

Лабораторная работа №8

Модель TCP/AQM

Алиева Милена Арифовна

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Содержание

1. Цель
2. Задания
3. Порядок выполнения
4. Вывод

Цель работы

Реализовать модель TCP/AQM в xcos и OpenModelica.

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;

Порядок выполнения

1. Построим схему x_{cos} , 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. (fig:001?)):

Порядок выполнения

Порядок выполнения

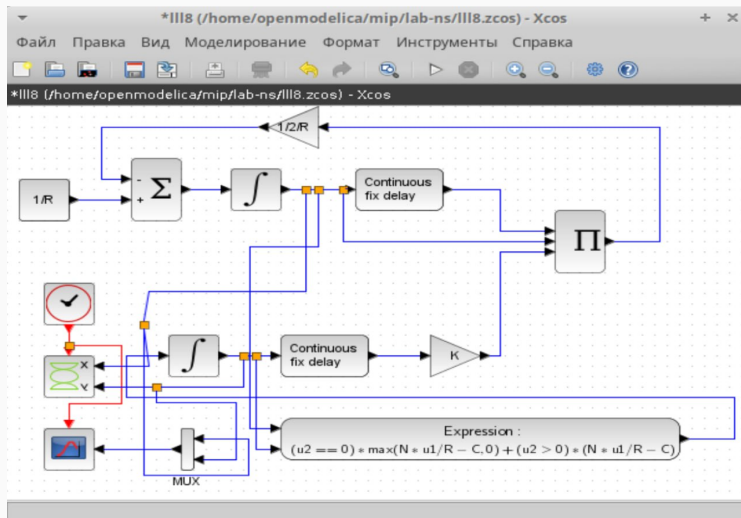


Рис. 1: Модель TCP/AQM в xcos

Порядок выполнения

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. (fig:003?), (fig:004?)):

Порядок выполнения

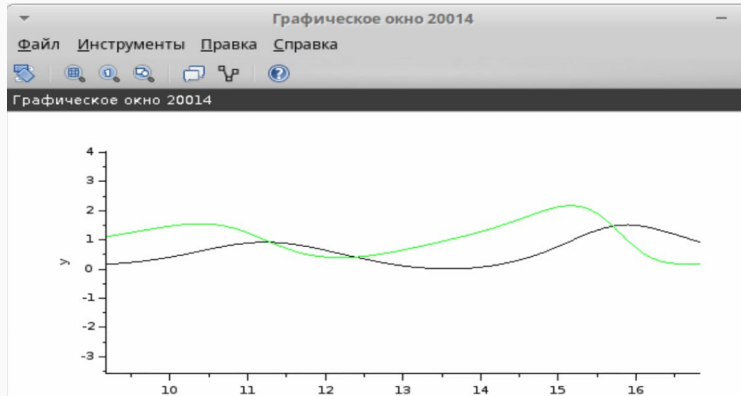


Рис. 2: Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$

Порядок выполнения

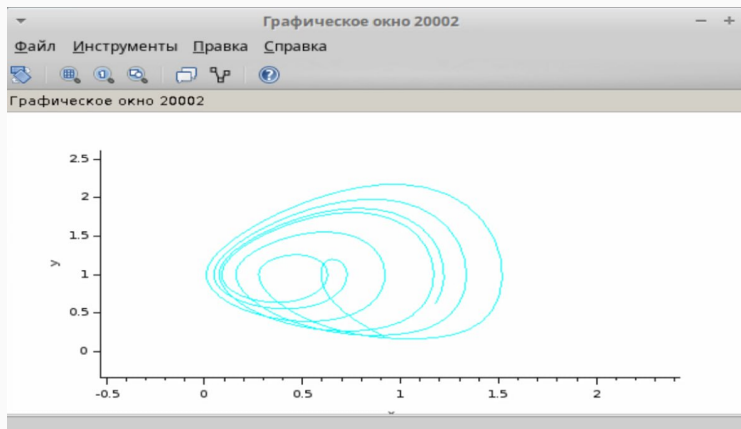


Рис. 3: Фазовый портрет (W, Q)

Порядок выполнения

2. Теперь уменьшим скорость обработки пакетов C до 0.9 увидим, что автоколебания стали более выраженными (рис. (fig:004?), (fig:005?)).

Порядок выполнения

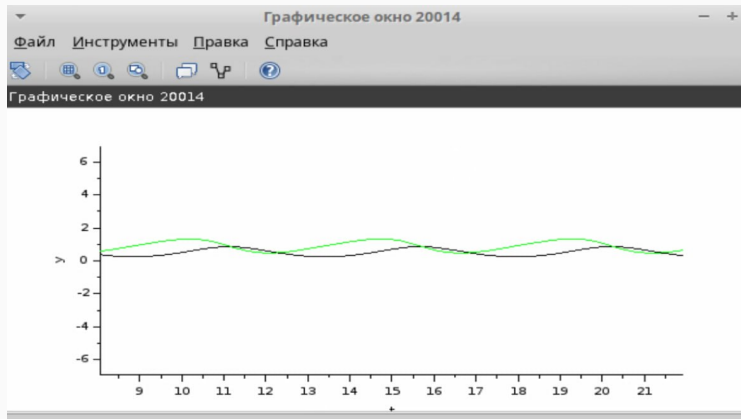


Рис. 4: Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$ при $C = 0.9$

Порядок выполнения

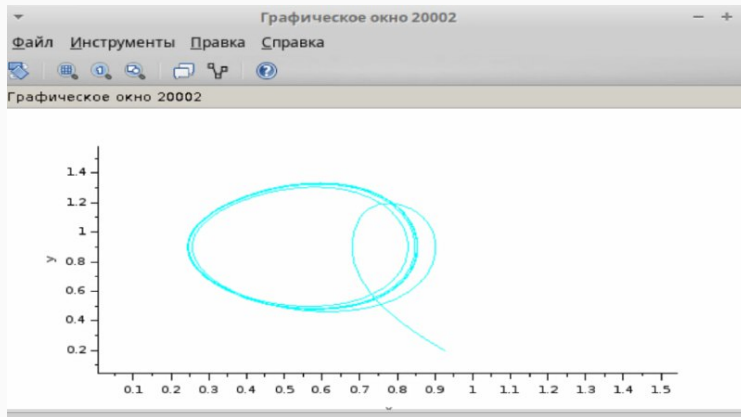


Рис. 5: Фазовый портрет (W, Q) при $C = 0.9$

Порядок выполнения

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.

Порядок выполнения

```
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);
```

Порядок выполнения

equation

$\text{der}(W) = 1/R - W \cdot \text{delay}(W, R) / (2 \cdot R) \cdot K \cdot \text{delay}(Q, R);$

$\text{der}(Q) = \text{if } (Q == 0) \text{ then } \max(N \cdot W / R - C, 0) \text{ else } (N \cdot W / R - C);$

Порядок выполнения

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. (fig:006?), (fig:007?)).

Порядок выполнения

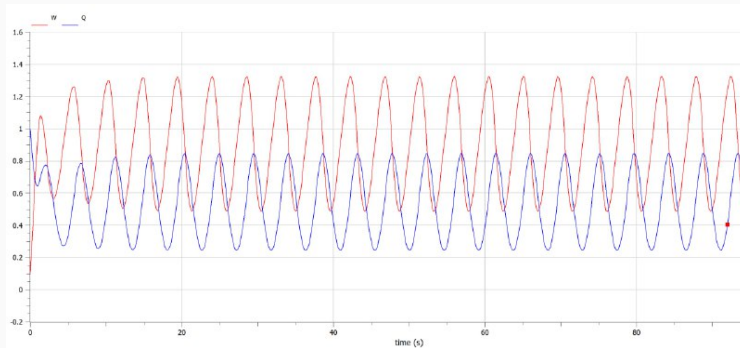


Рис. 6: Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$. OpenModelica

Порядок выполнения

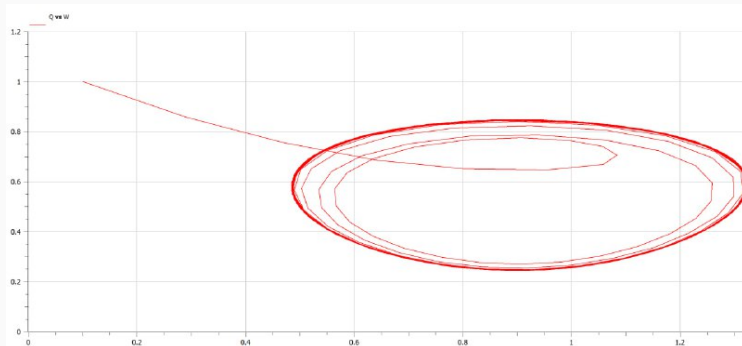


Рис. 7: Фазовый портрет (W , Q). OpenModelica

Выводы

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