

Лабораторная работа 12

Пример моделирования простого протокола передачи данных

Сидорова Н.А.

25 апреля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Объединённый институт ядерных исследований, Дубна, Россия

▼ New net.cpn

Step: 0

Time: 0

▶ Options

▶ History

▼ Declarations

▼ val stop = "#####";

▼ var p, str: DATA;

▼ var n, k: INT;

▼ colset INTxDATA = product INT * DATA;

▼ colset DATA = string;

▼ Standard declarations

▶ colset UNIT

▼ colset INT = int;

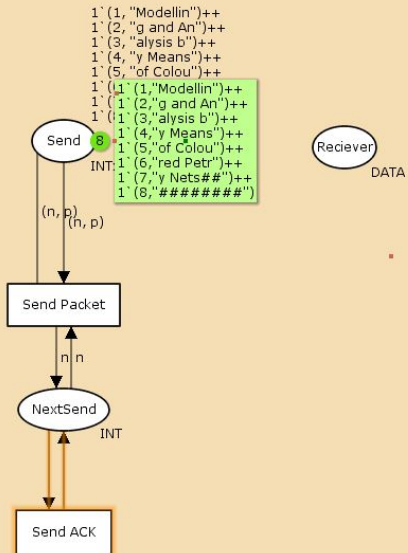
▶ colset BOOL

▶ colset STRING

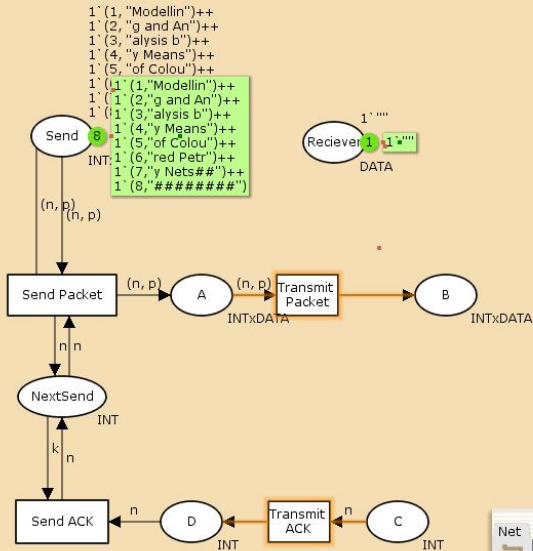
▶ Monitors

lab12

начальный граф



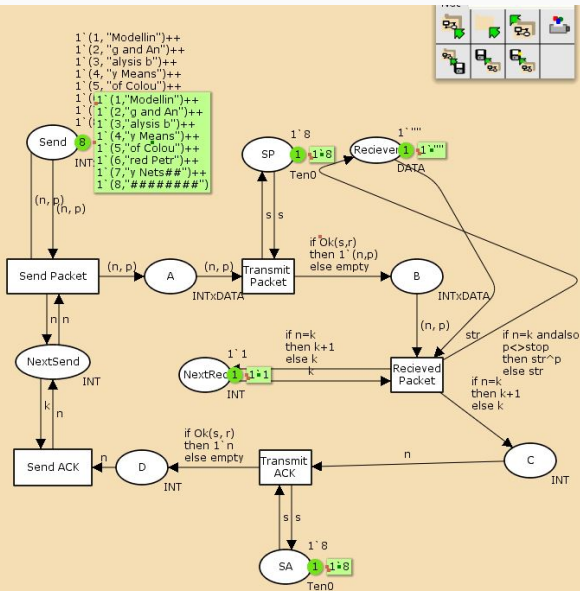
промежуточные состояния



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

```
► Monitors
```

Готовая модель



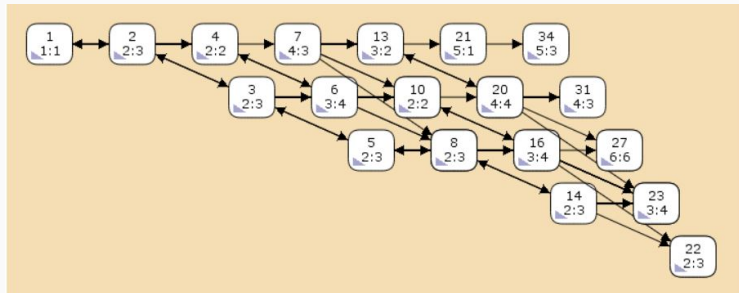


Рис. 2: Граф

В отчете состояний можно увидеть что есть 15804 состояния и 247803 перехода между ними, в графе строго соединенных компонент 9348 узлов и 211289 дуг.

Statistics

State Space

Nodes: 15804
Arcs: 247803
Secs: 300
Status: Partial

Scc Graph

Nodes: 9348
Arcs: 211289
Secs: 13

Затем указаны границы значений для каждого элемента: промежуточные состояния A, B, C, D(наибольшая верхняя граница у A, так как после него пакеты отбрасываются), 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).

Boundedness Properties

Best Integer Bounds

	Upper	Lower
lab_12'A 1	12	0
lab_12'B 1	7	0
lab_12'C 1	5	0
lab_12'D 1	7	0
lab_12'NextRec 1	1	1
lab_12'NextSend 1	1	1
lab_12'Receiver 1	1	1
lab_12'SA 1	1	1
lab_12'SP 1	1	1
lab_12'Send 1	8	8

Best Lower Multi-set Bounds

lab_12'A 1	empty
lab_12'B 1	empty
lab_12'C 1	empty
lab_12'D 1	empty
lab_12'NextRec 1	empty
lab_12'NextSend 1	empty
lab_12'Receiver 1	empty
lab_12'SA 1	1`8
lab_12'SP 1	1`8
lab_12'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,"#####")

Маркировка Home Markings равная None для всех состояний, так как модель где-то завершается и не входит в бесконечный цикл, при любых обстоятельствах во время выполнения модели процесса всегда можно достичь маркировки, где успешно передаётся вся информация и принимается подходящее решение. Маркировка dead равная 6555 [9999,9998,9997,9996,9995,...] - это состояния, в которых не активированы никакие переходы. В конце указано, что бесконечно часто могут происходить (Impartial Transition Instances) события Send_Packet и Transmit_Packet (они позволяют сети всегда передавать данные). Также указаны Transition Instances with No Fairness: Send_ACK, Transmit_ACK, Received_Packet. Это означает, что существует последовательность бесконечных срабатываний, в которой переход непрерывно включён с определённого момента, но больше не срабатывает.

Liveness Properties

Dead Markings

6555 [9999,9998,9997,9996,9995,...]

Dead Transition Instances

None

Live Transition Instances

None

Fairness Properties

lab_12'Received_Packet 1

No Fairness

lab_12'Send_ACK 1 No Fairness

lab_12'Send_Packet 1 Impartial

lab_12'Transmit_ACK 1 No Fairness

lab_12'Transmit_Packet 1

Impartial