

Лабораторная работа №13

Задание для самостоятельного выполнения

Алиева Милена Арифовна

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Содержание

1. Цель
2. Задания
3. Порядок выполнения
4. Вывод

Цель работы

Выполнить задание для самостоятельной работы

Задание

1. Используя теоретические методы анализа сетей Петри, провести анализ сети (с помощью построения дерева достижимости). Определить, является ли сеть безопасной, ограниченной, сохраняющей, имеются ли тупики.
2. Промоделировать сеть Петри с помощью CPNTools.
3. Вычислить пространство состояний. Сформировать отчёт о пространстве состояний и проанализировать его. Построить граф пространства состояний.

Порядок выполнения

1. Нам представлена схема модели: заявка (команды программы, операнды) поступает в оперативную память (ОП), затем передается на прибор (центральный процессор, ЦП) для обработки. После этого заявка может равновероятно обратиться к оперативной памяти или к одному из двух внешних запоминающих устройств (В1 и В2). Прежде чем записать информацию на внешний накопитель, необходимо вторично обратиться к центральному процессору, определяющему состояние накопителя и выдающему необходимую управляющую информацию. Накопители (В1 и В2) могут работать в 3-х режимах:
 - 1) В1 — занят, В2 — свободен;
 - 2) В2 — свободен, В1 — занят;
 - 3) В1 — занят, В2 — занят.

Порядок выполнения

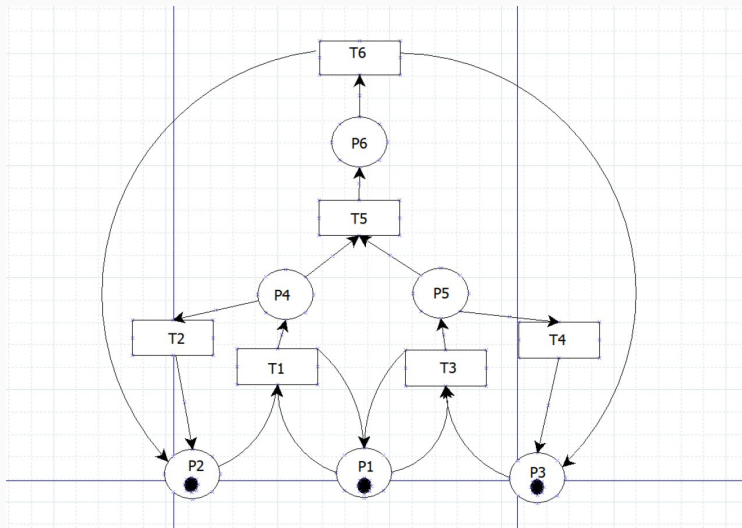
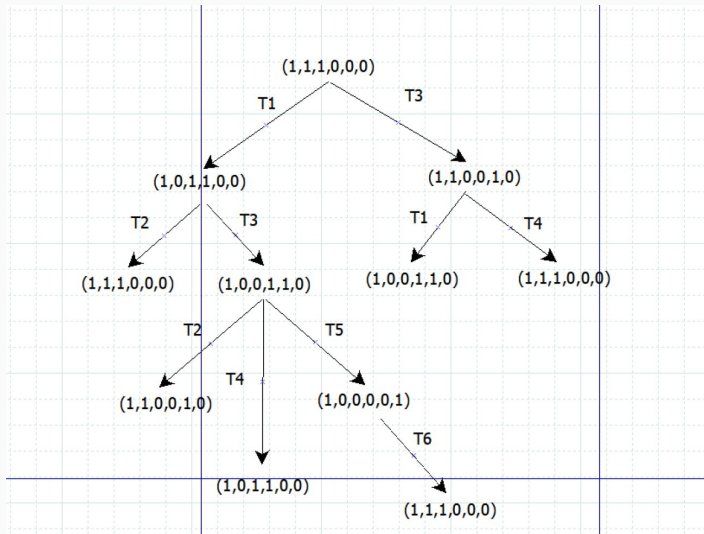


Рис. 1: Сеть для выполнения домашнего задания

Порядок выполнения

Построим дерево достижимости (рис. (fig:002?)).



Порядок выполнения

Видим, что представленная сеть: безопасна (так как в каждой позиции количество фишек не превышает 1, ограничена (так как существует такое целое k , что число фишек в каждой позиции не может превысить k , у нас $k=1$), сеть не является сохраняющей (так как при переходах t_5 и t_6 количество фишек меняется) и сеть не имеет тупиков (так как состояние устройств восстанавливается при срабатывании RAM — переходов T_1 или T_2 ; B_1 — переходов T_2 или T_6 ; B_2 — переходов T_4 или T_6).

Порядок выполнения

2. Реализуем модель в CPN Tools. С помощью контекстного меню создаем новую сеть, далее нам понадобятся 6 позиций и 6 блоков переходов, затем их нужно соединить, а также задать параметры и начальные значения (рис. (fig:003?)).

Порядок выполнения

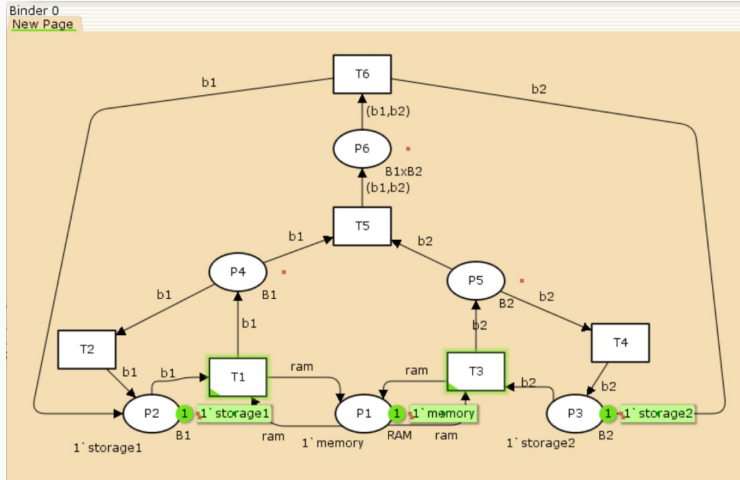
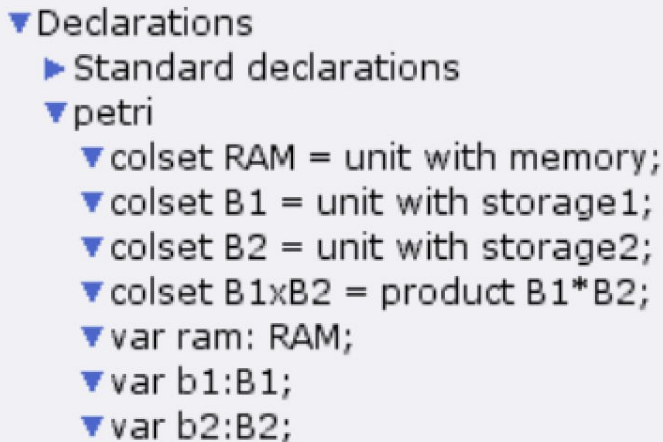


Рис. 3: Модель в CPN Tools

Порядок выполнения

Также зададим нужные декларации (рис. (fig:004?)):

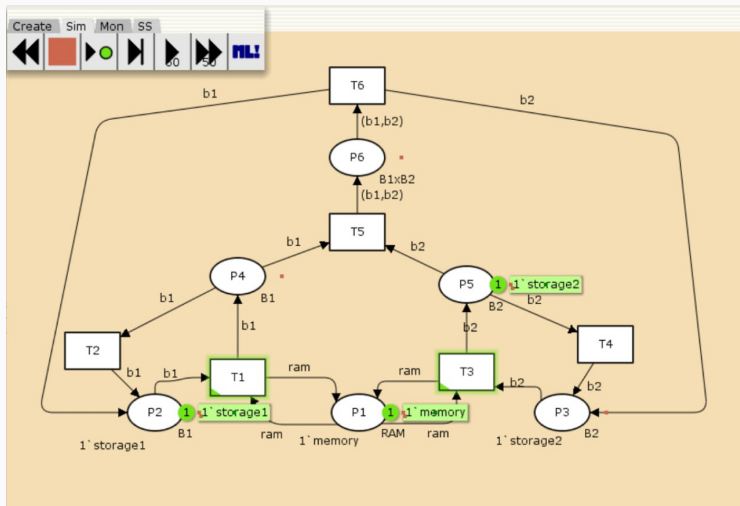


```
▼ Declarations
  ► Standard declarations
    ▼ petri
      ▼ colset RAM = unit with memory;
      ▼ colset B1 = unit with storage1;
      ▼ colset B2 = unit with storage2;
      ▼ colset B1xB2 = product B1*B2;
      ▼ var ram: RAM;
      ▼ var b1:B1;
      ▼ var b2:B2;
```

Порядок выполнения

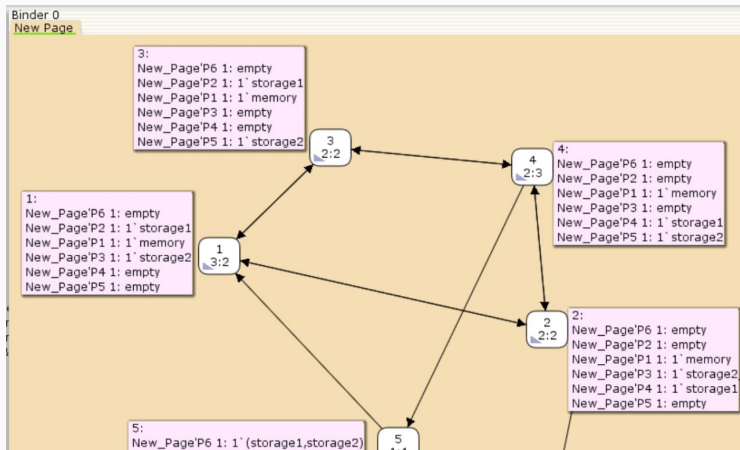
Порядок выполнения

Запустим модель (рис. (fig:005?)):



Порядок выполнения

3. Далее сформируем граф пространства состояний, их всего 5. Для этого сначала мы сформировали код пространства состояний, затем применили “Вычислить пространство состояний” к листу, содержащему страницу сети ((fig:006?)).



Порядок выполнения

Затем сформировали отчёт о пространстве состояний, сохранили его:

Порядок выполнения

CPN Tools state space report for:

/home/openmodelica/Downloads/petri_net(1).cpn

Report generated: Sat May 3 16:20:38 2025

Statistics

State Space

Nodes: 5

Arcs: 10

Secs: 0

Status: Full

Порядок выполнения

Boundedness Properties

Best Integer Bounds

	Upper	Lower
New_Page' P1 1	1	1
New_Page' P2 1	1	0
New_Page' P3 1	1	0
New_Page' P4 1	1	0
New_Page' P5 1	1	0
New_Page' P6 1	1	0

Порядок выполнения

Видим, что у нас есть 5 состояний и 10 переходов между ними. Границы значений для каждого элемента: состояние P1 всегда заполнено 1 элементом, а остальные содержат максимум 1 элемент, минимум 0. Также можем заметить маркировку home для всех состояний, так как в любую позицию мы можем попасть из любой другой маркировки, а маркировка dead равная None означает, что нет состояний, из которых переходов быть не может. Отметим, что состояние T5 необходимо для того, чтобы система не попадала в тупик, а состояние T6 происходит всегда, если доступно.

Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы я провела анализ сети Петри, построила сеть в CPN Tools, построила граф состояний и провела его анализ.