

Лабораторная работа № 12

Пример моделирования простого протокола передачи данных

Демидова Е. А.

19 мая 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Вводная часть

Цель работы

Реализовать в CPN Tools простой протокол передачи данных и провести анализ.

Задание

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

Выполнение лабораторной работы

```
▼ Declarations
  ► Standard declarations
  ▼ colset INT = int;
  ▼ colset DATA = string;
  ▼ colset INTxDATA = product INT * DATA;
  ▼ var n, k: INT;
  ▼ var p, str: DATA;
  ▼ val stop = "#####"
```

Рис. 1: Задание деклараций

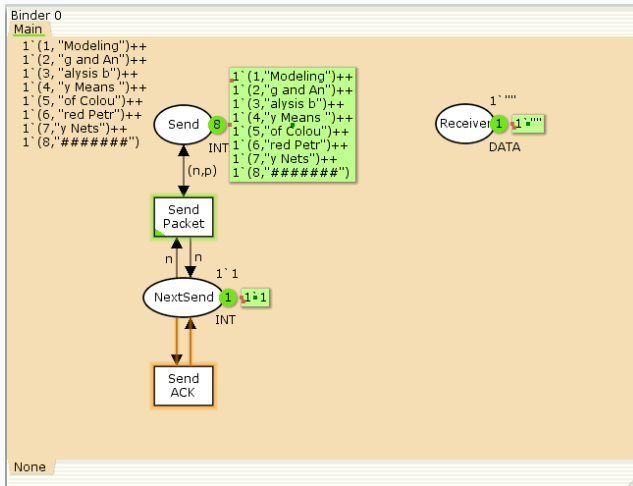


Рис. 2: Начальный граф

Реализация задачи в CPN Tools

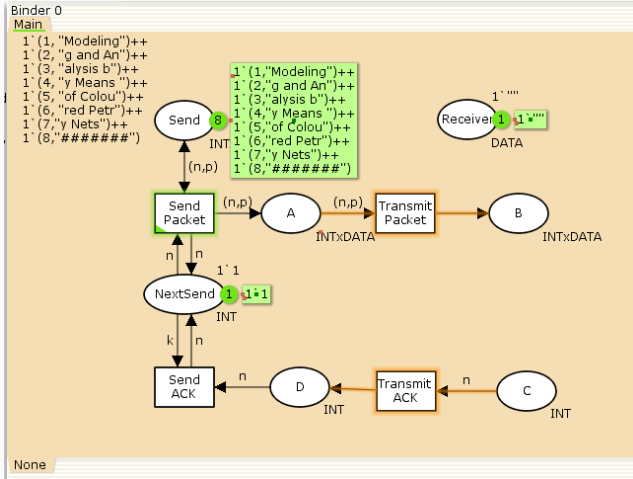


Рис. 3: Добавление промежуточных состояний

```
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. 4: Задание деклараций

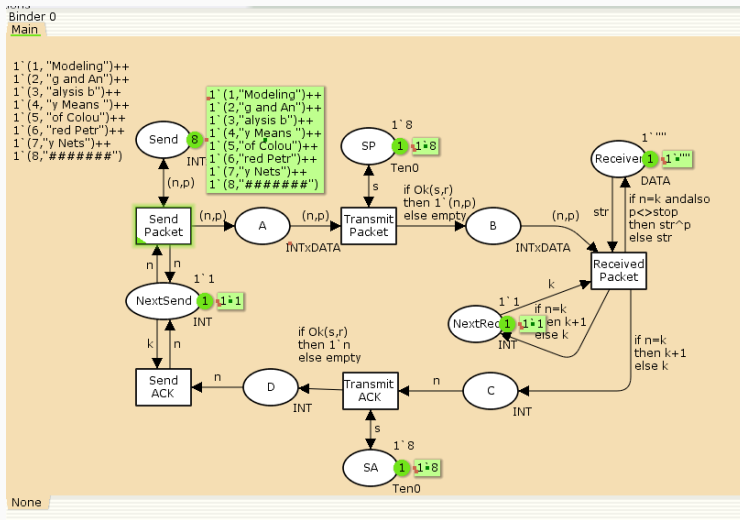


Рис. 5: Модель простого протокола передачи данных

CPN Tools state space report for:

/home/openmodelica/lab12.cpn

Report generated: Fri May 17 01:59:51 2024

Statistics

State Space

Nodes: 31174

Arcs: 520806

Secs: 300

Status: Partial

Scc Graph

Nodes: 16375

Arcs: 438014

Secs: 12

Boundedness Properties

Best Integer Bounds

	Upper	Lower
Main'A 1	21	0
Main'B 1	10	0
Main'C 1	7	0
Main'D 1	5	0
Main'NextRec 1	1	1
Main'NextSend 1	1	1
Main'Receiver 1	1	1
Main'SA 1	1	1
Main'SP 1	1	1
Main'Send 1	8	8

Best Upper Multi-set Bounds

```
Main'A 1          21^(1,"Modeling")++  
17^(2,"g and An")++  
12^(3,"alysis b")++  
7^(4,"y Means ")++  
2^(5,"of Colou")
```

Best Lower Multi-set Bounds

Main'A 1 empty

Main'B 1 empty

Main'C 1 empty

Main'D 1 empty

Home Properties

Home Markings

None

Liveness Properties

Dead Markings

10991 [31174,31173,31172,31171,31170,...]

Dead Transition Instances

None

Live Transition Instances

None

Fairness Properties

Main'Received_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

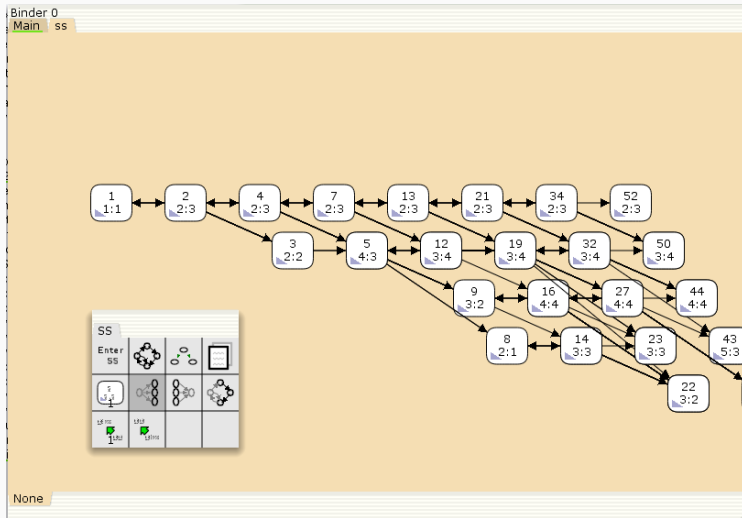


Рис. 6: Пространство состояний для модели простого протокола передачи данных

Выводы

В результате выполнения работы был реализован в CPN Tools простой протокол передачи данных и проведен анализ его пространства состояний.