

Лабораторная работа №8

Модель Модель TCP/AQM

Ли Тимофей Александрович

Содержание

Цель работы	4
Выполнение лабораторной работы	5
Модель	5
Ход работы	5
Выводы	12

Список иллюстраций

0.1	модель Модель ТСП/AQM	5
0.2	модель в xcos	6
0.3	график1 в xcos	7
0.4	фазовый портрет1 в xcos	7
0.5	график2 в xcos	8
0.6	фазовый портрет2 в xcos	8
0.7	код в openmodelica	9
0.8	график1 в openmodelica	9
0.9	фазовый портрет1 в openmodelica	10
0.10	график2 в openmodelica	10
0.11	фазовый портрет2 в openmodelica	11

Цель работы

Изучить модель Модель TCP/AQM, реализовать ее с помощью xcos и openmodelica.

Выполнение лабораторной работы

Модель

Модель Модель TCP/AQM имеет следующий вид: (рис. @fig:001):

$$\dot{W}(t) = \frac{1}{R} - \frac{W(t)W(t-R)}{2R} KQ(t-R),$$
$$\dot{Q}(t) = \begin{cases} \frac{NW(t)}{R} - C, & Q(t) > 0, \\ \max\left(\frac{NW(t)}{R} - C, 0\right), & Q(t) = 0. \end{cases}$$

Рис. 0.1: модель Модель TCP/AQM

где $W(t)$ — средний размер TCP-окна (в пакетах), $Q(t)$ — средний размер очереди (в пакетах), $R(t)$ — время двойного оборота (Round Trip Time, сек.), C — скорость обработки пакетов в очереди (пакетов в секунду), $N(t)$ — число TCP-сессий, $p=KQ(t)$ — вероятностная функция сброса (отметки на сброс) пакета.

Ход работы

Сначала реализовал модель в xcos. Полученная модель: (рис. @fig:002)

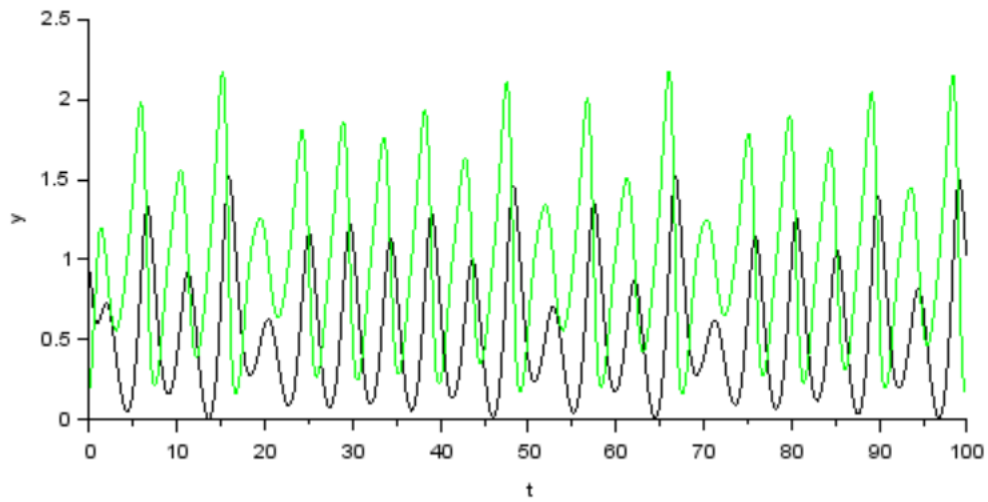


Рис. 0.3: график1 в xcos

- Фазовый портрет: (рис. @fig:004)

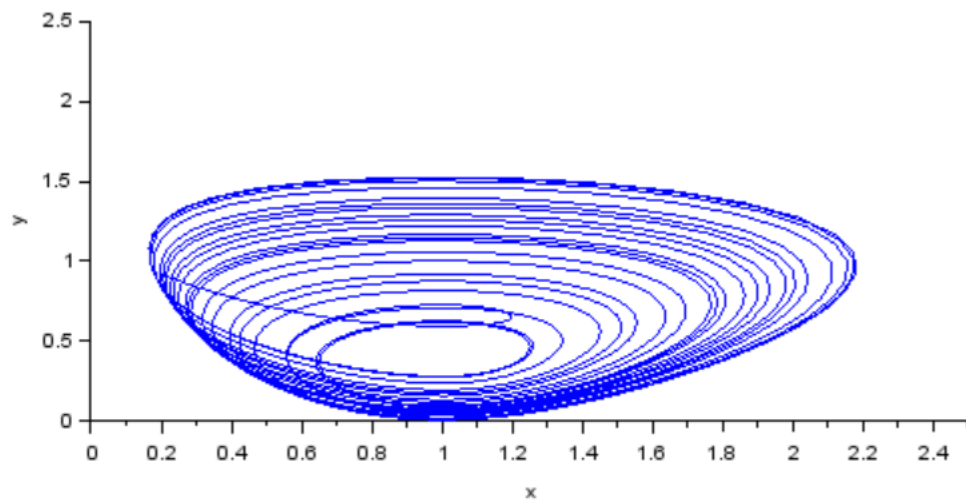


Рис. 0.4: фазовый портрет1 в xcos

Затем я сменил в контексте значение C на 0.9 и получил следующие графики:

- График размера окна и размера очереди: (рис. @fig:005)

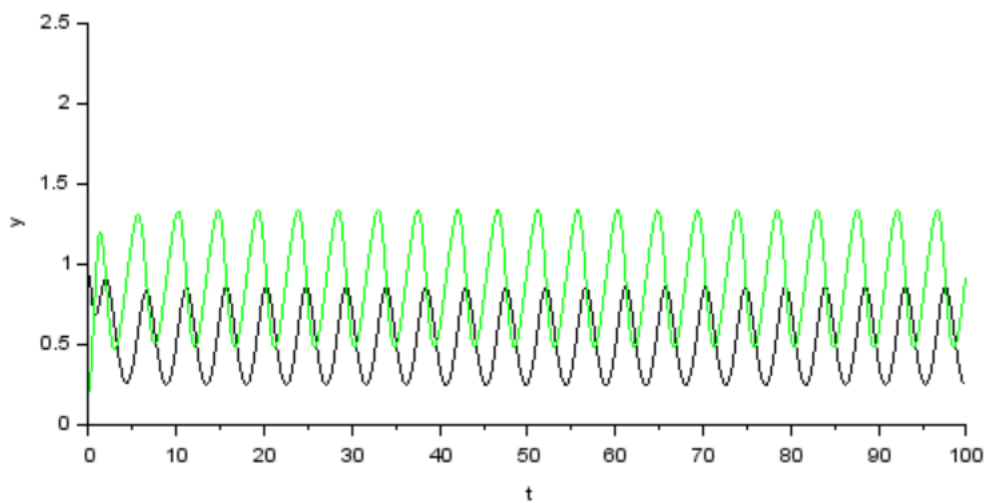


Рис. 0.5: график2 в xcos

- Фазовый портрет: (рис. @fig:006)

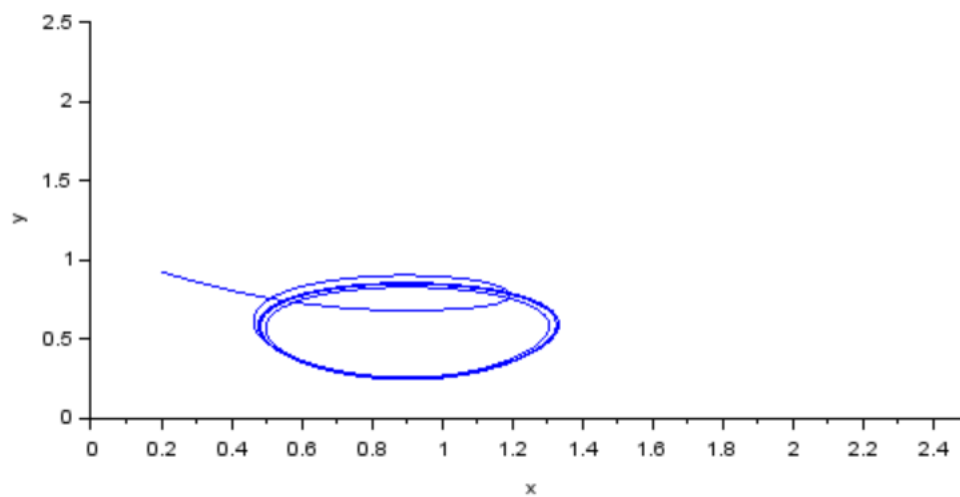


Рис. 0.6: фазовый портрет2 в xcos

Потом реализовал модель в openmodelica: (рис. @fig:007)


```

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

```

Рис. 0.7: код в openmodelica

- График размера окна и размера очереди: (рис. @fig:008)

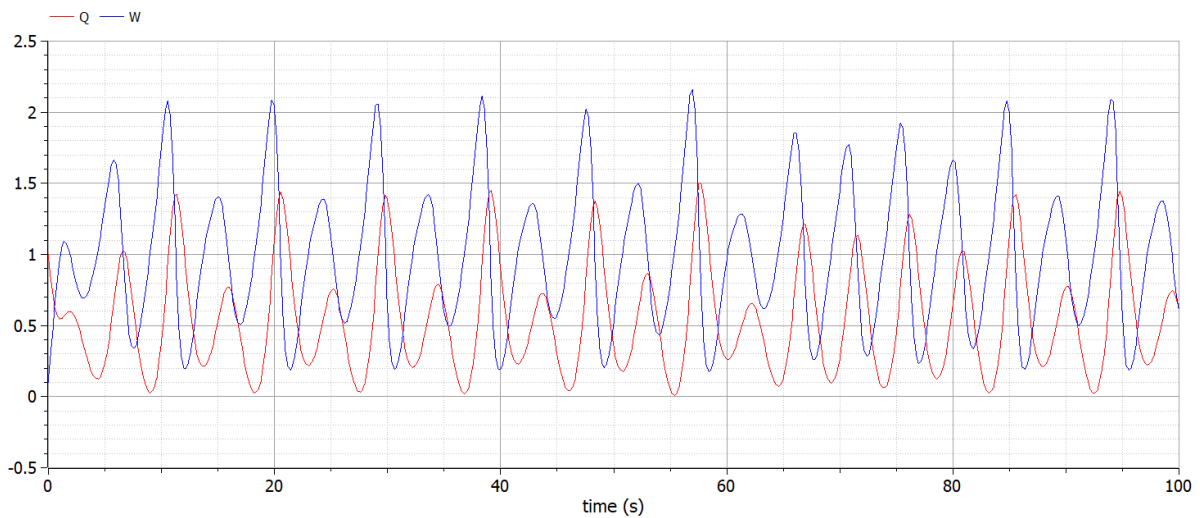


Рис. 0.8: график1 в openmodelica

- Фазовый портрет: (рис. @fig:009)

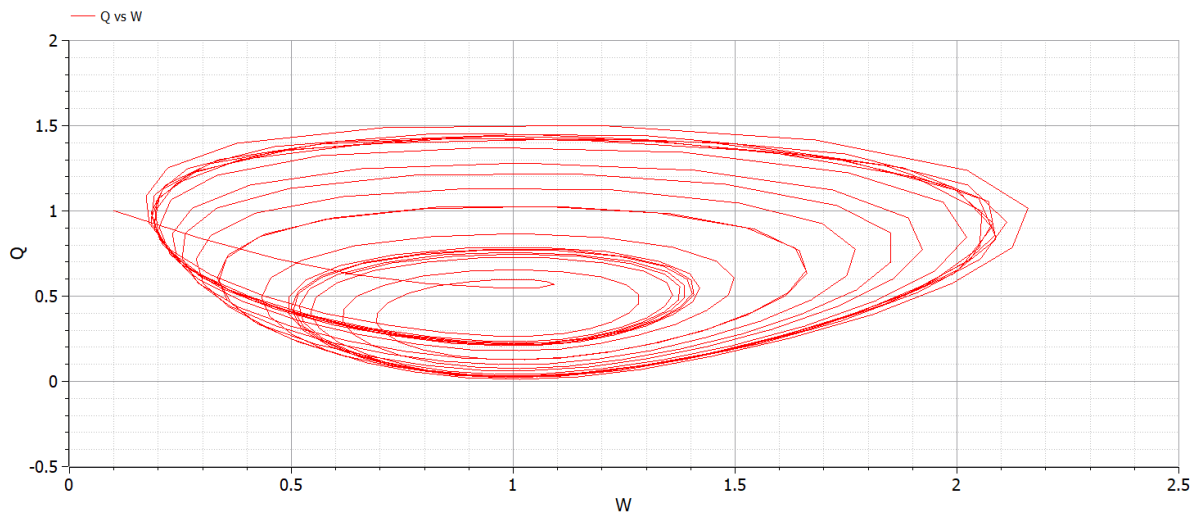


Рис. 0.9: фазовый портрет1 в openmodelica

Сменил C на 0.9 и получил:

- График размера окна и размера очереди: (рис. @fig:010)

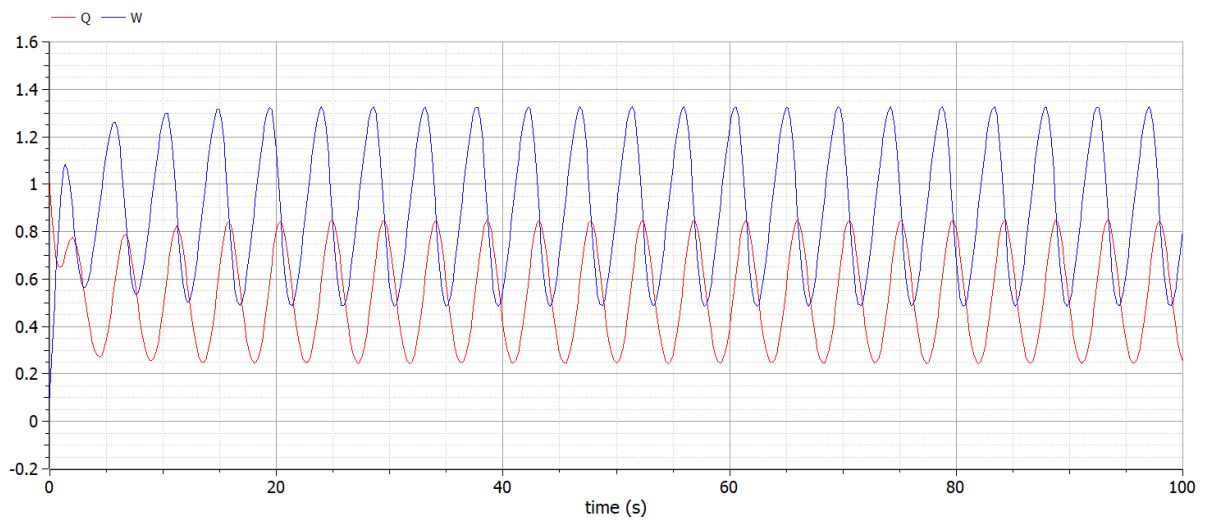


Рис. 0.10: график2 в openmodelica

- Фазовый портрет: (рис. @fig:011)

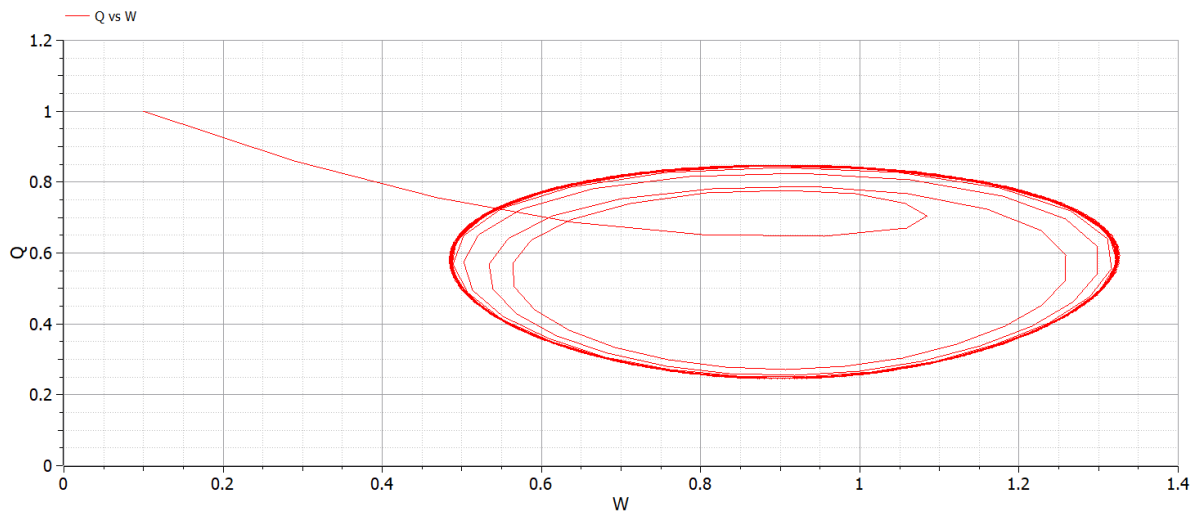


Рис. 0.11: фазовый портрет2 в openmodelica

Как видим, при уменьшении скорости обработки очереди размер окна и очереди изменяется более равномерно, пики значений находятся на одном уровне для каждого из наблюдаемых параметров. Также выравнивается и фазовый портрет.

Выводы

Выполнил задание, изучил модель ТСП/AQM.