

Лабораторная работа 13

Задание для самостоятельного выполнения

Акопян Сатеник

01 января 1970

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Объединённый институт ядерных исследований, Дубна, Россия

Выполнить самостоятельное задание

1. Используя теоретические методы анализа сетей Петри, проведите анализ сети, (с помощью построения дерева достижимости). Определите, является ли сеть безопасной, ограниченной, сохраняющей, имеются ли тупики.
2. Промоделируйте сеть Петри с помощью CPNTools.
3. Вычислите пространство состояний. Сформируйте отчёт о пространстве состояний и проанализируйте его. Постройте граф пространства состояний.

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.

Схема модели представлена на (рис. (fig:001?))

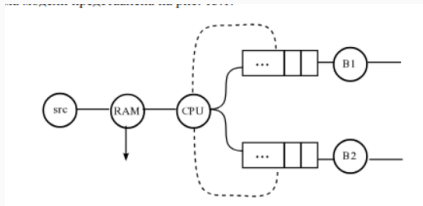


Рис. 1: alt text

Граф сети Петри моделируемой системы представлена на (рис. (fig:001?)).

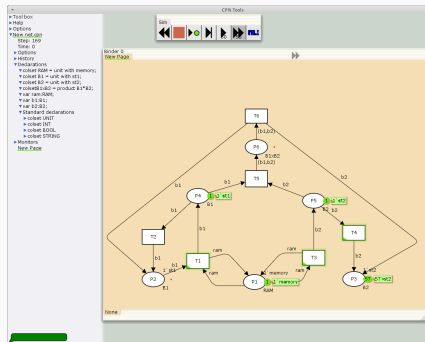


Рис. 2: Граф моделируемой сети

Множество позиций:

P1 — состояние оперативной памяти (свободна / занята);

P2 — состояние внешнего запоминающего устройства В1 (свободно / занято);

P3 — состояние внешнего запоминающего устройства В2 (свободно / занято);

P4 — работа на ОП и В1 закончена;

P5 — работа на ОП и В2 закончена;

P6 — работа на ОП, В1 и В2 закончена;

Множество переходов:

T1 — ЦП работает только с RAM и B1;

T2 — обрабатываются данные из RAM и с B1 переходят на устройство вывода;

T3 — CPU работает только с RAM и B2;

T4 — обрабатываются данные из RAM и с B2 переходят на устройство вывода;

T5 — CPU работает только с RAM и с B1, B2;

T6 — обрабатываются данные из RAM, B1, B2 и переходят на устройство вывода.

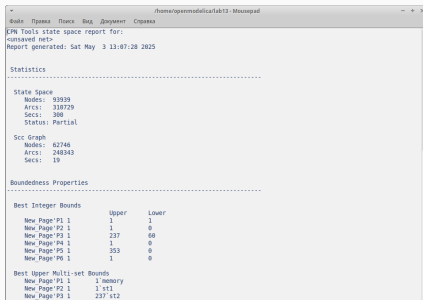

```
▼ Declarations
  ▼ colset RAM = unit with memory;
  ▼ colset B1 = unit with st1;
  ▼ colset B2 = unit with st2;
  ▼ colset B1xB2 = product B1*B2;
  ▼ var ram:RAM;
  ▼ var b1:B1;
  ▼ var b2:B2;
  ▼ Standard declarations
    ► colset UNIT
    ► colset INT
    ► colset BOOL
    ► colset STRING
```

Рис. 3: Декларации сети

Функционирование сети Петри можно рассматривать как срабатывание переходов, в ходе которого происходит перемещение маркеров по позициям:

- работа CPU с RAM, B1 и B2 отображается запуском перехода T5 (удаление маркеров из P4 и P5 и появление в P6), далее срабатывание перехода T6, и данные из RAM, B1 и B2 передаются на устройство вывода;
- состояние устройств восстанавливается при срабатывании: RAM — переходов T1 или T2; B1 — переходов T2 или T6; B2 — переходов T4 или T6.

Полученный в результате моделирования отчет о пространстве состояний на (рис. (fig:004?), (fig:005?)).



```

/home/openmodelica/lab13 - Notepad
File  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка
KPN Tools state space report for:
<unsaved net>
Report generated: Sat May 3 13:07:28 2025

Statistics
-----

State Space
Nodes: 93939
Arcs: 318729
Secs: 388
Status: Partial

SCC Graph
Nodes: 62746
Arcs: 248343
Secs: 19

Boundedness Properties
-----

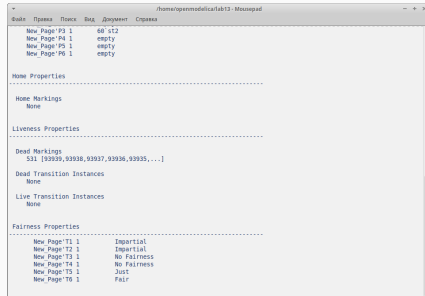
Best Integer Bounds
New_Page!P1 1      1      1
New_Page!P2 1      1      0
New_Page!P3 1     237     60
New_Page!P4 1      1      0
New_Page!P5 1     353      0
New_Page!P6 1      1      0

Best Upper Multi-set Bounds
New_Page!P1 1      1'memory
New_Page!P2 1      1'st1
New_Page!P3 1     237'st2

```

Рис. 4: Отчет 1/2

Выполнение лабораторной работы



New Page	P3 1	60 st2
New Page	P4 1	empty
New Page	P5 1	empty
New Page	P6 1	empty
None Properties		

None Markings		
None		
Liveness Properties		

Dead Markings		
531 [93939,93938,93937,93936,93935,...]		
Dead Transition Instances		
None		
Live Transition Instances		
None		
Fairness Properties		

New Page	T1 1	Impartial
New Page	T2 1	Impartial
New Page	T3 1	No Fairness
New Page	T4 1	No Fairness
New Page	T5 1	Just
New Page	T6 1	Fair

Рис. 5: Отчет 2/2

В результате была смоделирована сеть петри с помощью cpntools