

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: Худицкий Василий

Олегович

Группа: НКНбд-01-19

МОСКВА

2022 г.

Постановка задачи

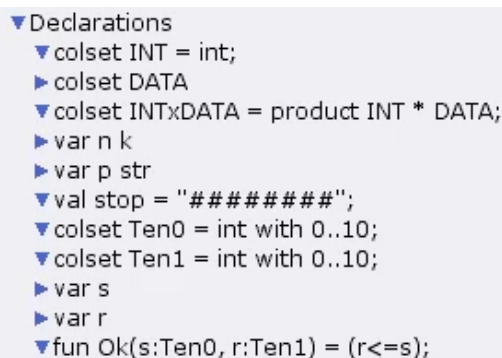
Построить в CPN Tools модель ненадёжной сети передачи данных, состоящей из источника и получателя.

Перед отправкой очередной порции данных источник должен получить от получателя подтверждение о доставке предыдущей порции данных.

Считаем, что пакет состоит из номера пакета и строковых данных. Передавать будем сообщение «Modelling and Analysis by Means of Coloured Petry Nets», разбитое по 8 символов.

Выполнение работы

В меню деклараций задал все необходимые типы фишек, начальные значения позиций, выражения для дуг, функции (рис. 1).



```
▼ Declarations
  ▼ colset INT = int;
  ► colset DATA
  ▼ colset INTxDATA = product INT * DATA;
  ► var n k
  ► var p str
  ▼ val stop = "#####";
  ▼ colset Ten0 = int with 0..10;
  ▼ colset Ten1 = int with 0..10;
  ► var s
  ► var r
  ▼ fun Ok(s:Ten0, r:Ten1) = (r<=s);
```

Рис. 1 Декларации для модели

Нарисовал в CPN Tools граф сети, подписал все дуги и состояния. В результате получил работающую модель (рис. 2).

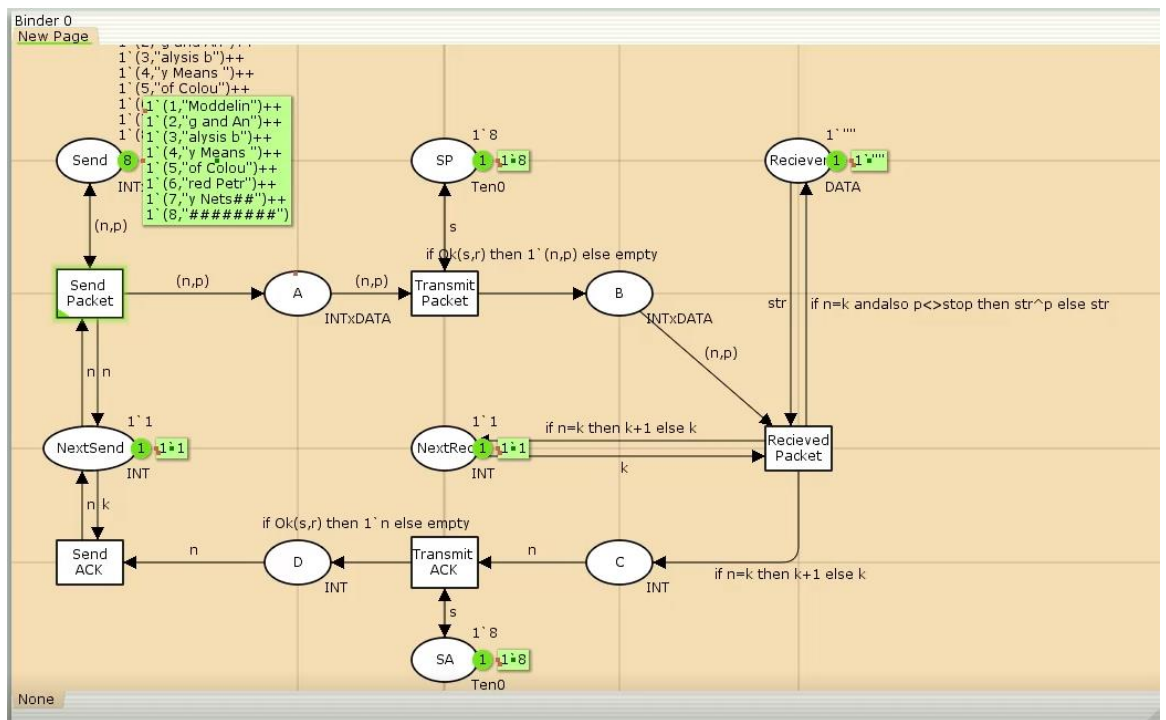


Рис. 2 Модель простого протокола передачи данных

Запустил симуляцию, получил результат, представленный на рис. 3.

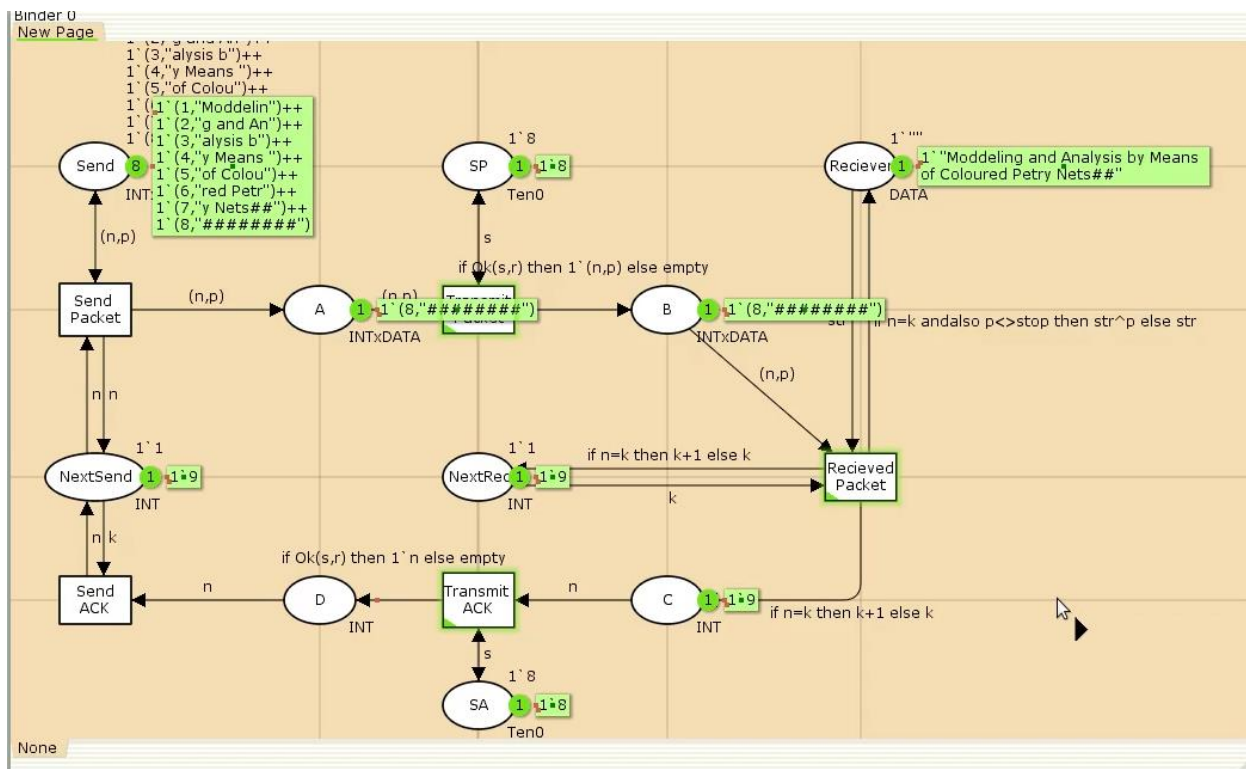


Рис. 3 Модель простого протокола передачи данных после завершения работы

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

CPN Tools state space report for:
 /home/openmodelica/mip/lab-cpntools/lab12.cpn
 Report generated: Sat May 28 18:29:56 2022

Statistics

State Space

Nodes: 28
Arcs: 279
Secs: 0
Status: Full

Scc Graph

Nodes: 28
Arcs: 279
Secs: 0

Boundedness Properties

Best Integer Bounds

	Upper	Lower
New_Page'A 1	1	0
New_Page'B 1	2	0
New_Page'C 1	3	0
New_Page'D 1	3	0
New_Page'NextRec 1	1	1
New_Page'NextSend 1	1	1
New_Page'Reciever 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 1`(8,"#####")
New_Page'B 1 2`(8,"#####")
New_Page'C 1 3`9
New_Page'D 1 3`9
New_Page'NextRec 1 1`9
New_Page'NextSend 1 1`9
New_Page'Reciever 1 1`"Modeling and Analysis by Means of Coloured

Petry Nets##"

New_Page'SA 1 1`8
New_Page'SP 1 1`8
New_Page'Send 1 1`(1,"Moddelin")++

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 1`9
New_Page'NextSend 1 1`9
New_Page'Reciever 1 1`"Modeling and Analysis by Means of Coloured

Petry Nets##"

New_Page'SA 1 1`8
New_Page'SP 1 1`8

```

New_Page'Send 1      1`(1,"Moddelin")++
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
[22]

Liveness Properties

Dead Markings
[22]

Dead Transition Instances
New_Page'Send_Packet 1

Live Transition Instances
None

Fairness Properties

No infinite occurrence sequences.

Анализ пространства состояний:

1. Граф пространства состояний состоит из 28 узлов и 279 дуг, значит для данной сети возможно 28 состояния и 279 различных переходов между ними.
2. В Boundedness Properties представлены крайние границы значений для каждой позиции в схеме в блоке Best Integer Bounds. В Multi-set Bounds содержатся данные для мультимножеств отдельно по блокам «верхние» и «нижние».
3. Для данной сети все маркировка [22] является домашней, потому что для установленной начальной маркировки сети её можно достичь из любой достижимой маркировки.
4. Маркировка [22] 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. 5-6).

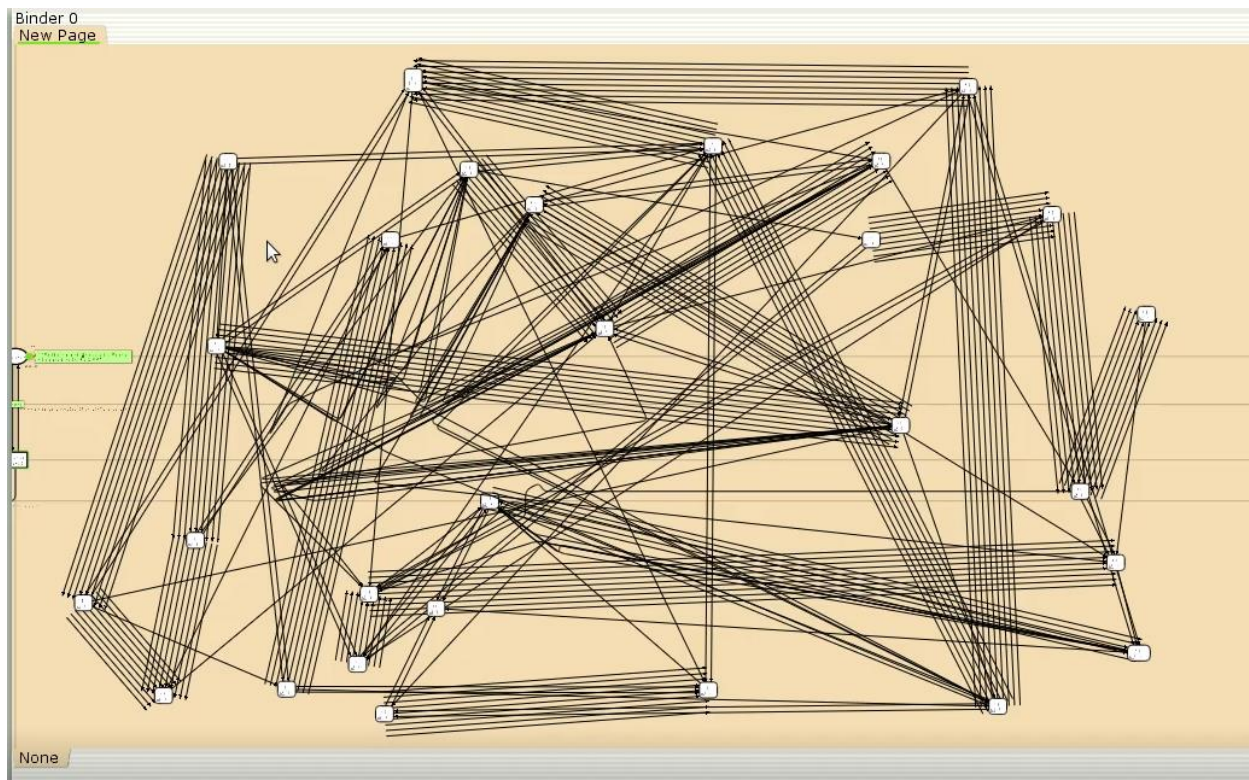


Рис. 4 Граф пространства состояний

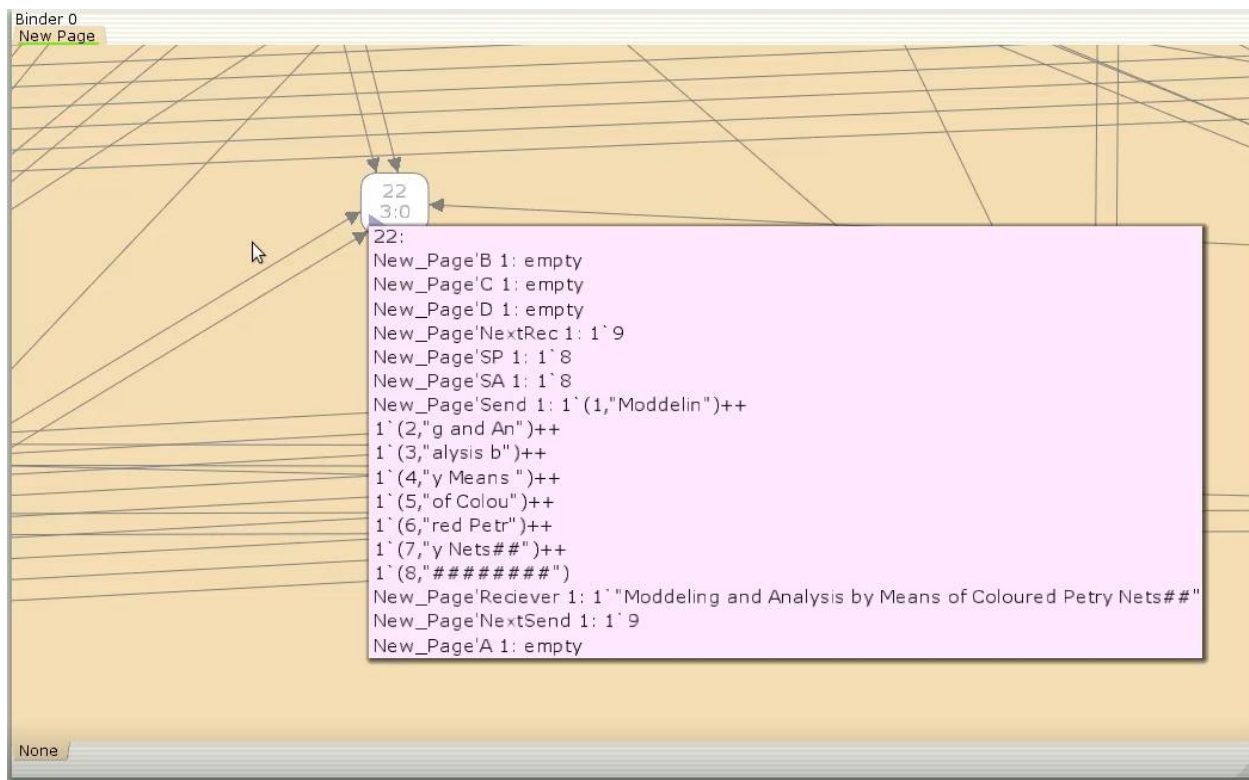


Рис. 5 Информация о состоянии 22

Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы была построена модель ненадёжной сети передачи данных, состоящей из источника и получателя. Для данной модели

было проанализировано пространство состояний и построен его граф.