

Лабораторная работа №8

Модель TSP/AQM

Демидович Никита Михайлович

Содержание

1	Цель работы	4
2	Задание	5
3	Выполнение лабораторной работы	6
4	Выводы	9
5	Список источников	10

Список иллюстраций

3.1	Модель TCP/AQM в xcos	6
3.2	Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$	7
3.3	Фазовый портрет (W, Q)	7
3.4	Фазовый портрет (W, Q) . OpenModelica	8

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

Построим схему xcos, 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.

Затем реализуем модель TCP/AQM, разместив блоки интегрирования, суммирования, произведения, констант, а также регистрирующие устройства (рис. 3.1):

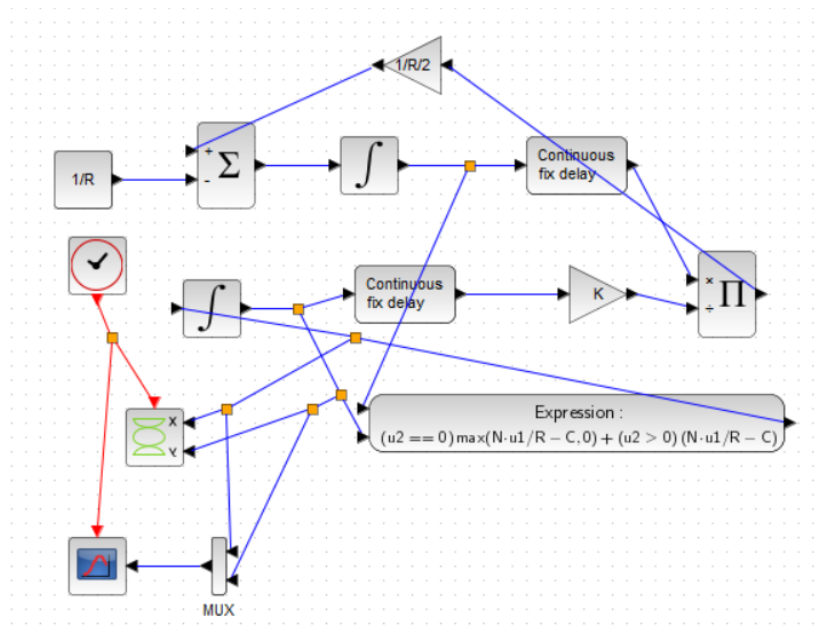


Рис. 3.1: Модель TCP/AQM в xcos

В результате получим динамику изменения размера TCP 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. 3.2) - (рис. 3.3):

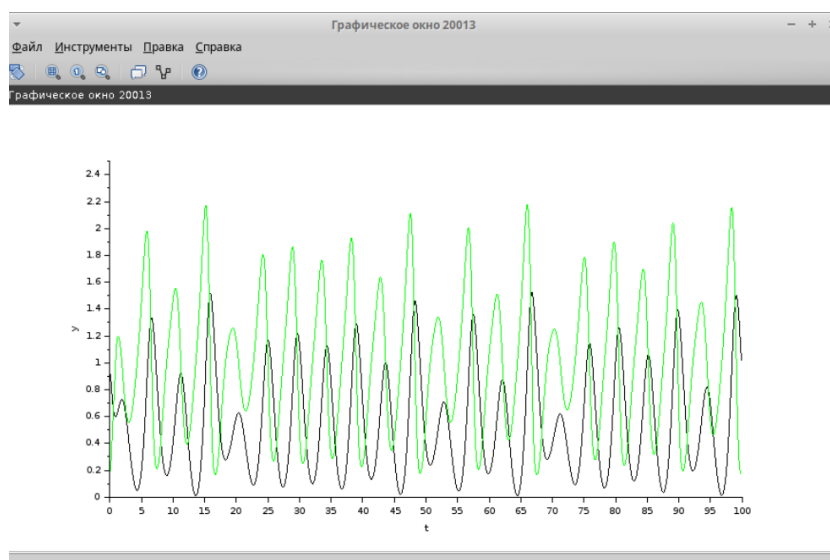


Рис. 3.2: Динамика изменения размера TCP окна $W(t)$ и размера очереди $Q(t)$

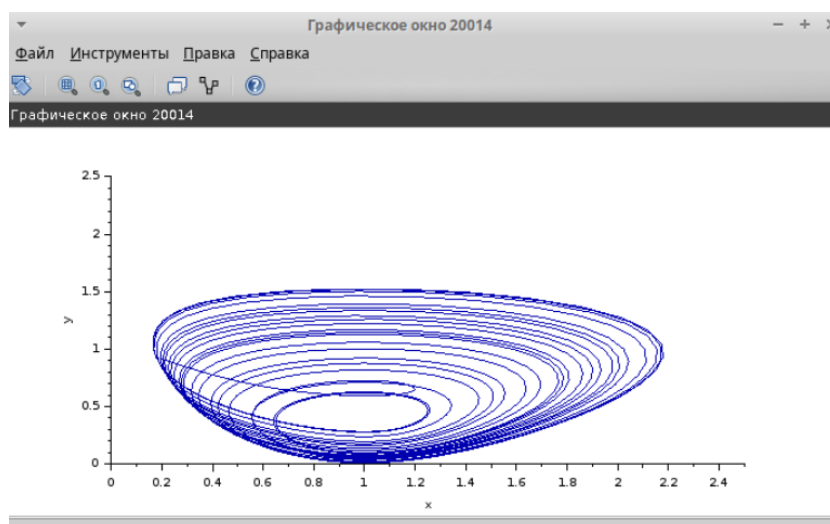


Рис. 3.3: Фазовый портрет (W, Q)

Перейдем к реализации модели в OpenModelica. Зададим параметры, начальные значения и систему уравнений.

```
parameter Real N=1;
```

```
parameter Real R=1;
```

```
parameter Real K=5.3;
```

```
parameter Real C=1;
```

```
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 $W(t)$ (зеленая линия) и размера очереди $Q(t)$ (черная линия), а также следующий фазовый портрет, который показывает наличие автоколебаний параметров системы — фазовая траектория осциллирует вокруг своей стационарной точки (рис. 3.4):

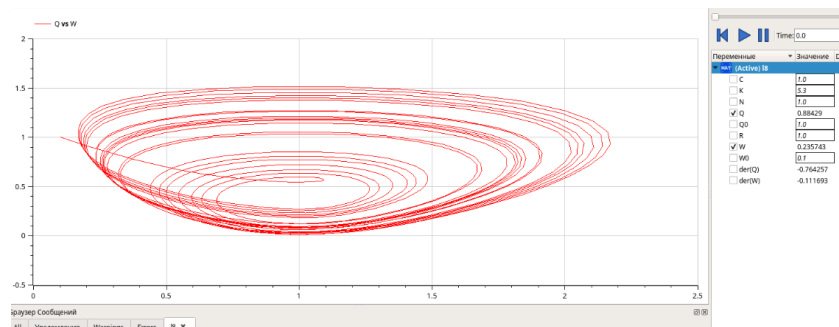


Рис. 3.4: Фазовый портрет (W, Q) . OpenModelica

4 Выводы

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

5 Список источников

1. Братусь А. С., Новожилов Артем Сергеевич abd Платонов А. П. Динамические системы и модели биологии. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 400 с.
2. OM overall User's Guide. — 2020. — URL: <https://www.openmodelica.org/useresresources/userdocumentation>.
3. Modelica Language. — URL: <https://www.modelica.org/modelicalanguage>.
4. OpenModelica. — URL: <https://www.openmodelica.org/>.
5. Xcos. — URL: <https://www.scilab.org/software/xcos>.