

# **Лабораторная работа №9**

**Модель «Накорми студентов»**

Кадров Виктор Максимович

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
3.1	Реализация модели в <i>CPN Tools</i> . . . . .	6
3.2	Упражнение . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>13</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>14</b>

## Список иллюстраций

3.1	Граф сети модели «Накорми студентов» . . . . .	7
3.2	Декларации модели «Накорми студентов» . . . . .	7
3.3	Модель «Накорми студентов» . . . . .	8
3.4	Запуск модели «Накорми студентов» . . . . .	8
3.5	Граф пространства состояний . . . . .	9

# 1 Цель работы

Исследовать модель «Накорми студентов» с помощью программы *CPN Tools*[1].

## 2 Задание

- реализовать модель «Накорми студентов» в *CPN Tools*[2];
- вычислить пространство состояний, сформировать отчет о нем и построить граф.

## 3 Выполнение лабораторной работы

### 3.1 Реализация модели в *CPN Tools*

Рассмотрим пример студентов, обедающих пирогами. Голодный студент становится сытым после того, как съедает пирог.

Таким образом, имеем:

- два типа фишек: «пироги» и «студенты»;
- три позиции: «голодный студент», «пирожки», «сытый студент»;
- один переход: «съесть пирожок».

Нарисуем граф сети. Для этого с помощью контекстного меню создаём новую сеть, добавляем позиции, переход и дуги (рис. 3.1).

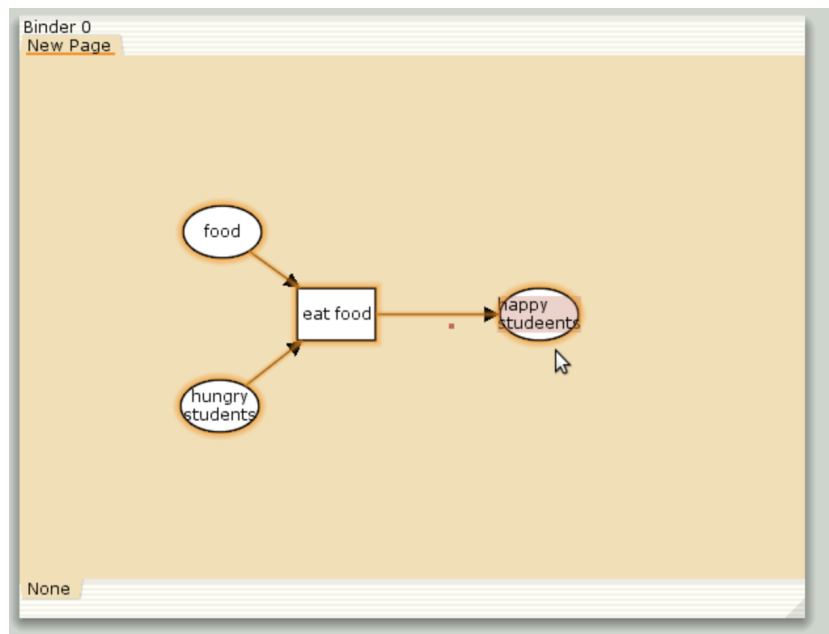


Рис. 3.1: Граф сети модели «Накорми студентов»

В меню задаём новые декларации модели: типы фишек, начальные значения позиций, выражения для дуг. Для этого наведя мышку на меню Standart declarations, правой кнопкой вызываем контекстное меню и выбираем New Decl. После этого задаем тип s фишкам, относящимся к студентам, тип p — фишкам, относящимся к пирогам, задаём значения переменных x и y для дуг и начальные значения мультимножеств init\_stud и init\_food. (рис. 3.2).

```
▼ Declarations
  ► Standard declarations
    ▼ colset STUD = unit with student;
    ▼ colset FOOD = unit with pirozhok;
    ▼ var x:STUD;
    ▼ var y:FOOD;
    ▼ val init_stud = 3` student;
    ▼ val init_food = 5` pirozhok;
```

Рис. 3.2: Декларации модели «Накорми студентов»

В результате получаем работающую модель (рис. 3.3).

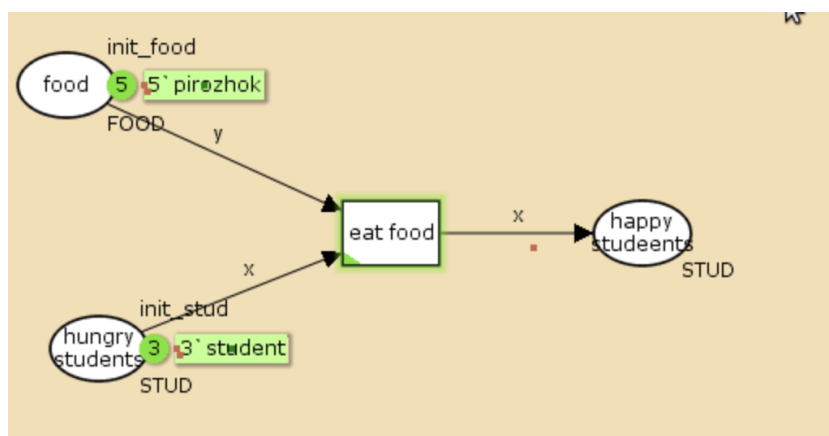


Рис. 3.3: Модель «Накорми студентов»

После запуска фишки типа «пирожки» из позиции «еда» и фишки типа «студенты» из позиции «голодный студент», пройдя через переход «кушать», попадают в позицию «сытый студент» и преобразуются в тип «студенты» (рис. 3.4).

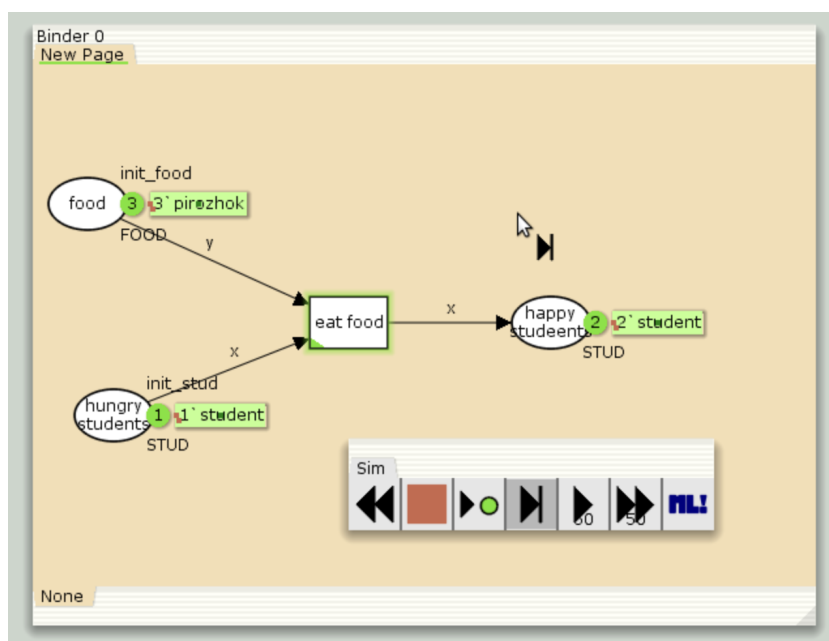


Рис. 3.4: Запуск модели «Накорми студентов»



## 3.2 Упражнение

Вычислим пространство состояний. Построим граф по этому пространству(рис. 3.5).

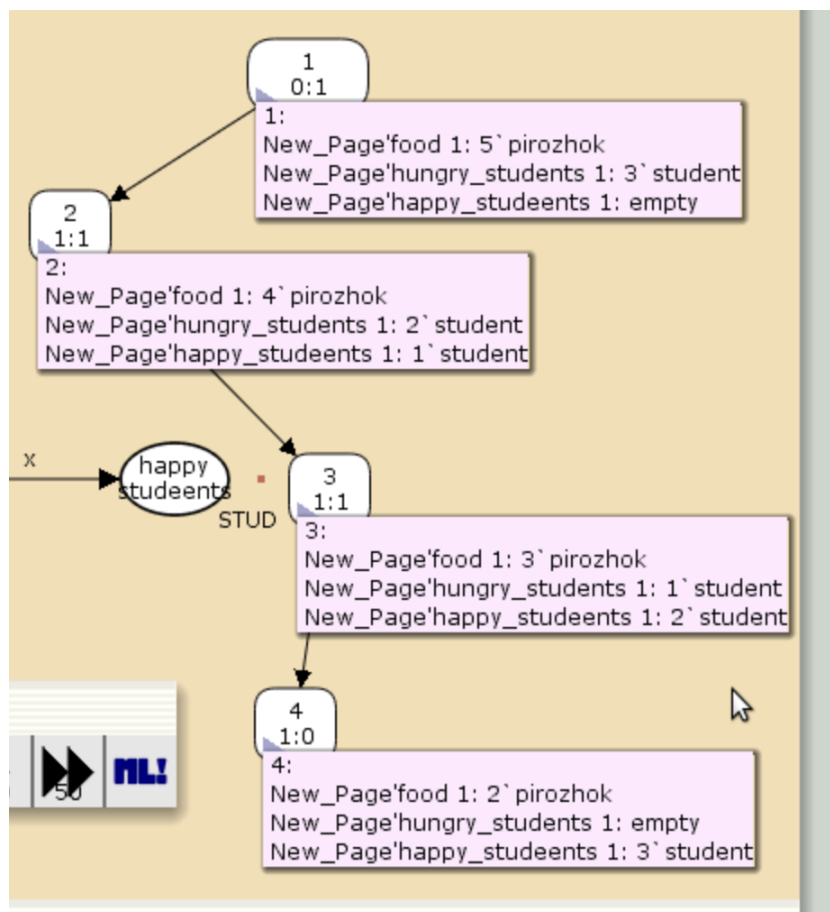


Рис. 3.5: Граф пространства состояний

Сформируем отчет пространства состояний. Из него может увидеть:

- В графе 4 узла и 3 дуги, соответственно 4 состояния и 3 перехода.
- Затем указаны границы значений для каждого элемента: голодные студенты (максимум - 3, минимум - 0), сытые студенты (максимум - 3, минимум - 0), еда (максимум - 5, минимум - 2, минимальное значение 2, так как в конце симуляции остаются пирожки).
- Также указаны границы мультимножеств.

- Маркировка home равная 4, так как в эту позицию мы можем попасть из любой другой маркировки.
- Маркировка dead равная 4, так как из неё переходов быть не может.
- В конце указано, что нет бесконечных последовательностей вхождений.

CPN Tools state space report for:

<unsaved net>

Report generated: Sat Apr 5 23:42:26 2025

## Statistics

---

### State Space

Nodes: 4

Arcs: 3

Secs: 0

Status: Full

### Scc Graph

Nodes: 4

Arcs: 3

Secs: 0

## Boundedness Properties

---

### Best Integer Bounds

Upper

Lower

New_Page'food 1	5	2
New_Page'happy_studeents 1		
	3	0
New_Page'hungry_students 1		
	3	0

#### Best Upper Multi-set Bounds

New_Page'food 1	5`pirozhok
New_Page'happy_studeents 1	
	3`student
New_Page'hungry_students 1	
	3`student

#### Best Lower Multi-set Bounds

New_Page'food 1	2`pirozhok
New_Page'happy_studeents 1	
	empty
New_Page'hungry_students 1	
	empty

#### Home Properties

-----

#### Home Markings

[4]

#### Liveness Properties

---

Dead Markings

[4]

Dead Transition Instances

None

Live Transition Instances

None

Fairness Properties

---

No infinite occurrence sequences.

## 4 Выводы

Мы исследовали модель «Накорми студентов» с помощью программы *CPN Tools*.

## Список литературы

1. Королькова А.В., Кулябов Д.С. Лабораторная работа №9. Модель «Накорми студентов» [Электронный ресурс].
2. Королькова А.В., Кулябов Д.С. Сети Петри. Моделирование в CPN Tools [Электронный ресурс].