

Лабораторная работа 13

Имитационное моделирование

Голощапов Ярослав Вячеславович

10 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Голощапов Ярослав Вячеславович
- студент 3 курса
- Российский университет дружбы народов
- 1132222003@pfur.ru
- <https://yvgoloschapov.github.io/ru/>

Выполнить задание для самостоятельной работы

1. Используя теоретические методы анализа сетей Петри, проведите анализ сети. 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.

Выполнение лабораторной работы

Сеть Петри моделируемой системы представлена на рис. 13.2. Множество позиций: P1 — состояние оперативной памяти (свободна / занята); P2 — состояние внешнего запоминающего устройства B1 (свободно / занято); P3 — состояние внешнего запоминающего устройства B2 (свободно / занято); P4 — работа на ОП и B1 закончена; P5 — работа на ОП и B2 закончена; P6 — работа на ОП, B1 и B2 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.

Функционирование сети Петри можно рассматривать как срабатывание переходов, в ходе которого происходит перемещение маркеров по позициям: – работа CPU с RAM и B1 отображается запуском перехода T1 (удаление маркеров из P1, P2 и появление в P1, P4), что влечет за собой срабатывание перехода T2, т.е. передачу данных с RAM и B1 на устройство вывода; – работа CPU с RAM и B2 отображается запуском перехода T3 (удаление маркеров из P1 и P3 и появление в P1 и P5), что влечет за собой срабатывание перехода T4, т.е. передачу данных с RAM и B2 на устройство вывода; – 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.

Построение сети Петри .

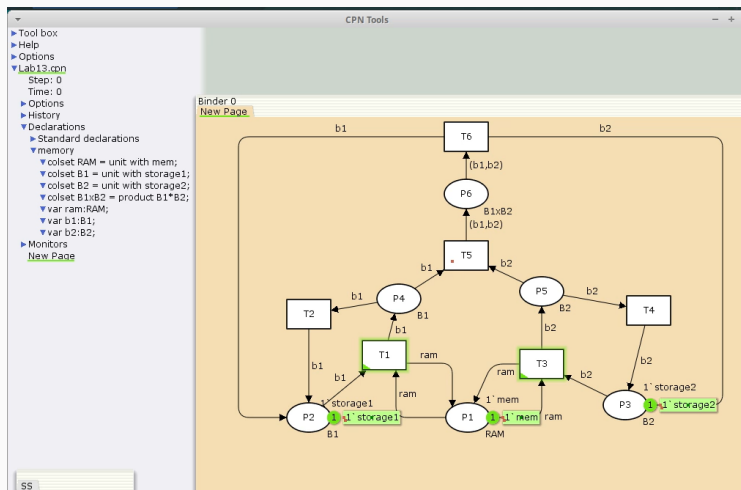
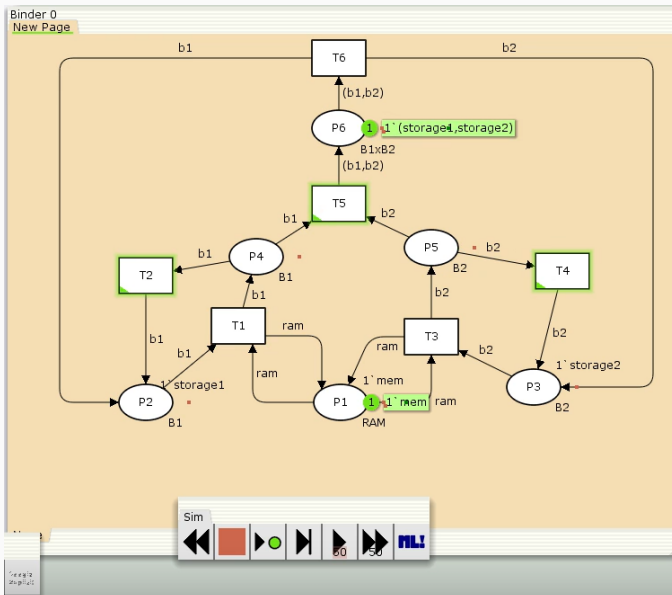


Рис. 1: Сеть

Запускаем симуляцию



Выводим отчёт о пространстве состояний

```

/home/openmodelica/otchet 13 - Mousepad
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка

CPN Tools state space report for:
/home/openmodelica/mip/Lab13.cpn
Report generated: Sat Mar  8 22:29:18 2025

Statistics
-----

State Space
Nodes: 5
Arcs: 10
Secs: 0
Status: Full

Scc Graph
Nodes: 1
Arcs: 0
Secs: 0

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     |



Best Upper Multi-set Bounds
New_Page'P1 1 1'memory
New_Page'P2 1 1'storage1
New_Page'P3 1 1'storage2
New_Page'P4 1 1'storage1
New_Page'P5 1 1'storage2
New_Page'P6 1 1'(storage1,storage2)

Best Lower Multi-set Bounds
New_Page'P1 1 1'memory
New_Page'P2 1 empty
New_Page'P3 1 empty
New_Page'P4 1 empty
New_Page'P5 1 empty
New_Page'P6 1 empty

```

Строим граф пространства состояний

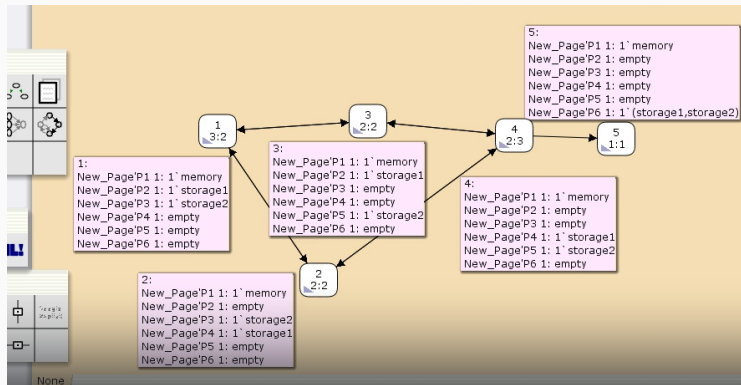


Рис. 4: Пространство состояний

В этой лабораторной работе я выполнил задание для самостоятельной работы