Лабораторная работа №8

Модель TCP/AQM

Алиева Милена Арифовна

Содержание

# 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 и размера очереди ;
3. Построить модель TCP/AQM в OpenModelica;

# 3 Выполнение лабораторной работы

1. Построим схему xcos, моделирующую нашу систему, с начальными значениями параметров . Для этого сначала зададим переменные окружения, а затем реализуем модель TCP/AQM, разместив блоки интегрирования, суммирования, произведения, констант, а также регистрирующие устройства (рис. 1):

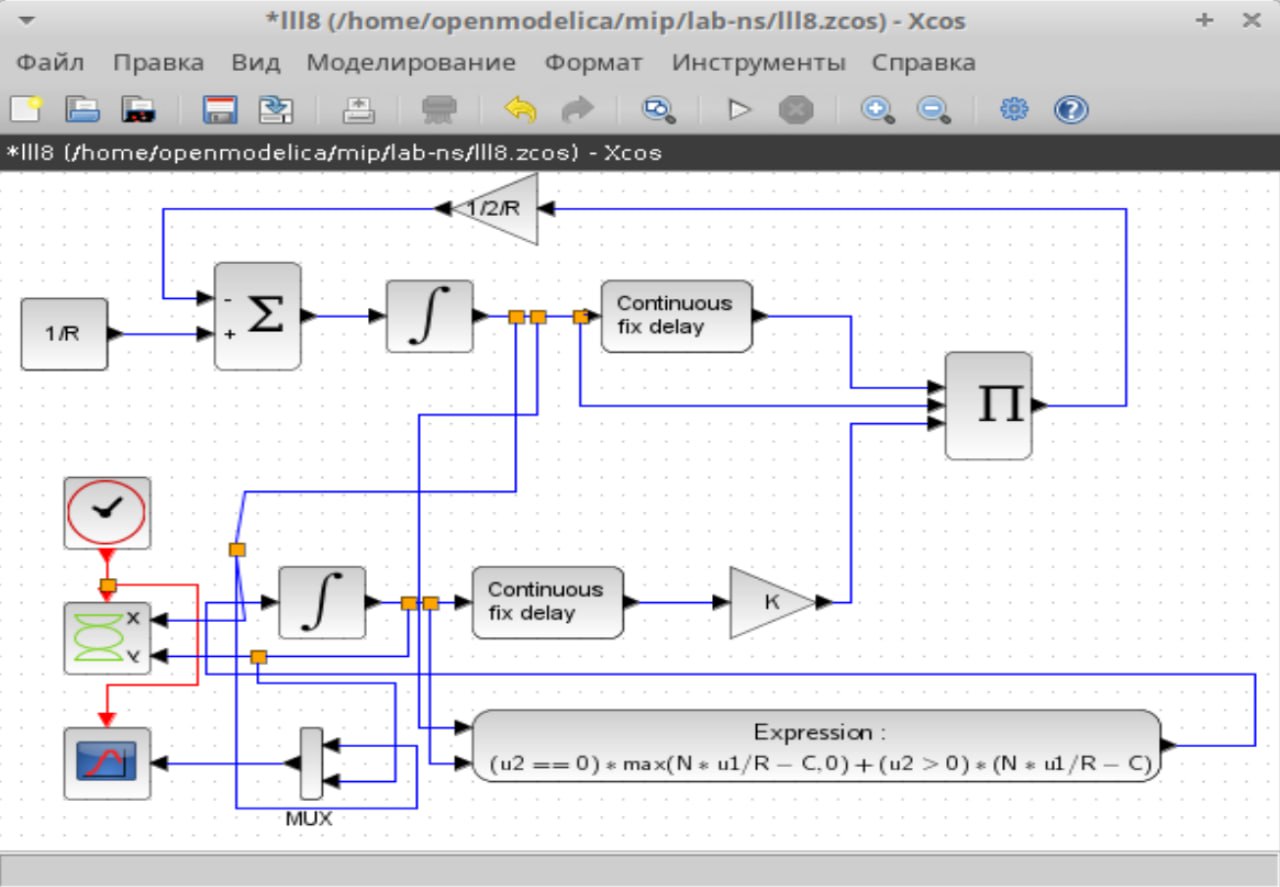


Рис. 1: Модель TCP/AQM в xcos

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, 4):

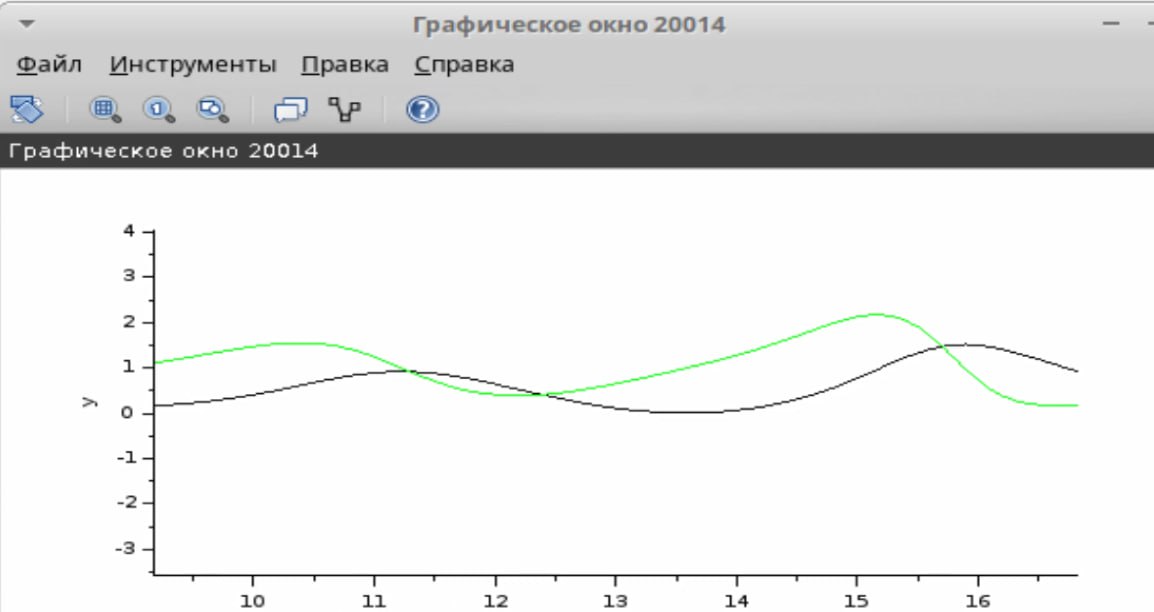


Рис. 2: Динамика изменения размера TCP окна W (t) и размера очереди Q(t)

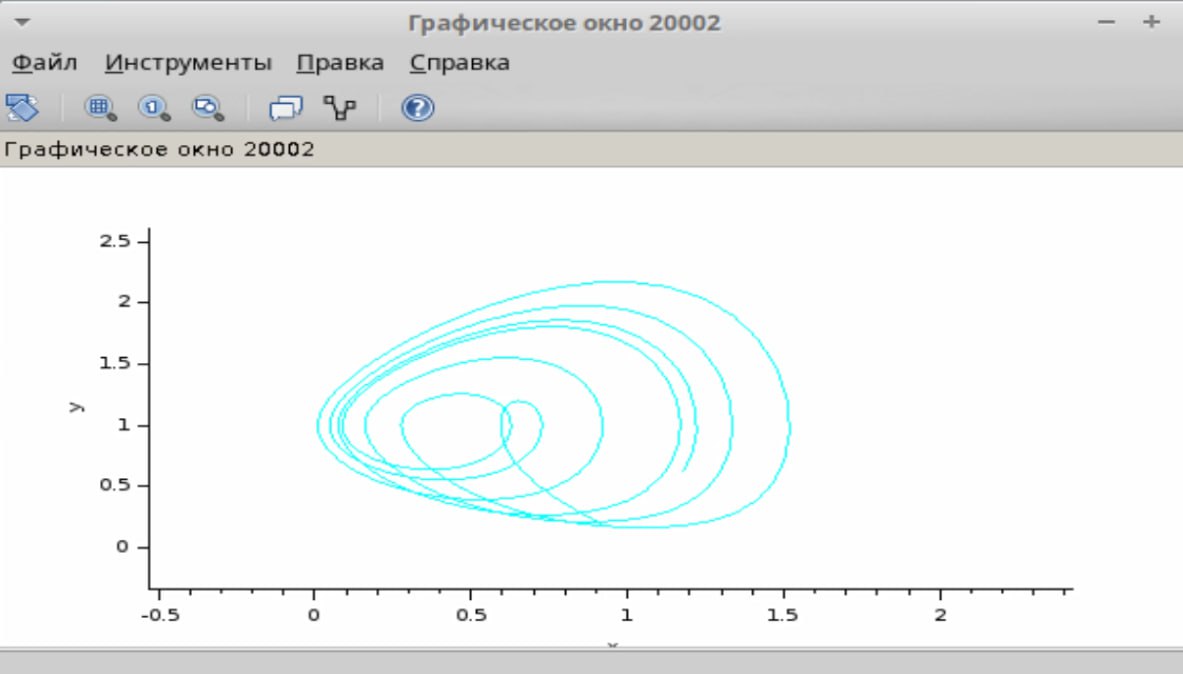


Рис. 3: Фазовый портрет (W, Q)

1. Теперь уменьшим скорость обработки пакетов до увидим, что автоколебания стали более выраженными (рис. 4, 5).

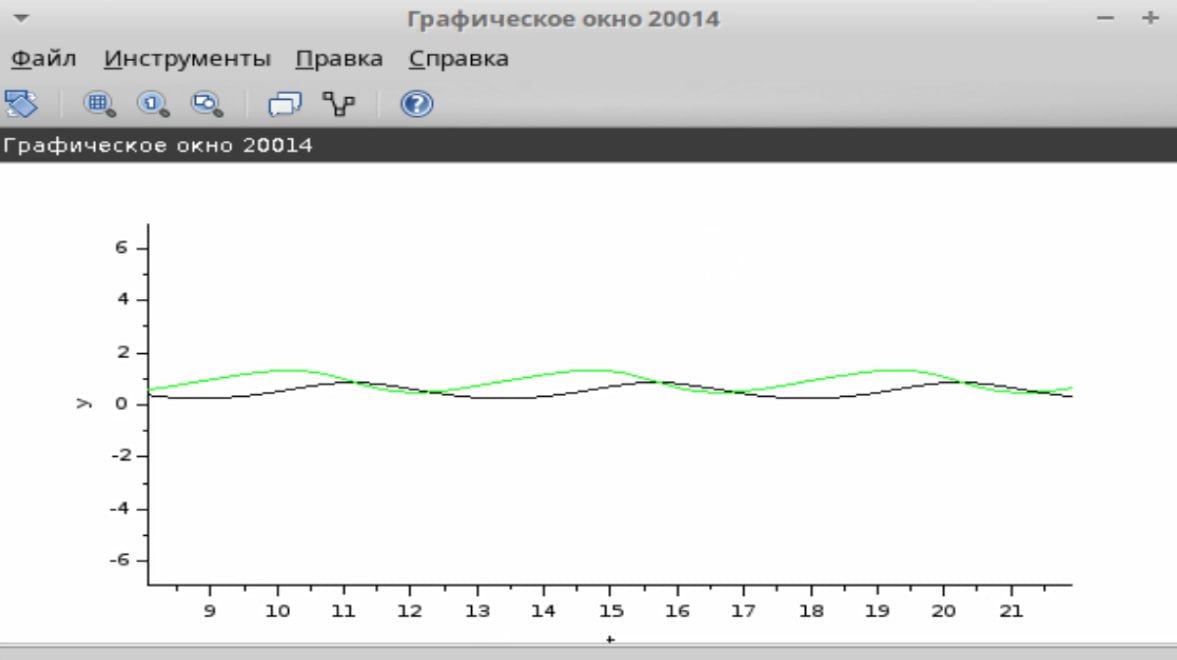


Рис. 4: Динамика изменения размера TCP окна W (t) и размера очереди Q(t) при С = 0.9

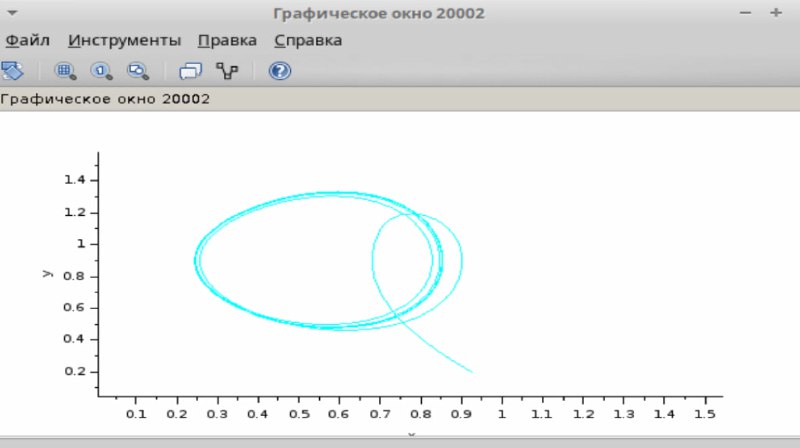


Рис. 5: Фазовый портрет (W, Q) при С = 0.9

1. Теперь сделаем задания для самостоятельного выполнения - перейдем к реализации модели в OpenModelica с начальным параметром С=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 TCP 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. 6, 7).

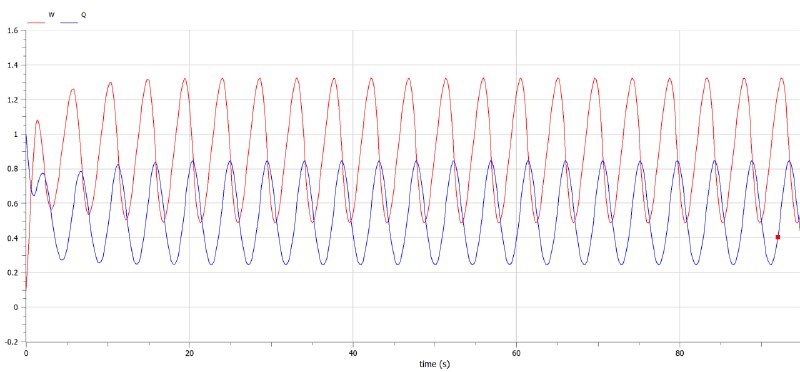


Рис. 6: Динамика изменения размера TCP окна W (t) и размера очереди Q(t). OpenModelica

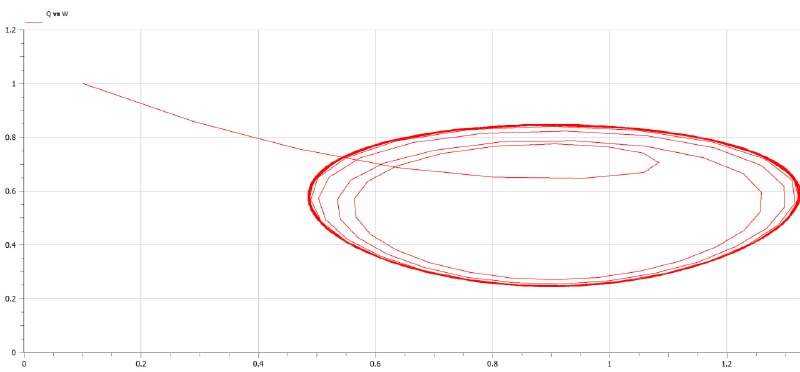


Рис. 7: Фазовый портрет (W, Q). OpenModelica

# 4 Выводы

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