

- определение минимально необходимого, но обеспечивающего потребности передачи, обработки и хранения информации оборудования (даже не имеющего реальных аналогов) в настоящее время;
- оценка необходимого запаса производительности оборудования, обеспечивающего возможное увеличение производственных потребностей в ближайшее время (один-два года);
- выбор нескольких вариантов оборудования с учетом текущих потребностей, перспективы развития на основании критерия стоимости оборудования;
- проведение проверки работы вычислительной системы, составленной из рекомендованного оборудования [3].

Кроме этого, имитационное моделирование ЛВС базируется на применении специализированного программного обеспечения и не требует приобретения дорогостоящего оборудования.

В заключении хотелось бы отметить, что рассмотренные в статье методы проектирования являются перспективными, но на практике при проектировании сетей следует синтезировать оба метода т.к. применяя один из методов, проектировщик рискует получить либо не оправданно дорогое решение, либо не соответствующее условиям технического задания

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <http://www.setevoi.ru/cgi-bin/text.pl/magazines/2001/6/40>
2. <http://www.uran.donetsk.ua>
3. Alvaro Retana, Don Slice, Russ White.: CCIE Professional Development: Advanced IP Network Design. Cisco Press, 2002.

В.Ю. Зорин

ТТИ ЮФУ в г. Таганроге

e-mail: vzor@tsure.ru

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Введение

Сложность проектирования современных сетей передачи данных (СПД) связана с интенсивным освоением новых областей применения вычислительной техники. Для получения качественных и востребованных проектных решений необходимо совершенствовать средства проектирования. Одним из направлений совершенствования является применение новых методов моделирования и оптимизации. Известно, что качество системы определяется на ранней стадии проектирования, когда формируются топологическая структура, основные технические и экономические параметры будущей СПД. Для решения подобных задач в САПР используется множество достаточно эффективных методов, например: метод декомпозиции, структурный синтез систем с помощью мягких вычислений.

Не менее важной задачей является оптимизация проектируемых и действующих СПД, поиск и устранение «узких мест» в сложных, распределенных вычислительных системах и локальных вычислительных сетях. В данной статье производится анализ принципов оптимизации маршрутов продвижения IP трафика в локальных вычислительных сетях (ЛВС).

Структура ЛВС

Логическая структура любой локальной вычислительной сети выглядит следующим образом

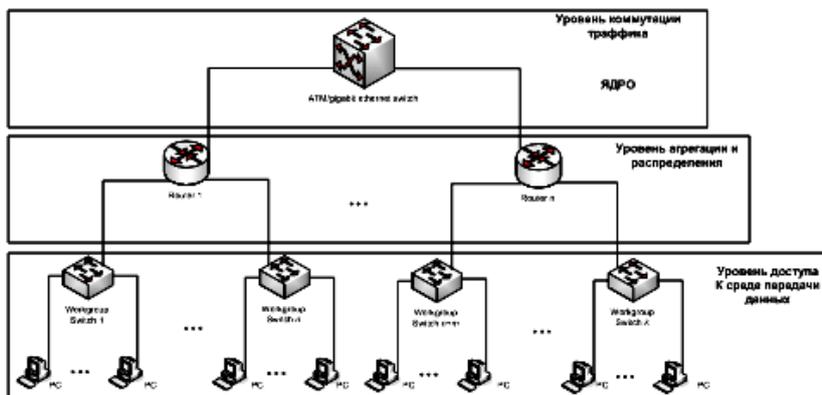


Рис. 1

Для таких систем характерны: многоуровневая, иерархичная структура. На рисунке 1 показаны: Уровень доступа к среде передачи данных, где компьютеры пользователей подключаются к аппаратуре передачи данных (workgroup switch), здесь происходит первичная авторизация пользователей (PC). Уровень агрегации и распределения, на котором выполняется маршрутизация для групп и для отдельных пользователей. На этом уровне, так же, выполняются запрещающие и разрешающие правила продвижения IP трафика и мониторинг сетевых процессов. Уровень коммутации трафика. В «идеальных» ЛВС здесь не должно происходить никаких вычислений (определение маршрутов, мониторинг и т.д.) операций. Задачей этого уровня является скоростная коммутация пакетов из одних сетей в другие.

Для таких структур, так же, характерны большое число элементов и их взаимодействия, наличие прямой и обратной связи между элементами и уровнями, неполнота, недостоверность и неопределенность проектной информации. [2]

Базовые принципы оптимизации СПД

Оптимизация (от лат. optimum - наилучшее), процесс нахождения экстремума (глобального максимума или минимума) определённой функции или выбора наилучшего (оптимального) варианта из множества возможных. Наиболее надёжным способом нахождения наилучшего варианта является сравнительная оценка всех возможных вариантов (альтернатив). Если число альтернатив велико, при поиске наилучшей обычно используют методы математического программирования. Применить эти методы можно, если есть строгая постановка задачи: задан набор переменных, установлена область их возможного изменения (заданы ограничения) и определён вид целевой функции (функции, экстремум которой нужно найти) от этих переменных. Последняя представляет собой количественную меру (критерий) оценки степени достижения поставленной цели. В т. н. динамических задачах, когда ограничения, наложенные на переменные, зависят от времени, для нахождения наилучшего варианта действий используют методы оптимального управления и динамического программирования [3].

Результаты работы любой системы передачи данных характеризуются несколькими показателями, например, количеством переданной информации за единицу вре-

мени, степенью загруженности канала связи, процентом потерь информации и т.д. Рассматривая конкретную задачу оптимизации, устанавливают, может ли в качестве критерия оценки быть принят один из показателей, характеризующих ожидаемые результаты реализации того или иного варианта, с условием, что на численные значения других показателей наложены строгие ограничения. Так, при выборе наилучшего статического маршрута IP пакетов в качестве критерия принимают объём переданной информации в Мб или скорость Мбит/сек. (при фиксированных объёмах).

В большинстве практических задач, связанных с проектированием информационных систем, отсутствуют строгие ограничения на многие переменные (или показатели). В этих случаях целесообразно применять методы векторной оптимизации. Если каждый вариант характеризуется двумя показателями, значения которых переменны, например объёмом передаваемой информации за единицу времени и степенью загруженности канала, требуется установить, что лучше: затратить определённую сумму денег и произвести модернизацию канала связи или перенастроить маршрутизацию за счёт увеличения нагрузки на другие каналы связи и коммуникационное оборудование. Чтобы среди большого числа рациональных вариантов найти оптимальный, нужна информация о предпочтительности различных сочетаний значений показателей, характеризующих варианты.

Сравнивая варианты, необходимо учитывать различные неопределённости, например неопределённость условий, в которых будет реализован тот или иной вариант. Для примера рассмотрим топологическую структуру некоторой сети изображённой на рисунке 2. Требуется определить наиболее оптимальный маршрут прохождения IP трафика от станции А к станции В, руководствуясь значениями нагрузки каналов.

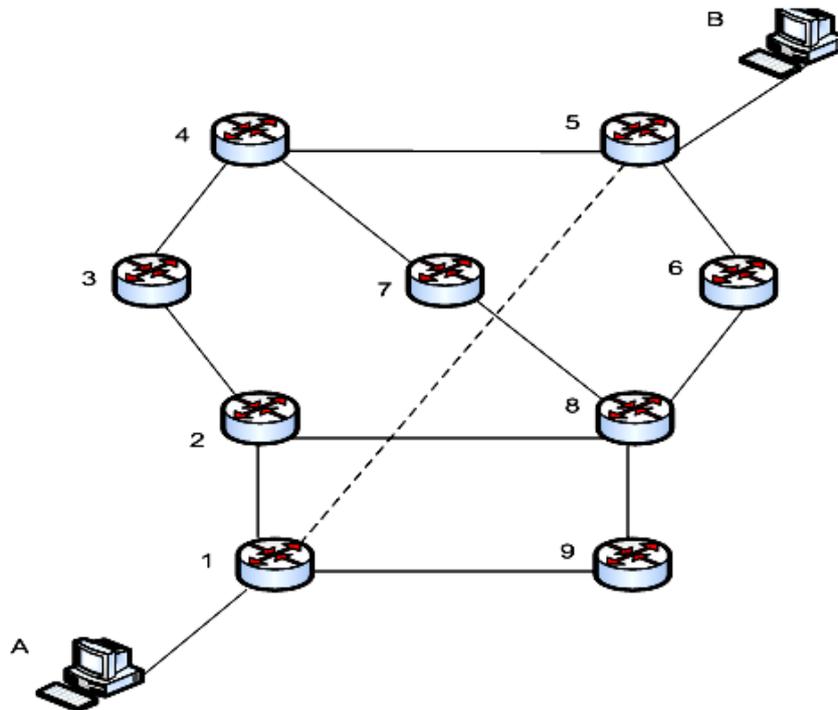


Рис. 2

Цифрами на данной схеме обозначены номера маршрутизаторов (router's). На данной схеме можно выделить следующие варианты маршрутов

1. 1-2-3-4-5
2. 1-2-8-6-5
3. 1-2-3-4-7-8-6-5
4. 1-2-8-7-4-5
5. 1-9-8-6-5
6. 1-9-8-7-4-5
7. 1-9-8-2-3-4-5

Выбирая наилучший вариант прохождения IP трафика, следует рассматривать набор вариантов маршрутизации, который может быть различным в той или иной точке сети, и сопоставить все "за" и "против" каждого варианта. Если учесть, что каждому варианту маршрутизации свойственны те или иные численные значения показателей работы сети (например скорость доставки пакета информации), то сравнение вариантов может производиться по совокупности значений этого показателя, характеризующего результат (если на все остальные показатели наложены ограничения). Так, при двух вариантах маршрутизации, каждый будет характеризоваться минимум тремя значениями показателя. Если варианты характеризуются только одним показателем, значения которого переменны, то их сравнение в некоторых случаях можно проводить по формальному критерию (критерии максимина, минимаксного сожаления и т.п.). В остальных случаях для сравнительной оценки вариантов нужно иметь шкалу предпочтений. При её отсутствии выбор осуществляет руководитель проекта на основе собственного опыта или с помощью экспертов.

Заключение

Применение методов оптимизации в дальнейшем может существенно улучшить качество проектируемых и эксплуатируемых информационных систем. Но, к сожалению, оптимизация системы существенно усложняется с увеличением количества узлов маршрутизации. Для качественной оптимизации работы таких систем требуется синтезировать методы оптимизации с методами экспертных оценок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ярушкина Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем. – М. Финансы и статистика. 2004.
2. Комарцова Л.Г. Интегрированная САПР распределенных вычислительных систем. Материалы доклада. <http://lab18.ipu.rssi.ru/labconf/article.asp?num=6>
3. Юдин Д. Б., Гольдштейн Е. Г., Задачи и методы линейного программирования. – М. 1961.
4. Гурий Л.С., Дымарский Я.С., Меркулов А. Д. Задачи и методы оптимального распределения ресурсов. – М. 1968.
5. Вентцель Е.С. Исследование операций. – М. 1972.