



MPEG-21

Multimedia Framework

Von Kai Zimmer, Tobias Grave

07.02.2004

Motivation

Bisherige MPEG (Moving Pictures Expert Group) Standards befassten sich mit der Kompression von Filmen (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4) sowie mit der Beschreibung von Multimediadaten (MPEG-7).

Bei der heutigen Vielfalt an Multimedia Datenformaten und Abspielgeräten ergibt sich jedoch zunehmend der Bedarf nach einem einheitlichen Framework, dass alle Aspekte der Erstellung, Verteilung und Konsumierung von Multimediainhalten regelt und die Integration von multimedialen Inhalten verschiedener Formate ermöglicht.

Insbesondere der Bereich der digitalen Rechteverwaltung (Digital Rights Management, DRM) ist für Multimedia Content Provider von existentiellm Interesse, in diesem Zusammenhang sei nur auf die aktuelle Problematik der Film- und Musiktauschbörsen im Internet verwiesen.

Der MPEG-21 Standard soll ein solches Framework realisieren, mit dem Multimedia Content Provider mit verschiedensten Geschäftsmodellen auf eine einheitliche Infrastruktur von der Erstellung bis zur Konsumierung von Multimedialen Inhalten zurückgreifen können.

Bestandteile des MPEG-21 Standards

Gegenwärtig besteht der Standard aus 14 Teilen, die in den folgenden Abschnitten näher erläutert werden, um einen Überblick über den gesamten geplanten Standard zu geben.

Viele Bestandteile des Standards sind noch nicht fertig gestellt bzw. es gibt nur einen groben Überblick über die geplante Funktionalität. Da uns die internen Dokumente der Arbeitsgruppe nicht zur Verfügung stehen fällt die Erläuterung zu diesen Teilen sehr knapp aus.

MPEG-21 Part 1 - Vision, Technologies and Strategies

Der Erste Teil des Standards beschreibt die Ziele, Technologien und Strategien der MPEG-21 Arbeitsgruppe.

Die Vision des MPEG-21 Standards wird von der Arbeitsgruppe selbst wie folgt zusammengefasst:

"to define a multimedia framework to enable transparent and augmented use of multimedia resources across a wide range of networks and devices used by different communities."

Im Wesentlichen werden in diesem Teil die Motivation zur Entwicklung des Standards sowie die weiteren Bestandteile des Standards und der gegenwärtige Arbeitsstand kurz erläutert.

MPEG-21 Part 2 - Digital Item Declaration

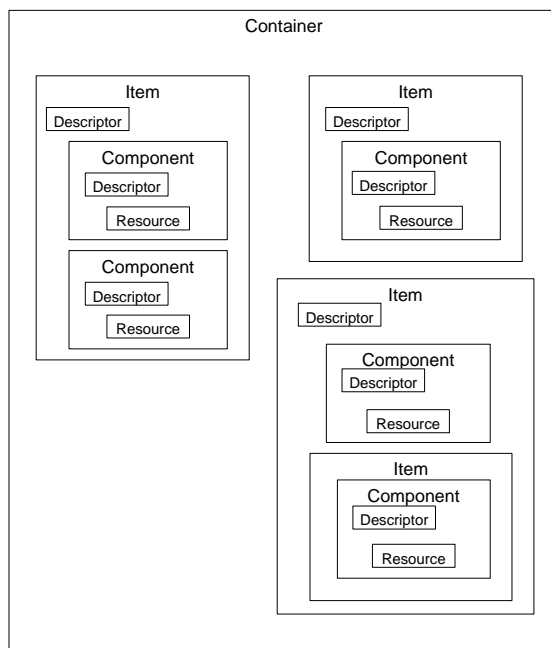
Ein Digital Item ist ein strukturiertes, digitales Objekt mit einer standardisierten Repräsentation, Identifikation und Metadaten innerhalb des MPEG-21 Standards.

Digital Items sind die fundamentalen Verarbeitungseinheiten innerhalb des Frameworks.

Digital Items werden durch die Digital Item Declaration Language (DIDL) beschrieben, eine in XML Syntax gehaltene Beschreibungssprache.

Neben der reinen Struktur lassen sich auch Informationen zur Ablaufsteuerung integrieren, etwa eine Benutzerauswahl für verschiedene Bildauflösungen oder Bitraten.

Struktur eines Digital Items



Konkretes Beispiel für ein Digital Item:

```
<DIDL>
  <ITEM ID="Fotoalbum">
    <DESCRIPTOR>
      <STATEMENT TYPE="text/text">Mein
        Fotoalbum</STATEMENT>
    </DESCRIPTOR>
    <COMPONENT>
      <DESCRIPTOR>
        <STATEMENT TYPE="text/text">Bild 1</STATEMENT>
      </DESCRIPTOR>
      <RESOURCE REF="bild1.jpg" TYPE="image/jpeg"/>
    </COMPONENT>
    <COMPONENT>
      <DESCRIPTOR>
        <STATEMENT TYPE="text/text">Bild 2</STATEMENT>
      </DESCRIPTOR>
      <RESOURCE REF="bild2.jpg" TYPE="image/jpeg"/>
    </COMPONENT>
  </ITEM>
</DIDL>
```

MPEG-21 Part 3 - Digital Item Identification

Der Teil Digital Item Identification befasst sich mit der eindeutigen Identifizierung von Digital Items.

Ähnlich wie z.B. die ISBN Nummer für Bücher gibt es einige Standards zur eindeutigen Identifizierung von Multimedia-Daten, z.B. ISRC für Musikstücke. Aufbauend auf diesen Standards soll Digital Item Identification Mittel bereitstellen, Multimedia-Daten eindeutig zu identifizieren und dafür existierende Mechanismen für MPEG-21 nutzbar zu machen.

MPEG-21 Part 4 - Intellectual Property Management and Protection

Wesentlicher Teil des Standards ist die Definition eines Frameworks zum Urheberrechtsschutz. Üblicherweise als Digital Rights Management (DRM) bezeichnet, fällt dies beim MPEG-21 Standard in den Teilbereich Intellectual Property Management and Protection, kurz IPMP.

In diesem Teil des Standards werden Mechanismen zur Durchsetzung und zum Schutz von Urheberrechten festgelegt, etwa kryptographische Verfahren zum Schutz vor unberechtigter Wiedergabe. Die Definition der verschiedenen Rechte erfolgt durch die im folgenden beschriebene Rights Expression Language (REL), die genauen Abläufe, Algorithmen und Mechanismen zur Durchsetzung sind aber noch nicht festgelegt. Bei der Entwicklung werden wahrscheinlich auch neue Entwicklungen wie Trusted Computing Platform Alliance (TCPA) berücksichtigt, um maximalen Schutz zu gewährleisten.

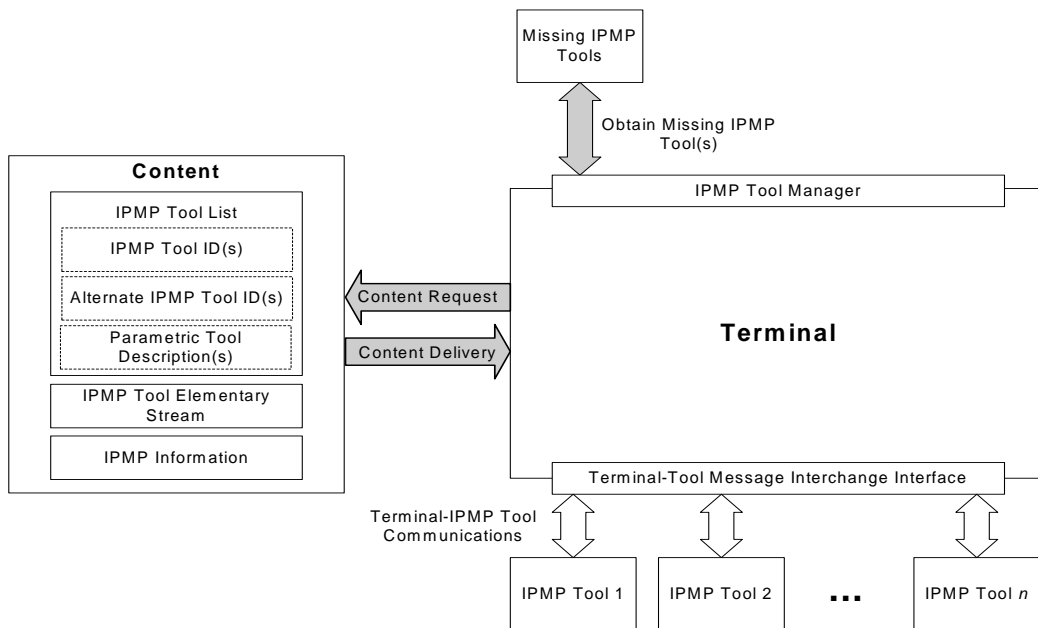
MPEG-21 kann aber nicht allein IPMP durchsetzen. Dazu bedarf es Unterstützung der Hard- und Softwareindustrie, die MPEG-21 implementieren müssen. Dazu zählen z.B. hardwareseitige sogenannte Fritz-Chips, die geheime Schlüssel speichern und Funktionen zur Codierung/Decodierung und Authentifizierung bereitstellen. Diese müssen dann vom Betriebssystem in einem sicheren Zustand für zugelassene Anwendungen bereitgestellt werden.

Für den Endanwender soll der Datenzugriff transparent und unproblematisch sein, er soll sowohl auf Inhalte im Netzwerk zugreifen können, als auch lokale Inhalte ohne gleichzeitig notwendige Netzwerkverbindung abspielen können. Ausserdem soll MPEG-21 seine Rechte nicht (unbedingt) beschränken – Möglichkeiten zur Übertragung oder Weiterveräußerung der Inhalte bei gleichzeitiger Wahrung der durch den Contentprovider festgelegten Nutzungsrechte sind in MPEG-21 formulierbar.

Für Contentprovider soll gleichzeitig die Möglichkeit bestehen, Inhalte mit verschiedenen Angeboten gleichzeitig zu verpacken (z.B. 1 mal Film ansehen für 2 Euro, oder 5 mal Film ansehen für 8 Euro), also ohne dafür neue Pakete erstellen oder neu verschlüsseln zu müssen.

Unter „Device Interworking“ versteht man eine theoretische Plattformunabhängigkeit, IPMP soll auf verschiedensten Endgeräten möglich sein. Um das zu erreichen werden die Standards möglichst knapp und trotzdem präzise gehalten, damit Hardwarehersteller keine Probleme bei der Implementierung bekommen.

Unter „Component Interworking“ versteht man eine Schnittstelle des IPMP-Services zum Terminal, in die sich verschiedenartige Werkzeuge z.B. zur Authentifizierung einklinken können. Die MPEG-21-Datei kann über das neu eingeführte IPMP-Nachrichtenformat ein oder mehrere bestimmte Werkzeuge verlangen um sich abspielen zu lassen. Sollte das entsprechende Werkzeug nicht im System vorhanden sein kann es übers Internet über ein sicheres Downloadprotokoll nachgeladen werden. Auch können die Werkzeuge über ein spezielles Nachrichtenroutingprotokoll untereinander kommunizieren.



MPEG-21 Part 5 - Rights Expression Language

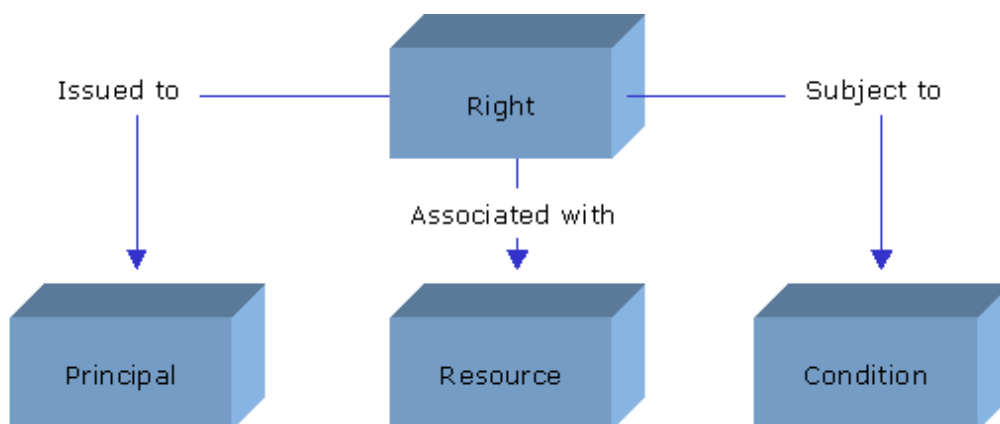
Die Rights Expression Language REL ist ein XML Schema zur Definition von verschiedenen Benutzerrechten für ein Digital Item. Es basiert auf XrML (eXtensible rights Markup Language) der Firma ContentGuard (gehört Xerox). Die REL benutzt als Vokabular das Rights Data Dictionary (siehe unten). Die REL kennt verschiedenste Rechte:

- Abspielen
- Ansehen
- Ausdrucken
- Editieren

in Abhängigkeit vom verwendeten Datentyp (Video, Ebook, Bild).

Ausserdem kennt sie verschiedene Conditions:

- Gültigkeit innerhalb bestimmter Zeiträume
- Bezahlarten wie pay-per-use oder flat-fee
- Nutzungsanzahlen wie einmalige oder unbegrenzte Nutzung und
- Gebietsgültigkeiten wie Europa oder Amerika.



MPEG-21 Part 6 - Rights Data Dictionary

Das Rights Data Dictionary (RDD) definiert verschiedene Termini aus dem Bereich digitaler Rechteverwaltung. Die hier eingetragenen Begriffe sollen eindeutig sein und sind mit einer eindeutigen Auslegung versehen, damit es keine Probleme bei der Implementierung gibt.

Basistechnologie ist <index> 2RDD (Rights Data Dictionary), eine Art Wörterbuch, in dem verschiedene Fachbegriffe aus dem Bereich DRM eindeutig definiert werden.

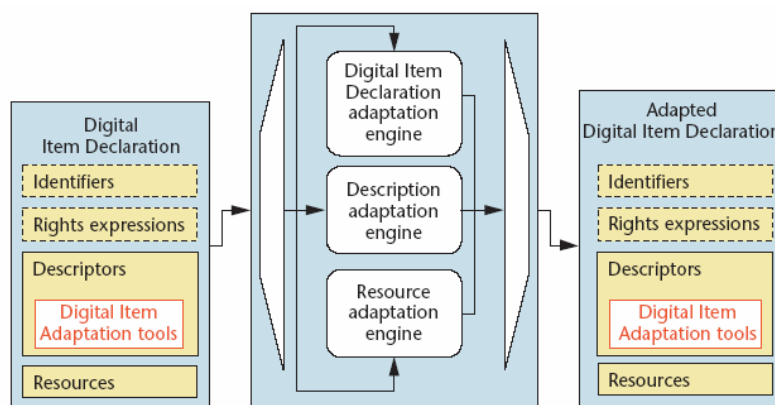
MPEG-21 Part 7 - Digital Item Adaptation

Digital Item Adaptation soll die automatische Anpassung von MPEG-21 Digital Items und deren Ressourcen an verschiedene Endgeräte und Einsatzgebiete realisieren.

Ein MPEG-21 Digital Item kann auf verschiedenen Endgeräten mit unterschiedlichen Eigenschaften wiedergegeben werden, dabei ist es häufig sinnvoll, das Digital Item an die Eigenschaften des Endgerätes anzupassen, beispielsweise macht es keinen Sinn, Bilder im Megapixelbereich auf ein Handy zu übertragen, um sie dann auf dem winzigen Handy Display zu betrachten. Anstatt nun aber verschiedene Digital Items für verschiedene Endgeräte zu produzieren, soll ein einziges Digital Item bei Bedarf automatisch anpassbar sein, im Beispiel würde bei der Übertragung durch geeignete Software automatisch erkannt, dass das Endgerät ein Handy mit kleinem Display ist, und das Digital Item und seine Ressourcen, hier Bilder, würden entsprechend angepasst und verkleinert.

Auch Streaming-Video sollte idealerweise auf diese Weise anpassbar sein, ein Video-Codec der dies ermöglicht wird in Teil 13 beschrieben.

Veranschaulichung Digital Item Adaptation



MPEG-21 Part 8 - Reference Software

Es gibt bisher noch keine Referenzsoftware für den gesamten MPEG-21 Standard, da die Standardisierung noch nicht abgeschlossen ist.

MPEG-21 Part 9 - File Format

Ein MPEG-21 Digital Item besteht in der Regel aus einer Strukturbeschreibung (DID) und Ressourcen. Diese in der Regel auf verschiedene Dateien verteilten Informationen sollen in einer einzigen Datei zusammengefasst werden, um die Verteilung und auch den Schutz der Ressourcen zu vereinfachen.

Das Format soll dabei abwärtskompatibel zum MPEG-4 Format sein, so dass ein MPEG-21 Digital Item mit MPEG-4 kompatiblen Inhalten auch auf MPEG-4 Wiedergabegeräten zumindest in Teilen ansehbar bzw. abspielbar ist.

MPEG-21 Part 10 – Digital Item Processing

Die Digital Item Declaration Language beschreibt nur die Struktur eines Digital Itemes, im Teil Digital Item Processing (DIP) wird festgelegt, wie diese zu Verarbeiten und Darzustellen ist.

Konkret kann ein Benutzer z.B. bei einem Digital Item verschiedene Methode ausführen, die im Digital Item deklariert sind, die DIP Engine führt diese Aktionen dann aus, Beispielsweise Wiedergabe starten oder Videoformat auswählen.

MPEG-21 Part 11 - Evaluation Methods for Persistent Association Technologies

Unter Persistent Association Technologies versteht man Methoden, um Informationen wie Inhalt, Ursprung oder Autoren von Multimediawerken direkt in die Multimediadateien einzubetten, wobei diese Informationen durch geeignete Technologien direkt in die Multimediadaten integriert bzw. „versteckt“ werden. Der Nutzer merkt dabei nichts von diesen Zusatzinformationen bei der Wiedergabe, er kann sie idealerweise auch nicht verändern oder gar entfernen.

Konkret sind dies z.B. digitale Wasserzeichen oder Fingerabdrücke, die in Bildern, Musikstücken oder Videodateien eingebettet sind und mittels spezieller Tools ausgewertet werden können.

MPEG-21 Part 12 – Test Bed for MPEG-21 Resource Delivery

Dieser Teil des Standards befasst sich mit einer softwarebasierten Testumgebung zur Übertragung von skalierbaren Multimediadaten, z.B. Streaming Video.

Konkret sollen insbesondere die Bereiche Digital Item Declaration, Digital Item Adaption, Scalable Video Coding und IPMP in einer Praxisnahen dynamischen Netzwerkumgebung erprobt und gegebenenfalls noch weiter verbessert werden.

MPEG-21 Part 13 - Scalable Video Coding

Unter Scalable Video Coding versteht man einen Kompressionsalgorithmus, der ausgehend vom unkomprimiertem Ausgangsmaterial einen komprimierten Datenstrom erzeugt, der durch einfaches Weglassen von ausgewählten Datenblöcken bei der Übertragung an verschiedene Auflösungen, Bildqualitäten, Frameraten und Übertragungsbandbreiten angepasst werden kann.

Heutige Videocodecs unterstützen nahtlos skalierbare Kompressionsverfahren gar nicht oder nur ungenügend, da bisherige Verfahren einen relativ hohen Rechenaufwand bei Kompression und Dekompression benötigen.

Da aber in absehbarer Zeit auf allen potentiellen Endgeräten genügend Rechenleistung vorhanden ist, soll ein solcher skalierbarer Videocodec als Bestandteil des MPEG-21 Frameworks entwickelt werden.

Basistechnologie des Video-Codecs wird wahrscheinlich die Wavelet-Kompression sein.

MPEG-21 Part 14 – Conformance Testing

Der Letzte Teil des Standards legt Kriterien zur Prüfung der Standardkonformität von MPEG-21 Produkten fest.

Zu diesem Teil gibt es bisher noch keine veröffentlichten Ergebnisse, da der Standard noch nicht fertig gestellt ist.

Bisherige Ergebnisse

Der gesamte MPEG-21 Standard wird voraussichtlich erst Ende 2006 offiziell verabschiedet, folgende Teile besitzen bisher ISO „International Standard“ (IS) Status bzw. „Final Draft“ Status (FDIS):

- ISO/IEC 21000-2: Digital Item Declaration (DID)**
 - IS 15.03.2003
- ISO/IEC 21000-3: Digital Item Identification (DII)**
 - IS 01.04.2003
- ISO/IEC 21000-5: Rights Expression Language (REL)**
 - FDIS, geplante offizielle Verabschiedung: 17.02.2004
- ISO/IEC 21000-6: Rights Data Dictionary (RDD)**
 - FDIS, geplante offizielle Verabschiedung: 02.2004

Zeitplan

An dieser Stelle soll kurz zur Orientierung der Zeitplan der MPEG-21 Arbeitsgruppe vorgestellt werden, um einen Überblick über die abgeschlossenen und noch anstehenden Arbeiten zu geben.

Projekt	ISO International Standard
Part 1: Vision, Technologies and Strategy	07.2004
Part 2: Digital Item Declaration	15.03.2003
Part 3: Digital Item Identification	01.04.2003
Part 4: Intellectual Property Management and Protection	09.2005
Part 5: Rights Expression Language	02.2004
Part 6: Rights Data Dictionary	02.2004
Part 7: Digital Item Adaptation	06.2005
Part 8: Reference Software	03.2005
Part 9: File Format	03.2005
Part 10: Digital Item Processing	01.2005
Part 11: Evaluation Methods for Persistent Association Technologies	07.2004
Part 12: Test Bed for MPEG-21 Resource Delivery	10.2004
Part 13: Scalable Video Coding	09.2005
Part 14: Conformance Testing	03.2005

Ausblick

MPEG-21 setzt sich das hohe Ziel, Multimedia-Datenverkehr zu vereinheitlichen und zu vereinfachen sowie herstellerunabhängige DRM-Mechanismen zu etablieren. Der Standard wird voraussichtlich frühestens Ende 2005 vollständig verabschiedet, dann wird sich zeigen, ob der Standard von Endgeräteherstellern und Multimediaanbietern wirklich angenommen wird.

Die Chancen stehen aus meiner Sicht relativ gut, da der Standard als Highlight (besonders für Content-Provider, weniger für Endkunden) vereinheitlichte DRM Mechanismen für Multimediadaten auf diversen Endgeräten bietet. Als Beispiel sei hier der überraschend große Markt für kommerzielle Handy-Spiele, Klingeltöne und Hintergrundbilder genannt, in diesem Bereich gibt es bisher keine in der Realität benutzen und funktionierenden Kopierschutzmöglichkeiten*, so dass sich einmal erworbene Spiele oder Klingeltöne z.B. per SMS oder Bluetooth einfach weiter verschicken lassen.

*Anmerkung:

Am 02.02.2004 wurde von der Open Mobile Alliance (OMA) eine Konferenz zum Thema DRM auf Mobilien Endgeräten abgehalten, leider liegen uns dazu keine Veröffentlichungen vor.

Showcase

Unser Showcase besteht aus einer Webseite <http://www.mpeg21.de.vu> die verschiedene Teile des Vortrags anschaulich darstellen soll:

- Plattformunabhängigkeit bzw. Cross-Media-Tauglichkeit des MPEG21-Standards anhand von Darstellung auf unterschiedlichen Endgeräten (PC mit Internet Explorer (IE) vs. WAP-Handy in Form eines Emulators)
- Praktische Codierung von Multimediainhalten im MPEG-21-Format

Der Showcase stellt ein Online-Fotoalbum dar, in dem Anwender individuelle Fotos oder Computergrafiken (z.B. mit einer Digitalkamera erstellt) hochladen können, um sie später mit verschiedenen Endgeräten (IE/WAP) wieder abrufen können. Solche Anwendungen gibt es zwar bereits im Web (u.a. von T-Mobile) – aber bisher ohne Unterstützung von MPEG-21-Codierung der Inhalte und nur selten mit einer Suchfunktion. Diese beiden Funktionen haben wir in unsrem Showcase integriert.

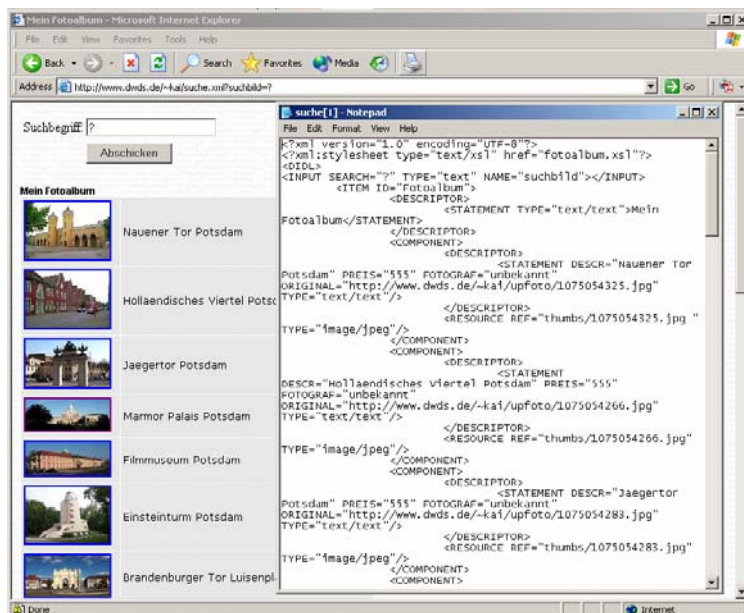
Hochladen der Bilder

- Erstellen von Bildmaterial etwa mit einer Digitalkamera
- Aufrufen der Webseite <http://www.mpeg21.de.vu> mit dem IE
- Erstellen eines Accounts unter „Upload“ (Neuanmeldung)
- Nach Eintreffen der Bestätigungsmail mit dem Passwort einloggen unter „Upload“
- Hochladen einzelner Bilder mit einer sinnvollen Beschreibung (wichtig, da in der Beschreibung später gesucht werden kann)

Die Suche

Aufrufen der Seiten „Suche“ bzw. „WAP“

Sowohl die Suche- als auch die WAP-Seite verfügen über eine Suchfunktion, die das zuvor eingegebene Beschreibungsfeld auswertet. Wenn man sich auf der Suche-Seite den Quelltext der Seite anzeigen lässt, erhält man eine MPEG-21-konforme XML-Datei. Das sieht etwa so aus:



Der XML-Quelltext etwas vereinfacht dargestellt:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml:stylesheet type="text/xsl" href="fotoalbum.xsl"?>
<DIDL>
  <ITEM ID="Fotoalbum">
    <DESCRIPTOR>
      <STATEMENT TYPE="text/text">Mein Fotoalbum</STATEMENT>
    </DESCRIPTOR>
    <COMPONENT>
      <DESCRIPTOR>
        <STATEMENT DESCR="Nauener Tor Potsdam" ORIGINAL="1075054325.jpg"
TYPE="text/text"/>
      </DESCRIPTOR>
      <RESOURCE REF="thumbs/1075054325.jpg" TYPE="image/jpeg"/>
    </COMPONENT>
  </DIDL>
```

Ein typisches Element ist hier etwa die „Digital Item Description Language“.

Die WAP-Seite

Die WAP-Seite kann nur mit speziellen Browsern angesehen werden (u.a. Handies). Der Einfachheit halber haben wir einen online-WAP-Browser verlinkt, der die Seite automatisch öffnen sollte (Link über gelon.net). Naturgemäß ist die Funktionalität hier eingeschränkt.



Interne Funktionsweise

Intern basiert die Seite auf folgenden Komponenten:

- Apache Webserver **<http://httpd.apache.org/>**
- Der Datenbank Mysql für die Verwaltung der Bilddaten und zur Suche in den Beschreibungen **<http://www.mysql.org>**
- Dem Grafikbearbeitungspaket Imagemagick zur automatisierten Vergrößerung/Verkleinerung und Formatwandlung ins WAP-Format **<http://www.imagemagick.org/>**
- Verschiedenen Perl-Skripts zur Benutzerauthentifizierung, Upload, Suche in der Datenbank, Erstellung von Ergebnislisten als XML-Dateien. **<http://www.perl.com>**
- Einem XSL-Stylesheet zur Transformation der XML-Datei in HTML **<http://www.mpeg21.de.vu/fotoalbum.xsl>**
- Verschiedene Apache Module wie mod_authen-cookie, mod_dbi und mod_perl **<http://modules.apache.org/>**
- Dem Betriebssystem Linux **<http://www.linux.org>**

Technische Voraussetzungen zum Betrachten

Leider ist die Webseite im Moment nur mit dem Internet Explorer ansehbar. Das liegt daran, dass nur wenige Browser eine XML/XSL-Konvertierung unterstützen (was in einer zukünftigen Version der Seite besser serverseitig mit dem Cocoon-Server **<http://cocoon.apache.org>** realisiert werden sollte – allerdings hätte das den Rahmen unseres Vortrags gesprengt).

Links und Quellen

<http://www.chiariglione.org/mpeg>

MPEG Committee Homepage

<http://www.enikos.com>

Firma Enikos, MPEG-21 DIDL Editor und Betrachter

<http://www.xrml.org>

Extensible Rights Markup Language (XRML)

<http://www.contentguard.com>

Firma ContentGuard, XRML Entwickler

<http://www.indecs.org>

Indecs Framework

<http://www.rightscom.com>

Firma Rightscom, <indecs> 2RDD Entwickler

<http://www.openipmp.org>

Offenes IPMP Framework, unterstützt MPEG-21 REL

<http://www.openmobilealliance.org/>

Open Mobile Alliance (OMA)

<http://multimedialab.elis.rug.ac.be>

MultimediaLab, MPEG-21 Demos

MPEG-21 Multimedia Framework

Peter Lederer, Universität Klagenfurt

MPEG-21 REL and RDD

Xin Wang, ContentGuard Inc.

MPEG-21 REL White Paper

Rightscom Ltd.

Profiling MPEG Rights Expression Language: Concept, Approach and Applications

ContentGuard, Inc.

MPEG-21 Standardization Technologies & Activities

Young-Won Song, LG Electronics Institute of Technology

MPEG 21 Working Documents

- **Requirements**
 - MPEG-21 Use Case Scenarios
 - MPEG-21 Use Case Scenario Template
 - MPEG-21 requirements
 - Process and Requirements for Profiling in MPEG-21
 - Draft MPEG-21 Profiles under Consideration Document
 - Requirements for Mobile MPEG-21 REL Profile
 - MPEG-21 Action Plan
- **Part 1 - Vision, Technologies and Strategy**
 - PDTR of Technical Report
- **Part 2 - Digital Item Declaration**
- **Part 3 - Digital Item Identification and Description**
 - Request for Candidates for the Registration Authority for ISO/IEC 21000-3
- **Part 4 - Intellectual Property Management and Protection**
 - Final Call for Proposals for MPEG-21 IPMP
 - MPEG-21 Intellectual Property Management and Protection
 - Requirements for MPEG-21 Architecture and MPEG-21 IPMP
 - Background to MPEG-21 Architecture and MPEG-21 IPMP
- **Part 5 - Rights Expression Language**
 - Requirements for Rights Data Dictionary and Rights Expression Language
 - MPEG-21 Rights Expression Language Language FCD
 - MPEG-21 REL/RDD Software Implementation Plan v.2
- **Part 6 - Rights Data Dictionary**
 - Request for Candidates for MPEG-21 RDD Registration Authority
 - Requirements for Rights Data Dictionary and Rights Expression Language
 - MPEG-21 Rights Data Dictionary CD
- **Part 7 - Digital Item Adaptation**
 - Requirements for Digital Item Adaptation
 - Overview of Core Experiments for MPEG-21 DIA
 - MPEG-21 Digital Item Adaptation FCD
 - Draft Specific Conversion Description Requirements
 - Call for Comments on Draft MPEG-21 Conversion Descriptor Requirements
- **Part 8 - Reference Software**
- **Part 9 - File Format**
- **Part 10 - Digital Item Processing**
 - MPEG-21 Digital Item Processing WD v.3
 - Procedure for Accepting DIBOs in MPEG-21 DIP
 - Current Vision on MPEG-21 Digital Item Processing
 - Requirements for Digital Item Processing: DIM, DIME, DIBO and DIML
- **Part 11 - Evaluation Tools for Persistent Association**
 - Text of PDTR of ISO/IEC 21000-11 Evaluation Tools for Persistent Association Technologies
 - Requirements for persistent association of information with digital items
- **Part 12 - Test Bed for MPEG-21 Resource Delivery**
 - Requirements for MPEG-21 Test Bed
 - WD of Test Bed for MPEG-21 Resource Delivery
- **Part 13 - Scalable Video Coding**
 - Call for Proposals on Scalable Video Coding Technology
 - Report on Call for Evidence on Scalable Video Coding Technology
 - Requirements for Scalable Video Coding
 - The Status of Interframe Wavelet Coding Exploration in MPEG
 - Experimental Conditions for Wavelet Coding Exploration
 - Description of Exploration Experiments in Interframe Wavelet Coding
- **Part 14 - Conformance**
- **Other parts**
 - MPEG-21 Event Reporting Call for Proposals
 - Requirements for Event Reporting
 - Current Vision on Event Reporting in MPEG-21