

Екатерина Оганесян

Мечты ленивого админа

или какой должна быть кабельная система?

С этого номера журнала мы открываем новый цикл статей – «Мечтать не вредно», в котором предлагаем читателям познакомиться с фантазиями и чаяниями наших авторов. Статьи в этом цикле будут посвящены самым разным темам; объединяет их только одно – здесь мы пишем о том, чего еще нет, хотя, может быть, скоро уже будет. Мечтать не вредно, не так ли?

Признавайтесь, кому нравится бегать по этажам с катушкой кроссировки в одной руке и “забивкой” – в другой? Кто-то из вас получает удовольствие от пересаживания пользователей с места на место или от распутывания клубка патч-шнуров? А может быть, вы с наслаждением предвкушаете инвентаризацию кабельной системы? Тогда эта статья определенно не для вас.

Лень – двигатель прогресса

Идея избавиться от необходимости делать все вышеперечисленное зародилась у меня в один прекрасный день, когда я стояла перед этажным шкафом, перебивая кроссировку для подключения дополнительного компьютера в учебном классе. Вообще-то, это не моя обязанность, но в тот день ни одного из системных администраторов в офисе не было, оба трудились на выезде, настраивая передачу данных: один в Питерском филиале, другой на складе. Вспомнив, что спасение утопающих – дело рук самих утопающих, я вооружилась необходимым инструментарием и уже практически все сделала, когда смахнула катушку с кроссировочным проводом точно себе на ногу. Оказывается, это очень стимулирует работу мысли. Нельзя ли вообще избавиться от всех этих кроссировок и патч-шнуров? Как же надоело мотаться туда-сюда, хотя офис у нас небольшой, всего-то два этажа! Главный кросс, промежуточный кросс, горизонтальный кросс... Рутинная работа очень надоедает, так не придумать ли такие кроссы, которые коммутировали бы себя сами и сами проводили инвентаризацию? Насчет последней возможности ответ, в принципе, уже есть и так – существуют системы, которые позволяют отслеживать занятость портов и находить кроссировки, которые ведут в никуда. Это программно-аппаратные комплексы; для отслеживания статуса портов они, как правило, используют дополнительные контакты – девятые, десятые. Специальное программное обеспечение может собрать статистику и выдать красивый отчет. Но кроссировку делать или снимать опять будет человек, независимо от того, сразу вы установили такую “умную” кабельную систему или с помощью специального оборудования и дополнительных кабелей модифицировали обычную. Принципиально нового в этой системе, по сути, ничего нет. Оно и

понятно – при ее создании опирались на то оборудование, которое существует, и только дорабатывали его. Естественно, это сильно сужает возможность сделать что-то новое. Лучше попробуем зайти с другого конца – сначала решим, какой должна быть и что должна делать кабельная система, а потом уже определимся, какое для этого нужно оборудование.

Что хочется?

- 1 Избавиться от патч-шнуров и кроссировочных проводов.
- 2 Чтобы коммутация и перекоммутация выполнялась быстро, а еще лучше – автоматически и/или командами по удаленному доступу.

Из первого пункта вытекает необходимость применять другие конструкции пассивного коммутационного оборудования, не требующие использования шнуров или кроссировочного провода. Классические кроссы и патч-панели для этого непригодны. Второй пункт приведет к тому, что кабельная система перестанет быть чисто пассивной и изначально будет включать в себя активное оборудование, которое тоже придется делать совершенно другим. Раз уж нам все равно придется использовать для коммутации вместо кроссировки какое-то активное оборудование, логично объединить его с активным оборудованием компьютерной сети и создать универсальные коммутаторы, выполняющие обе эти функции. Таковы определяющие положения. Посмотрим теперь, к чему это нас приведет.

Конструкция кроссов и активного оборудования

На рисунке 1 показана привычная коммутация с помощью кроссов и кроссировочного провода, например, между магистральной и горизонтальной подсистемами. Коммутация на патч-панелях принципиально ничем не отличается от этой конфигурации, поэтому прорисовывать ее ни к чему.

На рисунке 2 показана коммутация по принципу матрицы. Контакты имеют удлиненную форму и вынесены в две разных плоскости – одна (допустим, нижняя) для горизонтального сегмента, другая (верхний слой) – для магистрального. Коммутация осуществляется замыканием соответствующих контактов в точке их пересечения, например, с помощью перпендикулярных переключателей (см. рисунок 3). На поле коммутации

потенциально есть пересечения всех контактов магистрального сегмента со всеми контактами горизонтального, так что можно организовать любые соединения.

Емкость магистрального сегмента далеко не всегда совпадает с емкостью горизонтального (последняя, как правило, больше), но ведь никто не заставляет делать матрицы обязательно квадратными – можно делать прямоугольные, достаточно статистически оценить самое часто встречающееся соотношение. Если сказать навскидку, то отношение емкости горизонталь:магистраль будет в диапазоне от 2:1 до 1:1, так что можно выпускать и прямоугольный, и квадратный тип кросса.

Несколько сложнее дело будет обстоять с расширением такой системы. В обычной СКС, если нужно расширяться, просто ставится дополнительный кросс или патч-панель рядом с уже имеющимися, но в нашем случае так не получится – при расположении рядом половина вариантов коммутации станет невозможной. Тем не менее, выход есть, и даже более перспективный – вместо расширения по площади можно добавлять очередные слои, и мы снова получаем все возможные точки пересечения контактов магистрального и горизонтального сегментов (см. рису-

Нельзя ли вообще избавиться от всех этих кроссировок и патч-шнуров? Как же надоело мотаться туда-сюда, хотя офис у нас небольшой, всего-то два этажа!

ной и активной частью системы. Телефония (особенно аналоговую) лучше всегда коммутировать вручную, чтобы даже в случае отключения питания могли работать аналоговые телефонные аппараты. С помощью обычных реле при отключении питания можно выводить телефоны напрямую на аналоговые линии провайдера, питаемые от городской узловой АТС. Благодаря этим соображениям, кстати, обычная телефония до сих пор не сдает свои позиции компьютерной и IP-телефонии, успешно сопротивляясь окончательной интеграции речевых приложений с приложениями передачи данных. Если для телефонии мы используем коммутацию вручную, то на долю активного оборудования остается только коммутация локальной сети, как показано на рисунке 5.

Активное оборудование подключается непосредственно к контактным пластинам кросса – собственно, ничего сложного в такой конструкции нет. И в учреждениях АТС, и в корпусах компьютеров платы, подключаемые к шине, используют такой принцип соединения. Подключения локальной сети выполняются только через коммутатор, который придется сделать несколько необычной формы. Коммутатор сам должен определять, какие контакты задейство-

верхностях коммутаторов (верхней и нижней) разъемы для объединения слоев коммутаторов в каскад, чтобы и в этом случае не прибегать к шнурам?

В принципе, можно организацию всех соединений, а не только вычислительной сети, отдать под управление коммутаторам. Тогда вообще вся коммутация будет электронной, а схема подключения значительно упростится, потому что матричный кросс будет не нужен (см. рисунок 6). На коммутатор заводятся все магистральные и все горизонтальные кабели, он должен сам уметь различать все типы приложений и должным образом обрабатывать все соединения. Человеку останется только давать команду, на каком выходном порту должен появиться каждый входной порт.

Все функции матрицы будет выполнять коммутатор; мы уберем двух зайцев разом – и от шнуров избавимся, и от необходимости делать коммутацию вручную. Собственно, и кроссов в чистом виде уже не будет – во всех узловых точках будут стоять такие коммутаторы. Минус в том, что с энергонезависимостью придется попрощаться даже для телефонии. С точки зрения безопасности, это не очень хорошо, хотя, с другой стороны, существует масса разработок в области гарантиро-

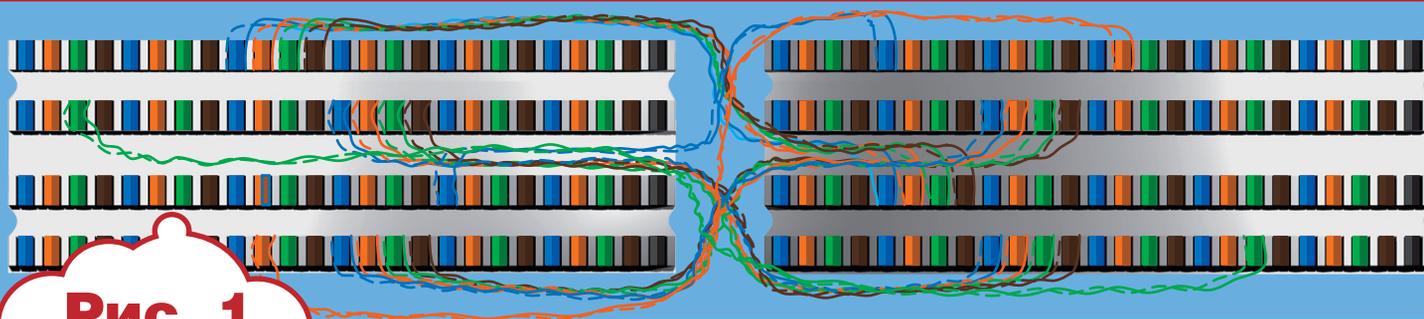


Рис. 1

нок 4). Кросс будет расти только в толщину (а, собственно, что плохого в кубическом кроссе?), зато мы многократно можем выиграть по площади. Придумать конструкцию переключателей, чтобы они замыкали только нужные контакты и не задевали по пути контакты других слоев не так уж сложно – подобные задачи были решены еще при создании первых полуавтоматических телефонных станций.

Матричные кроссы соответствуют нашему желанию избавиться от коммутационных шнуров и кроссировочных проводов. Для них можно сделать переключки, устанавливаемые вручную, если хочется сохранить разделение между пассив-

ваны под телефония (например, по питанию на линии), и блокировать со своей стороны подключения к ним, чтобы не вмешиваться в работу приложений передачи речи.

Поскольку мы предусмотрели возможность расширения системы за счет добавления новых слоев, коммутаторы также должны наращиваться слоями. Почему бы не предусмотреть на плоских по-

ванного и резервного питания. Надежность, вероятно, будет несколько ниже, но ведь и сейчас ситуация не идеальна: если у вас выходит из строя активное оборудование (допустим, коммутатор, вынесенный в этажный кросс), все висящие на нем пользователи лишаются сети. Возможно, для части линий удастся организовать работу даже при пропадании питания – тоже по прин-

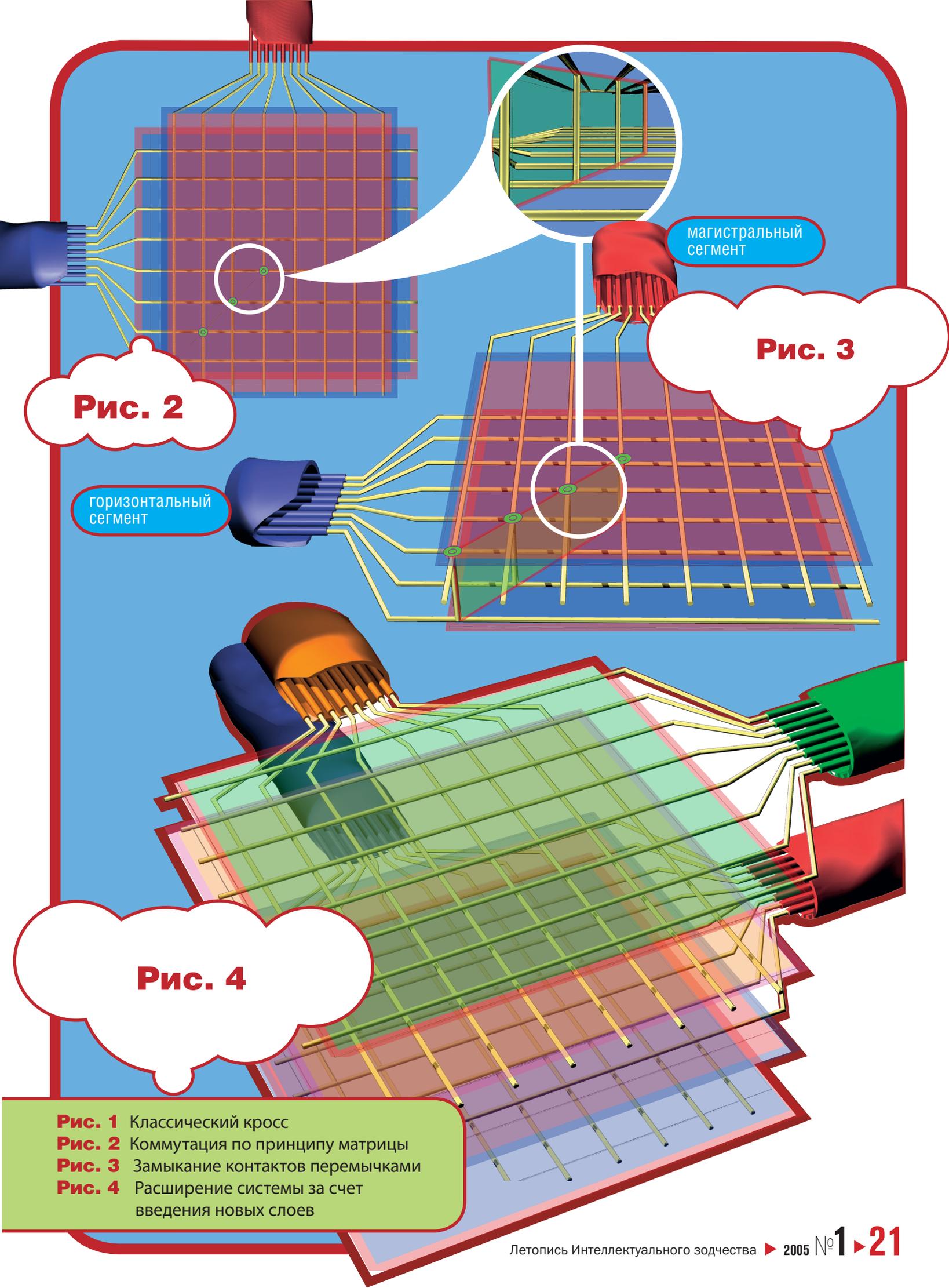


Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

- Рис. 1** Классический кросс
- Рис. 2** Коммутация по принципу матрицы
- Рис. 3** Замыкание контактов перемычками
- Рис. 4** Расширение системы за счет введения новых слоев

ципу реле. При отключении питания коммутатор будет накоротко замыкать определенные входы на определенные выходы, для аналоговой телефонии этого достаточно. В предельном случае коммутатор должен быть настолько универсален, чтобы обслуживать все возможные типы приложений, которые только могут использоваться в здании. Этаким универсальным черным ящиком, идея которого буквально носится в воздухе в последние годы. В него заводятся все входы и выходы, и он должен сам разбираться, какие приложения, куда и каким образом коммутировать: телефония, передача данных, системы контроля доступа, освещения, видеонаблюдения и все прочие слаботочные типы сервисов, характерные для офисных сред. В частном секторе в список нужно добавить всевозможные аудио-видео системы, централизованно управляемый домашний кинотеатр, домофон, громкоговорители, системы оповещения и прочее.

Построение системы и управление

В принципе, проектирование нашей системы будет проходить так же, как проектируются обычные СКС. Среды передачи, топология, предельно допустимые расстояния – все остается так, как и было. Важно правильно определиться с емкостью горизонтальной и магистральных подсистем и емкостью, которую в состоянии поддерживать активное оборудование. Придется также перейти на некий универсальный тип разъема, отказавшись от использования разных интерфейсов для разных приложений. Собственно, такой разъем придется использовать только для непосредственного подключения оконечного оборудования, потому что в телекоммуникационных помещениях мы от патч-шнуров уже избавились и подключаемся к шине, но все равно разумнее выбрать для всех типов сервисов универсальный коннектор, чем мучиться с десятками разных вариантов. Из того, что представлено сейчас на рынке, на эту роль вполне подошло бы что-то вроде коннектора TERA, только желательно в неэкранированном варианте, чтобы не заводиться с заземлением.

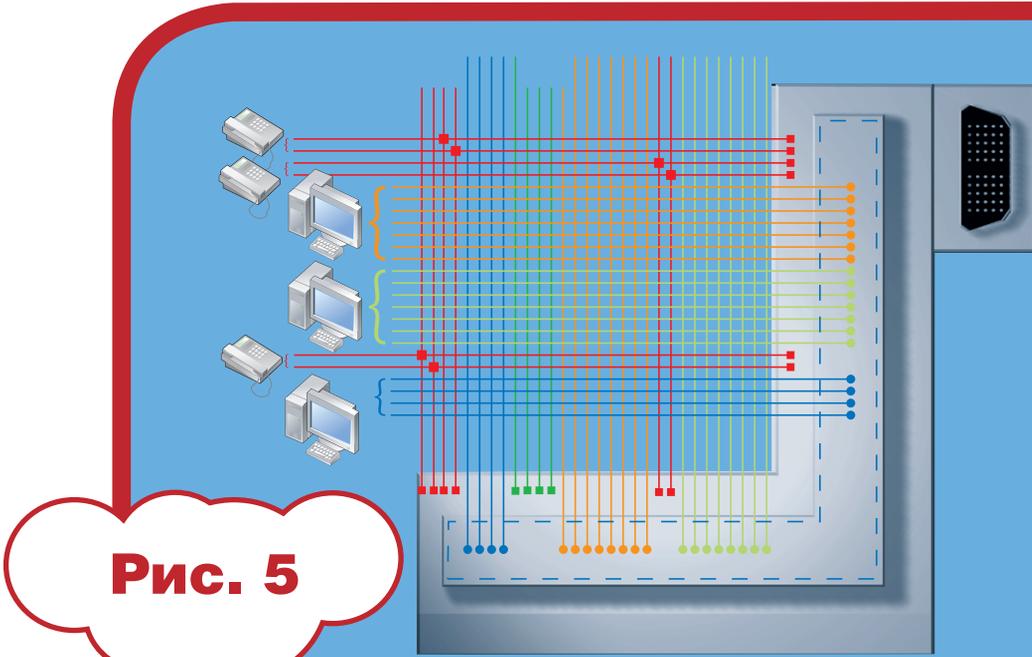


Рис. 5

Рис. 5 Коммутация телефонов вручную, компьютерной сети – через коммутатор
Рис. 6 Универсальный коммутатор

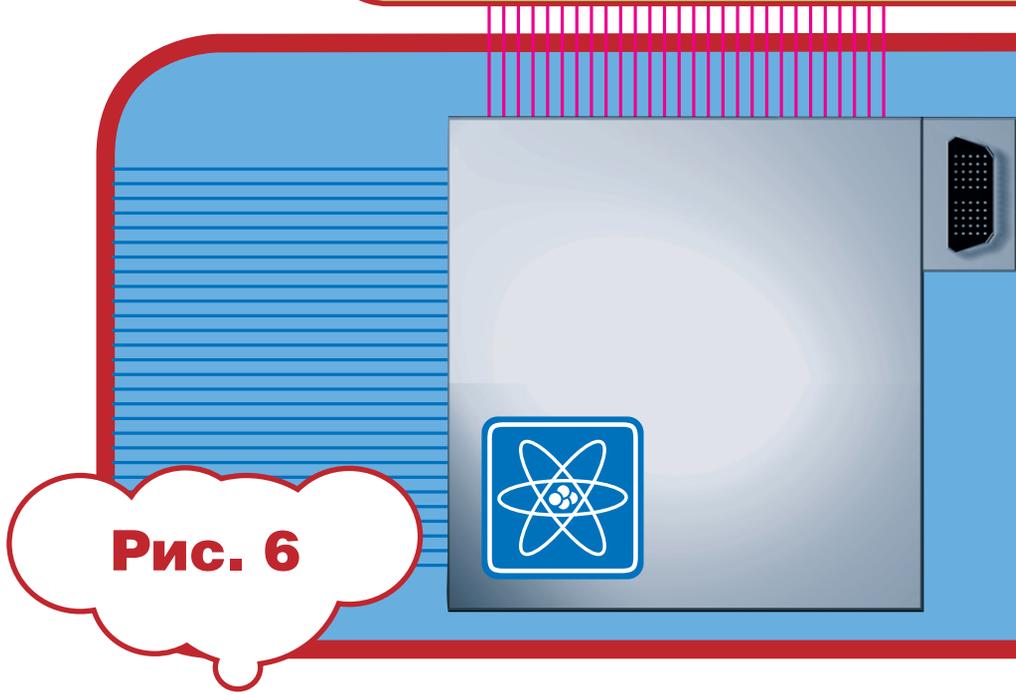


Рис. 6

После того, как система собрана, а оконечное активное оборудование размещено и подключено, коммутацию можно будет осуществлять под удаленным управлением, программируя коммутаторы с помощью терминального программного обеспечения с любого компьютера – естественно, с соответствующими паролями и способами защиты от неавторизованного доступа. Было бы глупо бегать от одного коммутатора к другому с ноутбуком: если все равно все объединено в общую сеть, то и управление

должно быть централизованным. При создании системы в управляющее программное обеспечение можно заложить структурную схему системы – магистральные и горизонтальные сегменты соответствующей емкости, расположение точек подключения оконечного оборудования (можно взять за основу поэтажные планы и сделать мнемосхемы), список всех типов сервисов и уровни их приоритета на случай, если пропускная способность сети окажется в какие-то моменты недостаточной и

ее придется делить, обеспечивая беспрепятственную работу одних приложений в ущерб другим. Управлять такой системой можно мышкой, указывая, какие подключения и куда коммутировать. Поскольку активное оборудование заведено на все контакты в системе, а коммутационные шнуры не используются вовсе, исчезает проблема с проводами и шнурами, по небрежности оставшимися от пересадок пользователей и создающими видимость занятости портов, при том, что на самом деле эти «хвосты» никуда уже не ведут. Если для телефонии используются переключатели, устанавливаемые вручную, то их все равно можно отслеживать коммутатор – ему вполне по силам определить, подключен телефон на дальнем конце или нет, и если нет – то дать сигнал администратору. Не инвентаризация с бегом по всем кроссам, а просто мечта! Пересадка людей с места на место сведется к физическому переносу оборудования (что может сделать сам пользователь) и к перетаскиванию мышкой иконки подключения пользователя со старого места на мнемосхему здания на новое (вот это уже сделает системный администратор).

Плюсы и минусы

Как всегда бывает в реальной жизни, любая система имеет свои плюсы и минусы. Конечно, нелегко расписать их для системы, которой пока еще не существует, но некоторые вещи можно предположить с высокой вероятностью.

+ Избавляемся от патч-шнуров и кроссировочных переключателей. Если они и останутся в системе, то только на рабочих местах, чтобы оборудование можно было свободно располагать в нужных местах. Будет ли вытеснен такой подход беспроводным доступом? Вряд ли. Если даже абстрагироваться от проблем с расстояниями, прямой видимостью, скоростями и пропускной способностью при беспроводном доступе (все они технически разрешимы тем или иным путем), все же не стоит забывать, что воздействие электромагнитных полей на здоровье людей еще никто не отменял...
- Надежность. Что бы кто ни говорил, а чисто пассивная система всегда и при любых условиях бу-

дет надежнее, чем совокупность пассивной и активной систем. Как часто у вас перестает работать телефон из-за кабельной разводки? Предположу, что один раз за многие годы. А как часто у вас виснет компьютер? То-то и оно. А теперь представьте, что абсолютно все сервисы здания у вас заведены через универсальные коммутаторы, и тут вам отключают электричество на пару дней... С точки зрения безопасности, некоторые приложения должны иметь высокий уровень надежности и потому должны быть независимы.

+ Автоматическая коммутация, централизованное управление. Щелкнуть мышкой со своего компьютера вместо того, чтобы идти и делать все ручками – приятно, что и говорить. А если это касается вообще всех видов приложений в здании – то приятно вдвойне.

- Защита от взлома. Любая система, управляемая централизованно (да еще с возможностями удаленного доступа), потенциально больше подвержена взлому, чем десяток независимых систем, каждая из которых управляется со своего пульта или терминала, расположенного в запертой комнате...

+ Интеграция. Единая среда передачи, универсальный коммутатор (черный ящик), возможность подключать какое угодно оборудование куда угодно. Многократная экономия времени, сил и средств на протяжении всей эксплуатации.

- Цена на активное оборудование. Чтобы все типы оконечного оборудования можно было подключить к единой сети, чтобы всей активкой можно было управлять централизованно, надо сначала ее разработать или, как минимум, адаптировать для этого существующее оборудование. Что-то мне подсказывает, что оно от этого станет дороже...

+ Компактность. Кросс, сделанный по матричному принципу, занимает меньшую площадь, чем классический кросс или патч-панель, особенно при использовании нескольких слоев. Чем больше слоев, тем он будет толще, но все равно вполне впишется в привычные габариты стоек или аппаратных шкафов.

- Расширение системы. Даже если реализуется идея со слоями матричного кросса, шаг приращения активного и пассивного

оборудования достаточно большой – минимум вдвое. Иначе придется изначально задаваться двумя слоями меньшей емкости, чтобы шаг приращения был не в два раза, а в полтора.

Прочие вопросы носят менее принципиальный характер – ведь конкретные технические задачи в абсолютном большинстве решаемы. Большие переходные помехи за счет длинных контактов? Возможна попарная скрутка самих контактов, как в витой паре. Наводки от телефонии на пары, задействованные в передаче данных? Можно тщательно подобрать расстояние между контактами. Ведь на 110-м кроссе рядом вполне может оказаться телефонная пара и пары, по которым должны передаваться данные со скоростью 100 Мбит/с, и все работает! Сложность универсального коммутатора? Уже давно существуют «мини-АТС» на основе обычных компьютеров, только с установленными платами Dialogic или другими платами такого типа. Если можно интегрировать вычислительные сети и телефонию, то можно интегрировать и все остальное: либо напрямую для передачи по медному кабелю, либо через переходники и конвертеры. Правильное сочетание аппаратного и программного обеспечения – ответ на этот вопрос.

Кто все это будет разрабатывать? Да и вообще, нужно ли все это кому-то? Пока что доминирует подход, при котором каждый тип сервиса или оборудования имеет собственную сеть и среду передачи, но совершенно ясно, что будущее за интеграцией систем, их централизованным управлением и реализацией по одной и той же среде передачи. Уже существует стандарт на интегрированную (универсальную) кабельную систему (на основе существующего пассивного оборудования – классических кроссов и патч-панелей). Тогда почему бы не разработать еще и универсальное пассивно/активное оборудование? В единую сеть и под единое управление можно будет свести все, что душе угодно. Об этом уже давно мечтают владельцы коттеджей и частных домов, а ведь такой подход можно реализовать вообще в любом помещении или на территории, где обитают люди. Вам хотелось бы иметь такую систему на работе? Или дома? Или и на работе, и дома? Значит, ее разрабатывают

Рутинная работа очень надоедает, так не придумать ли такие кроссы, которые коммутировали бы себя сами и сами проводили инвентаризацию?