

Лабораторная работа №8

Модель TCP/AQM

Алиева Милена Арифовна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	11

Список иллюстраций

3.1	Модель TCP/AQM в xcos	7
3.2	Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$	8
3.3	Фазовый портрет (W, Q)	8
3.4	Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$ при $C = 0.9$	9
3.5	Фазовый портрет (W, Q) при $C = 0.9$	9
3.6	Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$. OpenModelica	10
3.7	Фазовый портрет (W, Q) . OpenModelica	10

Список таблиц

1 Цель работы

Реализовать модель TCP/AQM в xcos и OpenModelica.

2 Задание

1. Построить модель TCP/AQM в xcos;
2. Построить графики динамики изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$;
3. Построить модель TCP/AQM в OpenModelica;

3 Выполнение лабораторной работы

1. Построим схему xcoss, моделирующую нашу систему, с начальными значениями параметров $N = 1, R = 1, K = 5.3, C = 1, W(0) = 0.1, Q(0) = 1$. Для этого сначала зададим переменные окружения, а затем реализуем модель TCP/AQM, разместив блоки интегрирования, суммирования, произведения, констант, а также регистрирующие устройства (рис. 3.1):

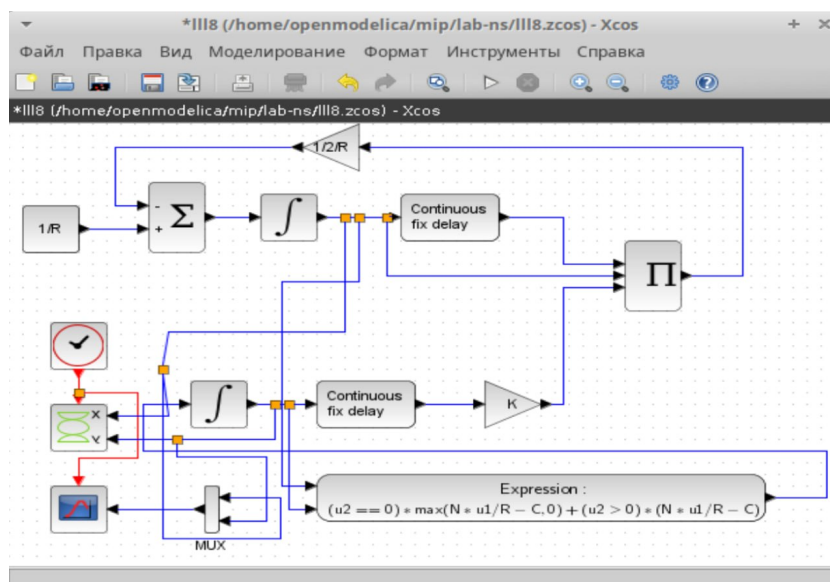


Рис. 3.1: Модель TCP/AQM в xcoss

В результате получим динамику изменения размера TCP окна $W(t)$ (зеленая линия на рисунке) и размера очереди $Q(t)$ (черная линия на рисунке), видим довольно небольшие колебания, также получим фазовый портрет, который показывает наличие автоколебаний параметров системы — фазовая траектория осциллирует вокруг своей стационарной точки (рис. 3.3, 3.4):

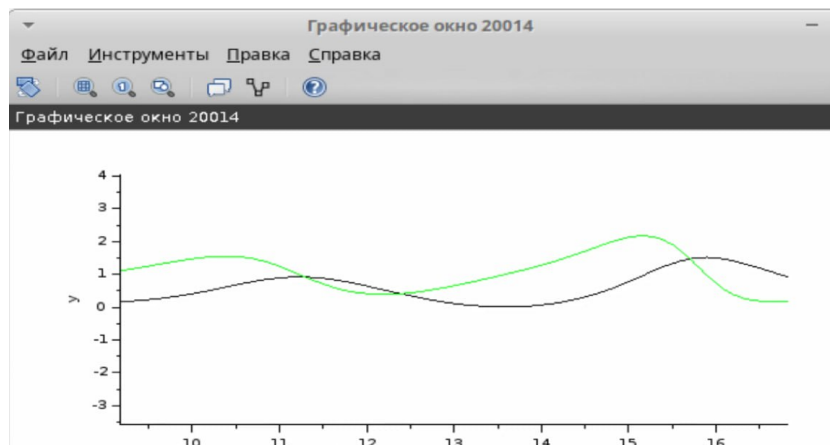


Рис. 3.2: Динамика изменения размера ТСП окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$

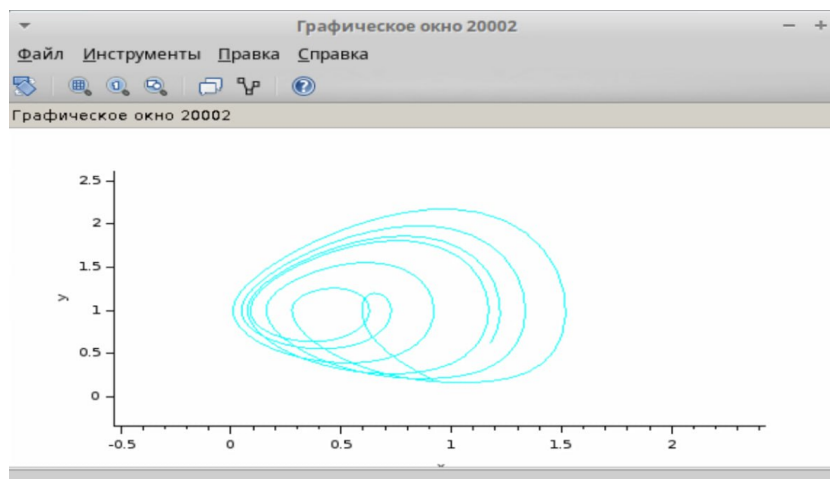


Рис. 3.3: Фазовый портрет (W, Q)

2. Теперь уменьшив скорость обработки пакетов C до 0.9 увидим, что автоколебания стали более выраженными (рис. 3.4, 3.5).

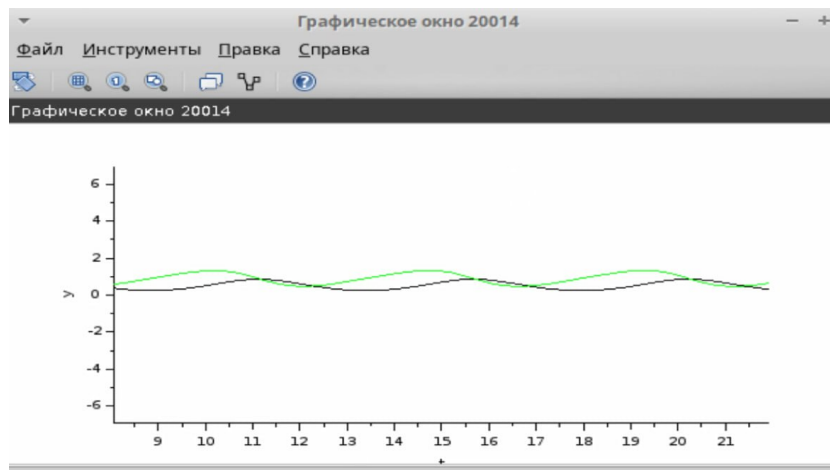


Рис. 3.4: Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$ при $C = 0.9$

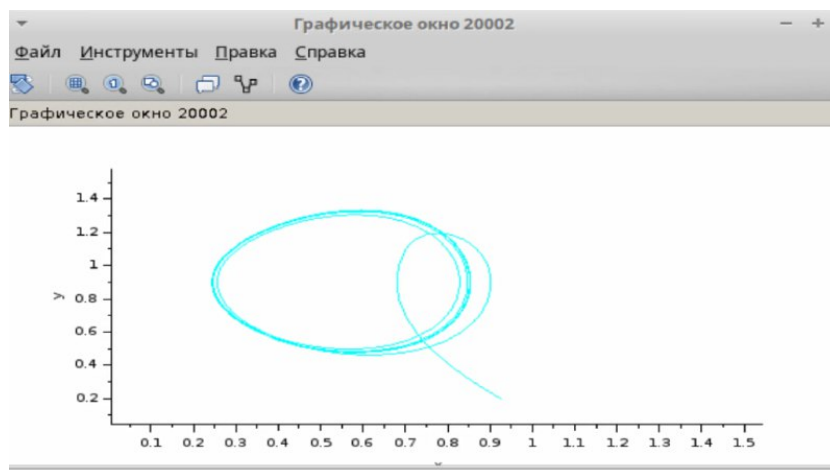


Рис. 3.5: Фазовый портрет (W, Q) при $C = 0.9$

3. Теперь сделаем задания для самостоятельного выполнения - перейдем к реализации модели в OpenModelica с начальным параметром $C=0.9$. Зададим параметры, начальные значения и систему уравнений.

```
parameter Real N=1;
parameter Real R=1;
parameter Real K=5.3;
parameter Real C=0.9;
```

```
Real W(start=0.1);
```

```
Real Q(start=1);
```

```
equation
```

```
der(W)= 1/R - W*delay(W, R)/(2*R)*K*delay(Q, R);
```

```
der(Q)= if (Q==0) then max(N*W/R-C,0) else (N*W/R-C);
```

Выполнив симуляцию, получим динамику изменения размера ТСП окна $W(t)$ (красная линия) и размера очереди $Q(t)$ (синяя линия), а также фазовый портрет, который показывает наличие автоколебаний параметров системы — фазовая траектория осциллирует вокруг своей стационарной точки (рис. 3.6, 3.7).

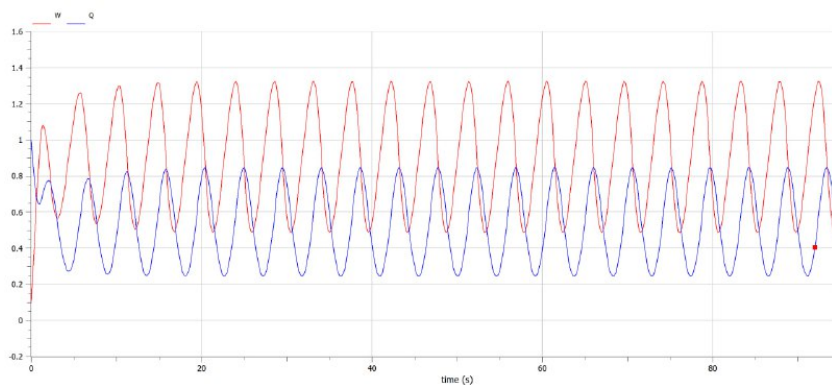


Рис. 3.6: Динамика изменения размера ТСП окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$. OpenModelica

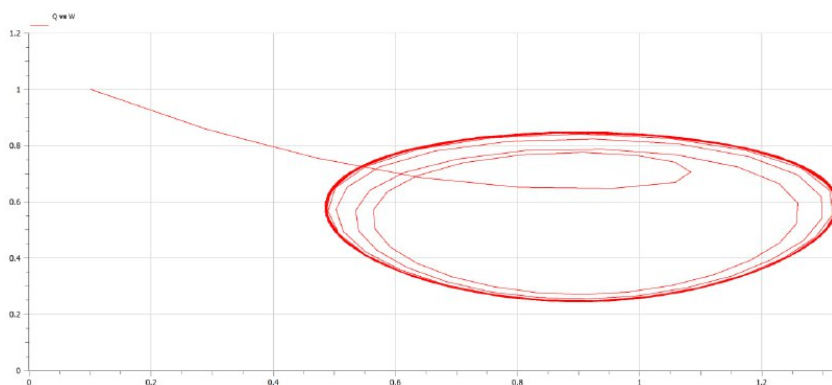


Рис. 3.7: Фазовый портрет (W, Q) . OpenModelica

4 Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы я реализовала модель TCP/AQM в xcos и OpenModelica.