

Аюбджанова В.У., Хуснутдинов А.Н., Сиддиков И.Х.

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ РАБОТЫ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

С каждым годом возрастает значимость и масштабы территориально распределенных компьютерных сетей во всемирной сети, которые стремительно усложняются в связи с переходом на более высокий уровень развития сетевых технологий и оборудования. Компьютерная сеть Ташкентского института текстильной и легкой промышленности объединяет не менее 500 компьютеров, расположенных в девяти учебных корпусах, практически каждый из которых является источником интенсивного трафика. При таких масштабах сети эффективное управление ее ресурсами уже представляется невозможным без моделирования.

Необходимость использования моделирующих систем назрела в связи с усложнением сетевых структур, которая возникает как при администрировании и развитии существующей сетевой инфраструктуры, так и при проектировании новых сетей и разработке сетевых приложений. При этом должны быть обеспечены возможности оценки эффективности работы сети, документирования ее текущего состояния, оптимизации производительности, анализа возможных усовершенствований, а также - выработки рекомендаций для наиболее рационального использования ресурсов сети.

Изначально проблема неоптимальной работы сети разделяется на недостатки топологии (архитектуры) и нехватку ресурсов. Основными недостатками архитектуры, «узким» местом может оказаться сеть, которая в силу своей малой пропускной способности или больших временных задержек неспособна обеспечить нормальное прохождение большого потока данных с множества направлений. Могут возникать проблемы и с отдельными приложениями, предназначенными для организации каких-либо работ в сети, для которых недостатки архитектуры могут пагубно сказаться на оперативности обработки данных и работе исполняемых модулей. Проблема архитектурных недостатков существенно влияет на работу как клиентских, так и серверных компонентов сети. В данном случае источником проблем могут оказаться и слишком малый объем оперативной памяти при низкой частоте работы процессора, и недостаточная емкость (в совокупности с низкой производительностью) работы накопителей. Сложности могут возникнуть и с загруженностью

определенных сегментов сети, что влечет за собой уменьшение скорости, а соответственно и объемов данных, проходящих через конкретный сегмент.

На сегодняшний день наиболее рациональным вариантом решения задач моделирования компьютерных систем, отличающаяся огромными функциональными возможностями является программный продукт разработанный фирмой NetCracker Technology, NetCracker Professional. Net Cracker оснащен средствами графического проектирования, позволяющими строить схемы сети с помощью специальных библиотек элементов сетевой инфраструктуры.

Система моделирования NetCracker Professional позволяет осуществлять многофункциональное моделирование сетей. С ее помощью могут быть решены такие задачи, как определение производительности сети при задании топологии и рабочей нагрузки, анализ зависимости пропускной способности при изменении рабочей нагрузки на сеть, анализ зависимости пропускной способности сети при изменении ее топологии, подбор параметров протоколов сети для обеспечения максимальной пропускной способности сети при заданных топологии и рабочей нагрузке, определение оптимальной топологии и отношения: пропускная способность/стоимость проектируемой сети.

В NetCracker Professional имеется библиотека устройств, которая предоставляет пользователю широчайший выбор не только типов устройств от простых персональных компьютеров до многофункциональных маршрутизаторов и средств спутниковой связи, но и множество конкретных моделей этих устройств от различных фирм-производителей. Библиотека элементов предоставляет возможность моделировать стандартные сетевые устройства, создавать модели устройств, удовлетворяющих требованиям пользователя, регулировать уровень параметризации элементов библиотеки, делать модели сопоставимыми с реальными объектами, учитывать количество классов моделируемых объектов.

Графический интерфейс пользователя представляет собой модуль для взаимодействия с подсистемами задания рабочей нагрузки и топологии сети. Он обеспечивает максимальное удобство для пользователя посредством использования механизма

drag-and-drop, наглядности иконок, обозначающих элементы сети, возможности сворачивать отдельные фрагменты сети. Имеется также возможность анимации процесса моделирования сети. Можно приостанавливать или прерывать работу модели, прокрутить назад анимационную картинку и запустить повторно. Среда прогона используется для сбора данных о функционировании модели, что при необходимости отображается на экране в виде диаграммы загруженности либо в процентном соотношении. Подсистема анализа результатов моделирования обрабатывает данные, собранные при прогоне модели, вычисляет характеристики производительности и представляет результаты в удобной для пользователя форме. В значительной степени возможность этой подсистемы зависит от тех данных, которые собирает среда прогона. Определяющими для этой части системы является количество и тип характеристик, собираемых в результате работы модели.

Однако имеются и некоторые общие недостатки: программа не способна сообщить, что сеть чересчур сложна, или предложить, каким образом надо ее усовершенствовать для повышения производительности. Они лишь указывают, будет ли работоспособным предлагаемый проект и в каком месте можно столкнуться с проблемами. Администратору приходится самому выбирать лучший способ решения проблем.

Моделирование сети позволяет решать целый комплекс задач. С одной стороны - это анализ уже существующей компьютерной сети с возможностью оценки эффективности ее работы, выявлению «узких» мест, в зависимости от целей моделирования происходит выработка рекомендаций по улучшению сетевой инфраструктуры, подготовка сети к возможному расширению или модернизации.

В случае создания новой сети главным образом оценивается ожидаемый объем сетевого трафика с учетом времени работы каждого сотрудника и тех приложений, с которыми каждый из них будет работать. На основании полученных данных разрабатывается и моделируется детальный проект сети.

Основной целью статьи является рассмотрение особенности моделирования и оценки работы существующих компьютерных сетей с целью повышения их эффективности и обеспечения динамичного развития. Одним из первых этапов процесса моделирования существующей сети является документирование ее архитектуры. Под документированием нужно понимать сбор информации о моделируемой сети. Этот начальный этап является

очень важным звеном во всем процессе моделирования сетевой инфраструктуры, так как в результате несоответствия данных, полученных при документировании сети, с действительными данными может получиться неправильная или искаженная модель сети.

Первым шагом является выяснение масштабов сети, то есть уровень ее разветвления. Под уровнем разветвления сети понимают количество условных подсетей, на которые может быть разделена исследуемая сеть, сложившаяся вследствие объективных причин. Примером могут служить несколько корпусов Ташкентского института текстильной и легкой промышленности или так же учебные корпуса Сулюктинского Гуманитарно-Экономического Института, (корпуса находятся в различных частях города, что всё усложняет), офисов организации. При документировании обобщенной схемы сети необходимо определить тип физического соединения между подсетями (проводное или беспроводное), а также выяснить, какое из активного (концентратор, коммутатор, маршрутизатор и т. д.) и серверного оборудования используются в каждой подсети или вне ее при передаче информации между подсетями. Необходимо также знать спецификацию сети (Ethernet, Token ring, FDDI, ATM и др.). Таким образом, на первом этапе составляется обобщенная структура подсети, которая включает в себя сбор информации о расположении рабочих станций, активного и серверного оборудования, о стандартах и спецификации всех физических соединений (Coaxial, Twisted pair и др.) между вышеперечисленными устройствами. По нашим наблюдениям большинство современных сетей организованы на стандарте «витая пара».

На втором этапе осуществляется детальный процесс документирования всех устройств, составляющих подсеть. Каждое из устройств обладает рядом характеристик. Их изменение может повлиять на эффективность работы устройства, что может сказаться на работе подсети в целом. Для каждого типа оборудования существуют свои характеристики. Например для рабочих станций и серверного оборудования наиболее существенными являются следующие характеристики:

- тактовая частота работы процессора;
- тип процессора;
- разрядность процессора;
- количество процессоров (для серверного оборудования);
- тип поддерживаемых интерфейсов;
- тактовая частота работы системной шины;

- реальный и максимально возможный объем оперативной памяти;
- объем жесткого диска;
- количество жестких дисков (для серверного оборудования);
- тип операционной системы;
- тип сетевого адаптера;
- тип сетевого протокола (TCP/IP, IPX/SPX, SNA и др.);
- тип интерфейса, с которым сопрягается сетевой адаптер и др.

Для каждого участка сети необходимо указывать максимально возможную пропускную способность активного оборудования и физических соединений между узлами сети, а также приблизительное расстояние между узлами сети. Для активного оборудования, в зависимости от типа и назначения необходимо указывать:

- количество портов;
- тип спецификации и стандарта, для работы с которыми рассчитан каждый порт;
- скорость фильтрации пакетов;
- скорость отправки пакетов;
- время ожидания при работе с пакетами;
- тип поддерживаемых протоколов маршрутизации;
- тип поддерживаемых сетевых протоколов и др.

Одной из важных задач при документировании сети является выяснение максимальной пропускной способности каждой рабочей станции и серверного оборудования, необходимая в дальнейшем при совмещении ее с особенностями обмена данными между компьютерами и исследованием трафика для полноценного моделирования сетевой инфраструктуры.

Важным и сложным звеном в процессе моделирования компьютерной сети является создание максимально приближенной к реальности модели сетевого трафика. В отличие от документирования

параметров сети данная задача более сложная, трудоемкая и неоднозначная в своем решении.

Обычно при создании новой модели сети в зависимости от специфики сетевого трафика, можно варьировать различным сетевым оборудованием для того, чтобы добиться наилучшего соотношения «цена - качество», поэтому у разработчиков возникает желание спроектировать «идеальную» сеть. Идеальная сеть - подразумевает под собой полную загруженность сети при отсутствии «узких мест» и при том, что различные потоки сетевого трафика не будут перекрывать друг друга, вследствие чего все активное, серверное и пассивное оборудование будет работать на пределе своих возможностей (с максимальной скоростью). Построение такой сети обходится очень дорого и далеко не всегда такая компьютерная сеть оправдывает вложенные средства, поэтому разработчики стараются найти золотую середину, а значит создать такую сетевую модель, которая будет «идеальной» с позиции «цена - качество» относительно заказчика.

Результатом этих исследований является построение модели компьютерной сети ТИТЛП, СГЭИ и предварительная оценка эффективности ее работы, что даст пример многим специалистам правильно организовать сеть в Вузах и различных организациях.

Литература:

1. Аппаратные средства локальных сетей. Энциклопедия Михаил Гук Издано: 2000, СПб, Издательство «Питер», 576 стр.
2. Практика построения компьютерных сетей. Для профессионалов. Максим Кульгин Издано: 2001, СПб, «Питер», 320 стр.
3. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы Олифер В.Г. Олифер Н.А. Издательство: Питер, 70x100/16, 672 стр.
4. <http://www.uran.donetsk.ua/~masters/2002/fvti/rychka/index.files/disser.htm>