

# РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

## ОТЧЕТ

### ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 9

дисциплина: *Моделирование информационных процессов*

Студент: Худицкий Василий

Олегович

Группа: НКНбд-01-19

МОСКВА

2022 г.

## Постановка задачи

Построить модель «Накорми студентов» в CPN Tools.

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».

## Выполнение работы

Нарисовал в CPN Tools граф сети.

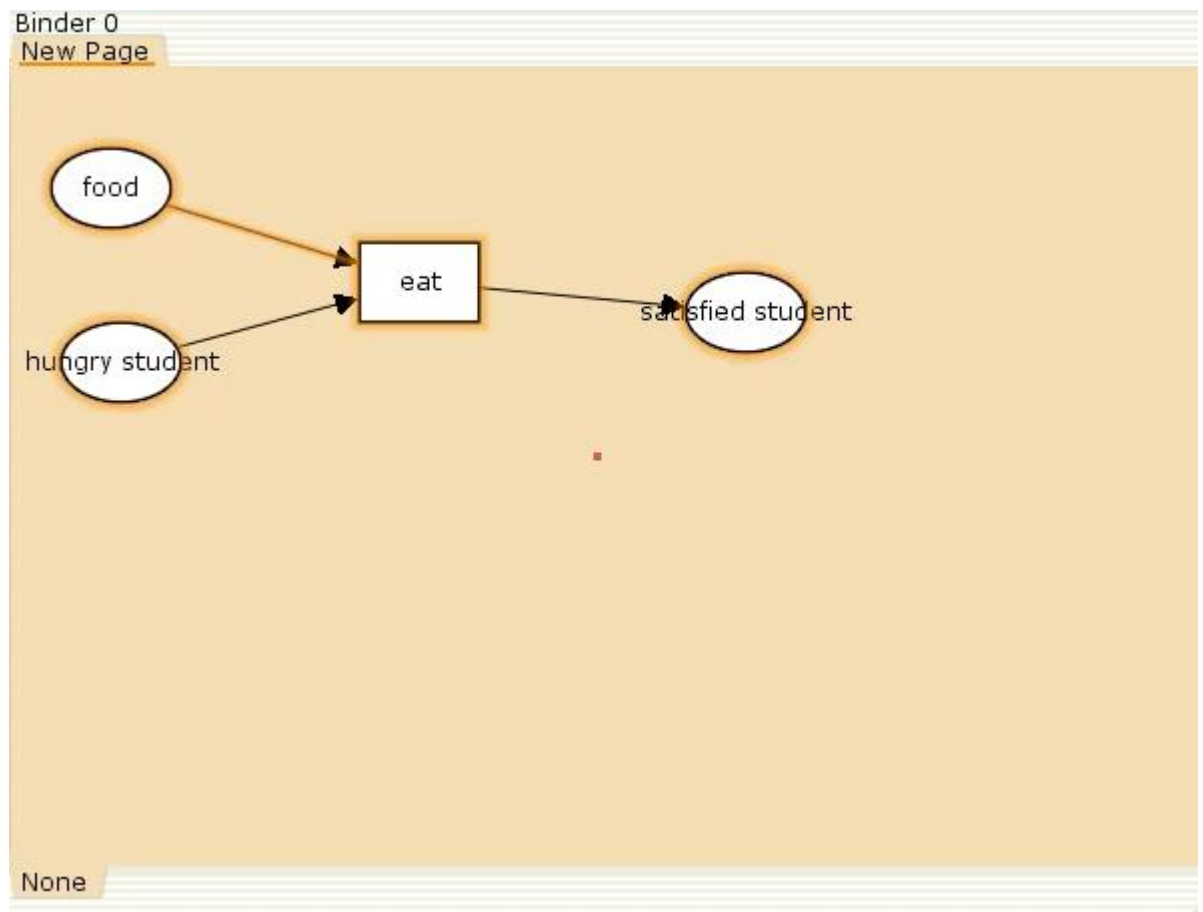


Рис. 1 Граф сети модели «Накорми студентов»

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

```

▼ Declarations
  ▶ Standard declarations
  ▼ colset s = unit with student;
  ▼ colset p = unit with pasty;
  ▼ var x:s;
  ▼ var y:p;
  ▼ val init_stud = 3` student;
  ▼ val init_food = 5` pasty;

```

Рис. 2 Декларации модели

В результате получил работающую модель (рис. 3).

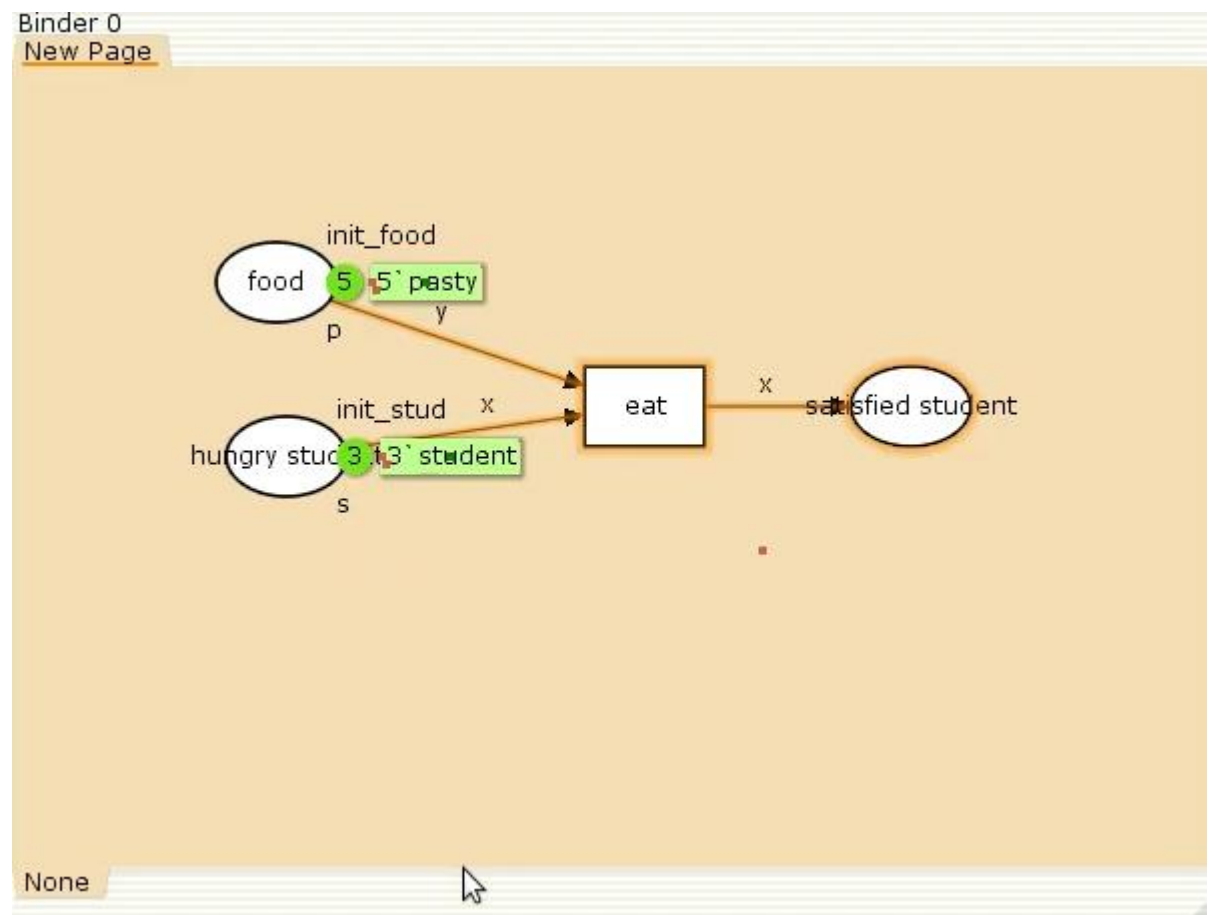


Рис. 3 Модель «Накорми студентов»

После запуска фишки типа «пирожки» из позиции «еда» и фишки типа «студенты» из позиции «голодный студент», пройдя через переход «кушать», попали в позицию «сытый студент» и преобразовались в тип «студенты» (рис. 4).

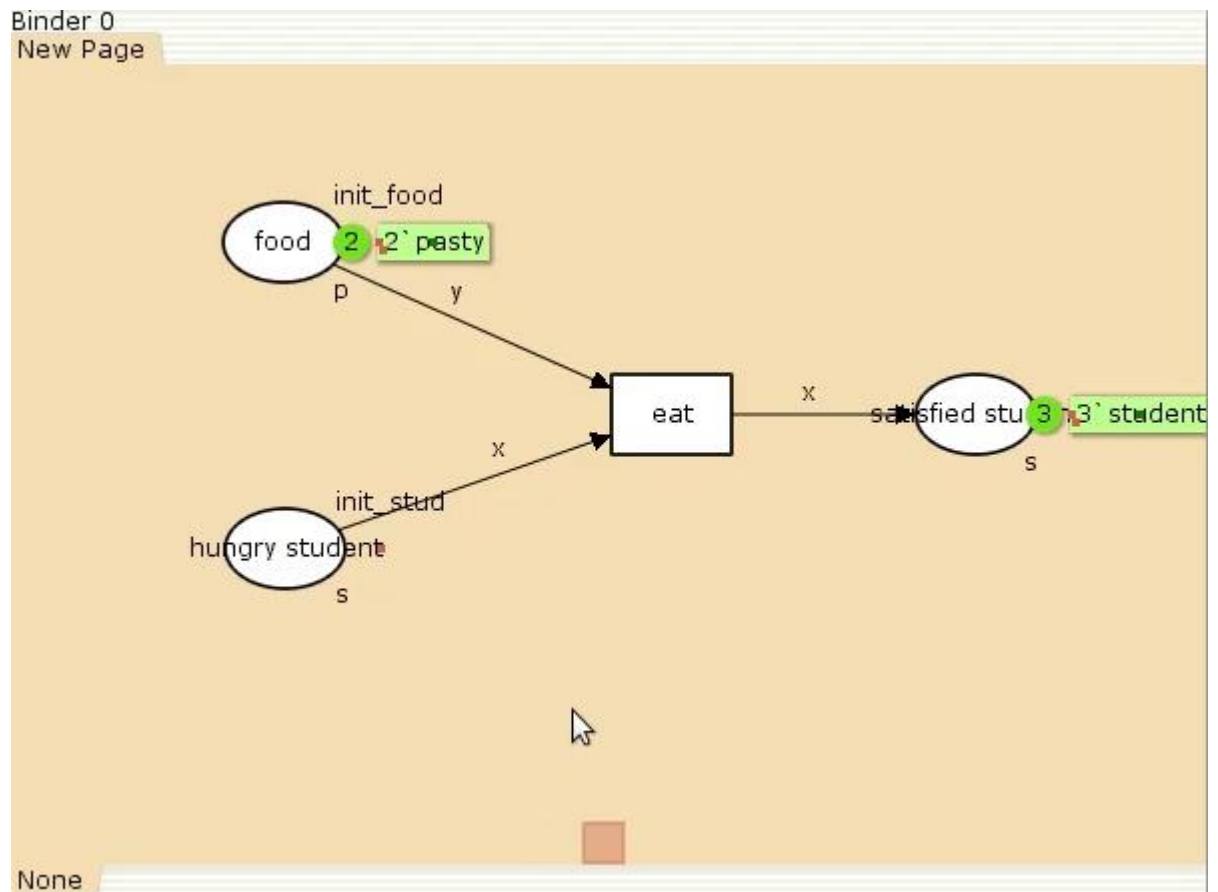


Рис. 4 Модель «Накорми студентов» после запуска

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

CPN Tools state space report for:  
/home/openmodelica/mip/lab-cpntools/lab09.cpn  
Report generated: Fri May 27 22:51:43 2022

#### 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'hungry_student 1	1	
	3	0

```
New_Page'satisfied_student 1
                             3          0
```

```
Best Upper Multi-set Bounds
New_Page'food 1      5`pasty
New_Page'hungry_student 1
                     3`student
New_Page'satisfied_student 1
                     3`student
```

```
Best Lower Multi-set Bounds
New_Page'food 1      2`pasty
New_Page'hungry_student 1
                     empty
New_Page'satisfied_student 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.
```

#### Анализ пространства состояний:

1. Граф состоит из 4 узлов и 3 дуг, значит для данной сети возможно 4 состояния и 3 перехода между ними.
2. В Boundedness Properties представлены крайние границы значений для каждой позиции в схеме. Например, верхняя граница для food равна 5. Нижняя (lower) граница для этой же позиции равна 2, так как 3 голодных студента потребляя 3 пирожка становятся сытыми и больше пирожков не употребляют. Аналогично для остальных позиций. Далее представлены те же данные, только отдельно по блокам «верхние» и «нижние» для мультимножеств.
3. Маркировка [4] домашняя, то есть для установленной начальной маркировки сети мы можем достичь ее из любой достижимой маркировки.

4. Маркировка [4] тупиковая, то есть при попадании в эту маркировку, новых переходов не может произойти.

5. В Fairness Properties мы видим, что бесконечные последовательности вхождений отсутствуют.

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

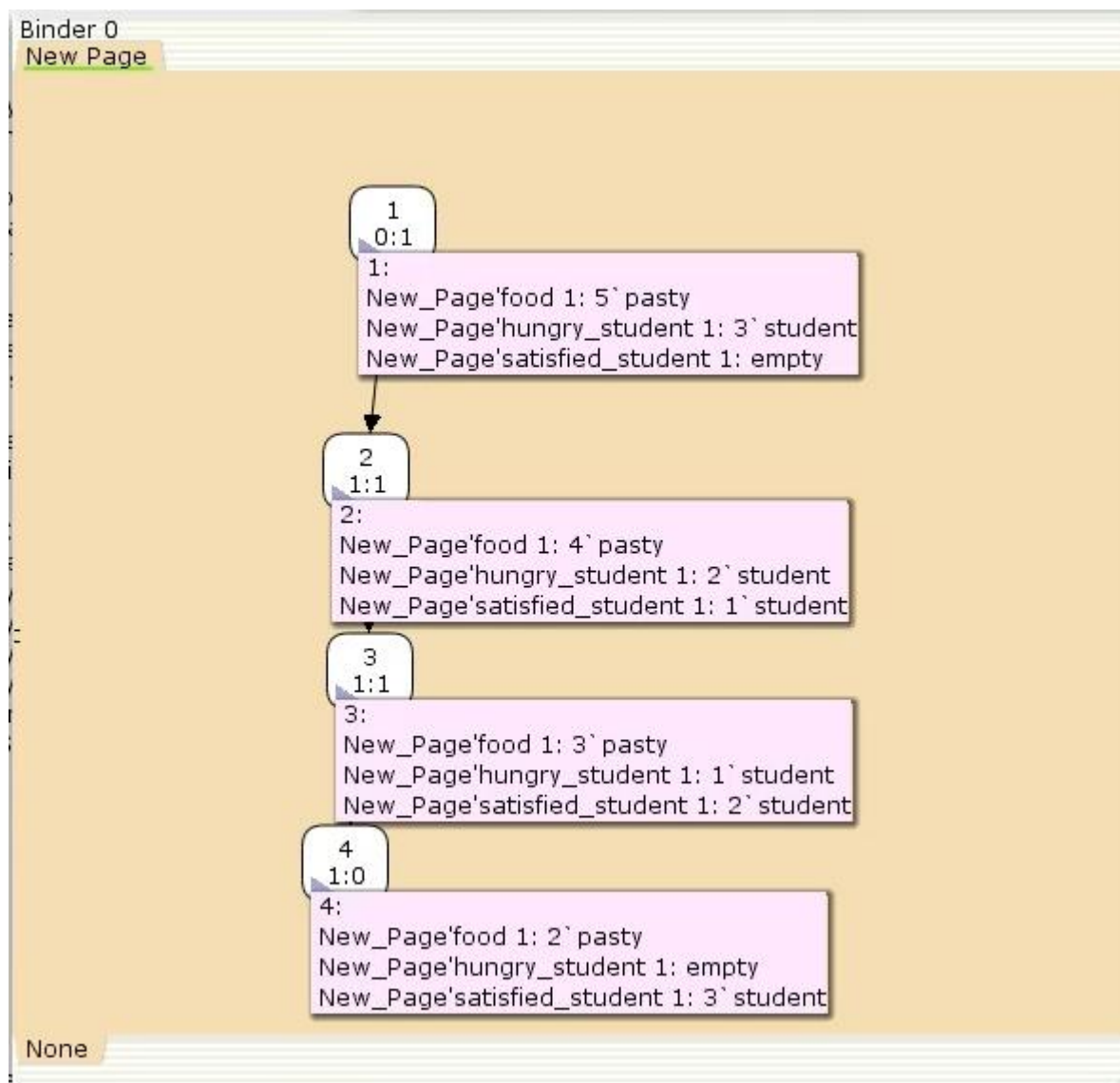


Рис. 5 Пространство состояний для модели «Накорми студентов»

## Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы была построена модель «Накорми студентов» при помощи CPN Tools. Для данной сети Петри было проанализировано пространство состояний и построен его граф.