

Лабораторная работа №12

Пример моделирования простого протокола передачи данных

Астраханцева А. А.

26 апреля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Астраханцева Анастасия Александровна
- НФИбд-01-22, 1132226437
- Российский университет дружбы народов
- 1132226437@pfur.ru
- <https://github.com/aaastrakhantseva>



Вводная часть

Цель

Реализовать простой протокол передачи данных в CPN Tools.

Задание

- Реализовать простой протокол передачи данных в CPN Tools.
- Вычислить пространство состояний, сформировать отчет о нем и построить граф.

Выполнение ЛР

Рассмотрим ненадёжную сеть передачи данных, состоящую из источника, 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

Реализация модели в CPN Tools

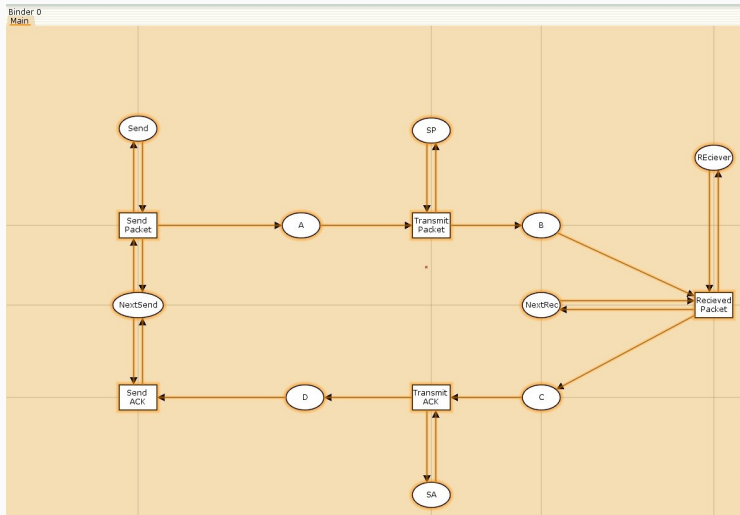


Рис. 1: Граф для модели простого протокола передачи данных

▼ Declarations

▼ colset INT = int;

▼ colset DATA = string;

▼ colset INTxDATA = product INT * DATA;

▼ var n, k: INT;

▼ var p, str: DATA;

▼ val stop = "#####";

▼ Standard declarations

▶ colset UNIT

▶ colset BOOL

▶ colset STRING

▶ Monitors

Main

Main val stop

```
val stop = "#####";  
colset Ten0 = int with 0..10;  
colset Ten1 = int with 0..10;  
var s: Ten0;  
var r: Ten1;  
fun Ok(s:Ten0, r:Ten1)=(r<=s);
```

Рис. 3: Задание деклараций

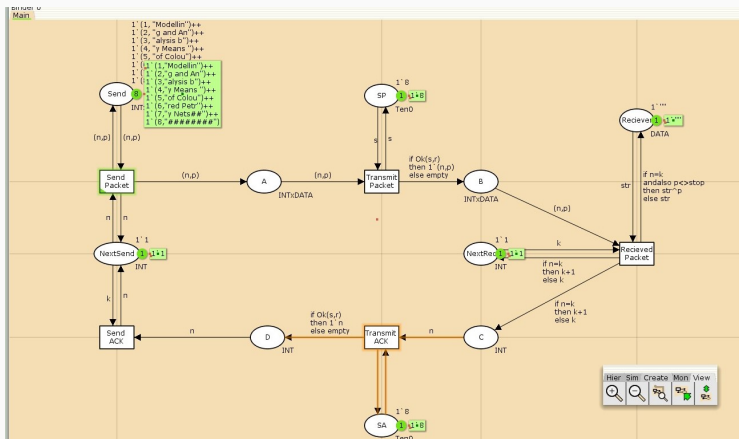


Рис. 4: Модель простого протокола передачи данных

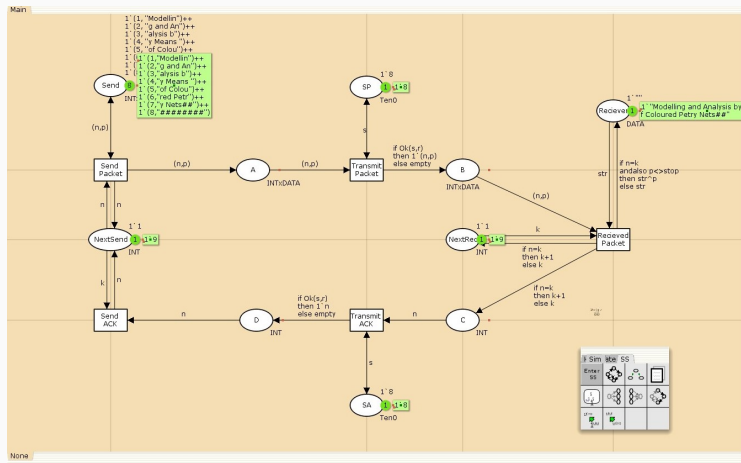


Рис. 5: Запуск модели простого протокола передачи данных

Statistics

State Space

Nodes: 8914

Arcs: 131231

Secs: 300

Status: Partial

Scc Graph

Nodes: 4653

Arcs: 107318

Secs: 36

Boundedness Properties

Best Integer Bounds

	Upper	Lower
Main'A 1	19	0
Main'B 1	9	0
Main'C 1	6	0
Main'D 1	4	0
Main'NextRec 1	1	1
Main'NextSend 1	1	1
Main'Reciever 1	1	1
Main'SA 1	1	1
Main'SP 1	1	1

Свойства ограниченности (Boundedness):

Верхние границы для позиций:

Main'A 1: макс. 19 маркеров

Main'B 1: макс. 9 маркеров

Main'C 1: макс. 6 маркеров

Main'D 1: макс. 4 маркера

Позиции Main'SA 1 и Main'SP 1 имеют фиксированное количество маркеров (1'8).

Позиция Main'Send 1 содержит 8 маркеров с различными значениями.

Home Properties

Home Markings

None

Liveness Properties

Dead Markings

3115 [8914,8913,8912,8911,8910,...]

Dead Transition Instances

None

Fairness Properties

Main'Recieved_Packet	1	No Fairness
Main'Send_ACK	1	No Fairness
Main'Send_Packet	1	Impartial
Main'Transmit_ACK	1	No Fairness
Main'Transmit_Packet	1	Impartial

Граф пространства состояний

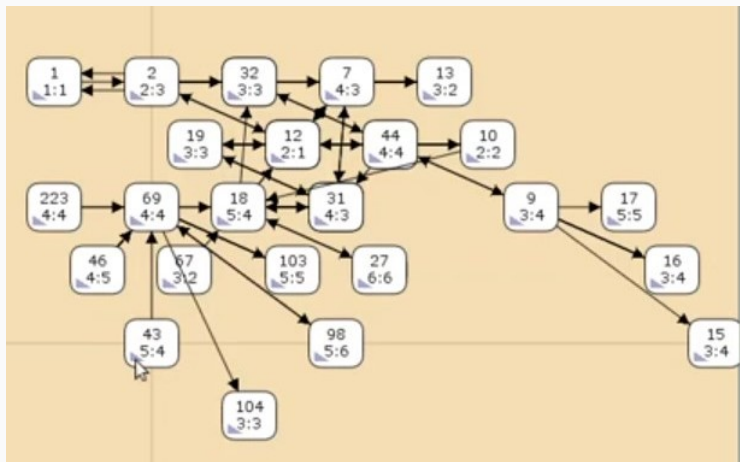


Рис. 6: Пространство состояний для модели простого протокола передачи данных

В процессе выполнения данной лабораторной работы я реализовала простой протокол передачи данных в CPN Tools и проведен анализ его пространства состояний.