

DLNA

Digitales Home-Entertainment leicht gemacht?

# Über mich

- Softwareentwickler bei Openismus
  - <http://www.openismus.com>
- Lead Developer UPnP & DLNA für MeeGo-Harmattan bei Nokia
- OpenSource Entwickler
  - <https://www.ohloh.net/accounts/phako>

DLNA: Was'n das?

# Multimedia heute...

- Handys
- Digitale Videokameras
- Digitale Filmkameras
- Digitale Videorekorder
- ...

# Das führt zu Problemen:

- Datenmultiplizierung durch verschiedene Geräte
- Inkompatible Medienformate
- Inkompatible Hardware (Stecker, ...)
- Analoge Ausgänge sind teuer

# Lösungsansatz: UPnP

- Industrieforum, gegründet 1999
  - <http://upnp.org>
- Mehr als 960 Mitglieder
- Setzt auf offenen Internetstandards auf
- Bietet Zertifizierung und Logo-Programm an

# UPnP (2)

- Universal Plug and Play
- Plug and Play
  - Selbstkonfigurierende PC Steckkarten
  - ISA-BUS
  - Funktionierte eher mäßig
- Selbstkonfigurierende RPC Server

# UPnP (3)

- Umfasst diverse Themenbereiche wie
  - Home Automation
  - Drucken
  - Netzwerke
  - *Audio/Video*
- Dokumente frei erhältlich
  - <http://upnp.org/sdcps-and-certification/standards>
- Größtenteils verständlich formuliert



# UPnP: Verwendete Protokolle



# UPnP: Standards

- Unified Device Architecture
  - Definition eines Discoveryprotokolls
  - Grundlegender Aufbau eines Servers (Device) und seiner Dienste (Services)
  - **Aktuell: v1.1**
- Device Control Protocols
  - Definition der Services eines Devices
  - Definition der einzelnen Services

# UPnP: Discovery

- Basiert auf Multicast
  - UDP Pakete mit HTTP Headern
- Periodische Announcements
- Suche
- Verlassen des Netzwerks

# UPnP: Discovery (2)

- Neues UPnP-Gerät sendet „Bye-Bye“ um alte Cache-Einträge für das Gerät zu invalidieren
- Jeweils ein Paket
  - Für das Device
  - Ein generisches „upnp:rootdevice“
  - Die UUID
  - Jeden Service
- Periodische Wiederholung
- Bei Verlassen: „Bye-Bye“ Pakete

# UPnP: Eventing

- General Event Notification Architecture
- Basiert auf HTTP + XML
- Definiert Zusätzliche HTTP Actions
  - SUBSCRIBE
  - UNSUBSCRIBE
  - NOTIFY

# UPnP: Eventing (2)

- SUBSCRIBE registriert HTTP URI + Timeout
- Bei Wertänderung
  - NOTIFY Request an URI
  - Geänderte Werte als XML-Daten im HTTP Body

# UPnP: Audio/Video

- Erste Version ca. 2002
- Definiert drei Geräte:
  - MediaServer
  - MediaRenderer
  - ControlPoint
    - Implizit über Anhänge der o.g. Standards

# UPnP: Audio/Video

- Erste Version ca. 2002
- Definiert drei Geräte:
  - MediaServer → Videorekorder
  - MediaRenderer → Fernseher
  - ControlPoint → Fernbedienung
    - Implizit über Anhänge der o.g. Standards



# UPnP: MediaServer

- Verbindungen
  - Unterstützte Medienformate
  - Aktuelle Verbindungen
- Verzeichnis
  - Navigation durch geteilte Inhalte

# UPnP: MediaRenderer

- Verbindungen
  - Unterstützte Medienformate
  - Aktuelle Verbindungen
- Transport
  - Setzen der URL
  - Starten und Stoppen der Wiedergabe
- Darstellung
  - Einstellen von Darstellungsparametern

# UPnP: Audio/Video

- Aktuelle Version der Standards
  - MediaServer:4 und MediaRenderer:3
- Abwärtskompatibilität garantiert
- ScheduledRecording
- Definition von zusätzlichen Standards
  - ControlPoint + Server
  - ControlPoint + Renderer

# UPnP: Zertifizierung

- Nichtmitglieder
  - Externe Zertifizierungsdienstleister
- Mitglieder
  - Zugriff auf Zertifizierungstool
  - Testlauf erfolgt in-house
  - Ergebnis wird signiert und eingereicht
  - UPnP Forum erteilt Zertifikat

# UPnP: Probleme

- Standard ist relativ offen, lässt Platz für Interpretation
- Unpraktische Gräteeinteilung
- Medienformate werden nur über MIME-Typen beschrieben
- Keinerlei Kompatibilitätsgarantie zwischen Geräten (z.B. Xbox 360)
- Zertifizierung
  - Tests ziemlich oberflächlich
  - Keinerlei Interoperabilitätstests

DLNA

# DLNA

- Industrieforum, gegründet 2003 als „Digital Home Working Group“
- ~230 Mitglieder
- Gemeinsames Marketing
- Standardisierung
- Zertifizierung

# DLNA: Marketing

- Logo
- Kooperation mit anderen Gremien
  - WiFi Alliance
  - UPnP Forum
- Regelmäßig erscheinender „Buyer's Guide“



# DLNA: Standardisierung

- „Interoperability Guidelines“
- „Media Format Profiles“
- Beide aus August 2009
- Kostenlos erhältlich für Mitglieder
- Nichtmitglieder
  - \$500
  - Gedrucktes Buch

# DLNA: Standardisierung (2)

- Diverse Erweiterungen
  - Neue Medienformate (Matroska)
  - Neue Transportlayer (WiFi direct)
- Neue Version erwartet

# DLNA: UPnP

- Setzt auf UPnP
- Konkretisiert
  - Netzwerktechnologie
  - IP version (v4)
  - Metadaten
  - Multi-Homed Hosts
  - Verwendete Streaming-Technologie
  - ...

# DLNA: UPnP (2)

- Erweitert
  - Mediaformate
  - Streaming
  - Transcoding
  - Content Protection

# UPnP: Verwendete Protokolle



# DLNA: Geräte

- Neue Geräteklassen
  - Digital Media Server (DMS)
  - Digital Media Player (DMP)

# DLNA: Geräte (2)

- Neue Geräteklassen
  - Digital Media Server (DMS)
  - Digital Media Player (DMP)
  - Digital Media Printer (DMP<sub>r</sub>)
  - Digital Media Renderer (DMR)
  - Digital Media Controller (DMC)

# DLNA: Geräte (3)

- Mobile Geräteklassen
  - Media Server (M-DMS)
  - Media Player (M-DMP)
  - Media Uploader (M-DMU)
  - Media Downloader (M-DMD)
  - Media Controller (M-DMC)



# DLNA: Geräte (4)

- Richtlinien legen Grundfunktionalität fest
  - UPnP Funktionalität
  - Medienformate
  - Gegenstellen

# DLNA: Capabilities

- Push-Controller (+PU+)
- Upload-Controller (+UP+)
- Download-Controller (+DN+)
- Printing-Controller (+PR1+, +PR2+)

# DLNA: Verbreitetste Implementierungen

- (M-)DMS
  - NAS, Mobiltelefone, ...
- (M-)DMP
  - Tablets, Mobiltelefone, Fernseher, Set-Top-Boxen, DVD/BlueRay Player, ...
- +PU+
  - Mobiltelefone
- M-DMC
  - Mobiltelefone

# DLNA: (M-)DMP

- Kombination aus Controlpoint und Renderer
- Durchsuchen der Mediensammlung und Darstellung der Medien auf einem Gerät
- Auch als (M-)DMR nutzbar

# DLNA: DMR

- Wie in UPnP
- Verbreitung
  - Lautsprecher
  - Bilderrahmen

# DLNA: +PU+

- Controlpoint + HTTP Server mit DLNA-Erweiterungen
- Idee
  - Ad-hoc Teilen von Inhalten
  - Nur aktuelles Medium wird geshared
- Beispiel: Ein Photo von meinem Telefon auf dem Fernseher eines Bekannten anzeigen

# DLNA: Mobile vs. Home

- Netzwerkkonnektivität
  - Wireless vs. Ethernet
- Unterstützte Medienprofile

# DLNA: Metadaten

- Thumbnails
- Erweiterte Flags zur Modifizierbarkeit
- Playlisten



# DLNA: Medienprofile

- UPnP: Benutzt MIME-Typen
- DLNA benutzt Profilbeschreibungen
- Definiert in den „Media Format Profiles“
- Legen Parameter eines Formates bis ins Detail fest
  - Auflösung
  - Bitrate
  - ...

# DLNA: Medienformate (2)

- Beispiel: JPEG\_SM
  - JPEG Dateien in JFIF 1.02 oder EXIF  $\geq$  1.x
  - Kompression in EXIF  $\geq$  2.21
  - Auflösung: maximal 640x480

# DLNA: Medienformate (3)

- Beispiel: AVC\_MP4\_MP\_HD\_1080i\_AAC
- AAC LC L1/L2
- Max. 576kbps
- „übliche“ diskrete Sampleraten
- Mono oder Stereo
- 21kbps Gesamtbitrate
- H.264 Main **Profile@L3**, 4:2:0, 25fps PAL
- Auflösung: 1920x1080 interlaced
- MP4 Container

# DLNA: Medienformate (4)

- Bilder
  - JPEG, PNG, GIF
- Audio
  - MP3, AAC, MP2, AC3, AMR, LPCM, WMA
- Video
  - MPEG1, MPEG2, MPEG4-2, MPEG4-10, WMV, VC1
- Container
  - ASF, MPEG-PS, MPEG-TS, MP4, 3GP

# DLNA: Medienformate (5)

- Guideline hat knapp 600 Seiten
- Erweiterung von April 2011
  - Matroska-basierten Dateien
    - Auflösungsbereiche
  - Beliebige JPEG-Auflösungen

# DLNA: Mediacapabilites

- Seeking
  - Byte-Bereiche (via HTTP RANGE)
  - Zeitbereiche
- Transcoding
- PlaySpeed
- HTTP connection stalling
- Streamingmodi
  - Interactive
  - Streaming
  - Background

# DLNA: HTTP Erweiterungen

- [TimeSeekRange.dlna.org](http://TimeSeekRange.dlna.org)
- [contentFeatures.dlna.org](http://contentFeatures.dlna.org)

# DLNA: Interoperabilität

- Regelmäßige Plugfests
  - „Engineering meetings“
  - Unter Ausschluss von jedweder Presse oder Marketing
  - Hersteller testen ihre neuen Geräte miteinander
- Interoperabilität fester Bestandteil einer offiziellen Zertifizierung
  - Liste der Geräte vorher bekannt
  - Geräte kaum zu beschaffen



# DLNA: Zertifizierung

- Pre-Zertifizierung in-house
  - Testlauf, Resultat wird von DLNA begutachtet
- Erfolgt extern
- DMS: ~280 Testcases
- Medienprofile werden zertifiziert
- Interoperabilität fester Bestandteil
- Dauer: ~2 Wochen

Also alles gut?

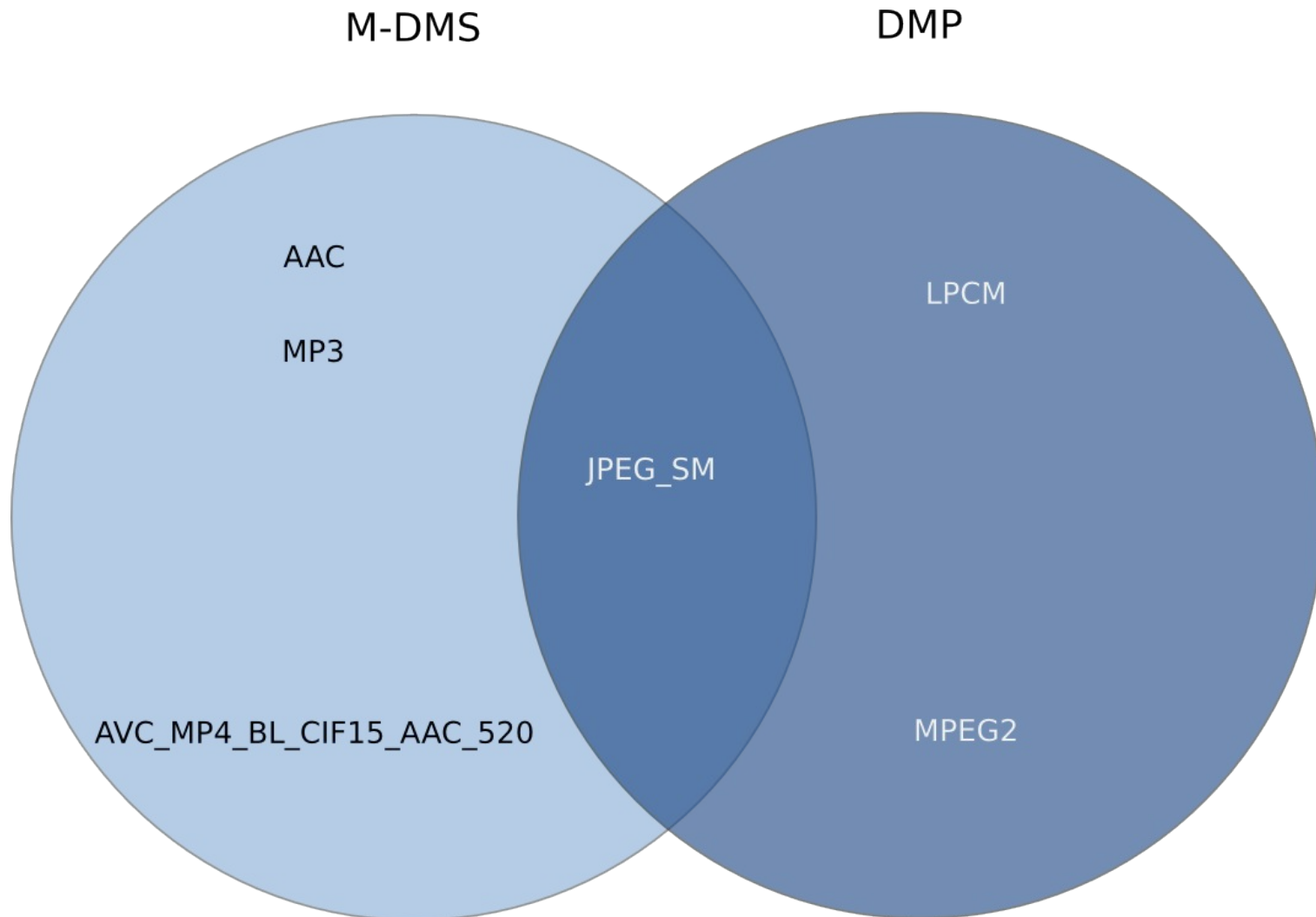
# DLNA: Standardprofile

- Home Networked Devices
  - JPEG\_SM
  - LPCM
  - MPEG2
    - Konkretes Format regionalabhängig:
      - North America
      - Japan
      - Europe

# DLNA: Standardprofile (2)

- Mobile Networked Devices
  - JPEG\_SM
  - AAC\_ISO\_320 + MP3
  - AVC\_MP4\_BL\_CIF15\_AAC

# DLNA: Standardprofile (3)



# DLNA: Weitere Probleme

- Zertifizierung nur für JPEG\_SM
  - Bilder benötigen kein Streaming
- „Falsche“ Zertifizierung
  - DVD-Player als Media-Server zertifiziert
- Herstellerspezifische Erweiterungen
- Kombinierte Medienplayer unterstützen oft nur Mindestformate über DLNA

# DLNA: Ausblick

- Schärfere Zertifizierung
- Rückfluss an UPnP
- Neue, aktuellere Medienformate

# DLNA: Resumée

- Behebt viele Unzulänglichkeiten von UPnP
- Großes Augenmerk auf Kompatibilität zwischen den Geräten



# DLNA & Open Source

# DLNA: FOSS

- Dokumente sind teuer
- Korrekte Implementierung ohne Testtool nahezu unmöglich
- Begründung einiger Implementierungsdetails unmöglich

# DLNA: FOSS

- Dokumente sind teuer
- Korrekte Implementierung ohne Testtool nahezu unmöglich
- Begründung einiger Implementierungsdetails unmöglich
- DLNA M-DMS Stack von Harmattan ist OpenSource

# GUPnP

- <http://www.gupnp.org>
- OpenSource UPnP Stack
- C + GObject
- Implementiert UDA 1.0 ohne IPv6
- Weitere Bibliotheken für
  - Parsen und Serialisieren der A/V Metadaten
  - DLNA Profile-guessing
    - Basiert auf GStreamer <http://gstreamer.freedesktop.org>
  - NAT traversal

# Rygel

- Basiert auf OpenSource UPnP Stack
  - GUPnP: <http://www.gupnp.org>
- Mitte 2008 als GUPnP-Media-Server
- Ursprünglich für GNOME mobile und Maemo Fremantle (N900)
- Geschrieben in Vala
  - C#-ähnlicher Syntax
  - Basiert auf GObject
  - Kompiliert nach C

# Rygel (2)

- Implementiert
  - DLNA-kompatible Mediaserver
    - Basierend auf Tracker  
<http://projects.gnome.org/Tracker>
    - Eigene Metadaten in SQLite
  - Mediarenderer
  - Source-Agnostic transcoding
- Augenmerk auf Interoperabilität

# Rygel (3)

- Framework für
  - MediaRenderer
  - MediaServer
- Erweiterbar durch
  - Plugins
    - ZDF Mediathek
  - IPC (D-Bus)

# DLNA: Alternativen

- Apple: AirPlay (früher AirTunes) + DMAP
- SiliconImage: Wireless HDMI



Fragen?