

Лекция 3 Планирование структуры сети

1. Методика и начальные этапы проектирования сети
2. Исходные данные
3. Выбор размера и структуры сети
4. Вопросы

Методика и начальные этапы проектирования сети

Любое планирование, как известно, представляет собой сильно упрощенное моделирование еще не наступившей действительности. Именно поэтому предусмотреть все возможные факторы, учесть все потребности, которые могут возникнуть в будущем, практически невозможно.

Однако общие подходы к проектированию локальных компьютерных сетей все-таки могут быть сформулированы, некоторые полезные принципы такого проектирования предлагаются и с успехом используются. Не стоит только воспринимать их как нечто пригодное для любых практических случаев и учитывающее все возможные ситуации.

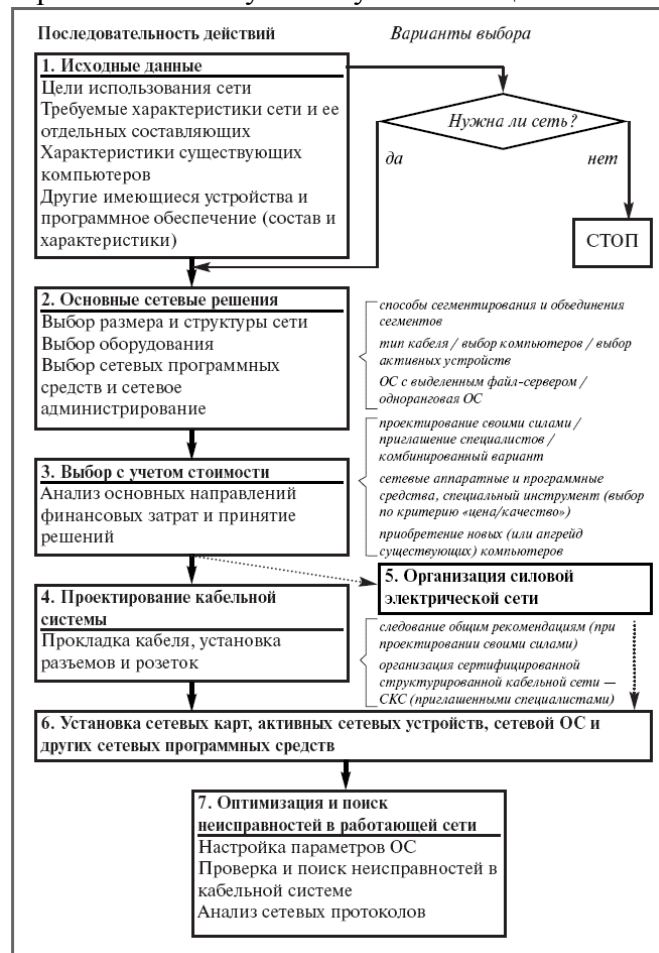


Рис. 1. Примерная последовательность этапов и варианты выбора при проектировании ЛС

На рисунке 1 приведена примерная последовательность этапов и варианты выбора при проектировании локальной сети. Вообще, проблема выбора одного из многочисленных вариантов при проектировании ЛС является основной для данного раздела. Выбор затрудняет необходимость учета множества требований, иногда

противоречивых (например, обеспечение высоких технических характеристик сети при доступной стоимости), а также настойчивая, порой агрессивная реклама отдельных решений. Последнее часто относится к новейшим вариантам сетевого оборудования и/или программного обеспечения, отнюдь не самым доступным по цене и не всегда имеющим значительные преимущества по техническим характеристикам перед опробованными вариантами.

Не все этапы проектирования, перечисленные на рисунке 1, будут далее рассматриваться. Так, организация силовой электрической сети, актуальна в относительно редких случаях. Например, если сеть размещается в новом здании или производится капитальный ремонт, то возникает необходимость организации силовой электрической сети "по всем правилам". Многие из этих правил в отечественных условиях реализуются нечасто (или возможность их реализации ограничена по техническим причинам).

Не вдаваясь в излишние подробности, следует упомянуть необходимость организации полноценной системы заземления оборудования (что означает использование не двух-, а трехполюсных розеток, причем один из полюсов должен быть подключен к шине физического заземления) и обеспечение мер электробезопасности. Другой этап, который также не будет далее детализироваться, это этап 6 (установка сетевых карт, активных сетевых устройств, сетевой ОС и других сетевых программных средств).

С одной стороны, усилиями разработчиков компьютерного оборудования и программных средств, процедура их инсталляции максимально упрощена (режим plug-and-play, пошаговые инструкции по инсталляции). С другой же, в особо сложных случаях (например, при установке, настройке и последующей поддержке сети на основе выделенного сервера) может потребоваться либо приглашение стороннего специалиста, либо (что предпочтительнее) работа штатного системного администратора.

Исходные данные

Важность этого этапа связана как с необходимостью упорядочивания требований к создаваемой ЛС и ее отдельным составляющим для обеспечения возможности принятия в будущем взвешенных конкретных решений, так и с ее обоснованием.

При создании новой сети для какого-нибудь предприятия желательно учитывать следующие факторы:

- Требуемый размер сети (в настоящее время, в ближайшем будущем и по прогнозу на перспективу).
- Структура, иерархия и основные части сети (по подразделениям предприятия, а также по комнатам, этажам и зданиям предприятия).
- Основные направления и интенсивность информационных потоков в сети (в настоящее время, в ближайшем будущем и в дальней перспективе).
- Характер передаваемой по сети информации (данные, оцифрованная речь, изображения), который непосредственно сказывается на требуемой скорости передачи (до нескольких сотен Мбит/с для телевизионных изображений высокой четкости).
- Технические характеристики оборудования (компьютеров, адаптеров, кабелей, репитеров, концентраторов, коммутаторов) и его стоимость.
- Возможности прокладки кабельной системы в помещениях и между ними, а также меры обеспечения целостности кабеля.
- Обслуживание сети и контроль ее безотказности и безопасности.
- Требования к программным средствам по допустимому размеру сети, скорости, гибкости, разграничению прав доступа, стоимости, по возможностям контроля обмена информацией и т.д.
- Необходимость подключения к глобальным или к другим локальным сетям.

Сеть по сравнению с автономными компьютерами порождает множество дополнительных проблем: от простейших механических (компьютеры, подключенные к сети, труднее перемещать с места на место) до сложных информационных

(необходимость контролировать совместно используемые ресурсы, предотвращать заражение сети вирусами). К тому же пользователи сети уже не так независимы, как пользователи автономных компьютеров, им надо придерживаться определенных правил, подчиняться установленным требованиям, которым их необходимо научить.

Наконец, сеть остро ставит вопрос о безопасности информации, защиты от несанкционированного доступа, ведь с любого компьютера сети можно считать данные с общих сетевых дисков. Защитить один компьютер или даже несколько одиночных гораздо проще, чем целую сеть. Поэтому приступать к установке сети целесообразно только тогда, когда без сети работа становится невозможной, непроизводительной, когда отсутствие межкомпьютерной связи сдерживает развитие дела.

В начале проектирования сети необходимо провести полную "инвентаризацию" имеющихся компьютеров и их программного обеспечения, а также периферийных устройств (принтеров, сканеров и т.д.). Это позволит при организации сети исключить ненужное дублирование (оборудование и программное обеспечение теперь могут быть разделяемыми ресурсами), а также поставить задачи модернизации (апгрейда) как аппаратных, так и программных средств.

Для корректного определения характеристик компьютеров целесообразно использовать специальные диагностические программы или встроенные программы ОС. Следует выбирать такие варианты программ, которые обеспечивают получение правильных данных ("старые" диагностические программы могут неверно указать тип процессора и версию ОС), а также сохранение данных в файле (это особенно ценно при большом числе компьютеров). Кроме того, следует уделить внимание наличию встроенной сетевой карты или сетевого контроллера на системной плате, а также типу поддерживаемых ими сетевых стандартов (как правило, поддерживается сеть Ethernet на витой паре, но принципиально знать ее разновидность – 10/100/1000 Мбит/с).

Не все характеристики компьютеров, которые важны при их объединении в сеть, могут быть определены описанными выше способами. Из сопроводительной документации к компьютеру или после вскрытия системного блока можно и нужно определить число и тип свободных слотов (разъемов) расширения, а также максимальную мощность блока питания. Это необходимо для оценки возможности установки в компьютер новых плат.

Выбор размера и структуры сети

Под размером сети в данном случае понимается как количество объединяемых в сеть компьютеров, так и расстояния между ними. Надо четко представлять себе, сколько компьютеров (минимально и максимально) нуждается в подключении к сети. При этом необходимо оставлять возможность для дальнейшего роста количества компьютеров в сети, хотя бы процентов на 20–50.

Кстати, совсем не обязательно раз и навсегда включать в сеть все компьютеры предприятия. Иногда имеет смысл оставить некоторые из них автономными, например, из соображений безопасности информации на их дисках. Количество подключенных к сети компьютеров сильно влияет как на производительность, так и на сложность ее обслуживания. Оно также определяет стоимость требуемых программных средств, поэтому просчеты могут иметь довольно серьезные последствия.

Требуемая длина линий связи сети также играет не малую роль в проектировании сети. Например, если расстояния очень большие, может понадобиться использование дорогого оборудования. К тому же с увеличением расстояния резко возрастает значимость защиты линий связи от внешних электромагнитных помех. От расстояния зависит и скорость передачи информации по сети (выбор между Ethernet и Fast Ethernet). Целесообразно при выборе расстояний закладывать небольшой запас (хотя бы процентов 10) для учета непредвиденных обстоятельств. Преодолеть ограничения по длине иногда можно путем выбора структуры сети, разбиения ее на отдельные части.

Под структурой сети понимается способ разделения сети на части (сегменты), а также способ соединения этих сегментов между собой. Сеть предприятия может включать в себя рабочие группы компьютеров, сети подразделений, опорные сети, средства связи с другими сетями. Для объединения частей сети могут использоваться репитеры, репитерные концентраторы, коммутаторы, мосты и маршрутизаторы. Причем в ряде случаев стоимость этого объединительного оборудования может даже превысить стоимость компьютеров, сетевых адаптеров и кабеля, поэтому выбор структуры сети исключительно важен.

В идеале структура сети должна соответствовать структуре здания или комплекса зданий предприятия. Рабочие места группы сотрудников, занимающихся одной задачей (например, бухгалтерия, отдел продаж, инженерная группа), должны размещаться в одной или рядом расположенных комнатах. Тогда можно компьютеры этих сотрудников объединить в один сегмент, в единую рабочую группу и установить вблизи их комнат сервер, с которым они будут работать, а также концентратор или коммутатор, связывающий все их машины. Точно так же рабочие места сотрудников подразделения, занимающихся комплексом близких задач, лучше расположить на одном этаже здания, что существенно упростит их объединение в сегмент и дальнейшее его администрирование. На этом же этаже удобно расположить коммутаторы, маршрутизаторы и серверы, с которыми работает данное подразделение.

Как и в других случаях, при выборе структуры разумно оставлять возможности для дальнейшего развития сети. Например, лучше приобретать коммутаторы или маршрутизаторы с количеством портов, несколько большим, чем требуется в настоящий момент (хотя бы на 10—20 процентов). Это позволит при необходимости легко включить в сеть один или несколько сегментов. Ведь любое предприятие всегда стремится к росту (порой совершенно напрасно), и этот рост не должен каждый раз приводить к необходимости проектировать сеть предприятия заново.

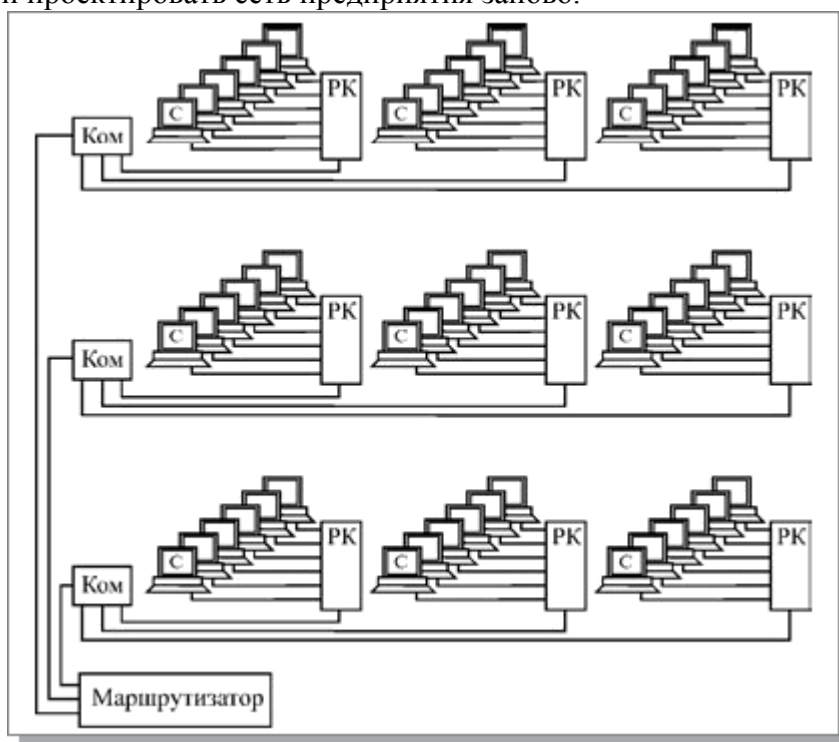


Рис. 2. Структура сети предприятия (С – серверы рабочих групп, ПК – репитерные концентраторы, Ком – коммутаторы)

Пусть небольшое предприятие занимает три этажа, на каждом по пять комнат, и включает в себя три подразделения, по три группы. В этом случае можно построить сеть таким образом:

- Рабочие группы занимают по 1–3 комнаты, их компьютеры объединены между собой репитерными концентраторами. Концентратор может использоваться один на комнату, один на группу или один на весь этаж. Концентратор целесообразно расположить в помещении, в которое имеет доступ минимальное количество сотрудников.
- Подразделения занимают отдельный этаж. Все три сети рабочих групп каждого подразделения объединяются коммутатором, а для связи с сетями других подразделений используется маршрутизатор. Коммутатор вместе с одним из концентраторов лучше поместить в отдельной комнате.
- Общая сеть предприятия включает три сегмента сетей подразделений, объединенных маршрутизатором. Этот же маршрутизатор может использоваться для подключения к глобальной сети.
- Серверы рабочих групп располагаются в комнатах рабочих групп, серверы подразделений – на этажах подразделений.

В рассмотренной ситуации области коллизий (зоны конфликта) сети будут включать в себя сегменты, расположенные в комнатах каждой рабочей группы, плюс сегмент, связывающий концентратор рабочей группы с коммутатором подразделения. Всего таких областей коллизий будет девять. Именно для них необходимо проводить расчеты работоспособности сети в соответствии с предыдущей темой.

Широковещательные области будут включать в себя все сегменты сети каждого подразделения плюс сегмент, связывающий коммутатор подразделения с маршрутизатором предприятия. Таких широковещательных областей будет всего три.

Если предполагаемая интенсивность обмена по проектируемой сети не достаточно велика, компьютеров не слишком много, и размеры здания позволяют, то вполне возможно обойтись без маршрутизаторов, довольно сложных и сравнительно дорогих устройств.

Тогда сети подразделений будут связаны концентраторами, а между собой они будут соединяться коммутаторами.

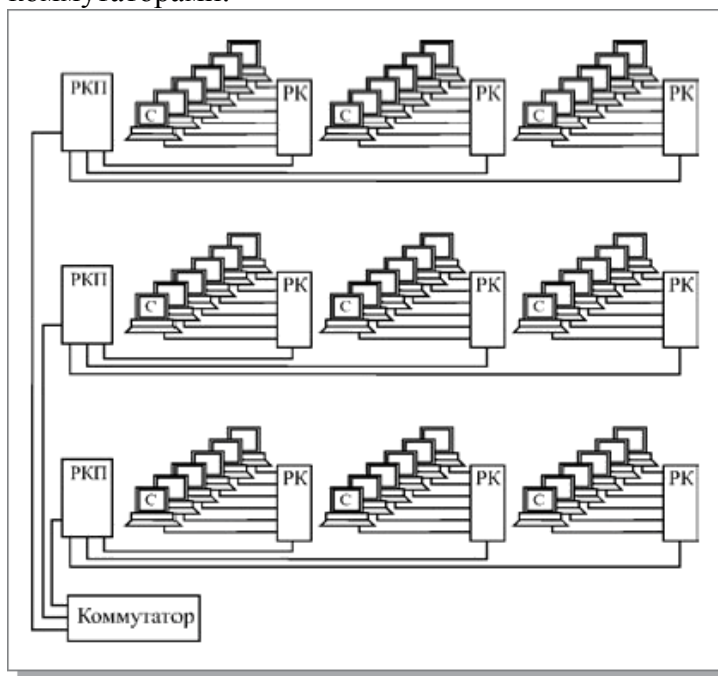


Рис. 3. Структура сети предприятия (С – серверы рабочих групп, РК – репитерные концентраторы, РКП – концентраторы подразделений)

Области коллизий в данном случае будут включать в себя все сегменты сети каждого подразделения плюс сегмент, соединяющий концентратор подразделения и коммутатор предприятия. Таких областей коллизий всего три. Для них надо проводить

расчет работоспособности сети. В единственную ширококвещательную область войдет вся сеть предприятия.

В ситуации, когда компьютеров на предприятии немного (до 50), имеет смысл отказаться не только от маршрутизаторов, но и от коммутаторов, оставив только репитерные концентраторы. Более того, при такой малой сети и низкой интенсивности обмена вполне может оказаться подходящей сеть Ethernet на тонком коаксиальном кабеле (сегменты 10BASE2) без концентраторов или с 1–2 простейшими репитерами. Правда, в последнем случае придется компьютеры каждого сегмента разместить на одном этаже из-за ограничений на длину кабеля сегмента 10BASE2. Следует учитывать, что во вновь создаваемых сетях использование коаксиального кабеля не рекомендуется.

Конечно, такая идиллическая картина, как рассмотренная выше, наблюдается далеко не всегда. В реальности все бывает гораздо сложнее. Например, структура подразделений может вообще не соответствовать структуре комнат и этажей. Предприятие может занимать два разнесенных друг от друга помещения в одном здании или даже три—четыре удаленных здания. Тогда может понадобиться применение оптоволоконных сегментов (в том числе и полнодуплексных, которые обеспечивают максимальную длину кабеля). А структура сети при этом обычно чрезвычайно сложна, с множеством областей коллизий и ширококвещательных областей.

Вопросы

1. Что такое планирование?
2. Перечислите примерную последовательность этапов при проектировании ЛС.
3. Какие факторы нужно учитывать при создании новой сети для какого-нибудь предприятия?
4. Сколько процентов необходимо оставлять для расширения сети?
5. Чему должна соответствовать структура сети?
6. Что понимается под структурой сети?