

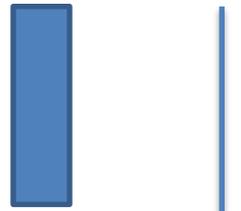
сетевые модели

N-схемы

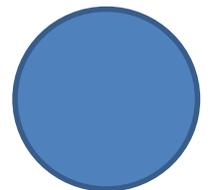


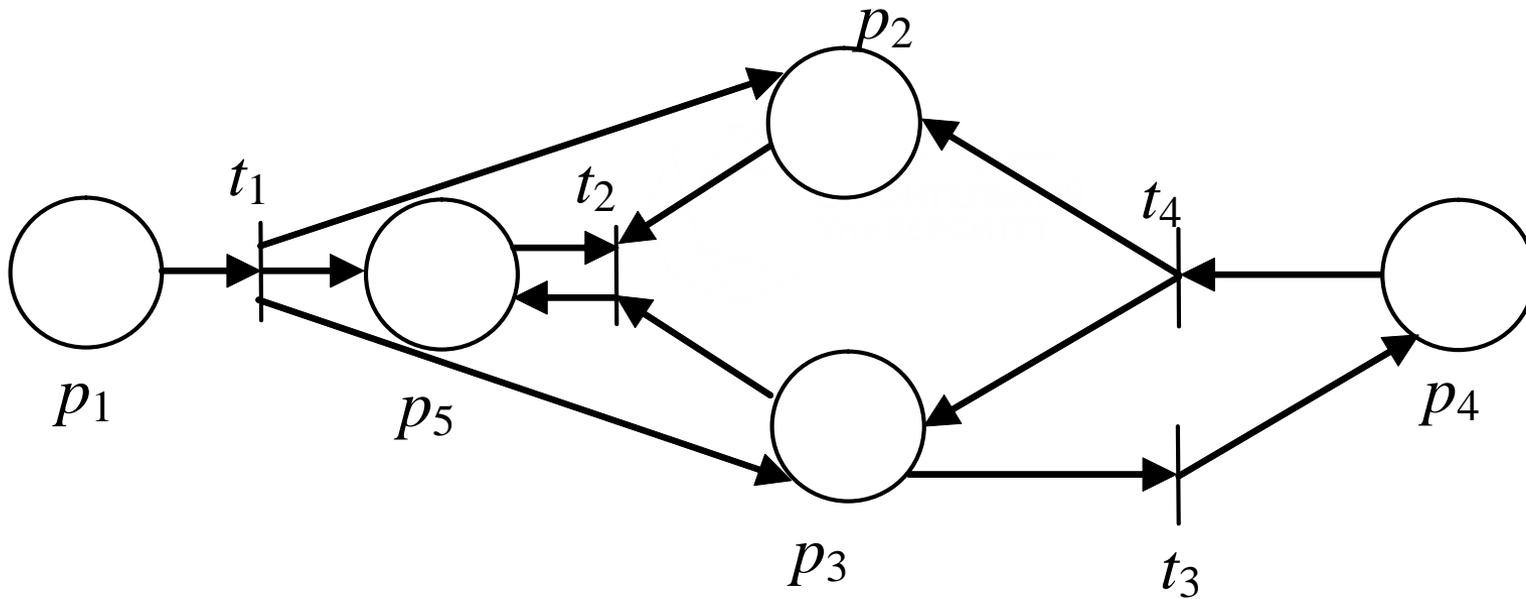
События Условия

События \longleftrightarrow Переходы



Условия \longleftrightarrow Позиции





$$N = \langle P, T, F, H \rangle$$

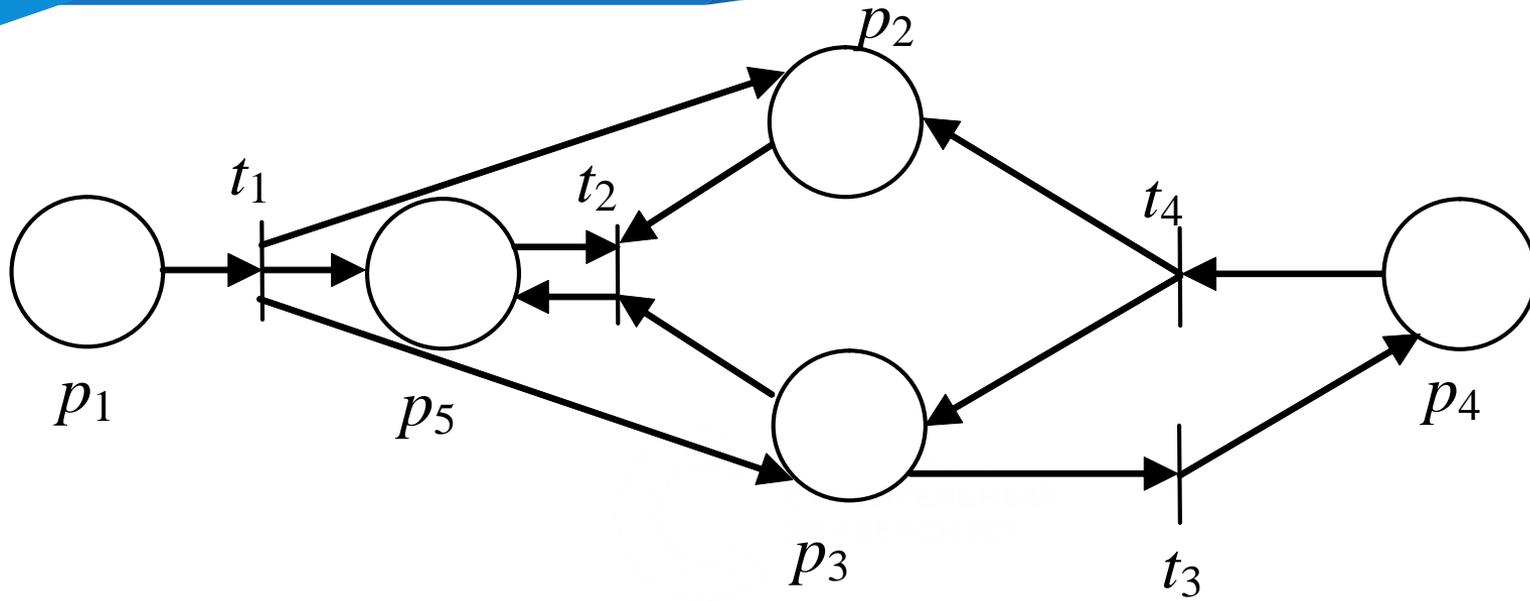
$$F(t_j) = \{ p_i \in P \mid F(p_i, t_j) = 1 \}; \quad i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m},$$

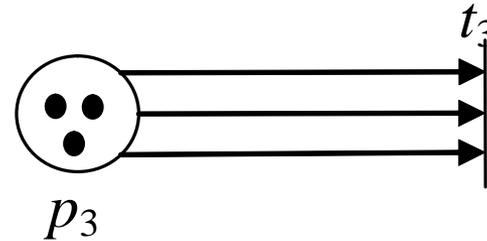
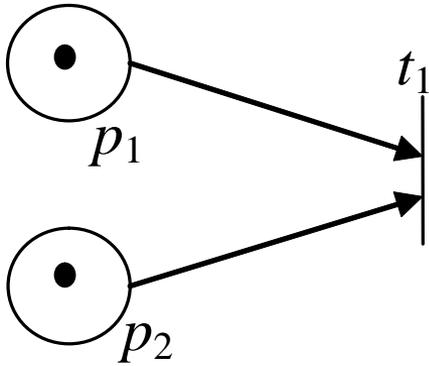
$$H(t_j) = \{ p_i \in P \mid H(t_j, p_i) = 1 \}; \quad n = |P|, m = |T|.$$

$$F(p_i) = \{ t_j \in T \mid F(t_j, p_i) = 1 \}; \quad i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m},$$

$$H(p_i) = \{ t_j \in T \mid H(p_i, t_j) = 1 \}; \quad n = |P|, m = |T|.$$

Пример

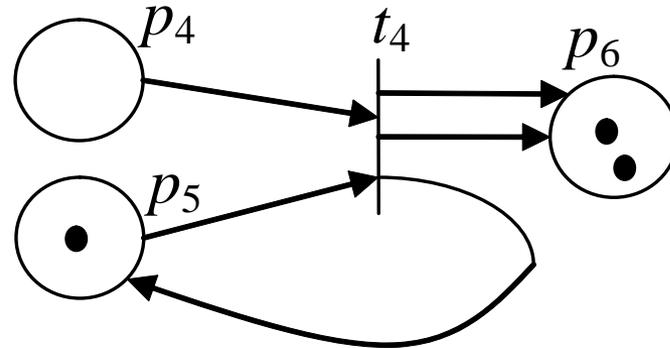
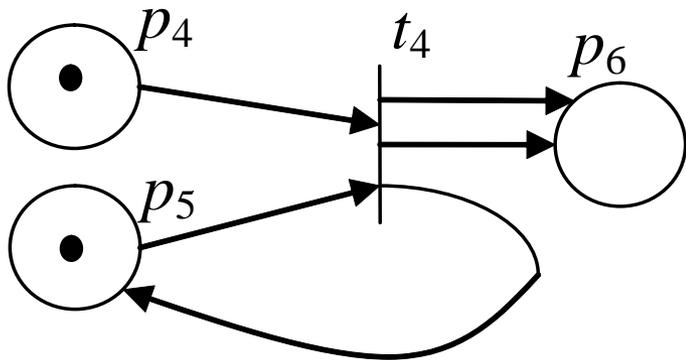
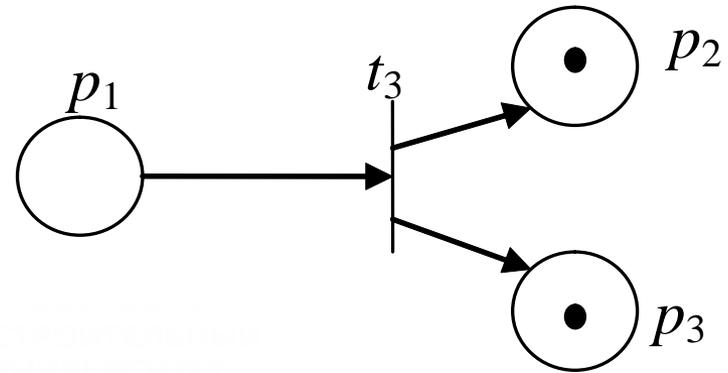
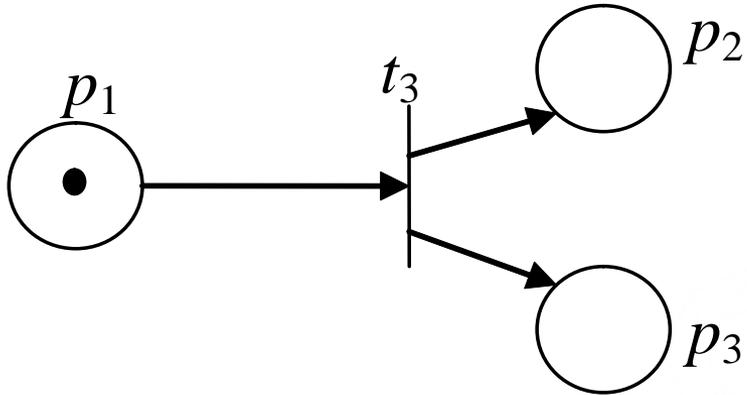


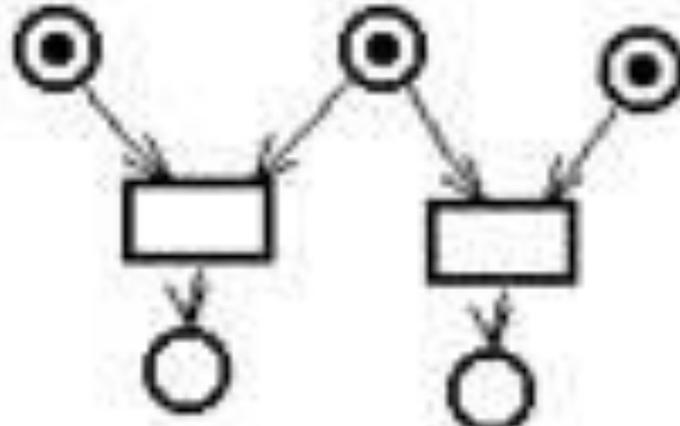
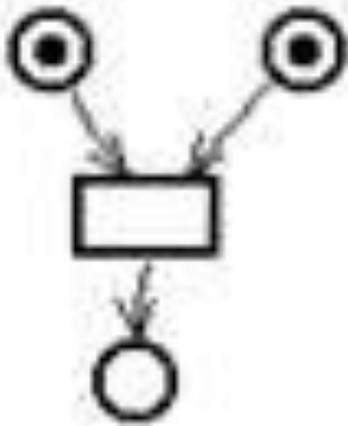
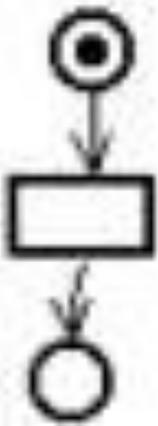


$$p_i \in F(t_j), \mu(p_i) \geq 1$$

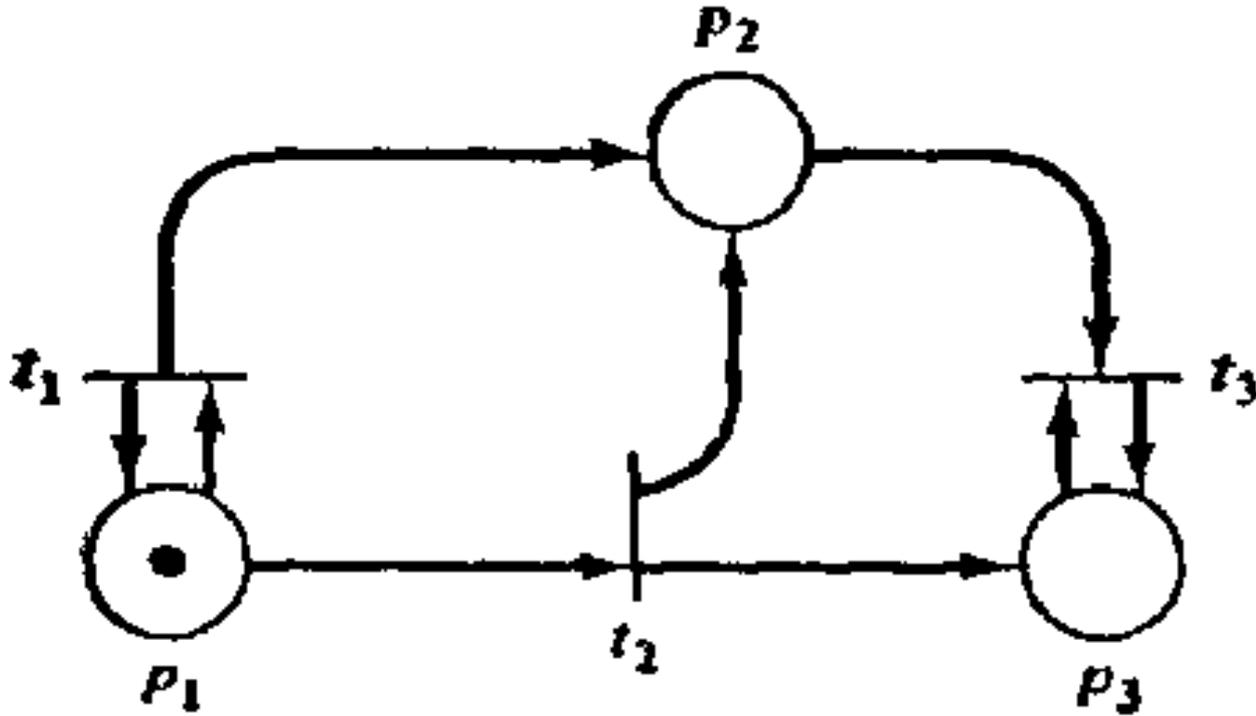
$$\mu'(p) = \mu(p) - F(t_j) + H(t_j)$$

Примеры

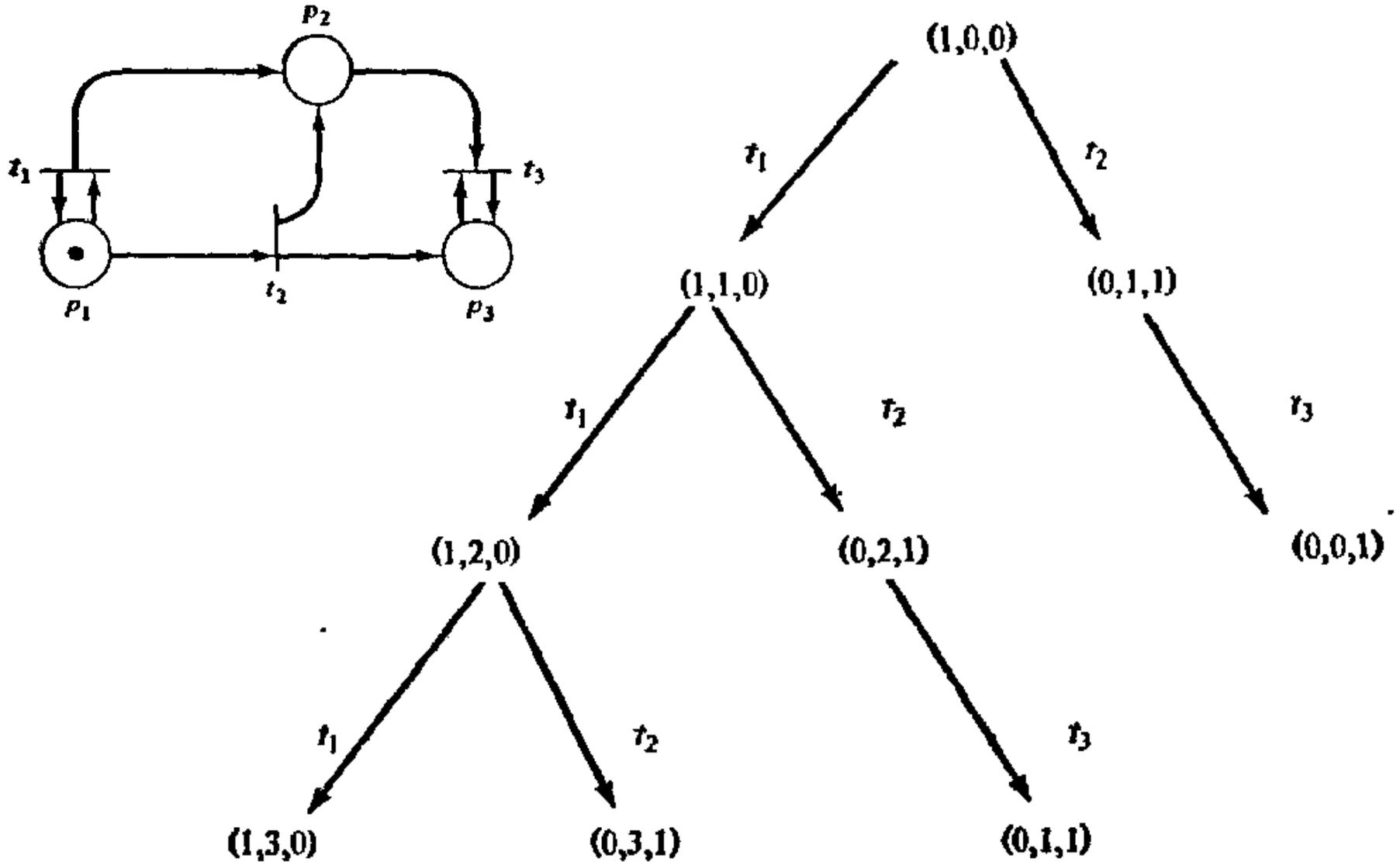


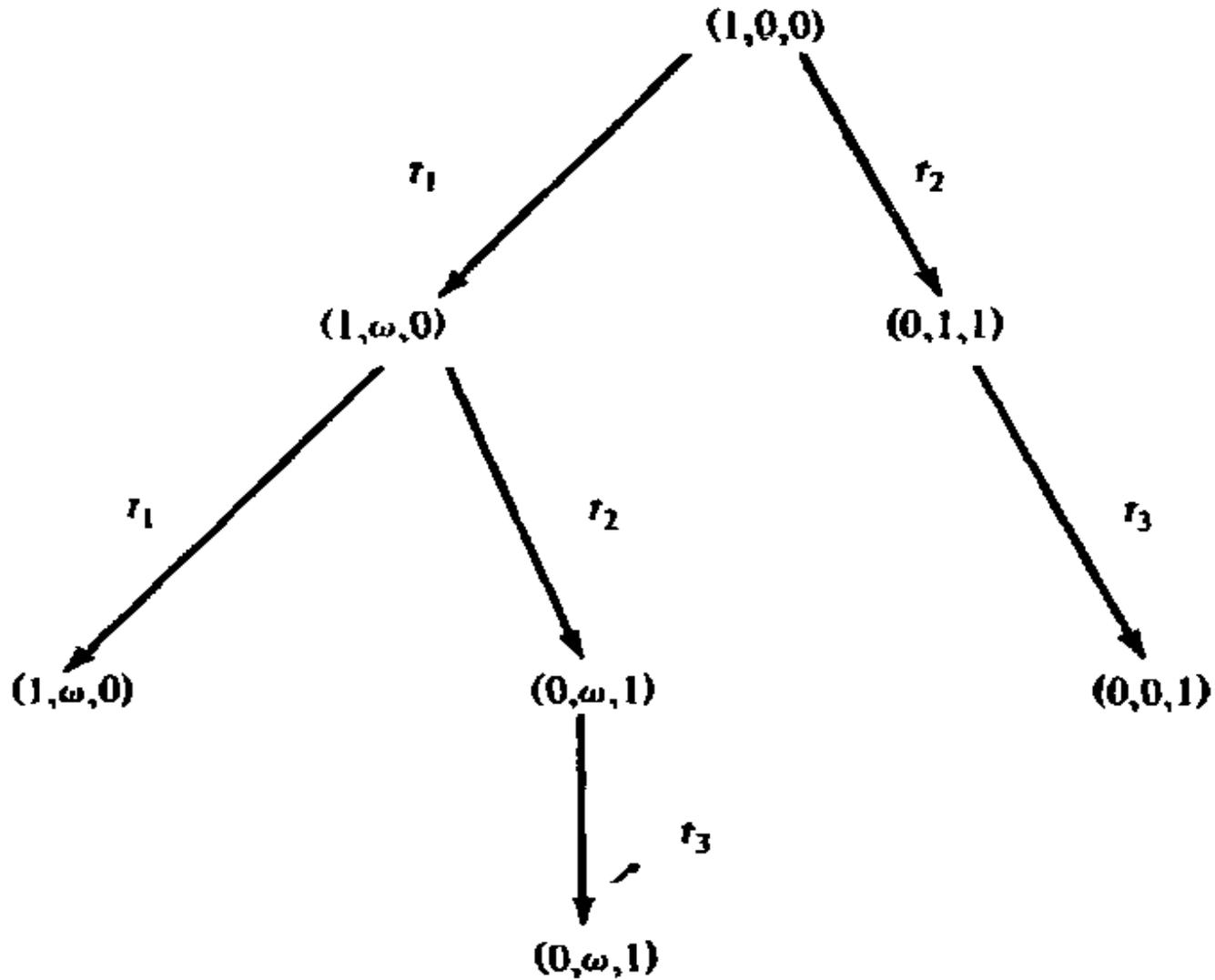


Пример 1

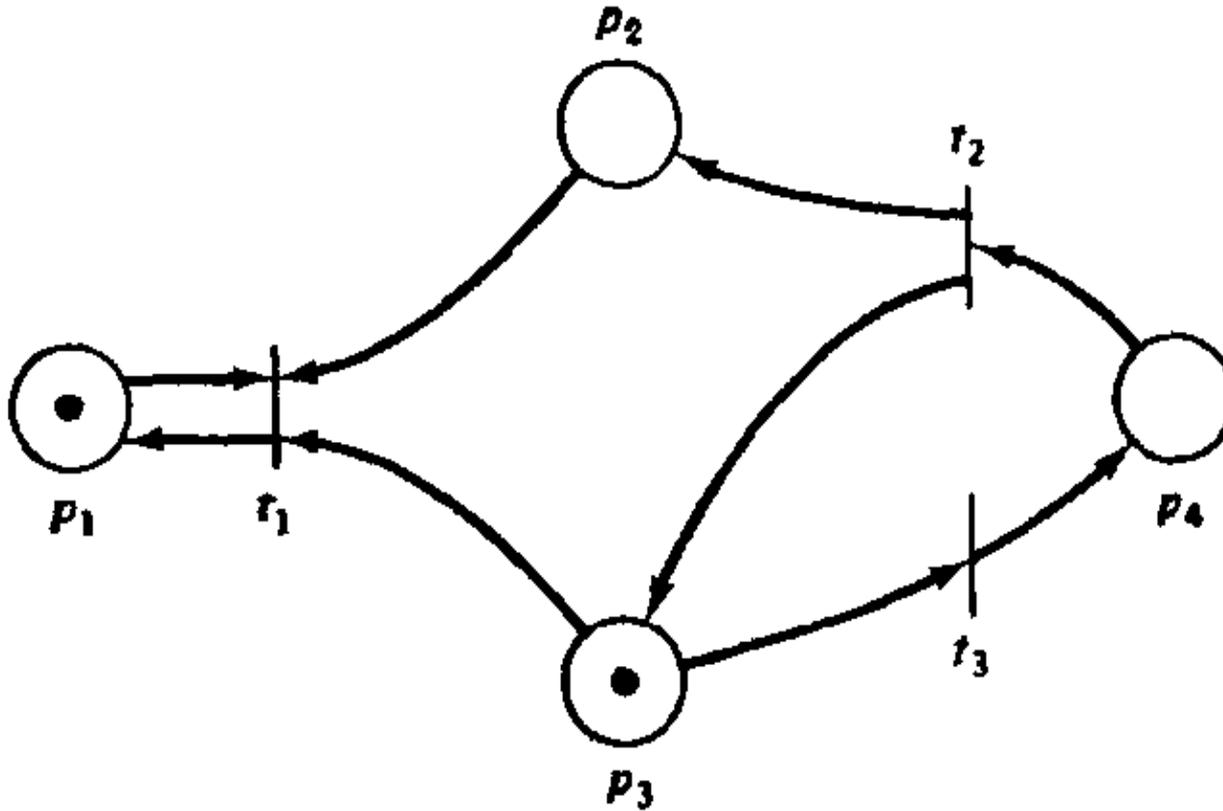


Дерево достижимостей

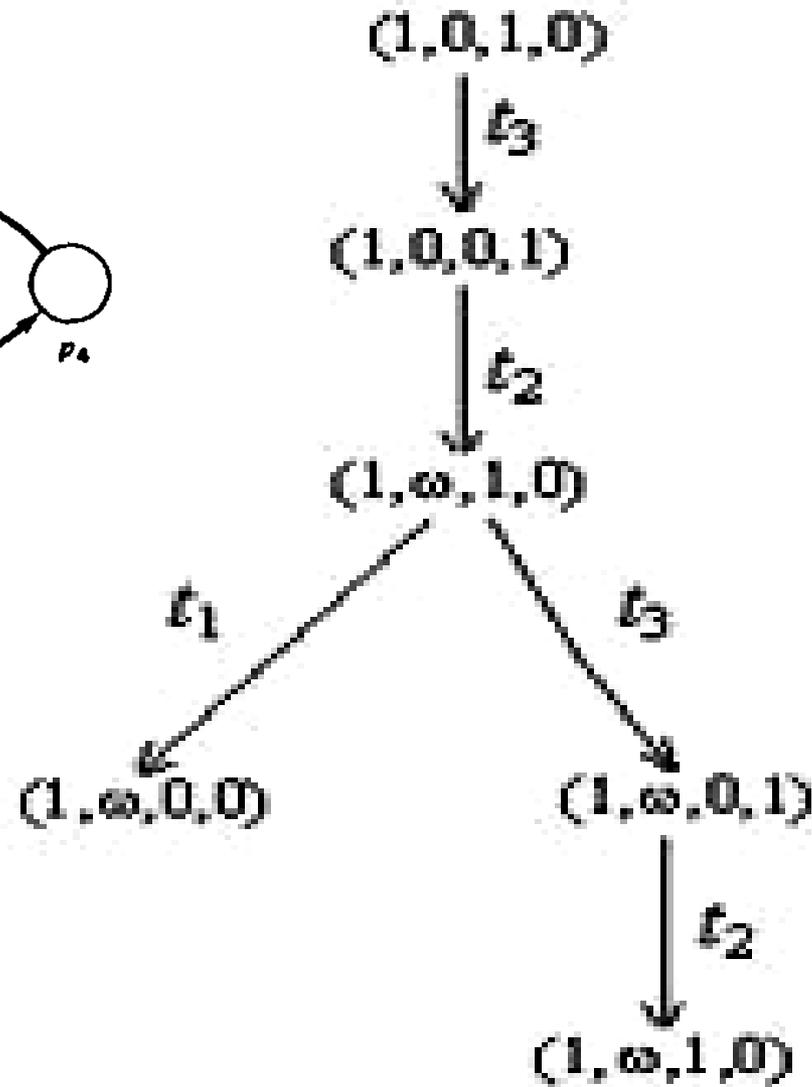
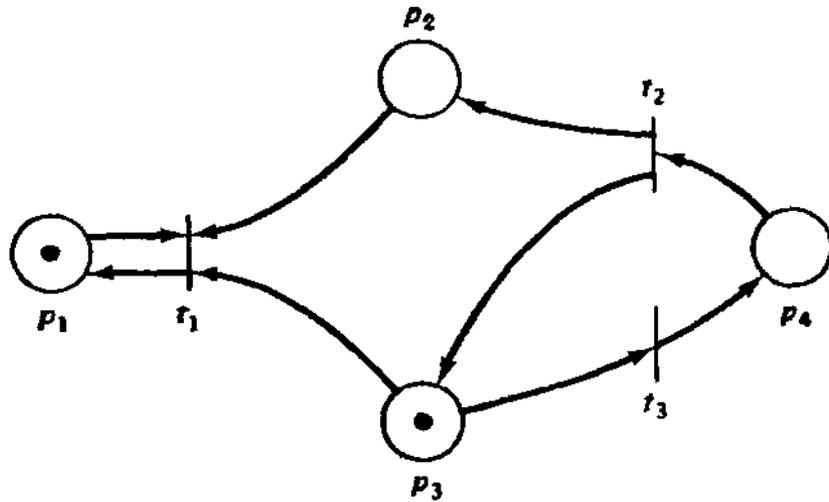




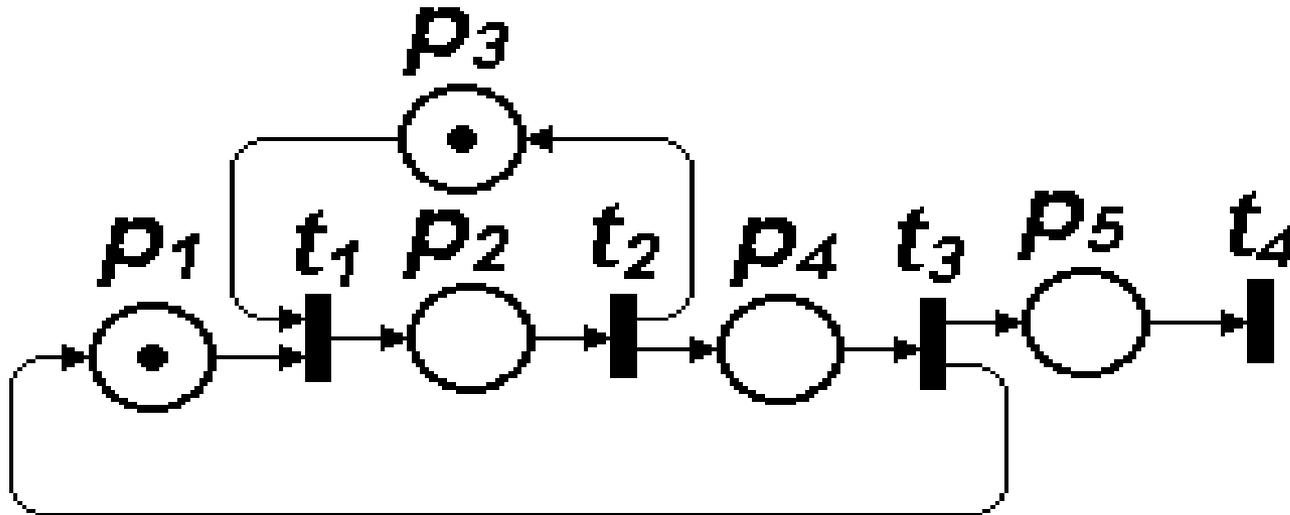
Пример 2



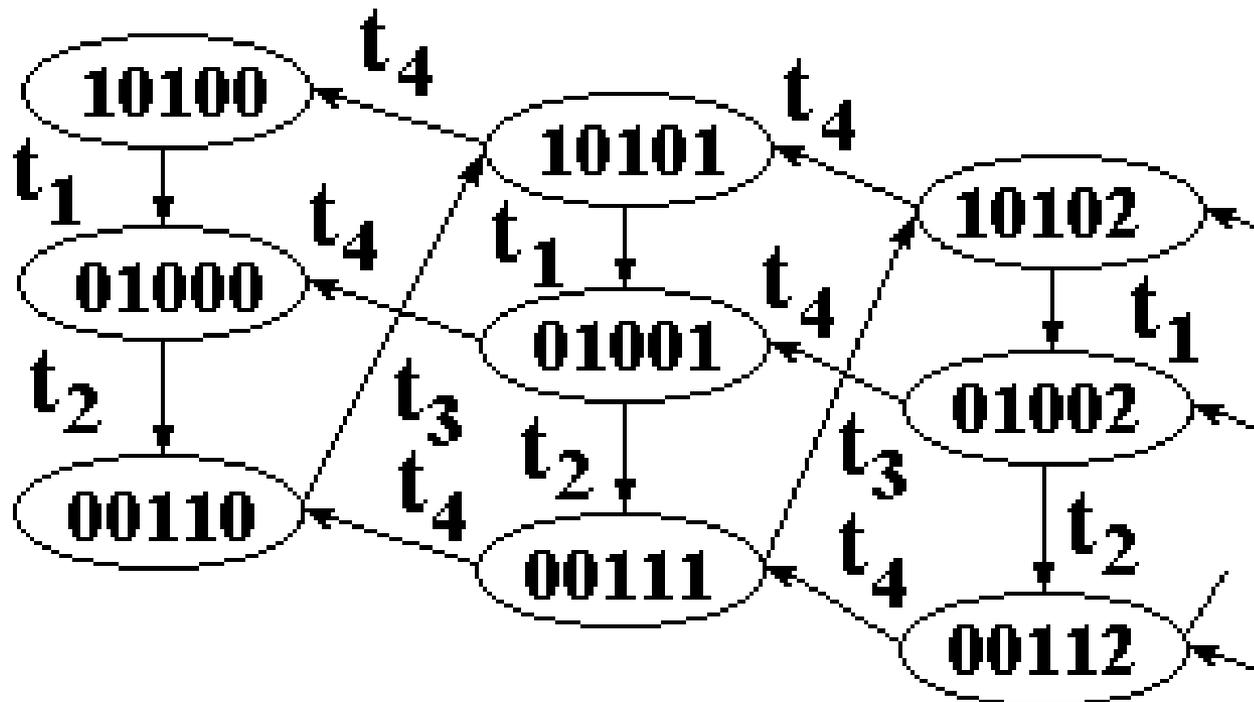
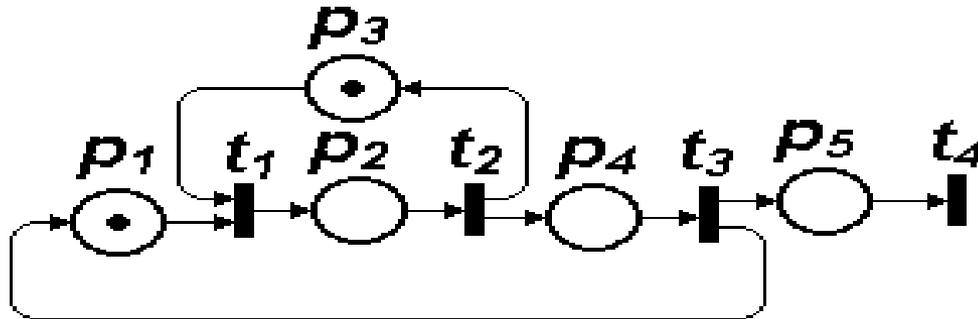
Дерево достижимостей



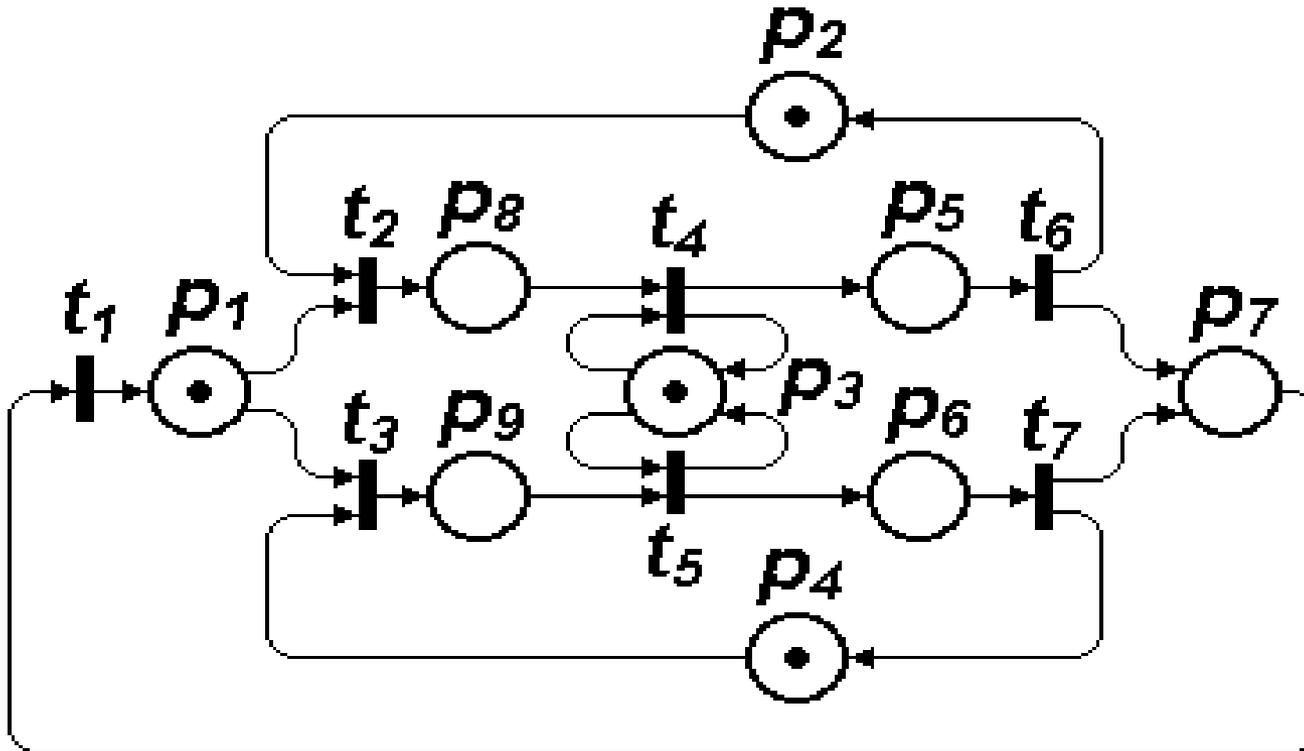
Пример 3



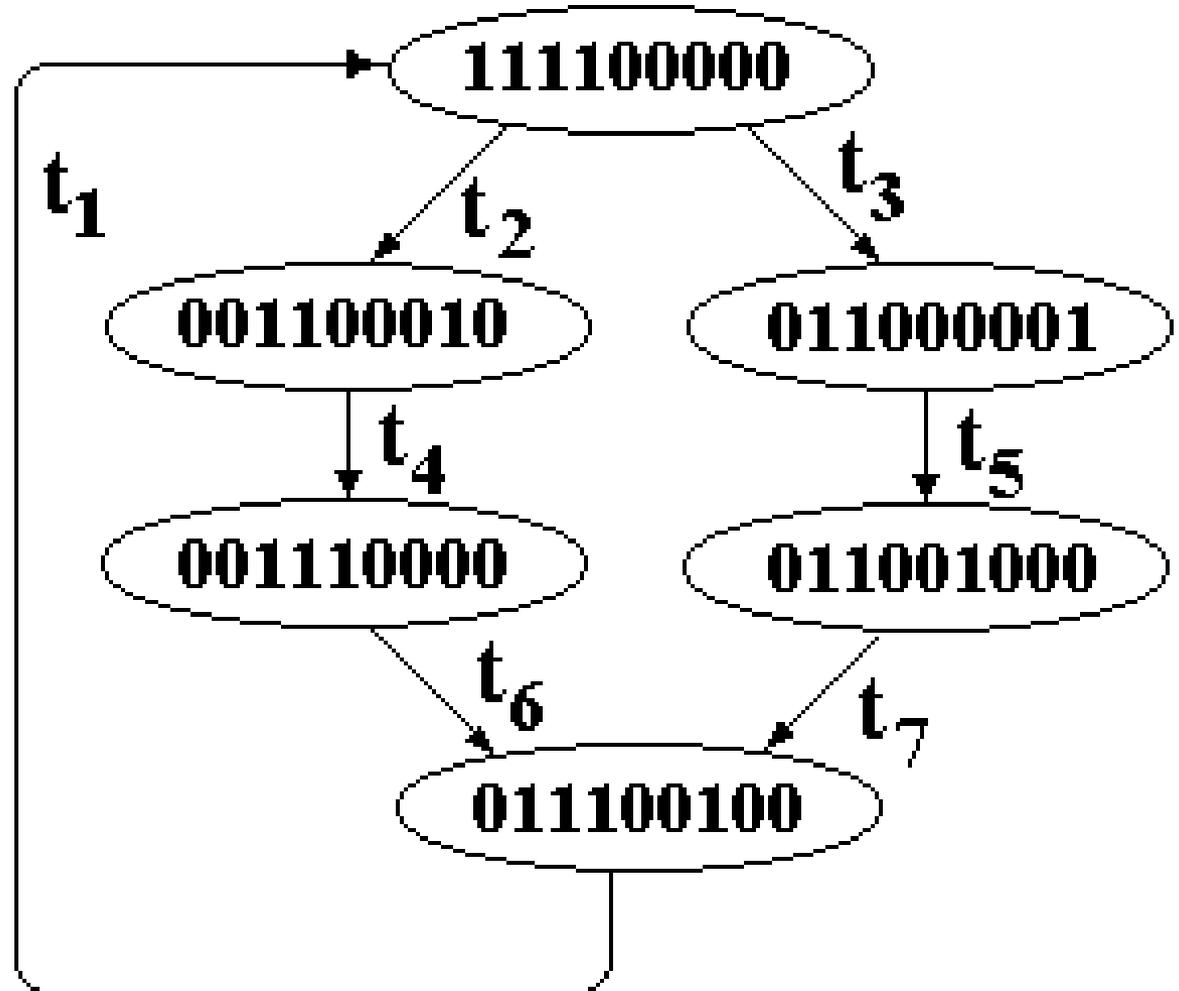
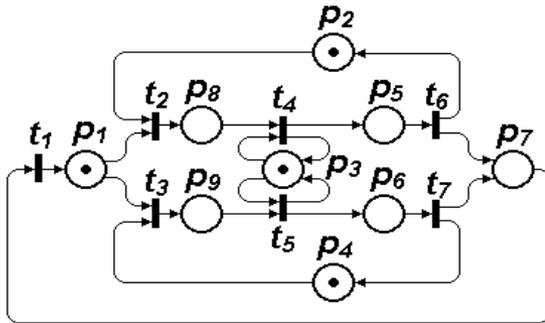
Дерево достижимостей



Пример 4



Дерево достижимостей



$$F = F(p_i, t_j).$$

$$H = H(t_j, p_i).$$

$e(j)$ – m -вектор, содержащий нули везде, за исключением j -й компоненты.

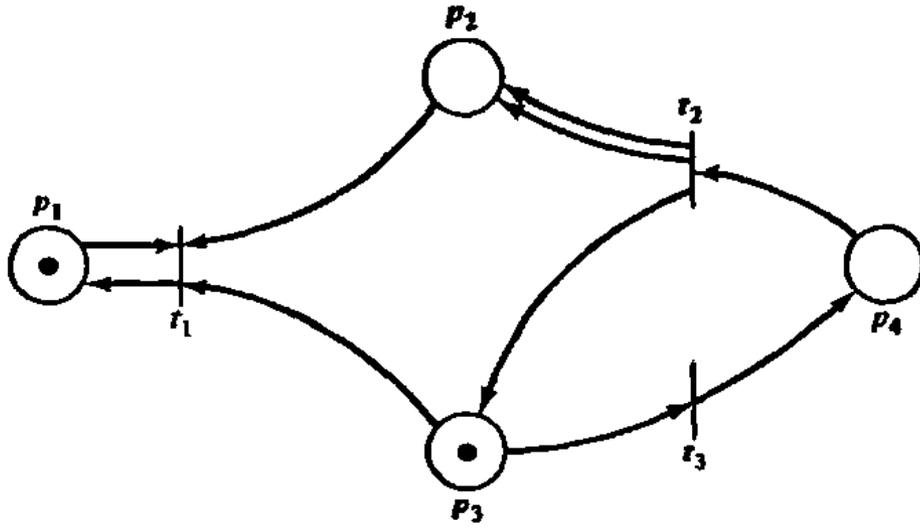
Переход t_j представляется m -вектором $e(j)$.

$$C = H - F^T$$

$$\sigma = t_{j_1}, t_{j_2}, \dots, t_{j_k}$$

$$\delta(\mu, \sigma) = \mu + f(\sigma) \cdot C$$

$$f(\sigma) = e(j_1) + e(j_2) + \dots + e(j_k)$$



$$F = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad C = H - F^T = \begin{pmatrix} 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} \mu_1 &= \mu_0 + (0, 0, 1) \cdot C = (1, 0, 1, 0) + (0, 0, 1) \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} \\ &= (1, 0, 1, 0) + (0, 0, -1, 1) = (1, 0, 0, 1) \end{aligned}$$

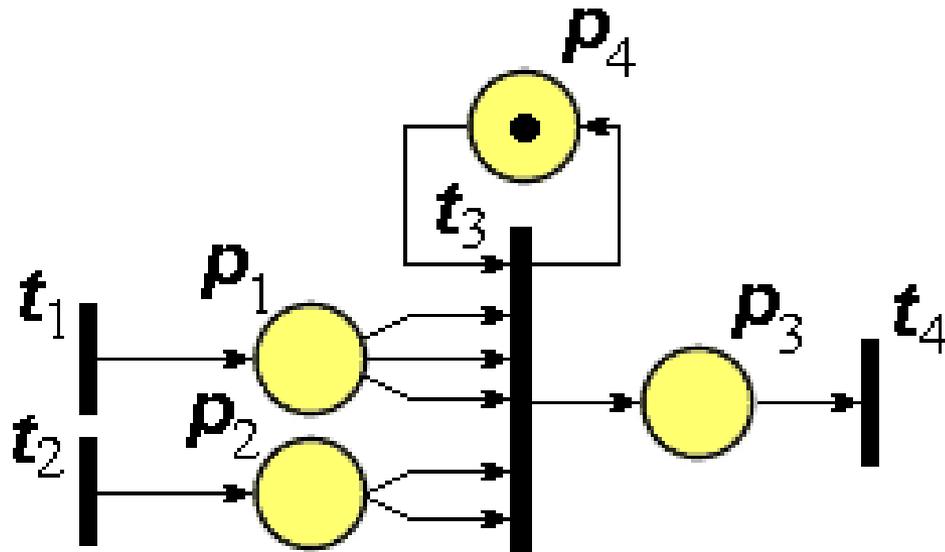
$$\sigma = t_3 t_2 t_3 t_2 t_1$$

$$\mu' = (1, 0, 1, 0) + (1, 2, 2) \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} = (1, 3, 0, 0)$$

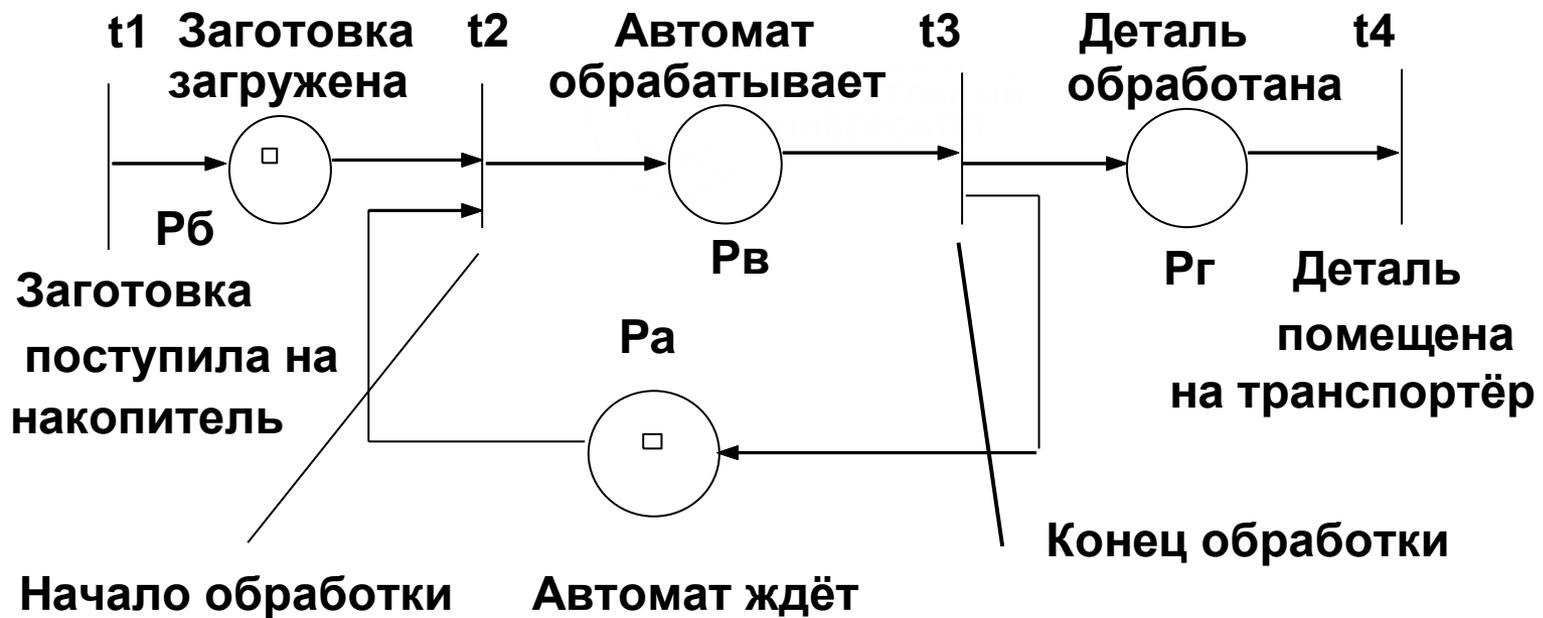
$$(1, 8, 0, 1) \quad (1, 8, 0, 1) = (1, 0, 1, 0) + x \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$x = (0; 4; 5), \quad \sigma = t_3 t_2 t_3 t_2 t_3 t_2 t_3 t_2 t_3.$$

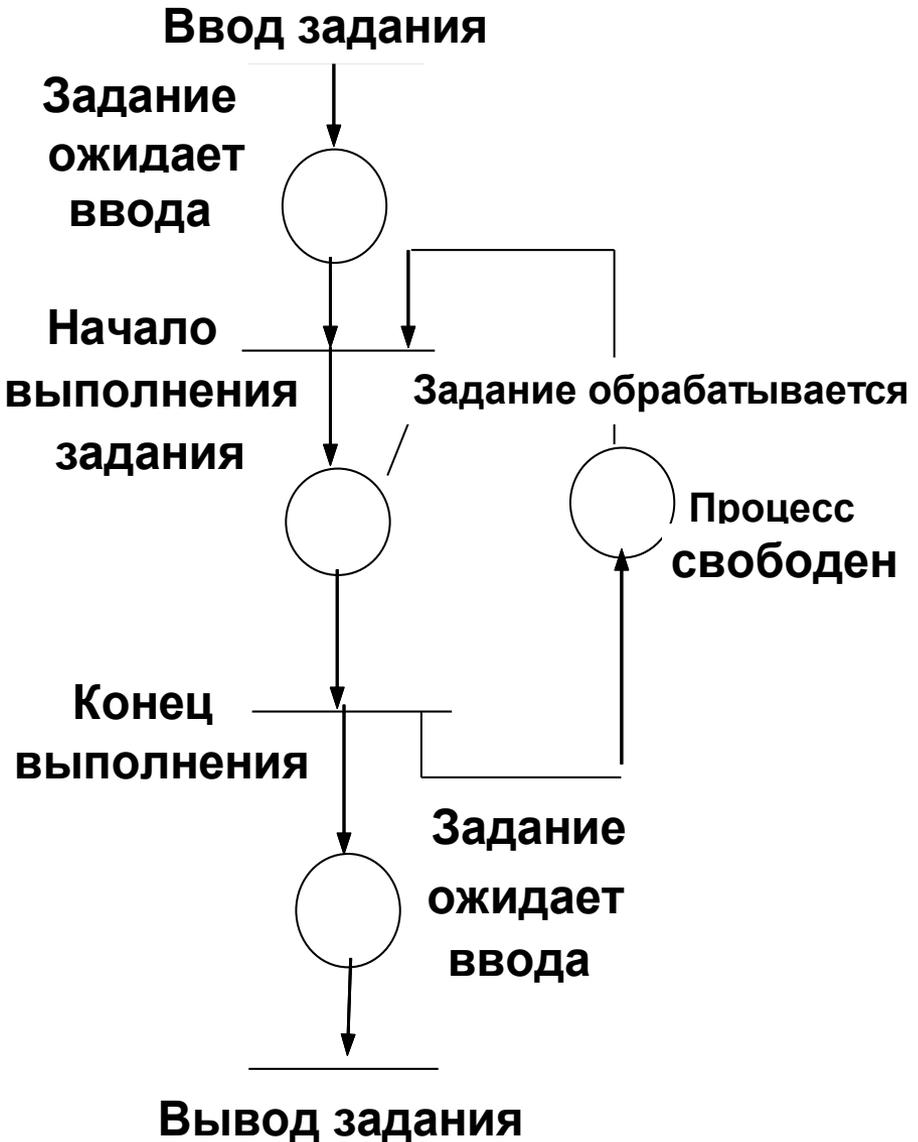
Пример 1. Требуется разработать имитационную модель и представить ее в виде сети Петри для системы "Сборка изделий" при следующих исходных данных: в сборочный узел входят 3 детали типа А и 2 детали типа В. Детали поступают на сборочный участок от независимых экспоненциальных источников с $\lambda = 0,1$ мин⁻¹ и $0,04$ мин⁻¹ соответственно. Длительность сборочной операции находится в пределах $[12...18]$ мин.



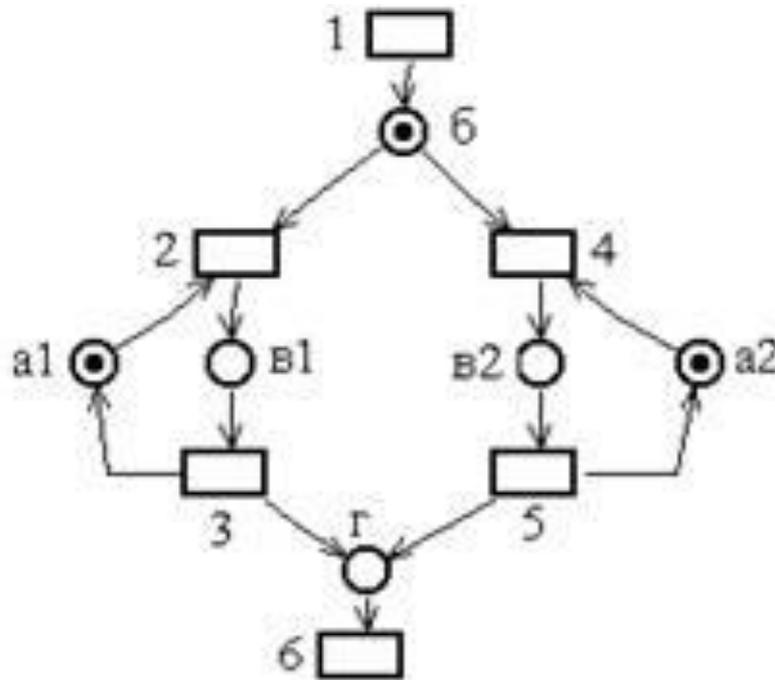
Пример 2. Рассмотрим задачу моделирования работы автомата по производству какого либо изделия. Автомат находится в состоянии ожидания до появления заготовки, которую он обрабатывает и посылает в накопитель.



Пример 3. Рассмотрим вычислительную систему, которая обрабатывает задания, поступающие с устройства ввода, и выводит результаты на устройство вывода. Задание поступает на устройство ввода. Когда процессор свободен и в устройстве ввода есть задание, процессор начинает обработку задания. Когда задание выполнено, оно посылается на устройство вывода; процессор либо продолжает обрабатывать другое задание, если оно есть, либо ждет прихода задания.



Пример 4. Моделирование параллельной обработки запросов сервером базы данных. Сервер находится в состоянии ожидания до тех пор, пока от пользователя не поступит запрос, который он обрабатывает и отправляет результат пользователю. Он может обрабатывать одновременно два запроса с помощью двух своих процессорных элементов ПЭ1 и ПЭ2.



Пример 5. В заданную систему моделирования входят следующие компоненты:

ОП – устройство служащее для хранения информации (данных, программ, промежуточных и конечных результатов обработки), а также для непосредственного использования в процессе выполнения операций в АЛУ и устройстве управления процессора.

ЦП – устройство, служащее для непосредственного осуществления процесса обработки данных и программного управления этим процессом.

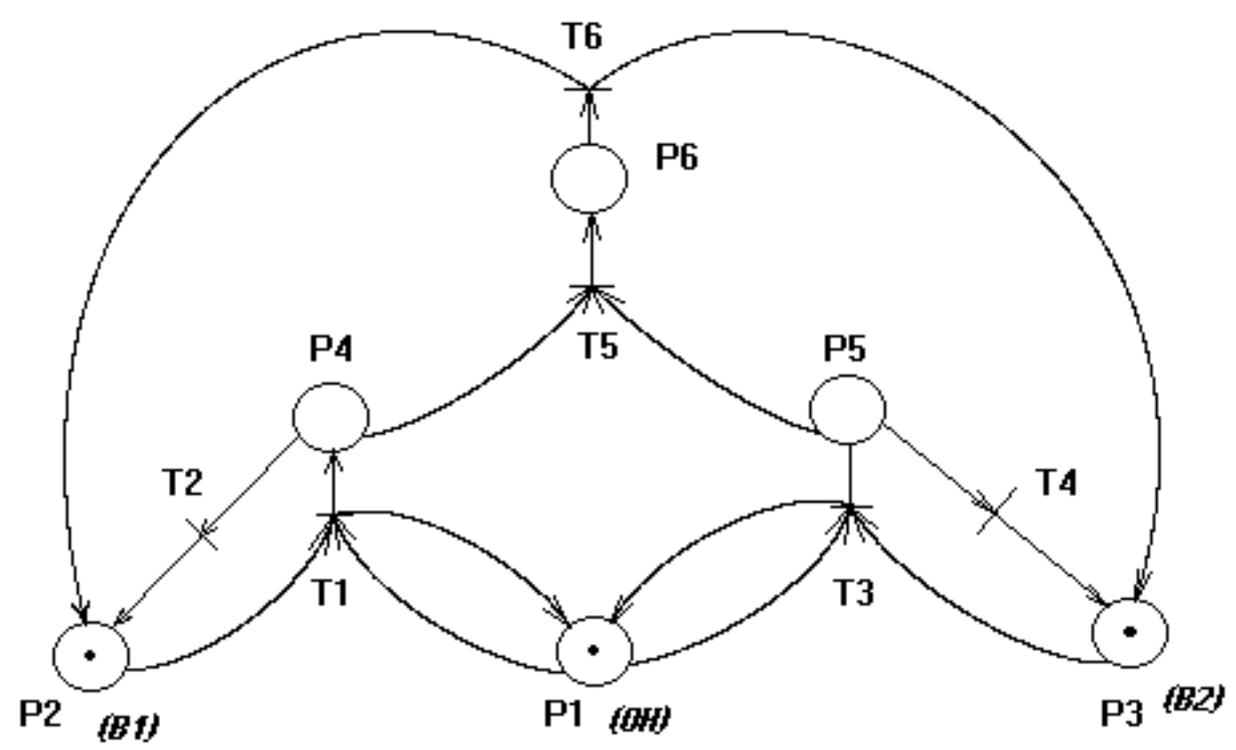
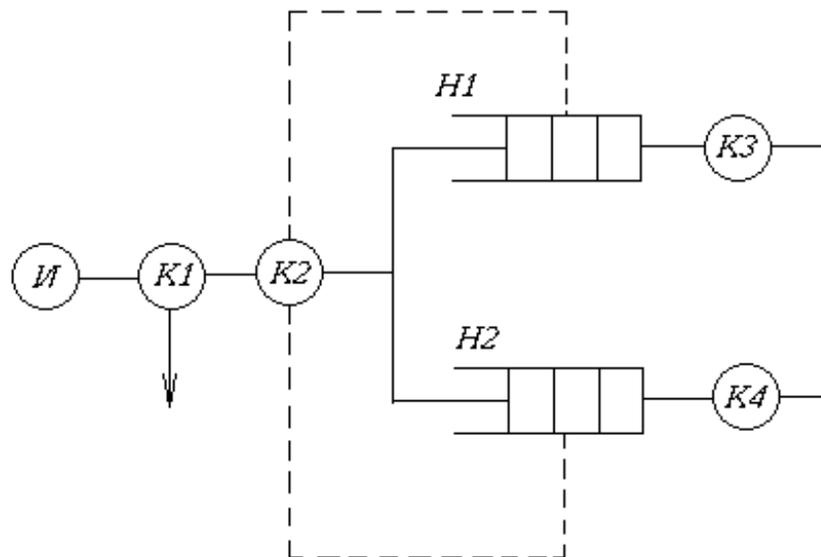
2 НМД – устройства, предназначенные для хранения дискретной информации и использования в качестве внешних запоминающих устройств.

Винчестер

Запрос поступает в ОП, где считывается необходимая для работы ЦП информация (команды программы и операнды, над которыми производятся предусмотренные командами операции). Далее запрос поступает в ЦП, который дешифрует и выполняет команды программы. Затем равновероятно обращение запроса к ОП или НМД, т.е. результаты выполнения операций из ЦП направляются в ОП или НМД1 (НМД2). Прежде, чем записать результаты на "Винчестеры", необходимо вторично обратиться к ЦП, который определяет состояние накопителей и выдает нужную информацию управления.

"Винчестеры" могут работать в 3-х режимах:

- 1) В1 – захвачен, В2 – свободен;
- 2) В2 – свободен, В1 – захвачен;
- 3) В1 – захвачен, В2 – захвачен.



Пример 6. Даны вычислительные структуры $BC1$, $BC2$ и $BC3$, связанные по кольцевой системе. $BC1$ и $BC3$ осуществляют ввод и обработку данных, $BC2$ только обработку. Дан один канал ввода-вывода, который занимается на все время работы вычислительной структуры. Процессоры вычислительной структуры имеют следующую организацию: $BC1 - (ПЭ1 || ((ПЭ2 || ПЭ3) - ПЭ4))$, $BC2 - (ПЭ1 - ПЭ2 - ПЭ3)$, $BC3 - (ПЭ1 || (ПЭ2 - ПЭ3 - ПЭ4))$.

