

# Электрический Ethernet

Интернет из розетки



Километры электрических проводов, разбегаясь от силовых подстанций, словно паутина покрывают своей причудливой сетью одиночные здания и целые районы городов. Данный факт уже давно волнует специалистов, проектирующих локальные вычислительные сети на основе Ethernet. Особенно когда поверх этой самой паутины им приходится тянуть еще один слой проводов.

## Первые блины СОМом

Согласно волновой теории сигналы разной частоты могут проходить через одну и ту же среду абсолютно беспрепятственно. В проводах силовой проводки электрическая энергия передается на частоте 50 Гц, оставляя свободной полосу выше 1 МГц. Это обстоятельство не давало покоя умным головам еще задолго до появления не только Ethernet, но и компьютерной техники вообще. Как следствие, на свет появилось множество различных технологий передачи информации, таких, к примеру, как СЕBus, Echelon, X-10, Intellon, LonWorks, Adaptive Networks и т. д. Правда, в основном это были крайне низкоскоростные решения, которые в редком случае позволяли подключить больше одного компьютера.

Довольно приятно отметить тот факт, что наши соотечественники также внесли свою лепту в дело нынешней электрификации Ethernet. Еще в тридцатых годах

прошлого века на Каширской линии электропередач проводились соответствующие опыты, и была достигнута потрясающая для тех времен скорость передачи данных — ни много ни мало 200 бит/с. Тогда же четко обрисовались и главные проблемы, с которыми разработчикам приходится сталкиваться по сей день.

## Национальные особенности электросетей

По сравнению с телефонной двухпроводкой, имеющей вполне определенное сопротивление и работающей со стандартным набором сигналов, силовая сеть электропитания представляет собой сложную систему дифференциальных уравнений с огромным количеством неизвестных. Неизвестные эти, как вы, наверное, догадываетесь, явно не способствуют налаживанию полноценной связи.

Прежде всего, эффективному развертыванию локальных сетей на базе элект-

» ропроводки существенно препятствуют такие факторы, как разнотипность примененных в ней проводов, переключателей, элементов заземления и устройств защиты от перегрузок. Добавим сюда замысловатость архитектуры трехфазной сети и пойдем, через какую сложную полосу препятствий должен пробежать пакет единиц и ноликов, чтобы несколько IP увидели друг друга.

Надо сказать, что вышеперечисленные недостатки электропроводки являются относительно стабильными во времени и пространстве и в какой-то мере предсказуемыми. В то же время существует целый ряд дестабилизирующих факторов, воздействие которых предвидеть практически невозможно.

К электросети могут подключаться и создавать помехи самые разные потребители. Взять хотя бы банальный пылесос: мало кто сможет спрогнозировать реакцию «наложенной» сети Ethernet на появление такого «IP-адреса». А ведь есть еще отопительные электроприборы, потребляющие ток в десятки ампер и буквально закорачивающие сеть, есть тостеры и микроволновки, выдающие гигантские пульсации, стиральные машинки и... такие же локальные сети, организованные этажом ниже или выше.

## Пионеры высоковольтного Ethernet

Первопроходцами в данной нише рынка являются фирмы Northern Telecom и United Utilities, разработавшие технологию Digital PowerLine Technology, спо-

собную передавать данные на скорости 1 Мбит/с по существующей электросети. Пробные подключения состоялись в Манчестере (Великобритания): сначала в Seymour Park Primary School, где двенадцать компьютеров были подключены в одну магистраль и связаны с Интернетом, а затем на электрической подстанции Stanley Road. После установки двух распределителей удалось объединить в единую сеть 15 пользователей из разных районов города, находящихся в радиусе до 600 м от подстанции.

Кстати говоря, аналогичный эксперимент был не так давно проведен ОАО «Мосэнерго» и у нас в Зеленограде. На базе технологии PLC (Power Line Communications) была развернута локальная сеть, в которую вошли районный диспетчерский пункт с тремя питающими подстанциями, три распределительных подстанции и одна трансформаторная. При подключении к сети компьютеров удалось организовать доступ в Интернет на скоростях 2–11 Мбит/с, а абонентский канал эффективно работал на расстоянии до 350 м от трансформаторной подстанции.

В конце года ожидается появление на рынке первых серийных образцов компании Intellon, выполненных по технологии PowerPacket. В данной технологии для передачи пакетов данных используется до 84 маломощных несущих частот в диапазоне от 3,5 до 16 МГц. Проведенные ранее тестирования показали отличную жизнеспособность системы и весьма высокие скоростные данные — от 7 до 11 Мбит/с.



▲ По этим проводам может течь не только электричество

Довольно интересный продукт под названием InteloNET предлагает компания Intelogis. Технология предусматривает три протокола для взаимодействия элементов: протокол для обслуживания приложений CAL (Common Application Layer), стандарт обмена пакетами PXP (Packet Exchange Protocol), а также протокол DPL (Digital Power Line), который определяет схему модуляции для передачи данных по силовым линиям. К сожалению, данная технология, реализованная в серии продуктов Passport, на сегодняшний день позволяет передавать информацию со скоростью всего лишь 350 Кбит/с, правда, на довольно приличное расстояние — до 8 км. В нашей стране этот Passport, скорее всего, никогда не появится в виду ограничений по напряжению в линии электропередачи — не больше 115 В.

## Даешь WWEW!

Дерзкие теории высоковольтного Ethernet уже сейчас не впечатляют писателей-фантастов на творческие подвиги и воспринимаются не иначе как перспективные направления повседневной практики. Каким же будет следующий этап?

Темпы, с которыми развивается данное направление «железостроения», дают все основания для самых смелых прогнозов на будущее. Не исключено, что уже в ближайшее время на арену выйдут устройства принципиально нового поколения — некие гибриды сетевой карты и сетевого же блока питания. К привычным разноцветным кабелям Power, торчащим из стандартного компьютерного блока питания, может добавиться еще один — Ethernet, а порядком надоевшая всем аббревиатура WWW не ровен час сменится на WWEW — World Wild Electric Web.

■ ■ ■ Владимир Борискин

### Борьба с помехами

## И все-таки она соединяется!

Основными задачами, которые приходится решать разработчикам высоковольтных устройств передачи информации, являются выделение полезного сигнала из помех и сетевого напряжения, динамическая адаптация системы к постоянно меняющимся условиям прохождения сигнала и увеличение скорости передачи информации. В большинстве случаев для этих целей применяются технологии широкополосной модуляции, в которых спектр сигнала расширяется за счет передачи информации сразу на нескольких частотах.

С развитием цифровых методов модуляции скорость передачи данных удалось увеличить настолько, что стало вполне реальным применение подобных технологий в строительстве локальных вычислительных сетей. Многие фирмы, подчас в обстановке полнейшей секретности, начали разработку Ethernet-устройств нового поколения и, надо сказать, весьма преуспели на этом поприще. Первые образцы еще крайне далеки от совершенства, но они существуют. Они уже соединяют и дают весьма приличную скорость.