

ИМПЕРИЯ cisco



ДЕНИС ЕЛАНСКИЙ



Данной публикацией мы начинаем знакомить наших читателей с оборудованием, выпускаемым фирмой Cisco. Основанная в 1984 году, Cisco за прошедшие годы стала признанным лидером в производстве активного сетевого оборудования. Кроме того, в настоящее время в сферу интересов компании входят не только канонические коммутаторы и маршрутизаторы, но и многочисленное оборудование и программное обеспечение, имеющие к вычислительным сетям весьма опосредованное отношение. Это серверы доступа, кабели, ПО коммутаторов и маршрутизаторов (Cisco IOS – операционная система межсетевого взаимодействия), ПО управления корпоративными сетями (Cisco works), концентраторы, интерфейсные модули и платы расширения, системы безопасности, сетевые хранилища данных, продукты телефонии, видеосистемы, системы виртуальных частных сетей и устройства беспроводной связи.

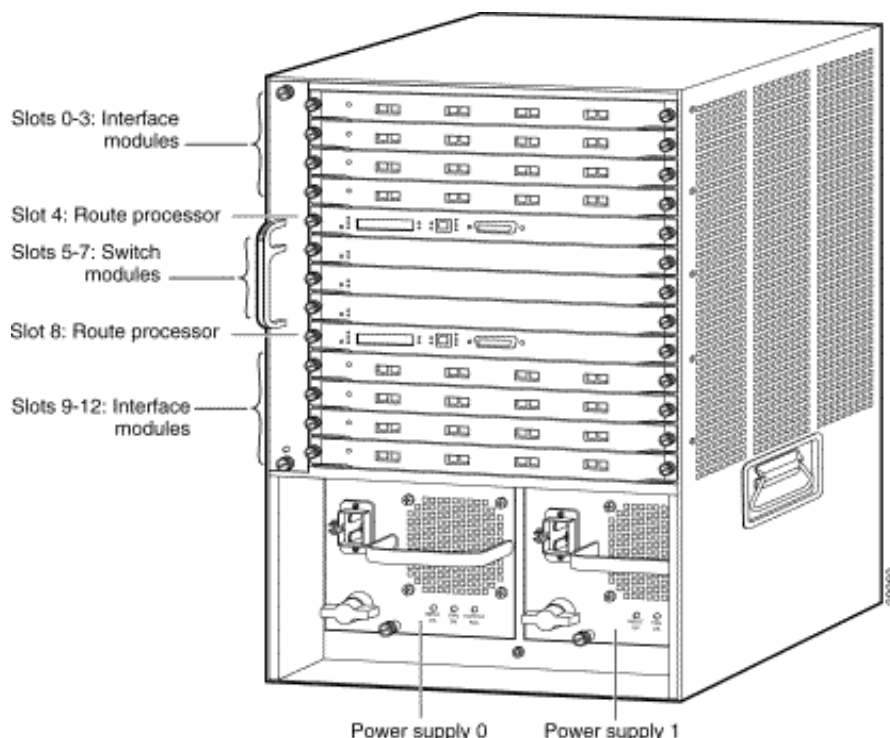
Учитывая, что основным направлением деятельности корпорации является производство активного сетевого оборудования (коммутаторов и маршрутизаторов), именно этим устройствам и будет уделено наибольшее внимание.

Коммутаторы

Автор полагает, что читатель знаком с терминологией OSI ISO, а также с базовыми аспектами построения ЛВС. Вкратце, коммутатор – это многопортовое устройство, работающее на канальном уровне, что позволяет существенно повысить производительность сетей Ethernet, а также избежать ограничения 5/4/3. Основным отличием коммутатора от повторителя или концентратора является то, что приходящие пакеты после усиления ретранслируются не на все доступные порты, а только на тот, канальный адрес (MAC-адрес) которого соответствует адресу получателя. Подобная формулировка не совсем корректна, но вполне отображает суть дела.

В настоящее время в производстве находятся следующие типы коммутаторов: Cisco Catalyst (далее – CC) 8500, CC 6000, CC 5000/5500, CC 4840G, CC 4200, CC 4000, CC 3920, CC 3900, CC 3550, CC 3500 XL, CC 3200, CC 3100, CC 2950, CC 2900 LRE XL, CC 2900 XL, CC 1900 & 2820, CC 6400 UAC, Cisco 6000 IP DSL, Cisco 1548 MS, Cisco BPX 8600, Cisco CSS 11000, Cisco IGX 8400, Cisco LATM, Cisco MGX 8850 IP+ATM, Cisco MGX 8200 и Cisco VCO/4K OP.

В семействе CC 8500 существует два направления: мультисервисные



коммутаторы с функциями маршрутизации (8500 MSR) и коммутаторы с функциями маршрутизации уровня кампуса (8500 CSR).

Коммутаторы класса 8500 CSR, в свою очередь, представлены двумя устройствами: CC 8510 CSR и CC 8540 CSR. Принципиальная разница между ними заключается в количестве поддерживаемых портов, а следовательно – в количестве плат расширения, которые могут быть интегрированы в корпус коммутатора.

CC 8510CSR поддерживают следующие компоненты:

- плата процессора коммутации/маршрутизации;
- плата 10/100 Base T (16 портов);
- плата 100 Base FX (многомодовое оптоволокно) с 8 портами, поддерживающими полудуплексный и полнодуплексный режимы передачи, оснащенными разъемами SC;
- плата 1000 Base FX с одним гигабитным портом, оснащенным SC-разъемом.

Кроме того, коммутатор поддерживает флэш-память для хранения системного ПО, индикаторы, отображающие состояние работы коммутатора, порт 10Base T, используемый для подключения рабочей станции в случае SNMP-управления. На плате процессора располагается 2 разъема PCIMCI. На этой плате интегрированы два порта: Auxiliary (AUX) и Console. AUX-порт представлен 25-пиновым портом EIA/TIA 232 (RS-232) вилочного типа и используется для подключения модема. Консольный порт аналогичен AUX-порту. Отличие заключается в том, что это разъем розеточного типа и используется для подключения либо терминальной станции, либо модема.

Коммутатор 8540 CSR, в отличие от своего младшего собрата, имеет 13 слотов расширения и два блока питания. На него могут быть установлены следующие модули:

- плата процессора коммутации/маршрутизации, включающая в себя микропроцессор R5000 (работает на частоте 200 МГц при частоте системной шины 100 МГц), три типа памяти: два модуля DRAM SIMM – для хранения входящего и исходящего трафика и буферизации; флэш-память для хранения

	CC 6000	CC6500
Скорость коммутации (битовая)	32 Гб/с	256 Гб/с
Скорость коммутации (пакетная)	30 Мп/с	210 Мп/с
Степень модульности	6 и 9 слотов	6, 9 и 13 слотов
Поддерживаемые платы расширения	Реализован принцип единства систем расширения	
Поддерживаемое количество MAC-адресов	До 32000 на один модуль управления	
Насыщенность портами		
10/100 Ethernet	576	
100FX Fast Ethernet	288	
Gigabit Ethernet	194	
10 Gigabit Ethernet	12	
Многоадресная маршрутизация	Поддерживается работа с протоколами IP, IPX, AppleTalk, DecNet, Vines.	
Поддержка технологии EtherChannel	Данная особенность позволяет создавать линии связи с пропускной способностью до 160 Гб/с (при объединении 8 портов 10 Gigabit Ethernet)	
Средства управления	Cisco IOS, Cisco works2000 и Cisco Resource Essentials.	
Поддержка DHCP, DNS и VLAN.		
Средства безопасности	Фильтрация портов, закрепление порта за определенной рабочей станцией, TACACS+, списки доступа и списки прав доступа – методы повышения безопасности, основанные на функциях операционной системы Cisco IOS.	

системной информации (расширяется до 16 Мб); два разъема для дополнительной флэш-памяти. Так же имеется интегрированный датчик температуры, консольный порт и порт 10 Base T. Данная плата имеет внешний разъем для PCIMCI-карт (как правило, этот разъем используется для загрузки конфигурации с внешних носителей, таких как карты флэш-памяти);

- плата 10/100 Base T (16 портов);
- плата 100 Base FX (многомодовое оптоволокно) с шестнадцатью портами, поддерживающими полудуплексный и полнодуплексный режимы передачи, оснащенными разъемами MT-RJ. Существуют платы с 16 или 64 Кб оперативной памяти;
- плата 1000 Base FX с двумя гигабитными портами, оснащенными SC-разъемом (платы комплектуются оперативной памятью в размере 16 или 64 Кб);
- плата 1000 Base FX с восемью гигабитными портами, оснащенными SC-разъемом и оперативной памятью в размере 64 Кб).

На коммутатор может быть установлено до 2 плат процессора и до 8 плат расширения (до 4 коммутационных плат на 1 процессор). Оставшиеся 3 слота расширения используются для резервирования, что повышает надежность системы.

Следующим семейством коммутаторов является ряд Cisco Catalyst 6000, включающий семейство CC 6000 и CC 6500. Оба эти ответвления созданы в рамках единой концепции и различаются лишь спектром и плотностью предоставляемых сервисов. Аналогично обзору восьмимысячников описание ряда 6000 будет построено по такой же схеме.

Сам производитель позиционирует этот ряд как основу для высокопроизводительных систем, таких как корпоративные сети с насыщенным трафиком и сети провайдеров услуг. Коммутаторы этого семейства обеспечивают интеграцию на уровне LAN/MAN/WAN, а также межуровневую коммутацию. Кроме того, представители этого модельного ряда обладают высокой наращиваемостью и позволяют обеспечить необходимое соотношение цена/качество. Последние два качества обеспечиваются возможностью выбора шести-, девяти – и тринадцатислотовых корпусов. Так, коммутаторы семейства 6000 выпускаются с корпусами на 6 и 9 слотов, а линейка коммутаторов 6500 предлагает еще и тринадцатислотовый корпус. Все это позволяет использовать от 5 до 12 модулей расширения. В зависимости от исполнения коммутаторы будут иметь следующие названия: WS-C6006-NEB, WS-C6009-NEB, WS-C6506-NEB, WS-C6509-NEB, WS-C6513-NEB для CC 6000 и CC 6500 соответственно.

В таблице отражены специфические особенности и преимущества описываемого оборудования.

Еще одним положительным моментом коммутаторов этого класса является то, что все компоненты выполнены таким образом, что подлежат «горячей» замене (это позволяет вести работы по замене/добавке модулей без приостановки функционирования всего устройства, что повышает надежность всей сети и улучшает соотношение времен работоспособности и сбойности).

Платы расширения, поддерживаемые коммутаторами семейства CC6000.

На момент написания этого материала существовал 31 тип интерфейсных плат, которые могут быть собраны в следующие группы:

- модули коммутации Ethernet и Fast Ethernet;
- модули коммутации Gigabit Ethernet;
- модули ATM;
- модуль многоуровневой коммутации;
- модуль сетевого анализа;
- модуль обработки голоса.

По причине достаточно большого количества номенклатуры изделий, рассмотрим только часть из них.

Первая группа включает в себя следующие платы: WS-X6024-10FL-MT, WS-X6224-100FX-MT, WS-X6248-RJ-45, WS-X6248-TEL/WS-X6248A-TEL, WS-X6324-100FX-SM, WS-X6324-100FX-MM, WS-X6348-RJ-45, WS-X6524-100FX-MM, WS-X6548-RJ-21, WS-X6548-RJ-45.

Ко второй группе можно отнести следующие модули: WS-X6316-GE-

TX, WS-X6408-GBIC/WS-X6408A-GBIC, WS-X6416-GBIC, WS-X6416-GBIC, WS-X6416-GE-MT, WS-X6501-10GEX4, WS-X6502-10GE, WS-X6516-GBIC, WS-X6516-GE-TX, WS-X6816-GBIC.

Для упрощения понимания поясню значение символов и цифр в кодовых аббревиатурах.

Каждое инвентарное название имеет строгий формат. Первые 2 символа определяют класс устройства. В данном случае это плата расширения. Последующие 4 цифры указывают семейство коммутаторов и количество портов. Затем указывается быстродействие портов и тип используемых коннекторов.

Стоит отметить, что оба представленных в статье семейства коммутаторов относятся к третьему уровню фирменной модели Cisco. Естественно, это не означает, что устройства серий 8500 и 6000 могут быть использованы исключительно для построения ядра сети (Core layer). Они могут использоваться и на уровне доступа, и на уровне распределения (Access и Distribution layers, соответственно). Согласно идеологии компании, всякая сетевая структура может быть представлена в виде трех взаимодействующих уровней (в случае если сеть не является вырожденной, например, используются два-три коммутатора с относительно низкой производительностью и плотностью портов).

Говоря об эталонной иерархической модели Cisco более подробно, можно сослаться на следующую иллюстрацию:

Устройства уровня ядра (Core layer), будь то коммутаторы или мар-

шрутизаторы, предназначены для сверхскоростной переадресации пакетов и для взаимодействия с глобальными сетями, на этом уровне обеспечивается избыточное резервирование по связям, которое позволяет многократно повысить живучесть системы, перенаправляя сетевой трафик в случае сбоев в одном из физических каналов по другим линиям связи.

На уровне распределения (Distribution layer) осуществляется контроль за доступом к службам верхнего уровня, тем самым повышается эффективность использования пропускной способности сети; кроме того, на этом уровне используются параметры QoS (качество обслуживания), выделяя тем самым наиболее приоритетные сетевые приложения и службы; происходит маршрутизация виртуальных ЛВС (VLAN), обеспечение секретности и разделение состояний (Area aggregation).

Что касается уровня доступа (Access layer) – на нем решаются задачи создания рабочих групп, отраслевых офисов – иными словами – насыщение сети точками подключения.

В последующей статье будет дано описание коммутаторов серий 5XXX и 4XXX. Помимо этого автор возьмет на себя смелость поэкспериментировать с настройками разного рода сетевых схем на базе коммутаторов и маршрутизаторов. Подобного рода попытки кажутся мне небесполезными хотя бы потому, что позволят администраторам, недавно работающим с сетями Cisco, избежать некоторых трудностей, что вполне можно считать положительным элементом всякой писательской деятельности.

