Быть или не быть? Часть 2

Использование "домашних сетей" в коммунальном хозяйстве.

Для начала вернемся немного назад. Создание системы коммунального компьютера с "нуля" проходило по принципу - есть хххх денег, и надо в эту сумму уложиться. Выходило, что блок, устанавливаемый на жилом доме, должен стоить не более $100. Кто сталкивался с промышленными системами знает, насколько смехотворна для них такая сумма. Конечно, при таком подходе и речи не было о сертификации, красивом внешнем виде, и строгом соблюдении всех норм.

Нужна была работоспособность, надежность, возможность поэтапного апгрейда, т.е. использование распространенных комплектующих.
Госсвязьнадзор коммунальщиков не волнует, сети строить они умеют и имеют на это право. Да и с другими контролирующими органами проблем особых нет.

Так появилась следующая концепция:
Основу системы составляет стандартное PC-совместимое оборудование. В каждом жилом доме участка (например, в машинном отделении одного из лифтов) размещается блок управляющего компьютера, представляющий собой PC-совместимый компьютер в промышленно-технологическом исполнении, оснащенный средствами цифрового и речевого ввода-вывода и дистанционного управления. Связь с диспетчерской службой как первого уровня, так и последующих, или другими точками, осуществляется через ethernet-сеть общего назначения.

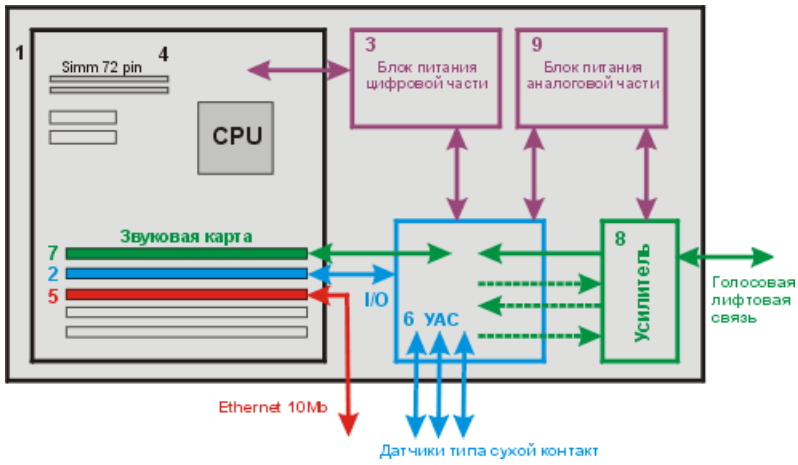


Схема установочного блока коммунального компьютера.

Продолжим описание составляющих системы.

2. Плата цифрового ввода-вывода.



Слева показана плата PCL-720 rev. c4 digital I/O 64/64, послужившая прототипом.
Справа - самодельная плата, 32/32 порта ввода-вывода. В небольшой серии (50 шт.) ее цена составила менее $10.

В случае, если 32 порта ввода и 32 порта вывода недостаточно, можно использовать схему активной матрицы. При ее использовании возможно управлять любым разумным количеством устройств (для матрицы 32*32 - 1024 устройства). Кроме того, матрица позволяет хорошо экономить на гальванической развязке (а ее стоимость около $0,3-0,4 за линию).

При проектировании платы в спешке не были учтены кое-какие мелочи, например неудачно расположены выходные разъемы. Но в целом, изделие показало себя вполне надежным и полностью пригодным для решения поставленной задачи.

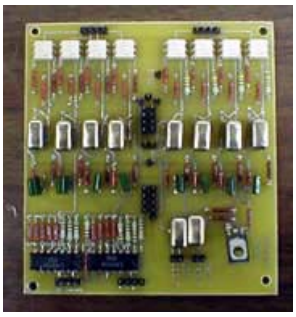
3. Блок питания.
Был использован обычный импульсный блок питания от PC-совместимого компьютера 220/12(5) В. С него сняли металлический корпус, выпаяли лишние разъемы, убрали выключатель 220 В. Вентилятор так же был снят.
Проведенный эксперимент показал, что при использовании маломощных компьютеров (486/66, P1/75)

и отсутствии энергопотребляющей переферии, вполне хватает даже штатных радиаторов. На всякий случай мы приготовились заменять их на большие, но это не потребовалось.
Стоимость блоков питания при оптовой закупке менее $10.

4. Компьютер.
Применялась плата обычного PC-совместимого компьютера с процессором и оперативной памятью. Многие сетевики (и мы в том числе) используют маршрутизаторы в самых жестких условиях. На чердаках, в подвалах, на морозе. И они работают. Единственный уязвимый узел - жесткий диск - в системе коммунального компьютера не использовался. Условия в лифтовых сравнительно мало отличаются от комнатных. Температура не падает ниже нуля. Влажность невелика. Пыль не страшна системе, установленной в закрытом корпусе, без принудительного охлаждения.
При возможности, использовался процессор на минимальной частоте - для сокращения до минимума теплоотдачи. Вместо вентилятора охлаждения процессора применяли радиатор от P1 с увеличенной поверхностью.
Макет собирался на 486-40МГц, 8 Мб ОЗУ. Стоимость его составила порядка $15

5. Сетевая плата.
Стандартная плата ethernet под ISA слот, на 10 Мбит. Реально устанавливалась одна из распространенных плат на чипе UMC 9008, зарекомендовавшая себя как самая устойчивая в работе. Для загрузки использовался bootrom с "самодельной" прошивкой под Linux. Прошивка и серверный софт обеспечивают запуск при самых "кривых" вариантах перезагрузки. Надежность системы была в полной мере оценена при полевых испытаниях, совпавших с грозовым сезоном.
Стоимость с микросхемой bootrom составила $12.

6. Устройство аппаратного согласования (УАС).
Служит для управления речевым каналом или другими устройствами, используемыми в лифтовой голосовой связи. Коммутация осуществляется при помощи портов платы цифрового ввода-вывода. Диспетчер по вызову (или без такового) может удаленно с сервера подключать к усилителю нужную линию. При этом для вызова и передачи голосовой информации используется одна медная пара.
Так же на плате УАС размещена гальваническая развязка датчиков типа сухой контакт. С их помощью можно получать служебную лифтовую телеметрию, показания датчиков охраны, т.е. управлять или контролировать практически любую систему.



Для сохранения работоспособности в самых неблагоприятных условиях коммутация собрана на реле (дорого, но надежно). Белые корпуса - гальваническая развязка.

Большие проблемы были при согласовании системы с существующим лифтовым оборудованием. Только один симплексный режим работы лифтовой связи попил крови. И это уже не говоря о севших динамиках времен "царя гороха", странных проводах, и т.п...
В небольшой серии цена устройства составила более $20 из-за дороговизны реле и гальванической развязки.
Из недостатков надо отметить опять таки неудачно расположенные разъемы. Проблема с топологией и типами разъемов стала заметной только на этапе окончательной компоновки блока, и может быть легко решена в следующих сериях.

7. Звуковая плата.

Можно использовать практически любую современную звуковую плату. По крайней мере на машинах пентиум. На платах 486 наблюдались некоторые проблеммы, связанные с плохой реализацией технологии plug and play. Каких-либо особых требований система к звуковой плате не предъявляет. Ориентировочная стоимость $8

8-9. Усилитель и блок питания аналоговой части был использован от недорогих компьютерных колонок. Такое решение было принято из-за недостатка времени. Нельзя сказать, что оно было удачным. Звуковой тракт дешевого усилителя в промышленных условиях оказался подвержен наводкам, а небольшой блок питания оказался недостаточно мощным для большого количества датчиков. Тем не менее, с некоторыми оговорками, это не мешает нормальной работе системы. Конечно, создание своего усилителя не представляет особого труда. Стоимость колонок около $15

Програмную часть системы придется рассмотреть в следующем выпуске.