SCHLUSSBERICHT ZU
FÖRDERKENNZEICHEN
521-75091-01AK910A

GLOBALE IT BASIERTE QUALIFIZIERUNG AUF
BASIS EINER OFFENEN DIENSTPLATTFORM

Verantwortlichkeit: Dipl.-Inform. Uwe Holzmann-Kaiser

Fraunhofer FOKUS
Kaiserin-Augusta-Allee 31
10589 Berlin

holzmann@fokus.fhg.de

Dipl.-Inform. Frank Morbitzer

Fraunhofer IGD
Rundeturmstr. 6
64283 Darmstadt

Frank.morbitzer@igd.fhg.de

Projektleitung: Dr. Stefan Noll

Fraunhofer IGD
Rundeturmstr. 6
64283 Darmstadt

Stefan.Noll@igd.fhg.de

I. KURZDARSTELLUNG

AUFGABENSTELLUNG

Das Projekt soll zum Einen neue Konzepte der Benutzeroberfläche und –führung erproben und zum Anderen eine offene, objektorientierte (Dienst-) Integrationsplattform bereitstellen, die den Erfordernissen des offenen Dienstmarkts genügt.

Ziel ist die Entwicklung und Implementierung einer Anwendung, welche die globale Ausbildung über Netzwerke für verteilte Instituts- und Firmenstandorten beispielhaft aufzeigt und durchführt.

Technische Entwicklungen des Projektes sind die Ergänzung und Optimierung von IP-Diensten zur Übertragung von hochqualitativen Audio-, Video- und Anwenderdaten für IT-basierte Qualifizierung. Hierbei sollen aktuelle PC-, Rechner- und Softwaretechnologien eingesetzt werden, um die mit heutigen Geräten erzielbare IP-Übertragungsqualität auf einem zukünftigen Internet aufzeigen zu können.

Dazu gehört eine offene, objektorientierte (Dienst-) Integrationsplattform, die den Erfordernissen des offenen Dienstmarkts genügt. Dadurch können neue Geschäftsfelder und Kunden gewonnen werden. Anbieter können Dienste und Inhalte (*Contents*) gebündelt über einen Retailer mittels offener Schnittstellen den Kunden zur Verfügung stellen. Kunden-/Nutzerverwaltung, Endgeräteverwaltung, personalisiertes Dienstmanagement sowie Abrechnungsmöglichkeiten der Dienstleistung stellt die Plattform zur Verfügung.

VORAUSSETZUNGEN

Das Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung (FhG-IGD) bringt seine Expertise u.a. im Bereich 3D-Computergraphik, verteilte virtuelle Welten und multimedialen Dienste ein; das Forschungsinstitut für offene Kommunikationssysteme der GMD (GMD FOKUS) setzt seine Expertise u.a. im Bereich objektorientierter Middleware-Plattformen und Infrastruktur für den offenen Dienstmarkt in dem gemeinsamen Projekt ein. Die Lerninhalte werden vom CRCG, Providence Rhodes Island zur Verfügung gestellt.

Die Integration der Fraunhofer-Fokus Entwicklungen im Bereich der Basis-Kommunikationssysteme (oder Communication Middleware) ergänzen die anwendungsspezifischen Entwicklungen des Fraunhofer IGD in Systemen und Anwendungen, welche das Internet-basierte Lernen unterstützen und die Realisierung von Lernportalen und Marktplätzen für die Vermittlung von Lerninhalten und Ausbildungsabschlüssen ermöglichen. Durch diese netzorientierte Ergänzung der IGD Anwendungen werden neue Delivery-Systeme mit neuen, innovativen Diensten realisierbar, welche bisher in der FhG so nicht verfügbar waren.

PLANUNG UND ABLAUF

Das Projekt war für einen Zeitraum von zwei Jahren (1.10.2000 – 30.9.2002) geplant und unterteilt sich in 6 Arbeitspakete, die nachfolgend dargestellt sind:

AP	Arbeitspaketname	2000			2001												2002											
		Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep			
1	Projektmanagement	[Blue bar spanning from Oct 2000 to Sep 2002]																										
2	Anforderungen und Grobarchitektur	[Blue bar]															[Blue bar]											
3	Visualisierung der dreidimensionalen virtuellen Lernumgebung				[Blue bar]																							
4	Erweiterung einer objektorientierten Dienstplattform				[Blue bar]																							
5	Bereitstellung der Lerninhalte										[Blue bar]																	
6	Integration, Test und Evaluierung																[Blue bar]											
Meilensteine		M1●															M2●			M3● M4●								

Der geplante Ablauf konnte weitestgehend eingehalten werden. Aufgrund nicht vorhersehbarer technischer Schwierigkeiten bei der Implementierung verzögerte sich die Fertigstellung des Meilensteins M3 um etwa einen Monat.

Neben den technischen Schwierigkeiten hat auch die Hinzunahme von drei weiteren Softwarekomponenten, die den Funktionsumfang und die Nutzbarkeit des Gesamtsystems erhöht haben, zu der Verzögerung beigetragen.

Die Testphase des kompletten Prototypen verschob sich daher um einen entsprechenden Zeitraum. Unter Berücksichtigung der Schwierigkeiten konnte ein erster Prototyp später als erwartet, aber innerhalb des Kostenzeitraumes zur Verfügung gestellt werden.

WISSENSCHAFTLICHER UND TECHNISCHER STAND

Existierende Systeme im Lernsektor erscheinen auf den ersten Blick als rundum gelungene Produkte. Unterscheiden kann man sie grob in die Kategorie der Online- oder Offline-Lernsysteme.

- **Offline-Lernsysteme**

Unter Offline-Lernsystemen versteht man klassische Lernsysteme die Benutzern mit Hilfe von CD-ROMs zukommen, auf einem lokalen Rechner installiert werden und damit entsprechende Kurseinheiten zur Verfügung stellen. In der Regel beschränken sich die ablaufenden Kursthemen auf einen engen Themenkreis (Sprachen, Mathematik, ...). Ist das Kursmaterial durchgearbeitet ist die CD-ROM in der Regel wertlos, da nicht die Möglichkeit besteht, zusätzliche Kurseinheiten mit dem gleichen System zu verarbeiten. Streng genommen sind installierte Kurse in sich abgeschlossen, neue Kurse erfordern daher die Installation eines neuen Lernprogramms.

Durch den Offlinecharakter der Anwendungen bedarf es einer großen Selbstdisziplin des Lernenden, den gesamten gebotenen Lerninhalt zu erschließen. Vertiefung von Themengebieten innerhalb der Kurse ist in der Regel nicht über das installierte Kursangebot hinaus möglich. Ernstzunehmende Kontrolle der Lernerfolge ist schwierig, da außer dem Rechner keine Kontrollinstanz anwesend ist. Erfahrungsgemäß ist der Lernerfolg und – motivation solcher Systeme nach relativ kurzer Zeit erschöpft. Es fehlt Kontakt zu Gleichgesinnten, es fehlt das für Lernende wichtige Gefühl der Lerngemeinschaft und nicht zuletzt fehlt der persönliche Kontakt zu Lehrern mit Erfahrung und der Möglichkeit auf persönliche Lernbedürfnisse der sich Fortbildenden einzugehen.

- **Online-Lernsysteme**

Online-Lernsysteme unterscheiden sich vom obigen System durch eine Schnittstelle zum Internet, die es ermöglicht, Kursangebote online zu aktualisieren. Zusätzlich bieten sie die Möglichkeit zur Bildung von Lerngruppen und online Unterstützung durch die Kursorganisatoren während der Erarbeitung der Lernziele.

Neben der hervorragenden Wiederverwendbarkeit bieten heutige Lernsysteme Unterstützung durch Hypermediale Funktionalität. So können Benutzer Aufzeichnungen von vergangenen Lerneinheiten in Form von Filmen nachholen. Durch zeitrichtige Kombination von Film und Folienmaterial sollen dem Anwender ein lernerischer Mehrwert geboten werden. Liveverfolgung von Kursen mit Chatmöglichkeit sind ebenfalls Möglichkeiten, Onlinekurse attraktiver zu gestalten.

Nachteile existierender Produkte sind hauptsächlich in der technischen Unterstützung der Lernenden zu erkennen. Mit wachsenden Netzwerkbandbreiten und wachsender Leistungsfähigkeit graphischer Heimcomputer eröffnen sich neue Möglichkeiten der zeitgemäßen und attraktiven Nutzerunterstützung während der Erarbeitung von Lernzielen.

Gerade die Steigerung des „Livecharakters“ von Lerneinheiten stellt eine wichtige Komponente innerhalb eines Kurses dar. Das Gefühl der Anwesenheit in einer Gruppe von Mitlernenden steigert oft die Motivation am Kursgeschehen teilzunehmen.

Die Möglichkeit der aktiven Teilnahme am Kursgeschehen durch den eigenen audiovisuellen Beitrag kann dem Lernenden die „Lernresignation“ bedingt durch einen ansonsten unabänderlichen Kursplan, nehmen. Gerade dieser Rückkanal zum Vortragenden wird derzeit lediglich mit Hilfe von Chatfunktionalität Rechnung getragen. Während der Vortragende alle multimedialen Mittel (Audio-/Videoübertragung) zur Verfügung hat, müssen die Zuhörer mit vergleichsweise langsamen und während Livesitzungen mühsam auszuwertenden textuellen Formulierung von Fragen und Bemerkungen auskommen.

Persönlicher Kontakt zu Mitlernern wird durch die rein textuelle Kommunikation erschwert. Lerngemeinschaften können sich dadurch schwerer herausbilden.

In der Regel werden Lernsysteme mit Hilfe proprietärer Betrachtungstools ausgeliefert. Dabei wird vergessen, dass Benutzer damit gezwungen werden, zur tatsächlichen Lernarbeit ebenfalls die Bedienung eines neuen Lernsystems zu erlernen.

Mit heutigen Webbrowsern können in der Regel ansprechende Präsentationen und Lerneinheiten konzipiert werden. Mit der Bedienung von solchen Standardprogrammen ist in der Regel jeder Computernutzer vertraut.

KONSTRUKTIONEN, VERFAHREN UND SCHUTZRECHTE

Das Projektergebnis basiert teilweise auf Software, die als Basis für die Entwicklung dienen. Hierzu gehören: Visibroker, Renderware (Criterion Software, UK), DivX (DivX Net-

works). Die entsprechenden Lizenzen sind Voraussetzung für den Einsatz der entwickelten Lösung.

DivX steht zum kostenlosen Download zur Verfügung.

Patente sind durch die Entwicklung nicht berührt. Eine Patentanmeldung im Rahmen der Entwicklung ist bisher nicht erfolgt.

FACHLITERATUR, INFORMATIONS- UND DOKUMENTATIONSDIENSTE

[1] Inside Visual C++, David J. Kruglinski 1997, Microsoft Press,
ISBN: 3-86063-394-5

[2] Game Programming Gems 1, Mark Deloura 2000, Charles River Media,
ISBN 1-58450-049-2

[3] Game Programming Gems 2, Mark Deloura 2001, Charles River Media,
ISBN: 1-58450-054-9

[4] Game Programming Gems 3, Dante Treglia 2002, Charles River Media Inc.,
ISBN: 1-58450-233-9

[5] Mathematics for 3D game programming and computer graphics, Eric Lengyel 2002,
Charles River Media Inc., ISBN 1-58450-037-9

[6] Physiques for Game Developers, David M. Bourg, O'Reilly 2002,
ISBN: 0-596-00006-5

[7] STL programming from the ground, Herbert Schildt, Osborne/McGraw-Hill 1999,
ISBN 0-07-882507-5

[8] MSDN, Microsoft Developer Network, Umfassende Onlinedokumentation für die Entwicklung aller Windows-basierten Programmkomponenten.

[9] OMG: Public www-server home page; <http://www.omg.org/>

[10] TINA-C: Public www-server home page; <http://www.tinac.com/>;

[11] ISO/IEC JTC1/SC21 IS 10746-2. Open Distributed Processing—Reference Model, Part 2: Foundations. 1995.

[12] ISO/IEC JTC1/SC21 IS 10746-3. Open Distributed Processing—Reference Model, Part 3: Architecture. 1995.

[13] ISO/IEC JTC1/SC21 DIS 10746-4. Open Distributed Processing—Reference Model, Part 4: Architectural Semantics. 1995.

[14] Object Management Group. CORBAservices—Common Object Services Specification. OMG TC Document 95-3-31, März 1995.

[14] TINA-C. Computational Modelling Concepts 3.3.0. TDB_WTTH.001_3.3.0_97, Februar 1997.

[15] TINA-C. Overall Concepts and Principles of TINA. TB_MDC.018_1.0_94, Februar 1995.

[16] TINA-C. Service Architecture 5.0, June 1997

ZUSAMMENARBEIT MIT ANDEREN STELLEN

Die einzelnen Entwicklungen wurden größtenteils mit Hilfe von Eigenentwicklungen der beiden Institute realisiert.

3D-Renderingsubsystem

Bei der Wahl der 3D Renderinginfrastruktur wurde auf kommerzielle Software zurückgegriffen. Renderware als Renderingbasissystem der Firma Criterion Software, UK ist für die graphische Umsetzung der virtuellen Lernwelten und die Darstellung des 3D Benutzungsinterfaces verantwortlich. Durch ständige Weiterentwicklung seitens der Herstellerfirma wird die Software stets an neueste Hardwareplattformen angepasst.

ECHTZEIT VIDEOKODIERUNG

Zur Realisierung der Audio-/Videokommunikation werden leistungsfähige Codecs benötigt, um erzeugte Streamingbandbreiten auch für schmalbandige Netze zur Verfügung stellen zu können. Als Codec wurde daher auf aktuelle Technologie im MPEG-4 Sektor zurückgegriffen. Die aktuell verfügbarste und schnellste Implementierung des MPEG-4 Videokompressionsverfahrens stammt von der Firma DivX Networks, USA, die den Codec im Rahmen des

Projektes zur Verfügung gestellt haben und zusätzlich Support bei akuten Entwicklungsproblemen leisteten.

II. EINGEHENDE DARSTELLUNG

DARSTELLUNG DES PROJEKTERGEBNISSES

Aufgrund des großen Umfangs der Projektergebnisse wurden die entsprechenden Ergebnisse im Anhang - Schlussbericht – als Extradokument mitgeliefert.

DARSTELLUNG DES VORAUSSICHTLICHEN NUTZENS, INSBESONDERE DER VERWERTBARKEIT DES ERGEBNISSES IM SINNE DES FORTGESCHRIEBENEN VERWERTUNGSPLANS,

Innerhalb einer gemeinsamen internen Studie der Bertelsmann Stiftung und Fraunhofer IGD zum Thema „Platz für virtuelle Studienangebote“ wurde der Markt von kommerziellen sowie universitären Anbietern von Lernsoftware und Inhalten sondiert. Innerhalb dieser Studie wurden zahlreiche Interviews mit Nutzerfirmen als auch Herstellern von Lernsoftware getätigt. Daraus gingen zahlreiche Kundenkontakte mit intensivem Informationsaustausch hervor.

Der Bedarf an ausgereiften online verfügbaren Lernangeboten nimmt stetig zu. Gerade durch jüngste politische Ereignisse nimmt die Bereitschaft der Unternehmen zu, Mitarbeiter mit Hilfe von online Lernsystemen am Arbeitsplatz zu schulen. Misserfolge der letzten Jahre im Bereich kollaborativer Lernumgebungen sind hauptsächlich durch Schwächen der Hardware und zur Verfügung stehenden Netzwerkinfrastruktur für KMUs zu begründen. Hohe Kosten für breitbandige Netzverbindungen stellten für mittelständische Unternehmen eine nicht zu unterschätzende Hemmschwelle zum Eintritt in virtuelle Lernszenarien dar. Diese Barrieren sind dank der flächendeckend zur Verfügung stehenden, kostengünstigen, breitbandigen Netze gefallen. Im gleichen Atemzug sind Kosten für hochqualitative Hardware zur Visualisierung von verteilten 3D –Welten drastisch gesunken. Leistungsfähige und dazu erschwingliche Rechnersysteme stehen jedem Unternehmen zur Verfügung und ermöglichen damit den Einsatz dieser derzeit eher selten eingesetzten Lernform.

Es gibt und gab in der Vergangenheit bereits intensiven Anwenderkontakt zu Themenbereichen wie Mitarbeiterportale, eBusinesslogik-Komponenten, Wissensmanagement oder unternehmensübergreifende Kommunikations- und Kooperationslösungen. Dazu wurden zahlreiche Gespräche mit Zielgruppenvertretern zu verschiedenen Gelegenheiten geführt:

- konkrete Projektzusammenarbeit im nationalen und internationalen Bereich
- Konferenzen
- Messen
- Marktstudien (bspw. 10 Unternehmenskontakte aus dem Bereich des eLearning)
- Im Rahmen des FhG eBusiness-Demozentrums

Hinzukommen zahlreiche medienwirksame Anwendungspräsentationen in einschlägigen Wissenschaftssendungen privater und öffentlicher Fernsehsender (3Sat, RTL, ...) mit entsprechendem Feedback von unterschiedlichsten Kundengruppen.

Demonstration der Ergebnisse, Präsentationen:

- VideoVision GmbH
- Winner's Edge Unternehmensberatung
- Döhler GmbH
- Gesellschaft dt. Chemiker
- Anteon Corporation (USA)
- Raytheon (USA)
- Universitäten (Trento, Moskau JINR/NC IRIS, Linköping, ...)
- Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI-Darmstadt)

DARSTELLUNG DES WÄHREND DER DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS DEM ZE BEKANNT GEWORDENEN FORTSCHRITTS AUF DEM GEBIET DES VORHABENS BEI ANDEREN STELLEN,

Im Bereich des eLearningsektors wurden zahlreiche Neuentwicklungen im Bereich virtueller Zusammenarbeit in online Fernuniversitäten getätigt. In Bezug auf den Leistungsumfang handelt es sich allerdings meistens um Tools die textuelle Lernunterstützung in Form von online Chatforen, einfache Audio-/Videokommunikation und zusätzlichen Verwaltungsdiensten zur Simulation universitärer Verwaltungs- und Vorlesungsprozeduren bieten.

Keines der o.g. Tools allerdings nutzt 3D Visualisierungsmechanismen und integrierte Audio-/Video-Kommunikationsdienste zum Zwecke einer möglichst realistischen Darstellung der universitären Lernlandschaft.

Im Bereich Videokodierungsentwicklung ergaben sich während der Applikationsentwicklung zahlreiche Fortentwicklungen. So wurden im Bereich MPEG-4 Technologien weiterentwickelt und schnellere Codecs vorgestellt (z.B. DivX5.02), die auf Grund der verwendeten modularen Streamingarchitektur sehr einfach integriert und getestet werden konnten.

Im Bereich 3D Visualisierungsplattformen wurden erwartungsgemäß weitere Entwicklungen getätigt, die meist eine Aktivierung spezieller Hardwarefeatures neuer Grafikkarten betraf.

DARSTELLUNG DER ERFOLGTEN ODER GEPLANTEN VERÖFFENTLICHUNGEN DES ERGEBNISSES NACH NR.11. NKBF98.

Zum Zwecke der Teilnahme am Multimedia Transfer 2003 der Universität Karlsruhe wurde eine informative Internetseite erstellt, die die wichtigsten Eigenschaften der entwickelten 3D Lernuniversität beschreibt.

Zusätzlich dazu wurde ein Benutzungshandbuch gefertigt, welches Endbenutzern den Umgang mit den einzelnen Programmkomponenten erklärt und Tipps und Vorgehensweisen zur Erstellung eigener Lerninhalte enthält.

Im Rahmen allgemeiner Werbemaßnahmen wurde im Fraunhofer IGD eigenen Magazin folgende Publikation erstellt:

- Projektbericht in Internet Life Broschüre, Fraunhofer IGD, 2002, Seite 10-11

Aus dem GlobalIT-Projekt selbst ist der Kommunikationsteil als externe Applikation hervorgegangen. Unter dem Arbeitstitel „communiTrust“ wird in Kürze ein erster Prototyp einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellt werden. Das Kommunikationstool wird mit hoher Qualität in Audio-/Videostreaming über das Internet und weiteren interessanten Zusatzkomponenten aufwarten.

Eine Fortentwicklung des GlobalIT – Basissystems im Rahmen eines EU-Projektes zu einer elektronischen, personalisierten, interaktiven Onlinezeitung mit integriertem 3D Communitysystem wird derzeit verfolgt.

Auf Seiten des IGD wird das Projektergebnis außerdem innerhalb eines eLearning Labs als Demonstrator installiert und genutzt. Das eLearning Lab Konzept verbindet in einzigartiger Weise Lernen in einem vernetzten Unternehmen durch die effiziente Nutzung des über Jahre gesammelten Unternehmenswissens in Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen mit interaktiven eLearning Umgebungen. Ziel des Labors ist der Aufbau eines gemeinsamen Forschungs- und Demonstrationslabors am Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung in Darmstadt (IGD), sowie an dem Institutsteil in Rostock (IGD Rostock), am Fraunhofer-Institut für Arbeitswissenschaft und Organisation in Stuttgart (IAO), und am Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering in Kaiserslautern (IESE). Dadurch werden in einzigartiger Weise die Kompetenzen der Institute im Bereich interaktives eLearning gebündelt.

Die in diesem Projekt eingesetzte Software zum Benutzer, Rechte und Anwendungsmanagement wurde um Mechanismen zur Bekanntgabe und Durchführung von Konferenzen erweitert und weiterentwickelt. FOKUS steht in Verhandlungen mit der IKV++ GmbH, Berlin zur Übernahme dieser Erweiterungen in deren Produktpalette.

Interne Weiterentwicklungen der Plattform sollen zudem den Markt in Richtung Nutzung als Entertainmentplattform für innovative Neuentwicklungen öffnen. Da die Plattform bereits auf neueste Software aus dem Entertainmentbereich aufbaut, ist der Entwicklungsaufwand hierfür überschaubar.