

Лабораторная работа 10

Задача об обедающих мудрецах

Оразгелдиев Язгелди

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	14

Список иллюстраций

3.1	Граф сети задачи об обедающих мудрецах	7
3.2	Задание деклараций задачи об обедающих мудрецах	8
3.3	Модель задачи об обедающих мудрецах	9
3.4	Граф пространства состояний	13

Список таблиц

1 Цель работы

Попрактиковаться в работе с и реализовать модель задачи об обедающих мудрецах CPNTools.

2 Задание

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

Вычислите пространство состояний. Сформируйте отчёт о пространстве состояний и проанализируйте его. Постройте граф пространства состояний.

3 Выполнение лабораторной работы

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

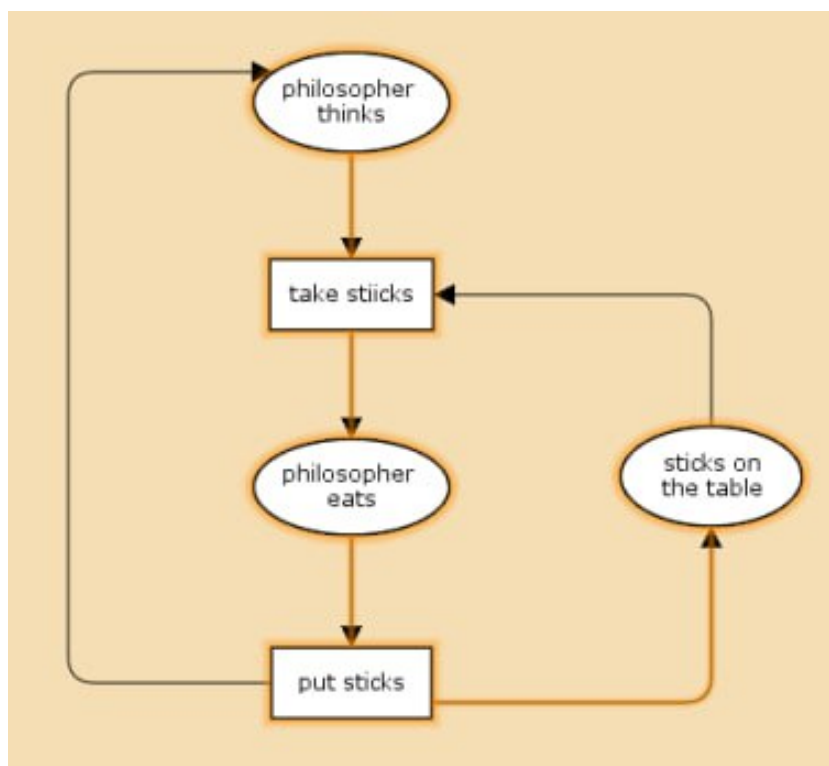


Рис. 3.1: Граф сети задачи об обедающих мудрецах

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 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 ChangeS(p) определяется следующим образом

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

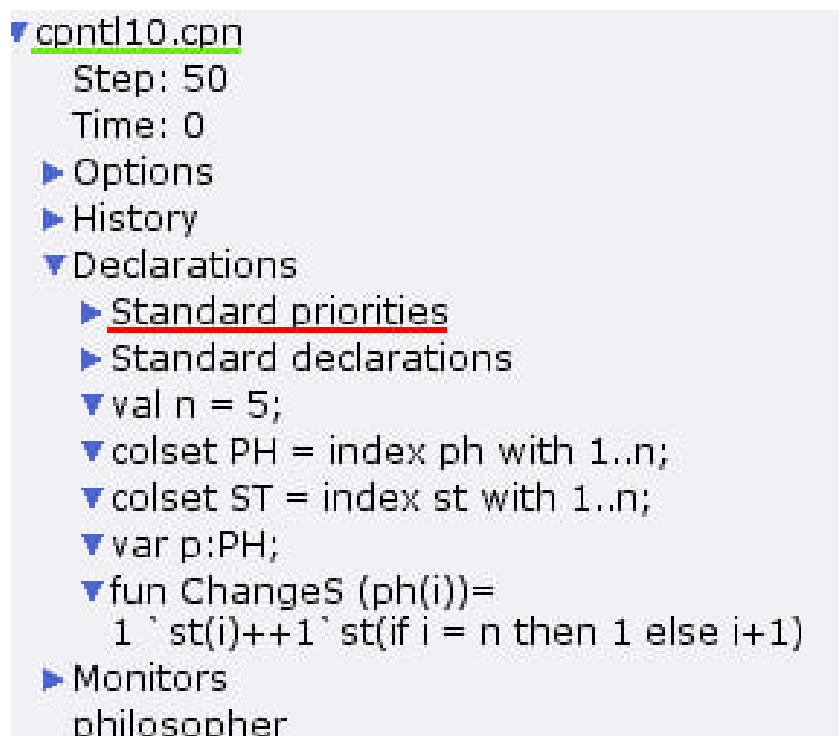


Рис. 3.2: Задание деклараций задачи об обедающих мудрецах

В результате получаем работающую модель. После запуска модели наблюдаем, что одновременно палочками могут воспользоваться только два из пяти мудрецов.

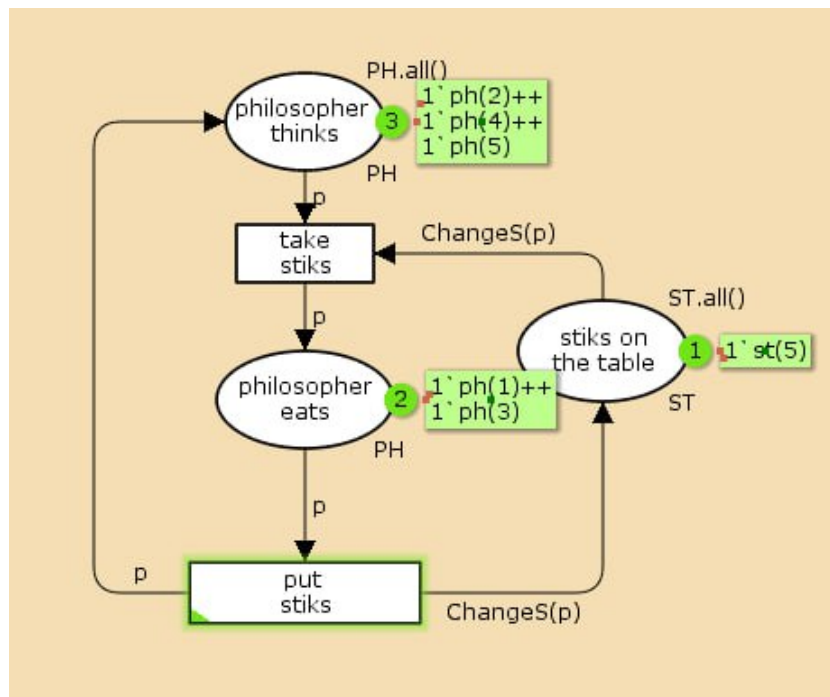


Рис. 3.3: Модель задачи об обедающих мудрецах

Упражнение. Вычислим пространство состояний. Сформируем отчёт о пространстве состояний и проанализируем его. Для этого мы входим в пространство состояний, затем вычисляем пространство состояний и формируем отчёт(задаём ему какое-нибудь имя). Сохранить отчёт можно с помощью инструмента Save report. Открываем сохраненный отчёт и видим следующее.

- Есть 11 состояний и 30 переходов между ними
- указаны границы значений для каждого элемента: думающие мудрецы(минимум - 3, максимум их 5), едящих мудрецов от 0 до 2, палочек на столе (минимум 1, максимум 5, и минимальное значение 2, т.к. к концу симуляции остаются пироги)
- указаны границы в виде мультимножеств
- маркировка home для всех состояний
- маркировка Dead равна None
- указано что бесконечно часто происходят события положить и взять палочку

CPN Tools state space report for:

/home/openmodelica/cpntl10.cpn

Report generated: Sat Apr 12 14:58:45 2025

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'stiks_on_the_table 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'stiks_on_the_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'stiks_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

philosopher'put_stiks 1

Impartial

philosopher'take_stiks 1

Impartial

Построили граф пространства состояний

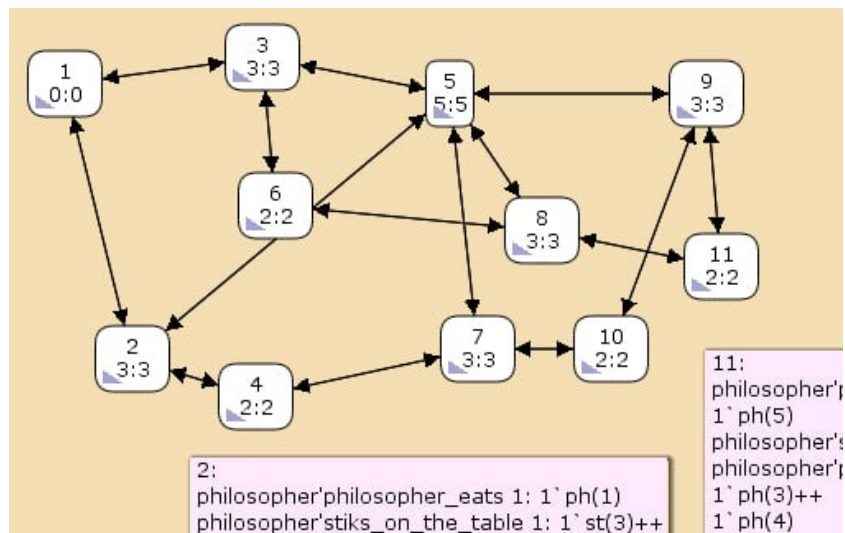


Рис. 3.4: Граф пространства состояний

4 Выводы

В процессе выполнения работы реализовали модель задачи об обедающих мудрецах в CPNTools