

Собиратели потоков

Часть 2.



Геннадий Биза

руководитель отдела перспективных технологий ЗАО «В-ЛЮКС»



Мультиплексирование сервисов и компонентов

Мультиплексирование или объединение цифровых пакетов различных компонентов или сервисов в единый транспортный поток (TS) происходит на мультиплексоре. Приходящие цифровые сигналы могут иметь разную временную базу (т.е. формироваться с несколько различными тактовыми частотами) и задача мультиплексора – сформировать асинхронный поток с сохранением синхронизирующей информации каждого из компонентов. На рис. 13. представлена общая схема мультиплексирования.

Как правило, мультиплексор и ремультиплексор – это одно устройство, которое и концентрирует в себе все возможности:

- создание одного или нескольких многопрограммных потоков;
- добавление или удаление одного компонента из потока;
- добавление или удаление служебной и дополнительной информации (таблицы DVB) из потока или канала;
- добавление или корректировка сервисов или компонентов;
- удаление или внедрение систем условного доступа;
- введение данных Internet в цифровой поток.

Мультиплексор позволяет формировать новый пакет сервисов из входящих на него программ. На рис. 14 наглядно показано формирование такого нового пакета. Так, из входя-

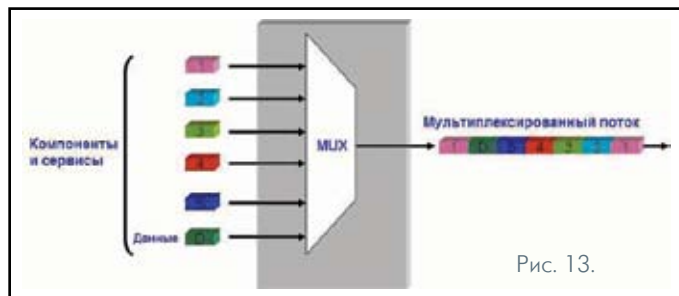


Рис. 13.

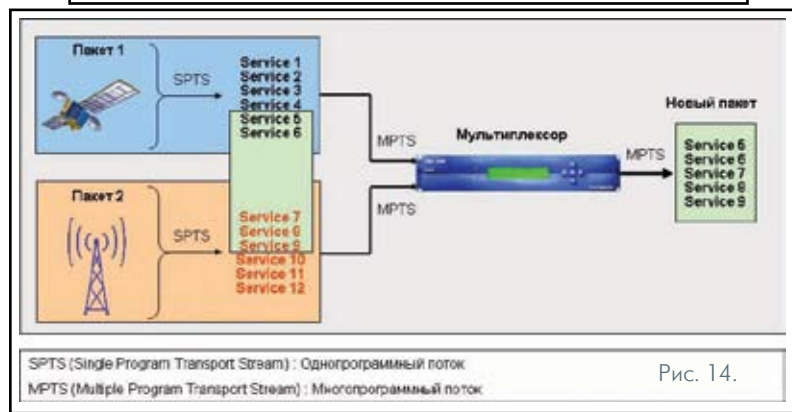


Рис. 14.

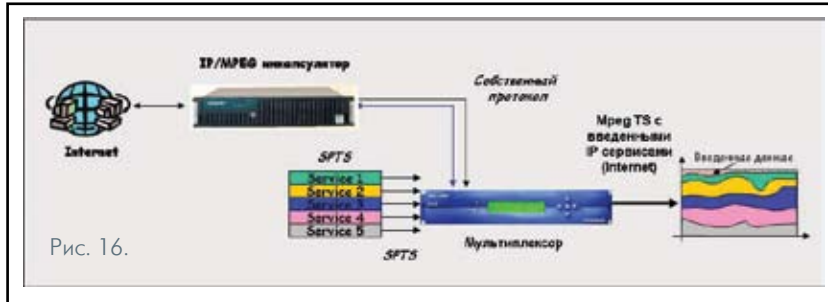
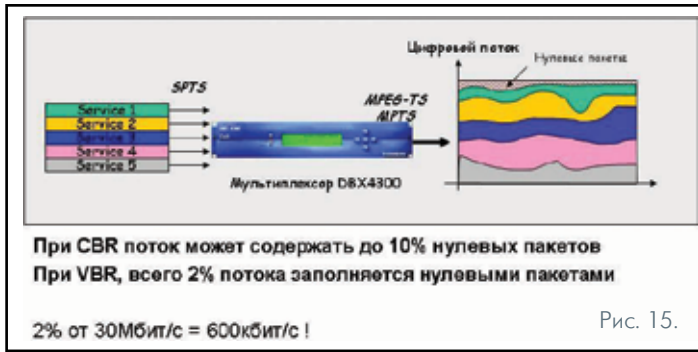
щих сервисов по пакету №1 выбраны только сервисы 5 и 6, а из пакета №2 только сервисы 7,8,9. В результате на выходе мультиплексора сформирован новый пакет, содержащий только сервисы 5,6,7,8,9.

Современные мультиплексоры/ремультиплексоры могут формировать TS двумя способами.

- С постоянной скоростью цифрового канала в транспортном потоке CBR (Constant Bit Rate)
- С переменной скоростью цифрового канала в транспортном потоке VBR (Variable Bit Rate)

Мультиплексоры с CBR «нулевые» байты добавляют в поток, чтобы получить на выходе мультиплексора постоянную скорость потока.

Мультиплексоры с VBR применяют статистическое мультиплексирование и поэтому называются статистическими мультиплексорами. Понятие «статистическое» говорит о том, что среднестатистически в один момент времени все программы не требуют максимальной используемой скорости. Принцип статистического мультиплексирования представлен на рис. 15.



Статистические мультиплексоры позволяют вводить любые данные, не ухудшая качество программ, а «избавляясь» от нулевых байтов, присутствующих в цифровом потоке. На рис. 16 представлена схема работы статистического мультиплексора с введением данных вместо нулевых пакетов.

Для выделения или внедрения новой программы, данных, изменения содер-

жания таблиц DVB (PSI, SI) используется программное обеспечение с дружественным интуитивным интерфейсом общения, с помощью которого оператор может реализовать практически любую задачу по редактированию или формированию TS на выходе из мультиплексора.

Для реализации grooming stream (перемформирования потока),

PID filtering (фильтрацию компонентов и сервисов) и PID remapping (изменение отображения PID-ов компонентов и сервисов) в мультиплексоре должна быть предусмотрена возможность удаления нежелательных услуг или компонентов сервисов выходного мультиплексного потока, блокируя их на входе, а также:

- возможность редактирования таблиц служебной информации, модифицированного выходного потока, включая ID транспортного потока, виртуальных каналов коротких имен, номеров программ и приоритетных каналов;
- возможность устранения PID-конфликтов, переписывания или перемформирования PID-карты, генерации PSI/SI таблиц;
- наличие интерфейса для подключения CAS систем и PID-генератора.

Заккрытие сервисов и пакетов на мультиплексоре

Для реализации системы условного доступа — Conditional Access Systems (CAS) на мультиплексорах должна быть предусмотрена возможность ввода параметров CAS. На рис. 17 представленная общая схема реализации CAS с необходимыми компонентами системы (рис. 17).



ГРУППА КОМПАНИЙ
В-ЛЮКС

- Системная интеграция в области цифрового и IP телевидения
- Оборудование для сетей кабельного ТВ и широкополосного доступа
- Проектирование и системная интеграция

(495) 105-5220
 многоканальный
www.vlux.ru

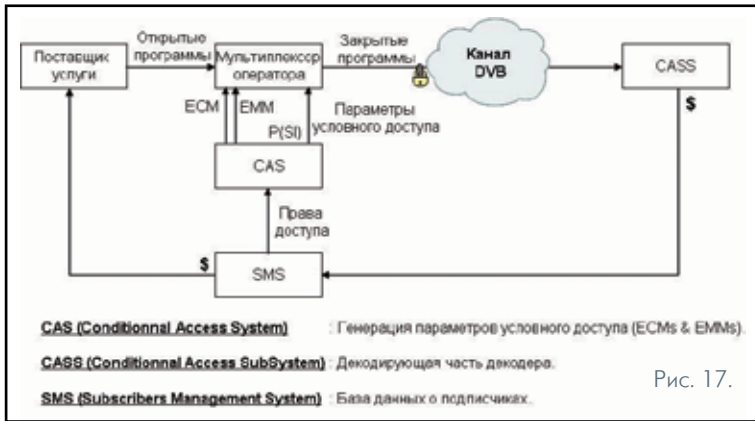


Рис. 17.



Рис. 18.

Где:

- ECM (Entitlement Control Message) — данные о ключах кодирования и режимах закрытия каналов или их пакетов; для генерации этих данных служит ECM-генератор. Количество генераторов зависит от количества пакетов программ.
- EMM (Entitlement Management Message) — данные об авторизации абонента. EMM-инжектор осуществляет ввод информации в мультиплексоры.
- SMS (Subscriber Management System) — система управления абонентами, включая их базу данных.
- SAS (Subscriber Authorization System) — система авторизации абонентов. Является частью SMS.

В транспортном потоке закрытые аудио- и видеоканалы передаются независимым потоком от ECM, EMM и PSI/SI таблицы.

Стыковка изображений (Splicing) и цифровая вставка DPI (digital program insertion)

Этот тип стыковки состоит из повторяющихся кадров последнего изображения, что позволяет синхронизировать работу буфера декодера на приемной стороне. Результатирующим эффектом этой стыковки является легкое замораживание кадра на момент перехода. На рис. 18 показан наглядный пример Splicing.

Стандартная структура комплекса оборудования для вставки состоит из следующих элементов:

- видеосервер с контентом для вставки;
- мультиплексор (splicer);
- источники пилот-сигнала (генераторы или профессиональные спутниковые приемники-декодеры с соответствующим выходом.

Вставка локальной рекламы, программ и иных видеороликов дает американским операторам много денег (8 млрд долларов в 2003 году). С приходом цифрового вещания кабельная индустрия выступила с инициативой Digital Program Insertion (DPI), где планировалось заменить существующую аналогово-гибридную систему на основе сигналов cue-tone (в российской литературе «пилот-тон»). Была создана в рамках SCTE-DVS (подкомитет по цифровому телевидению американского общества инженеров кабельного телевидения SCTE) рабочая группа, поддерживаемая исследовательским центром CableLabs в части разработки стандартов и испытаний оборудования на совместимость. И хотя формально стандарты эти ориентированы на американский рынок, многие европейские провайдеры цифрового ТВ уже признали их в качестве ориентира. Первый стандарт SCTE 35 2001 (бывший DVS253) описывал склейку потоков MPEG-2, включая локальную вставку (ad insertion). Вместе с ним появился SCTE 30 2001 (бывший DVS380) или «Digital Program Insertion Splicing API», где описывается стандартизация связи между сервером с вставляемым контентом и мультиплексором (splicer), на котором выполняется склейка/вставка. В 2003 году, стандарт SCTE 35 был расширен, в нем, например, появился

раздел про вставку адресной рекламы и приложений с разными местами хранения контента для них (т.е. мультиплексор может брать контент из разных серверов или из сети). Однако требования операторов развивались и в 2004 году появился новый стандарт SCTE 104 «Automation System to Compression System API». О соответствии этим трем стандартам чаще всего и заявляют производители мультиплексоров-splicer-ов, общее число таких компаний — не более 10, среди них Terayon, Thomson Grass Valley, BigBand, RGB Networks и другие.

Интерфейсы подключения

Входные интерфейсы являются стыковочными между различными устройствами и сетями. Современные мультиплексоры могут совмещать в себе и межсетевые шлюзы. В наиболее развернутом виде они могут иметь следующие входные интерфейсы:

- ASI (BNC)
- MPEGoIP (RJ45)
- 2 GigE (RJ45)
- PDH/SDH/ATM (в зависимости от среды)

Выходные интерфейсы, так же как и входные, являются стыковочными между различными устройствами и сетями. В наиболее развернутом виде они могут иметь следующие выходные интерфейсы:

- ASI (BNC)
- MPEGoIP (RJ45)
- 2 GigE (RJ45)
- PDH/SDH/ATM (в зависимости от среды). □

Список литературы:

1. ISO/IEC 13818 Информационные технологии. Кодирование подвижных изображений и ассоциированной аудиоинформации. (Information technology — Generic coding of moving pictures and associated audio information).
2. ETSI TR 101 290 — Цифровая видеотрансляция; Руководящие принципы измерения для DVB систем. (Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement guidelines for DVB systems)
3. ETS 300 744 rev 1.2.1, (1999-01) — Цифровые системы трансляции телевизионных, звуковых и услуг данных (DVB-T); Структурное описание, каналное кодирование и модуляция для цифрового наземного вещания.
4. ETSI TS 103 197 V1.3.1 (2003-01) — Цифровая Видео Трансляция; Реализация DVB SimulCrypt на головном оборудовании. (Head-end implementation of DVB SimulCrypt).
5. SCTE DVS 278