВИЯ ПЕРЕХОДОВ

- При переходе число удовлетворяемых из входной позиции маркеров равно значению метки дуги, исходящей из перехода и являющейся входной для результирующей позиции.

СЕТЬ ПЕТРИ ОТОБРАЖАЮЩАЯ РАБОТУ МЕЛЬНИЦЫ И ДИНАМИКА МАРКЕРОВ



$M0 = \{1, 0, 0, 0, 0\}$

$M1 = \{0, 1, 0, 0, 0\}$

$M2 = \{0, 0, 0, 1, 0\}$

$M3 = \{0, 1, 0, 0, 0\}$

$M4 = \{0, 0, 0, 0, 2\}$

$M5 = \{0, 0, 1, 0, 0\}$

$M6 = \{1, 0, 0, 0, 0\}$

Динамика

маркеров

Постепенный

закуп в 2

приема

$M0 = \{1, 0, 0, 0, 0\}$

$M1 = \{0, 1, 0, 0, 0\}$

$M2 = \{0, 0, 0, 0, 2\}$

$M3 = \{0, 0, 1, 0, 0\}$

$M2 = \{1, 0, 0, 0, 0\}$

Единовременный

закуп

небольшого

количества

зерна

САМОСТОЯТЕЛЬНО

□ Построить блок-схему, сеть Петри и динамику маркеров применительно к задаче движения экскурсионных автобусов при условии, что:

1. Автобус может начать движение только, если все сиденья заполнены.

2. Пассажиры покидают автобус на той же остановке, на которой они в него сели.



ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

№	ЕМ-КОСТЬ	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ	№	ЕМ-КОСТЬ	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ	№	ЕМ-КОСТЬ	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ
1	7	12	8	15	55	15	13	55
2	8	20	9	16	25	16	18	56
3	9	25	10	29	25	17	19	57
4	10	30	11	20	34	18	21	35
5	12	35	12	22	31	19	22	37
6	14	40	13	24	30	20	25	32
7	17	50	14	27	29	21	28	33

ЧАСТЬ 4

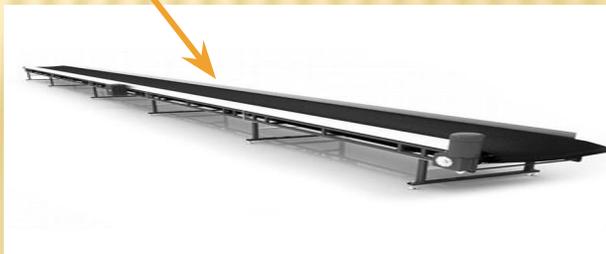
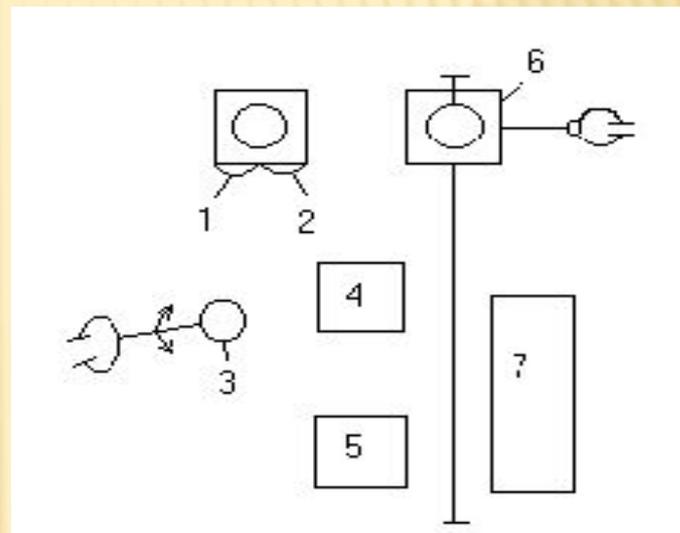
**Использование сети
Петри для описания
работы
производственного
модуля**

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ШАГОВ

1. Описание производственного модуля.
2. Описание работы ПМ.
3. Составление блок-схемы алгоритма, имитирующего работу П. М.
4. Определение и обозначение множества позиций сети Петри.
5. Определение и обозначение множества переходов сети Петри.
6. Создание сети Петри.
7. Маркировка начальных состояний.

ОПИСАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОДУЛЯ

- 0 – станок с ЧПУ;
- 1 – приемная позиция станка;
- 2 – позиция установки тары;
- 3 – позиционер заготовки и оснастки в станке;
- 4 – накопитель заготовок;
- 5 – место комплектации заготовок;
- 6 – транспортный модуль;
- 7 – накопитель готовый деталей;



ПОРЯДОК РАБОТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОДУЛЯ

- Станок для обработки заготовок (0) имеет магазин оснастки и средство(3) для ее автоматической смены и установки детали. Заготовка в таре поступает в накопитель(4) откуда с помощью (3) заготовка устанавливается в (1) и тара в (2). После обработки готовая деталь с помощью (6) переносится в (7) после чего освободившийся модуль (6) выбирает в (5) новую заготовку в таре и переносит ее в (4).

ОПИСАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОДУЛЯ СЕТЬЮ ПЕТРИ – ОБОЗНАЧЕНИЕ ПОЗИЦИЙ

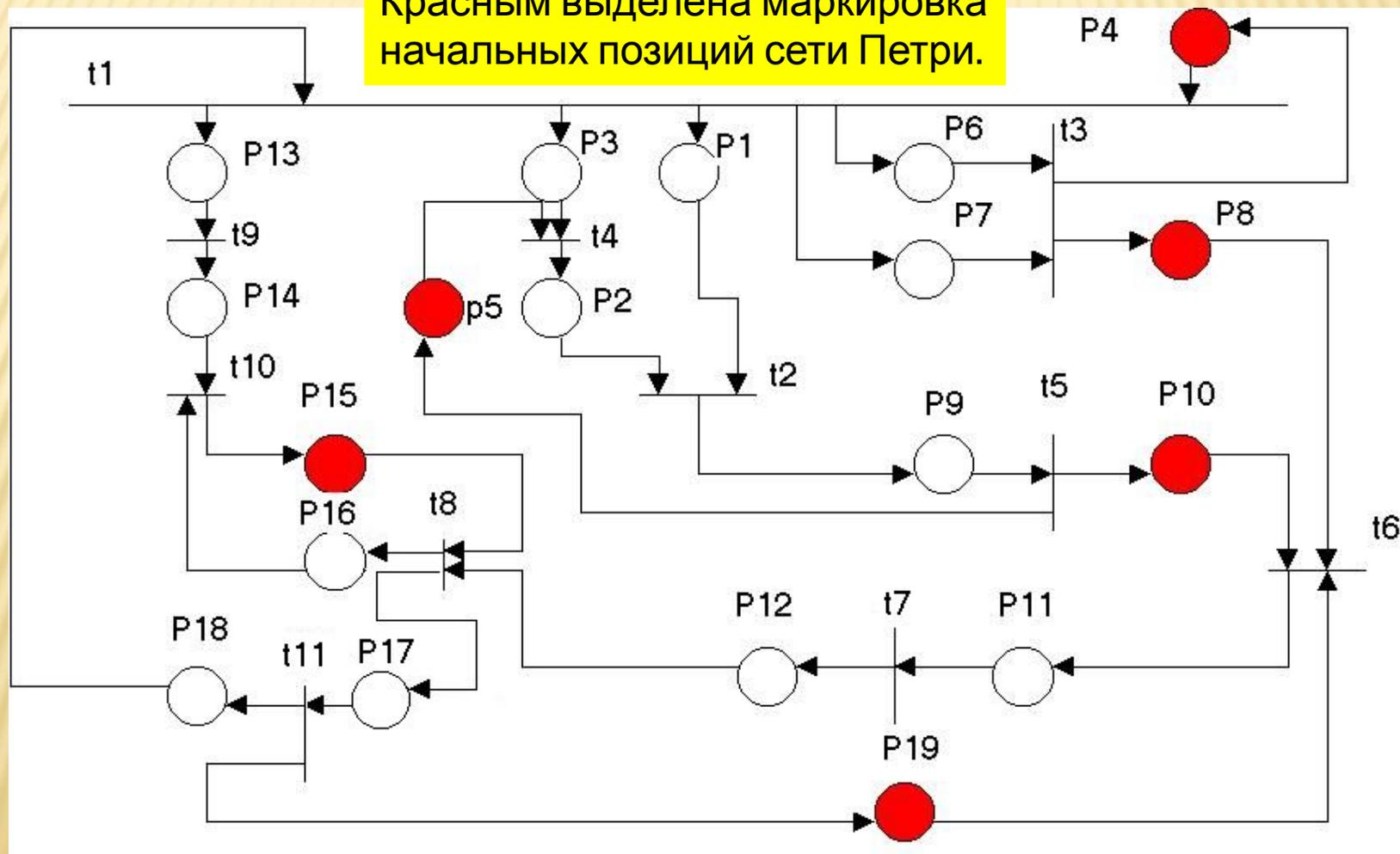
- ▣ **Обозначения позиций:**
- ▣ P1 – заготовка закреплена в станке и готова к обработке.
- ▣ P2 – инструмент подготовлен к выполнению операции.
- ▣ P3 – запрос на условие обработки.
- ▣ P4 – позиционер свободен.
- ▣ P5 – разрешена замена оснастки.
- ▣ P6 – тара свободна.
- ▣ P7 – позиционер свободен.
- ▣ P8 – пустая тара установлена в позиции 2.
- ▣ P9 – выполняется программа выполняющая обработку детали.
- ▣ P10 – деталь обработана.
- ▣ P11 – Т.М. пакует деталь и разгружает в положение «7».
- ▣ P12 – Т.М. свободен.
- ▣ P13 – запрос об очередной заготовке.
- ▣ P14 – информация о типах заготовок и тары.
- ▣ P15 – выбрана заготовка в таре.
- ▣ P16 – подготовка позиции для приема новой заготовки и тары.
- ▣ P17 – Т.М. берет в «5» заготовку с тарой , переносит их в накопитель «4».
- ▣ P18 – Заготовка и тара в накопителе «4».

ОБОЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕХОДОВ

- t1 – позиционер берет заготовку в накопителе «4» и закрепляет ее на станке.
- t2 – включение программы обработки детали.
- t3 – позиционер берет тару и фиксирует ее в зоне «2».
- t4 – выполнение программы подготовки оснастки к работе.
- t5 – обработка детали.
- t6 – включение программ управления Т.М.
- t7 – выполнение программ управления Т.М.
- t8 – включение программы N°2 управление Т.М. – определение очередей заготовок и типов тары, а так же адресов их хранения.
- t9 – выполнение программы 2 для Т.М..
- t10 – выполняется программа подготовки очередной заготовки в таре.
- t11 – выполнение программы.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОДУЛЯ В ВИДЕ СЕТИ ПЕТРИ

Красным выделена маркировка начальных позиций сети Петри.



САМОСТОЯТЕЛЬНО

- Описать с помощью сети Петри работу манипулятора, который, фиксируя с помощью камеры поступающие из склада по ленточному конвейеру заготовки, переставляет их на рабочий конвейер.

