

Некоторые особенности моделирования компьютерных сетей в среде OMNeT++

Д.Ю. Полукаров¹

¹Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Московское шоссе 34А, Самара, Россия, 443086

Аннотация. На сегодняшний день имеется множество средств имитационного моделирования компьютерных сетей. Однако, все они предназначены для использования сетевыми инженерами и не рассчитаны для исследовательских задач. Такие имитационные модели имеют недостаточную гибкость и глубину настройки параметров чтобы быть использованными в исследовательских целях. Предлагается создать имитационные модели современных компьютерных сетей, позволяющих проводить научные компьютерные эксперименты. Предлагается в качестве базовой платформы использовать один из открытых пакетов имитационного моделирования компьютерных сетей (например OMNeT++). Пакеты с открытой архитектурой позволяют создавать специализированные имитационные модели. С помощью созданных специально под исследовательские нужды моделей можно будет проводить научные компьютерные эксперименты.

1. Введение

Многие симуляторы компьютерных сетей не позволяют моделировать маршрутизаторы с произвольным протоколом маршрутизации. Однако, программный пакет моделирования OMNeT++ [1] представляет собой модифицированную среду программирования eclipse [2]. Это придаёт гибкости процессу компьютерного моделирования в данной среде.

2. Связанные и сопутствующие работы

В работе [3] автор пытается сделать обоснованный анализ и выбор среды моделирования телекоммуникационных систем. В итоге автор делает выбор в пользу OMNeT++.

В другой работе [4] рассказывается про преимущества среды OMNeT++ для моделирования произвольных сетевых структур.

3. Используемое программное обеспечение

Исследование в области компьютерных сетей развивается по трём направлениям:

- натурные испытания (слишком дорого и громоздко);
- аналитические исследования (не всегда возможно построить точную и адекватную математическую модель);
- имитационное моделирование (компьютерный эксперимент).

Из вышеизложенных направлений наиболее рациональным является последнее. Но для проведения имитационного моделирования необходимо наличие хороших компьютерных моделей современных сетевых устройств.

Предлагается в качестве базовой платформы использовать один из открытых пакетов имитационного моделирования компьютерных сетей (например OMNeT++). Пакеты с открытой архитектурой позволяют создавать специализированную программную платформу (фреймворк).

OMNeT++ [1] это среда, предназначенная для дискретно-событийного моделирования систем. Рабочим языком OMNeT++ является C++.

Чаще всего OMNeT++ используется для моделирования телекоммуникационных сетей. В этом случае OMNeT++ обычно используется в связке с INET framework [5]. Архитектура INET framework представляет собой концепцию: модули, взаимодействующие посредством передачи сообщений [6].

4. Моделирование

Для начала моделирования в среде OMNeT++ следует создать свой проект. Модели в OMNeT++ состоят из модулей, которые могут быть составными и вложенными на любой уровень. Простейший модуль называется simple Module.

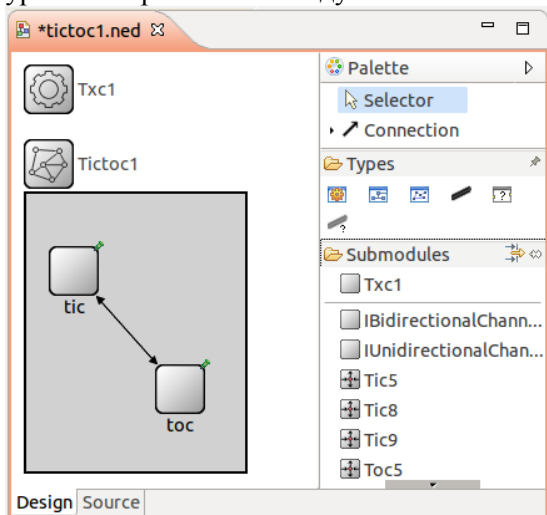


Рисунок 1. Внешний вид простейшей модели.

```

13 simple Txc1
14 {
15     gates:
16         input in;
17         output out;
18 }
19
20 //
21 // Two instances (tic and toc) of Txc1 connected both ways.
22 // Tic and toc will pass messages to one another.
23 //
24 network Tictoc1
25 {
26     submodules:
27         tic: Txc1;
28         toc: Txc1;
29     connections:
30         tic.out --> { delay = 100ms; } --> toc.in;
31         tic.in <-- { delay = 100ms; } <-- toc.out;
32 }
    
```

Рисунок 2. Программный код простейшей модели.

```

simple RoutingTable
{
    parameters:
        string routerId = default("auto"); // for routers, the router id using IP address dotted
        // notation; specify "auto" to select the highest
        // interface address; should be left empty ("") for hosts
        bool IPForward = default(true); // turns IP forwarding on/off
        string routingFile = default(""); // routing table file name
        @display("i=block/table");
}
    
```

Рисунок 3. Программный код таблицы маршрутизации.

5. Заключение

В результате проделанной работы был рассмотрен один из возможных подходов к исследованию протоколов маршрутизации путём их имитационного моделирования в среде OMNeT++ [1] с использованием INET framework. Представлена методика построения имитационной модели маршрутизатора с произвольным алгоритмом маршрутизации. Имитационная модель позволяет исследовать работу сети с маршрутизаторами, обладающими произвольным алгоритмом маршрутизации.

6. Литература

[1] OMNeT++ Discrete Event Simulator [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://omnetpp.org/> (23.01.2019).

- [2] Enabling Open Innovation & Collaboration | The Eclipse Foundation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.eclipse.org/> (23.01.2019).
- [3] Evaluating Network Simulation Tools - FinMars Consulting Ltd [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.finmars.co.uk/blog/4-evaluating-network-simulation-tools/> (23.01.2019).
- [4] OMNeT++ General 'Network' Simulation - FinMars Consulting Ltd [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.finmars.co.uk/blog/8-omnet-general-network-simulation/> (23.01.2019).
- [5] INET Framework [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inet.omnetpp.org/> (23.01.2019).
- [6] Architecture of the INET Framework [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://klub.com.pl/numbat/neddoc/inet-architecture.html> (23.01.2019).

Благодарности

Данная работа выполнена в рамках проектной части государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 2.974.2017 / 4.6.

Some features of computer network modelling in the OMNeT++ environment

D.Y. Polukarov¹

¹Samara National Research University, Moskovskoe Shosse 34A, Samara, Russia, 443086

Abstract. Today there are many tools for computer network simulation. However, all of them are intended for use by network engineers and are not designed for research tasks. Such simulation models have insufficient flexibility and depth of parameter settings to be used for research purposes. It is proposed to create a simulation model of modern computer networks, allowing to conduct scientific computer experiments. It is proposed to use one of the open packages of computer network simulation modelling (for example, OMNeT++) as a base platform. Open-architecture packages allow you to create specialized simulation models. With the help of models created specifically for research needs, it will be possible to conduct scientific computer experiments.