

**О РАЗМЕЩЕНИИ КОНТРОЛЛЕРОВ
ОТКАЗОУСТОЙЧИВОЙ ПЛАТФОРМЫ УПРАВЛЕНИЯ В
МАГИСТРАЛЬНЫХ ПКС СЕТЯХ**

*Пашков Василий Николаевич,
Гуськов Дмитрий Алексеевич*

Аспирант, Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: pashkov@lvk.cs.msu.su, demon_smd@lvk.cs.msu.su

В магистральных программно-конфигурируемых сетях (ПКС) [1,2], предполагающих логически централизованное управление сетевой инфраструктурой и потоками данных, для обеспечения приемлемого уровня надежности управления, производительности и масштабируемости сети использование единственного контроллера в рамках платформы управления является недостаточным. Поэтому особую актуальность приобретает задача размещения контроллеров, в которой необходимо определить оптимальное количество контроллеров и выбрать места их установки в заданной магистральной ПКС сети. Задача является NP-трудной.

В отличие от работы [3] задача размещения контроллеров рассматривается с учетом дополнительного требования обеспечения устойчивости платформы управления к отказам контроллеров на основе резервирования контроллеров и механизма ролей контроллеров для каждого коммутатора, предоставляемого протоколом OpenFlow [4]. В случае отказа контроллера управление коммутаторами распределяется между исправными контроллерами таким образом, чтобы количество коммутаторов, управляемое одним контроллером, не превышало заданного максимального числа.

В работе предлагается комплексный метод решения задачи размещения контроллеров на основе алгоритма разбиения графа на области двухсвязности. Критерием оптимальности размещения является величина задержки на передачу управляющих сообщений между контроллером и коммутатором. Предложенный метод реализован в виде программного средства на языке C++. Проведено экспериментальное исследование метода и сравнение с алгоритмом перебора на 100 топологиях реальных магистральных сетей из библиотеки Topology-Zoo [5].

Литература

1. Смелянский Р. Л. Программно-конфигурируемые сети // Открытые системы, №09, 2012.

<http://www.osp.ru/os/2012/09/13032491/>

2. Open Networking Foundation. Software-Defined Networking: The New Norm for Networks. ONF White Paper, 2012.
3. Heller B. Sherwood R. McKeown N. The Controller Placement Problem // In Proceedings of the first workshop on Hot topics in software defined networks, 2012.
4. OpenFlow Switch Specification, Version 1.4.0 (Wire Protocol 0x05) // Open Networking Foundation. – [2013]
5. Internet Topology Zoo: <http://www.topology-zoo.org>

БИБЛИОТЕКА SKELETON ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДВУМЕРНЫХ ВИЗУАЛИЗАЦИЙ

Карпов Алексей Дмитриевич

Студент

Факультет Компьютерных Наук НИУ ВШЭ, Москва, Россия

E-mail: karpovad@yandex.ru

Сегодня существует много фреймворков для работы с графикой в браузерах. Однако, большинство из них являются ориентированными на данные, а работе с математическими объектами уделяется недостаточно внимания.

Одним из лучших способов визуализировать математические объекты в браузере является JSXGraph [1], разрабатываемый в University of Bayreuth, Германия. Однако, в ходе работы с JSXGraph в рамках проекта VisualMath.ru [2] были выявлены проблемы с производительностью в некоторых случаях. Кроме того, управление интерактивными визуализациями, написанными с использованием этой библиотеки, не всегда было удобно для просмотра и демонстрации.

Проект по визуализации классического курса математического анализа VisualMath.ru в то же время нуждался в средстве для отображения интерактивных математических графиков в браузере. Эта необходимость, а также указанные недостатки прошлого инструмента стали причинами для создания Skeleton.

Наша библиотека сохраняет простоту синтаксиса, нацеливаясь при этом на скорость работы программ и легкость в написании кода визуализации. Она стала основным инструментом для двумерной графики в проекте VisualMath.ru, заменив JSXGraph и низкоуровневые программы, работавшие напрямую с canvas.