

Краткое описание ISDN

Фрагмент из Cisco Internetworking Technology Overview. Перевод Владимира Плешакова. С полным документом Вы можете ознакомиться на [сервере компании Марк-ИТТ](#).

Глава 11. ISDN.

- [Библиографическая справка](#)
- [Компоненты ISDN](#)
- [Услуги ISDN](#)
- [Уровень 1](#)
- [Уровень 2](#)
- [Уровень 3](#)

Библиографическая справка

Название сети *Integrated Services Digital Network (ISDN)* (Цифровая сеть с интегрированными услугами) относится к набору цифровых услуг, которые становятся доступными для конечных пользователей. ISDN предполагает оцифровывание телефонной сети для того, чтобы голос, информация, текст, графические изображения, музыка, видеосигналы и другие материальные источники могли быть переданы коанечному пользователю по имеющимся телефонным проводам и получены им из одного терминала конечного пользователя. Сторонники ISDN рисуют картину сети мирового масштаба, во многом похожую на сегодняшнюю телефонную сеть, за тем исключением, что в ней используется передача цифрового сигнала и появляются новые разнообразные услуги.

ISDN является попыткой стандартизировать абонентские услуги, интерфейсы пользователь/сеть и сетевые и межсетевые возможности. Стандартизация абонентских услуг является попыткой гарантировать уровень совместимости в международном масштабе. Стандартизация интерфейса пользователь/сеть стимулирует разработку и сбыт на рынке этих интерфейсов изготовителями, являющимися третьей участвующей стороной. Стандартизация сетевых и межсетевых возможностей помогает в достижении цели возможного объединения в мировом масштабе путем обеспечения легкости связи сетей ISDN друг с другом.

Применения ISDN включают быстродействующие системы обработки изображений (такие, как факсимиле Group 1V), дополнительные телефонные линии в домах для обслуживания индустрии дистанционного доступа, высокоскоростную передачу файлов и проведение видео конференций. Передача голоса несомненно станет популярной прикладной программой для ISDN.

Многие коммерческие сети связи начинают предлагать ISDN по ценам ниже тарифных. В Северной Америке коммерческие сети связи с коммутатором локальных сетей (*Local-exchange carrier (LEC)*) начинают обеспечивать услуги ISDN в качестве альтернативы соединениям T1, которые в настоящее время выполняют большую часть услуг "глобальной телефонной службы" (*WATS (wide-area telephone service)*).

Компоненты ISDN

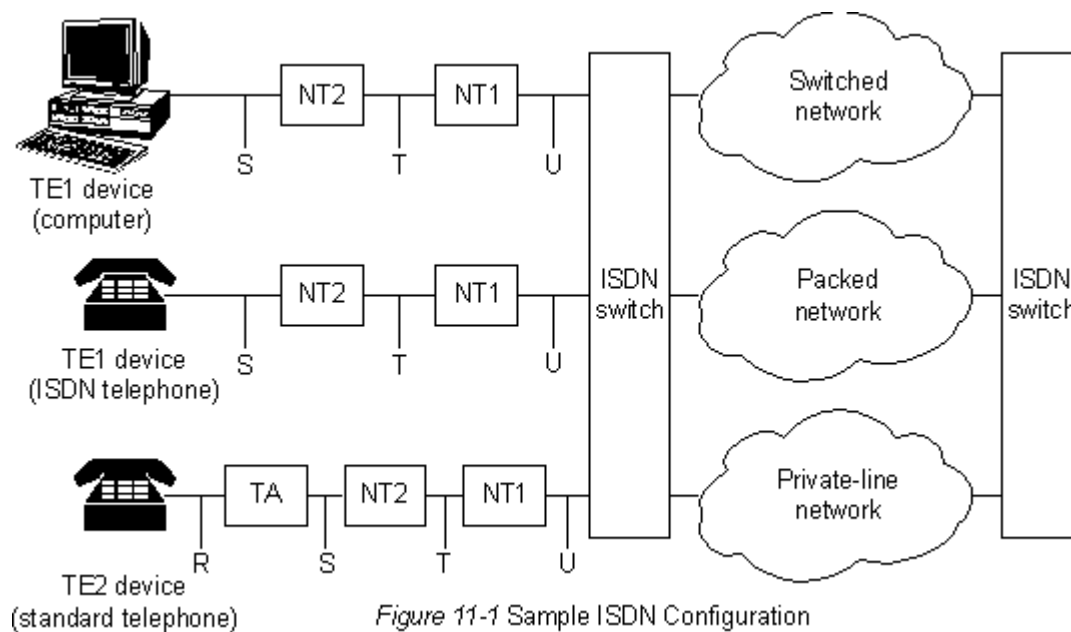
В число компонентов ISDN входят терминалы, терминальные адаптеры (ТА), устройства завершения работы сети, оборудование завершения работы линии и оборудование завершения коммутации. Имеется два типа терминалов ISDN.

Специализированные терминалы ISDN называются "терминальным оборудованием типа 1" (*terminal equipment type 1*) (TE1). Терминалы, разрабатывавшиеся не для ISDN, такие, как DTE, которые появились раньше стандартов ISDN, называются "терминальным оборудованием типа 2" (*terminal equipment type 2*) (TE2). Терминалы TE1 подключают к сети ISDN через цифровую линию связи из четырех скрученных пар проводов. Терминалы TE2 подключают к сети ISDN через терминальный адаптер. Терминальный адаптер (ТА) ISDN может быть либо автономным устройством, либо платой внутри TE2. Если TE2 реализован как автономное устройство, то он подключает к ТА через стандартный интерфейс физического уровня (например, EIA232, V.24 или V.35).

Следующей точкой соединения в сети ISDN, расположенной за пределами устройств TE1 и TE2, является NT1 или NT2. Это устройства завершения работы сети, которые подключают четырехпроводной абонентский монтаж к традиционному контуру двухпроводной локальной сети. В Северной Америке NT1 является устройством "оборудования посылок заказчика" (*customer premises equipment*) (CPE). В большинстве других частей света NT1 является частью сети, обеспечиваемой коммерческими сетями связи. NT2 является более сложным устройством, которое обычно применяется в "частных цифровых телефонных станциях с выходом в общую сеть" (PBX), и выполняет функции протоколов Уровней 2 и 3 и услуги по концентрации данных. Существует также устройство NT1/2; это отдельное устройство, которое сочетает функции NT1 и NT2.

В ISDN задано определенное число контрольных точек. Эти контрольные точки определяют логические интерфейсы между функциональными группировками, такими, как ТА и NT1. Контрольными точками ISDN являются точки "R" (контрольная точка между неспециализированным оборудованием ISDN и ТА), "S" (контрольная точка между терминалами пользователя и NT2), "T" (контрольная точка между устройствами NT1 и NT2) и "U" (контрольная точка между устройствами NT1 и оборудованием завершения работы линии в коммерческих сетях связи). Контрольная точка "U" имеет отношение только к Северной Америке, где функция NT1 не обеспечивается коммерческими сетями связи.

На Рис. 11-1 показан "Образец конфигурации ISDN". На рисунке изображены три устройства, подключенные к коммутатору ISDN, находящемуся на центральной станции. Два из этих устройств совместимы с ISDN, поэтому их можно подключить к устройствам NT2 через контрольную точку "S". Третье устройство (стандартный, не специализированный для ISDN телефон) подключается к ТА через контрольную точку "R". Любое из этих устройств может быть также подключено к устройству NT1/2, которое заменяет оба устройства- NT1 и NT2. Аналогичные станции пользователей (не показанные на рисунке) подключены к самому правому переключателю ISDN.



Услуги ISDN

Услуги "Интерфейса базовой скорости" (*Basic Rate Interface*) (*BRI*), обеспечиваемые ISDN, предлагают два В-канала и один D-канал (2B+D). Обслуживание В-каналом BRI осуществляется со скоростью 64 Кб/сек; оно предназначено для переноса управляющей информации и информации сигнализации, хотя при определенных обстоятельствах может поддерживать передачу информации пользователя. Протокол обмена сигналами D-канала включает Уровни 1-3 эталонной модели OSI. BRI обеспечивает также управление разметкой и другие непроизводительные операции, при этом общая скорость передачи битов доходит до 192 Кб/сек. Спецификацией физического уровня BRI является CCITT 1.430.

Услуги "Интерфейса первичной скорости" ISDN (*Primary Rate Interface*) (*PRI*) предлагают 23 В-канала и один D-канал в Северной Америке и Японии, обеспечивающие общую скорость передачи битов 1.544 Мб/сек (канал-D PRI работает на скорости 64 Кб/сек). PRI ISDN в Европе, Австралии и других частях света обеспечивает 30 В-каналов и один 64 Кб/сек D-канал и общую скорость интерфейса 2.048 Мб/сек. Спецификацией физического уровня PRI является CCITT 1.431.

Уровень 1

Форматы блока данных физического уровня (Уровень 1) ISDN различаются в зависимости от того, является блок данных отправляемым за пределы терминала (из терминала в сеть) или входящим в пределы терминала (из сети в терминал). Оба вида блока данных физического уровня показаны на Рис. 11-2 "Форматы блоков данных физического уровня ISDN". Длина блоков данных равна 48 битам, из которых 36 бит представляют информацию. Биты "F" обеспечивают синхронизацию. Биты "L" регулируют среднее значение бита. Биты "E" используются для решения конфликтной ситуации, когда несколько терминалов на какой-нибудь пассивной шине претендуют на один канал. Бит "A" активирует устройства. Биты "S" еще не получили назначения. Биты "B1", "B2" и "D" предназначены для данных пользователя.

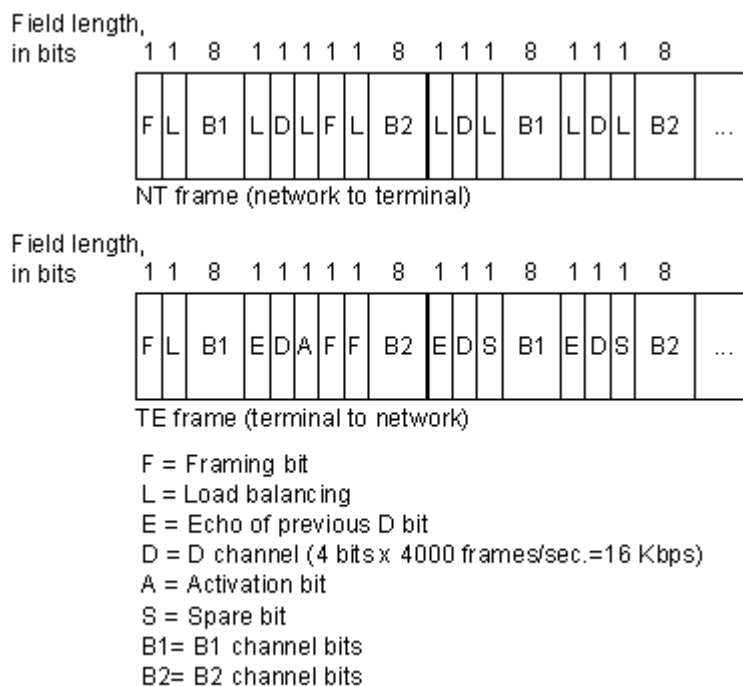


Figure 11-2 ISDN Physical-Layer Frame Formats

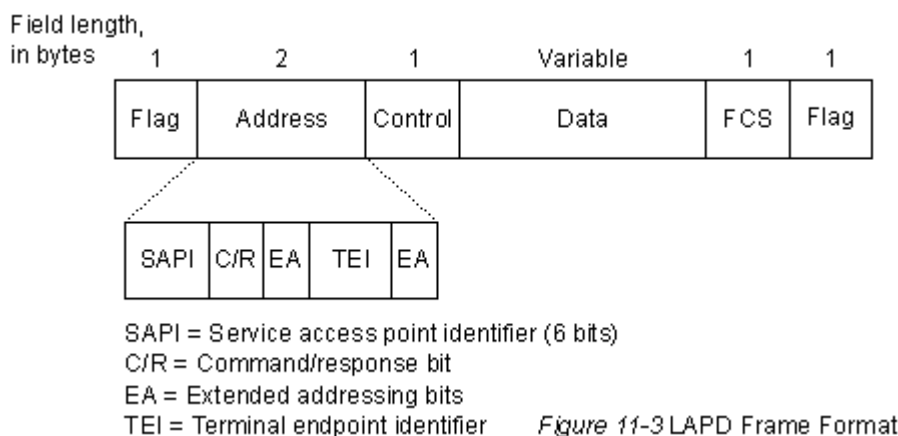
Физически к одной цепи может быть подключено множество устройств пользователей ISDN. Для такой конфигурации столкновения могут быть результатом одновременной передачи двух терминалов. Поэтому ISDN предусматривает средства для определения конфликтов в канале связи. При получении устройством NT бита D из TE оно отражает этот бит эхо-сигналом обратно в соседнюю позицию E-бита. TE ожидает, что соседний E бит должен быть тем же самым, что и бит D, который он передал в последней передаче.

Терминалы не могут передавать в D-канал до тех пор, пока они не распознают специфичное число единиц (указывающих на "отсутствие сигнала"), соответствующее заранее установленному приоритету. Если устройство TE обнаруживает какой-либо бит в канале с эхо-сигналом (E), отличающимся от его битов D, оно должно немедленно прекратить передачу. Этот простой прием является гарантией того, что одновременно только один терминал может передавать свои D-сообщения. После успешной передачи D-сообщения приоритет этого терминала становится более низким, что обеспечивается путем предъявления ему требования до передачи детектировать большее число последовательных единиц. Приоритет у терминалов может не повыситься до тех пор, пока все другие устройства на этой линии не получат возможность отправить D-сообщение. Телефонные связи имеют более высокий приоритет, чем все другие службы, а информация обмена сигналами имеет более высокий приоритет, чем несигнализирующая информация.

Уровень 2

Уровнем 2 протокола обмена сигналами ISDN является *Link Access Procedure, D channel* (Процедура доступа к каналу связи, D-канал), известная также как LAPD. LAPD аналогична "Управлению каналом передачи данных высокого уровня" (HDLC) и "Процедуре доступа к каналу связи, сбалансированной" (LAPB) (смотри Главу 12 "SDLC и его производные" и Главу 13 "X.25", где дается более подробная информация об этих протоколах). Как видно из раскрытия его акронима, LAPD используется в D-канале для того, чтобы обеспечить поток и соответствующий прием управляющей и сигнализирующей информации. Формат блока данных LAPD (смотри Рис. 11-3) очень похож на формат HDLC; также, как HDLC, LAPD использует блок

данных супервизора, информационный и и пронумерованный блоки данных. Протокол LAPD формально определен в CCITT Q.920 и SSITT Q.921.



Поля "флаг" (*flag*) и "управление" (*control*) LAPD идентичны этим полям у HDLC. Длина поля "адрес" LAPD может составлять один или два байта. Если в первом байте задан бит расширенного адреса (EA), то адрес состоит из одного байта; если он не задан, то адрес состоит из двух байтов. Первый байт адресного поля содержит *service access point identifier (SAPI)* (идентификатор точки доступа к услугам), который идентифицирует главный вход, в котором услуги LAPD обеспечиваются Уровню 3. Бит C/R указывает, содержит ли блок данных команду или ответный сигнал. Поле "идентификатора конечной точки терминала" (*terminal end-point identifier (TEI)*) указывает, является ли терминал единственным или их много. Этот идентификатор является единственным из перечисленных выше, который указывает на широковещание.

Уровень 3

Для передачи сигналов ISDN используются две спецификации Уровня 3: CCITT 1.450 (известная также как CCITT Q.930) и CCITT 1.451 (известная также как SSITT Q.931). Вместе оба этих протокола обеспечивают соединения пользователь-пользователь, соединения с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов. В них определены разнообразные сообщения по организации и завершению обращения, информационные и смешанные сообщения, в том числе SETUP (УСТАНОВКА), CONNECT (ПОДКЛЮЧАТЬ), RELEASE (ОТКЛЮЧЕНИЕ), USER INFORMATION (ИНФОРМАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ), CANCEL (ОТМЕНА), STATUS (СОСТОЯНИЕ) и DISCONNECT (РАЗ'ЕДИНЯТЬ). Эти сообщения функционально схожи с сообщениями, которые обеспечивает протокол X.25 (более подробно смотри в Главе 13 "X.25"). На рис.11-4, взятом из спецификации CCITT 1.451, показаны типичные стадии обращения с коммутацией каналов ISDN.

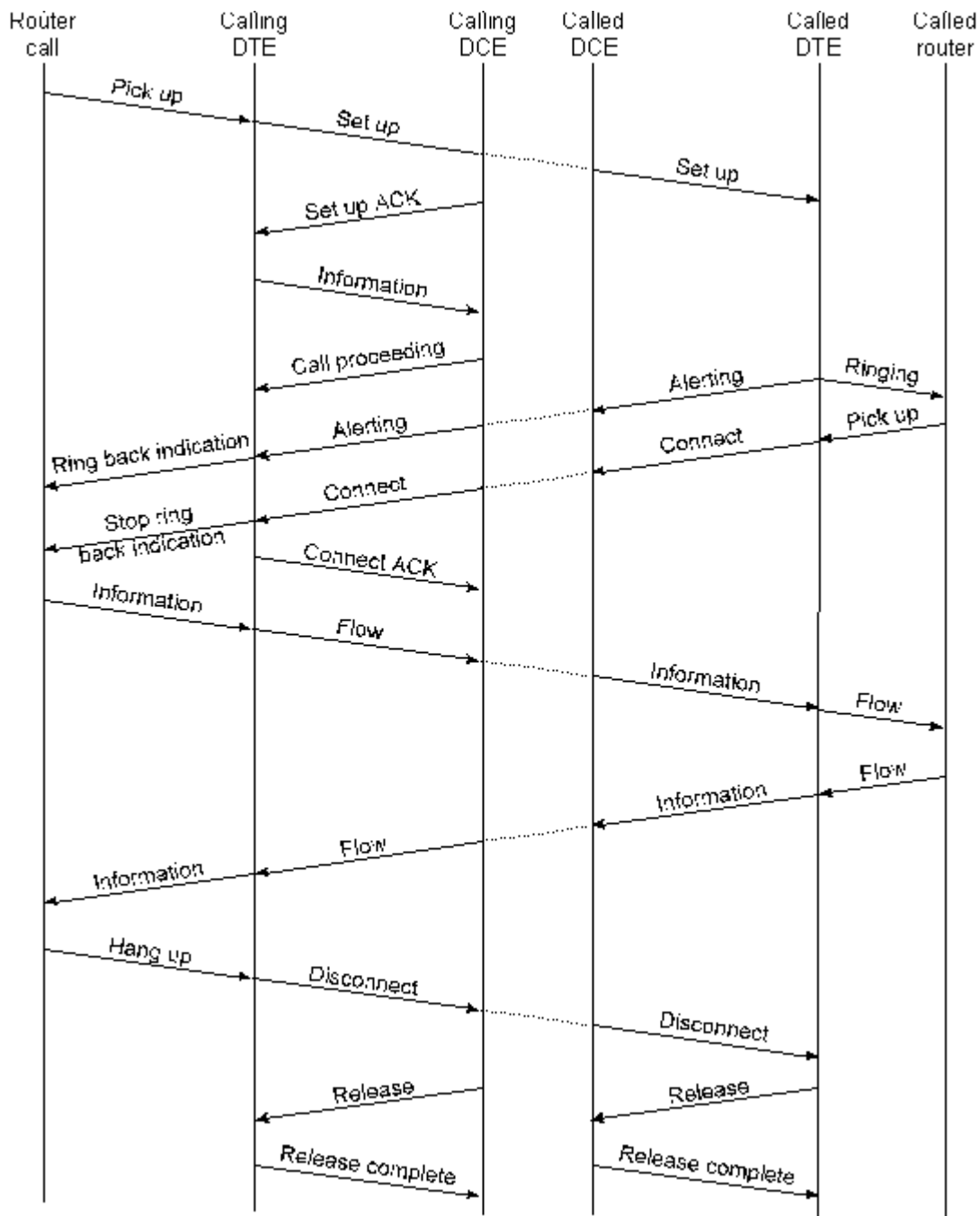


Figure 11-4 ISDN Circuit-Switched Call Stages