

Передача данных в сетях цифрового телевидения

Окончание. Начало в №4/2011

Александр Серов

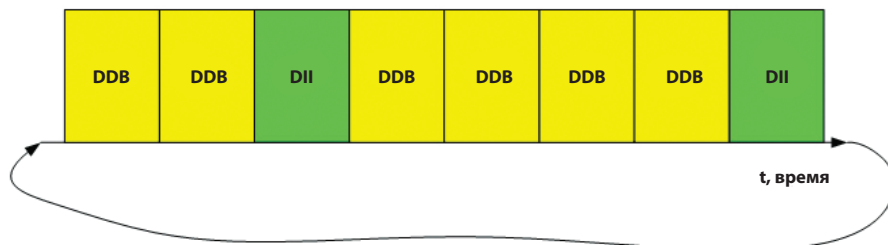
В предыдущей статье было рассмотрено несколько методов передачи данных в сетях цифрового телевидения DVB: конвейерная передача данных, передача асинхронных, синхронных и синхронизированных данных, а также мультипротокольная инкапсуляция. В настоящей статье уделяется внимание методу каруселей, а также систематизируется материал обеих статей.

Метод каруселей, как и мультипротокольная инкапсуляция, основан на использовании технологии DSM-CC. От мультипротокольной инкапсуляции его отличает то, что MPE передает протоколы, а при помощи каруселей передаются структурированные данные или объекты. Кроме того, во всех рассмотренных ранее методах использовался поток данных, без повторения.

DSM-CC представляет собой набор средств для создания соединений пользовательского приложения с поставщиком услуг или соединения пользователей между собой. То есть, можно сказать, что DSM-CC совместно с каруселями служат для создания клиент-серверной системы, адаптированной для сети без использования обратного канала.

В основе каруселей лежит довольно простая идея – информация передается с повторениями, как бы «по кругу». Таким образом, прием информации может быть начат с любого места и повторен несколько раз, для того чтобы противодействовать помехам и обеспечить целостность данных. Такой способ незаменим, например, при организации обновления ПО оборудования через эфир.

Карусель данных организована следующим образом: данные разбиваются на блоки, которые группируются в модули (например, одна структура данных в одном модуле), модули объединяются в группы.



Порядок передачи сообщений DDB и DII

Блоки передаются в составе сообщений DSM-CC, которые размещаются в секции датаграмм DSM-CC. Сообщения DSM-CC делятся на два вида: DownloadDataBlock (DDB) и DownloadInfoIndicator (DII).

DDB сообщения состоят из заголовка, в котором содержится блок данных. В заголовке указан номер модуля, которому принадлежит блок, и порядковый номер блока в модуле. Пользуясь этой информацией, декодер карусели может собрать передаваемый модуль данных из блоков, считывая каждый блок, пока он не будет принят без ошибок.

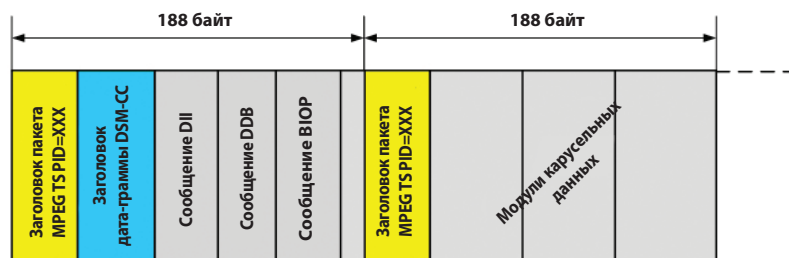
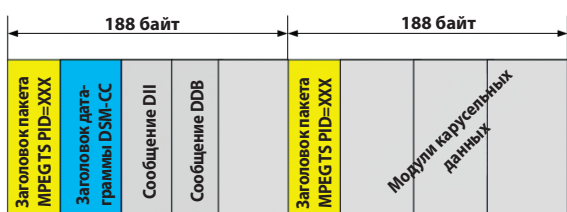
Сообщение DII описывает модули. В нем в цикле передается информация о модулях, которые передаются в карусели. При этом используется механизм дескрипторов, похожий на тот, который используется в PSI/SI транспортного потока MPEG.

Длина одного сообщения DII составляет 4 килобайта, что налагает ограничение на количество модулей, которые можно описать. А что, если модулей слишком много? Для преодоления ограничения используются группы. Для описания групп служит сообщение DownloadServerInitiate (DSI).

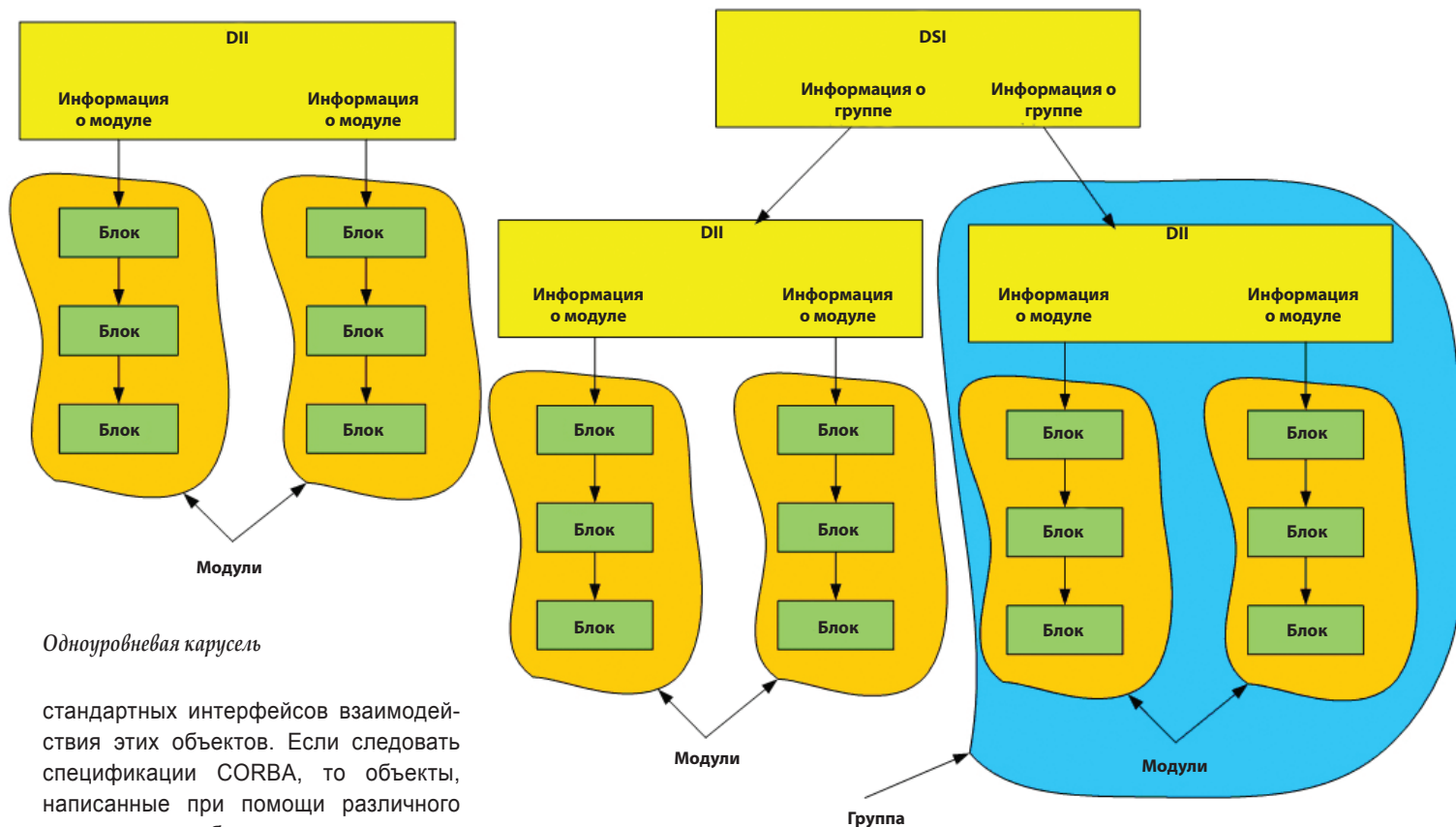
Карусели данных могут быть двухуровневыми или одноуровневыми. Одноуровневая карусель содержит одно сообщение DII, которое описывает несколько модулей. Двухуровневая карусель может содержать несколько сообщений DII, то есть при помощи этой карусели передаются несколько потоков данных одновременно.

Карусели объектов – гораздо более сложная тема, чем карусели данных. Описание передаваемых объектов приведено не только в стандартах DVB, но также в спецификации CORBA консорциума OMG («Группа управления объектами»). Суть каруселей заключается в том, что это механизм, предназначенный для передачи файловой системы через однонаправленный канал передачи данных.

Выше рассматривались карусели данных, но при этом какие данные передаются – не уточнялось. В механизме каруселей объектов предусматривается, что при помощи каруселей данных передаются объекты, описанные в соответствии со спецификацией CORBA. По сути дела, CORBA – это способ описания различных объектов (в смысле программного обеспечения) и



Карусель объектов



Одноуровневая карусель

стандартных интерфейсов взаимодействия этих объектов. Если следовать спецификации CORBA, то объекты, написанные при помощи различного программного обеспечения и имеющие различную функциональность, могут взаимодействовать друг с другом в сре-

Двухуровневая карусель





«ДИП»

ПРОГРЕССИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И ВЕЩАНИЯ

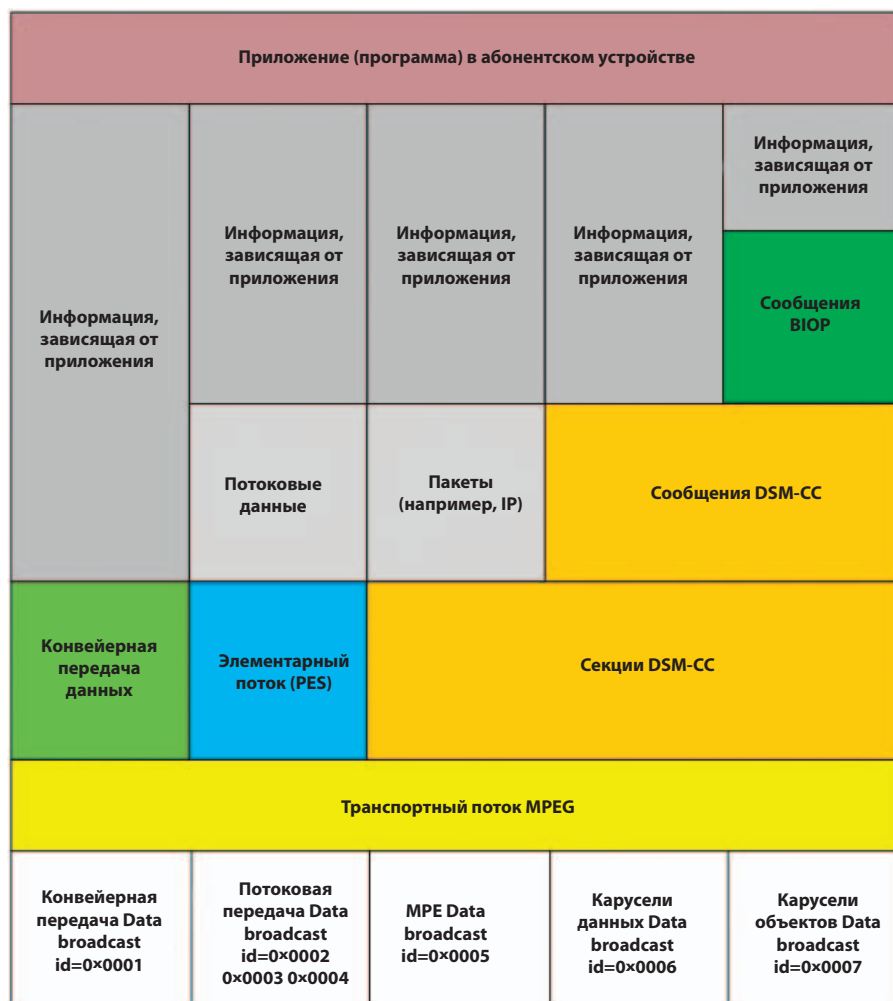
www.dip.spb.ru www.divs.tv

ПРОДУКЦИЯ	РЕШЕНИЯ
<p>DIVS-B Вещательные видеосерверы</p> <p>DIVS-G Серверы графического оформления эфира</p> <p>DIVS-A Серверы мониторинга и записи эфира (логгеры)</p> <p>DIVS-E Кодеры/декодеры MPEG-2/4, мультиплексоры</p> <p>DIVS-C HD/SD кросс-конвертеры</p> <p>DIVS-M Мультиэкранные процессоры</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Автоматизированные вещательные комплексы ➤ Комплексы многоканальной синхронной записи ➤ Комплексы по производству информационных программ ➤ Системы хранения (медиаархивы) ➤ Комплексы многоканального мониторинга и записи эфира ➤ Системы автоматизации вещания для региональных телекомпаний и кабельных операторов

www.dip.spb.ru
www.divs.tv

dip@dip.spb.ru
sales@dip.spb.ru

Санкт-Петербург
ул. Правды 13 +7(812)315-64-29



Стек DVB-DATA

де исполнения. В нашем случае такая среда предоставляется абонентской приставкой (телевизором). Проще говоря, при помощи карусели объектов могут передаваться файлы с данными и программами, исполняемыми абонентским устройством.

Каждый объект внутри DDB представляет собой сообщение протокола BIOP, который описывается спецификацией CORBA. Сообщение BIOP определяет, какой объект передается: файл, каталог, поток, событие и др. Назначение объектов «файл» и «каталог» сходно с назначе-

нием одноименных объектов в привычной нам компьютерной среде. Объект «поток» адресует поток в составе транспортного потока MPEG, а объект «событие» – какое-либо событие, необходимое для выполнения активных действий.

На базе каруселей объектов построены дополнительные услуги цифрового телевидения, например интерактивное телевидение, различные информационные сервисы и т.п. Пример использования каруселей объектов – MHP (Multimedia Home Platform).

Таким образом, несмотря на некоторую сложность, карусели объектов могут обеспечить аудиторию главным – возможностью создавать совместимые приложения для DVB.

Ну и напоследок рассмотрим подробнее, каким образом передаваемые данные описываются в PSI/SI транспортного потока MPEG. Для этой цели используются дескрипторы передачи данных (Data broadcast descriptor) и дескриптор идентификатора передачи данных (Data broadcast id descriptor). Кроме того, для указания дополнительной информации в случае использования каруселей применяется специальная структура данных – «Структура информации о карусели данных» (Data carousel info structure), которая размещается в поле Selector Data broadcast id descriptor. В этих дескрипторах для адресации сервиса используется так называемый тег компонента. Тег компонента – это определяемый пользователем идентификатор сервиса (по сути – пользовательское имя, ярлык). Этот тег назначается при помощи дескриптора Component descriptor, который размещается в PMT сервиса.

Закончить статью хочется диаграммой, иллюстрирующей стек протоколов (технологий), которые используются при передаче данных по сетям DVB в соответствии с моделью OSI.

Для интересующихся подробностями я рекомендую получить стандарты ETSI с сайта ETSI и изучать их. Эти стандарты распространяются бесплатно.

Группа стандартов, описывающая передачу данных, сокращенно называется DVB-DATA. Основным стандартом этой группы является ETSI EN 301 192. Кроме того, будет полезным подробнее разобраться в DSM-CC, которая описывается в стандарте ISO 13818-6.

Если вас заинтересовали приложения, которые реализованы при помощи каруселей, то обратитесь к документации и примерам по MHP или MHEG, которые нетрудно найти в Интернете. ►

Для примера приведем описание Дескриптора передачи данных

Название поля	Размер, бит	Описание
Тег дескриптора	8	Всегда = 0x64 для этого дескриптора
Длина дескриптора	8	Длина дескриптора в байтах
Идентификатор передачи данных	16	1 – Конвейерная передача данных 2 – Асинхронная передача 3 – Синхронная передача 4 – Синхронизированная передача 5 – MPE 6 – Карусель данных 7 – Карусель объектов
Тег компонента	8	Тег компонента как в Дескрипторе компонента сервиса
Длина селектора	8	Длина селектора в байтах
Селектор	8	Поле для размещения специальных данных, например, Data carousel info structure
Код языка	24	Код языка описания по ISO639
Длина описания	8	Длина описания в байтах
Описание		Описание сервиса в соответствии с выбранной кодировкой и длиной