

# *Архитектура Maemo и обработка мультимедиа на мобильных устройствах*

Александр Боковой

Maemo Devices, Nokia

25 марта 2010 г.

- 1 Архитектура Маемо 5
- 2 Обработка мультимедиа

# Что такое архитектура?

- Средство обмена информацией между заинтересованными лицами
- Способ записи принятых проектных решений
  - какие задачи были поставлены?
  - каким образом их решение влияет на всю систему?
- Метод поддержки стабильности компонент системы с точки зрения долгосрочного планирования
- Описание:
  - структуры компонент
  - программных интерфейсов
  - взаимодействия компонент
  - причин, почему это все решает поставленную задачу

# Что такое архитектура?

- Средство обмена информацией между заинтересованными лицами
- Способ записи принятых проектных решений
  - какие задачи были поставлены?
  - каким образом их решение влияет на всю систему?
- Метод поддержки стабильности компонент системы с точки зрения долгосрочного планирования
- Описание:
  - структуры компонент
  - программных интерфейсов
  - взаимодействия компонент
  - причин, почему это все решает поставленную задачу

# Что такое архитектура?

- Средство обмена информацией между заинтересованными лицами
- Способ записи принятых проектных решений
  - какие задачи были поставлены?
  - каким образом их решение влияет на всю систему?
- Метод поддержки стабильности компонент системы с точки зрения долгосрочного планирования
- Описание:
  - структуры компонент
  - программных интерфейсов
  - взаимодействия компонент
  - причин, почему это все решает поставленную задачу

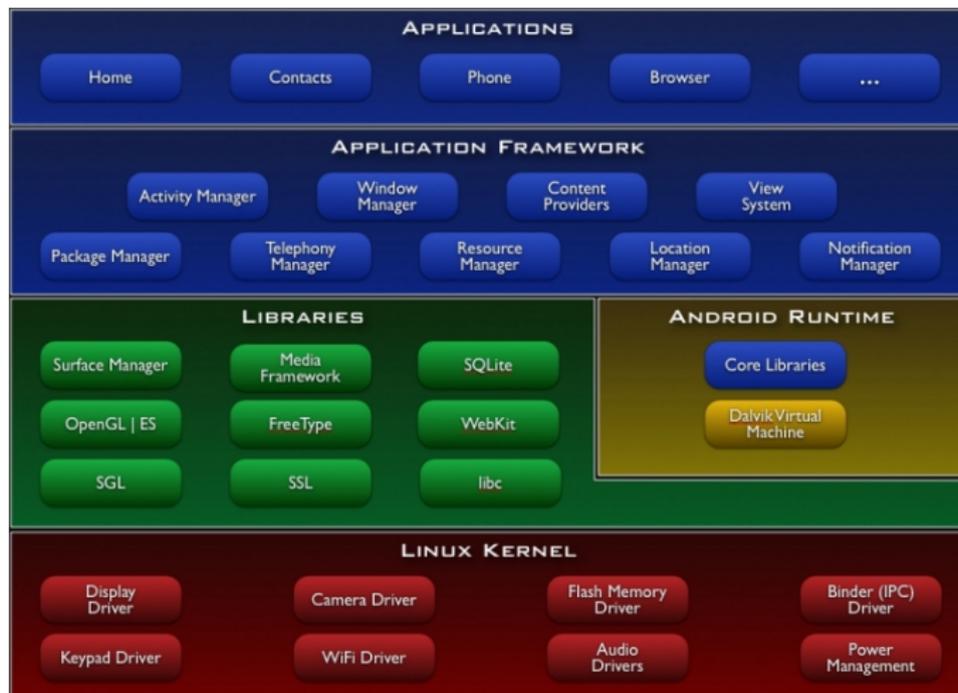
# Что такое архитектура?

- Средство обмена информацией между заинтересованными лицами
- Способ записи принятых проектных решений
  - какие задачи были поставлены?
  - каким образом их решение влияет на всю систему?
- Метод поддержки стабильности компонент системы с точки зрения долгосрочного планирования
- Описание:
  - структуры компонент
  - программных интерфейсов
  - взаимодействия компонент
  - причин, почему это все решает поставленную задачу

- Цели архитектуры Маемо:
  - определенность
  - поддержка нового оборудования
  - максимальное использование свободного ПО
  - гибкий механизм настроек для конкретного решения
  - непрерывность обновления
  - хорошая производительность
  - эффективный процесс разработки
- "В пути кормить не обещали"
  - Не надо путать цель и текущее состояние
  - достижение целей — компромисс между реальностью и желанием
  - архитектурные цели призваны улучшать реальность

- Цели архитектуры Маемо:
  - определенность
  - поддержка нового оборудования
  - максимальное использование свободного ПО
  - гибкий механизм настроек для конкретного решения
  - непрерывность обновления
  - хорошая производительность
  - эффективный процесс разработки
- "В пути кормить не обещали"
  - Не надо путать цель и текущее состояние
  - достижение целей — компромисс между реальностью и желанием
  - архитектурные цели призваны улучшать реальность

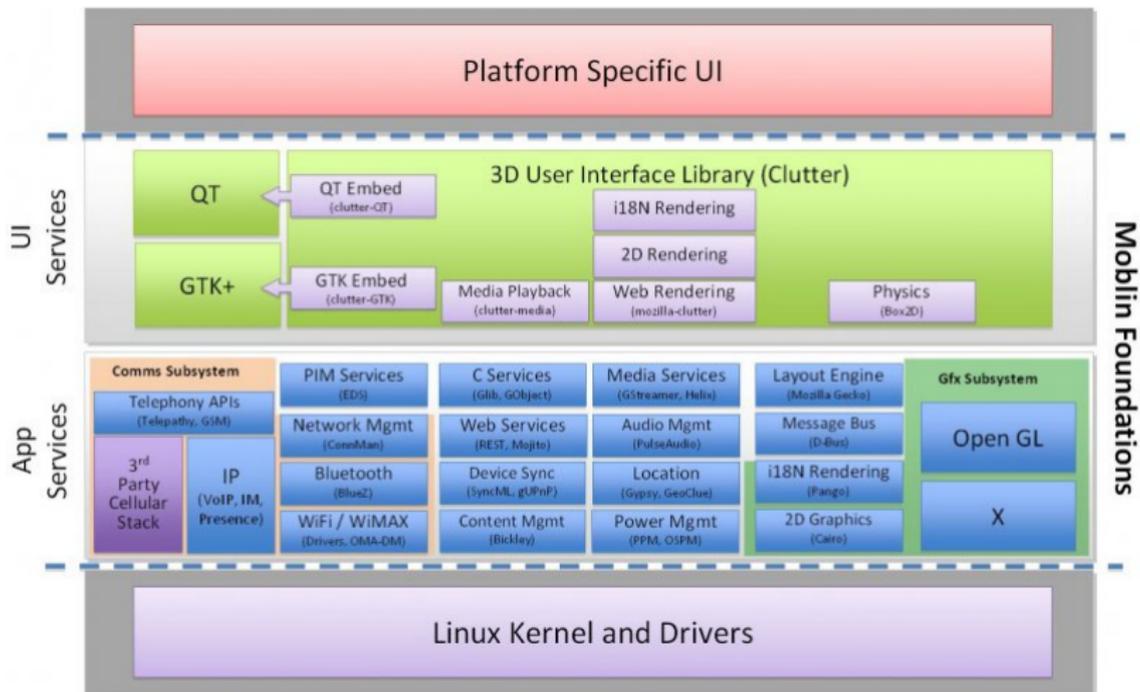
# Архитектура в картинках: Android



Android

maemo.ORG

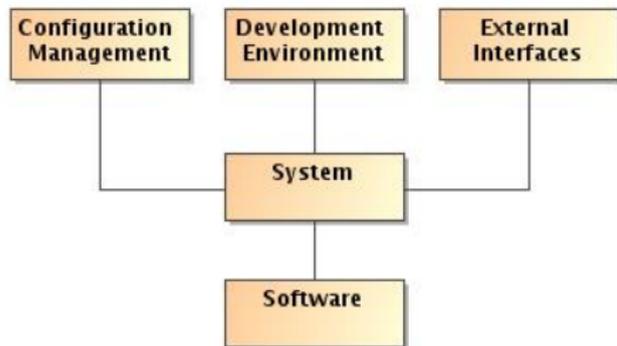
# Архитектура в картинках: Moblin



Moblin

maemo.ORG

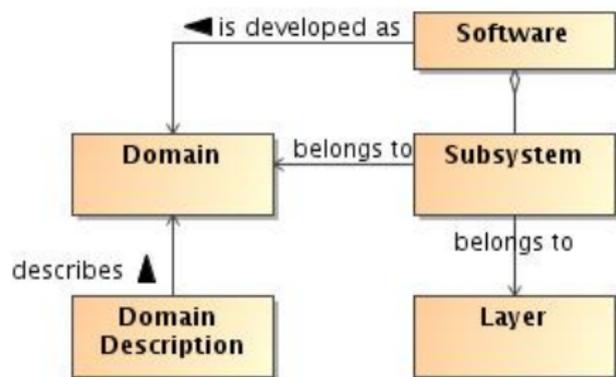




Программный продукт образует систему из

- программного обеспечения
- управления конфигурациями
- среды разработки
- внешних интерфейсов

# Архитектурный скелет: слои и домены



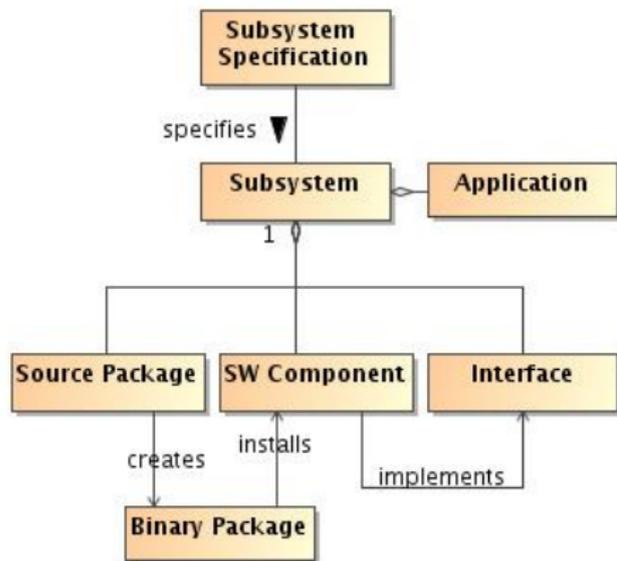
Программное обеспечение группируется в

- **СЛОИ**, для независимой разработки многими поставщиками
- **ДОМЕНЫ** для определения зон ответственности разработки

Требования Маемо к слою Base:

[http://wiki.forum.nokia.com/index.php/Маемо\\_Base\\_Port](http://wiki.forum.nokia.com/index.php/Маемо_Base_Port)

# Архитектурный скелет: домены и подсистемы



Домены содержат подсистемы и описывают логически связанные компоненты.

- Исходные пакеты:
  - единицы распространения исходного кода
  - источник бинарных пакетов
- Бинарные пакеты
  - единицы распространения бинарного кода
  - содержат **интерфейсы** подсистемы



- 1 Архитектура Maemo 5
- 2 Обработка мультимедиа

# Эволюция мультимедиа: от потребления к производству

- Самый популярный звуковоспроизводящий инструмент в мире?
- Самый популярный звукозаписывающий инструмент в мире?
- Самый массовый фотоаппарат в мире?
- Самая массовая видеокамера в мире?

# Эволюция мультимедиа: от потребления к производству

- Самый популярный звуковоспроизводящий инструмент в мире?
- Самый популярный звукозаписывающий инструмент в мире?
- Самый массовый фотоаппарат в мире?
- Самая массовая видеокамера в мире?

# Эволюция мультимедиа: от потребления к производству

- Самый популярный звуковоспроизводящий инструмент в мире?
- Самый популярный звукозаписывающий инструмент в мире?
- Самый массовый фотоаппарат в мире?
- Самая массовая видеокамера в мире?

# Эволюция мультимедиа: от потребления к производству

- Самый популярный звуковоспроизводящий инструмент в мире?
- Самый популярный звукозаписывающий инструмент в мире?
- Самый массовый фотоаппарат в мире?
- Самая массовая видеокамера в мире?

## Мобильный телефон

Современный телефон = графическая рабочая станция 1990-95

## Мобильный телефон

Современный телефон = графическая рабочая станция 1990-95

- **Аудио**

- Воспроизведение: громкоговорители, наушники, bluetooth A2DP, FM-передатчик
- Запись звука: встроенный микрофон, гарнитура, bluetooth A2DP, FM-приемник

- **Видео**

- Воспроизведение: два WVGA видео-слоя и возможность аппаратного декодирования видео-форматов
- Запись: стандартная веб-камера (640x480), Carl Zeiss-сертифицированная 5Мп-камера

- **Фото**

- Запись: стандартная веб-камера (640x480), Carl Zeiss-сертифицированная 5Мп-камера

- Современные видео-потoki и изображения
  - в 4-15 раз превышают размеры экрана мобильного устройства
  - на порядки превышают объемы типичных медиатеки 1990-95
  - имеют иную модель использования, чем даже 5-10 лет назад
  - имеют иную модель обработки, чем 10 лет назад, с упором на аппаратное ускорение
- Большинство библиотек обработки изображений не изменили
  - модель представления изображений в памяти
  - модель взаимодействия отдельных элементов алгоритмов обработки
  - ожидания по мощности вычислительных устройств

- Современные видео-потoki и изображения
  - в 4-15 раз превышают размеры экрана мобильного устройства
  - на порядки превышают объемы типичных медиатеки 1990-95
  - имеют иную модель использования, чем даже 5-10 лет назад
  - имеют иную модель обработки, чем 10 лет назад, с упором на аппаратное ускорение
- Большинство библиотек обработки изображений не изменили
  - модель представления изображений в памяти
  - модель взаимодействия отдельных элементов алгоритмов обработки
  - ожидания по мощности вычислительных устройств

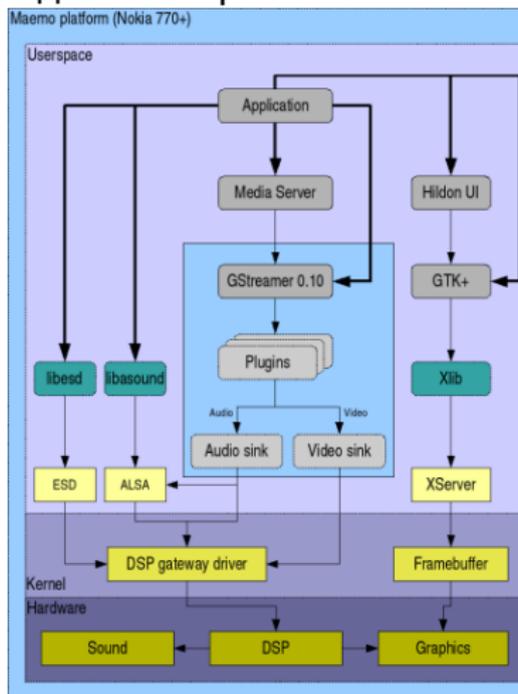
Кто виноват?  
Что делать?  
Где искать правду?

Кто виноват?  
Что делать?  
Где искать правду?

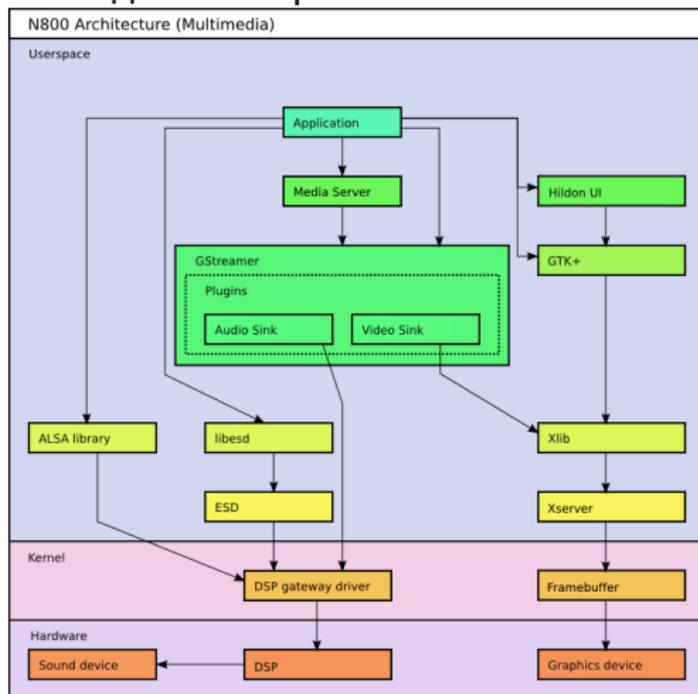
Кто виноват?  
Что делать?  
Где искать правду?

- Запись и воспроизведение аудио потоков
  - Video4Linux
  - ALSA
  - PulseAudio
- Запись и воспроизведение видео-потоков
  - Video4Linux
- Обработка изображений
  - GEGl, Qt, OpenCV, ImageMagick, ...
- Визуализация изображений
  - GTK+, GDKPixBuf, Qt, Xlib
  - и многое другое
- Высокоуровневое управление мультимедиа-ресурсами и процессами
  - GStreamer

## Мультимедийные приложения на Nokia 770



## Мультимедийные приложения на Nokia N800



# Архитектурное развитие: от 770 до N900

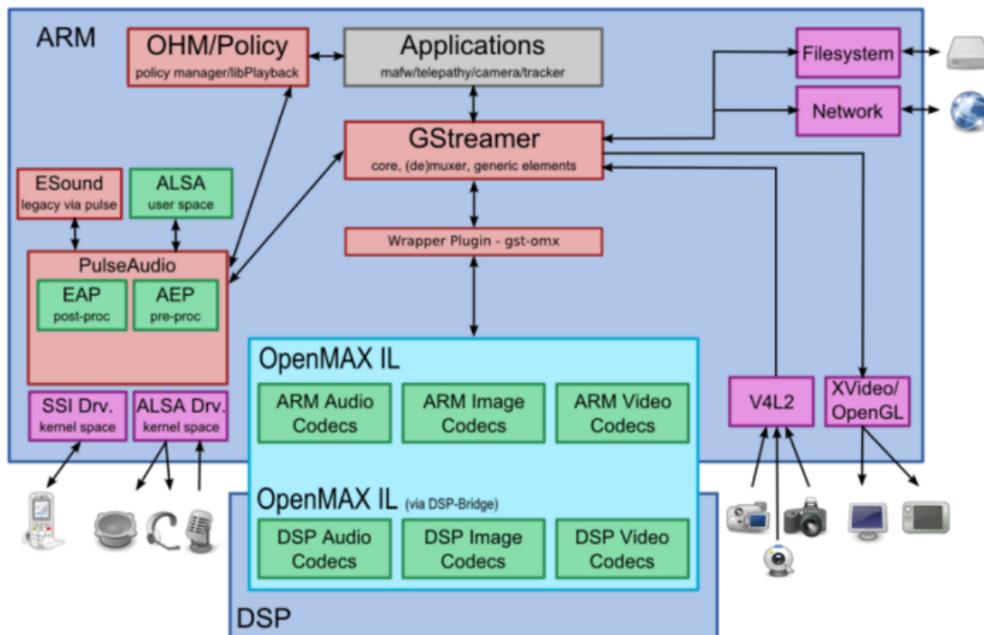
## Мультимедийные приложения на Nokia N900

OMAP 3430 MM Architecture

MMF

Base SW

Core SW



maxemo.org

# Телефон как фотоаппарат и видео-камера

- Простая арифметика:
  - 5Мп фото = 13x WVGA (800x480, 0.3Мп) в пикселях, 19x в байтах
  - 720p видео = 2.4x WVGA в пикселях и байтах
  - WVGA = 3x кэш L2 Cortex-A8 в байтах
- Простые выводы:
  - обработка фотографий и показ видео означает для других приложений работу напрямую с ОЗУ без кэширования данных
  - рост аппаратной мощности (ЦПУ, скорость пропускной способности шин) компенсируется ростом объемов обрабатываемых данных
  - необходимы более "умные" алгоритмы для обработки изображений по частям
  - необходим иной подход к проектированию контракта между приложением и библиотеками

# Телефон как фотоаппарат и видео-камера

- Простая арифметика:
  - 5Мп фото = 13x WVGA (800x480, 0.3Мп) в пикселях, 19x в байтах
  - 720p видео = 2.4x WVGA в пикселях и байтах
  - WVGA = 3x кэш L2 Cortex-A8 в байтах
- Простые выводы:
  - обработка фотографий и показ видео означает для других приложений работу напрямую с ОЗУ без кэширования данных
  - рост аппаратной мощности (ЦПУ, скорость пропускной способности шин) компенсируется ростом объемов обрабатываемых данных
  - необходимы более "умные" алгоритмы для обработки изображений по частям
  - необходим иной подход к проектированию контракта между приложением и библиотеками

# Телефон как фотоаппарат и видео-камера

- Video4Linux
  - низкоуровневый интерфейс к драйверам видео-устройств
- GStreamer
  - высокоуровневый интерфейс обработки медиа-поток
  - не поддерживает типичные режимы фотоаппарата
  - требует написания собственных специализированных модулей
- Решение:
  - реализация “фотоинтерфейса” GstPhotography
  - обеспечивает типичные высокоуровневые операции
    - настройка режимов (видоискатель, съемка изображения, съемка видео)
    - настройка автофокуса, баланса белого, экспозиции, ...
  - стандартная настройка GStreamer трех основных режимов для камеры (видоискатель, режимы съемки) в рамках GDigicam

# Телефон как фотоаппарат и видео-камера

- Video4Linux
  - низкоуровневый интерфейс к драйверам видео-устройств
- GStreamer
  - высокоуровневый интерфейс обработки медиа-поток
  - не поддерживает типичные режимы фотоаппарата
  - требует написания собственных специализированных модулей
- Решение:
  - реализация “фотоинтерфейса” GstPhotography
  - обеспечивает типичные высокоуровневые операции
    - настройка режимов (видоискатель, съемка изображения, съемка видео)
    - настройка автофокуса, баланса белого, экспозиции, ...
  - стандартная настройка GStreamer трех основных режимов для камеры (видоискатель, режимы съемки) в рамках GDigicam

# Телефон как фотоаппарат и видео-камера: галерея

- Галерея фотографий, три основных варианта использования изображения:
  - "бесконечное" полотно с иконками-отпечатками
  - полноэкранный просмотр одной фотографии
  - изучение деталей с углублением в реальное изображение
- Простые выводы:
  - оригинальное 5Мп изображение нужно только в одном из основных режимов работы программы
  - главный режим – просмотр полотна, нужны только иконки-отпечатки (124x124)
  - полноэкранный просмотр – отпечаток размером WVGA (800x480)
  - необходим общесистемный механизм создания отпечатков разных размеров
- Решение: hildon-thumbnailer (Maemo 5), tumbler (Harmattan)

# Телефон как фотоаппарат и видео-камера: галерея

- Галерея фотографий, три основных варианта использования изображения:
  - "бесконечное" полотно с иконками-отпечатками
  - полноэкранный просмотр одной фотографии
  - изучение деталей с углублением в реальное изображение
- Простые выводы:
  - оригинальное 5Мп изображение нужно только в одном из основных режимов работы программы
  - главный режим – просмотр полотна, нужны только иконки-отпечатки (124x124)
  - полноэкранный просмотр – отпечаток размером WVGA (800x480)
  - необходим общесистемный механизм создания отпечатков разных размеров
- Решение: hildon-thumbnailer (Maemo 5), tumbler (Harmattan)

# Телефон как видео-камера и медиа-проигрыватель

- Медиа-проигрыватель, работа с разными источниками медиа-данных
  - локальный диск, DLNA, социальные сервисы (Youtube, Flickr, ...)
  - коллекции, списки воспроизведения, разные режимы представления
- Простые выводы:
  - необходимо отделить воспроизведение от источника данных
  - необходимо отделить локальное представление данных от источника
  - необходимо обрабатывать мета-информацию об источниках для ведения списков и коллекций по различным критериям
  - необходим общесистемный механизм адресации и структурирования медиа-данных и других объектов
- Решение: Media Application Framework (MAFW), Tracker
  - MAFW добавляет управление источниками и списками воспроизведения, расширяя возможности GStreamer
  - Tracker индексирует мета-информацию о всех доступных ресурсах в системе и обеспечивает семантический поиск

# Телефон как видео-камера и медиа-проигрыватель

- Медиа-проигрыватель, работа с разными источниками медиа-данных
  - локальный диск, DLNA, социальные сервисы (Youtube, Flickr, ...)
  - коллекции, списки воспроизведения, разные режимы представления
- Простые выводы:
  - необходимо отделить воспроизведение от источника данных
  - необходимо отделить локальное представление данных от источника
  - необходимо обрабатывать мета-информацию об источниках для ведения списков и коллекций по различным критериям
  - необходим общесистемный механизм адресации и структурирования медиа-данных и других объектов
- Решение: Media Application Framework (MAFW), Tracker
  - MAFW добавляет управление источниками и списками воспроизведения, расширяя возможности GStreamer
  - Tracker индексирует мета-информацию о всех доступных ресурсах в системе и обеспечивает семантический поиск

Спасибо!

[alexander.bokovoy@nokia.com](mailto:alexander.bokovoy@nokia.com)