

Антон Тонкович,  
ведущий инженер-программист направления ЦТВ компании Promwad

# Обновление ПО цифровых приставок по эфиру

Пример реализации на практике

**При создании сети коммерческого цифрового ТВ форматов DVB операторы сталкиваются с задачей обновления программного обеспечения (ПО) приемников. В статье рассказывается об общих принципах и практической реализации удаленного обновления ПО в кабельной сети одного из провайдеров цифрового телевидения.**

Необходимость удаленного обновления прошивок ТВ-приставок (STB) по сети, получившее название OTA (over-to-air), появилась почти одновременно с внедрением цифрового вещания и сегодня широко используется в сетях цифрового телевидения. Разработчики систем условного доступа часто включают услугу OTA в базовую версию своих продуктов. В этом случае операторы, приобретая систему условного доступа (СУД), решают и проблему организации обновлений. Но иногда включение функции OTA в продукте невозможно или требует дополнительных затрат.

Как поступить оператору при отсутствии функции OTA? ПО приемников можно обновить и через интерфейсы USB или RS 232, но это гораздо менее удобно. Поэтому, возможно, оператор предпочтет организовать такой сервис самостоятельно. Для этого понадобятся определенное оборудование, квалифицированные инженеры, а также тесное

сотрудничество с производителем цифровых приставок.

Рассмотрим организацию сервиса OTA на примере работы одного из операторов кабельного телевидения в стандарте DVB-S. Применительно к данному случаю услуга OTA, разумеется, означает обновление по кабелю.

На рис. 1 приведена структурная схема организации сервиса OTA. Важным компонентом системы является наличие мультиплексера с возможностью приема потоков данных по IP.

В качестве источника потока данных выступает персональный компьютер под управлением операционной системы Linux с установленным ПО, которое позволяет проигрывать транспортный поток с заданной скоростью по IP-протоколу. Скорость выбирается в результате компромисса между двумя требованиями. С одной стороны, поток обновления должен занимать как можно меньшую транспортную полосу, а с другой процесс передачи

информации должен быть достаточно быстрым. В рассматриваемом примере была выбрана скорость 100 кбит/с, позволяющая передать обновление примерно за 2 минуты.

Транспортный поток с обновлениями формируется производителем STB и в готовом виде передается оператору. Задача последнего – правильно интегрировать обновления в общий транспортный поток в соответствии со стандартами DVB. Поток данных с обновлениями можно скремблировать, что защитит его от несанкционированного доступа. Важной характеристикой системы также является возможность одновременной передачи обновлений ПО для нескольких моделей приставок одного или нескольких производителей.

Для описания параметров потока данных используется дескриптор `data_broadcast_id_descriptor` в сервисной таблице PMT (Program Map Table).

Рассмотрим структуру полей таблицы PMT на примере реального транспортного потока

Структура, приведенная на рис. 2, получена с помощью анализатора сервисной информации TSR.

- В поле `stream_type` вводится значение `0x0B`, указывающее на то, что передается поток типа IEC 13818-6, и передача ведется с помощью секций DSM-CC.
- В поле `data_broadcast_id` указывается значение `0x000a`, зарезервированное для передачи данных обновления ПО в соответствии со стандартом ETR 162.
- Поле `id_selector_byte` для `data_broadcast_id` со значением `0x000a` должно содержать структуру `system_software_update_info`, сформирова-

Рис. 1. Структурная схема организации обновления ПО по эфиру





Рис. 2. Пример структуры PMT таблицы для потока данных обновления ПО

ную в соответствии со стандартом ETSI TS 102 006.

- В таблице 1 приведен синтаксис этой структуры.

Таблица 1. Синтаксис структуры system\_software\_update\_info

Синтаксис	Количество бит
system_software_update_info{	
OUI_data_length	8
for (i=0; i<N; i++){	
OUI	24
reserved	4
update_type	4
reserved	2
update_versioning_flag	1
update_version	5
selector_length	8
for (j=0; j<N; j++){	
selector_byte	8
}	
}	
for (i=0; i<N; i++){	
private_data_byte	8
}	
}	

- **OUI\_data\_length:** поле определяет общую длину следующих данных OUI (уникальный идентификационный номер организации).
- **OUI:** 24-битное поле содержит IEEE 802 организации, которая предоставляет услугу программного обновления в транспортном потоке. Значение OUI 0x00015A указывает на услугу любой организации.
- **update\_type:** 4-битное поле определяет тип системы обновления в соответствии с таблицей 2. В данном примере это значение равно 0x0, так как использовано собственное решение.

Таблица 2. Тип обновления

Значение	Описание
0x0	Собственное корпоративное решение
0x1	Стандартная карусель данных обновления (без таблицы извещения) через трансляцию
0x2	Система обновления с таблицей извещения через трансляцию
0x3	Система обновление с использованием обратного канала с таблицей извещения
0x4-0xF	Зарезервировано для будущего использования

- **update\_versioning\_flag:** значение 0, указывает на то, что в следующем поле **update\_version** нет значащей информации. Если флаг установлен в 1, поле **update\_version** отражает изменения в системе;
- **update\_version:** значение поля должно увеличиваться на 1 при каждом изменении обновления;
- **selector\_length:** поле определяет общую длину данных, размещенных в поле selector;
- **selector\_byte:** это поле позволяет передавать дополнительную информацию. В нашем случае оно содержит информацию о модели STB, версию аппаратного обеспечения и код производителя.

Если в эксплуатации находятся несколько моделей приставок, в эфир передается поток данных обновления для каждой модели с размещением соответствующего дескриптора в PMT.

При сканировании каналов приставка распознает наличие дескриптора для

ее модели и сохраняет частоту канала и идентификатор потока (PID) в энергонезависимой памяти. Извещение абонентов о наличии трансляции новой версии ПО осуществляется через рассылку широко-вещательных сообщений. После получения такого сообщения абонент с помощью специального пункта меню может начать процесс обновления.

Для запуска обновлений в рассматриваемом проекте используется специальная программа broadcast\_update. Она работает в ОС на базе Linux (возможна компиляция под Windows), управление осуществляется через командную строку.

Программа предназначена для вещания транспортного потока из файла на мультиплексер: исходный поток для вещания берётся из файла, ПО читает его порциями, кратными 188 байтам, и выдает с заданной скоростью на указанный в командной строке IP-адрес и порт мультиплексера. Файл вещается непрерывно, по кругу. Чтобы не нарушалась его целостность, приходится править поле Continuity Counter для каждого пакета (учитывая Packet ID), то есть фактически поле Continuity Counter в TS-пакетах из файла игнорируется и для каждого Packet ID на выходе считается заново.

Вызов программы вещания предельно прост: broadcast\_update IP\_ADDRESS UDP\_PORT BITRATE FIRMWARE\_TS\_FILE, где IP\_ADDRESS и UDP\_PORT — адрес и UDP-порт назначения пакетов (где их будет ожидать мультиплексер);

BITRATE – максимально допустимый битрейт в килобитах; FIRMWARE\_TS\_FILE – путь к файлу транспортного потока с обновлениями ПО.

Данный метод обновления прошивки ТВ-приставок используется уже почти два года и за это время доказал свою надежность и эффективность. Организация такой функции на этапе развертывания сети цифрового телевидения требует дополнительных затрат, но в конечном итоге позволяет экономить на сервисном обслуживании абонентских приставок и расширять функциональные возможности предоставляемых услуг для абонентов сети.

Литература:

1. ETSI TS 102 006: Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for System Software Update in DVB Systems.
2. ETSI EN 300 468: Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems.
3. ETSI ETR 162: Digital Video Broadcasting (DVB); Allocation of Service Information (SI) codes for DVB systems.