

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 10

дисциплина: Моделирование информационных процессов

Студент: Доре Стевенсон Эдгар

Группа: НКНбд-01-19

МОСКВА

2023 г.

Постановка задачи

Построить в CPN Tools модель задачи об обедающих мудрецах.

Пять мудрецов сидят за круглым столом и могут пребывать в двух состояниях — думать и есть. Между соседями лежит одна палочка для еды. Для приёма пищи необходимы две палочки. Палочки — пересекающийся ресурс. Необходимо синхронизировать процесс еды так, чтобы мудрецы не умерли с голода.

Выполнение работы

Нарисовал в CPN Tools граф сети.

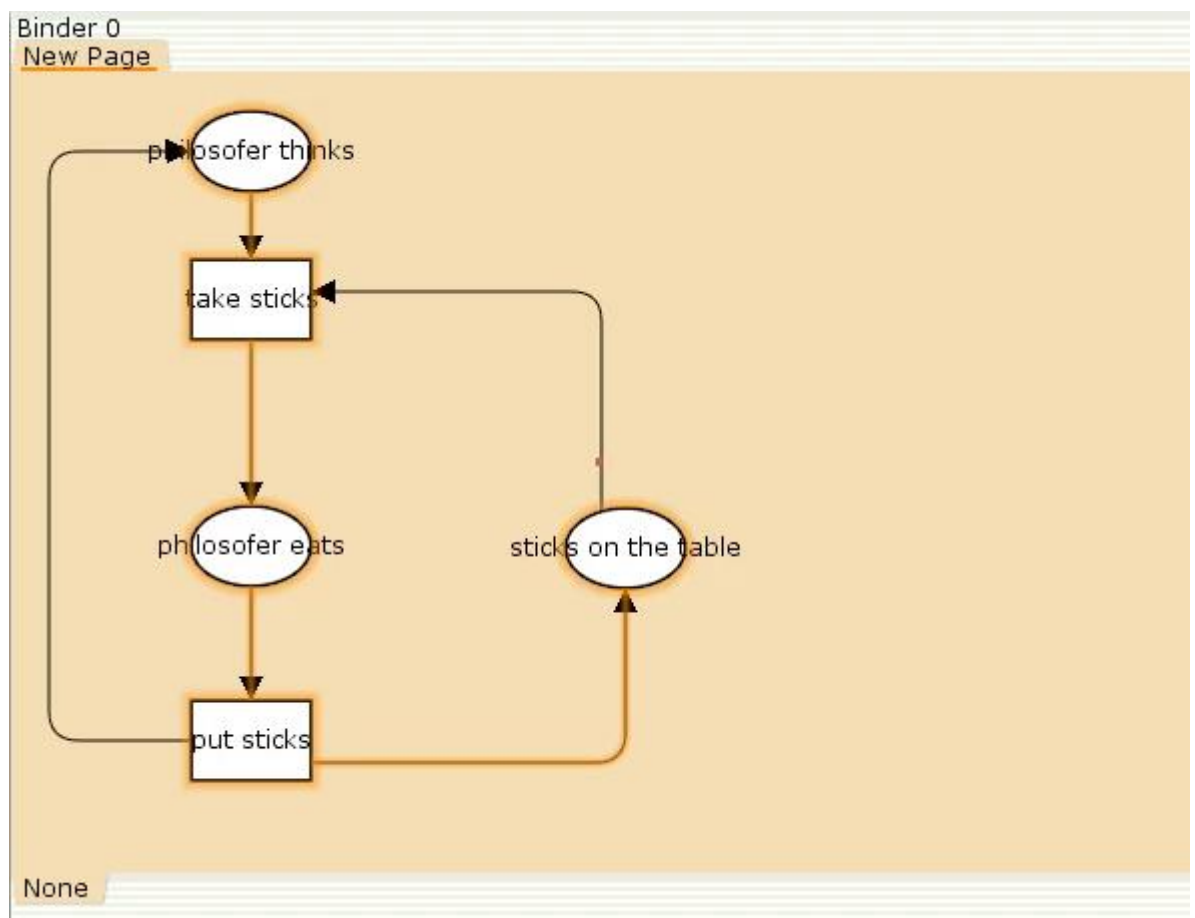


Рис. 1 Граф сети задачи об обедающих мудрецах

В меню задал новые декларации модели: типы фишек, начальные значения позиций, выражения для дуг.

```

▼ Declarations
  ► Standard declarations
  ▼ val n = 5;
  ▼ colset PH = index ph with 1..n;
  ▼ colset ST = index st with 1..n;
  ▼ var p:PH;
  ▼ fun ChangeS(ph(i)) =
    1`st(i)++1`st(if i = n then 1 else i+1)

```

Рис. 2 Декларации модели

В результате получил работающую модель (рис. 3).

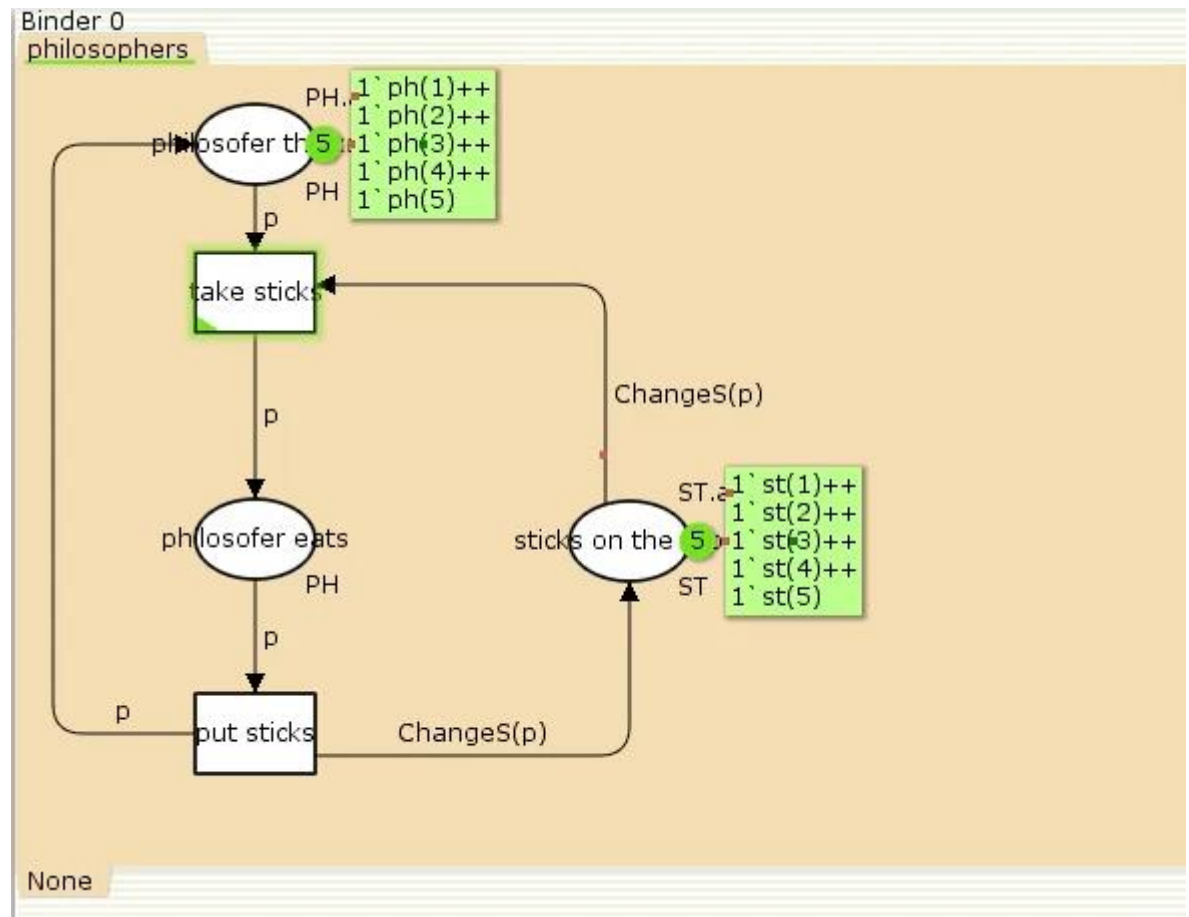


Рис. 3 Модель задачи об обедающих мудрецах

После запуска модели наблюдаем, что одновременно палочками могут воспользоваться только два из пяти мудрецов (рис. 4).

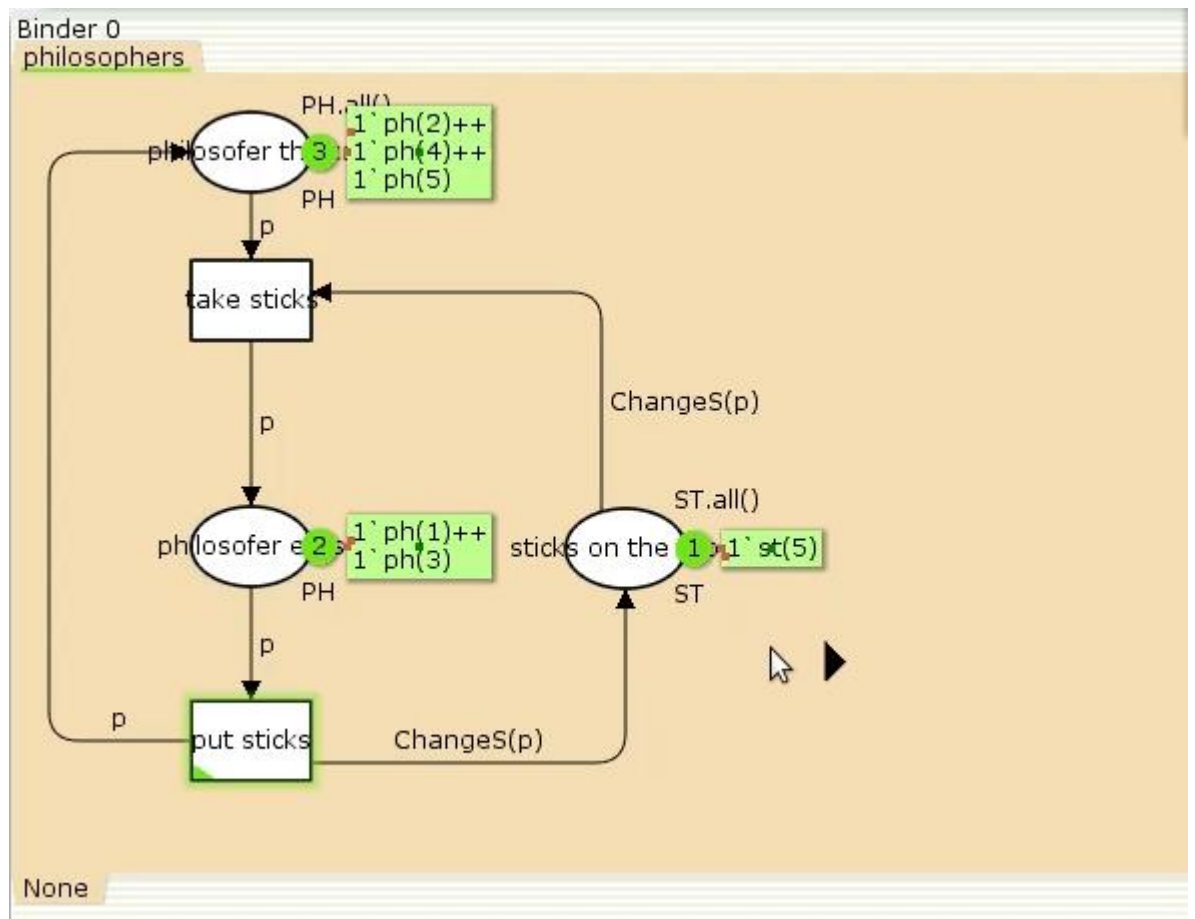


Рис. 4 Модель задачи об обедающих мудрецах после запуска

С помощью панели пространства состояний (State Space) получил отчёт, представленный ниже.

CPN Tools state space report for:
 /home/openmodelica/mip/lab-cpntools/lab10.cpn
 Report generated: Sat May 28 14:07:39 2022

Statistics

State Space

Nodes: 11
 Arcs: 30
 Secs: 0
 Status: Full

Scc Graph

Nodes: 1
 Arcs: 0
 Secs: 0

Boundedness Properties

Best Integer Bounds

	Upper	Lower
philosophers'philosofer_eats	1	0
2		

```

philosophers'philosofer_thinks 1
                    5          3
philosophers'sticks_on_the_table 1
                    5          1

```

Best Upper Multi-set Bounds

```

philosophers'philosofer_eats 1
                    1`ph(1)++
1`ph(2)++
1`ph(3)++
1`ph(4)++
1`ph(5)
philosophers'philosofer_thinks 1
                    1`ph(1)++
1`ph(2)++
1`ph(3)++
1`ph(4)++
1`ph(5)
philosophers'sticks_on_the_table 1
                    1`st(1)++
1`st(2)++
1`st(3)++
1`st(4)++
1`st(5)

```

Best Lower Multi-set Bounds

```

philosophers'philosofer_eats 1
                    empty
philosophers'philosofer_thinks 1
                    empty
philosophers'sticks_on_the_table 1
                    empty

```

Home Properties

Home Markings
All

Liveness Properties

Dead Markings
None

Dead Transition Instances
None

Live Transition Instances
All

Fairness Properties

```

philosophers'put_sticks 1
                    Impartial
philosophers'take_sticks 1
                    Impartial

```

Анализ пространства состояний:

1. Граф пространства состояний состоит из 11 узлов и 30 дуг, значит для данной сети возможно 11 состояний и 30 различных переходов между ними.

2. В Boundedness Properties представлены крайние границы значений для каждой позиции в схеме в блоке Best Integer Bounds. Например, для позиции `philosofer_eats` верхняя граница равна 2, так как у нас всего 5 палочек, а каждому философу нужны 2 палочки. То есть одновременно палочками могут воспользоваться только два из пяти мудрецов. По этой же причине нижние границы для позиции `philosofer_thinks` и для позиции `sticks_on_the_table` равны 3 и 1 соответственно. В Best Upper Multi-set Bounds продемонстрировано, что все философы побывают в каждом из состояний.

3. Для данной сети все маркировки являются домашними, потому что для установленной начальной маркировки сети мы можем достичь всех маркировок из всех достижимых маркировок.

4. В данной сети отсутствуют тупиковые маркировки, потому что при любой маркировке есть доступный переход.

5. Переходы `put_sticks` и `take_sticks` являются Impartial, обязательно входят в бесконечные последовательности вхождения.

После анализа с помощью панели State Space построил граф пространства состояний (рис. 5-6).

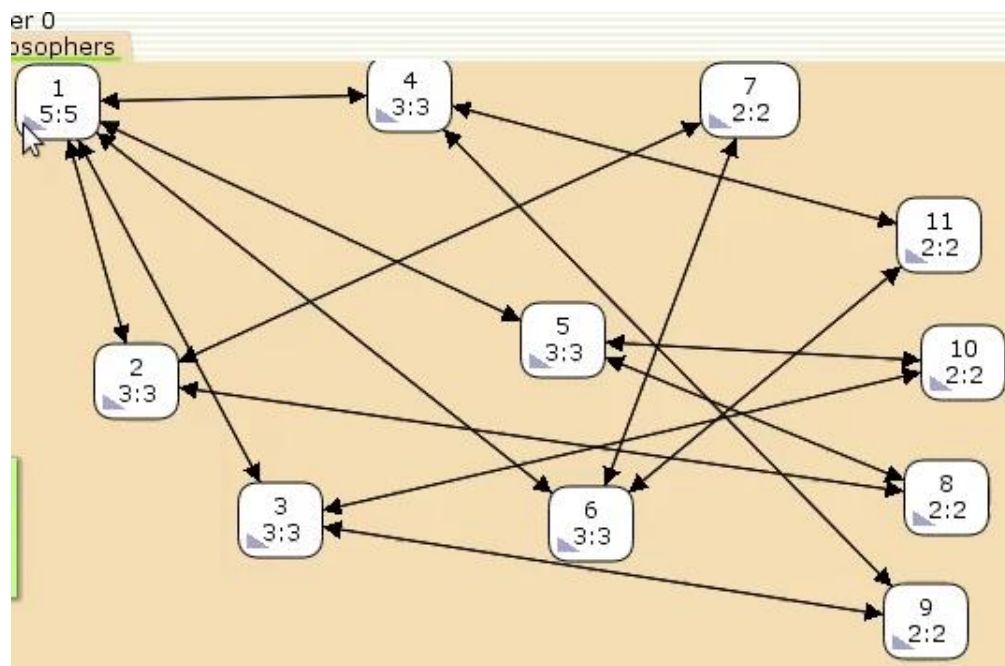


Рис. 5Граф пространства состояний задачи об обедающих мудрецах

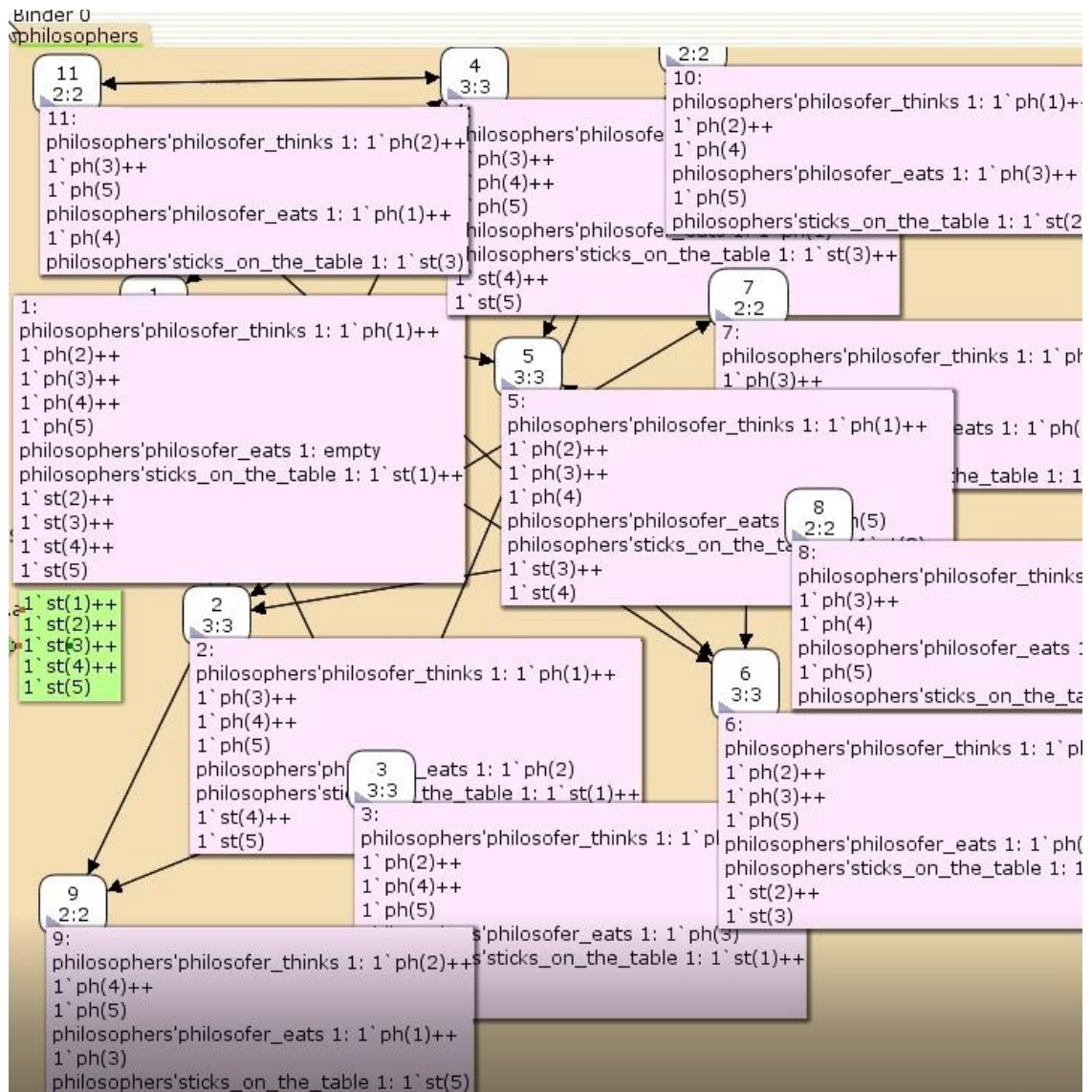


Рис. 6 Информация о каждом из состояний

Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы была построена модель задачи об обедающих мудрецах при помощи CPN Tools. Для данной сети Петри было проанализировано пространство состояний и построен его граф.