

Belegverteidigung

*Formate, Technologien und
Architekturkonzepte für
3D-Web-Applikationen*

Enrico Rukzio

Institut für Software- und Multimediatechnik
Technische Universität Dresden

Gliederung

- Einführung
- Grundlagen von Web3D / Forschungsansätze
- Web3D-Formate
- Realisierungsbeispiel in Shockwave3D
- Ausblick

Einführung

- Zielstellung:
Überblick über Web3D-Technologien
„Web3D“ bezeichnet alle offenen, aber auch proprietären Technologien, die interaktive 3D-Grafiken im WWW darstellen können.
 - Grundlagen von Web3D / Forschungsansätze
 - Vergleichende Analyse der Web3D-Technologien
 - Betrachtung des Erstellungsprozesses
 - Architekturkonzepte
 - Detaillierte Betrachtung eines Web3D-Formates

- Motivation:
Formate und Technologien für CONTIGRA
(COmponent-orieNted Three-dimensional Interactive GRaphical Applications)

Grundlagen

Aufbau/Hauptprobleme

- **Aufbau einer Web3D-Anwendung:**
 - Client/Server-Architektur
 - Server: Bereitstellung multimedialer Daten
 - Übertragung der Daten über das Internet
 - Client: Interpretation + Interaktion

- **Hauptprobleme:**
 - Leistungsschwache Web3D-Plattformen
 - Bandbreite zwischen Client und Server
 - Autorenwerkzeuge/Entwicklungsumgebungen
 - Unterstützen nur ein Web3D-Format
 - Keine Wiederverwendung
 - Modellierung von Verhaltensweisen

Grundlagen

Lösung: Modulare Ansätze/Kompression

- **Modulare Ansätze:**
 - Module (virtuelle Stadt → Haus)
 - Universal Media Working Group (Texturen)
 - Humanoid Animation Working Group (Bones Animation)

- **Kompression:**
 - Geometriekompression
 - Verlustlose Geometriekompression
Michael Deering (Sun Microsystems)
 - Verlustbehaftete Geometriekompression
Jarek Rossignac (Georgia Institut of Technology, MPEG-4/BIFS)
 - Meist hybride Verfahren (Quantisierung, Entropiecodierung)
 - Texturkompression (Wavelet-Verfahren)

Grundlagen

Lösung: Streaming

■ Streaming

- Nachladen von Szenenbestandteilen
- Zeitabhängige Updates der Szene
- Streaming von Objektgeometrien

Daniel Cohen-Or (Tel Aviv University, Enbaya.com)
Intel Architecture Labs

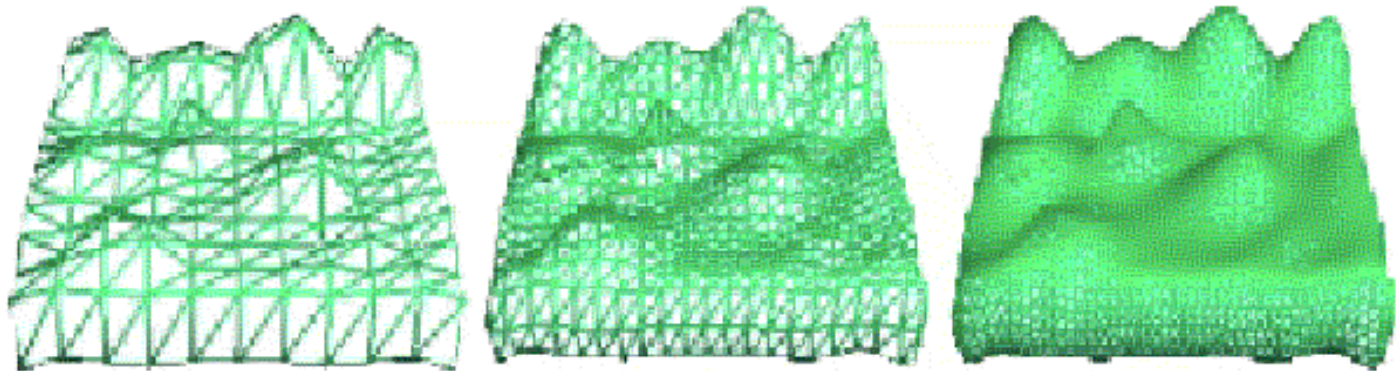


Grundlagen

Lösung: Skalierung

■ Skalierung

- MRM - Multi-Resolution Mesh (Intel Architecture Labs)
 - Anpassung der Objektgeometrie an die verfügbare Rechenleistung
- SDS - Subdivision Surfaces (Intel Architecture Labs)
 - Erstellung von Scheindetails der Objektgeometrie durch Interpolation der vorhandenen Daten



Web3D-Formate

Behandelten Formate

- Standardisierten Formate bzw. Vorschläge für Standards
 - VRML97
 - X3D
 - Shout3D und blaxxun3D
 - MPEG-4/BIFS (Binary Format for Scenes)
- Nichtstandardisierte, proprietäre Formate
 - Shockwave3D
 - Viewpoint (Adobe Atmosphere)
 - Cult3D
 - Pulse
 - (Java3D, 3Space, ...)

Web3D-Formate

Klassifikation/Vergleichskriterien

■ Probleme

- Bisher noch keine Klassifikationen/Vergleiche
- Wenig Literatur (Ausnahme VRML97 / Core Web3D)
- Ständigen Weiterentwicklungen → Aktualität
- Neuerscheinungen (Axel, Curl)

Web3D-Formate

Klassifikation/Vergleichskriterien

■ Vergleichskriterien

1. Erstellung

- Dateiformat, Internes Modell, Interne Struktur
- Ereignismodell, Skript- und Programmiersprachen
- Erweiterbarkeit, Medienintegration, Werkzeuge

2. Repräsentation

- Zugriff des Servers auf den Client
- Repräsentationsformat

3. Kommunikation

- Skalierung, Streaming, Medienauslieferung

4. Präsentation

- Player, Softwaretechnologischer Zugriff, Skalierung

5. Bewertung

- Einsatzgebiet, Nutzungsbedingungen, Zukunft

Web3D-Formate

Dateiformat

	DSB*	Szenen- graph	Klar- text- format	Binär- format	XML	Skript- und Programmier- Sprachen
VRML97	X	X	X			JavaScript, Java
X3D	X	X	X		X	JavaScript, Java
MPEG-4/BIFS	X	X	X	X		JavaScript, Java
Shout3D	X	X	X			Java
blaxxun3D	X	X	X			Java
Shockwave3D	OO	X	X	X		Lingo
Viewpoint	X	X	X	X	X	JavaScript
Cult3D				X		Java
Pulse	X	X	X	X		PulseScript

* Deklarative Szenenbeschreibungssprache

Web3D-Formate

Medienintegration

	Audio	Video	Bilder	Weitere
VRML97	WAV	MPEG 1	JPEG, GIF	
X3D	nicht Impl.	nicht Impl.	nicht Impl.	
MPEG-4/BIFS	nicht Impl.	nicht Impl.	nicht Impl.	
Shout3D	WAV, AU		JPEG, GIF	
blaxxun3D	WAV		JPEG, GIF	
Shockwave3D	WAV, MP3, AIFF, SWA	AVI, QuickTime	GIF, BMP	
Viewpoint	WAV		JPEG, (Trixels NT)	QuickTime VR, Flash
Cult3D	WAV, MIDI		(JPEG, GIF)	
Pulse	WAV, MP3, AIF, MIDI, AVI, PHN		PIC, PCT, BMP, JPG, TGA	

Web3D-Formate

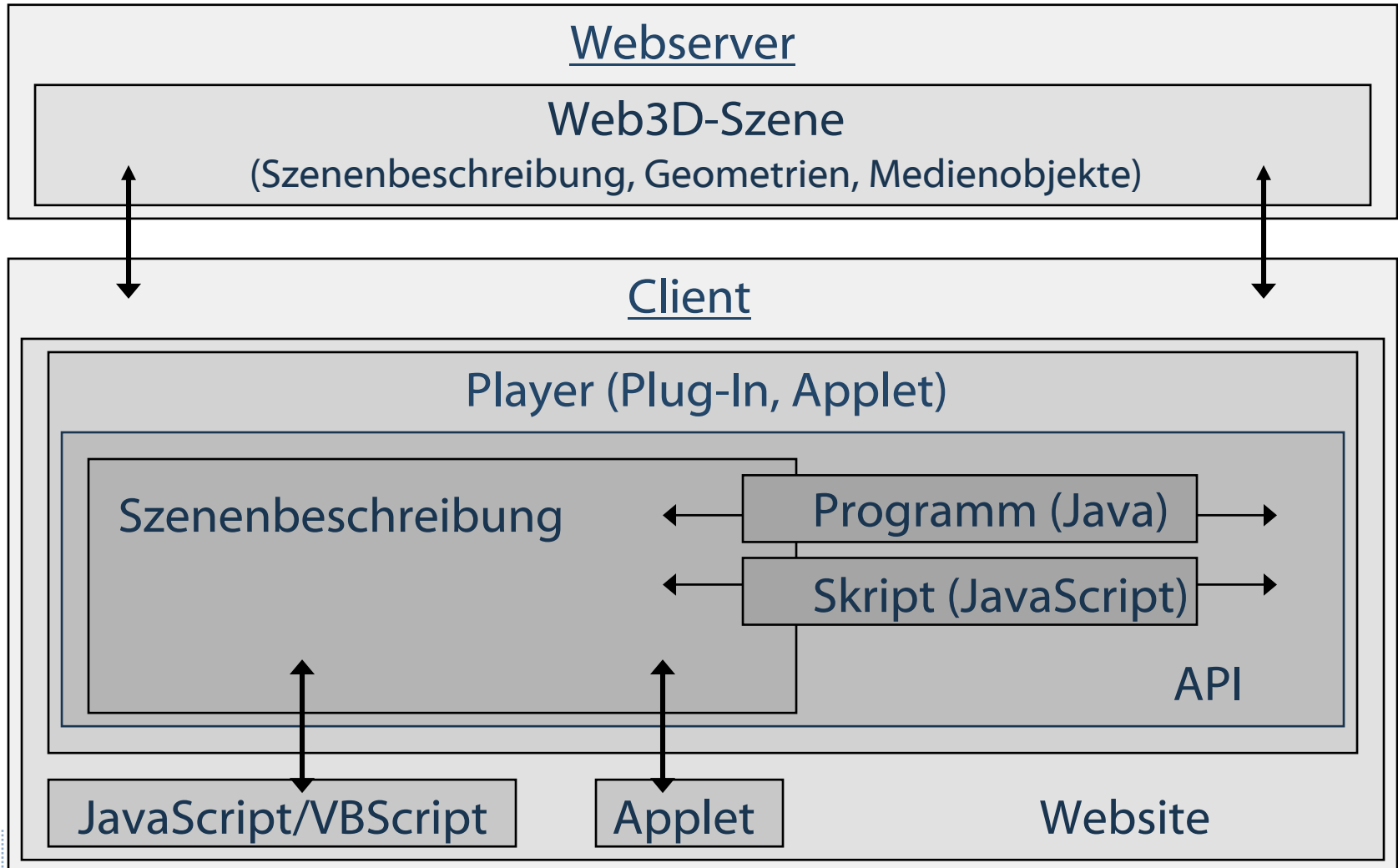
Player/Präsentation

	Player		Präsentation		
	Plug-In	Applet	Streaming	Skalierung	Zugriff
VRML97	0,9-3,2 MB		--	--	-
X3D	nicht Impl.		nicht Impl.	nicht Impl.	nicht Impl.
MPEG-4/BIFS	nicht Impl.		nicht Impl.	nicht Impl.	nicht Impl.
Shout3D		150 KB			++
blaxxun3D		55 KB	--	--	++
Shockwave3D	3,4 MB		++	++	++
Viewpoint	0,3-1,9 MB		+	+	++
Cult3D	1,1-1,2 MB		-	-	++
Pulse	370 KB		+	+	++

Web3D-Formate

Weitere Ergebnisse

■ Generelle Architektur



Web3D-Formate

Erstellungsprozess von Web3D-Applikationen

- Modellierungsprogramm
 - 3ds max, Maya, Cinema 4D
- Export
 - verschiedenen Exporter für die Web3D-Formate
 - keiner Verhaltensweisen, außer einfache Animationen
- Authoring
 - Importieren der Objekte in die Szene
 - Erstellung von Objekten (Primitive, Netze)
 - Definition der Objekterscheinung (Texturen, Shader)
 - Globale Einstellungen (Kamera, Licht)
 - Definition von Verhaltensweisen
- Test/Publikation

Web3D-Formate

Zielformatkenntnis

- Zielformate für CONTIGRA
 - Konzentration auf die Formate
 - Überblick
 - Interne Modell (Szenengraph)
 - Interne Struktur
 - Ereignismodell
 - Skript- und Programmiersprachen
 - Erweiterbarkeit
 - Schnittstellen (Klartextformat, Binärformat)
 - Medienverwaltung
 - Werkzeuge
 - Leitfaden für spätere Konvertierungen

Realisierungsbeispiel CCT

CCT/Shockwave3D

- Warum Shockwave3D?
 - kein VRML97
 - Zukunftsaussichten
 - Viele Macromedia Director – Entwickler
 - 200 Millionen installierte Player
 - Unterstützung durch Intel und Verwendung von Intel-Technologien
 - Viele mit Shockwave3D realisierte Web3D-Applikationen

Realisierungsbeispiel CCT

CCT/Shockwave3D

- CCT – Collapsible Cylindrical Trees
 - schnelle intuitive Visualisierungs- und Navigationstechnik für mittelgroße hierarchische Strukturen
 - Ziel: Gleichgewicht zwischen Detail und Kontext
 - Beispieldaten: Sitemap des Lehrstuhls Multimediatechnik
 - Exemplar für CONTIGRA-Test



Realisierungsbeispiel CCT

Implementation

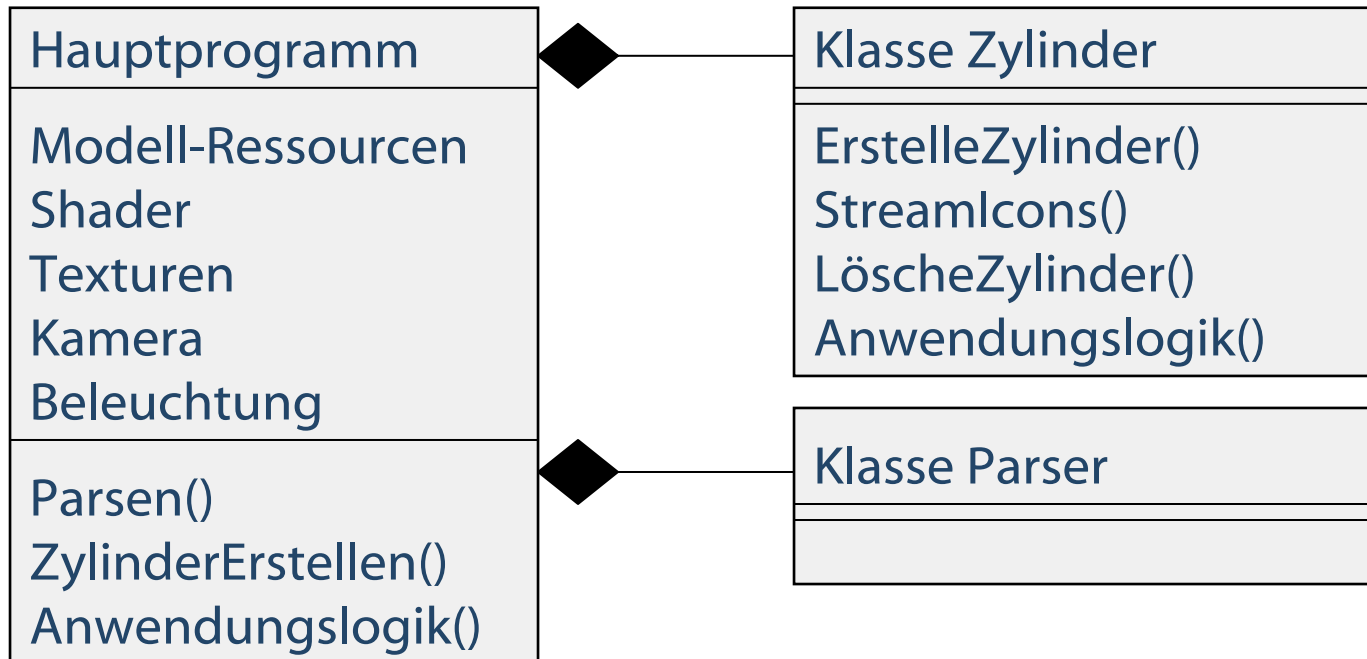
- Grundlage: Hierarchische Struktur der Webseiten in Form einer XML-Datei

```
<LINK color="RGB" name="Home" target="WWW-Adresse">  
  <LINK color="RGB" icon="i.gif" name="Kontakt" target="WWW-Adresse"/>  
  <LINK color="RGB" name="Offene Stellen" target="WWW-Adresse">  
    <LINK color="RGB" name="Wissl. Mitarbeiter">  
      <LINK color="RGB" name="Gemeinschaft" target="WWW-Adresse"/>  
      <LINK color="RGB" name="Benutzerschnittstellen" target="WWW-Adresse"/>  
    </LINK>  
  <LINK color="RGB" name="Doktorandenstipendium" target="WWW-Adresse"/>  
</LINK>  
<LINK color="RGB" name="Belegarbeiten" target="WWW-Adresse"/>  
</LINK>
```

Realisierungsbeispiel CCT

Implementation

■ Programmstruktur



■ Features

- Streaming der Icons
- Dynamische Speicherwaltung
- Unterstützung leistungsschwacher Clients

Realisierungsbeispiel CCT

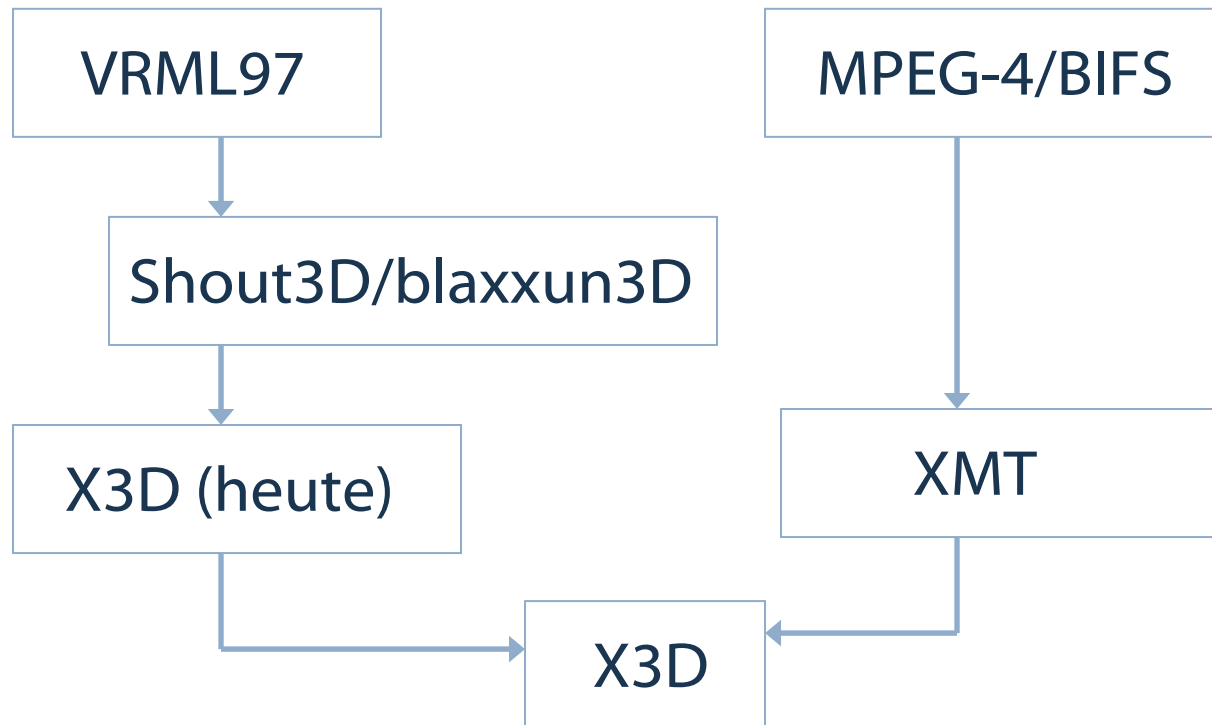
Probleme/Entwicklung im Vergleich mit VRML97

- Probleme
 - Realisierung von Text (Geometrie, dynamische Textur)
 - Realisierung von Hyperlinks / Mouse-Over – Effekten
 - Textur- und Shader-Handling
 - „Kinderkrankheiten“, Dokumentation
- Vergleich Shockwave3D/VRML97

Shockwave3D	VRML97
Realisation komplexer dynamischer Aspekte zur Laufzeit	Deklarative Ansatz
Streaming von Medienobjekten	Texturhandling
Dynamische Speicherverwaltung	Zugriff auf externe Medien
Verwendung OO-Ansätze	Erzeugen von Verhaltensweisen

Ausblick

- Aktuelle Entwicklungen der Standards



- Vielzahl von Web3D-Formaten
- Shockwave3D vs. X3D