

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Томский  
государственный университет систем управления и радиоэлектроники»  
(ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
«Управление инновациями»

\_\_\_\_\_ А.Ф. Уваров

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ,  
ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

по дисциплине

**«Технологии IPTV»**

Составлены кафедрой «Управление инновациями»

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки 222000.68 «Инноватика»

Магистерская программа «Управление инновациями в электронной технике»

Форма обучения – очная

**Составитель:**

Ассистент кафедры УИ

\_\_\_\_\_ Н.В. Милованов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.

Томск 2012 г.

## Содержание

Введение .....	3
Лабораторная работа № 1. Сервера обработки ЦТВ. ....	4
Лабораторная работа № 2. Разработка промежуточного программного обеспечения для ЦТП “iTelec STB 820” .....	9
Лабораторная работа № 3. Оборудование и утилиты контроля качества DVB вещания. ....	15
Практическое занятие № 1. Оборудование приема спутникового ЦТВ.....	18
Практическое занятие № 2. Сервера предоставления сервисов. ....	21
Практическое занятие № 3. Настройка системы IPTV.....	26
Практическое занятие № 4. Утилиты контроля пакетов сетей ШПД. ....	33
Практическое занятие № 5. Архитектура DVB системы вещания. ....	37
Практическое занятие № 6. Защита группового проекта.....	41
Самостоятельная работа № 1. Анализ мирового опыта. Промышленное оборудование приема спутникового ЦТВ. ....	42
Самостоятельная работа № 2. Анализ мирового опыта. Сервера обработки ЦТВ. ....	42
Самостоятельная работа № 3. Анализ мирового опыта. Системы шифрования ЦТВ. ....	42
Самостоятельная работа № 4. Анализ мирового опыта. Проекты вещания DVB.....	43
Самостоятельная работа № 5. Анализ мирового опыта. Проекты веб-вещания. ....	43
Самостоятельная работа № 6. Анализ мирового опыта. Системы контроля качества ЦТВ. ....	43
Самостоятельная работа № 7. Подготовка проекта.....	43

## **Введение**

**Цель** курса «Технологии IPTV» – дать будущим специалистам знания о развитии и технологиях современных наземных систем цифрового телевизионного сигнала. Познакомить с архитектурами систем вещания цифрового телевизионного сигнала. Дать навыки построения IPTV и DVB-T систем вещания.

**Задачей** курса является ознакомление с системами IPTV, DVB-T/C вещания, в том числе и мобильного вещания. Дать навыки построения систем вещания, выбора оборудования для систем вещания, установки систем вещания.

В настоящем пособии приводятся рекомендации для практических занятий и лабораторных работ на оборудовании компании «Элекард Девасез», и даются темы для самостоятельной проработки, изучение которых позволит студентам закрепить материал теоретического курса и лабораторного практикума.

## Лабораторная работа № 1. Сервера обработки ЦТВ.

### Цель работы.

Получить навыки установки и настройки сервера обработки ЦТВ (CodecWorks 4.1). Создавать схемы по шаблону. Модернизировать схему с помощью программы GraphEditor.

### Задание на выполнение.

1. Установка программного обеспечения сервера Elecard CodecWorks 4.1, устанавливаем демо-версию с сайта.
2. Настройка входных мультикастовых потоков. Запускаем канал TNT с помощью утилиты mediaserver (X/milovanov/4iptv). Настройку осуществляем через конфигурационный файл.
3. Создаем в CodecWorks в первой консоли схему транскодирования «Практика\_2\_1» потока TNT, основываясь на шаблоне «IP in|MPEG-2SD, MPEGAudio to AVC SD, AAC|IP Out», в разрешение 320x240, 29.97 кадров в секунду, AVC 256 кбит, жесткий ГОП 15 кадров, 2 В-кадра. Аудио – AAC, 128 Кбит. На выходе уникаст поток.
4. Создаем в CodecWorks во второй консоли схему транскодирования «Практика\_2\_2» потока TNT, основываясь на шаблоне «IP in|MPEG-2SD, MPEGAudio to MPEG-2SD, MPEGAudio |IP Out» в PAL, MPEG2 4000 кбит, жесткий ГОП 15 кадров, 2 Би кадра. Аудио – mpeg audio, 256 Кбит. На выходе мультикаст поток.
5. Создаем в CodecWorks в третьей консоли схему транскодирования «Практика\_2\_3» потока TNT, AVC 1500 кбит, адаптивный ГОП. Аудио – AAC, 64 Кбит. На выходе уникаст поток. За основу берем схемы из предыдущих заданий.
6. Осуществляем прием полученных потоков на ПК с помощью плеера Элекард и VLC, и на STB 820.

### Источники информации.

1. User Guide STB820  
[https://members.elecard.ru/dl/ievmlmoj\\_1336496399/iTelec%20STB%2082x%20v.36.1%20UG%20\(ru\).zip](https://members.elecard.ru/dl/ievmlmoj_1336496399/iTelec%20STB%2082x%20v.36.1%20UG%20(ru).zip)
2. Руководство пользователя CodecWorks 4.1.

### Ход работы.

Для выполнения работы необходимо установить два сервера. Сервер RTP вещания, для создания начального потока, и CodecWorks 4.1 сервер для транскодирования потоков.

Так же нам будет необходимо установить Elecard Player и VLC Player, для приема полученных потоков. И необходима программа Graphedt для изменения схем кодирования. Эта программа поставляется вместе с DitectX SDK. Помимо самой программы необходимо скопировать на машину библиотеку prorage.dll и зарегистрировать ее с помощью утилиты regsvr32.

Все сервера и рабочие машины должны быть объединены в единую локальную сеть, в эту же сеть необходимо установить STB.

Начнем выполнение по этапам.

**Этап 1. Установка сервера CodecWorks.** Для установки CodecWorks необходимо скачать соответствующий пакет и запустить установку. После успешной установки через меню пуск запустить CodecWorks Manager. Включить Локальный сервер (консоль). Выключить в локальном сервере консоли 4 и 5, оставив включенной только 1-3. Сервер готов. Смотрите результат ниже:

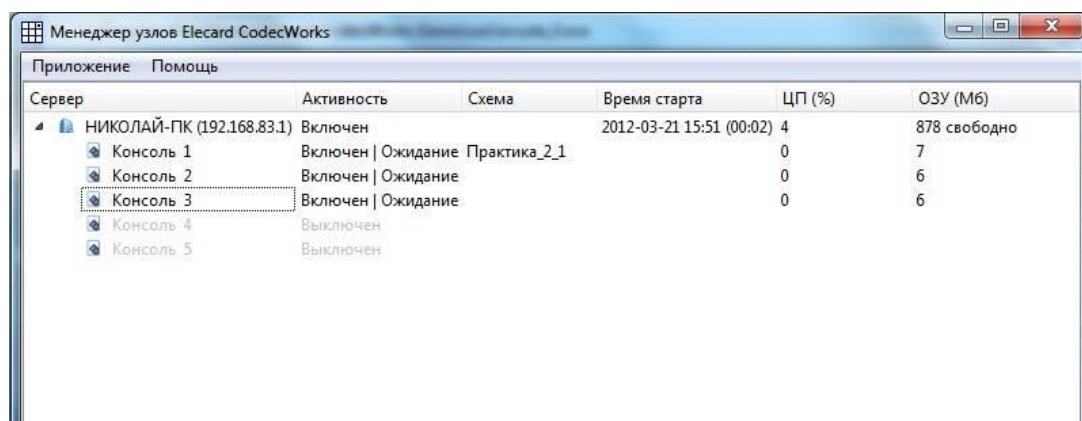


Рисунок 4. Менеджер CodecWorks.

**Этап 2. Установка и настройка медиа сервера.** В качестве RTP-сервера следует простой Elecard mediaServer. Ниже пример файла настройки mediaServer:

```
# Media server config file
Stream = TNT.ts
BindAddress = 192.168.200.3
Address = 234.4.4.4
Port = 4444
TTL = 128
FollowImmediatePCR = 1
Loop = 1
SAPEnable = 1
```

Здесь BindAddress – IP адрес интерфейса вашей машины.

Address Port – соответственно адрес и порт multiclas-вещания.

Обязательно попробуйте принять этот поток с помощью плеера Ecard, VLC плеера и STB.

### Этап 3. Настройка схемы. Выбираем схему для первой консоли

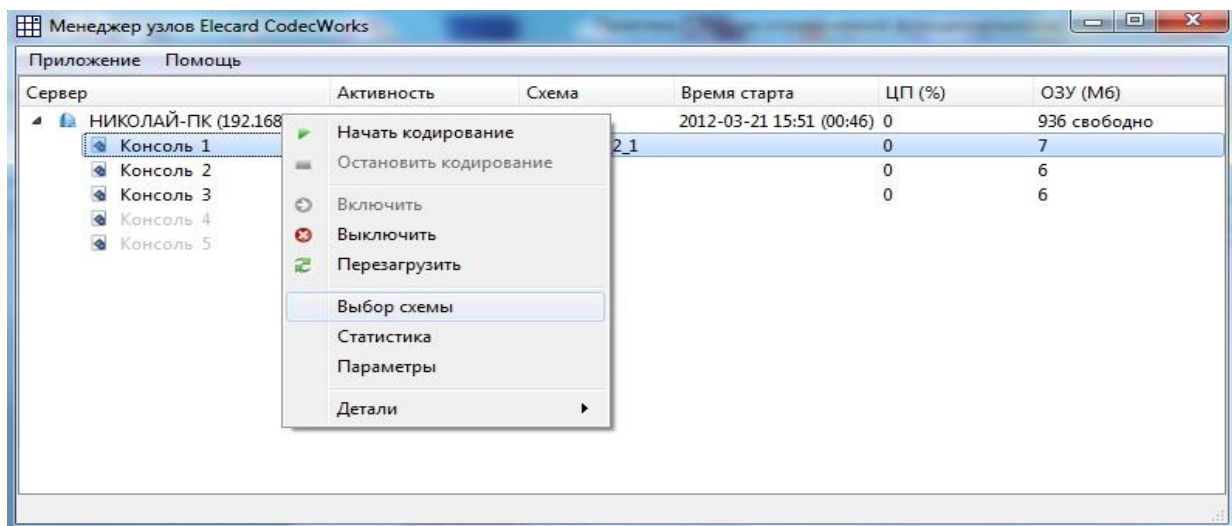


Рисунок 5. Настройка схемы.

Создаем новую схему по шаблону «IP in|MPEG-2SD, MPEGAudio to AVC SD,AAC|IP Out». Заполняем параметры входа, типы кодирования и выхода. Но в данном шаблоне нет необходимого нам скалирования видео кадра и изменения частоты следования кадров (чтобы убедиться в этом смотрим граф). Сохраняем схему из шаблона по имени «Практика\_2\_1». Теперь эту схему нужно изменить, воспользуемся программой Graphedit. Прежде чем ей воспользоваться, необходимо зарегистрировать все фильтры CodecWorks, воспользуйтесь утилитой: "C:\Program Files\Elecard\Elecard CodecWorks Demo\register\_filters.bat". Не забываем зарегистрировать propage.dll.

Теперь откройте Graphedit и там загрузите фильтр Elecard Graph Import/Export Filter (Menu-Graph-InsertFilter). С помощью свойств этого фильтра загрузите полученную ранее схему «Практика\_2\_1». Это будет выглядеть так:

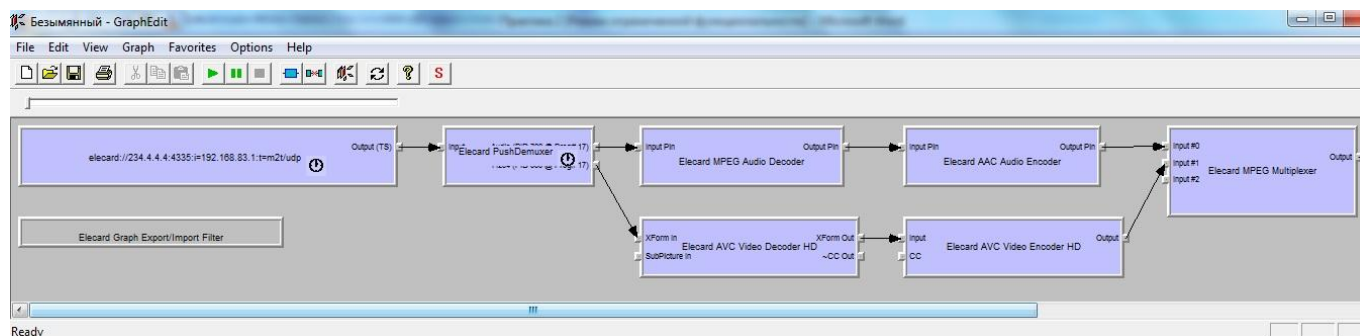


Рисунок 6. Утилита Graphedit.

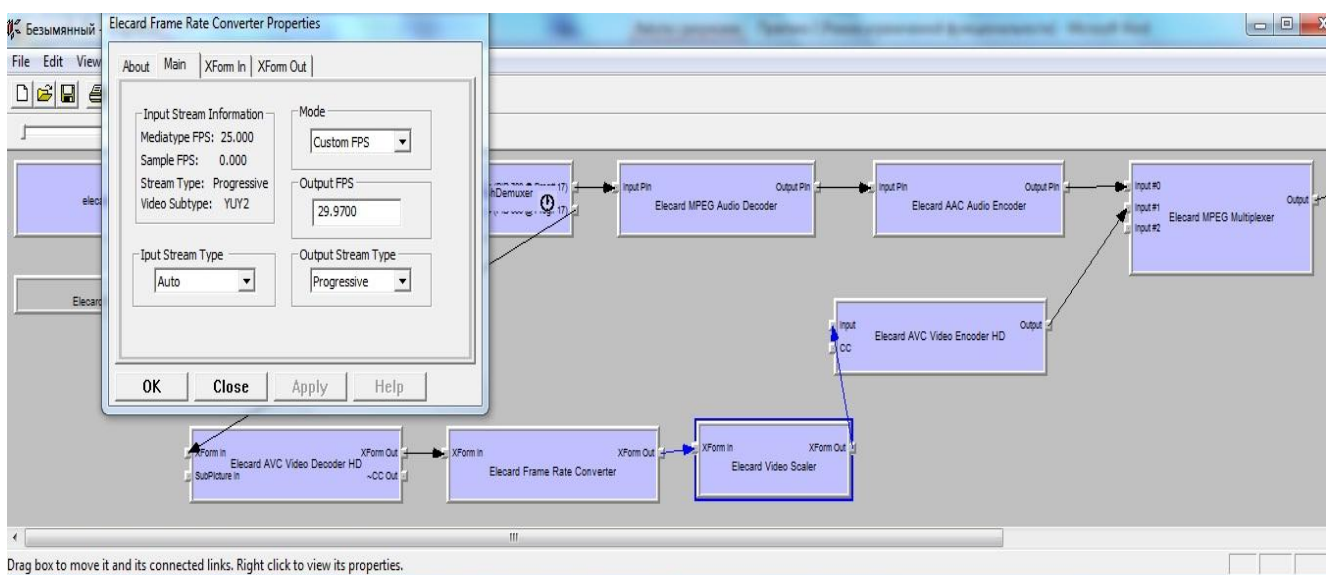
Ваша схема-граф состоит из следующих фильтров:

- NW Source Plus – принимает multicast- или unicast-потoki из сети;
- Push Demuxer – демультимплексирует пришедший из сети транспортный поток на отдельные элементарные потоки видео и аудио;
- Mpeg Audio Decoder – декодирует элементарный аудио поток в последовательность нежатых аудио данных;
- AVC Video Decoder – декодирует элементарный AVC видео поток в последовательность нежатых кадров;
- AAC Audio Encoder – кодирует элементарный AAC аудио поток;
- AVC Video Encoder – кодирует видео поток;
- MPEG Multiplexor – мультимплексирует видео и аудио поток;
- NW Renderer – отправляет мультимплексированный поток в сеть.

Теперь изучите вкладки свойств каждого фильтр, Обратите внимание на свойства, которые вам нужно установить по заданию в видео и аудио кодерах. Обратите внимание на свойства соединений между фильтрами, какие там типы данных. Теперь вам по заданию нужно изменить частоту следования кадров и разрешение видео потока. Для этого в граф нужно будет добавить еще два фильтра:

- Elecard Frame Rate Converter;
- Elecard Video Scale.

Теперь ваша схема-граф будет выглядеть вот таким образом (показана еще настройка



частоты следования кадров конвертера):

Рисунок 7. Готовая схема.

Проверьте еще раз все параметры необходимые по заданию и сохраните схему с помощью свойств фильтра Elecard Graph Import/Export Filter. Запускаем граф и пытаемся получить поток с помощью плеера. Если все удачно, стопаем граф, закрываем GraphEditor.

Теперь подгружаем полученную схему в первую консоль CodecWorks и запускаем ее. Смотрим статистику.

Принимаем полученный поток на VLC плеере, плеере Elecard MPEG Player и на STB.

#### **Этап 4. Закрепление навыков.**

1. Выполняем аналогично пункту 3, но для консоли 2.
2. Выполняем аналогично пункту 3, но для консоли 3. Теперь у нас сервер должен выдавать три различных потока.
3. Показываем прием потоков на различных плеерах и STB.



## Лабораторная работа № 2. Разработка промежуточного программного обеспечения для ЦТП “iTelec STB 820”.

### Цель работы.

Получить навыки разработки и отладки промежуточного программного обеспечения (MiddleWare) в среде браузера на ЦТП.

### Задание на выполнение.

1. Установить веб сервера.
2. Разработать веб-страницы приема вещания и видео по запросу ППО, используя набор для разработчика от фирмы Элекард.
3. Проверить работоспособность ППО на приставке.
4. Разработать индивидуальное промежуточное программное обеспечение с добавлением функции биллинга.

### Источники информации.

1. Elecard MW SDK.

[https://members.elecard.ru/productloader/getfile.php?id=nbidvxgm\\_1329436799%2FSDK\\_MW\\_1.9\\_rus.zip](https://members.elecard.ru/productloader/getfile.php?id=nbidvxgm_1329436799%2FSDK_MW_1.9_rus.zip)

2. Apache. <http://apache.org>

### Ход работы.

API Elecard MW SDK

Набор программных средств разработки (SDK) Elecard iTelec STB8xx MiddleWare SDK предназначен для создания программного обеспечения к цифровой телевизионной приставке Elecard iTelec STB8xx (далее Приставка). Данный документ описывает JavaScript расширение встроенного в Приставку интернет браузера, предназначенное для выполнения мультимедийных функций. Документ содержит полное описание объектов расширения и их функций. Представленный программный интерфейс (API) включает в себя следующие объекты:

1. VideoDisplay;
2. AVMedia;
3. ASTB;
4. AudioControl.

VideoDisplay предназначен для управления окном воспроизведения. А именно, задавать прозрачные области, включать и выключать полноэкранный режим, соотношение сторон видео изображения, изменять позицию и размер окна.

AVMedia предназначен для управления потоком воспроизведения видеоданных. Его возможности позволяют начать проигрывание видео с удаленного сервера, разорвать соединение, сделать паузу, продолжить просмотр, получить длину проигрываемого файла (в секундах) и задать скорость воспроизведения.

ASTB предназначен для получения информации о приставки. Такую как имя производителя и наименование модели приставки, наименование модели встроенного браузера, номер версии программного обеспечения, версию аппаратного обеспечения, IP-адрес и MAC-адрес приставки.

AudioControl предназначен для управления воспроизведение звука. Данный объект имеет следующие функции: установка уровня громкости, выключение звука, определение количество аудио потоков в медиа потоке и текущую аудио дорожку.

Примеры использования ElecCard Middleware

Страница MainLoading.html. Для каждой HTML-страницы Middleware обязательно используется атрибут `<aminoattr/>`. По данному атрибуту браузером идентифицируется принадлежность данной страницы к Middleware.

При окончании загрузки используется функция `check_STB()`. В данной функции продемонстрирован пример проверки того, что на страницу зашёл клиент Приставки. Кроме того, данная страница показывает, как производится предварительная загрузка картинок, чтобы уже в основном меню осуществлялась быстрая навигация. Если же сразу перейти на главную страницу (Main.html), минуя MainLoading.html, то вначале будет заметно некоторое замедление при обработке событий.

С помощью функции `ASTB.EnableSystemButton` можно включить и отключить системные кнопки, такие как TV, SERVICES, WEB, POWER, PHONE, EXIT, а также реализовать обработку нажатия данных клавиш. В данном примере включены все системные клавиши и их обработка в этом случае невозможна.

С помощью функции `ASTB.SetKBRepeat` можно задать минимальную задержку повтора событий нажатия клавиши пульта. По умолчанию это значение равно 200 мсек.

Страница VOD.html. По атрибуту `<aminoattr/>` браузером идентифицируется принадлежность данной страницы к Middleware.

Навигация на данной странице происходит через обработчик событий и осуществляется через кнопки навигации на пульте дистанционного управления — Вверх (up arrow), Вниз (down arrow). При нажатии красной кнопки (F1) происходит возврат на главную страницу (Main.html).

Страница Player.html. По атрибуту `<aminoattr/>` браузером идентифицируется принадлежность данной страницы к Middleware.

В данном примере демонстрируется назначение обработчика событий нажатия клавиш (onkeypress). В случае возвращения функцией-обработчиком (onkeypress) значения false, выполняются действия по умолчанию. В данной реализации действия по умолчанию заданы для следующих кнопок: PLAY — воспроизведение, PAUSE — переход в паузу, STOP — разрыв соединения, REW — воспроизведение назад, FFWD — быстрое воспроизведение вперед, POWER — при входе в состояние ожидания (standby), остановка AVMedia и разрыв соединения, при выходе из ожидания (standby), обновление текущей страницы, Page Up — увеличение непрозрачности проигрывателя, Page Down — увеличение прозрачности окна проигрывателя, Channel+ — переключение аудиодорожки на следующую, Channel - — переключение аудиодорожки на предыдущую.

При нажатии красной кнопки (F1) происходит возврат на предыдущую страницу. Нажатие жёлтой кнопки (F3) открывает или закрывает панель управления. Нажатие синей кнопки (F4) позволяет изменить соотношение сторон видеоизображения (aspect ratio). Нажатие кнопок PLAY, PAUSE, REW или FFWD соответствующим образом изменяет состояние панели управления.

Нажатие кнопки POWER вызывает функцию standby\_on\_or\_off, которая, в свою очередь, останавливает или запускает воспроизведение с сохраненной позиции.

Страница IPTV.html. По атрибуту `<aminoattr/>` браузером идентифицируется принадлежность данной страницы к Middleware.

В данном примере демонстрируется назначение обработчика событий нажатия клавиш (onkeypress). При нажатии красной кнопки (F1) происходит возврат на главную страницу (Main.html). При нажатии кнопок Вверх (Up arrow) или Вниз (Down arrow) происходит переключение на предыдущий или следующий канал.

Клавиша ОК используется для перехода из полноэкранного режима в оконный и наоборот. Для перехода в оконный режим вызывается функция VideoDisplay.SetPIG, а для перехода в полноэкранный — функция VideoDisplay.FullScreen.

Данный пример демонстрирует использование функции VideoDisplay.SetPIG. Параметр state задаёт оконный режим, в случае ненулевого значения. Параметр scale задаёт режим масштабирования окна. Параметры x и y задают положение окна.

### Этап 1. Установка веб сервера.

Запустите установщик Web-сервера Apache. Результатом будет окно с лицензионным соглашением, после принятия которого, следует перейти к следующему окну с краткой информацией о нововведениях во второй версии Apache. Следующее окно, показанное на рисунке, позволяет ввести информацию о сервере: доменное имя сервера, имя сервера и адрес электронной почты администратора. Если установка происходит на локальную машину, то в поля для доменного имени и имени сервера следует ввести **localhost** (см. рисунок.). В нижней части окна предлагается выбрать номер порта по которому сервер будет принимать запросы (80 или 8080).



Рисунок 15. Установка Apache.

**localhost** - это имя для использования сервера на локальной машине, которое связано с IP-адресом 127.0.0.1, который зарезервирован для локального использования.

После этого будет предложен способ установки: стандартный (**Typical**) или выборочный (**Custom**), позволяющий выбрать компоненты сервера вручную. Следующее окно позволяет выбрать каталог установки сервера, по умолчанию это C:\Program Files\Apache Group, но мы рекомендуем выбрать другой каталог, например, C:\www. После этого мастер установки сообщит о готовности к процессу установки и после нажатия кнопки Install, будет произведено копирование файлов сервера. Если установка прошла успешно, Windows автоматически запустит Apache.

После успешной инсталляции при наборе в окне браузера `http://localhost/` или `http://127.0.0.1/` - должна загрузиться страница сервера.

Теперь необходимо научиться управлять Apache, а именно научиться запускать, останавливать и перезапускать сервер. Существует много способов осуществить эти операции:

при помощи утилиты ApacheMonitor, используя консоль управления сервисов Windows, используя пункты меню Пуск, из командной строки... Мы рассмотрим консоль управления сервисов Windows, позволяющего настроить Apache для автоматического старта при запуске системы. Для запуска консоли управления выполните команду

**Пуск->Настройка->Панель управления->Администрирование->Службы.**

В появившемся окне консоли, на приведённом ниже рисунке, следует выбрать сервис Apache2. Контекстное меню, открывающееся по нажатию на правой кнопке, позволяет осуществлять запуск, остановку и перезапуск сервиса.

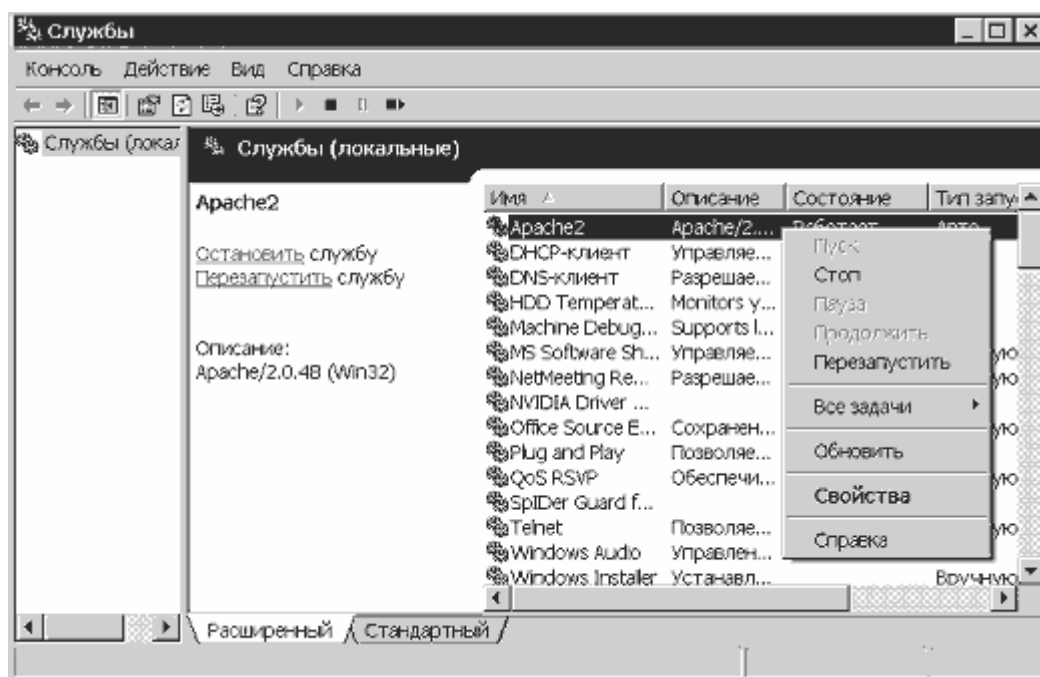


Рисунок 16. Конфигурация сервиса Apache.

Службы Windows позволяют осуществлять запуск фоновых приложений при старте системы. Для этого необходимо перейти в окно **Свойства**, выбрав в контекстном меню сервиса пункт Свойства и в появившемся окне в выпадающем списке "**Тип запуска**" выбрать пункт "**Авто**".

### **Этап 2. Разработка страницы ППО.**

В качестве пример необходимо использовать готовые страницы из набора для разработчика (папка example). Данный пример необходимо положить на установленный веб сервер. Для этого нужно его просто скопировать в корневой каталог веб сервера.

### **Этап 3. Загрузка и проверка на ЦТП.**

Для проверки работы необходимо загрузить страницу ППО. Заходим в настройки ЦТП.

**Настройки подключения – Доступ в интернет – Адрес Middleware.**

Теперь открываем браузер на приставке и видим нашу страницу. Отладка страницы производится с помощью команды `alert`, ее вывод необходимо смотреть в файле `/var/log/mainapp.log` на приставке.

**Этап 4.** Закрепляем полученные навыки написанием собственной веб страницы для ЦТП.

## **Лабораторная работа № 3. Оборудование и утилиты контроля качества DVB вещания.**

### **Цель работы.**

Получить навыки установки и настройки распределенной системы контроля качества ЦТВ.

### **Задание на выполнение.**

1. Разработка заданий на сервере статистики.
2. Настройка устройств анализа качества приема ЦТВ.
3. Выполнение заданий сервера для анализа DVB вещания.
4. Разработка сервера сбора статистики.

### **Источники информации.**

1. Руководство пользователя STB820 SNMP.  
[https://members.elecard.ru/dl/hdlaqaki\\_1329955199/STB%208xx%20SNMP\\_110217.zip](https://members.elecard.ru/dl/hdlaqaki_1329955199/STB%208xx%20SNMP_110217.zip)
2. Джентльменский набор Denwer. <http://www.denwer.ru/>

### **Ход работы.**

В настоящее время развитие цифровых технологий вещания обусловило взрывной рост сложности сетей связи для целей телерадиовещания, и как следствие рост количества факторов влияющих на качество изображения и звука. Операторы сетей связи для целей телерадиовещания нередко не имеют в своём распоряжении адекватных средств доверенного независимого объективного контроля качества. Имеющиеся на рынке средства контроля и измерений параметров аналогового вещания предполагают применение относительно дорогостоящего специализированного оборудования, сопровождаемого высококвалифицированным персоналом. Указанные обстоятельства не позволяют считать существующие средства измерения и контроля достаточно экономичными и обслуживаемыми для массового применения. Более того, необходимость привлечения для контроля и/или измерений сотрудников операторов связи, ответственных за качество, лишает результаты работ независимого, доверенного характера. Отсутствует и нормативно-техническая база, охватывающая все показатели качества связи для целей цифрового вещания.

Представляется целесообразным рассматривать распределенную систему отслеживания качества доставки ЦТВ для использования вещателями и иными потребителями услуг связи для целей вещания. В качестве концептуальных аналогов можно указать оборудование периферийных узлов и программное обеспечение центральных узлов автоматизированных систем коммерческого учёта электроэнергии (АСКУЭ). Наиболее существенными отличиями рассматриваемой системы от указанного аналога, является набор измеряемых величин и сложность алгоритмов, обеспечивающих эти измерения.

Результатом выполнения занятия является техническое решение для центрального и периферийного узлов автоматизированных систем учёта услуг связи для целей аналогового вещания, состоящее из образцов автономного устройства периферийного узла–анализатора, программного обеспечения центрального узла – накопителя.

Анализатор должен:

1. выполнять контроль и изменение логотипов каналов и качества вещания (см. ниже);
2. предоставлять оперативный доступ по сети к результатам и первичным данным контроля и измерений;
3. при наличии связи по сети с центральными узлами передавать им результаты контроля и измерений;
4. при отсутствии связи с центральным узлом накапливать результаты контроля и измерений для последующей передачи;

Накопитель должен:

1. при наличии связи принимать результаты контроля и измерений, выполненных периферийными узлами
2. обеспечивать необходимый оперативный доступ к собранным результатам
3. преобразовывать, представлять и передавать результаты изменения и контроля в необходимой форме.

Непрерывность контроля и измерений должна обеспечиваться по возможности непрерывным информационным соединением периферийных и центральных узлов, например посредством интернета и/или сетей беспроводной подвижной (сотовой) связи.

Автоматический характер контроля и измерений предполагает, что в месте установки анализатора не потребуются никакие иные действия кроме подключения анализатора электропитанию, источнику сигнала вещания и сети для передачи информации на центральный узел.

Независимость контроля и измерений обеспечивается регистрацией анализатора в государственном реестре средств измерений.

Доверенный характер контроля и измерений обеспечивается сертифицированными средствами защиты информации.

Массовый характер контроля и измерений обеспечивается применением для периферийных узлов аппаратной основы бытовых цифровых приёмников вещания, а для центральных узлов программного обеспечения совместимого с персональным компьютером.

### **Этап 1. Установка веб сервера и программного обеспечения.**



Для выполнения этапа необходимо установить набор Denwer. Он включает в себя Apache-PHP-MySQL. Набор позволит сделать решения для «накопителя», который будет опрашивать «анализаторы» по протоколу SNMP, собирать статистику и анализировать. Пример начинки для набора необходимо взять с тестового сервера. Пошаговая установка описана на сайте проекта Денвер.

### **Этап 2. Настройка ЦТП.**

Настройка ЦТП заключается в задании коммьюнити пароля на приставки-анализаторы.

## Практическое занятие № 1. Оборудование приема спутникового ЦТВ

### Цель работы.

Получить навыки установки и настройки спутникового ресивера, сервера ретранслятора из DVB в IP сеть.

### Задание на выполнение.

1. Подключение ресивера к спутниковой антенне. Настройка антенны и ресивера.
2. Установка программного обеспечения сервера.
3. Подключение сервера к ресиверу. Настройка сервера.

### Источники информации.

1. Руководство пользователя DVB2IP Gateway.

### Ход работы.

Для выполнения работы необходимо установить DVB2IP Gateway сервер ретрансляции и демультимплексирования DVB-S MPTS потоков в мультикастовое вещание SPTS потоков. Данный сервис является первичной задачей организации IPTV вещания в сетях ШПД операторов связи.

**Этап 1. Установка антенны и ресивера.** Установка антенны и ресивера являются специфичными инженерно-наладочными действия и во время выполнения продемонстрированы на рабочем макете.

**Этап 2. Установка сервера.** Установка программного обеспечения сервера будем осуществлять на операционную систему RedHat. После установки и авторизации на сервере через протокол HTTPS мы сможем наблюдать следующий веб интерфейс сервера.

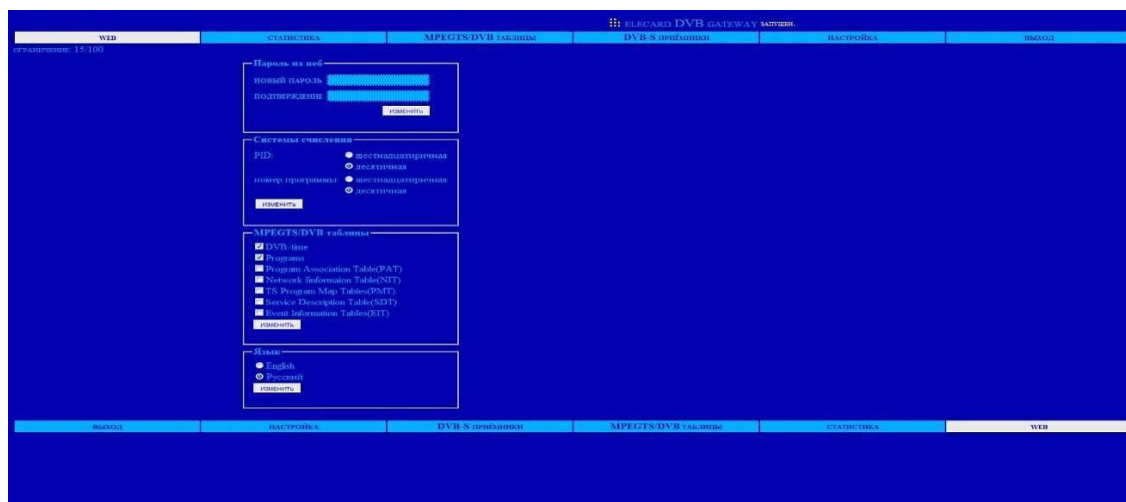


Рисунок 1. Закладка WEB.

**Этап 3. Настройка сервера.** Используя первую закладку интерфейса, мы можем регулировать вид и наполнение информации о потоках, принимаемых со спутника. Данная информация помогает оценить состав программа идущих в принимаемых мультиплексах. Как в итоге выглядит эта информация, мы можем увидеть на закладке «MPEGTS/DVB таблицы».

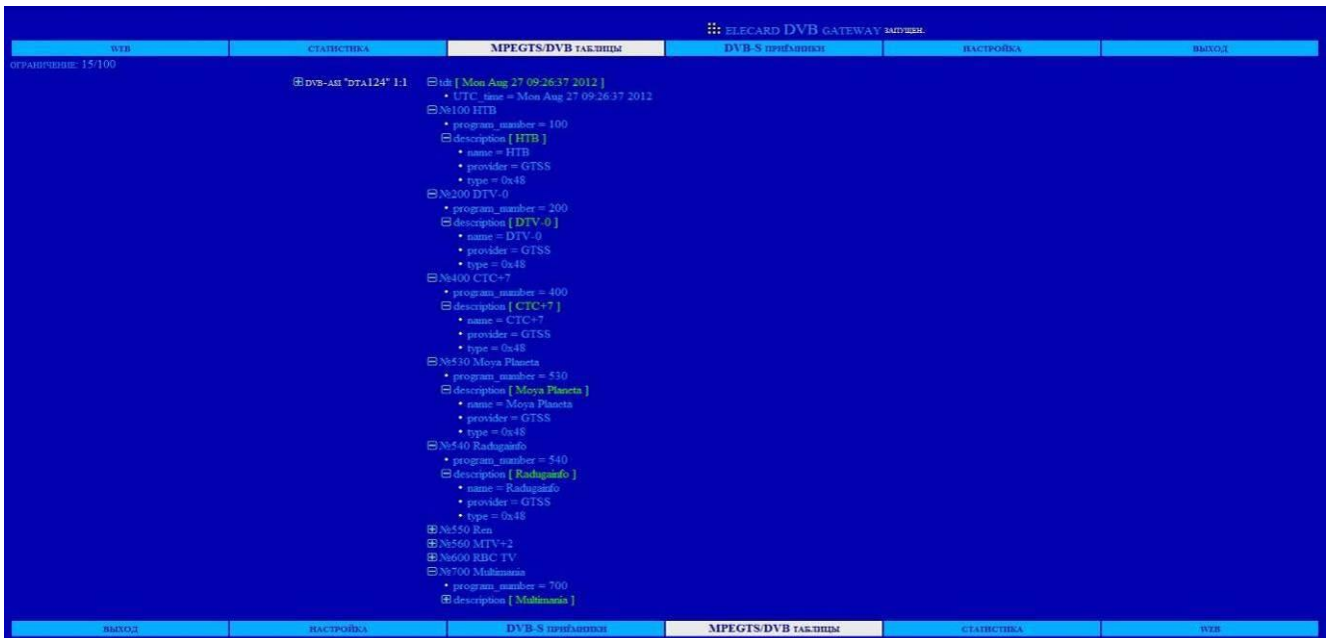


Рисунок 2. Закладка MPEGTS/DVB таблицы.

Теперь на закладке «Настройки» мы должны соотнести необходимые нам программы с «ремуксерами». Ремуксеры – это объекты SPTS вещания по мультикасту. Ниже приведен пример настроек ремуксеров.

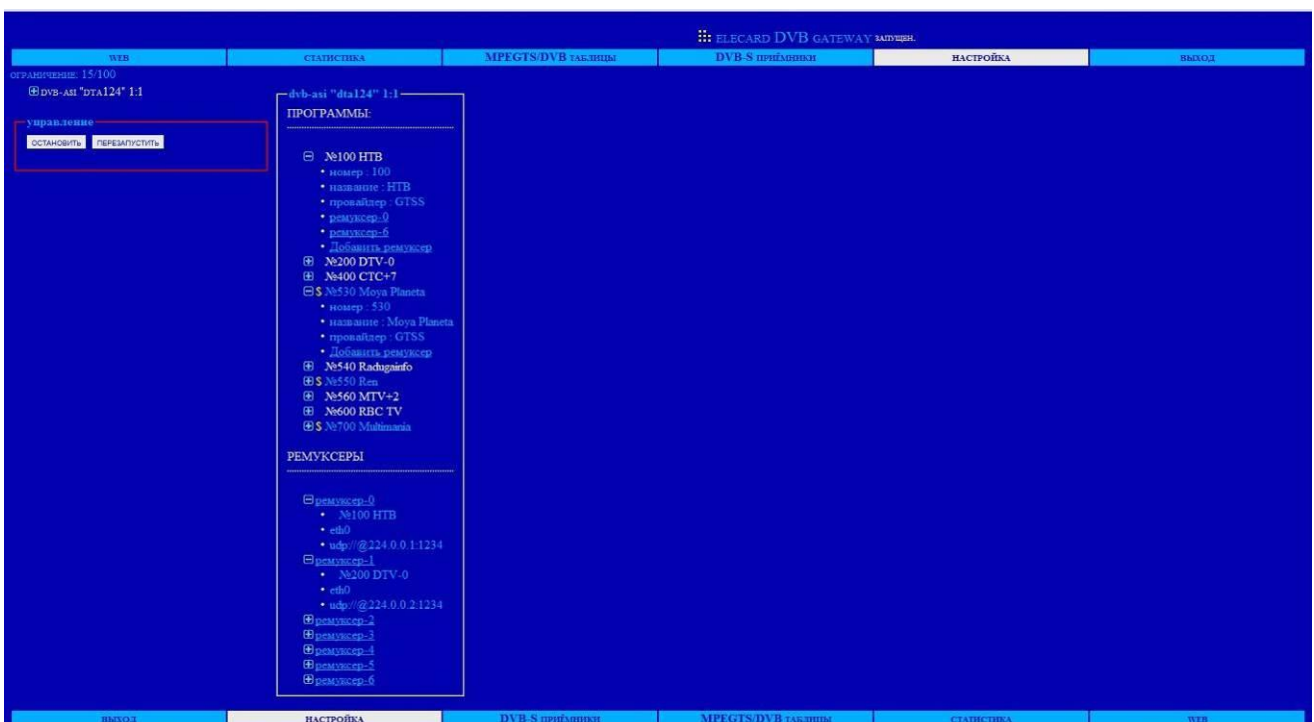


Рисунок 3. Закладка Настройка.

**Этап 4. Прием вещания.** Доступ к каналу мультикастового вещания осуществляется указанием в клиентском медиа-проигрывателе адреса и порта канала. Адрес канала формируется следующим образом

«udp:<адрес сервера>:<порт>»

а) Прием вещания на приставке Elecard iTelec STB

Для того, чтобы принять вещание на приставке, необходимо зайти в раздел Избранное > Добавить URL и прописать адрес канала, после чего можно начать проигрывание.

б) Прием вещания на плеере VLC media player

Принять вещание можно также на плеере VLC media player. Для этого необходимо ввести адрес плейлиста во вкладке Медиа > Открыть URL > Сеть и начать воспроизведение.

## **Практическое занятие № 2. Сервера предоставления сервисов.**

### **Цель работы.**

Получить навыки установки и настройки сервера Elicard V-Cinema.

### **Задание на выполнение.**

1. Установка программного обеспечения.
2. Настройка сервера видео по запросу.
3. Настройка тайм-шифт сервера.
4. Настройка сервера ретрансляции ЦТВ.
5. Настройка веб-сервера.
6. Настройка биллинга.

### **Источники информации.**

1. Руководство пользователя Elicard V-Cinema.

### **Ход работы.**

Elicard V-Cinema – это линейка программных продуктов, обеспечивающих вещание как живого, так и файлового медиаконтента на различные пользовательские устройства в сетях и по протоколам различного типа. Решение идеально для организации уже ставших популярными сервисов «Видео по запросу» (VoD), «Виртуальный кинозал» (NVoD/SVoD), «Отложенный просмотр» (TimeShift), «Персональный видеоманитофон» (NPVR), а также адаптивного вещания с поддержкой протокола HLS.

Продуктовая линейка V-Cinema представлена следующими программными продуктами:

HTTP Live Streaming (HLS) – сервер для организации адаптивного вещания в IP-сетях с поддержкой протокола HLS.

Video on Demand (VoD) - сервер для организации услуг «Видео по запросу» на основе всех современных способов доставки мультимедиа контента в IP сетях.

Scheduled Video on Demand / Near Video on Demand (SvoD/NVoD) - решение для организации «оффлайн» телеканалов на базе коллекции мультимедиа файлов и сервисов «виртуальный кинозал» с поддержкой вещания на неограниченное количество временных зон

Network Personal Video Recorder (NPVR) - сервер для записи видеопотоков из IP-сети, например спутникового IP-вещания или вещания сетевой камеры. Записанные медиафайлы

могут быть использованы в услугах «Видео по запросу» и подобных, а также для отложенного просмотра.

TimeShift - передовое решение с богатыми возможностями по доставке живого вещания на качественно новом для абонента уровне. Вместе с возможностями функций «Пауза» и «Быстрая перемотка», индивидуально доступных каждому абоненту, телепрограммы всегда можно посмотреть в удобное время, пропустив телевизионные заставки и рекламные блоки.

Stream Switcher - решение для создания быстрого мультимедийного стриминг-сервера, принимающего multicast-поток с последующей их трансляцией по unicast соединению на конечные пользовательские устройства по IP-сети.

Приведенные ниже диаграммы показывают место продуктов V-Cinema в общей схеме организации цифрового вещания в IP-сетях, которая включает и другие профессиональные продукты от компании Elicard.



Рисунок 8. Схема организации цифрового вещания.

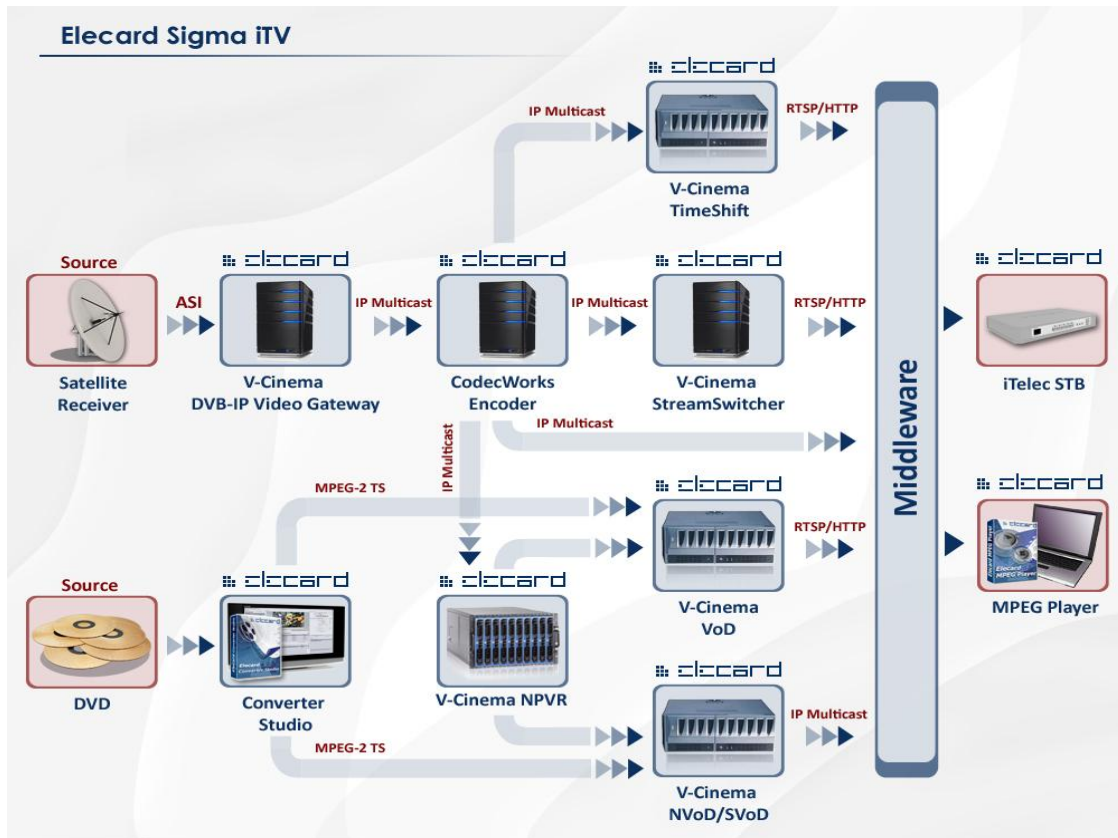


Рисунок 9. Схема Sigma iTV.

Управление программными серверами V-Cinema осуществляется с помощью веб-сервера Sigma iTV Web Configurator, который является частью продуктовой линейки V-Cinema и позволяет удаленно управлять серверами с помощью веб-браузера.

ОС: Red Hat EL/CentOS 5, Red Hat EL/CentOS 6, Fedora 15, Fedora/RFRemix, OpenSUSE 11.3, Ubuntu 9.04-10.10, Windows OS.

### Этап 1. Установка сервера.

а) под Red Hat EL/CentOS

Инсталляционный файл V-Cinema состоит из следующих модулей:

Sigma iTV Web Configurator – инсталляционное имя “elecard-xworks”, имя сервиса “xworks”. Это основное ПО, содержащее конфигуратор Sigma iTV Web Configurator, а также общие библиотеки, необходимые для других модулей. Инсталляция данного ПО обязательна и должна быть выполнена в первую очередь.

HLS – инсталляционное имя “elecard-hls”. Инсталляция данного модуля необязательна.

VoD - инсталляционное имя “elecard-vod”. Инсталляция данного модуля необязательна.

Stream Switcher - инсталляционное имя “elecard-switcher”. Инсталляция данного модуля необязательна.

TimeShift - инсталляционное имя “elec-card-tshift”. Инсталляция данного модуля необязательна.

SvoD/NVoD - инсталляционное имя “elec-card-nvod”. Инсталляция данного модуля необязательна.

NPVR - инсталляционное имя “elec-card-npvr”. Инсталляция данного модуля необязательна.

Для того, чтобы приступить к работе с сервером адаптивного вещания V-Cinema VOD, достаточно будет установить следующие модули: Sigma iTV Web Configurator, VOD.

Установка пакетов V-Cinema осуществляется с помощью инсталляции (RPM) модулей в следующем порядке

- “rpm -i elec-card-xworks<PRESS TAB>”
- “rpm -i elec-card-vod<PRESS TAB>”
- инсталляция требуемых модулей

Также возможна установка посредством использования средств Linux “yum”

- “yum install elec-card\*”

В этом случае произойдет установка всех доступных модулей.

Более подробную информацию по этапу установки можно найти в разделе 4.3 руководства пользователя.

б) под Windows OS

Инсталляционный пакет для Windows OS включает в себя все необходимые модули. Состав пакета зависит от требований клиента. Установка данного пакета добавляет новый сервис «xworks».

По умолчанию все модули будут установлены в папку «\Program Files\Elec-card\Elec-card V-Cinema\».

Для того чтобы установить сервер V-Cinema, необходимо запустить инсталляционный файл и следовать инструкциям. Более подробную информацию можно найти в пункте 4.4 руководства пользователя.

### **Этап 2. Запуск сервера V-Cinema.**

Запуск сервиса **xworks** осуществляется с помощью команды

“xworks - - start”

Также осуществить запуск **xworks** можно непосредственно из консоли с помощью команды

“xworks.exe - - debug”

Для этого необходимо отключить автоматический запуск сервиса.



Основной конфигурационный файл — `xworks.conf`.

### Этап 3. Управление V-Cinema.

Управление всеми серверами продуктовой линейки V-Cinema, в том числе и V-Cinema HLS, осуществляется через браузер с помощью конфигуратора **Sigma iTV Web Configurator**. Для того чтобы получить доступ к веб-странице конфигуратора, в адресной строке браузера необходимо ввести IP-адрес сервера:



Рисунок 10. Конфигуратор Sigma iTV.

“`http://<server_ip>`” (use localhost as well)

По умолчанию пользователь имеет доступ только к полю **Media Content / List**. Доступ к остальным пунктам меню требует аутентификации с параметрами по умолчанию: пароль – `admin`, логин – `admin`.



### Этап 4. Настройка V-Cinema VOD.

Далее в конфигураторе **Sigma iTV Web Configurator** необходимо зайти в раздел **V-Cinema > VOD**.

Добавляем путь на хранилище файлов **V-Cinema > VOD > Media storage**. Теперь необходимо положить в эту папку файлы и сервер сможет раздавать этот контент по запросу. После всех изменений их необходимо сохранить, нажав кнопку **Save**. Настройки протокола видео-по-запросу осуществляем через **V-Cinema > Status**. Мы можем выбрать HTTP или RTSP.

**Этап 5. Закрепление навыков.** Далее аналогично виде-по –запросу настраиваем таймшифт для исходного мульткаста, стримсвичер и веб сервер.

## **Практическое занятие № 3. Настройка системы IPTV.**

### **Цель работы.**

Получить навыки построения системы вещания IPTV без использования промежуточного ПО на базе веб решений.

### **Задание на выполнение.**

1. Настройка сети ЦТП. Создать вещание между ЦТП и РС, два канала.
2. Настройка приема трансляции каналов ЦТВ [1]. Получить навыки приема каналов по SAP анонсам.
3. Настройка цифровой телефонии на ЦТП [1]. Продемонстрировать возможность звонка на сотовый телефон с приставки.
4. Настройка приема программы передач на ЦТП [3]. Создать программу передач на основе примера сервера [4].
5. Удаленная настройка ЦТП. Задание индивидуальных плейлистов и сообщений пользователям ЦТП [2]. Изменить плейлист и отправить сообщение пользователю на приставку с помощью команды SNMP. Установку пароля на доступ по snmp осуществлять следующим образом [5].

### **Источники информации.**

1. User Guide STB820  
[https://members.elecard.ru/dl/ievmlmoj\\_1336496399/iTelec%20STB%2082x%20v.36.1%20UG%20\(ru\).zip](https://members.elecard.ru/dl/ievmlmoj_1336496399/iTelec%20STB%2082x%20v.36.1%20UG%20(ru).zip)
2. SNMP Doc.  
[https://members.elecard.ru/dl/hdlaqaki\\_1329955199/STB%208xx%20SNMP\\_110217.zip](https://members.elecard.ru/dl/hdlaqaki_1329955199/STB%208xx%20SNMP_110217.zip)
3. IPTV без MW. <http://www.elecard.com/forum/index.php?topic=3820.0>
4. Пример сервера программы передач. <http://www.elecard.com/forum/index.php?topic=4625.0>
5. <http://192.168.1.251:8000/STB820/wiki/StbSnmp>

### **Ход работы.**

Для работы с ЦТП необходимо создать тестовую сеть. В роли сервера будет выступать персональный компьютер под управлением ОС GNU/Linux.

В состав необходимых сетевых служб будет входить RTP-сервер, HTTP-сервер с поддержкой PHP. В качестве вспомогательных — DHCP-сервер и SIP-сервер, предположительно установленные в той же сети. При необходимости, эти серверы следует установить и настроить самостоятельно.

### **Этап 1. Настройка Медиа сервера вещания.**

Пример файла настройки DHCP-сервера:

```
ddns-update-style none;
default-lease-time 14400;
max-lease-time 172800;
subnet 192.168.200.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.200.10 192.168.200.20;
    option routers 192.168.200.3;
    option domain-name-servers 192.168.200.3;
}
```

В этом и следующем примере подразумевается, что сервер имеет IP-адрес 192.168.200.3

В качестве RTP-сервера следует использовать Eleaf V-Cinema, настроенный в рамках Лабораторной работы №3. Если по каким-то причинам сервер более недоступен, можно использовать простой Eleaf mediaServer.

Пример файла настройки mediaServer:

```
# Media server config file

Stream = /srv/www/htdocs/ts/Bmw.ts
BindAddress = 192.168.200.3
Address = 234.4.4.4
Port = 4444
TTL = 128
FollowImmediatePCR = 1
Loop = 1
SAPEnable = 1
```

## Этап 2. Настройка ЦТТ:

1. Настроить сетевой интерфейс WAN на использование DHCP

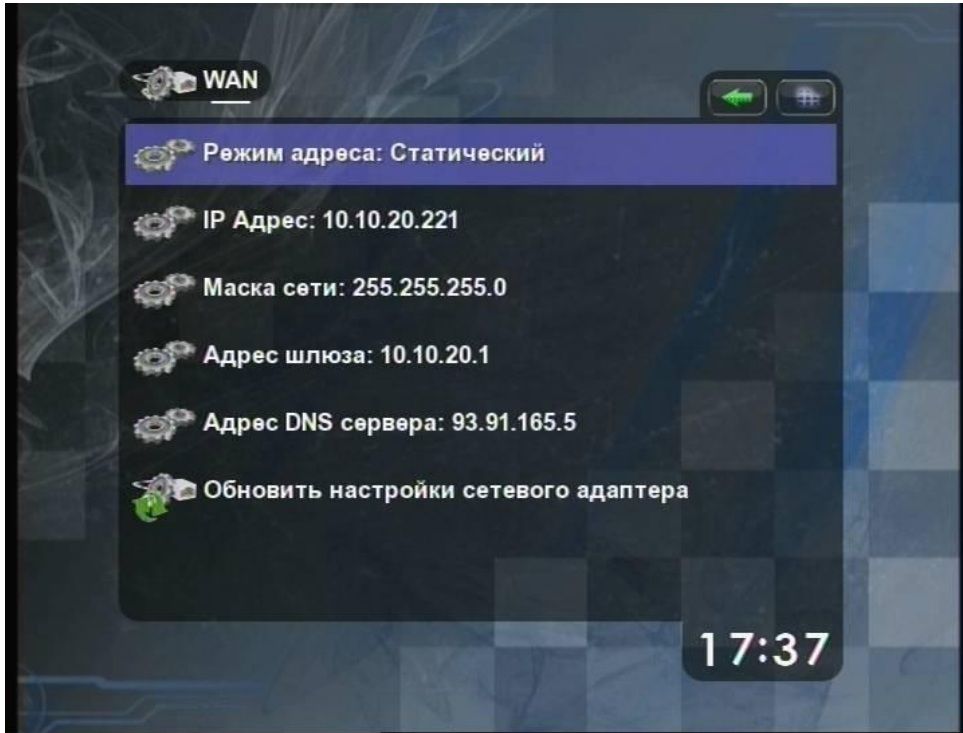


Рисунок 11. Настройка сети ЦТП.

2. Настроить список Интернет-вещания на использование SAP-анонсов

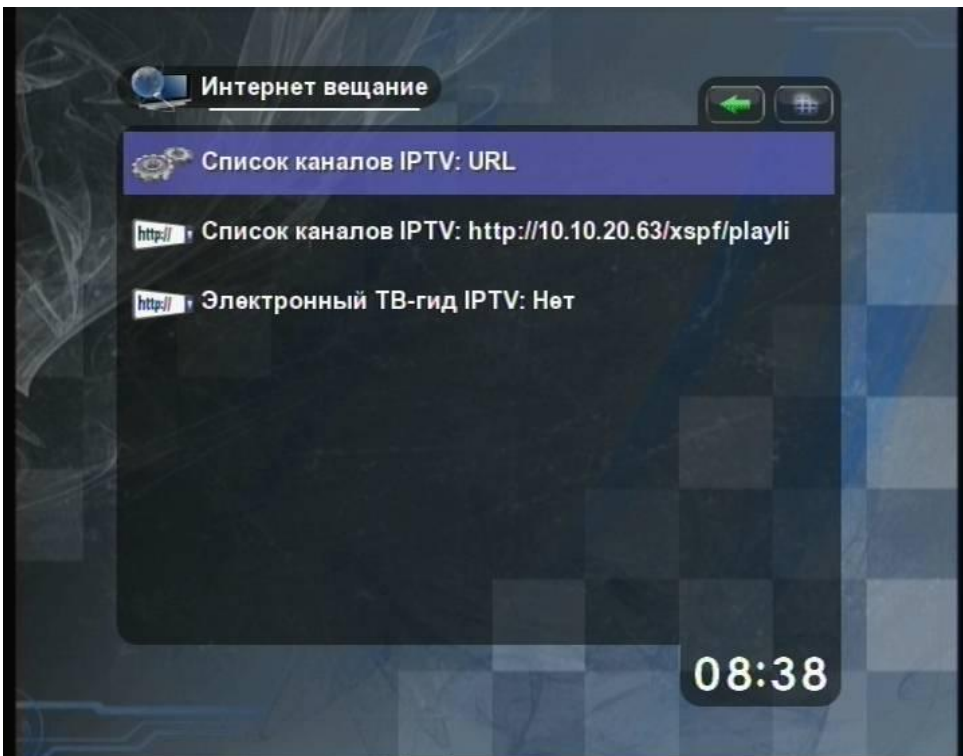


Рисунок 12. Настройка интернет вещания ЦТП.

3. Проверить список каналов в меню Интернет-вещания.

Наличие SAP-анонсов можно проверить с помощью следующей команды:

```
tcpdump -nqA dst net 224.0.0.0/4 and dst port 9875
```

**Пример вывода команды:**

```
16:35:11.071769 IP 10.10.22.99.35190 > 239.195.255.255.9875: UDP, length
166
E.....@...Gc

.c.....v&.....v=0
o=ElecCardMediaServer 838904294 1328002101 IN IP4 10.10.22.99
s=/srv/www/htdocs/ts/Bmw.ts
c=IN IP4 234.4.4.4/128
m=video 4444 udp 33
a=rtpmap:33 MP2T/90000
.
```

**4. Настроить параметры VoIP-телефонии**

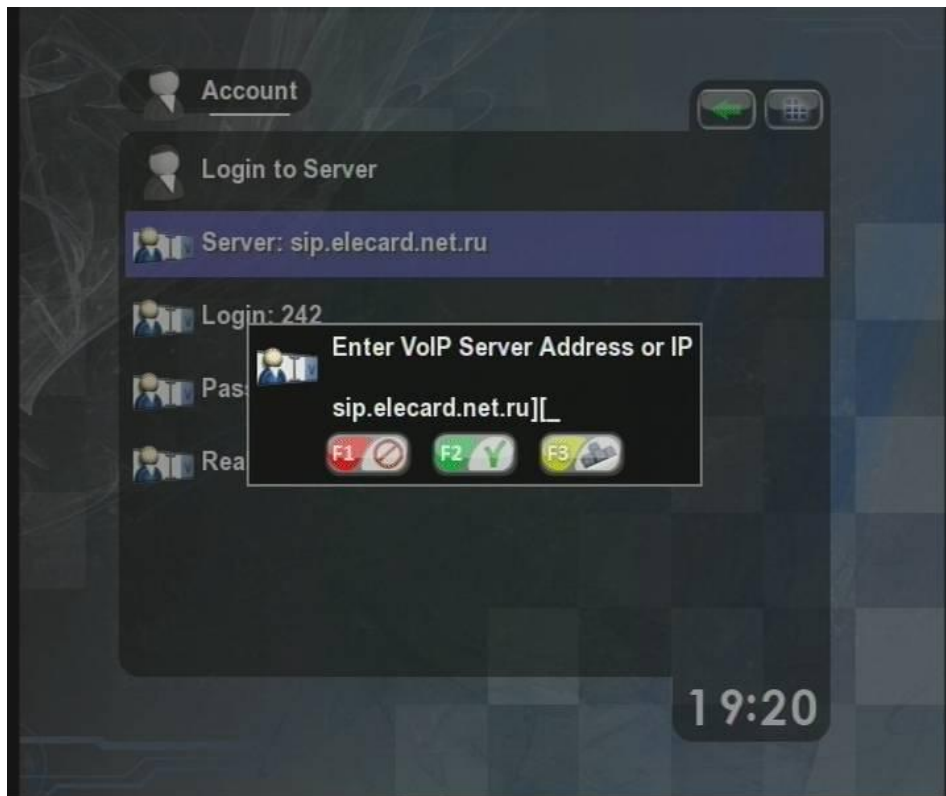


Рисунок 13. Настройка телефонии ЦТП.

**5. Совершить тестовый звонок.**

Если в сети настроен полноценный SIP-шлюз, в качестве URI можно указать непосредственно номер телефона. В ином случае это может быть либо цифровой идентификатор пользователя (например, 242), либо сам SIP URI абонента, например sip:192.168.200.3

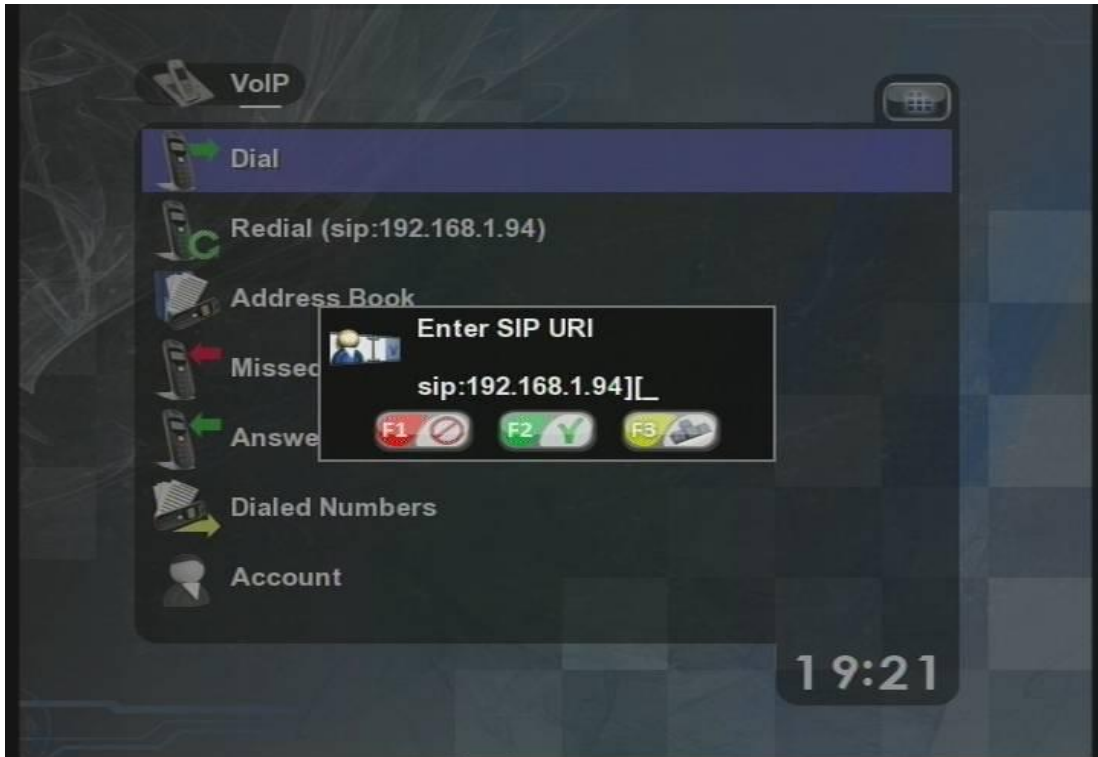


Рисунок 14. Звонок по телефонии с ЦТП.

6. Установить тестовый сервер программы передач.
7. Убедиться, что сервер работает и выдает правильные ответы.

Пример получения списка передач от правильно настроенного сервера:

```
> curl http://192.168.200.3/playlist/epg.php?type=3&channel=0&offset=0
Channel 0
0 2012-01-31 09:50 10:00
Н о в о с т и   с п о р т а
1 2012-01-31 10:00 14:00
Л е б е д и н о е   о з е р о
```

8. Настроить ЦТП на работу со списком каналов по URL, настроить адрес EPG.

Пример списка каналов в формате XSPF:

```
> curl http://192.168.200.3/playlist/bmw.xspf
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<playlist version="1" xmlns="http://xspf.org/ns/0/">
<tracklist>
  <track channel_id="129">
    <location>udp://234.4.4.4:4444</location>
    <title>Bmw.ts</title>
  </track>
</tracklist>
</playlist>
```

9. Для удаленной настройки ЦТП необходимо предварительно установить прошивку для разработчиков. Без этого шага доступ к консоли ЦТП будет перекрыт паролем.

10. Узнаем IP-адрес ЦТП с помощью меню Информация. Подключаемся к ЦТП с помощью команды

```
telnet <ip-адрес ЦТП>
```

На приглашение ввода имени пользователя указываем root. Пример:

```
> telnet 192.168.1.250
Trying 192.168.1.250...
Connected to 192.168.1.250.
Escape character is '^]'.

STB820-Flash login: root

BusyBox v1.2.2 (2010.04.14-04:06+0000) Built-in shell (ash)
Enter 'help' for a list of built-in commands.

STB820-Flash / #
```

11. Далее с помощью команды `hwconfigManager 1 -1 COMMPWD <пароль>` устанавливаем пароль доступа к SNMP:

```
STB820-Flash / # hwconfigManager 1 -1 COMMPWD public
Successfully processed 5 partition
```

Затем запускаем службу SNMP:

```
STB820-Flash / # /usr/local/etc/init.d/S98snmpd start
Starting snmpd...allow 0.0.0.0/0 to .1.3.6.1.4.1.5166.2.1
- done
```

12. Проверяем работу SNMP. Отправим с рабочей станции запрос сеттопу:

```
> snmpget -v 1 -c public 192.168.1.250 ELECARD-STB-MIB::stbModel.0
ELECARD-STB-MIB::stbModel.0 = STRING: STB820
```



## Практическое занятие № 4. Утилиты контроля пакетов сетей ШПД.

### Цель работы.

Получить навыки анализа состояния сети ШПД в сегменте вещания ЦТВ. Знакомство с утилитой TCPDUMP и WireShark.

### Задание на выполнение.

1. Установить программное обеспечение.
2. Провести анализ следования пакетов вещания RTP с помощью этих двух утилит. Результат представить в виде дампов файлов и отослать на емейл.
3. Провести анализ соединения и начала трансляции по HTTP протоколу с помощью этих двух утилит. Результат представить в виде дампов файлов и отослать на емейл.
4. Провести анализ HTTP запросов к серверу плейлистов ecard.tv.
5. Провести анализ равномерности вещания мультикаста с помощью wiresharka с точностью до 10 мс.

### Источники информации.

1. TcpDump. <http://www.tcpdump.org/>
2. WireShark. <http://www.wireshark.org/>

### Ход работы.

Tcpdump (от TCP и англ. dump — свалка, сбрасывать) — утилита UNIX (есть клон для Windows), позволяющая перехватывать и анализировать сетевой трафик, проходящий через компьютер, на котором запущена данная программа.

Программа состоит из двух основных частей: части захвата пакетов (обращение к библиотеке, libpcap (Unix) или pcap (Windows)) и части отображения захваченных пакетов (которая на уровне исходного кода является модульной и для поддержки нового протокола достаточно добавить новый модуль).

Часть захвата пакетов (при запуске) передаёт «выражение выбора пакетов» (идушее после всех параметров командной строки) напрямую библиотеке захвата пакетов, которая проверяет выражение на синтаксис, компилирует его (во внутренний формат данных), а затем копирует во внутренний буфер программы сетевые пакеты, проходящие через выбранный интерфейс и удовлетворяющие условиям в выражении.

Часть отображения пакетов выбирает захваченные пакеты по одному из буфера, заполняемого библиотекой, и выводит их (в воспринимаемом человеком виде) на стандартный вывод построчно, в соответствии с заданным (в командной строке) уровнем детальности.

Если задан подробный вывод пакетов, программа проверяет для каждого сетевого пакета, имеется ли у неё модуль расшифровки данных, и, в случае наличия, соответствующей подпрограммой извлекает (и отображает) тип пакета в протоколе или передаваемые в пакете параметры.

Wireshark (ранее — Ethereal) — программа-анализатор трафика для компьютерных сетей Ethernet и некоторых других. Имеет графический пользовательский интерфейс. В июне 2006 года проект был переименован в Wireshark из-за проблем с торговой маркой[2].

Функциональность, которую предоставляет Wireshark, очень схожа с возможностями программы tcpdump, однако Wireshark имеет графический пользовательский интерфейс и гораздо больше возможностей по сортировке и фильтрации информации. Программа позволяет пользователю просматривать весь проходящий по сети трафик в режиме реального времени, переводя сетевую карту в неразборчивый режим (англ. promiscuous mode).

Программа распространяется под свободной лицензией GNU GPL и использует для формирования графического интерфейса кроссплатформенную библиотеку GTK+. Существуют версии для большинства типов UNIX, в том числе Linux, Solaris, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, Mac OS X, а также для Windows.

Wireshark — это приложение, которое «знает» структуру самых различных сетевых протоколов, и поэтому позволяет разобрать сетевой пакет, отображая значение каждого поля протокола любого уровня. Поскольку для захвата пакетов используется rsniff, существует возможность захвата данных только из тех сетей, которые поддерживаются этой библиотекой. Тем не менее, Wireshark умеет работать с множеством форматов входных данных, соответственно, можно открывать файлы данных, захваченных другими программами, что расширяет возможности захвата.

### **Этап 1. Знакомство с tcpdump.**

Если tcpdump запустить без параметров, он будет выводить информацию обо всех сетевых пакетах. С помощью параметра -i можно указать сетевой интерфейс, с которого следует принимать данные:

```
# tcpdump -i eth2
```

Чтобы узнать получаемые или отправляемые пакеты от определенного хоста, необходимо его имя или IP-адрес указать после ключевого слова host:

```
# tcpdump host nameofserver
```

Следующим образом можно узнать о пакетах которыми обмениваются nameofserverA и nameofserverB:

```
# tcpdump host nameofserverA and nameofserverB
```

Для отслеживания только исходящих пакетов от какого-либо узла нужно указать следующее:

```
# tcpdump src host nameofserver
```

Только входящие пакеты:

```
# tcpdump dst host nameofserver
```

Порт отправителя и порт получателя соответственно:

```
# tcpdump dst port 80
```

```
# tcpdump src port 22
```

Чтобы отслеживать один из протоколов TCP, UDP, ICMP, его название следует указать в команде. Использование операторов `and (&&)`, `or (||)` и `not (!)` позволяет задавать фильтры любой сложности.

Пример фильтра, отслеживающего только UDP-пакеты, приходящие из внешней сети:

```
# tcpdump udp and not src net localnet
```

## Этап 2. Знакомство с Wireshark.

Чтобы начать работу с данной утилитой необходимо выбрать интерфейс, пакеты которого мы будем анализировать. Далее мы увидим статистику прохождения всех пакетов через интерфейс. Желательно сразу наложить фильтр на пакеты, которые мы желаем отслеживать. Для этого существует понятный конструктор фильтров.

Чтобы отследить прохождений пакетов в графики необходимо выполнить **Statistics – IO Graphs**. Мы сможем наблюдать следующую картину.

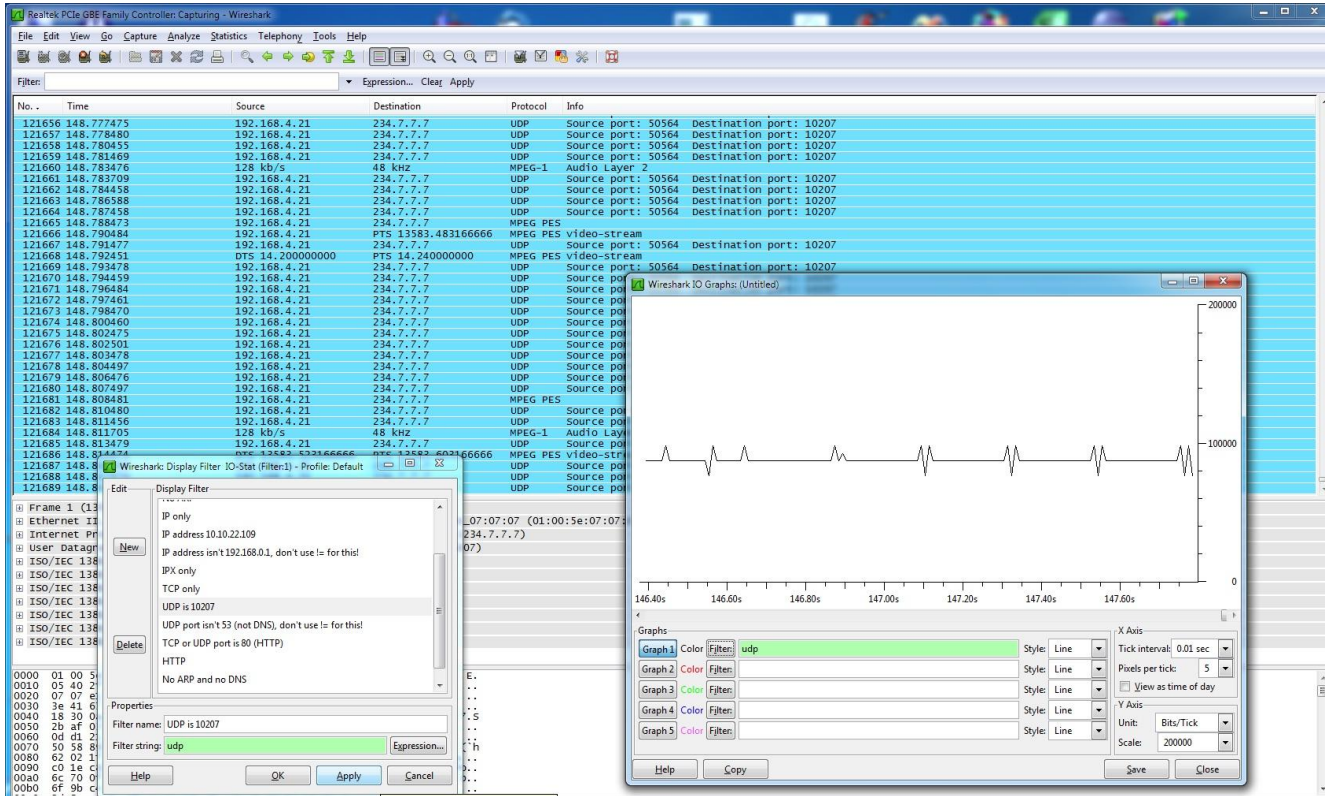


Рисунок 14. Вывод графика UDP пакетов.

**Этап 3.** Теперь получаем навыки и закрепляем их при выполнении заданий. Необходимо каждое задание выполнить на двух утилитах.

## Практическое занятие № 5. Архитектура DVB системы вещания.

### Цель работы.

Получить навыки установки и настройки системы наземного ЦТВ. Получить навыки установки и настройки ЦТП для приема DVB вещания.

### Задание на выполнение.

1. Установить и настроить тракт спутниковых каналов.
2. Установить и настроить сервера ретрансляции.
3. Установить и настроить сервер мультиплексирования.
4. Установить и настроить модулятор DVB сигнала.
5. Настройка антенны и диапазона приема ЦТВ.
6. Настройка ЦТП для записи каналов.
7. Настройка ЦТП для ретрансляции каналов.

### Источники информации.

1. Руководство пользователя STB820.

[https://members.elecard.ru/dl/ievmlmoj\\_1336496399/iTelec%20STB%2082x%20v.36.1%20UG%20\(ru\).zip](https://members.elecard.ru/dl/ievmlmoj_1336496399/iTelec%20STB%2082x%20v.36.1%20UG%20(ru).zip)

2. Руководство пользователя CodecWorks 4.1.
3. Руководство пользователя DVB2IPGateway.

### Ход работы.

Рассмотрим архитектуру DVB-T/C системы вещания (рис. 1). Система состоит из следующих компонентов: головная станция, подсистема защиты контента, мультиплексор, модуляторы, подсистему мониторинга и абонентские приставки.

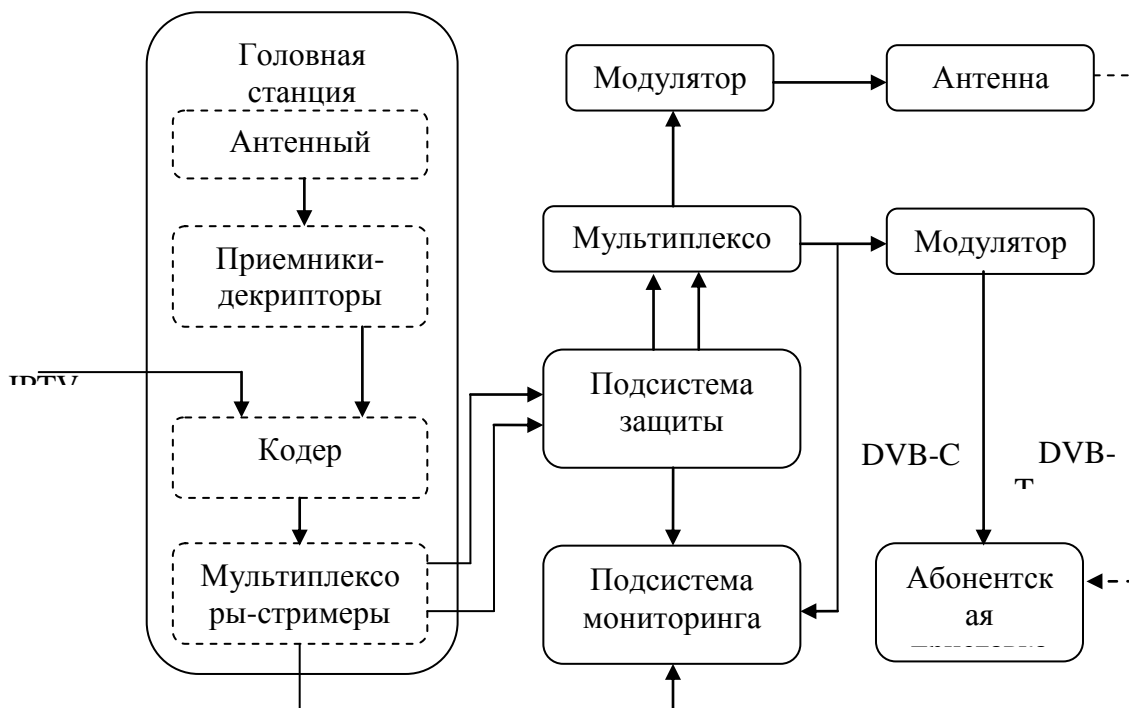


Рисунок 17. Система DVB вещания.

Головная станция - важный компонент DVB-T/C системы вещания при построении услуг цифрового телевидения. Головная станция является программно-аппаратным комплексом, который предназначен решать следующие задачи:

1. прием сигнала от источников широковещательного контента;
2. декодирование и демультимплексирование цифровых сигналов;
3. MPEG-кодирование аналоговых и цифровых сигналов;
4. мультиплексирование цифровых потоков.

**Этап 1. Установка антенны и ресивера.** Установка антенны и ресивера являются специфичными инженерно-наладочными действиями и во время выполнения продемонстрированы на рабочем макете.

**Этап 2. Установка сервера ретрансляции.** Установку программного обеспечения сервера будем осуществлять на операционную систему RedHat. После установки и авторизации на сервере через протокол HTTPS мы сможем наблюдать следующий веб интерфейс сервера.

**Этап 3. Установка и настройка сервера мультиплексирования (CodecWorks).** Для установки CodecWorks необходимо скачать соответствующий пакет и запустить установку. После успешной установки через меню пуск запустить CodecWorks Manager. Включить

Локальный сервер (консоль). Выключить в локальном сервере консоли 4 и 5, оставив включенной только 1-3. Сервер готов.

Теперь необходимо собрать схемы для мультиплексирования нескольких потоков в один с добавлением к ним системной информации, которая необходима для DVB.

**Этап 4. Настройка модулятора.** Модулятор должен находиться в той же IP подсети. Заходим на него через веб интерфейс и наблюдаем следующую страницу статистики.

The screenshot shows the 'Status' tab of the DVB-T/H Modulator web interface. The page displays various system parameters and statistics, including versions, modulator type, transmission settings, input status, and IP input details.

Versions and Serial Numbers		Fri Mar 25 11:01:38 2011	
Serial Number:		Site Name:	UBS
Linux 2.4.20_mvl31-ml300 Version:	3029	Modulator Application Version:	2322
Modulator FPGA Version:	5880	Modulator CPLD Version:	25
Up Converter Software Version:	5.72		

Modulator Type	
Modulator Type:	DVB-T/H

Transmission	
Modulator Mode:	Normal
SFN:	OFF
Hierarchical Mode:	None
Coderate:	3/4
Guard Interval:	1/16
Cell ID Enable:	ON
Time Slice Indicator, HP:	OFF
HP Ideal Bitrate(kbit/s):	26346
Playback File:	None
Fixed Delay:	OFF
IFFT:	8k
Constellation:	64 QAM
Cell Id:	0
Interleaver Flag:	OFF
MPE-FEC Flag, HP:	OFF

Input	
Selected Input:	IP
1PPS Reference Status:	present (3 clk tolerance)
10 MHz Reference Status:	Present

IP Input	
IP Input Interface:	Ethernet 2
Input Stream Dst IP:	0.0.0.0
Payload Type:	Not Detected
Num Ts In Ip Packet:	0
FEC Mode:	None
Average Input Bitrate(kbit/s):	0
Recovered Packets:	0
Input Status:	Unlocked
Input Stream Dst Port:	8000
IP Input Buffer Depth:	0 Packets
TS Packet Size:	0
Input Bitrate(kbit/s):	0
Lost Packets:	0
Input Fifo Level:	0 %

Рисунок 18. Страница статистики DVB модулятора.

Конфигурирование выхода осуществляется через **Config-Output**. Здесь мы можем задать основную частоту, ширину полосы, тип модуляции. Для входного тока мы можем задать через **Config-Input** адрес и порт вещания.

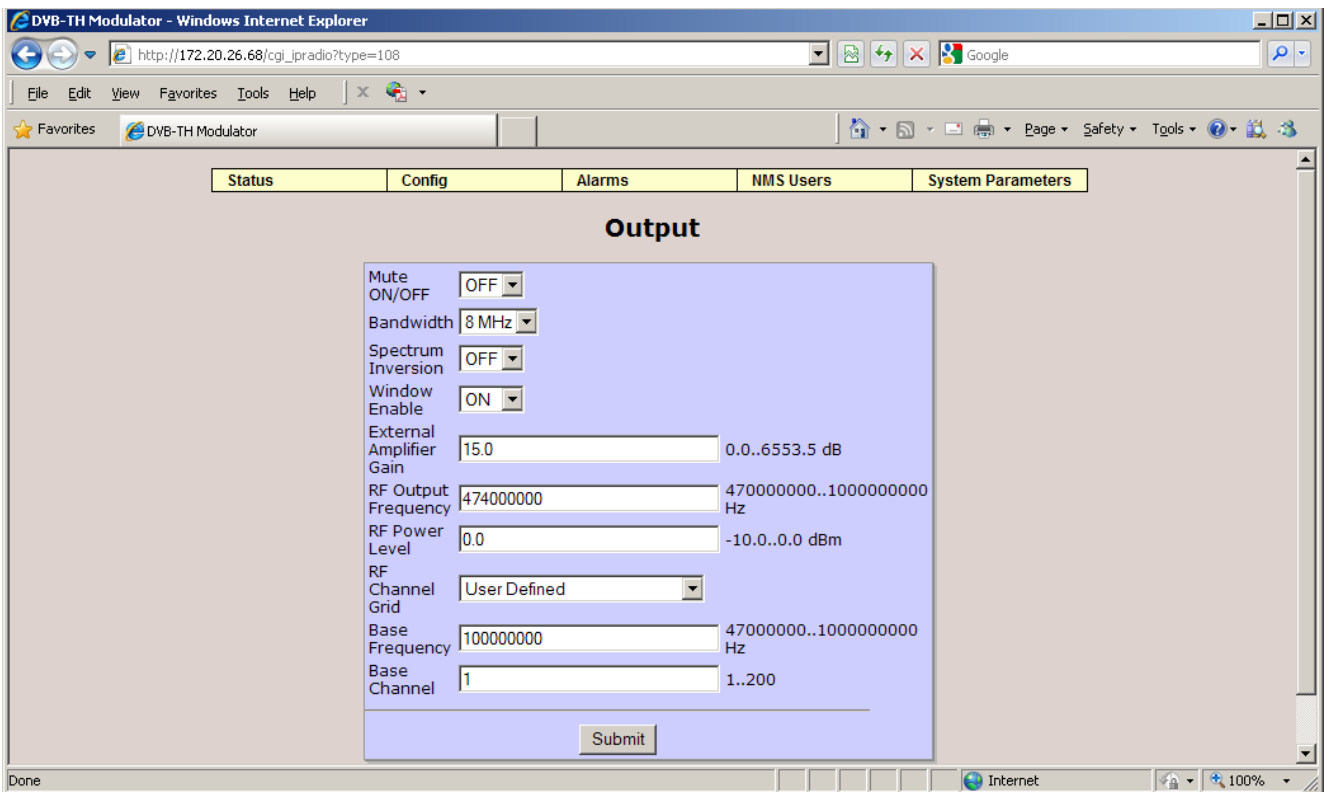


Рисунок 19. Настройка DVB модулятора.

### Этап 5. Настройка ЦТЦ. Настройка режима ретрансляции.

Для приема DVB вещания необходимо настроить параметры приема на приставке.

**Настройки - Параметры DVB – Сканировать частоту.** Здесь указываем частоту, которую устанавливали в модуляторе. Запускаем сканирование каналов. При правильной настройке мультиплексора и модулятор приставка должна найти все каналы, з которых мы составили свой мультиплекс.

Ретрансляцию каналов настраиваем через меню **Настройка – Настройки подключения – Домашнее ТВ**



## **Практическое занятие № 6. Защита группового проекта.**

### **Цель работы.**

Закрепить навыки построения систем вещания ЦТВ.

### **Задание на выполнение.**

1. Разработать ТЗ на создание систем вещания по заданию на группу.
2. Подобрать необходимое оборудование.
3. Установить и настроить систему вещания ЦТВ на базе стенда ЗАО «Элекард Девайсез».
4. Продемонстрировать работоспособность своей систем и представить ее «покупателю».

### **Ход работы.**

Целью группового проекта является создание системы вещания ЦТВ, которую можно представить потенциальным покупателям (оператор связи, интегратор). Это должно быть принципиальное решение задачи на основе имеющихся данных и знаний, полученных в процессе изучения данного модуля.

При решении задачи необходимо показать не только техническую возможность данного проекта, но и коммерческую привлекательность для заказчика.

### **Самостоятельная работа № 1. Анализ мирового опыта. Промышленное оборудование приема спутникового ЦТВ.**

Необходимо подготовить доклад о производителях оборудования, предназначенного для приема спутникового вещания. В докладе затронуть тему аппаратных и программно-аппартных комплексов. Возможностях комплектации решений от разных производителей. Ценовой политике на данные решения. Ведущих игроков российского и международного рынков. Описать возможные пути поведения крупных и мелких заказчиков, которым интересно подобное оборудование. Провести анализ конкурентоспособности решений от фирмы Элекард.

### **Самостоятельная работа № 2. Анализ мирового опыта. Сервера обработки ЦТВ.**

Необходимо подготовить доклад о производителях оборудования, предназначенного для транскодирования вещания. В докладе затронуть тему аппаратных и программно-аппартных комплексов, «железных» и «софтовых» кодеков, их нишах на рынке. Возможностях комплектации решений от разных производителей. Ведущих игроков российского и международного рынков. Описать возможные пути поведения крупных и мелких заказчиков, которым интересно подобное оборудование. Провести анализ конкурентоспособности решений от фирмы Элекард.

### **Самостоятельная работа № 3. Анализ мирового опыта. Системы шифрования ЦТВ.**

Необходимо подготовить доклад о производителях оборудования, предназначенного для шифрования ЦТВ. В докладе затронуть тему CAS и DRM решений. Дать обзор основным поставщикам этих систем, по 3-4 поставщика на каждый тип системы защиты. Дать понятие САМ-модуля, сравнить это решение с карточным. Нужно ли подобное решение для DRM систем? Сравнить цены решений, из чего складывается цена для потребителя, интегратора и производителя?

#### **Самостоятельная работа № 4. Анализ мирового опыта. Проекты вещания DVB.**

Провести анализ проектов DVB вещания в России и за рубежом. Степень внедрения, используемые технологии, зависимость проектов от государственного финансирования. Оборудование используемое в этих проектах. Ценовая политика на оборудование.

#### **Самостоятельная работа № 5. Анализ мирового опыта. Проекты веб-вещания.**

Подготовить доклад об современных методах доставки ЦТВ. Затронуть проблемы лицензирования таких протоколов как RTMP, HLS, DASH. Дать оценку доступности внедрения.

#### **Самостоятельная работа № 6. Анализ мирового опыта. Системы контроля качества ЦТВ.**

Подготовить доклад об современных системах контроля качества доставки ЦТВ. Сконцентрировать внимание доклада на оборудовании для оценки качества модуляции цифрового вещания, распределения по частотному плану.

#### **Самостоятельная работа № 7. Подготовка проекта.**

Подготовить доклад к защите группового проекта.