

DOAG

Deutsche ORACLE-Anwendergruppe

News

2

Titelstory:

Oracle8i



ISSN 0936-0360

www.doag.org

Februar '99



VRML – Die Zukunft des Internet 3D-Welten aus der Datenbank

Autor: Robert Marz, Uwe Küchler, Jörg Osarek / Oracle Consulting, Frankfurt

Schlüsselworte

VRML, 3D-Visualisierung, Internet

Zusammenfassung

VRML – Virtual Reality Modeling Language, – ist eine junge Technologie, die die plattformübergreifende Nutzung virtueller Welten ermöglicht.

Interaktive dreidimensionale Welten öffnen völlig neue Möglichkeiten für Internet-Anwendungen beinahe jeder Art. Zahllose Anwendungen, z.B. aus

- Forschung, Entwicklung und Technik
- Architektur
- Data Mining
- Visualisierung
- und dem Freizeitbereich existieren bereits.

Oracle hat VRML als strategisch erkannt und spielt von Beginn an eine wesentliche Rolle bei der Gestaltung der Standards. Oracle ist in den meisten Gremien, die sich mit der Entwicklung und Standardisierung der Sprache befassen in verantwortlichen Positionen vertreten.

Gliederung

Der Vortrag führt in die Thematik ein und gibt einen Überblick über die Technologie, Oracles Engagement in diesem Bereich und mögliche Anwendungsgebiete. Rund die Hälfte der Zeit wird eine Live-Demonstration in Anspruch nehmen, die dem Publikum ein Gefühl für die neuen Möglichkeiten geben soll.

1. Motivation
2. Was ist VRML?
3. Die Rolle von Oracle bei der VRML-Entwicklung
4. Anwendungsgebiete
5. Live-Demonstration

1 Motivation

Virtual-Reality – Lebensnahe künstliche Welten – ist einer der faszinierendsten der neuen Technologiebereiche. Als ideale Plattform stellte sich das Internet heraus.

Die dazugehörige Internet-Technologie heißt VRML. Mit der Stabilisierung der Technik werden in einer Vielzahl von Anwendungsgebieten völlig neue Möglichkeiten eröffnet.

Aus einem Projekt und aus Begeisterung für 3D-Techniken und Softwareentwicklung im Internet, hat sich bei Oracle Consulting Frankfurt die SIG VRML (Special Interest Group) gegründet. Ihre Hauptziele sind die Sammlung von Know-How auf diesem Gebiet, um als Ansprechpartner für Kunden und Mitarbeiter zur Verfügung zu stehen und die von Oracle als strategisch anerkannte Technologie bekanntzumachen.

2 Was ist VRML?

VRML (gesprochen „Wörmel“) steht für Virtual Reality Modeling Language.

Es ist ein plattform-unabhängiges Dateiformat für die Beschreibung interaktiver 3D-Objekte und -Welten und stellt einen offenen Standard dar. Das VRML-Konsortium steuert die Entwicklung der Sprache und sorgt dafür, daß die einzelnen Implementationen zueinander kompatibel bleiben.

2.1 Die Entwicklungsstufen

Nach dem Motto „think big - start small“ wurde ein Stufenplan erstellt, in dem jede Stufe eine in sich schlüssige Technologie darstellt und die Vorgängerversion weiterentwickelt.

- VRML 1.0 Static 3-D Scenes
Der erste Wurf. Statische Szenen, durch die man sich mit seinem Browser bewegen konnte.
- VRML 2.0 Moving Worlds
Das aktuelle Release ist VRML2.0, das mit wenigen Veränderungen zum VRML 97 ISO-Standard wurde.

Die Objekte in den Welten können sich bewegen, miteinander kommunizieren und Ereignisse, z.B. durch Berührung, auslösen. Der Benutzer kann mit den Objekten in der Welt interagieren. Scripte können in den Welten ausgeführt werden und die Browser und Welten lassen sich von außen mittels einer API manipulieren.

- VRML 3.0 – Multiuserwelten

Der kommende Standard sind echte Multiuserwelten, in denen Benutzer sich treffen und miteinander kommunizieren können. Hier findet der Hauptteil der aktuellen Entwicklungsarbeiten statt

- VRML 4.0 ????

Die Inhalte und Entwicklungsziele von VRML 4.0 sind noch nicht final festgelegt worden.

2.2 Die Technik

Die Darstellung der Welten wird durch einen Browser erledigt. Browser sind als eigenständige Programme und als Plugins für gängige Web-Browser von verschiedenen Herstellern (z.B.: SGI, Cosmo, Sony, Microsoft, ...) zu erhalten.

Die einzelnen Browser unterscheiden sich zum Teil sehr stark in Umfang und Art der implementierten Features und Standards. Die gängigen Effekte, wie 3D-Sound und Nebel werden aber von den meisten Browsern beherrscht.

Das VRML-Dateiformat ist "objektorientiert" strukturiert und besteht aus folgenden Hauptelementen:

- **Nodes**

entsprechen Klassen mit Daten und Methoden. Nodes können zum Beispiel ein 3D-Objekt sein (z.B. Quader, Kugel oder auch ein Programmscript in Java).

- **Events**

Nodes können „events“ generieren. Events können z.B. Timer, User-Aktionen, oder Node-spezifisch sein.

- **Routes**

definieren die Wege der Events von einem Node zum nächsten.

Mit diesen Elementen ist sogar die Nachbildung von komplexen mechanischen Gebilden wie Getrieben oder ähnlichem möglich: Das Drehen an einem Zahnrad dreht die anliegenden Zahnräder mit.

Programmlogik kann über Script-Nodes oder das External Authoring Interface (EAI) in die Welt eingebracht werden. Script-Nodes laufen in der Welt ab und ermöglichen die Kommunikation mit einer Datenbank, basierend auf Java oder JavaScript. Über das EAI kann die Welt von außen durch Programme in C oder Java manipuliert werden. Auf dem beschriebenen Weg werden heute schon Multi-User Welten realisiert.

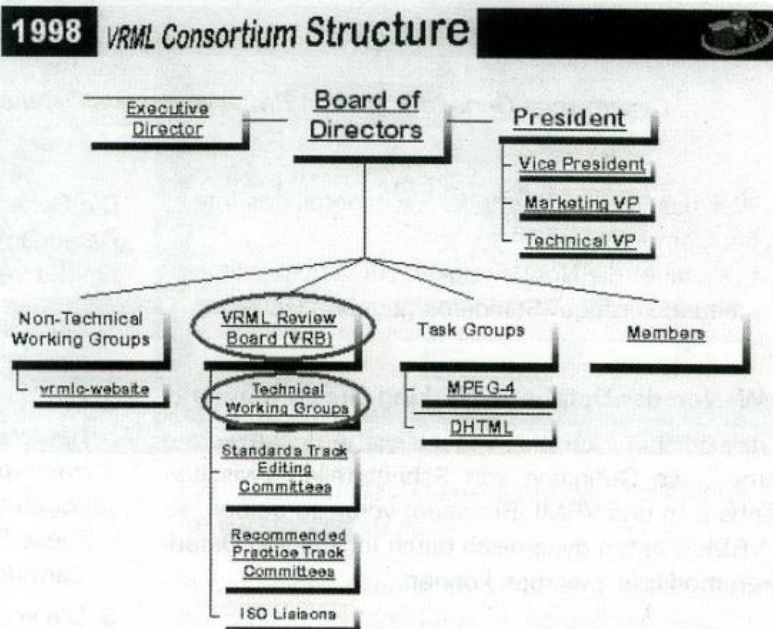
3 Die Rolle von Oracle bei der VRML-Entwicklung

3.1 Oracle im VRML-Consortium

Das VRML-Consortium

Das VRML-Consortium ist eine dem Web-Consortium vergleichbare Organisation, die das Ziel verfolgt, offene Standards für die Beschreibung von 3D-Welten zu schaffen.

Die Organisation besteht derzeit aus 21 Untergruppen, in denen insgesamt 54 namhafte Unternehmen der IT-Branche vertreten sind (wie z.B. SGI, IBM, Microsoft, Oracle,...).



Struktur des VRML-Consortiums
(Quelle: www.vrml.org)

Oracles Position im VRML-Consortium

Oracle hat es früh als strategisch angesehen, aktiv im VRML-Consortium zu partizipieren. Derzeitige Engagements finden im „Board of Reviewers“ (VRB) statt, das – dem Deutschen Bundesrat vergleichbar – Vorschläge der Untergruppen prüft und ggf. dem „Board of Directors“ zur Einarbeitung in künftige VRML-Standards empfiehlt.

Desweiteren ist Oracle in einer der technischen Arbeitsgruppen unterhalb des VRB, der „Database Working Group“ (dbwork), vertreten. Hier besteht die Möglichkeit, die Verknüpfung der Zukunftstechnologie VRML mit der Datenbankwelt aktiv mitzugestalten. Dies ist u.a. aus folgenden Gründen für Oracle sinnvoll:

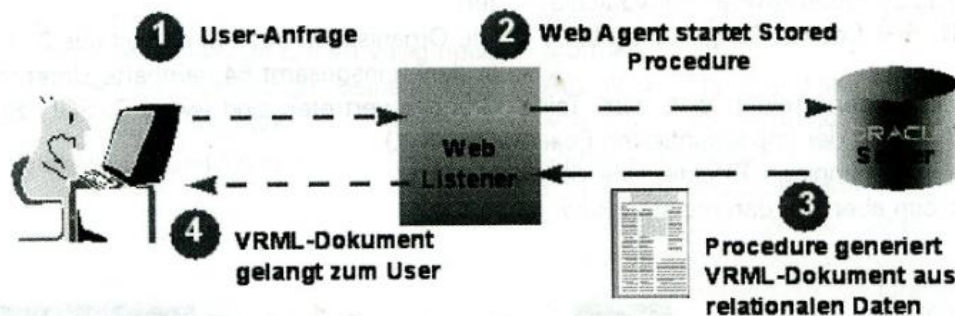
- Weil VRML einen wesentlichen Teil der Web-Technologien darstellt.

Oracles Softwareentwickler sind diesen Zielen mit der Entwicklung der VRML-Cartridge nachgekommen. Diese Cartridge ist integraler Bestandteil des Oracle Web Application Server seit der Version 3.

Mit dem Oracle Application Server 4.0 kann auch das LiveVRML SDK eingesetzt werden, das es ermöglicht, verteilte Applikationen zur Datenvisualisierung in 3D zu entwickeln. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Web unter <http://www.olab.com/vrml/>.

3.2 VRML-Generierung aus der Datenbank

Prinzip der Generierung



Dynamische Generierung von VRML-Welten aus Datenbanken

- Weil das Web ein zentraler Bestandteil des Internet Computing ist.
- Weil daher die Notwendigkeit zur aktiven Mitgestaltung künftiger Standards gegeben ist.

Die Mission der Database Working Group (dbwork)

Die dbwork hat sich als wesentliche Aufgabe vorgenommen, die Definition von Schnittstellen zwischen Datenbanken und VRML-Browsern voran zu treiben, so daß VRML-Welten dynamisch durch Inhalte von Datenbanken modifiziert werden können.

- Folge: Entwickler von (Web-) Applikationen können VRML ohne großen Aufwand in ihre Software miteinbeziehen.
- Ziel: Der Markt für Business Applications auf VRML-Basis wird durch geringe „time-to-market“ – und damit niedrigere Entwicklungskosten – auf geweitet.

Die Generierung von VRML-Welten aus einer Oracle-Datenbank im Zusammenspiel mit dem Oracle Application Server verläuft nach einem einfachen Prinzip:

1. Ein User ruft eine URL mit seinem Browser auf, die auf eine VRML-Welt zeigt.
2. Diese Anfrage wird vom Listener-Prozeß der Web-Servers empfangen und an den sog. Web Agent weitergeleitet, der eine auf dem Datenbankserver abgelegte Prozedur (stored procedure) anstößt. Diese Prozedur kann z.B. Bestandteil der VRML-Cartridge sein.
3. Die vom Web Agent gestartete Prozedur generiert aus den relationalen Daten ein VRML-Dokument.
4. Der Web-Server sendet das VRML-Dokument an den Browser zurück.

Mit diesem Verfahren wird VRML „on the fly“ aus der Datenbank heraus generiert. Ebenso wie beim dynamischen Generieren von HTML-Seiten gewährleistet dies eine hohe Aktualität der angezeigten Daten.

Ausblicke

Die folgenden Punkte sollen einige Ausblicke auf den Entwicklungsstand von VRML im Hinblick auf den Einsatz im Datenbank-Umfeld aufzeigen. Sie sind mitunter Bestandteil der Arbeit der dbwork im VRML-Consortium.

- *Dynamische Verbindung von Datenbank und Browser (siehe Kapitel 5).*

Um die bestmögliche Aktualität des visualisierten Datenbestandes zu gewährleisten, ist es sinnvoll, eine einmal auf Benutzeranfrage erzeugte VRML-Welt automatisch auf den aktuellsten Stand zu bringen. Dazu ist der folgende Punkt zwingend:

- *Schaffen von Möglichkeiten, direkt aus VRML heraus Datenbanken abzufragen.*

Applikationsentwickler sind derzeit gezwungen, eine dynamische Aktualisierung von VRML-Welten mittels JAVA oder JavaScript zu implementieren.

Erste Methoden, dies auch direkt aus VRML heraus zu lösen, liegen bereits vor. So erlauben es z.B.: sogenannte „Scripting Nodes“, SQL direkt in VRML-Objekte einzubetten und diese Objekte vom Ergebnis einer SQL-Abfrage abhängig zu machen.

- *Vereinfachung der Interfaces für Entwickler.*

Dieser Punkt ist wesentlich, um eine Kostenreduzierung bei der Entwicklung von VRML-Applikationen zu erreichen. Eine Senkung der Entwicklungskosten wird die Verbreitung von VRML als Visualisierungswerkzeug beschleunigen. Auch hierzu liegen erste Proposals der dbwork bereits vor.

- *Verbesserung der Frontends.*

Ein Kritikpunkt, den sich VRML-Entwickler regelmäßig gefallen lassen müssen, ist die unbefriedigende Geschwindigkeit der Darstellung der Welten. Neben der Leistungsfähigkeit der Hardware ist auch eine Optimierung der VRML-Browser erforderlich, damit mehr Endanwender erreicht werden können.

Hier darf man hoffen, daß die Konkurrenz der Browserhersteller zu einer kontinuierlichen Verbesserung dieses Faktors führt.

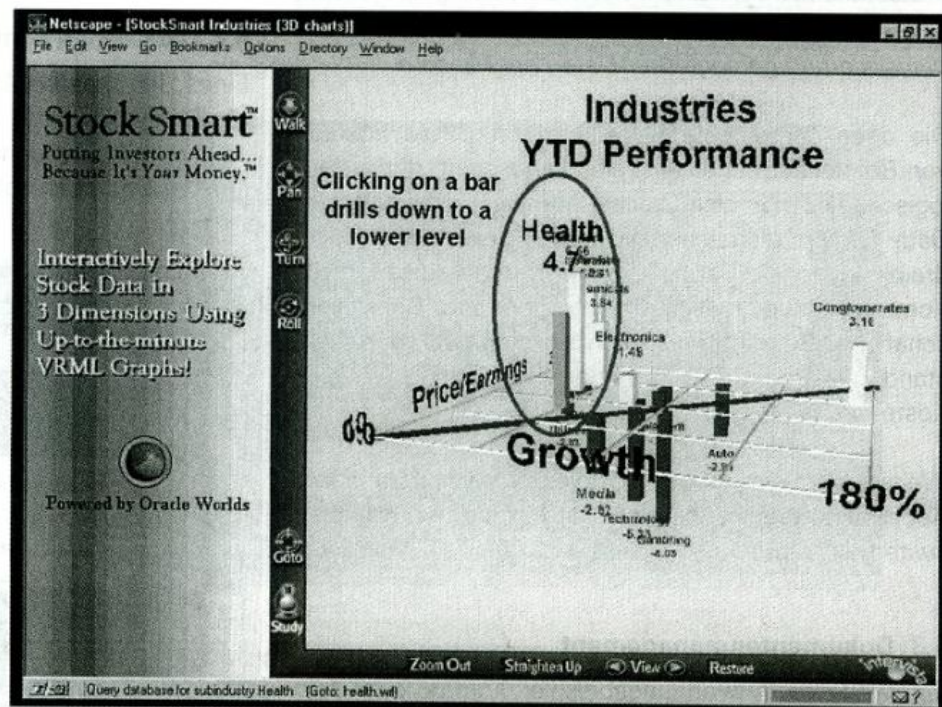
4 VRML - Anwendungsgebiete

Dieses Kapitel soll – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – einige Anwendungsgebiete von VRML im Datenbankumfeld aufzeigen.

4.1 Decision Support Systems (DSS) am Beispiel der mehrdimensionalen Aktienanalyse

Ein wichtiges Kriterium für die Leistungsfähigkeit von entscheidungsunterstützenden Systemen ist deren Stärke in der visuellen Aufbereitung von Daten, die es dem Anwender erleichtert, aus einer Fülle von Daten die relevanten Informationen herauszufiltern.

Am Beispiel der Aktienanalyse soll hier die Notwendigkeit der dreidimensionalen Darstellung aufgezeigt werden:



Dreidimensionale Aktienanalyse bei StockSmart (www.stocksmart.com)

In der obigen Graphik sind mehrere Aktien dargestellt, die anhand von drei Kriterien sortiert werden:

1. Absoluter Wert der Aktie
2. Wachstumsrate
3. Preis-/Leistungsverhältnis.

Die dreidimensionale Auswertung dieser Kriterien sorgt für eine klare Sichtbarkeit guter und schlechter Werte.

4.2 Visualisierung geologischer Daten

Ein Anwendungsbeispiel der australischen Minengesellschaft Mincom zeigt das Zusammenspiel zwischen der Oracle Spatial Data Option und der VRML Cartridge:



Visualisierung geologischer Daten bei Mincom

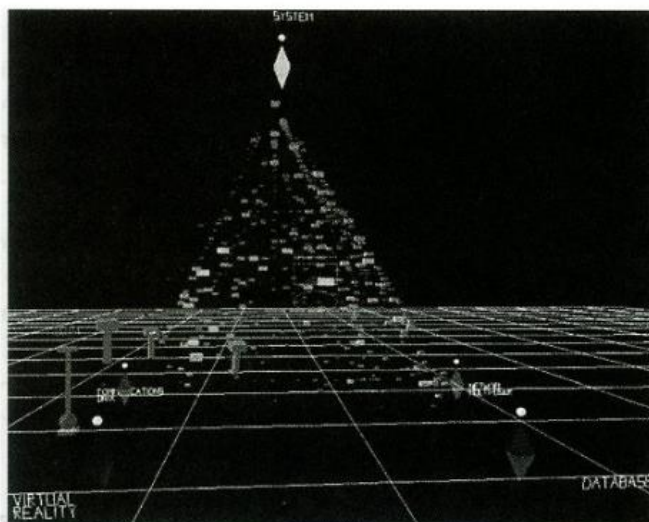
Die oben dargestellte Anwendung zeigt die Position von Bohrlöchern in einer realen Landschaft, deren geologische Daten in eine Oracle-Datenbank mit der Spatial Data Option eingelesen wurden. Die übersichtliche, dreidimensionale Darstellung der Daten verbessert die Kommunikation zwischen Geologen und Bohrmannschaft. 3D-Bohrstrategien können somit schneller verstanden werden, was zu einer Zeit- und damit auch Kostenersparnis führt.

Weiterhin erlaubt es der NCA-konforme Aufbau dieser Applikation, unabhängig von Plattformen und Betriebssystemen zu arbeiten.

4.3 Dokumentenmanagement

Ein weiteres Anwendungsbeispiel kommt aus dem Bereich des Dokumentenmanagements: Wenn ein Anwender fordert, Dokumente nach Stichworten zu suchen, dabei aber den Stichworten eine Gewichtung geben will, versagen die herkömmlichen Suchmaschinen, wie sie aus dem Internet hinlänglich bekannt sind.

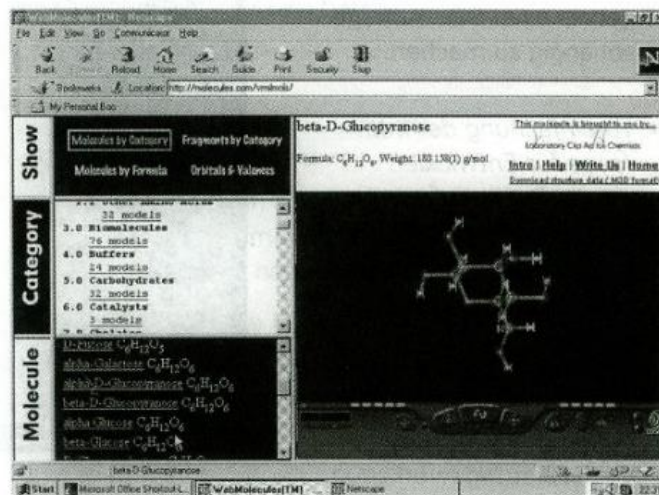
Eine Möglichkeit, Dokumente nach ihren Schwerpunkten in einer Stichwortsuche zu gruppieren, bietet die 3D-Darstellung. In der unteren Abbildung erscheinen Dokumente als Boxen in der Nähe der Stichworte, die als Ankerpunkte (die "Bojen") im Bild erscheinen. Der Anwender kann sich nun z.B. eine Gruppe von Dokumenten mit einem bestimmten Schwerpunkt ansehen.



Ergebnismenge einer Stichwortsuche in Dokumenten
Eigentum von Dave Snowdon, Nottingham University.
<http://www.crg.cs.nott.ac.uk/crg/Research/pits/pits.html>

4.4 Darstellung komplexer Strukturen in der Chemie

Eines der ältesten Anwendungsgebiete von VRML ist die Darstellung von Molekülstrukturen. Die Abbildung zeigt eine Anwendung, in der die Moleküle kategorisiert aus der Datenbank abgefragt werden können.



Darstellung chemischer Verbindungen in VRML

5 Live-Demonstration

Die Live-Demonstration zeigt eine 3D-Welt, deren hierarchische Strukturen aus einer Oracle-Datenbank gelesen werden. Die Strukturen werden durch einen Administrator in einem Forms-Modul eingegeben. Hierzu sind keine speziellen 3D-Kenntnisse notwendig. Er gibt lediglich an, welche Produkte in welchen Räumen liegen und welche Räume in andere Räume verzweigen.

Das Erstellen der dreidimensionalen Produkt- und Raummodelle kann z.B. einer darauf spezialisierten Agentur überlassen werden.

sional angeordnet verschiedene Planeten. Durch Bewegen eines Schalterhebels kann der User die Sendestärke verändern. Sogleich verändert sich die Größe einer halbdurchsichtigen

che Planeten erreichbar sind. Mit diesen Informationen wird der Informationstext auf einer virtuellen Anzeigetafel in der VRML-Welt gefüllt. So sieht der Benutzer kurze Zeit

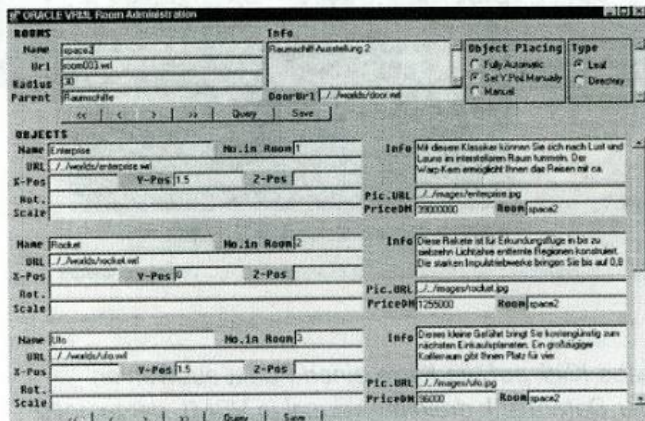


Abb.: Links:

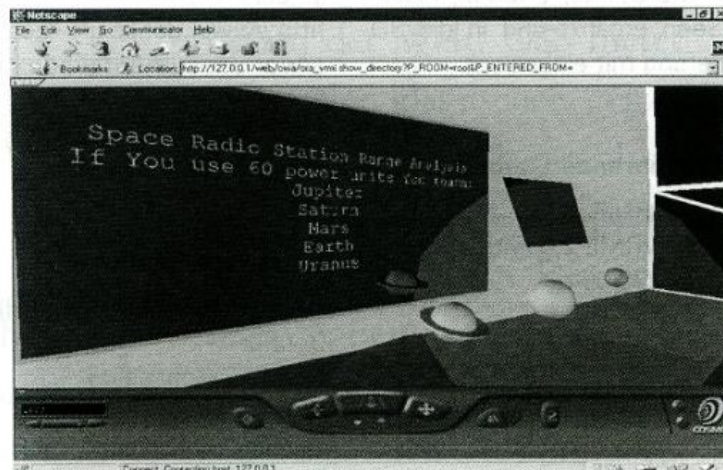
Ein Administrationsmodul zum Erstellen von Verzeichnisstrukturen und Räumen mit Objekten, die später in VRML dargestellt werden sollen.

Rechts:

Beim Klick auf die Rakete im 3D-Raum liefert der Oracle Web Server weitere Produktinformationen aus der Datenbank.

Kugel um den Ausgangsplaneten, die den Senderadius beschreibt.

später eine Liste aller erreichbaren Planeten auf dem Bildschirm hinter dem Planetenmodell.



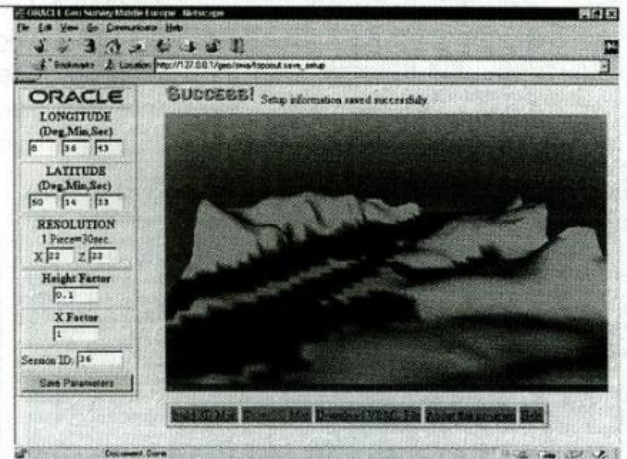
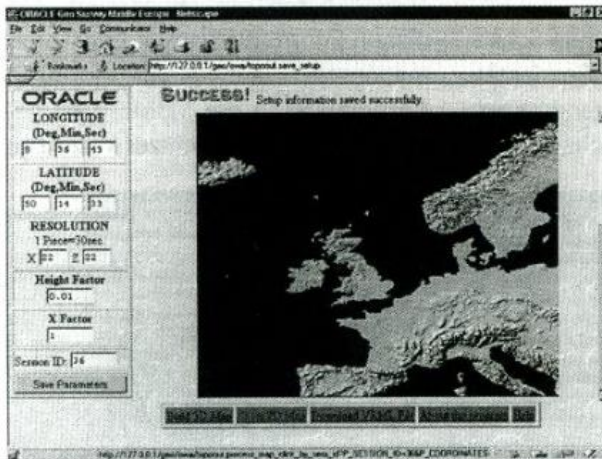
Der Benutzer bewegt sich durch die Welt und betritt per Mausklick auf die Tür einen neuen Raum. Für die Demo haben wir einen Produktraum mit Raumschiffen eingerichtet, die sich der Anwender von allen Seiten ansehen kann. Durch einen Klick auf ein Raumschiff erhält er eine aus der Datenbank generierte Web-Seite mit Produktinformationen.

In einem weiteren Raum, den wir szenarisch als Raumstation bei Jupiter aufgebaut haben, befindet sich eine bidirektionale Datenbankschnittstelle, realisiert als virtueller Apparat. Wir nehmen als Beispiel an, daß der Anwender eine Radiostation auf Jupiter betreiben will und ermitteln möchte, mit welcher Sendestärke er welche Planeten erreicht. Über einem Tisch schweben dreidimen-

Dreidimensionales Selektionsmodul: Durch Verschieben eines Reglers ändert sich der Senderadius einer angenommenen Radiostation auf Jupiter. Die Sendestärke wird an die Datenbank geschickt, welche alle nun erreichbaren Planeten ermittelt. Die gewonnene Information wird zurück an die virtuelle Anzeigetafel geschickt.

Die Informationen über den Radius werden per http-Request an den Web Server der Oracle-Datenbank geschickt. Dort wird selektiert, wel-

In einem weiteren Beispiel zeigen wir die Erzeugung eines dreidimensionalen geodätischen Modells aus der Datenbank. Der Benutzer kann auf der angezeigten Landkarte auf einen Punkt klicken oder die geographische Länge und Breite angeben. Aus der Datenbank wird dann aus einem Digitalen Höhenmodell der gewünschte Bereich selektiert und daraus eine VRML-Welt erstellt. Diese wird dem Benutzer angezeigt. Er kann sie nun von allen Seiten betrachten oder auf der Landmasse umherwandern.



Links: Der Benutzer kann durch Koordinateneingabe Klick auf die Karte einen Punkt auswählen.
 Rechts: Der gewählte Bereich wird dynamisch aus der Datenbank dreidimensional in VRML dargestellt.
 Der Benutzer kann das Modell von allen Seiten betrachten oder auf der Landschaft "herumspazieren".

Interessante Anwendungsgebiete eröffnen sich, wenn man weitere Daten, wie Städte, Straßen, Flüsse oder Seen ergänzt und in die 3D-Generierung mit einbezieht.

6 Weiterführende Literatur

ROEHL, BERNIE et. al.:
 Late Night VRML 2.0 with Java
 ISBN: 1-56276-504-3

AMES, A.L. et al.:
 The VRML Sourcebook
 ISBN: 0-47116-507-7

VRML Cartridge und LiveVRML
 SDK:
<http://www.olab.com/vrml>

VRML Consortium:
<http://www.vrml.org>

Young, Peter:
 Three Dimensional Information
 Visualisation
<http://www.dur.ac.uk/~dcs3py/pages/work/documents/index.html#IV-Survey>

Weitere Links zu VRML:
<http://www.vrml-fokus.de/>

Kontaktadressen:

Uwe Kuechler, Dipl. Ing. (FH)
 Berater
 ORACLE Consulting
 Niederlassung Frankfurt
 Oracle Deutschland GmbH
 Robert-Bosch-Str. 5
 63303 Dreieich
 Email: ukuechle@de.oracle.com

Robert Marz
 Berater
 ORACLE Consulting
 Niederlassung Frankfurt
 Oracle Deutschland GmbH
 Robert-Bosch-Str. 5
 63303 Dreieich
 Email: rmarz@de.oracle.com

Jörg Osarek
 Berater
 ORACLE Consulting
 Niederlassung Frankfurt
 Oracle Deutschland GmbH
 Robert-Bosch-Str. 5
 63303 Dreieich
 Email: josarek@de.oracle.com

Jan Weller, Dipl. Ing.
 Berater
 ORACLE Consulting
 Niederlassung Frankfurt
 Oracle Deutschland GmbH
 Robert-Bosch-Str. 5
 63303 Dreieich
 Email: jweller@de.oracle.com

On the following pages I pasted some of the original coloured screenshots I used for the article, so you can see how beautiful the stuff was that we created. 2018-12-13 Joerg Osarek

Database frontend for the 3d data (top), generated dynamic web page (bottom)

ORACLE VRML Room Administration

ROOMS

Name	space2	Info	Raumschiff-Ausstellung 2
Ur1	room003.wrl		
Radius	30		
Parent	Raumschiffe	DoorUr1	../worlds/door.wrl

Object Placing: Fully Automatic, Set Y Pos Manually, Manual
Type: Leaf, Directory

<< < > >> Query Save

OBJECTS

Name	No. in Room	Info
Enterprise	1	Mit diesem Klassiker können Sie sich nach Lust und Laune im interstellaren Raum tummeln. Der Warp-Kern ermöglicht Ihnen das Reisen mit ca.
URL	../worlds/enterprise.wrl	
X-Pos	Y-Pos 1.5	Z-Pos
Rot.		
Scale		
Pic.URL	../images/enterprise.jpg	
PriceDM	39000000	Room space2

Name	No. in Room	Info
Rocket	2	Diese Rakete ist für Erkundungsflüge in bis zu siebzehn Lichtjahre entfernte Regionen konstruiert. Die starken Impulstriebwerke bringen Sie bis auf 0,8
URL	../worlds/rocket.wrl	
X-Pos	Y-Pos 0	Z-Pos
Rot.		
Scale		
Pic.URL	../images/rocket.jpg	
PriceDM	1255000	Room space2

Name	No. in Room	Info
Ufo	3	Dieses kleine Gefährt bringt Sie kostengünstig zum nächsten Einkaufsplaneten. Ein großzügiger Kofferraum gibt Ihnen Platz für vier
URL	../worlds/ufo.wrl	
X-Pos	Y-Pos 1.5	Z-Pos
Rot.		
Scale		
Pic.URL	../images/ufo.jpg	
PriceDM	96000	Room space2

<< < > >> Query Save

Details zu Rocket - Netscape

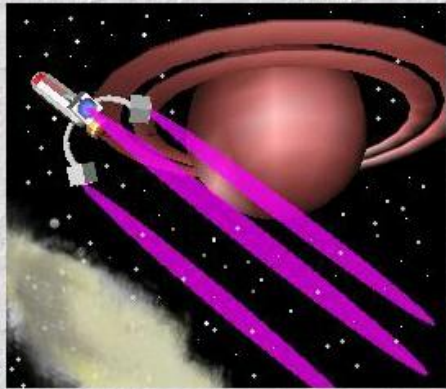
File Edit View Go Communicator Help

Location: http://127.0.0.1/web/owa/ora_vrml.show_directory?P_ROOM=root&P_ENTERED_FROM=


Details zu Rocket

Diese Rakete ist für Erkundungsflüge in bis zu siebzehn Lichtjahre entfernte Regionen konstruiert. Die starken Impulstriebwerke bringen Sie bis auf 0,8 fache Lichtgeschwindigkeit.

Preis: DM 1255000



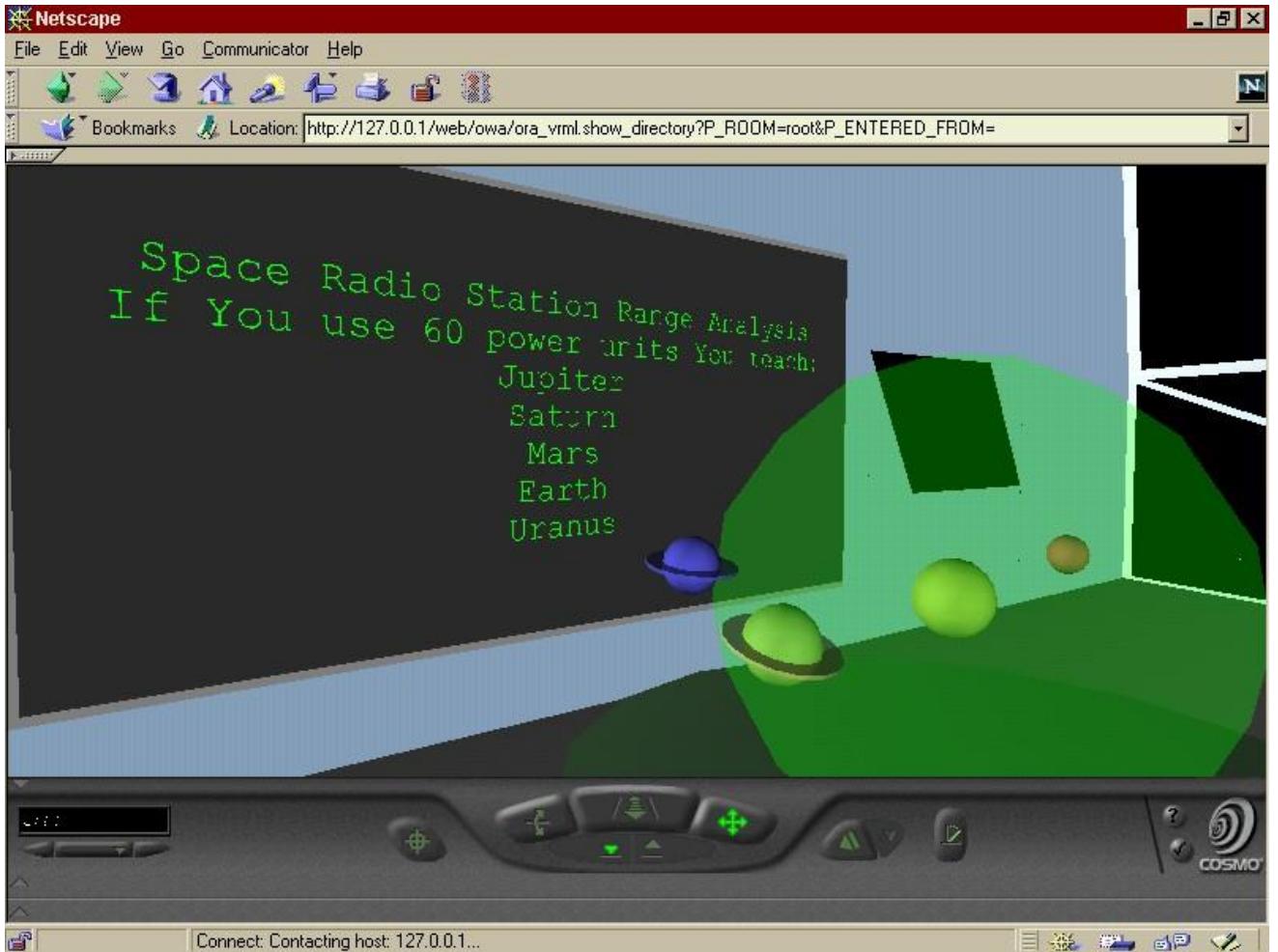
This page was automatically generated by the



Oracle WebServer

Document: Done

Dynamic real time 3d selection module, created and programmed by me. You were able to manipulate the power radius in 3d. A query to the database selected which planets could be reached then. The result was given back from the database via dynamically generated http output to the VRML world which then displayed it on the monitor in 3D.



3D world map with the data of Europe. Just select the area by mouse or input the target area values. Then it generated a 3d elevation map of that area dynamically from the data stored in the database and let you examine the generated world freely.

