

Лабораторная работа № 9

Задача об обедающих мудрецах

Демидова Екатерина Алексеевна

Содержание

1	Введение	4
1.1	Цели и задачи	4
2	Выполнение лабораторной работы	5
2.1	Реализация задачи об обедающих мудрецах в CPN Tools	5
2.2	Пространство состояний задачи об обедающих мудрецах в CPN Tools	8
3	Выводы	12

Список иллюстраций

2.1	Модель задачи об обедающих мудрецах	6
2.2	Задание деклараций задачи об обедающих мудрецах	7
2.3	Запуск модели задачи об обедающих мудрецах	7
2.4	Пространство состояний для модели задачи об обедающих мудрецах	8

1 Введение

1.1 Цели и задачи

Цель работы

Реализовать в CPN Tools задачу об обедающих мудрецах.

Задание

- Реализовать в CPN Tools задачу об обедающих мудрецах.
- Вычислить пространство состояний, сформировать отчет о нем и построить граф.

2 Выполнение лабораторной работы

2.1 Реализация задачи об обедающих мудрецах в CPN

Tools

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.

Рисуем граф сети. Для этого с помощью контекстного меню создаём новую сеть, добавляем позиции, переходы и дуги (рис. [2.1]).

Начальные данные: - позиции: мудрец размышляет (philosopher thinks), мудрец ест (philosopher eats) палочки находятся на столе (sticks on the table) - переходы: взять палочки (take sticks), положить палочки (put sticks)

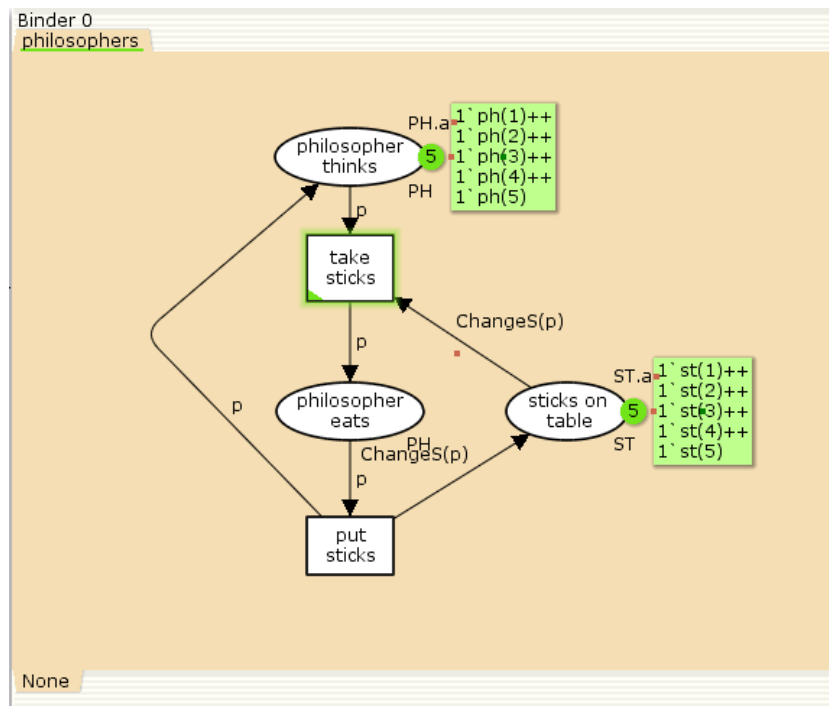


Рис. 2.1: Модель задачи об обедающих мудрецах

В меню заданы новые декларации модели: типы фишек, начальные значения позиций, выражения для дуг: - n – число мудрецов и палочек ($n = 5$); - p – фишки, обозначающие мудрецов, имеют перечисляемый тип PH от 1 до n ; - s – фишки, обозначающие палочки, имеют перечисляемый тип ST от 1 до n ; - функция $\text{ChangeS}(p)$ ставит в соответствие мудрецам палочки (возвращает номера палочек, используемых мудрецами); по условию задачи мудрецы сидят по кругу и мудрец $p(i)$ может взять i и $i + 1$ палочки(рис. [2.2]):

```

▶ History
▼ 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)
▶ Monitors
  philosophers

```

Рис. 2.2: Задание деклараций задачи об обедающих мудрецах

После запуска модели наблюдаем, что одновременно палочками могут воспользоваться только два из пяти мудрецов(рис. [2.3]):

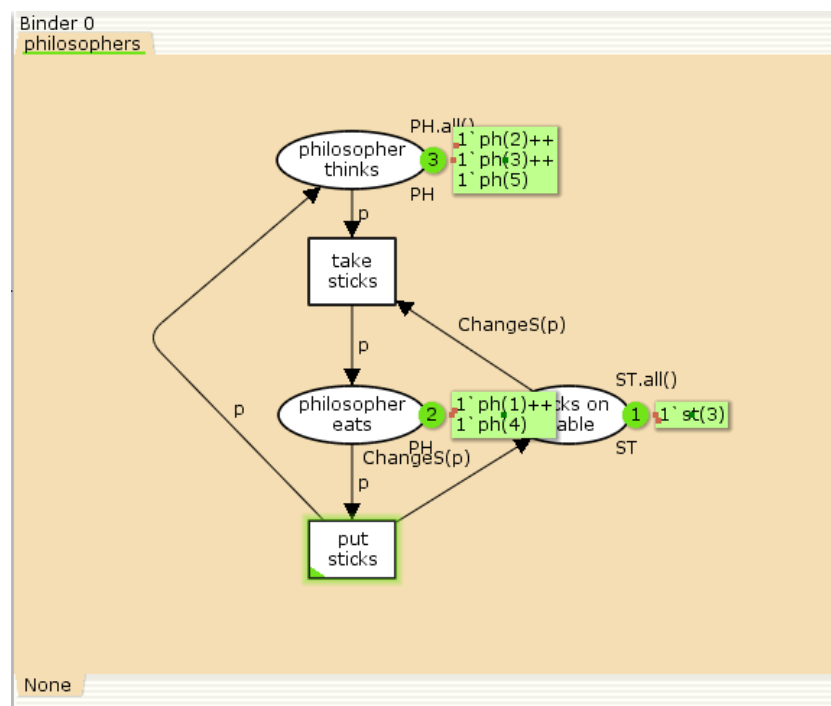


Рис. 2.3: Запуск модели задачи об обедающих мудрецах

2.2 Пространство состояний задачи об обедающих мудрецах в CPN Tools

Сформируем граф пространства состояний, всего их 11(рис. [2.4]):

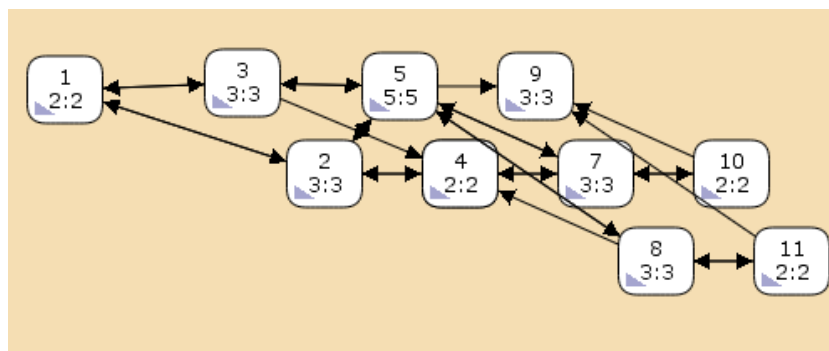


Рис. 2.4: Пространство состояний для модели задачи об обедающих мудрецах

Затем сформируем отчет пространства состояний. Из него может увидеть:

- есть 11 состояний и 30 переходов между ними.
- Затем указаны границы значений для каждого элемента: думающие мудрецы (максимум - 5, минимум - 3), мудрецы едят (максимум - 2, минимум - 0), палочки на столе (максимум - 5, минимум - 1, минимальное значение 2, так как в конце симуляции остаются пирожки).
- Также указаны границы в виде мультимножеств.
- Маркировка home для всех состояний, так как в любую позицию мы можем попасть из любой другой маркировки.
- Маркировка dead равная None, так как нет состояний, из которых переходов быть не может.
- В конце указано, что бесконечно часто происходят события положить и взять палочку.

CPN Tools state space report for:

<unsaved net>

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'philosopher_eats 1		
	2	0
philosophers'philosopher_thinks 1		
	5	3
philosophers'sticks_on_table 1		
	5	1

Best Upper Multi-set Bounds

```
philosophers'philosopher_eats 1
    1`ph(1)++
1`ph(2)++
1`ph(3)++
1`ph(4)++
1`ph(5)
    philosophers'philosopher_thinks 1
        1`ph(1)++
1`ph(2)++
1`ph(3)++
1`ph(4)++
1`ph(5)
    philosophers'sticks_on_table 1
        1`st(1)++
1`st(2)++
1`st(3)++
1`st(4)++
1`st(5)
```

Best Lower Multi-set Bounds

```
philosophers'philosopher_eats 1
    empty
philosophers'philosopher_thinks 1
    empty
philosophers'sticks_on_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

3 Выводы

В результате выполнения работы была реализована в CPN Tools задача об обедающих мудрецах.