

**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

**Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей**

**ОТЧЕТ**

**ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 12**

*дисциплина: Моделирование информационных процессов*

Студент: Николаев Александр Викторович

Группа: НФИбд-01-17

**МОСКВА**

2020 г.

## Цель работы

Построить модель простой сети передачи данных (простого протокола передачи данных), состоящую из источника и получателя.

## Выполнение работы

Создадим декларации и сеть, добавим состояния, транзакции, дуги, типы данных и начальные значения.

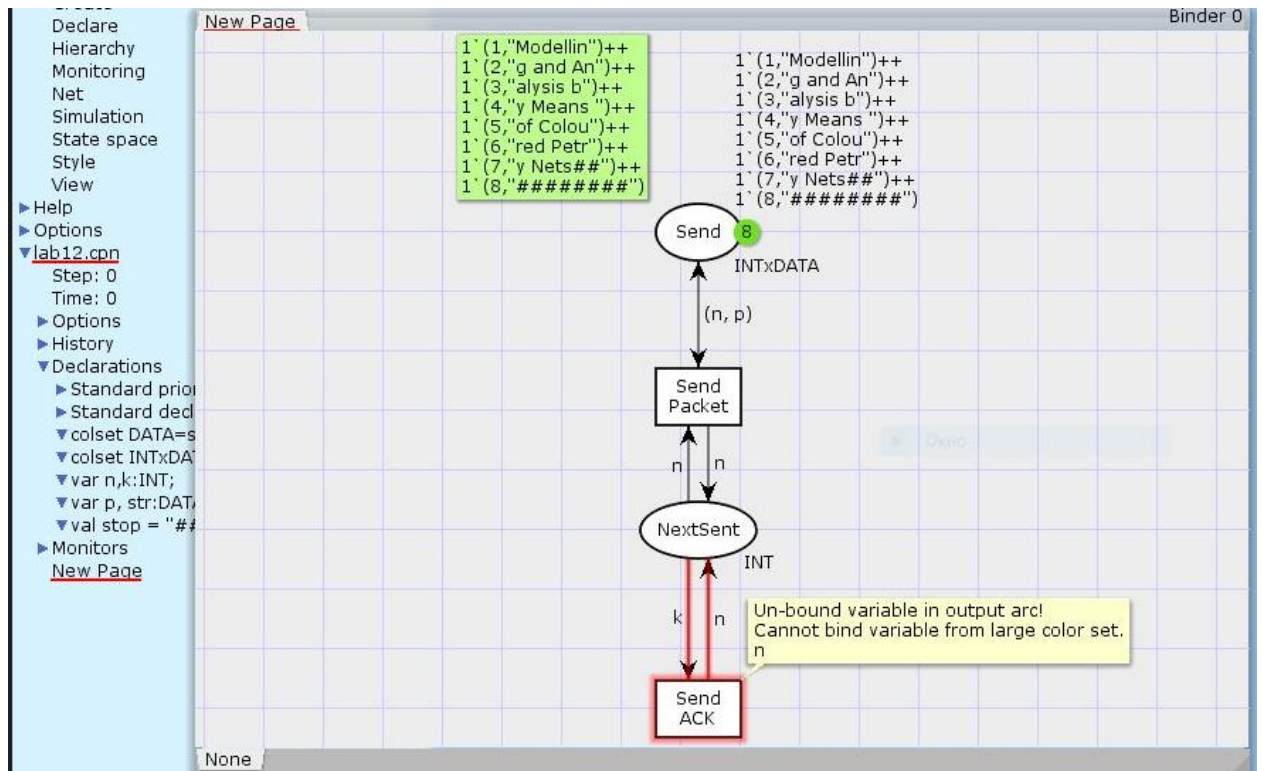


Рисунок 1. Начальный граф

Добавим промежуточные и вспомогательные состояния. Правильно определим функции переходов. Таким образом, получим следующую модель:

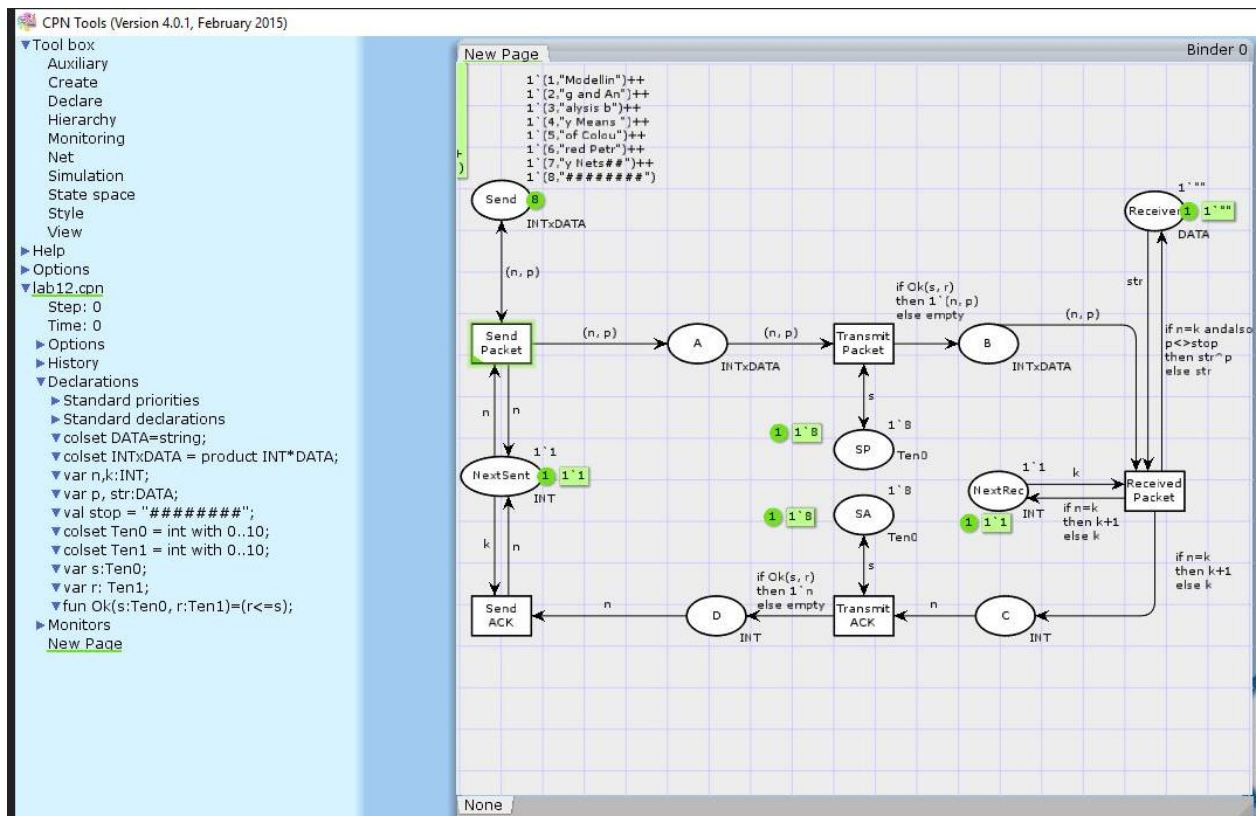


Рисунок 2. Модель передачи данных

Запустим симуляцию и убедимся, что всё работает.

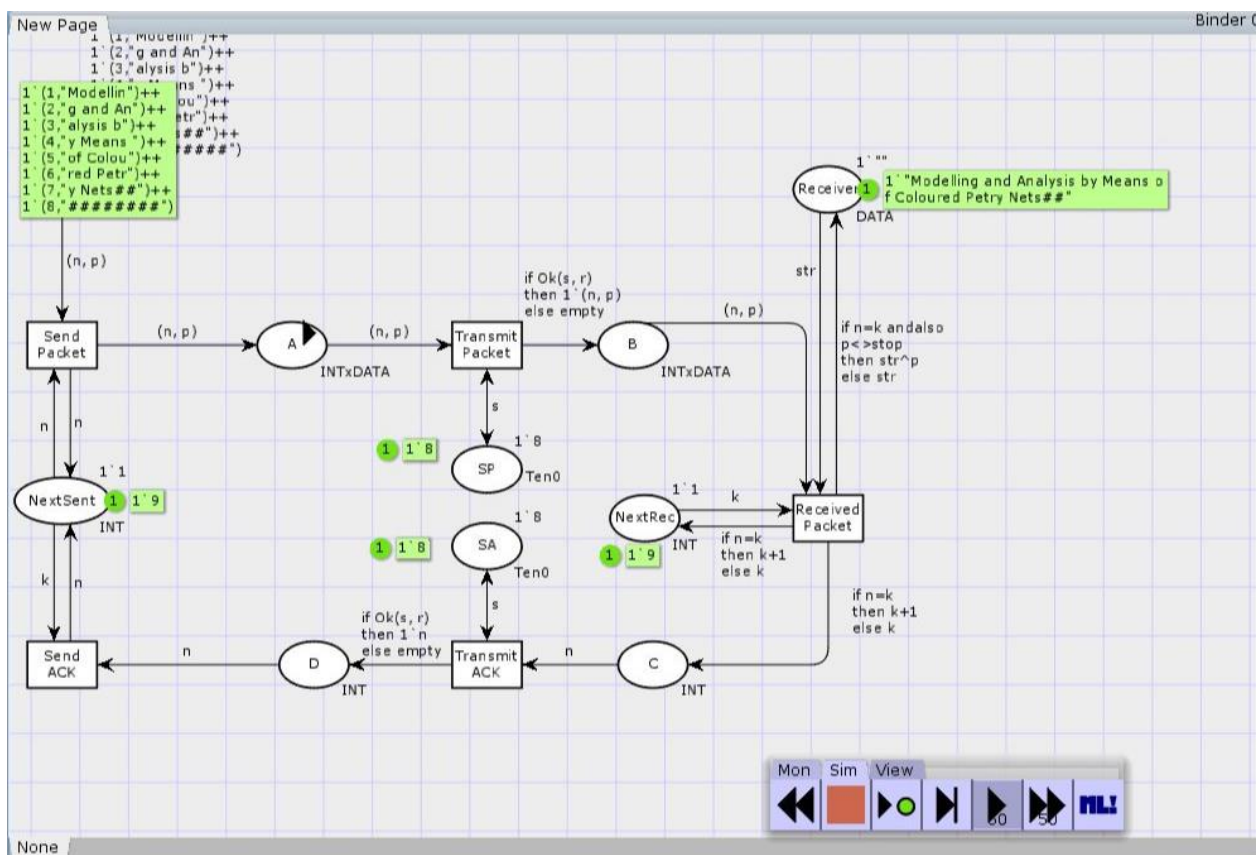


Рисунок 3. Ход симуляции модели.

Видим, что сообщения успешно передаются от источника к приемнику.

Теперь вычислим пространство состояний, сохраним отчет и построим граф состояний (частичный, около десяти штук, т.к. полный граф слишком большой).

Получили, следующий граф:

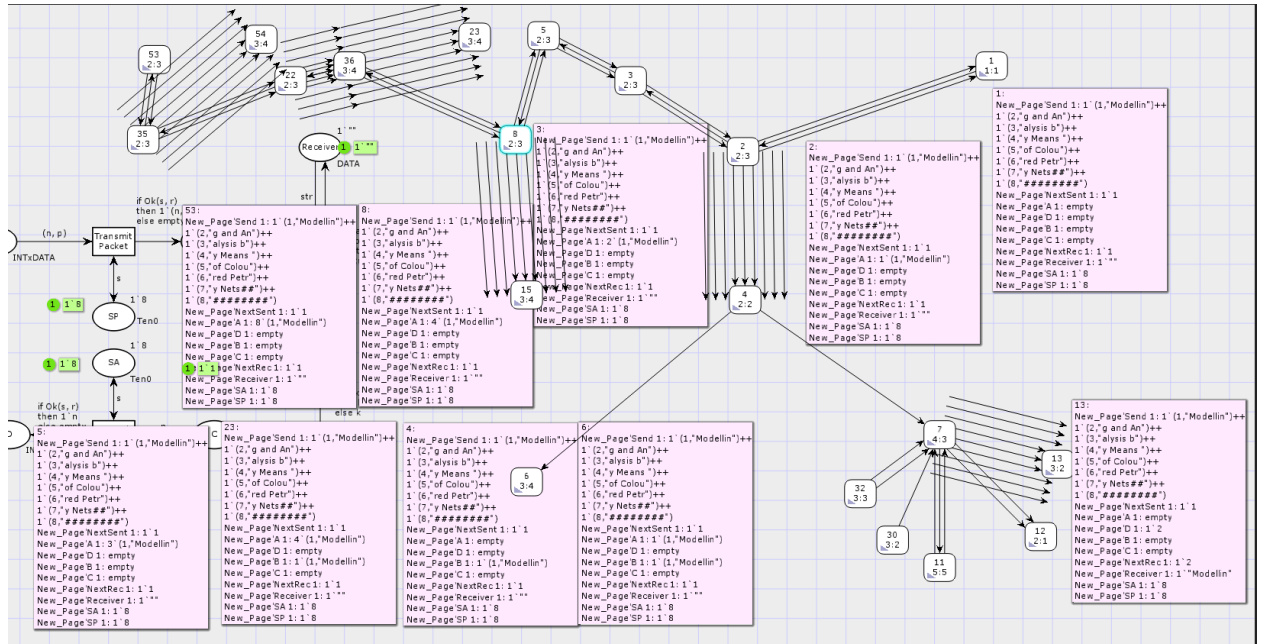


Рисунок 4. Частичный граф состояний пространства.

## Исходный текст отчета

CPN Tools state space report **for**:  
 /cygdrive/C/Users/Vika/Desktop/lab12/lab12.cpn  
 Report generated: Sat May 30 22:07:12 2020

### Statistics

#### State Space

Nodes: 38215  
 Arcs: 649980  
 Secs: 300  
 Status: Partial

#### Scc Graph

Nodes: 20058  
 Arcs: 547664  
 Secs: 5

### Boundedness Properties

#### Best Integer Bounds

	Upper	Lower
New_Page'A 1	23	0
New_Page'B 1	11	0
New_Page'C 1	7	0

New_Page'D 1	5	0
New_Page'NextRec 1	1	1
New_Page'NextSent 1	1	1
New_Page'Receiver 1	1	1
New_Page'SA 1	1	1
New_Page'SP 1	1	1
New_Page'Send 1	8	8

#### Best Upper Multi-set Bounds

```

New_Page'A 1      23`(1,"Modellin")++
17`(2,"g and An")++
12`(3,"alysis b")++
7`(4,"y Means ")++
2`(5,"of Colou")
New_Page'B 1      11`(1,"Modellin")++
8`(2,"g and An")++
6`(3,"alysis b")++
3`(4,"y Means ")++
1`(5,"of Colou")
New_Page'C 1      7`2++
6`3++
4`4++
2`5
New_Page'D 1      5`2++
4`3++
3`4++
1`5
New_Page'NextRec 1 1`1++
1`2++
1`3++
1`4++
1`5
New_Page'NextSent 1 1`1++
1`2++
1`3++
1`4++
1`5
New_Page'Receiver 1 1`""++
1`"Modellin"++
1`"Modelling and An"++
1`"Modelling and Analysis b"++
1`"Modelling and Analysis by Means "
New_Page'SA 1      1`8
New_Page'SP 1      1`8
New_Page'Send 1      1`(1,"Modellin")++
1`(2,"g and An")++
1`(3,"alysis b")++
1`(4,"y Means ")++
1`(5,"of Colou")++
1`(6,"red Petr")++
1`(7,"y Nets##")++
1`(8,"#####")

```

#### Best Lower Multi-set Bounds

```

New_Page'A 1      empty
New_Page'B 1      empty
New_Page'C 1      empty
New_Page'D 1      empty
New_Page'NextRec 1 empty

```

```
New_Page'NextSent 1 empty
New_Page'Receiver 1 empty
New_Page'SA 1      1`8
New_Page'SP 1      1`8
New_Page'Send 1    1`(1,"Modellin")++
1`(2,"g and An")++
1`(3,"alysis b")++
1`(4,"y Means ")++
1`(5,"of Colou")++
1`(6,"red Petr")++
1`(7,"y Nets##")++
1`(8,"#####")
```

#### Home Properties

---

Home Markings  
None

#### Liveness Properties

---

Dead Markings  
13539 [38215,38214,38213,38212,38211,...]

Dead Transition Instances  
None

Live Transition Instances  
None

#### Fairness Properties

---

Impartial Transition Instances  
New\_Page'Send\_Packet 1  
New\_Page'Transmit\_Packet 1

Fair Transition Instances  
None

Just Transition Instances  
None

Transition Instances with No Fairness  
New\_Page'Received\_Packet 1  
New\_Page'Send\_ACK 1  
New\_Page'Transmit\_ACK 1

## **Анализ отчета**

В Statistics видим два графа: обычный (state space) с 38215 вершинами и 649980 дугами и SCC – граф конденсат (из компонент сильной связности, см. мануал<sup>1</sup>), в котором меньше вершин и дуг.

В следующем разделе видим, как меняются параметры в состояниях, от чего до чего. Можно заметить, что в некоторых состояниях параметры стационарны (всегда один есть).

Home Marking показывает количество вершин, которые достижимы из всех остальных вершин, в нашем случае таких нет.

Dead Marking показывает сколько вершин не имеют активных связей, в нашем случае 13539.

## **Вывод**

В результате выполнения лабораторной работы построили простую сеть передачи данных (протокол передачи данных) от источника к приемнику с помощью средств CPN Tools.

---

<sup>1</sup> <http://cpntools.org/wp-content/uploads/2018/01/manual.pdf>