

EBU

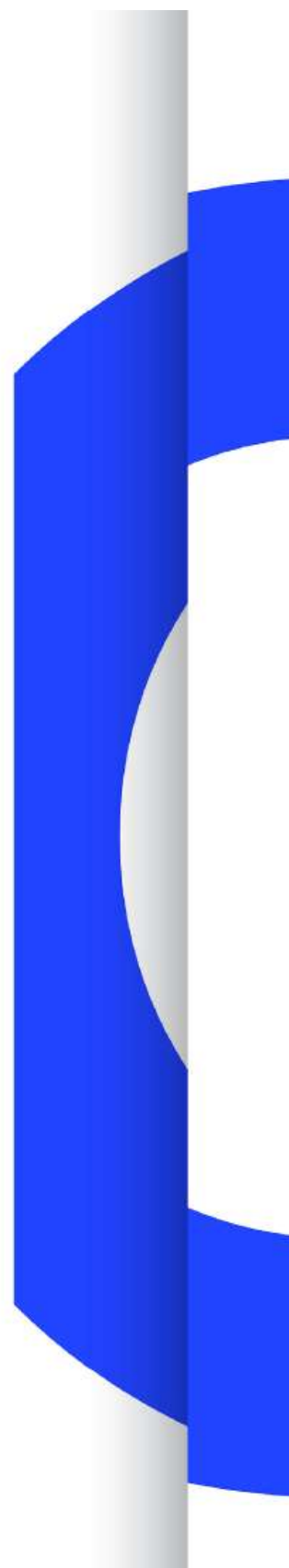
OPERATING EUROVISION AND EURORADIO

TECH 3369

REQUIREMENTS FOR NETWORKED DEVICE MANAGEMENT (NDM)

SOURCE: FNS

Geneva
September 2015



TECH 3369

REQUIREMENTS FOR NETWORKED DEVICE MANAGEMENT (NDM)

Внимание!

Данный перевод **НЕ** претендует на аутентичность
и может содержать отдельные неточности.

Оригинал документа на сайте <https://tech.ebu.ch>

ТРЕБОВАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ СЕТЕВЫМИ УСТРОЙСТВАМИ (NDM)

ИСТОЧНИК: группа FNS (Будущие Сетевые Системы)

Женева
Сентябрь 2015

Содержание

Область действия	4
1. Введение	5
1.1 Сценарии	5
2. Определения	5
3. Функциональные требования	6
3.1 Идентификация	6
3.2 Регистрация	6
3.3 Запрос	7
3.4 Конфигурация и контроль.....	7
3.5 Управление соединениями	7
3.6 Мониторинг	7
3.7 Доступ	8
4. Структурные требования	8
4.1 Стационарные, динамические, физические, виртуальные устройства	8
4.2 Временной аспект	8
4.3 Масштаб	8
4.4 Разделение трафика	9
4.5 Топология регистрации	9
4.6 Сеть без настройки	10
4.7 Надежность	10
5. Требования к производительности	10
5.1 Установка, конфигурация, демонтаж	11
5.2 Операции управления	11
5.3 Мониторинг и сигнальное оповещение	11
5.4 Ограничения полосы пропускания	11
6. Требования к безопасности	11
6.1 Подтверждение идентичности	11
6.2 Шифрование	12
6.3 Контроль доступа	12
7. Требования к взаимодействию	12
7.1 Идентификация и контроль версий интерфейсов управления устройствами	12
7.2 Стандарты	13
7.3 Документация	13
7.4 Прежние протоколы управления	13
7.5 Платформы	13
7.6 Протоколы	13
7.7 Приемка	13
Приложение 1: Сценарий 1 – Сетевое производство прямого эфира с удаленными элементами (BBC)	14
Тип производства	14
Места производства	14
Съемка	14
Операции производства прямого эфира	14
Операции и монтаж со сдвигом во времени	14
«Заводские» операции	14
Мониторинг контента	15
Производственные коммуникации	15
Сетевые устройства	15
Место размещения	15
Установка	15
Мониторинг и диагностика	15

Приложение 2: Сценарий 2 - Local Sport (BBC)	16
Справочная информация	16
Удаленный пункт	16
Студийное оборудование	16
Онлайн-производство	16
Приложение 3: Сценарий 3 – Крупное студийное аудио IP-производство (R-F)	17
Обзор	17
Текущая конфигурация	17
Изменения для внестудийного производства	17
Устройства	17
Возможные изменения для IP архитектуры	17
Требует уточнения	17
Схема	17
Приложение 4: Сценарий 4 – Радиопередачи (SR)	19
Сценарий 4a: Типичная программа	19
Сценарий 4b: Утренняя программа	19
Сценарий 4c: Новостная программа	19
Сценарий 4d: Спортивная программа	19
Приложение 5: Примеры устройств	20

Область действия

Эта работа касается идентификации функциональных и нефункциональных требований к управлению устройствами, подключенными к сети.

Примеры устройств включают: кодеры / декодеры / транскодеры, камеры, микрофоны, потоковые передатчики / приемники, устройства хранения данных, сетевые видео / аудио микшеры, процессоры, внешние системные интерфейсы, тактовые генераторы и системы мониторинга.

Также рассматриваются физические, «виртуальные» устройства, работающие на универсальных компьютерных платформах (например, транскодеры, работающие в кластере или в облаке).

Никаких определенных сетевых архитектур не предполагается, поэтому, например, рассматривается управление и устройствами AVB, и на базе IP, а также управление локальными устройствами в большой сети и управление множеством соединенных под-сетей.

Рассматривается управление соединениями (потоками) между устройствами, но управление самой сетью, включая резервирование полосы и т.д., не входит в рамки документа. Сетевые коммутаторы и маршрутизаторы не считаются устройствами в рамках данного документа.

Официальное уведомление

Настоящий EBU Tech Doc был подготовлен рабочей группой в стратегической программе по будущим сетевым системам (FNS). Председатель группы Peter Brightwell (BBC), ключевые участники: Madeleine Keltsch (IRT), Fredrik Bergholtz (SR), Francois Ragenard (RF), Simon Hyde (BBC) и Martin Jacober (SRG). Также были получены комментарии от нескольких членов вещательной индустрии, которые были высоко оценены.

Персонал EBU: Félix Poulin (менеджер проекта) и Roger Miles (коррекция и макет).

Требования к управлению сетевыми устройствами (NDM)

<i>Комитет EBU</i>	<i>Первый выпуск</i>	<i>Переработка</i>	<i>Переиздание</i>
FNS	2015		

Ключевые слова: Управление сетевыми устройствами, NDM, AVB, IP.

1. Введение

Переход на IT / сетевые инфраструктуры для сбора и производства много обещает членам EBU, но реализация потенциальных преимуществ будет зависеть от того, насколько легко можно управлять инфраструктурой. Во избежание распространения множества несовместимых (и, возможно, патентованных) подходов, которые могут привести к неэффективным расходам в системной интеграции и к отсутствию гибкости, важно, чтобы конечные пользователи четко определили свои требования. Это поможет FNS идентифицировать подходящий архитектурный подход(ы) и технологии.

В начале 2015 г. группа EBU FNS создала небольшую рабочую группу для определения требований к управлению сетевыми устройствами. Настоящий документ, изначально созданный как страница wiki, обобщает эти требования.

1.1 Сценарии

Группе для работы были переданы следующие сценарии:

- BBC: Сетевое производство прямого эфира с удаленными элементами, Local Sport
- Radio-France: Крупное студийное аудио IP-производство
- Swedish Radio: Радиопередачи: типичные, утренние, новости, спорт

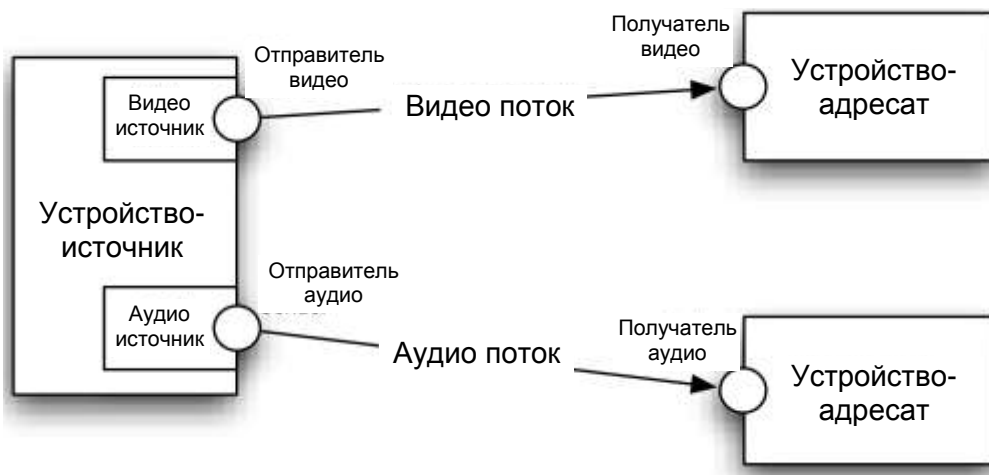
Каждый из этих сценариев изложен в Приложении к документу

2. Определения

Во избежание путаницы в контексте данных требований определены следующие термины (с заглавной буквы):

Bundle: <i>Пучок</i>	Группировка связанных Объектов в целях управления. Например, могут объединяться множество устройств, передающих фрагменты панорамной сцены, а также их соответствующие Источники, Отправители и Потoki.
Capability: <i>Функциональная возможность</i>	Обеспечивает информацию о «минимально полезном» элементе функциональности, обеспечиваемом Устройством, например, способность декодировать определенный видео формат, способность принимать потоки до определенного битрейта или способность применения настройки уровня звука.
Client: <i>Клиент</i>	Приложение, которое имеет доступ к Интерфейсу управления устройствами для управления Устройствами и другими Объектами. Может иметь пользовательский интерфейс или быть полностью автоматизированным.
Device: <i>Устройство</i>	Управляемый сетевой элемент, обеспечивающий полезную функцию как часть рабочего процесса сигнала / медиа. Устройство может быть специальным элементом аппаратных средств, но может и обеспечиваться более общим компьютерным / сетевым / накопительным оборудованием. См. также § 4.4 – реальные, виртуальные или составные Устройства. В Приложении 5 приведены некоторые примеры Устройств.
Device Management: <i>Управление устройствами</i>	Собирательный термин для регистрации, конфигурации, контроля и мониторинга Устройств.
Device Management Interface: <i>Интерфейс управления устройствами</i>	Предоставляет Клиенту некоторый аспект Управления устройствами через сеть.

Entity: <i>Объект</i>	«Вещь», которую нужно идентифицировать, обнаружить и получить к ней доступ для Управления устройствами. Функциональные возможности, Устройства, Источники, Поток, Отправители и Получатели – это Объекты. Могут требоваться и другие Объекты, например, аккаунты SIP.
Flow: <i>Поток</i>	Логическое перемещение видео, аудио или другой сущности или данных в Устройство и/или из него. Поток может реализоваться через прямые сетевые потоки, перемещение файлов или старый транспорт типа SDI.
Identification: <i>Идентификация</i>	Однозначный способ ссылки на Объект.
Query: <i>Запрос</i>	Нахождение информации об Устройстве или другом Объекте на основе его идентификации или других свойств.
Receiver: <i>Получатель</i>	Интерфейс в Устройстве, который потребляет Поток.
Registration: <i>Регистрация</i>	Обеспечение наличия Устройства или другого Объекта для нахождения.
Sender: <i>Отправитель</i>	Интерфейс в Устройстве, который производит Поток.
Source: <i>Источник</i>	Логический источник Потока или набора Поточков. Устройство может иметь Источники, возможно, более одного; например, видекамера может иметь отдельные видео и аудио Источники (см. рисунок ниже).



3. Функциональные требования

3.1 Идентификация

Решение сетевого управления должно поддерживать уникальную идентификацию любого объекта:

- внутри реализации
- глобально, для возможности широкомасштабного масштабирования.

Может требоваться и долгосрочная (например, постоянный id для камеры), и краткосрочная идентификация (например, для сетевого потока во время краткосрочного производства).

3.2 Регистрация

Должна быть возможность регистрации устройств и других объектов, чтобы клиенты могли их найти и получать доступ.

Должна быть возможна ручная регистрация и отмена регистрации.

Должна быть возможна автоматическая регистрация и отмена регистрации, например, с помощью механизма обнаружения, чтобы пользователь мог сразу начать работу без необходимости конфигурации маршрута. См. также «Топология регистрации».

В некоторых случаях будет использоваться и ручная, и автоматическая регистрация; например, набор устройств в аппаратной с довольно статичным размещением может локально конфигурироваться и регистрироваться вручную, но в удаленной галерее может выглядеть динамично как набор источников.

Когда устройство отключается от сети или отсоединяется, его объекты (опционально) должны де-регистрироваться. Когда то же устройство вновь включается или подсоединяется, должно быть возможно (опционально) зарегистрировать его как раньше.

3.3 Запрос

Должно быть возможно находить определенный объект (устройство и т.д.) на основе:

- его уникальной идентификации
- удобочитаемых идентификаторов, которые могут быть иерархическими, например, позволяя идентифицировать устройство на географической основе или по его функции, например, источник может упоминаться как «Микрофон ведущего 1».

Должно быть возможно делать запрос на основе функциональных возможностей, поддерживаемых устройством, например: «Найти все устройства, которые поддерживают прямой захват, кодирование AVC-Intra до 100 Mb/s и потока RTP».

Должна быть возможность фильтрации объектов, представляемых конечным пользователям или клиентам, например, для представления только локальных устройств или только аудио устройств.

3.4 Конфигурация и контроль

Интерфейсы управления устройствами должны обеспечивать согласованный подход к конфигурации и контролю с разными типами устройств. Примеры:

- Управление соединениями между устройствами (см. ниже)
- Получение и задание значений рабочих параметров (например, битрейт кодирования)
- Начало, остановка и восстановление работы устройств
- Получение и задание параметров управления устройствами (например, параметры сетевого соединения, идентификация устройств и информация о версии, номера ревизий программного обеспечения / микропрограмм / аппаратных средств)
- Управление и изменение прошивки устройств

Должна быть возможность поддержки «шаблонных» групп контролируемых свойств, например, для установки согласованного профиля кодирования или «моментального снимка» с микшера.

Поскольку время в студии или в месте съемки часто ограничено, должна быть возможность подготовки конфигураций устройств перед производством и возможность их загрузки в устройства: (а) заблаговременно в другой сети, и: (b) в самой производственной сети.

В некоторых вариантах применения необходимы операции управления в определенное время, например, коммутация видео в определенном кадре и/или в определенном интервале времени, например, для микширования.

3.5 Управление соединениями

Интерфейсы управления устройствами должны позволять соединение потоков между отправителями и получателями в устройствах.

Должно поддерживаться управление соединениями с использованием несетевого транспорта (например, SDI), а также устройства с использованием сетевого транспорта.

Решения должны поддерживать сложные сценарии соединений, распространенные в вещании. Например, оператору в центральной аппаратной может потребоваться временное соединение отправителя в ПТС с получателем в студии.

Часто требуется много похожих операций в каждом элементе пучка. Например, пучок получателей может соединяться с пучком отправителей из удаленной студии.

3.6 Мониторинг

Устройства должны обеспечивать уведомление о:

- Дискретных событиях, таких как:
 - Включение / выключение
 - Отказы
 - Изменения конфигурации

- Изменения рабочих параметров
 - Установка потока
 - Демонтаж потока
 - Регистрация аккаунта SIP
 - Состояния AV сигнала, например, тишина или черный
- Непрерывных изменениях, таких как:
 - Измерители уровня
 - Производительность потока
 - Коэффициенты ошибок

Должна быть возможность конфигурации, о каких событиях и изменениях уведомляют устройства и какие контролируют клиенты.

Должна быть возможность добавления новых событий и изменений в соответствии с вариантом применения.

Клиенты должны уметь обнаруживать, когда невозможен контакт с устройством, например, из-за отключения или потери соединения.

Уведомление должно быть внеполосным, т.е.:

- асинхронно с операциями управления (без необходимости опроса), и
- не транспортироваться внутри потоков

3.7 Доступ

Идентификация, регистрация, запрос, операции управления и мониторинга могут инициироваться:

- пользователями через веб-браузер
- пользователями через специальное приложение, возможно, со специальными аппаратными интерфейсами, например, кнопками
- внешней системой автоматизации

Пользовательские интерфейсы должны автоматически обновляться для показа наличия новых зарегистрированных объектов, в т.ч. при использовании ручной регистрации.

Пользовательские интерфейсы должны автоматически обновляться для показа, что deregistrated объекта уже нет, в т.ч. при использовании ручной отмены регистрации. В зависимости от объекта и варианта применения это также может требовать удаления объекта из пользовательского интерфейса.

4. Структурные требования

4.1 Стационарные, динамические, физические, виртуальные устройства

Будет необходимо управлять устройствами, имеющими либо **стационарную** функцию (например, камера), либо **динамическую**, которые конфигурируются по необходимости, обычно как процессы в компьютерном узле (например, транскодер).

Устройства могут быть **физическими** или **виртуальными**, т.е. создаваться по требованию с помощью виртуализации или контейнерной технологии.

4.2 Временной аспект

Должно быть возможно, чтобы объекты были:

- Постоянными: например, для вещательной компании.
- Временными: быстрыми и легкими в установке, конфигурации и демонтаже для временных производственных помещений или «заводских» операций (по требованию).

4.3 Масштаб

Интерфейсы управления устройствами должны подходить для использования и в мелкомасштабной реализации (несколько устройств в одной LAN), и в крупномасштабной (сотни устройств и потоков в широкомасштабной маршрутизируемой сети). Не должна требоваться реконфигурация устройства чисто в масштабе реализации.

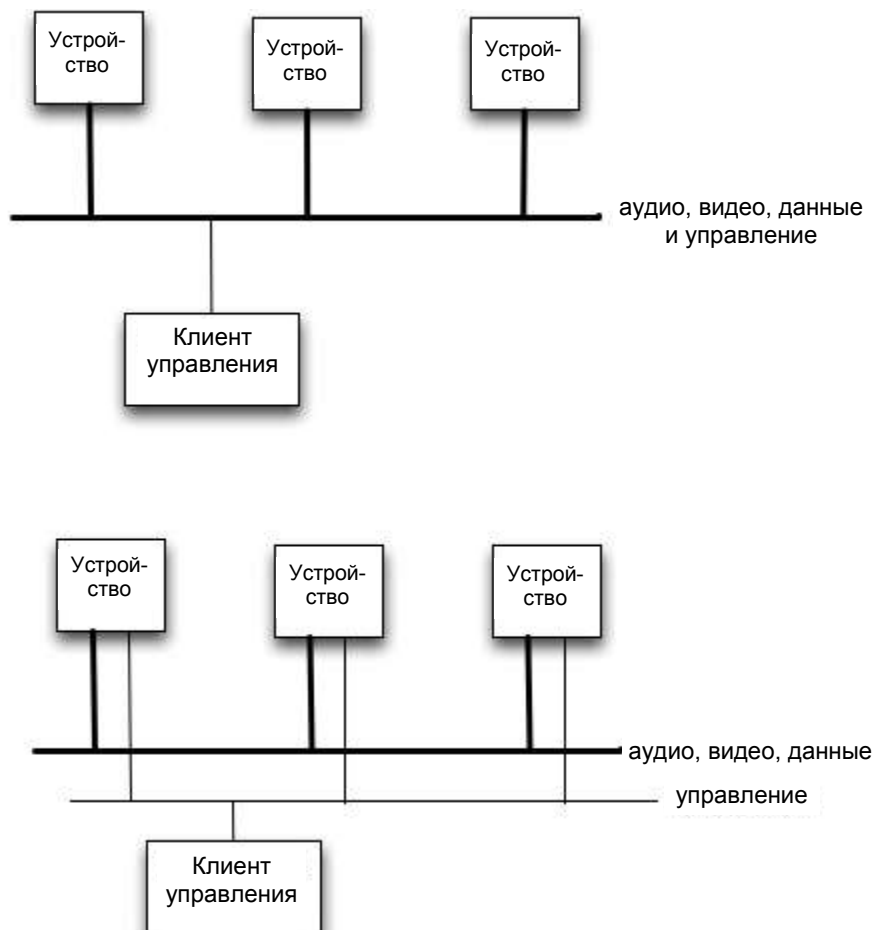
Сообщения об управлении устройствами должны маршрутизироваться в различных сетевых сегментах (независимо от того, маршрутизируются ли сами AV потоки).

Должна быть возможность коммуникации малых и крупных реализаций с разделением трафика, чтобы мелкие реализации не «забивались» регистрационной и контрольной информацией крупной реализации.

Клиенты должны получать только информацию о соответствующих устройствах (см. также фильтрацию запросов)

4.4 Разделение трафика

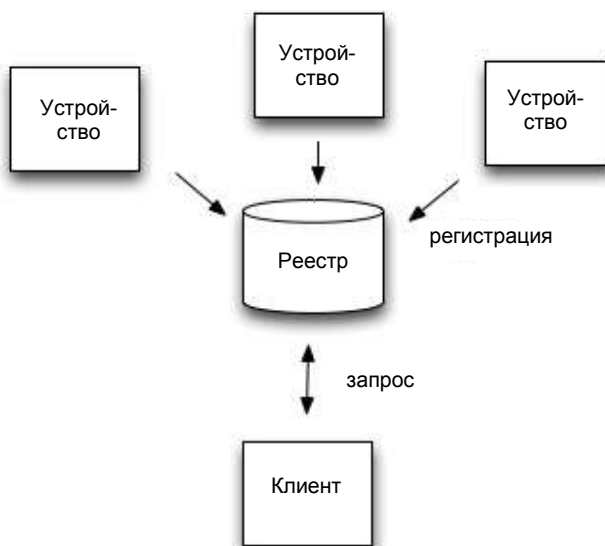
Интерфейсы управления устройствами должны поддерживать работу в (а) сети, совместно используемой трафиком AV и данных, (b) отдельной сети:



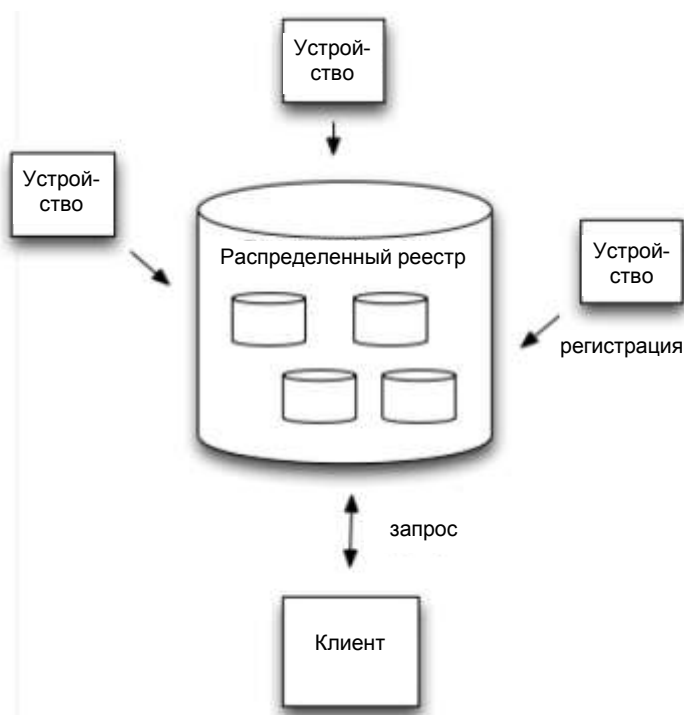
4.5 Топология регистрации

Для поддержки широкого диапазона сценариев возможно несколько подходов к маршрутизации информации о регистрации / обнаружении:

- Маршруты, конфигурируемые вручную.
- Равноправное обнаружение между устройствами. Подходит для мелких инсталляций через один кабель или сетевой коммутатор.
- Каждое устройство регистрирует свои объекты в реестре, который запрашивается клиентами (см. рисунок).



Должна быть возможность регистрации для распределения в соответствии с операционными нуждами.



Это также позволяет архитектуру, где сами устройства размещают распределенный реестр.

4.6 Сеть без настройки

Решение должно эффективно работать в среде с сетью «без настройки». Примеры включают использование диапазонов локальных IP адресов и «локальных» доменов DNS для предоставления устройствам доступа к сети без ручного вмешательства. В таких случаях, наверное, больше всего подходит равноправное обнаружение.

4.7 Надежность

Решение должно предусматривать типичные механизмы для повышения надежности, например, несколько резервных серверов управления.

5. Требования к производительности

Различные сценарии имеют разные требования к производительности, поэтому здесь не указаны специфические задержки и т.д. Вообще, решения управления должны быть достаточно быстрыми, чтобы не:

- прерывать автоматическую операцию
- создавать у пользователей впечатление запаздывания

Решение должно предусматривать типичные механизмы для повышения производительности, например, балансирование нагрузки серверов управления.

5.1 Установка, конфигурация, демонтаж

Устройство должно быть доступно для контроля с точки, в которой оно работает.

В практической реализации многие устройства могут включаться в своих местах. Важно, чтобы можно было управлять каждым устройством и его объектами без ожидания появления чего-либо еще.

5.2 Операции управления

Многие сценарии требуют время отклика менее секунды для действия операции управления. Например, изменение уровня звука должно происходить быстро.

Даже если такое время отклика не обязательно, должна быть возможность обеспечения быстрой реакции оператора на запрос операции.

5.3 Мониторинг и сигнальное оповещение

Должна быть возможность конфигурации времени отклика для представления информации и оповещений и совершения автоматического действия. Фактическое время будет значительно отличаться между сценариями, и ниже представлены лишь примеры:

- Оператор может решить получать обновления о состоянии устройства в течение нескольких секунд
- Пользователям может требоваться информация о недостающем источнике в течение нескольких сотен миллисекунд
- Доступ к удаленной веб-услуге (например, запрос в базу данных) может требоваться менее часто, и допускается более длительная задержка

Должна быть возможность инициации автоматического действия за конфигурируемое время после события, например:

- отключить недостающий источник
- отменить регистрацию недостающего устройства или другого объекта

5.4 Ограничения полосы пропускания

Управление сетевыми устройствами не должно добавлять необоснованных требований к полосе пропускания сети, а при совместном использовании сети с медиа трафиком не должно влиять на последний.

Решения не должны быть слишком «болтливыми»; например, уведомления должны посылаться не чаще, чем необходимо для производственных нужд, или для изменений, не касающихся клиента.

6. Требования к безопасности

Вообще, безопасность следует считать требованием при разработке протокола управления.

6.1 Подтверждение идентичности

Должна быть возможность безопасной проверки идентичности:

- любого реестра из регистрирующего устройства или клиента
- устройства или клиента из любого реестра
- устройства из клиента
- клиента из устройства
- также следует учитывать источники, отправителей, получателей, потоки контента и контрольные потоки.

Подтверждение идентичности должно масштабироваться от мелких ситуативных сценариев до крупных операций предприятия. Желательна простая конфигурация с установкой по умолчанию в без-

опасный режим, что позволяет простую установку, но таким образом, чтобы не компрометировать безопасность. Должно быть невозможно автоматически отключать подтверждение идентичности для упрощения первичной конфигурации.

6.2 Шифрование

Промышленный стандарт, обеспечивающий криптостойкое шифрование, должен иметься как опция во всех устройствах и клиентах.

6.3 Контроль доступа

Система должна иметь базовое подтверждение идентичности для предотвращения несанкционированного доступа (см. Подтверждение идентичности).

Система может выбрать раздробленный контроль доступа для управления устройством, для мониторинга, для потоков контента

- на базе правил (например, в соответствии с местом, ролью)
- ограничение обнаружения.

7. Требования к взаимодействию

Один из подходов к управлению сетевыми устройствами – «спрятать» от клиента интерфейсы множества поставщиков путем специальной интеграции. Однако это добавляет общие расходы на разработку и реализацию, поэтому желателен общий подход к интерфейсам управления устройствами. В нем документируются механизмы для:

- Регистрации и обнаружения объектов
- Доступа к конечным точкам интерфейсов
- Представления функциональных возможностей
- Представления конфигурации и параметров управления
- Представления информации мониторинга
- Транспортного протокола(ов)
- Отчетов о состоянии и ошибках
- «Шаблонов» для синхронных и асинхронных операций
- Идентификации самого интерфейса управления устройствами

Однако группа FNS-NDM признает, что реализация в реальном мире может использовать множество разных технологий и что пользователям придется рассматривать управление гетерогенной средой. Например:

- Производство может иметь разные реестры для видео инфраструктуры и для инфраструктуры связи на базе SIP.
- Может потребоваться подключение внешних отправителей с использованием другого типа реестра и системы управления.

7.1 Идентификация и контроль версий интерфейсов управления устройствами

Кроме вышеперечисленного, интерфейсы управления устройствами должны использовать уникальные идентификаторы для различия общих / стандартных и специфических для производителя частей. В частности, поставщики могут определить собственные функциональные возможности для представления «уникальные привлекательных особенностей» своих устройств. Здесь может подойти вариант на базе пространства имен.

Должна быть возможность использования множества версий интерфейса управления устройствами в одной сети, а уникальные идентификаторы должны включать номера версий. Это включает и «крупные» изменения версии (которые влияют на взаимодействие), и «мелкие» изменения (например, добавление новых свойств, но сохранение возможностей взаимодействия из предыдущих версий).

Для старых клиентов должна быть возможность продолжения работы с новыми устройствами без модификации. (Поэтому для крупного изменения обратно несовместимого интерфейса управления устройствами также потребуется поддержка старого интерфейса управления устройствами.)

7.2 Стандарты

Интерфейсы управления устройствами должны использовать стандартизированные технологии (проводные протоколы, полезные нагрузки данных и т.д.).

Сами интерфейсы управления устройствами должны быть стандартизированы. Это включает спецификацию уникальной идентификации элементов интерфейса (см. выше). Может быть желателен публичный реестр для этих идентификаторов.

7.3 Документация

Документация интерфейсов управления устройствами должна быть общедоступна.

Желательны свободные (т.е. бесплатные) спецификации для приемки более мелкими разработчиками.

7.4 Прежние протоколы управления

Должна быть возможность создания шлюзов к интерфейсам управления устройствами со старыми механизмами управления в смысле архитектуры управления и транспортных протоколов.

7.5 Платформы

Использование решения не должно требовать принятия определенной компьютерной / сетевой технологии; желательны реализации на множестве платформ.

7.6 Протоколы

Решения должны обеспечивать интерфейсы управления устройствами, которые могут поддерживать доступ:

- через транспортный уровень на базе IP
- через NAT, например, для дистанционного управления
- через сеть IPv4 и IPv6

Устройства без IP могут поддерживаться через шлюзы к другому транспорту. Однако это должно использоваться для поддержки старого оборудования, и следует ожидать, что новые устройства даже низшего класса будут поддерживать IP.

Решения должны обеспечивать интерфейсы управления устройствами, которые могут быть доступны через веб-дружественные протоколы, например, HTTP и WebSockets. В некоторых случаях может подойти альтернативный транспорт на базе IP; в идеале это должно дополнять поддержку веб-дружественного транспорта. Если это невозможно, можно использовать внешний шлюз.

7.7 Приемка

Важно, чтобы могло поддерживаться оборудование разных производителей.

Приложение 1: Сценарий 1 – Сетевое производство прямого эфира с удаленными элементами (BBC)

Тип производства

Высококачественное производство прямой трансляции, например, спортивного мероприятия на стадионе, съемка со сдвигом во времени (“as live”), пакеты основных моментов, интервью и другие услуги.

Аудитория может смотреть событие по телевизору, в веб-браузерах и мобильных устройствах и может выбрать персонализированную версию просмотра.

Места производства

Можно использовать несколько мест, когда некоторые операции делаются удаленно, возможно, даже в другой стране. Обычно требуется маршрутизация Layer 3 между рабочими зонами.

Съемка

В производстве будет использоваться несколько камер, возможно, включая UHD, а также HD камеры, и, возможно, с большим битрейтом и динамическим диапазоном.

В ближайшее время камеры по-прежнему будут выдавать SDI, принимать принудительную синхронизацию, а отдельное устройство будет конвертировать это в сетевые потоки. В дальней перспективе эти соединения заменит сетевой интерфейс.

Движение, трансфокация и фокус камер могут контролироваться:

- оператором в месте нахождения камеры
- оператором в удаленном месте (например, трек-камера на соревновании атлетов)
- автоматизацией, например, с использованием анализа изображений
- стационарно (закрепленная камера)

Другие средства управления камерой, например, диафрагма, усиление, цветовой баланс часто управляются дистанционно в области «стоек».

Можно использовать много микрофонов и источников звука.

Можно использовать другие прямые видео /аудио сигналы, например, от внешнего репортера.

Кроме прямой съемки, производство может включать другой загруженный и архивный контент.

Операции производства прямого эфира

Операции прямого эфира с контентом включают: видео микширование (в основном обрезка, иногда с другими эффектами, особенно наплывами), наложение графики (титры, счет и т.д.), повторы действий (включая замедленное движение), аудио микширование (объемное), добавление комментариев и музыки.

Производственный персонал выполняет прямое протоколирование для идентификации событий на стадионе, включая имена спортсменов и их местоположение. Это может сопровождаться автоматическим анализом и/или использованием захваченных данных.

Операции и монтаж со сдвигом во времени

Производство фрагментов события может быть смещено во времени и представлять их “as-live” в основной съемке или как повторы уже показанного.

Смонтированные пакеты события создаются для разных целей, и монтажный персонал может начать работу с пакетами во время записи события.

«Заводские» операции

Помимо основной продукции в полном качестве для прямого распространения на традиционные ТВ платформы, будут создаваться прямые потоки для других платформ, например, мобильных устройств и веб-браузеров.

В дальней перспективе будет использоваться «объектный» подход к распространению, где отдельные прямые и заранее записанные компоненты видео, аудио и данных компоуются по заказу для

создания персонализированной версии программы (например, т.к. зрителя интересуют определенные атлеты или клубы). Для обеспечения гибкости, необходимой для разных версий, может потребоваться заказное создание ресурсов для обработки контента (например, транскодеров).

Мониторинг контента

Мониторинг прямого и записанного контента для (а) контента (b) технического качества. Это включает мониторинг «бытового класса» посредством РС с графическими платами, подключенными к домашним телевизорам, и мониторинг «профессионального класса», изначально через конверсию в SDI, но позже с прямыми сетевыми интерфейсами в мониторах.

Производственные коммуникации

Производственный персонал использует для общения двустороннюю связь, световые индикаторы и мгновенные сообщения. Они могут маршрутизироваться автоматически для согласования установки производства.

Ведущие могут иметь наушники («затычки»), также передающие звук программы. В таких случаях задержка на подтверждение приема, когда звук программы комбинируется с производственными коммуникациями, должна быть достаточно низкой, чтобы у ведущего не было слишком большой задержки собственного голоса, а режиссер мог точно включить ведущего. Это, в свою очередь, налагает требования к задержке и в производственной системе, и в системе связи.

Персонал имеет доступ к информации производства в реальном времени, например, порядку прогона, независимо от того, где он работает.

Сетевые устройства

Этот сценарий может использовать:

- специальные аппаратные устройства, например, интерфейсы камер
- специальные устройства «на базе РС», например, графические системы
- устройства, реализованные на универсальных компьютерных / накопительных платформах, либо физических, либо с использованием виртуализации / облачной технологии

Желателен единый подход к конфигурации, управлению и мониторингу всего вышеупомянутого, хотя понятно, что специализированные устройства могут давать меньшую степень гибкости по сравнению с реализованными на универсальных платформах.

Место размещения

Одни устройства будут установлены перманентно, например, в вещательной студии или в аппаратной. Другие будут реализованы на время производства или части производства в определенном месте. Третьи будут создаваться по заказу (например, в информационном центре или «в облаке») для «заводских» операций, поэтому они могут масштабироваться по заказу.

Установка

Технические операторы могут смотреть списки доступных для производства устройств и создавать по необходимости новые устройства из универсальных компьютерных / накопительных ресурсов.

Они могут смотреть функциональные возможности устройств, например

- типы технических операций, например, захват, транскодирование, хранение, отображение
- сетевые потоки, которые они могут производить
- поддерживаемые форматы

В случае универсальных устройств операторы могут установить эти функции. Здесь может применяться подход на базе шаблона.

Устройства сообщают свои параметры (например, битрейт) и являются ли они постоянными или перезаписываемыми. Оператор устанавливает их по необходимости.

Мониторинг и диагностика

«Приборные щитки» дают обзор состояния устройств (а также сетей) и уведомления о серьезных проблемах. Технические операторы смогут проверять состояние отдельных систем, потоков контента и сетевых компонентов.

Приложение 2: Сценарий 2 – Local Sport (BBC)

Справочная информация

Широкополосная технология FTTC позволила BBC Northern Ireland расширить охват местного производства спортивных программ новыми футбольными площадками. В данный момент он ограничен IP контрибуциями, которые уже продемонстрировали свои возможности и трудности.

Этот сценарий включает как вышеуказанное, так и расширение до полного использования IP в производстве.

Удаленный пункт

- Прямые сигналы со всех площадок.
- Есть удаленные источники для выбора в производственном коммутаторе.
- Все источники все время просматриваются в производственной галерее на мультиэкранном дисплее.
- Сигналы загружаются прямо в систему производства телевизионного контента (TVCPs). Монтаж возможен сразу.
- Генерируется копия в реальном времени и потоки с низким битрейтом.
- Эфирные и онлайн-бригады могут работать параллельно.
- Удаленные пункты должны иметь доступ к прерываемому монитору подзвучки, световым индикаторам, производственной двусторонней связи и доступ с небольшой полосой пропускания к корпоративной сети данных.
- Удаленный пункт должен иметь доступ к производственной информации.
- Хорошо иметь обратное представление, что обеспечивает способ передачи Autocue в удаленный пункт.
- Связь 4G с пунктами, где нет схем FTTC.
- Эффективная коррекция ошибок для неидеальных схем.
- Запись и дальнейшая передача для загрузки высококачественных клипов.

Студийное оборудование

- Стандартные эффекты телепроизводственного коммутатора.
- Графика и логотипы, включая ленту и нижнюю треть экрана.
- Телестудия с 1-2 ведущими, комментаторами и гостями.
- Воспроизведение вставок, подготовленных до и во время самой программы.

Онлайн-производство

- Полный доступ к пользовательским потокам контента.
- Публикация задач в социальных медиа.
- Мультиэкранный дисплей всех удаленных пунктов.
- Задержка мультиэкранного сигнала, чтобы игровые события не были пропущены.

Приложение 3: Сценарий 3 – Крупное студийное аудио IP-производство

Обзор

Этот сценарий включает крупное аудио производство в студии, например, запись симфонического оркестра, на основе текущей практики, а также с учетом возможности полной IP архитектуры в будущем.

Текущая конфигурация

В настоящее время конфигурация на Radio France следующая:

- **Микшеры:** Обычно каждый микшер соединяется со специальной студией, но может соединяться со сторонней студией, если по-прежнему используется обычный микшер (например, для постпроизводства), или с другим микшером, если обычный микшер не имеет достаточно входов.
- **Микшерные пульта:** операторы не имеют прямого обзора студии; а смотрят через мониторы
- **Коммутационные стойки:** соединяются с микшерами либо напрямую, либо через нашу систему контрибуции. Сейчас используются волоконные линии MADI.
- **Цифровые рабочие аудио станции (DAW):** могут использоваться для:
 - записи звуковых дорожек с главного микшера
 - записи прямого выхода.

Изменения для внестудийного производства

Прямая связь с аппаратной заменяется IP кодеком.

Устройства

- Микшеры 1 и 2: Lawo Mc66
- DAW: Merging Pyramix.
- Мониторинг: Genelec при наличии
- Микрофоны: Neumann, Schoeps и т.д.

Возможные изменения для IP архитектуры

Микшеры (Lawo Mc66) и DAW (Merging Pyramix) поддерживают Ravenna.

Студийная система контрибуции (Lawo Dallis) может иметь плату Ravenna, например, для перехода в аппаратную.

Повторное использование существующих волоконных линий MADI (коммутационные стойки, микшер звукофикации) для IP, возможно, с использованием конвертеров MADI/IP.

Возможность цифровых микрофонов.

Требуется уточнения

Микрофоны могут быть Neumann, Schoeps или другими...

Мониторинг: один вариант – Genelec, если есть.

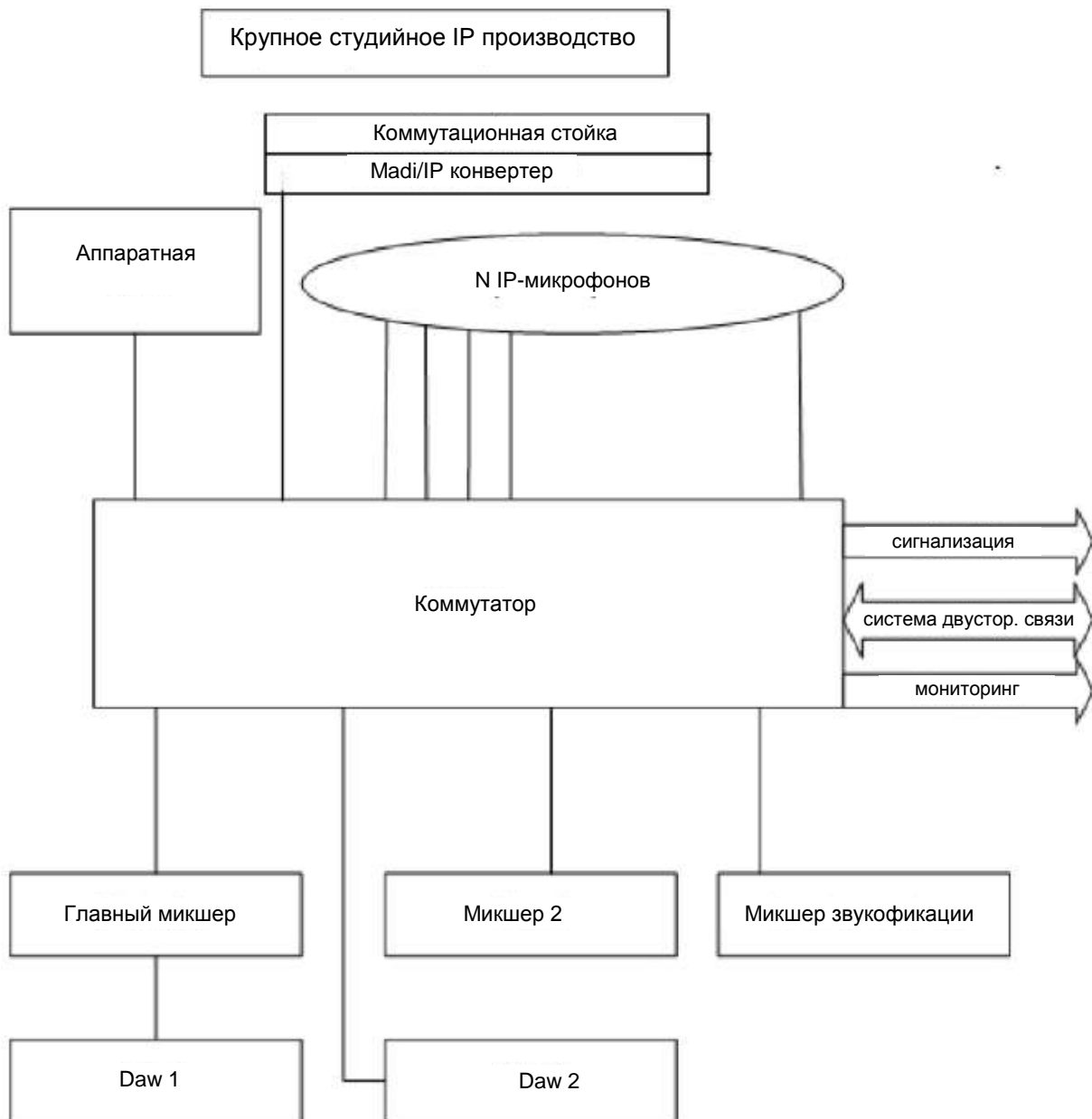
Микшер звукофикации, если конвертер MADI/IP невозможен или не подходит.

Сигнализация и двусторонняя связь требуют полного определения.

Схема

Следующий краткий обзор показывает полную IP конфигурацию, в идеале, всего с одним коммутатором. На практике может потребоваться управление несколькими коммутаторами, поскольку:

- расстояние слишком большое
- количество портов недостаточно (много IP микрофонных линий и большое количество соединений для мониторинга и двусторонней связи).



Приложение 4: Сценарий 4 – Радиопередачи (SR Швейцария)

Сценарий 4a: Типичная программа

Один ведущий в студии с микшированием следующих источников:

- Заранее записанная музыка
- Заранее записанные элементы
- Прямая линия
- Гость в студии

Ведущий регистрируется в микшерном пульте в студии и получает список снимков. Первый вариант – снимок, загруженный в данный момент для легкого доступа, затем идут снимки, связанные с передачами в расписании данной студии или хотя бы станции, к которой подключена студия. После рекомендованных снимков идет список всех остальных снимков, доступных для данного ведущего.

После загрузки снимков функция микширования передается в региональный микшер. Также устанавливается несколько аудио потоков AES67; один для главного выхода микшера и по одному для каждого аудио входа, которые физически соединяются в данной студии и также присутствуют в снимке. Снимок обычно относится только к виртуальным источникам, которые совпадают с физическими источниками, доступными в данный момент. Например, микрофоны могут быть помечены «Микрофон ведущего 1», «Микрофон гостя 1» и т.д. и совпадают с соответствующим слотом снимка независимо от фактического бренда, типа и физической точки соединения микрофона.

Потоки AES67 из источников добавляются в микшерный пульт, а фейдеры на пульте управления соединяются с соответствующими входами и выходами микшерного пульта.

Сценарий 4b: Утренняя программа

Аналогично «типичной программе» с добавлением:

- Внестудийного репортера
- Интервью в фойе

Сценарий 4c: Новостная программа

Новостная программа обычно состоит из ведущего и заранее записанных элементов, а также «репортеров за рубежом». Эти репортеры в идеале подключаются через ACIP по арендованным линиям, но должны быть возможные и многие другие варианты соединения. Это можно в некоторой степени сравнить с концепцией «внестудийного репортера», описанной в сценарии «Утренняя программа».

Сценарий 4d: Спортивная программа

Передача, включающая сразу много игр, с переходом с арены на арену. включает множество соединений ACIP.

Приложение 5: Примеры устройств

Ниже представлен неполный список устройств, которые могут потребоваться, на основе сценариев предыдущих Приложений.

- **Съемка**
 - камера (диафрагма, усиление, баланс белого, панорама, наклон, трансфокация, фокус...)
 - микрофон, в т.ч. IP микрофон
 - аудио кодеки ACIP/AES67
- **Производственные операции прямого эфира**
 - видео микшер
 - аудио микшер
 - генератор графики (базовый)
 - цифровая рабочая аудио станция
 - коммутатор спецэффектов
 - запись / воспроизведение
- **Мониторинг контента**
 - Видео мониторинг (мультиэкранные дисплеи)
 - Аудио мониторинг
 - Мониторинг технических параметров (в т.ч. проверка QC)
- **Коммуникации**
 - двусторонняя связь
 - чат
 - информационные системы (для расписания прогона и т.д.)
 - световые индикаторы (могут быть частью других устройств)
- **Системный мониторинг**
 - приборные панели
 - сигналы оповещения
- **«Заводские» операции по заказу**
 - транскодирование
 - упаковка контента
 - передача потоков
- **Традиционная инфраструктура**
 - маршрутизаторы
 - конвертеры (форматное соотношение, стандарты)
 - кодирование, декодирование, транскодирование