

Лабораторная работа № 8

Модель TCP/AQM

Шуплецов Александр Андреевич

Содержание

1	Введение	4
1.1	Цели и задачи	4
2	Выполнение лабораторной работы	5
2.1	Реализация модели в xcoss	5
2.2	Реализация модели в OpenModelica	8
3	Выводы	11

Список иллюстраций

2.1	Переменное окружение	5
2.2	Модель TCP/AQM в xcos	6
2.3	Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$	6
2.4	Фазовый портрет (W, Q)	7
2.5	Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$ при $C = 0.9$	7
2.6	Фазовый портрет (W, Q) при $C = 0.9$	8
2.7	Модель TCP/AQM в OpenModelica	8
2.8	Установки симуляции OpenModelica	9
2.9	Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$. OpenModelica	9
2.10	Фазовый портрет (W, Q) . OpenModelica	10

1 Введение

1.1 Цели и задачи

Реализовать модель TCP/AQM с помощью xcos и OpenModelica.

2 Выполнение лабораторной работы

2.1 Реализация модели в xcos

Зададим переменное окружение(рис. [2.1]).

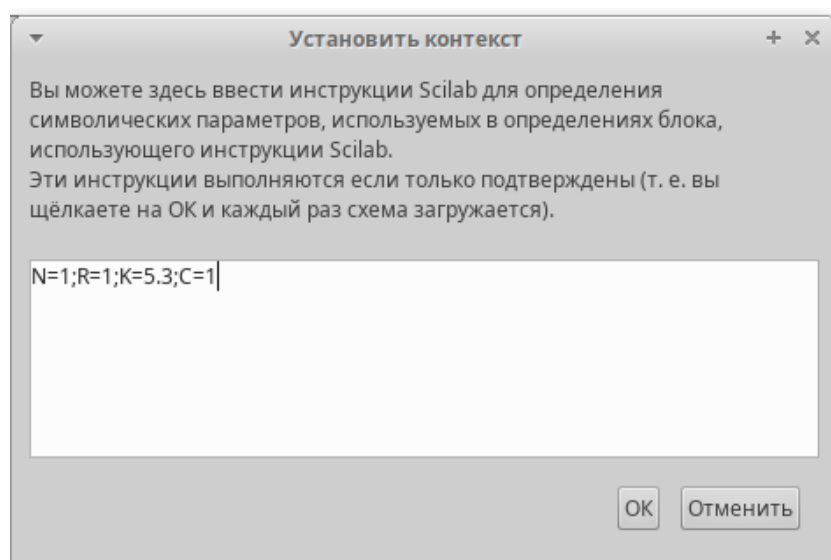


Рис. 2.1: Переменное окружение

Затем реализуем модель TCP/AQM и разместим регистрирующие устройства(рис. [2.2]):

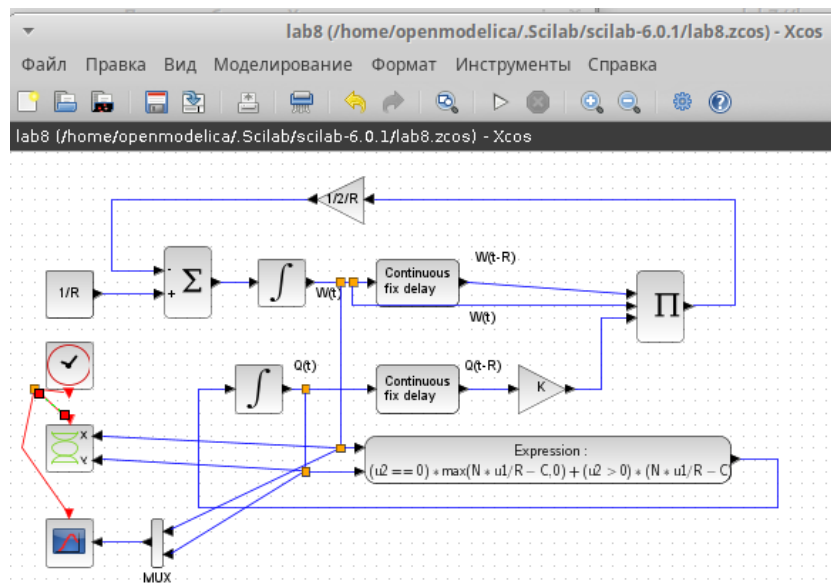


Рис. 2.2: Модель TCP/AQM в xcos

Получим динамику изменения размера TCP окна $W(t)$ (зеленая линия) и размера очереди $Q(t)$ (черная линия), а также фазовый портрет. (рис. [2.3], [2.4]):

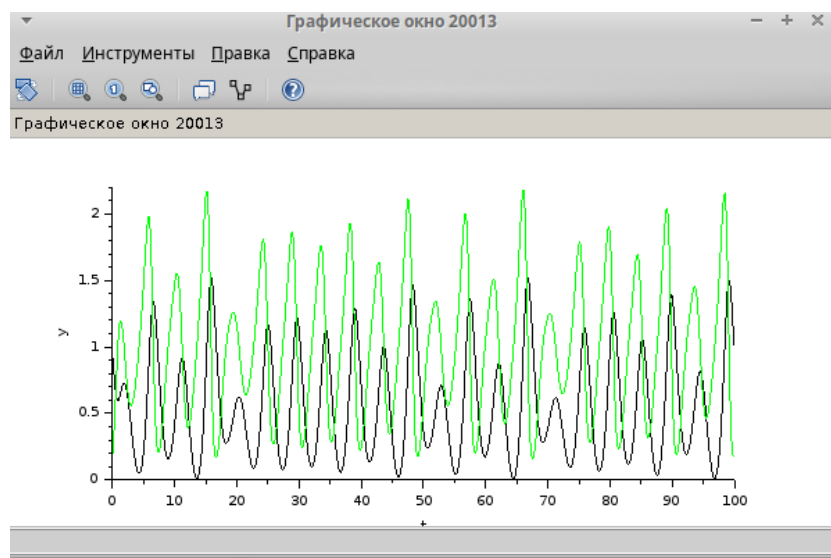


Рис. 2.3: Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$

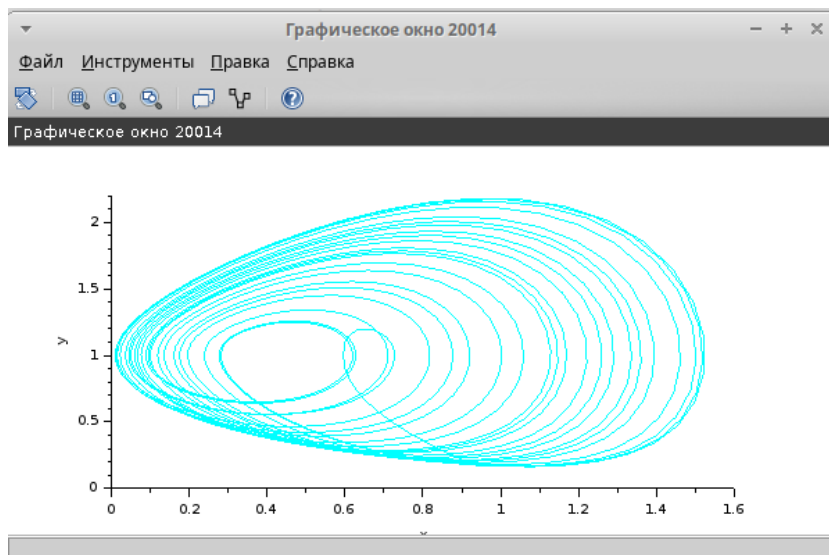


Рис. 2.4: Фазовый портрет (W, Q)

Уменьшив скорость обработки пакетов C до 0.9 можно увидеть, что автоколебания стали более выраженными (рис. [2.5], [2.6]).

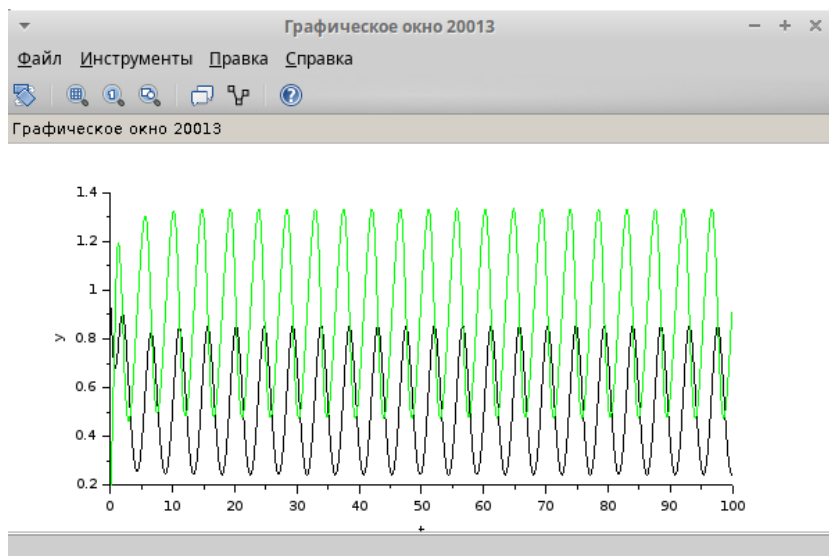


Рис. 2.5: Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$ при $C = 0.9$

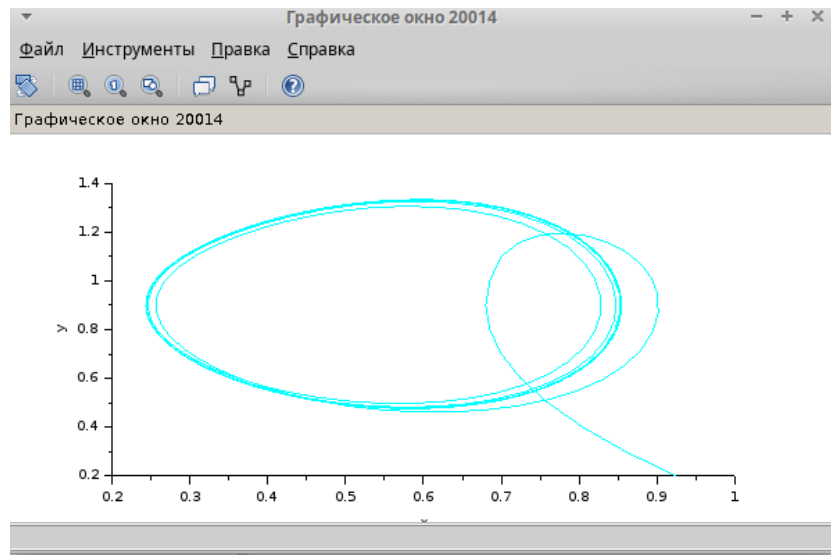


Рис. 2.6: Фазовый портрет (W, Q) при $C = 0.9$

2.2 Реализация модели в OpenModelica

Перейдем к реализации модели в OpenModelica. Зададим параметры, переменные и систему уравнений (рис. [2.7]):

```

1  model lab8
2
3  parameter Real N = 1;
4  parameter Real R = 1;
5  parameter Real K = 5.3;
6  parameter Real C = 1;
7
8  Real W(start = 0.1);
9  Real Q(start = 1);
10
11  equation
12
13  der(W) = 1/R - W*delay(W, R)/(2*R)*K*delay(Q, R);
14  der(Q) = if (Q==0) then max(N*W/R-C,0) else (N*W/R-C);
15
16  end lab8;

```

Рис. 2.7: Модель TCP/AQM в OpenModelica

Затем установим параметры симуляции(рис. [2.8]).

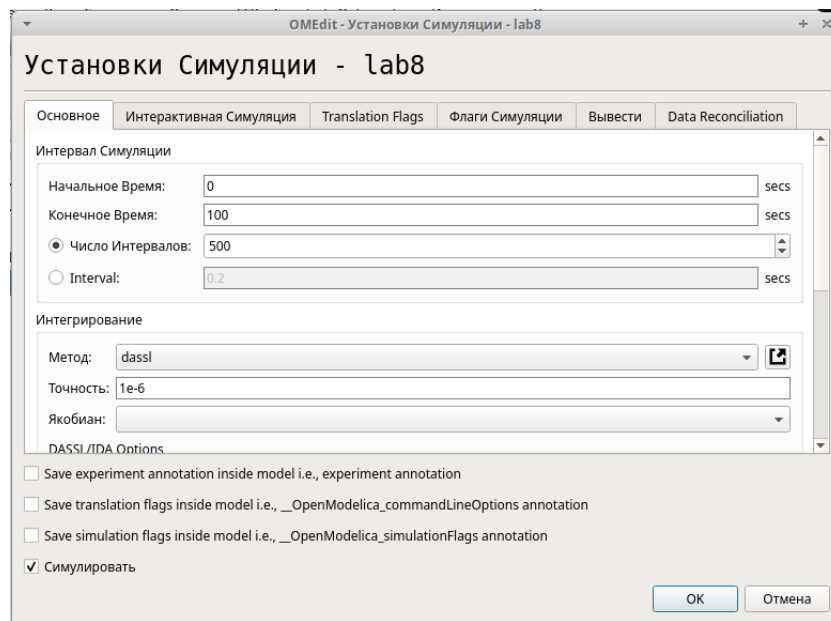


Рис. 2.8: Установки симуляции OpenModelica

Получим динамику изменения размера ТСП окна $W(t)$ (зеленая линия) и размера очереди $Q(t)$ (черная линия), а также фазовый портрет, который показывает наличие автоколебаний параметров системы — фазовая траектория осциллирует вокруг своей стационарной точки(рис. [2.9], [2.10]):

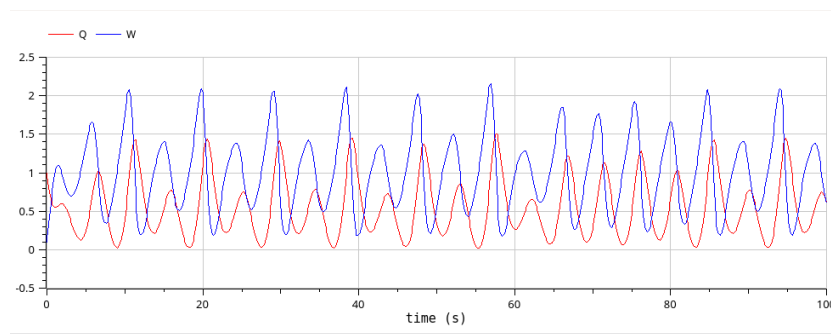


Рис. 2.9: Динамика изменения размера ТСП окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$.
OpenModelica

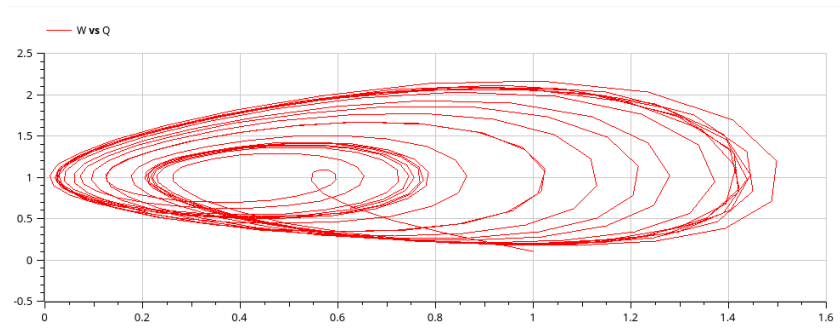


Рис. 2.10: Фазовый портрет (W, Q). OpenModelica

3 Выводы

В результате выполнения работы я реализовал модель TCP/AQM с помощью xcos и OpenModelica.