

# Лабораторная работа 12

Имитационное моделирование

---

Голощапов Ярослав Вячеславович

10 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Информация

---

- Голощапов Ярослав Вячеславович
- студент 3 курса
- Российский университет дружбы народов
- 1132222003@pfur.ru
- <https://yvgoloschapov.github.io/ru/>

Построение модели простого протокола передачи данных

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.

## Выполнение лабораторной работы

---

Основные состояния: источник (Send), получатель (Receiver). Действия (переходы): отправить пакет (Send Packet), отправить подтверждение (Send ACK). Промежуточное состояние: следующий посылаемый пакет (NextSend).

# Создаем начальный граф вместе с декларациями .

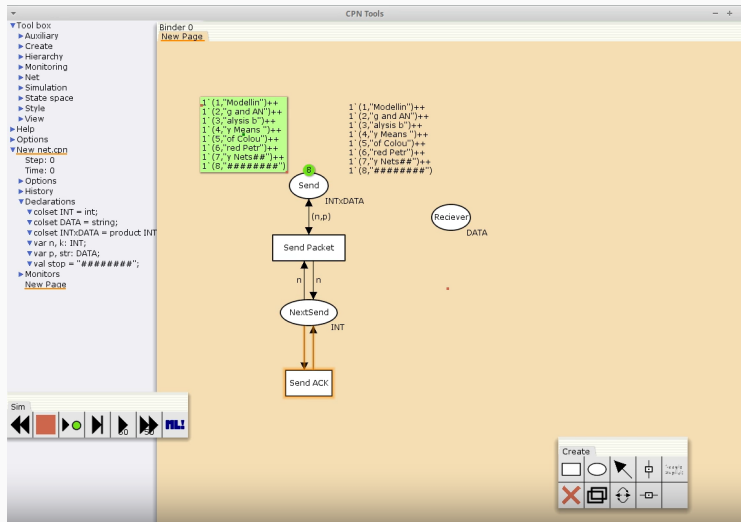


Рис. 1: Начальный граф



Зададим промежуточные состояния (А, В с типом INTxDATA, С, D с типом INTxDATA) для переходов (рис. 12.2): передать пакет Transmit Packet (передаём (n,p)), передать подтверждение Transmit ACK (передаём целое число k). Добавляем переход получения пакета (Receive Packet). От состояния Receiver идёт дуга к переходу Receive Packet со значением той строки (str), которая находится в состоянии Receiver. Обратно: проверяем, что номер пакета новый и строка не равна стоп-биту. Если это так, то строку добавляем к полученным данным. Кроме того, необходимо знать, каким будет номер следующего пакета. Для этого добавляем состояние NextRec с типом INT и начальным значением 1'1 (один пакет), связываем его дугами с переходом Receive Packet. Причём к переходу идёт дуга с выражением k, от перехода — if n=k then k+1 else k. Связываем состояния В и С с переходом Receive Packet. От состояния В к переходу Receive Packet — выражение (n,p), от перехода Receive Packet к состоянию С — выражение if n=k then k+1 else k. От перехода Receive Packet к состоянию Receiver: if n=k and also p<>stop then str^p else str

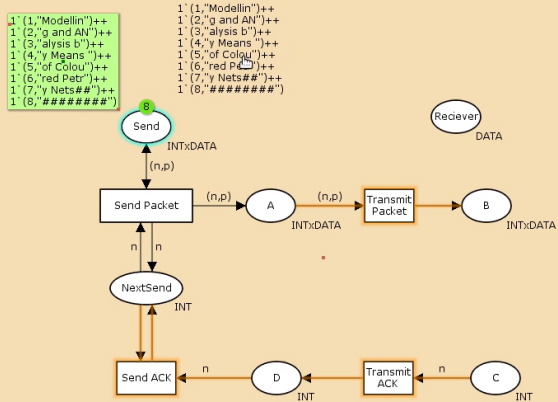


Рис. 2: Промежуточный граф

## Создаем конечный граф

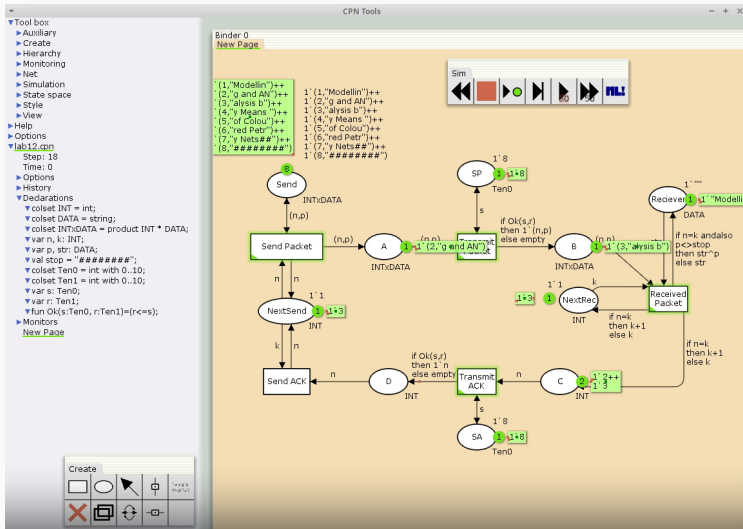


Рис. 3: Модель простого протокола передачи данных

# Выводим отчёт о пространстве состояний .

```

/home/openmodelica/otchet 12 - Mousepad
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка

CPN Tools state space report for:
/home/openmodelica/mip/lab12.cpn
Report generated: Sat Mar  8 21:23:44 2025

Statistics
-----

State Space
Nodes: 14549
Arcs: 222406
Secs: 300
Status: Partial

Scc Graph
Nodes: 7606
Arcs: 103482
Secs: 24

Boundedness Properties
-----

Best Integer Bounds|
                    Upper    Lower
New_Page'A 1       20         0
New_Page'B 1       10         0
New_Page'C 1        6         0
New_Page'D 1        5         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       20`1,"Modellin")++
16`2,"g and AN")++
11`3,"alysis b")++
6`4,"y Means ")++
1`5,"of Colou")
New_Page'B 1       10`1,"Modellin")++
8`2,"g and AN")++
5`3,"alysis b")++
3`4,"y Means ")
New_Page'C 1       6`2++
5`3++
```

## Строим граф пространства состояний

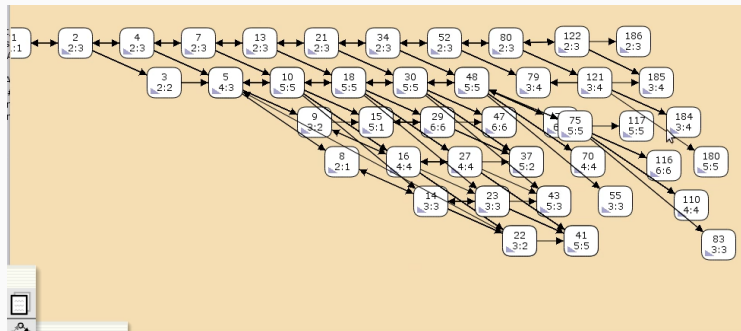


Рис. 5: Пространство состояний

В этой лабораторной работе я приобрел навыки построения модели простого протокола передачи данных