

Лабораторная работа 10

Задача об обедающих мудрецах

Абу Сувейлим Мухаммед Мунифович

Содержание

1	Цель работы	4
2	Задание	5
3	Постановка задачи	6
4	Выполнение лабораторной работы	7
4.1	Реализация модели в CPN tools	7
5	Вывод	11
6	Библиография	12

Список иллюстраций

4.1	Граф сети задачи об обедающих мудрецах	7
4.2	Задание деклараций задачи об обедающих мудрецах	8
4.3	Граф сети задачи об обедающих мудрецах	8
4.4	Граф сети задачи об обедающих мудрецах 2	9
4.5	Пространство состояний для модели «Накорми студентов»	9
4.6	Отчёт»	10

1 Цель работы

Приобретение навыков моделирования в CPN tools.

2 Задание

Требуется:

Решить задачу об обедающих мудрецах и вычислите пространство состояний в среде CPN tools.

3 Постановка задачи

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.

4 Выполнение лабораторной работы

4.1 Реализация модели в CPN tools

1. Рисуем граф сети. Для этого с помощью контекстного меню создаём новую сеть, добавляем позиции, переходы и дуги:

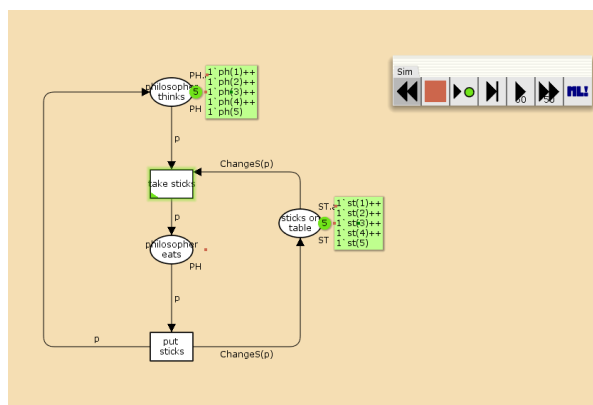


Рис. 4.1: Граф сети задачи об обедающих мудрецах

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)

2. В меню задаём 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, поэтому функция $\text{ChangeS}(p)$ определяется следующим образом:

```
fun ChangeS (ph(i))=
1`st(i)++st(if = n then 1 else i+1)
```

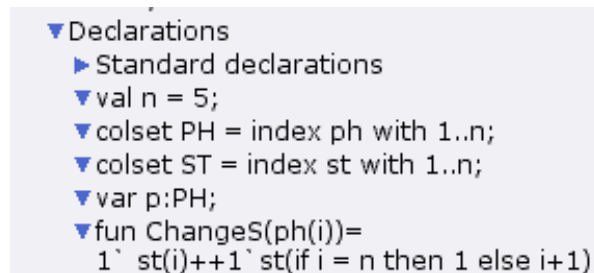


Рис. 4.2: Задание деклараций задачи об обедающих мудрецах

3. В результате получаем работающую модель (рис. 3).

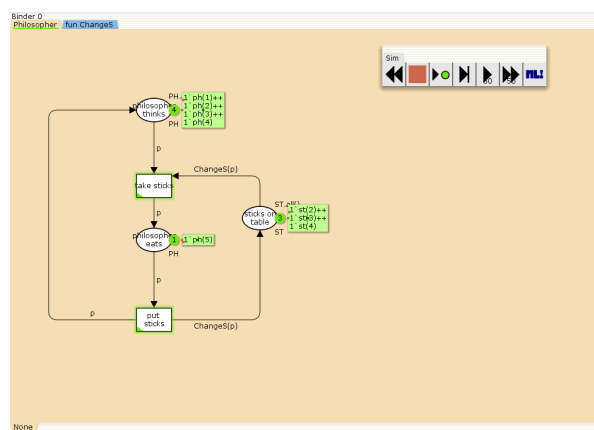


Рис. 4.3: Граф сети задачи об обедающих мудрецах

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

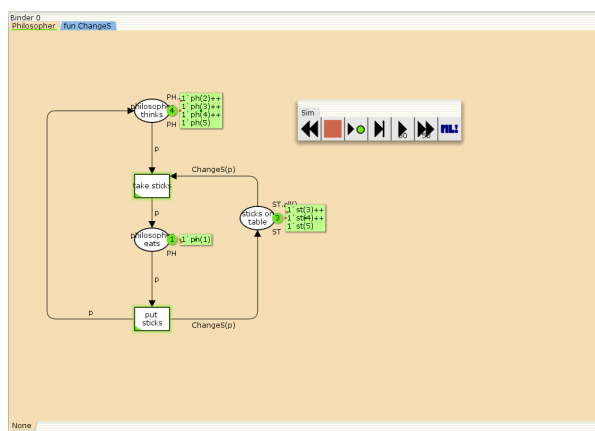


Рис. 4.4: Граф сети задачи об обедающих мудрецах 2

- Для анализа пространства состояний построенной модели используется панель пространства состояний (State Space). Сначала необходимо сформировать код пространства состояний. Для этого используется инструмент «вычислить пространство состояний» Calculate Space State, применённый к листу, содержащему страницу модели.

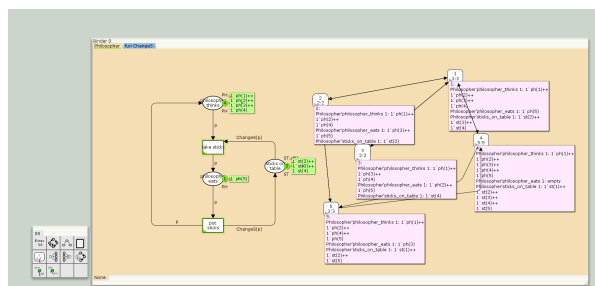


Рис. 4.5: Пространство состояний для модели «Накорми студентов»

- Вычисленное пространство состояний сохраняется во временных файлах CPN Tools. Его можно сохранить в отдельный файл, воспользовавшись инструментом «сохранить отчёт» (Save Report).

CPN Tools state space report for:
/home/openmodelica/mip/lab-cpn-10/lab10.cpn
Report generated: Fri May 24 20:05:26 2024

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

Best Upper Multi-set Bounds
Philosopher'philosopher_eats 1
1`ph(1)++
1`ph(2)++
1`ph(3)++
1`ph(4)++
1`ph(5)
Philosopher'philosopher_thinks 1
1`ph(1)++
1`ph(2)++
1`ph(3)++
1`ph(4)++
1`ph(5)
Philosopher'sticks_on_table 1
1`st(1)++
1`st(2)++
1`st(3)++
1`st(4)++
1`st(5)

Best Lower Multi-set Bounds
Philosopher'philosopher_eats 1
empty
Philosopher'philosopher_thinks 1
empty
Philosopher'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

Philosopher'put_sticks 1
Impartial
Philosopher'take_sticks 1
Impartial

Рис. 4.6: Отчёт»

5 Вывод

- Изучали как работать с CPN tools. [1]

6 Библиография

1. Korolkova A., Kulyabov D. Моделирование информационных процессов. 2014.