

Будылдина Н. В., Тимченко С. В.

Системы документальной электросвязи

*Рекомендовано УМО по образованию в области
телекоммуникаций в качестве учебного пособия для
студентов высших учебных заведений, обучающихся по
направлению 210400 – «Телекоммуникации»*

Москва
Горячая линия – Телеком
2011

УДК 621.391.1
ББК 32.881
Б90

Р е ц е н з е н т ы : доктор техн. наук, профессор Л. Г. Доросинский,
доктор техн. наук, профессор Д. Г. Неволин

Будылдина Н. В., Тимченко С. В.

Б90 Системы документальной электросвязи: Учебное пособие
для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 200 с., ил.
ISBN 978-5-9912-0159-9.

Рассмотрены системы и службы документальной электросвязи, единая система документальной электросвязи, интеграция услуг, аппаратное обеспечение телеграфных, факсимильных сетей. Раскрываются принципы работы локально-вычислительных сетей, их топология, методы доступа к среде передачи и технологии X.25, Frame Relay, TCP/IP, а также вопросы межсетевого взаимодействия распределенных систем.

Учебное пособие предназначено для студентов вузов связи и информатики очного и заочного обучения всех специальностей направления 210400 – «Телекоммуникации».

ББК 32.881

Адрес издательства в Интернет WWW.TECHBOOK.RU

Учебное издание

Будылдина Надежда Вениаминовна
Тимченко Светлана Владимировна

Системы документальной электросвязи
Учебное пособие

Редактор Ю. Н. Чернышов
Компьютерная верстка Ю. Н. Чернышова
Обложка художника В. Г. Ситникова

Подписано в печать 21.09.2010. Печать офсетная. Формат 60×88/16. Уч. изд. л. 12,5. Тираж 500 экз.
Отпечатано в ООО «Типография Полимаг» 127242, Москва, Дмитровское шоссе. 107

ISBN 978-5-9912-0159-9

© Н. В. Будылдина, С. В. Тимченко, 2011
© Издательство Горячая линия–Телеком, 2011

Введение

Развитие систем электросвязи привело к появлению многих видов сетей (телефонная, телеграфная, цифровая сеть с интеграцией обслуживания, пакетной коммутации X.25, Интернет и т.д.), на базе которых поддерживаются различные телекоммуникационные службы (телекс, телефакс, электронная почта, телетекс, телеконференция и т.д.). Посредством телекоммуникационных сетей можно объединять различные службы и группы пользователей. Поэтому существующие сети не остаются изолированными, а в ответ на возрастающие требования имеют тенденцию к объединению и созданию мультисервисных сетей на базе современного цифрового оборудования.

При внедрении стандарта FR (Frame Relay) как скоростной ретрансляции кадров фрагменты данных (кадры), содержащие минимальный объем служебной информации, стали подвергаться упрощенной обработке в транзитных узлах коммутации, а контроль данных и обеспечение надежности передачи были возложены на оконечное оборудование абонента (собственно этот же принцип заложен в Интернете). Это существенно уменьшило задержки в узлах коммутации и в несколько раз (по сравнению, в частности, с X.25) повысило их производительность. Применение FR стало возможным благодаря широкому внедрению высококачественных каналов связи — волоконно-оптических, спутниковых, а также наземных цифровых телефонных каналов [9].

В настоящее время российская аудитория Интернета составляет более миллиона пользователей. Создание своего информационного сервера в Интернете весьма привлекательно для любой российской компании, поскольку позволяет укреплять имидж фирмы, привлекать новых клиентов и обеспечивать оперативной информацией как клиентов, так и территориально удаленные подразделения [9].

Данное учебное пособие раскрывает вопросы построения и функционирования систем и сетей документальной электросвязи и предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 210400 «Телекоммуникации».

В подготовке пособия принимал участие аспирант СибГУТИ Д.С. Трибунский (раздел 4.7).

Г Л А В А 1

Системы и сети документальной электросвязи

1.1. Основные понятия систем документальной электросвязи

Сеть документальной электросвязи — совокупность оконечных пунктов, узлов коммутации и каналов связи, обеспечивающих доставку документальных сообщений по заданному адресу с выполнением требований по времени, верности и надёжности доставки.

Система — множество закономерно связанных друг с другом элементов, представляющее собой определенное целостное образование, единство.

Сеть связи — часть системы связи, представляющая собой совокупность узлов и линий связи, выделенная по определенному признаку (виду, роду связи, структурной и функциональной автономности и др.) и предназначенная для обмена информацией между абонентами (пользователями) связи.

Узел связи — организационно-техническое объединение оборудования и средств связи, развернутых на пунктах управления, в объекте (сооружении) или заданном районе для обеспечения связи.

Линия связи — элемент системы связи, обеспечивающий образование каналов и групповых трактов первичной сети, имеющих общие среду распространения, а также оборудование и средства их обслуживания.

Создание системы для любого вида электросвязи предполагает организацию канала электросвязи между пунктами передачи и приема сообщения. Совокупность этих каналов образует *сеть электросвязи*, где функции подключения определенных абонентских устройств выполняет специальная аппаратура коммутации, позволяющая образовать тракт для передачи электрических сигналов.

В сеть электросвязи входят:

- пользователи (абоненты, клиенты), являющиеся источниками и потребителями информации. Они создают и воспринимают потоки сообщений и, как правило, определяют требования по доставке и обработке информации, выбору вида связи (телефонной, телеграфной, вещания и т.д.) и получению различных услуг (видов обслуживания) с соблюдением определенного качества;

- абонентские пункты (АП), содержащие аппаратуру ввода и вывода информации в сеть электросвязи (а иногда хранения и обработки). Они находятся в постоянном пользовании определенных абонентов;
- пункты информационного обслуживания (ПИО) — справочные службы, различные вычислительные центры (ВЦ), банки данных и другие пункты коллективного пользования, обеспечивающие сбор, обработку, хранение и выдачу информации и предоставление пользователям других услуг, связанных с информационным обеспечением;
- каналы связи, объединенные в линии связи, которые обеспечивают передачу сообщений между отдельными пунктами сети;
- сетевые станции, обеспечивающие образование и предоставление вторичным сетям типовых физических цепей, типовых каналов передачи и сетевых трактов, а также их транзит;
- сетевые узлы (СУ), обеспечивающие образование и перераспределение сетевых трактов, типовых каналов передачи и типовых физических цепей, а также предоставление их вторичным сетям и потребителям;
- коммутационные узлы (КУ) для распределения (переключения) каналов, пакетов или сообщений;
- система управления, обеспечивающая нормальное функционирование и развитие сети электросвязи и взаимоотношения с пользователями.

Классификация сетей документальной электросвязи может быть произведена по различным критериям:

1) по виду передаваемых сообщений:

- *телеграфные* — для обмена буквенно-цифровой информации, их отличает низкая скорость передачи, невысокая скорость доставки сообщений;
- *факсимильные* — для передачи неподвижных изображений;
- *сети передачи данных* — для обмена формализованной цифровой информацией между автоматическими устройствами в автоматизированных системах управления с последующей обработкой её на ЭВМ;

2) по категории пользователей:

- *сеть общего пользования* — для оказания услуги электросвязи любому пользователю;
- *ведомственные сети* — это сети электросвязи министерств и иных федеральных органов исполнительной власти, промышленных объединений и предприятий, создаваемых для обеспечения

Содержание

Введение	3
Глава 1. Системы и сети документальной электросвязи ..	4
1.1. Основные понятия систем документальной электросвязи ..	4
1.2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем	7
1.3. Единая система документальной электросвязи	11
1.4. Телематические службы	14
1.5. Интеграция услуг	18
1.6. Службы обработки сообщений	19
Контрольные вопросы	24
Глава 2. Сети телеграфной связи	25
2.1. Телеграфные сети общего пользования	25
2.2. Абонентское телеграфирование	28
2.3. Оборудование телеграфной сети	30
Контрольные вопросы	40
Глава 3. Сети факсимильной связи	41
3.1. Принцип передачи неподвижных изображений	41
3.2. Методы сжатия изображения	43
3.3. Структурная схема факсимильного аппарата	46
3.4. Анализирующие и синтезирующие устройства неподвижных изображений	50
Контрольные вопросы	57
Глава 4. Сети передачи данных	58
4.1. Общие принципы построения сетей ПД	58
4.2. Назначение и классификация распределенных систем ...	63
4.3. Топологии компьютерных сетей	65
4.4. Методы доступа к физической среде передачи данных ...	73
4.5. Оценка производительности сети	75
4.6. Стандартные архитектуры локальных вычислительных сетей	82
4.7. Интернет	100
4.8. Сети X.25	126
4.9. Сети Frame Relay	136
4.10. Сети Frame Relay и X.25	153

Контрольные вопросы	155
Глава 5. Технические средства сетей и систем ДЭС.....	156
5.1. Сетевой адаптер.....	156
5.2. Повторители	158
5.3. Концентраторы	153
5.4. Мосты.....	159
5.5. Коммутаторы	163
5.6. Маршрутизаторы	175
5.7. Шлюзы.....	180
5.8. Брандмауэры	181
Контрольные вопросы	192
Литература	193
Список сокращений	195