

Отчёт по лабораторной работе №12

Пример моделирования простого протокола передачи данных

Козлов Всеволод Павлович НФИбд-02-22

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	16

Список иллюстраций

3.1	Задание деклараций	7
3.2	Начальный граф	7
3.3	Промежуточные состояния	8
3.4	Задание деклараций	8
3.5	Модель простого протокола передачи данных	9
3.6	Запуск модели простого протокола передачи данных	9
3.7	Пространство состояний для модели простого протокола передачи данных	15

Список таблиц

1 Цель работы

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

2 Задание

1. Реализовать в CPN Tools простой протокол передачи данных.
2. Вычислить пространство состояний, сформировать отчет и построить граф.

3 Выполнение лабораторной работы

Задал декларации (рис. 3.1)

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

Рис. 3.1: Задание деклараций

Построил начальный граф (рис. 3.2)

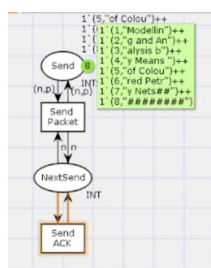


Рис. 3.2: Начальный граф

Добавил промежуточные состояния (рис. 3.3)

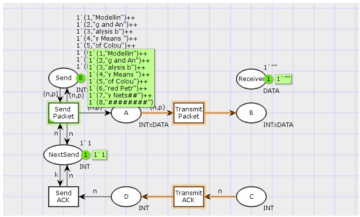


Рис. 3.3: Промежуточные состояния

Задал декларации (рис. 3.4)

```
▼ Declarations
  ► Standard priorities
  ► Standard declarations
  ► colset INT
  ► colset DATA
  ► colset INTxDATA
  ► var n k
  ► var p str
  ► 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. 3.4: Задание деклараций

Модель простого протокола передачи данных (рис. 3.5)

Из него можно увидеть:

- 13341 состояний и 206461 переходов между ними.
- Указаны границы значений для каждого элемента: промежуточные состояния A, B, C(наибольшая верхняя граница у A, так как после него пакеты отбрасываются. Так как мы установили максимум 10, то у следующего состояния B верхняя граница – 10), вспомогательные состояния SP, SA, NextRec, NextSend, Receiver(в них может находиться только один пакет) и состояние Send(в нем хранится только 8 элементов, так как мы задали их в начале и с ними никаких изменений не происходит).
- Указаны границы в виде мультимножеств.
- Маркировка home для всех состояний (в любую позицию можно попасть из любой другой маркировки).
- Маркировка dead равная 4675 [9999,9998,9997,9996,9995,...] – это состояния, в которых нет включенных переходов.

CPN Tools state space report for:

/home/openmodelica/protocol.cpn

Report generated: Sat May 25 21:02:31 2024

Statistics

State Space

Nodes: 13341

Arcs: 206461

Secs: 300

Status: Partial

Scc Graph

Nodes: 6975

Arcs: 170859

Secs: 14

Boundedness Properties

Best Integer Bounds

	Upper	Lower
Main'A 1	20	0
Main'B 1	10	0
Main'C 1	6	0
Main'D 1	5	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
Main'Send 1	8	8

Best Upper Multi-set Bounds

Main'A 1 20`(1,"Modellin")++
15`(2,"g and An")++
9`(3,"alysis b")++
4`(4,"y Means ")
Main'B 1 10`(1,"Modellin")++
7`(2,"g and An")++
4`(3,"alysis b")++

```

2`(4,"y Means ")
    Main'C 1      6`2++
5`3++
3`4++
1`5
    Main'D 1      5`2++
3`3++
2`4++
1`5
    Main'NextRec 1  1`1++
1`2++
1`3++
1`4++
1`5
    Main'NextSend 1  1`1++
1`2++
1`3++
1`4
    Main'Reciever 1  1`""++
1`"Modellin"++
1`"Modelling and An"++
1`"Modelling and Analysis b"++
1`"Modelling and Analysis by Means "
    Main'SA 1      1`8
    Main'SP 1      1`8
    Main'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

Main'A 1 empty

Main'B 1 empty

Main'C 1 empty

Main'D 1 empty

Main'NextRec 1 empty

Main'NextSend 1 empty

Main'Reciever 1 empty

Main'SA 1 1`8

Main'SP 1 1`8

Main'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

4675 [9999,9998,9997,9996,9995,...]

Dead Transition Instances

None

Live 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

Пространство состояний для модели простого протокола передачи данных (рис. 3.7)

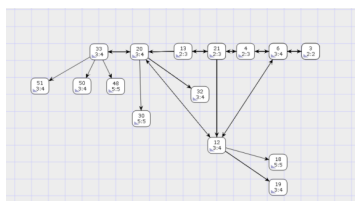


Рис. 3.7: Пространство состояний для модели простого протокола передачи данных

4 Выводы

Реализовал в CPN tools простой протокол передачи данных и провести анализ.