

Малые концентраторы

# Концентрируем

The background is a vibrant blue with a marbled, wavy texture. Overlaid on this are several thick, glowing green lines that form a complex, interconnected network. Interspersed among these green lines are thinner, glowing orange lines. At various points where the lines intersect or terminate, there are teardrop-shaped nodes in shades of green, orange, and yellow. In the center of the composition, there is a smaller, more intricate structure resembling an atomic model, with a central yellow nucleus and several thin, yellow elliptical orbits.

# трафик

Если нужно связать между собой два компьютера в сеть, то вполне достаточно одного провода. Это может быть и специальным образом разведенная витая пара, и даже USB-шнур. Однако если устройств в сети больше, не обойтись без концентратора.

«Рабочая лошадка» подавляющего большинства современных локальных сетей — стандарт Ethernet — был разработан в 70-х годах прошлого века корпорацией Xerox, которая, кстати говоря, до сих пор склонна считать термин Ethernet своей торговой маркой. В 1985 году, после того как DEC, Intel и Xerox доработали и усовершенствовали этот сетевой протокол, появился стандарт Ethernet2, известный также как DIX (сокращение по названиям компаний-разработчиков), который, в свою очередь, стал основой для утвержденного комитетом по LAN института IEEE стандарта IEEE 802.3.

Спецификация Ethernet определяла всего одну физическую среду передачи данных — толстый коаксиальный кабель. Позже, когда выяснилось, что гораздо более удобно соединять компьютеры не коаксиальным кабелем, а неэкранированной витой парой (Unshielded Twisted Pair), появились устройства, ставшие в наши дни основными «строительными блоками» сетей, которые, собственно говоря, и связывают друг с другом компьютеры.

Все концентраторы условно можно разделить на три группы по выполняемым функциям. Концентраторы начального уровня (для использования в домашних сетях или малом офисе), как правило, являются неуправляемыми «пассивными» сетевыми устройствами. Главное их преимущество — быстрота подключения. Сделанные для пользова-

теля, знакомого с сетевыми технологиями на начальном уровне, все они отвечают принципу «включил и работай!».

Концентраторы среднего уровня и управляемые концентраторы — это оборудование, которое морально устарело, после того как стоимость свичей из расчета на один порт сравнялась со стоимостью хабов. Дело в том, что все продвинутые свойства этих устройств — консольное и SNMP-управление, управление портами и контроль трафика — успешно реализуются и в переключателях. Другими словами, для организации больших сетей сегодня оптимально использовать схему, где сеть разделена на несколько сегментов, соединенных между собой одним или несколькими свичами. А вот соединение внутри каждого сегмента наиболее оптимально организовать с помощью хаба.

Существующие сегодня на рынке концентраторы для малых офисов мало чем отличаются друг от друга — каждый из них работает в соответствии со стандартом, имеет ряд светодиодных индикаторов и возможность наращиваемого подключения других коммутаторов (uplink), однако есть и ряд отличий. Например, существуют концентраторы, выполненные в виде PCI-плат, монтируемых непосредственно в компьютер. Как правило, количество их портов не превышает пяти. Существуют также коммутаторы Dual-Speed, работающие как по стандарту IEEE 802.3 на скорости 10 Мбит/с,

так и по IEEE 802.3u на скорости 100 Мбит/с. Есть, конечно, и гигабитные коммутаторы, но их использование в домашних сетях и малом офисе не оправданно из-за высокой цены.

## TP1008C: не простой, а очень простой

Компания Comrex Inc, основанная в 1987 году, называет этот хаб «идеальным выбором для организации простых сетей». Трудно с этим не согласиться, тем более что и по соотношению цена/производительность эти небольшие устройства очень привлекательны для российского пользователя.

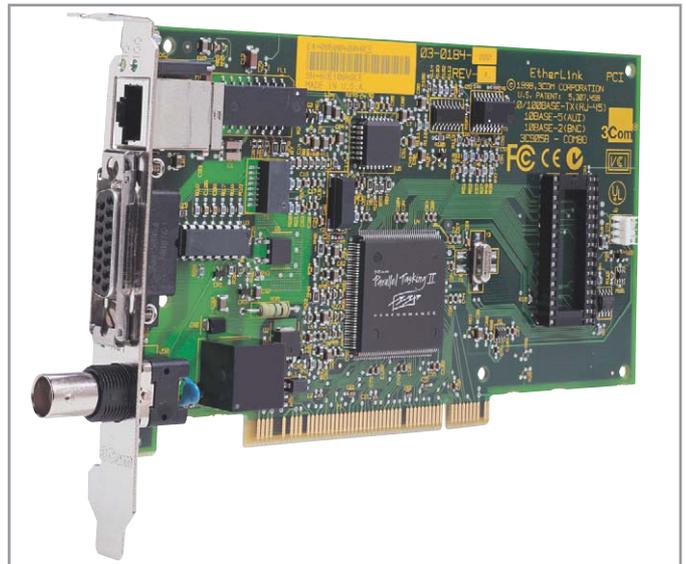
Наличие разъема BNC позволяет делать каскадирование и наращивание хабов с помощью коаксиального кабеля, что в наших условиях очень полезно. Можно, конечно, делать uplink с помощью витой пары — для этого используются первый порт хаба и переключатель, расположенный сбоку. К недостаткам следует отнести наличие внешнего адаптера для подключения питания, а к достоинствам — гнезда для установки концентратора на стену. На сайтах компаний-продавцов есть упоминание о том, что устройство может поставляться с разъемом для подключения питания от разъема PS/2. На практике, правда, такие модели встречаются крайне редко, но это и понятно, поскольку вряд ли есть смысл менять свою PS/2-мышь на мышь для COM-порта только ради организации питания хаба. Хотя, как говорится, возможны варианты.

Устройство работает только в режиме Half-Duplex, то есть одновременно могут происходить только прием или только передача данных. К сожалению, недостаток этот присущ практически всем концентраторам начального уровня. Кстати говоря, у всех концентраторов есть в наличии светодиодные индикаторы подключения сети. В модели Comrex TP1008C в наличии по одному индикатору на каждый порт. Мелочь, как говорится, но в работе весьма полезная вещь, потому что если разъем RJ45 (или попросту «фишка») обжат неправильно, то веселого зеленого огонька на светодиоде вы не увидите. Кроме того, в этой модели есть светодиоды Power, BNC и Collision.

Comrex в своих пресс-релизах утверждает, что все ее устройства, прежде чем поступить в продажу, четыре часа работают в составе реальной компьютерной сети. Трудно сказать, много это или мало, но, как правило, «младшие» модели концентраторов Comrex работают в наших российских сетях годами без выключения питания.

В комплект поставки кроме самого устройства и блока питания входит руководство по установке на трех языках. Конечно, это всего лишь дань законодательству и правилам торговли, поскольку, по большому счету, для подключения и начала работы этого хаба достаточно лишь включить его в сеть — и работать!

Для подключения ПК к сети необходима сетевая карта



### AT-MR415T: Мал, да удал

Несмотря на то что модель AT-MR415T компании Allied Telesyn представляет собой четырехпортовый концентратор, возможности у этого устройства гораздо шире. Компания эта, вообще говоря, очень внимательно относится к технологиям, применяемым в производстве своего сетевого оборудования. Вот и в этом «малом» концентраторе можно обнаружить целый букет технологических изюминок. За счет применения технологии поверхностного монтажа внутри небольшой по габаритам коробочки удалось разместить весьма мощный инструмент поддержания и даже оптимизации работы сети.

Для того чтобы максимально увеличить скорость сетевых соединений, используется функция разделения сегментов. Если концентратор обнаруживает в каком-либо сегменте часто повторяющиеся коллизии, то такой сегмент отключается. Кроме того, каждый интерфейс обслуживается функцией защиты от сбойных пакетов (jabber lock-up), которая предотвращает прием и передачу пакетов, длина которых превышает максимально допустимую.

Дополнительно стоит отметить, что этот хаб автоматически определяет полярность подсоединенного кабеля, что дает возможность использовать для разводки как

### Немного о терминах

## Репитеры и домены коллизий

Если следовать строгим техническим терминам, то концентратор, или хаб — это многопортовый повторитель сети с авто-сегментацией. Независимо от количества портов каждый из них является равноправным. Собственно говоря, основная работа концентратора (его еще иногда называют репитером) состоит в том, чтобы, получив сигнал от любого из портов, ретранслировать его в каждый из остальных. Несмотря на то что «географическая» топология сетей Ethernet при использовании хаба представляет собой «звезду», технологически повторитель организует общую шину с множественным доступом и обнаружением коллизий («Carrier Sense Multiple Access, with Collision Detection» — CSMA/CD) в соответствии со стандартом IEEE 802.3. Отличие концентратора от, например, переключате-

ля (свича) как раз и состоит в том, что внутри хаба существует всего одна общая шина и один домен коллизий, тогда как свичи для ускорения прохождения сетевого трафика могут аппаратно организовывать отдельную общую шину для каждого соединения.

Спецификации, определяющие порядок и протокол сетевых взаимодействий, весьма оптимистично говорят о скоростях сетевых соединений. Например, для «стандартного» Ethernet-соединения скорость определена в 10 Мбит/с. Однако на практике такая скорость может быть достигнута лишь при варианте одиночного соединения с трафиком, направленным в одну сторону, без коллизий. Реальные же скорости не превышают 1 Мбит/с. При этом на первое место выходит не технологическая скорость, а

структура сети, которая должна соответствовать правилу «5-4-3-2-1».

Правило это появилось из-за того, что данные в сети IEEE 802.3 не могут одновременно появиться на всех узлах. Необходимо время (задержка распространения — «Propagation Delay»), за которое сигнал проходит все сетевые устройства вместе с проводами. Именно поэтому между каждыми двумя участниками сети не может быть больше пяти сегментов и четырех концентраторов. Однако только три сегмента могут быть использованы для соединения конечных узлов. Два сегмента, существующие между концентраторами, не могут быть использованы для подсоединения конечных узлов, а вся сеть при построении исключительно с помощью хабов представляет собою один «коллизийный домен».



▲ Многопортовые концентраторы готовы к монтажу в стойки. Для малых концентраторов подобная возможность не предусмотрена

стандартный «обратный» патч-корд, так и прямой.

Главный недостаток этой модели — скорость работы. Сети 10 Мбит/с сегодня потихоньку отмирают. Стандартом де-факто сегодня становятся сети Fast Ethernet и скорость 100 Мбит/с.

### Два варианта исполнения от «мышинного» производителя Genius GF4080: внешнее устройство

А вот это устройство предназначено для работы именно в 100-мегабитных сетях. И в этом состоит его основное преимущество. Компания KYE Systems Corp., владелец торговой марки Genius, более всего известна как производитель недорогих мышек. Однако и на рынке сетевых технологий в последнее время ее позиции заметно упрочились. Связано это в первую очередь с тем, что продукция компании адресована домашним пользователям и пользователям категории SOHO, то есть малым и средним офисам.

Модель GF4080 имеет размеры в одну пядь от стандартного 19-дюймового «юнита». Так же как и предыдущая модель, этот хаб питается от внешнего блока и имеет восемь базовых портов. Порт 1 — кроссовый, то есть именно он используется для каскадирования. Изменение режимов этого порта производится с помощью переключателя. В комплект поставки кроме самого устройства, блока питания и инструкции входит набор для крепления концентратора на стену.

Если вы разворачиваете новую сеть и решили сразу же использовать для своей работы оборудование стандарта IEEE 802.3u, то есть вам необходима скорость 100 Мбит/с, то эта модель — одна из самых удачных. Однако переход на 100-мегабитные сети —

процесс, как правило, не революционный, а эволюционный. Уже существующие 10-мегабитные сегменты сети, в которые в свое время были тоже вложены деньги, определяют необходимость использования их и в составе «смешанных» сетей, где возможна работа одновременно на двух скоростях.



### Разноскоростные сети

## Переключение скоростей

Двухскоростные концентраторы Ethernet представляют собой два хаба в одном корпусе. Один из них предназначен для соединения сетевых устройств на скорости 10 Мбит/с (стандарт 802.3), в то время как другой — на скорости 100 Мбит/с (стандарт 802.3u). Каждый из повторителей подключен к своей сети. Любое устройство, подключенное к одному из портов концентратора Dual-Speed с помощью технологии Nway, автоматически соединяется с наиболее быстрым повторителем, который транслирует получаемую информацию в ту сеть, к которой он подключен. Технология автоматического определения скорости и режима соединения (Nway autonegotiation) использует импульсы, идентичные по природе сигналам, используемым в спецификации 10Base-T. Именно эти сигналы и заставляют светиться светодиодные индикаторы на панели хаба. Если концентратор получает от конечного узла одиночный сигнал, называемый Normal Link Pulse (NLP), то делается вывод о том, что связь поддерживается только в стандарте 802.3 со скоростью 10 Мбит/с. Для более «интеллектуального» управления скоростью используется серия импульсов,

### GF4050C: PCI-карта

Это устройство — представитель карт PCI-Hub. И в этом состоит его главное преимущество. Возможность установки концентратора в свободный PCI-слот компьютера — несомненный плюс. Особенно это касается тех случаев, когда сеть небольшая, а возможностей для установки дополнительного оборудования нет. Недостатки такого подхода — малое количество портов и привязка работы хаба к работе системного блока, в принципе, малозначительны, когда речь идет, например, о работе домашней сети. Конечно, не слишком удобное расположение светодиодных индикаторов и невозможность перезапустить хаб без перезагрузки компьютера накладывают определенные ограничения. Однако неудобство это вполне допустимо, если принять во внимание сравнительно низкую стоимость устройства и практически полную функциональность, присущую обычным концентраторам, включая возможность uplink-соединения.

называемая Fast Link Pulse (FLP) и состоящая из 17 тактовых и 16 сигнальных импульсов, образующих 16-битное слово. Комбинации битов сравниваются концентратором и конечной станцией и в результате происходит выбор допустимых режимов работы. Сравнение управляющего слова происходит независимо на каждом конце соединения, однако совместимость обеспечивает использование одинакового алгоритма.

Для того чтобы две сети, работающие с разными скоростями, могли обмениваться информацией, в составе устройства Dual-Speed должен находиться модуль коммутации, который, однако, не объединяет эти сети в один «домен коллизий». Если происходит соединение нескольких повторителей в одну сеть, то определяющим является «верхнее» устройство, то есть то, к которому подключен uplink-кабель.

Отсутствие коммутирующего модуля, который представляет собой буфер для обмена данными, приводит к тому, что один и тот же коммутатор может быть использован лишь для работы двух независимых разноскоростных сетей.

На примере этого и ему подобных концентраторов (когда-то что-то подобное выпускала компания Comrex, но сняла с производства) можно проследить некую тенденцию. Сегодня производители постепенно отказываются от «фишек» и «наворотов», которые были присущи хабам ранее, и карты PCI-Hub постепенно сходят на нет. Связано это с тем, что стоимость концентраторов приблизилась практически вплотную к стоимости коммутаторов. Поэтому любому пользователю сегодня выгоднее переплатить \$10–15 и получить практически аналогичное по количеству портов устройство, однако обладающее более широкими возможностями.

Тем не менее модели, подобные GF4050C, пока еще находят своего покупателя.

Происходит это еще и потому, что вместе с концентратором вы получаете и 100-мегабитную сетевую карту, которую Windows 2000, например, определяет как «Realtek RTL8139(A) Fast Ethernet Adapter». Тем не менее в комплект поставки входят две дискеты с драйверами под наиболее популярные ОС.

Интересной особенностью этой модели является то, что в ней как в «продвинутой» сетевой карте есть гнездо для установки ROM удаленной загрузки. Иными словами, при ее использовании вместе с бездисковой рабочей станцией мы можем получить сравнительно дешевый сетевой узел, который к тому же вполне успешно может выполнять роль коммутационного узла Fast Ethernet.



▲ Для подключения не имеющих стандартного сетевого интерфейса ноутбуков к сети используются специальные карты формата PCMCIA

### 3C16755: если нужна вторая скорость

Вопрос организации «двухскоростной» сети далеко не так прост, как это может показаться на первый взгляд. Один из преподавателей, разжевывающий пять лет назад внутреннее устройство сети нам — начинающим системным инженерам, назвал хабы устройствами «накоротко замыкающими сетевые интерфейсы». Это, конечно, сильно утрированное представление действительности, но вполне отвечающее основным принципам работы коммутатора. Хабы, в отличие от маршрутизаторов, не имеют внутреннего буфера для хранения передаваемых пакетов, а потому не могут переключать скорости автоматически.

Однако из этого правила есть и исключения. Пример — устройства серии OfficeConnect Dual Speed Hub компании 3Com. Конечно, строго говоря, эти концентраторы следует отнести к «промежуточным» устройствам между хабами и коммутаторами (иногда их еще называют «коммутирующими концентраторами»).

Интересная и весьма полезная на практике особенность этой модели — наличие автопереключателя портов MDI/MDIX. Это означает, что для подключения устройств можно использовать как стандартную «перекрестную» разводку проводов в вилке RJ45, так и прямую.

Стоимость этого хаба несколько выше его аналогов от иных производителей, однако



Модель	AT-MR415T	Genius GF4080 SE	Genius PCI-Hub Card GF4050	OfficeConnect Dual Speed Hub 5 (3C16755)	DFE-908Dx	MicroHub TP1008C
Производитель	Allied Telesyn	KYE Systems Corp	KYE Systems Corp	3Com	D-Link	Compex Inc
Сайт производителя	www.alliedtelesyn.ru	www.genius.ru	www.genius.ru	www.3com.ru	www.dlink.ru	www.cpx.com
Количество портов	4 RJ45	8 RJ45	5 RJ45	5 RJ45	8 RJ45 + 1 MDI Uplink	8 RJ45 + 1 BNC
Скорость Мбит/с	10	100	100	10/100	10/100	10
Размеры, мм	112x98x26	190x113x27	PCI-Card	228x135x42	233x141x44	148x90x27
Цена, \$	20–25	30–35	35–45	40–45	60–65	25–30

▲ Табл. 1. Основные характеристики малых концентраторов, предназначенных для домашних и малых офисных сетей



▲ Для крупных сегментов сетей используются многопортовые концентраторы. В небольших сетях такое оборудование не встречается

здесь имеет место тот случай, когда пользователь платит не только за марку, но и за качество. Кроме того, каждый может найти среди модельного ряда OfficeConnect именно то устройство, которое ему необходимо.

К дополнительным удобствам можно отнести компакт-диск Network Assistant, поставляемый вместе с аппаратом, где в понятной графической форме изложены основные принципы проектирования и установки сетей.

**DFE-908Dx: если хочется большего**

Этот концентратор, предназначенный для малых рабочих групп, тем не менее, может

использоваться и для больших сетей. Основное его достоинство — возможность легкого наращивания без увеличения счетчика репитеров. В стек можно соединить до пяти таких устройств и получить в результате технологически единое устройство на 40 портов. Если использовать для соединения двух стеков специальный порт, то можно получить мощную систему на 78 портов. При этом каждый порт будет автоматически определять скорость (10 или 100 Мбит/с), а концентраторы будут создавать независимые цепи для разноскоростных устройств.

Однако порт MDI, к сожалению, нельзя использовать одновременно с портом 1.

Но этот недостаток компенсируется тем, что для соединения этих хабов между собой используется специальный разъем, который располагается на задней панели корпуса.

Надо отметить, что все двухскоростные модели компании D-Link оснащены модулем коммутации, что гарантирует стабильную работу на максимально возможной скорости. Более того, в стек можно соединить и более дешевые односкоростные хабы. И если в нем есть хотя бы один концентратор DFE-908Dx, то сеть будет «прозрачна» для всех сетевых станций независимо от скорости и без дополнительного конфигурирования.

Еще одно преимущество данной модели — встроенный универсальный блок питания. А недостаток, похоже, всего один — сравнительно высокая цена.

Тем не менее, если вы планируете создать широкомасштабную компьютерную сеть, но хотите начать с малого, то модель DFE-908x — один из лучших вариантов для начальных экспериментов.

■ ■ ■ Сергей Кондращев

**МТУ - ИНТЕЛ**  
**ТМ**  
**ТОЧКА РУ**

**WWW ТОЧКА RU**

**753. 8282**

Лицензии Минсвязи РФ: №17740; №17249; №8462; №12235.

**ВЫДЕЛЕННЫЙ КАНАЛ ИНТЕРНЕТ**

ТАРИФЫ	АБОНЕНТСКАЯ	ПРЕДОПЛАЧЕННЫЙ	ЦЕНА 1 Мб ТРАФИКА
	ПЛАТА	ОБЪЕМ ТРАФИКА	СВЕРХ ПРЕДОПЛАЧЕННОГО
	\$	Мб	\$
<b>\$399</b> ПОДКЛЮЧЕНИЕ	ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ	0	0,16
	ЭКОНОМНЫЙ	99	0,12
	БАЗОВЫЙ	150	0,10
	АКТИВНЫЙ	270	0,06
	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ	400	0,04
	ПРОВАЙДЕРСКИЙ	600	10000
<b>\$199</b>	<b>МОСКОВСКИЙ *</b>	<b>37,8</b>	<b>0,18</b>
	<b>СТОЛИЧНЫЙ *</b>	<b>63</b>	<b>0,15</b>

Цены указаны в долларах США без учета НДС и НП.

\* Тариф для физических лиц. Цены указаны в долларах США с учетом всех налогов.

**ПОСТАВЬ ТОЧКУ В ВЫБОРЕ ПРОВАЙДЕРА!**