

Отчёт по лабораторной работе 8

Модель ТСП/AQM

Наталья Андреевна Сидорова

Содержание

| | | |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| 1 | Цель работы | 5 |
| 2 | Задание | 6 |
| 3 | Теоретическое введение | 7 |
| 4 | Выполнение лабораторной работы | 8 |
| 5 | Выводы | 15 |
| | Список литературы | 16 |

Список иллюстраций

| | | |
|------|---|----|
| 3.1 | Уравнения | 7 |
| 4.1 | Константы | 8 |
| 4.2 | Размер окна | 9 |
| 4.3 | Размер очереди | 9 |
| 4.4 | Задержка | 10 |
| 4.5 | Модель | 10 |
| 4.6 | Фазовый портрет | 11 |
| 4.7 | Динамика изменений окна и очереди | 11 |
| 4.8 | Новый фазовый портрет | 12 |
| 4.9 | Новый график | 12 |
| 4.10 | Код | 13 |
| 4.11 | График | 13 |
| 4.12 | Фазовый портрет | 14 |

Список таблиц

1 Цель работы

Изучить данную модель.

2 Задание

1. Построить модель TCP/AQM в xcos
2. Построить модель TCP/AQM в OpenModelica

3 Теоретическое введение

Математическая модель (рис. 3.1).

$$\dot{W}(t) = \frac{1}{R(t)} - \frac{1}{2} \frac{W(t)W(t-R(t))}{R(t-R(t))} p(t-R(t)), \quad (8.1)$$

$$\dot{Q}(t) = \begin{cases} N(t) \frac{W(t)}{R(t)} - C, & Q(t) > 0, \\ \max \left(N(t) \frac{W(t)}{R(t)} - C, 0 \right), & Q(t) = 0, \end{cases} \quad (8.2)$$

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, $p(\cdot)$ — вероятностная функция сброса (отметки на сброс) пакета (значения функции $p(\cdot)$ лежат на интервале $[0, 1]$).

Рис. 3.1: Уравнения

4 Выполнение лабораторной работы

Установила в контексте переменные, принимающие конкретные значения: N - число сессий, R - время двойного оборота, K - параметр задержки, C - скорость обработки пакетов, W0 - размер окна, Q0 - размер очереди (рис. 4.1).

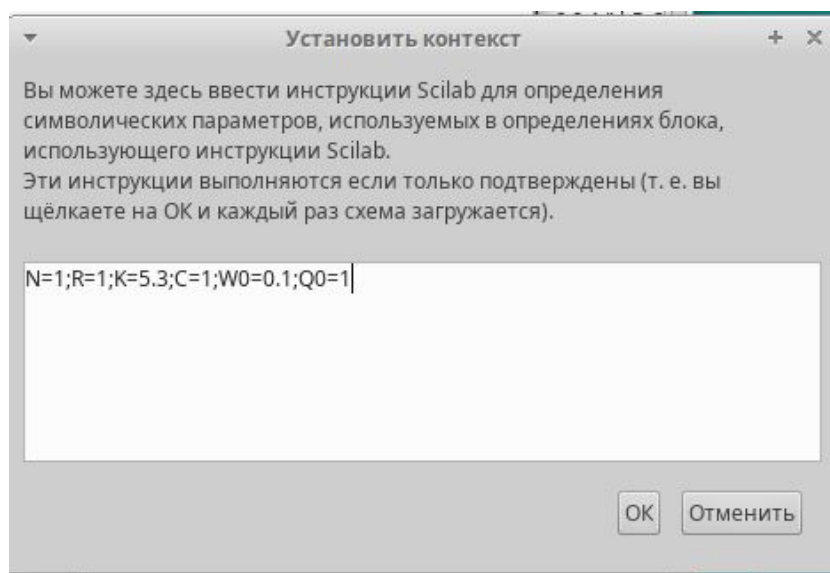


Рис. 4.1: Константы

Установила параметры в блоки интегралов (рис. 4.2).

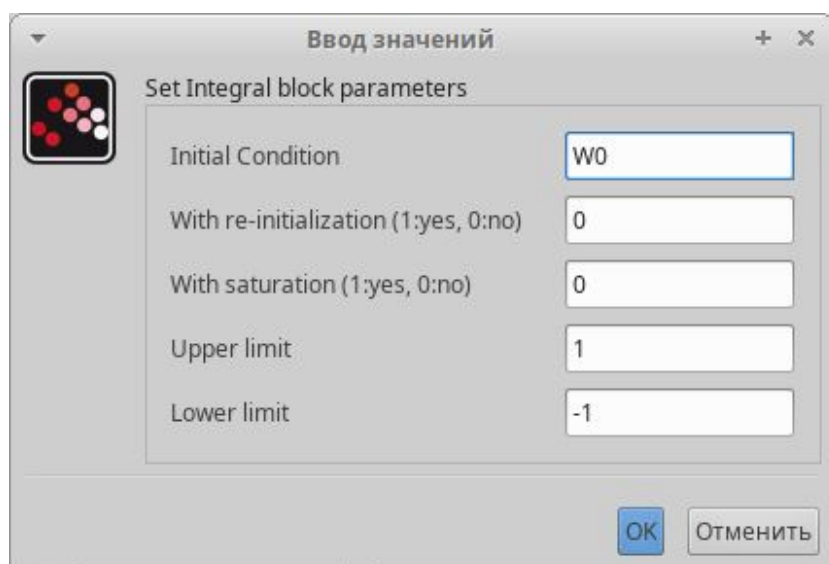


Рис. 4.2: Размер окна

(рис. 4.3).

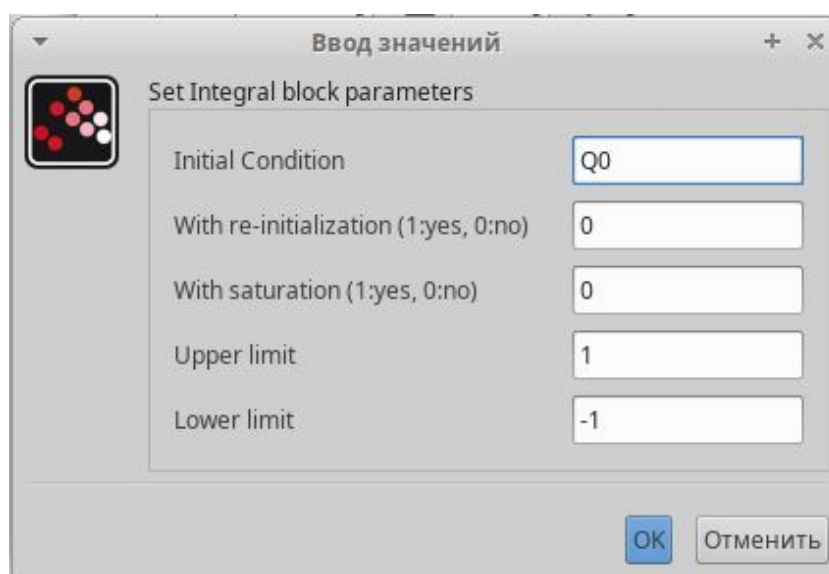


Рис. 4.3: Размер очереди

Установила параметры в блок задержки (рис. 4.4).

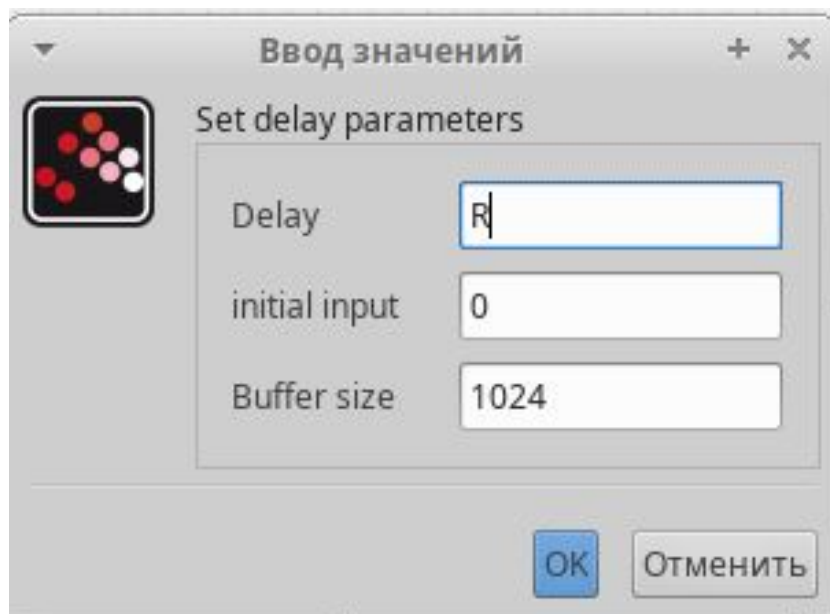


Рис. 4.4: Задержка

Получившаяся модель в xcos (рис. 4.5).

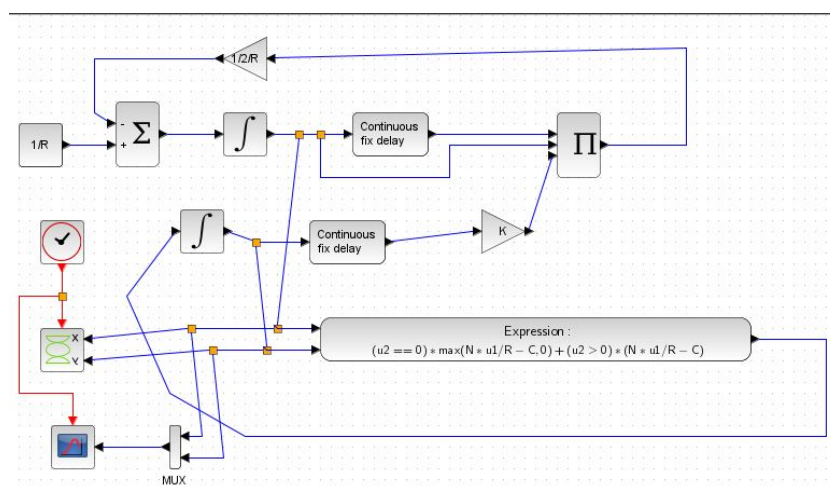


Рис. 4.5: Модель

Фазовый портрет, который показывает наличие колебаний в параметрах системы (рис. 4.6).

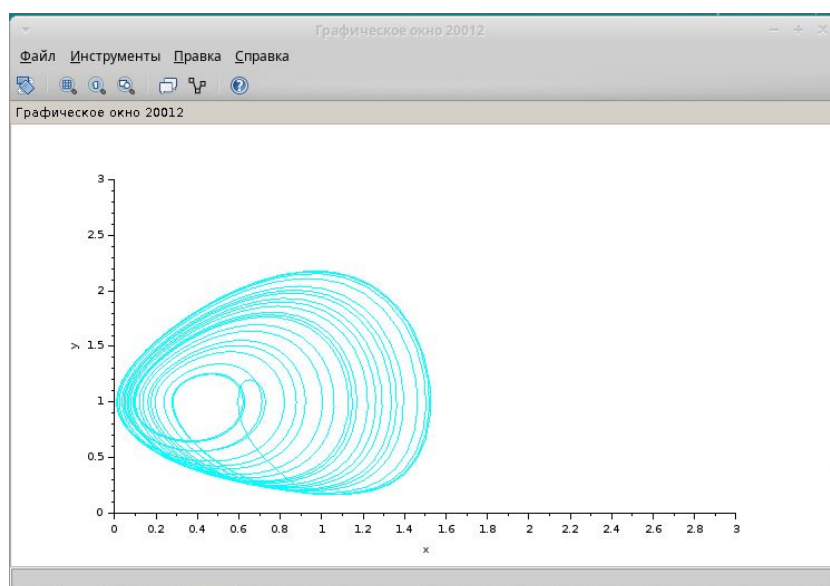


Рис. 4.6: Фазовый портрет

График динамики изменения размера окна и очереди (рис. 4.7).

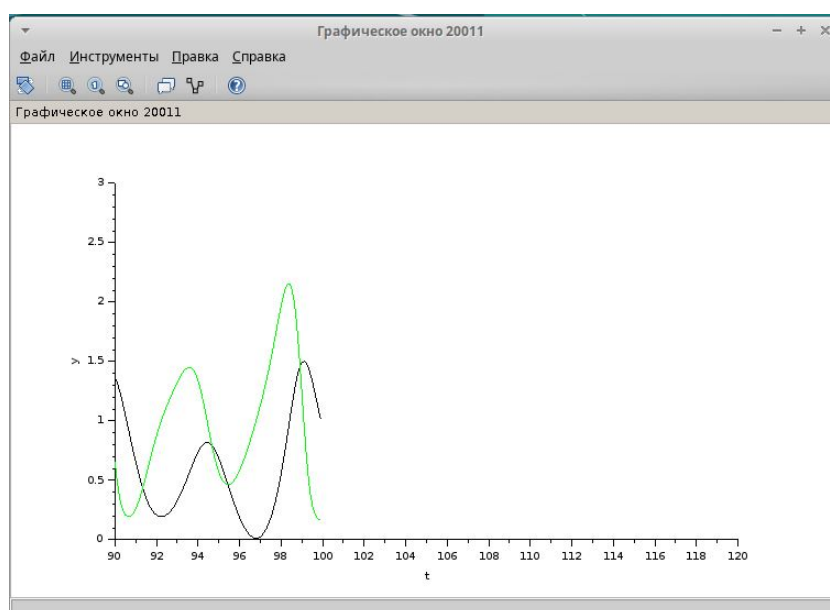


Рис. 4.7: Динамика изменений окна и очереди

Уменьшила скорость обработки пакетов с 1 до 0.9 (рис. 4.8).

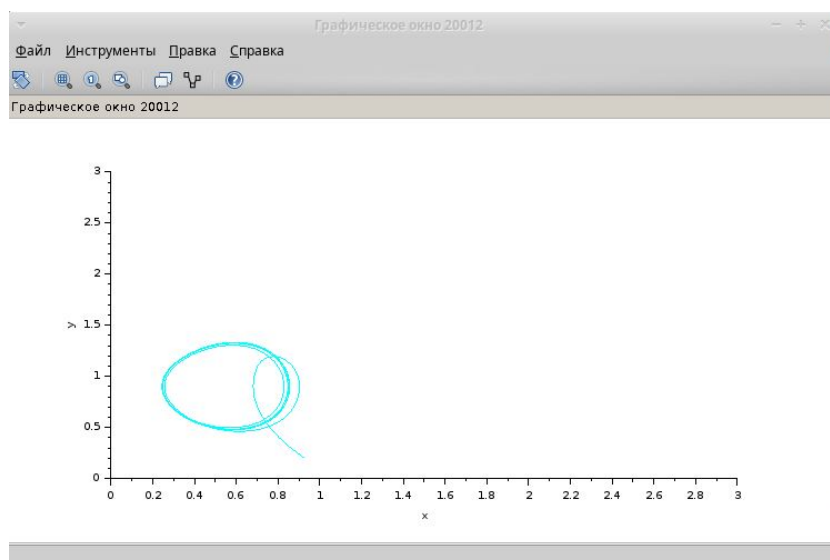


Рис. 4.8: Новый фазовый портрет

(рис. 4.9).

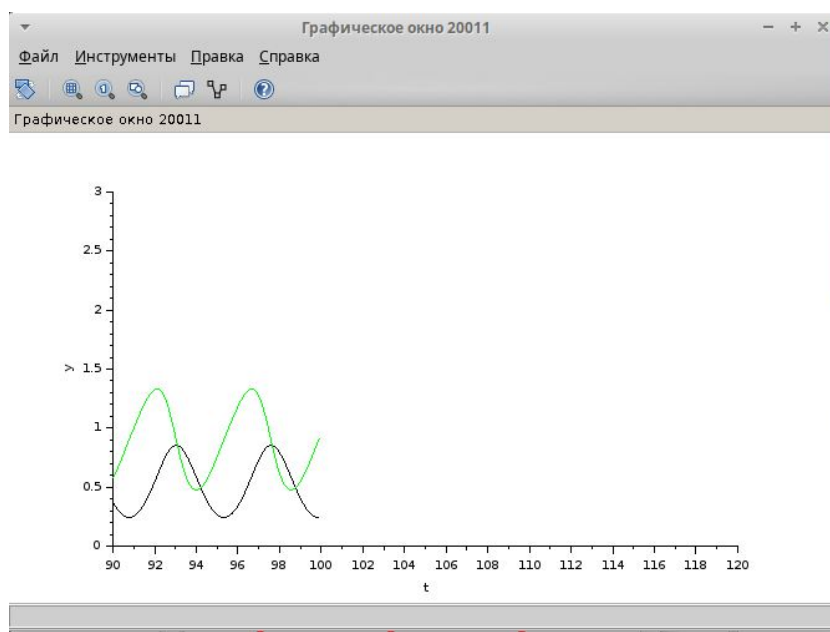


Рис. 4.9: Новый график

Код для реализации в OpenModelica (рис. 4.10).

```

1 model DU
2 parameter Real N=1;
3 parameter Real R=1;
4 parameter Real K=5.3;
5 parameter Real C=1;
6
7 Real W(start=0.1);
8 Real Q(start=1);
9
10 equation
11
12 der(W)= 1/R - W*delay(W, R)/(2*R)*K*delay(Q, R);
13 der(Q)= if (Q==0) then max(N*W/R-C,0) else (N*W/R-C);
14
15
16 end DU;

```

Рис. 4.10: Код

График изменения размеров окна и очереди (рис. 4.11).

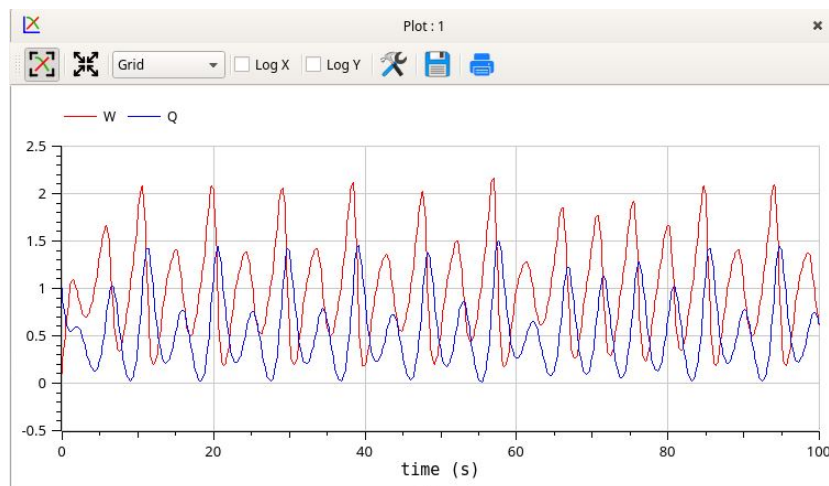


Рис. 4.11: График

Фазовый портрет (рис. 4.12).

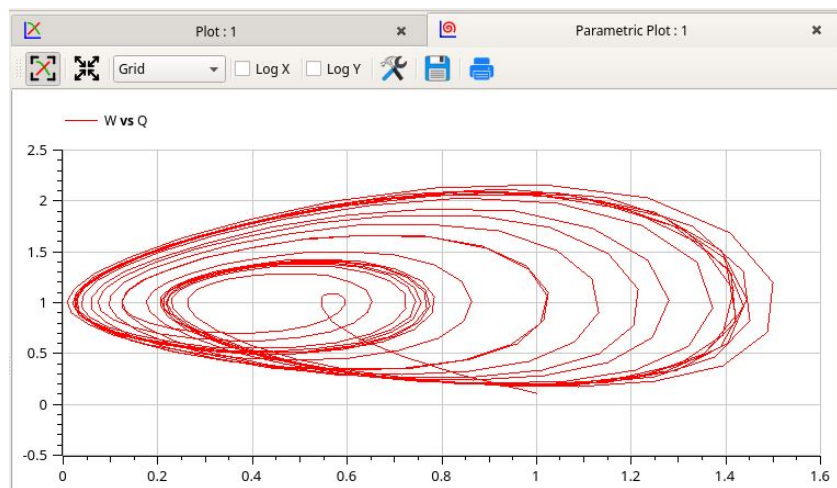


Рис. 4.12: Фазовый портрет

5 Выводы

Реализовала модель TCP/AQM в xcos и в OpenModelica.

Список литературы