



У. Ахунджанов, Х. Аминов

АРХИТЕКТУРА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СЕТИ

(Ферганский филиал Ташкентского университета
информационных технологии, Узбекистан)

Информационная сеть в общем случае рассматривается как совокупность нескольких сетей и называется *составной сетью*, или *интерсетью* (*internetwork*, или *internet*). Сети, входящие в составную сеть, называются *подсетями* (*subnet*), *составляющими сетями* или просто *сетями* (рис. 2.1).

Подсети соединяются между собой маршрутизаторами. Компонентами составной сети могут быть как локальные, так и глобальные сети. Все узлы в пределах одной подсети взаимодействуют, используя единую для них технологию (локальные Ethernet, Token Ring, FDDI и глобальные сети X.25, Frame Relay, ISDN). Каждая из этих технологий способна обеспечить взаимодействие всех узлов в своей подсети, но не способна построить информационную связь между произвольно выбранными узлами, принадлежавших разным подсетям, например между узлом «А» и узлом «В» на рис. 1. Следовательно, для организации взаимодействия между любой произвольной парой узлов «большой» составной сети требуются дополнительные средства, предоставляемые сетевым уровнем.

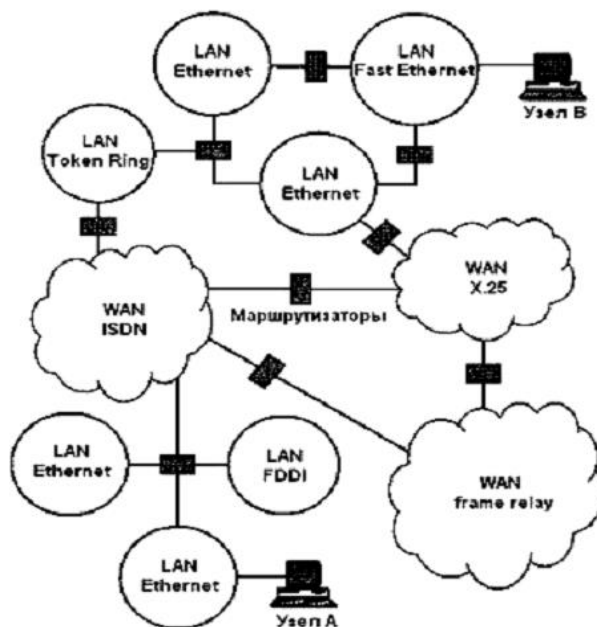


Рис. 1. Архитектура составной сети

Сетевой уровень выступает координатором, организующим работу всех подсетей, лежащих на пути продвижения пакета по составной сети. Для перемещения данных в пределах подсетей сетевой уровень обращается к используемым в этих подсетях технологиям.



Многие технологии локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet и др.) используют одну и ту же систему адресации узлов на основе MAC-адресов, но существуют технологии (X.25, ATM, Frame Relay), в которых применяются другие схемы адресации. Адреса, присвоенные узлам в соответствии с локальными технологиями подсетей, называют *локальными*. Для выполнения своей задачи сетевой уровень должен иметь собственную глобальную систему адресации, не зависящую от способов адресации узлов в отдельных подсетях, которая позволила бы на сетевом уровне универсальным и однозначным способом идентифицировать любой узел составной сети.

Естественным способом формирования сетевого адреса является уникальная нумерация всех подсетей составной сети и нумерация всех узлов в пределах каждой подсети. Таким образом, сетевой адрес представляет собой пару: номер сети (подсети) и номер узла.

В качестве номера узла может выступать: локальный адрес этого узла (такая схема принята в стеке IPX/SPX); некоторое число, никак не связанное с локальной технологией, однозначно идентифицирующее узел в пределах данной подсети. В первом случае сетевой адрес становится зависимым от локальных технологий, и ограничивает его применение. Например, сетевые адреса IPX/SPX рассчитаны на работу в составных сетях, объединяющих сети, использующих только MAC-адреса или адреса аналогичного формата. Второй подход более универсален, он характерен для стека TCP/IP. В том и другом случае каждый узел составной сети имеет наряду со своим локальным адресом еще один - универсальный сетевой адрес.

Данные, поступающие на сетевой уровень и которые необходимо передать через составную сеть, снабжаются заголовком сетевого уровня. Совместно с заголовком они образуют пакет. Заголовок пакета сетевого уровня имеет унифицированный формат, не зависящий от форматов кадров канального уровня тех сетей, входящих в составную сеть, и несет, наряду с другой служебной информацией, данные о номере сети назначения этого пакета. Сетевой уровень определяет маршрут и перемещает пакет между подсетями.

Каждый раз, при передаче пакет сетевого уровня из одной подсети в другую, он извлекается из кадра первой подсети (освобождается от канального заголовка этой сети) и упаковывается в кадр (снабжается новым заголовком) канального уровня следующей подсети. Информацию, на основе которой производится эта замена, предоставляют служебные поля пакета сетевого уровня. В поле адреса назначения нового кадра указывается локальный адрес следующего маршрутизатора.

Если провести аналогию между взаимодействием разнородных сетей и перепиской людей из разных стран, то сетевая информация - это общепринятый индекс страны, добавляемый к адресу письма, написанному на одном из сотни языков земного шара, например на санскрите. И даже если это письмо должно пройти через множество стран, почтовые работники не знающие санскрит, понятный им индекс страны- адресата подскажет, через какие промежуточные пункты лучше передать письмо, чтобы оно кратчайшим путем попало в



Индию. А работники местных почтовых отделений смогут прочесть точный адрес - адрес идентифицирующий город, улицу, дом и адресата, и доставить письмо, т. к. адрес написан на языке и в форме, принятой в данной стране.

Основным полем заголовка сетевого уровня является номер сети - адресата. В ранних протоколах локальных сетей такого поля в кадрах не было - предполагалось, что все узлы принадлежат одной сети. Явная нумерация сетей позволяет протоколам сетевого уровня составлять точную карту межсетевых связей и выбирать рациональные маршруты при любой их топологии, в том числе альтернативные маршруты, при их наличии.

Кроме номера сети заголовок сетевого уровня должен содержать и информацию, необходимую для успешного перехода пакета из сети одного типа в сеть другого типа:

- номер фрагмента пакета, необходимый для успешного проведения операций сборки/разборки фрагментов при соединении сетей с разными максимальными размерами пакетов;

- время жизни пакета, указывающее, на время продвижения по интернету, оно может использоваться для уничтожения «заблудившихся» пакетов;

- качество услуги - критерий выбора маршрута при межсетевых передачах: например, узел-отправитель может потребовать передать пакет с максимальной надежностью, возможно, в ущерб времени доставки.

Когда две или более сети организуют совместную транспортную службу, то такой режим взаимодействия обычно называют *межсетевым взаимодействием (internet working)*.

Литература

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. С.-Петербург. 2001 г.
2. Каган Б.М. Электронные вычислительные машины и системы.- М.: Энергоатомиздат, 1991 г.
3. Нортон П., Гудмен Д. Внутренний мир персональных компьютеров, 8-е издание. Избранное от Питера Нортона: Пер. с англ. - К.: Издательство "ДиаСофт" 2005 г.
4. Полвонов Ф.Ю., Охунов М.Х., Расулов А.М. , Информатика- учебное пособие. Фергана. 2002 г.