

Erstellung von webbasierten medizinischen Anwendungen für die Integration von Gesundheitsdiensten mithilfe eines Portalframeworks: Erfahrungen mit dem health@net Portalframework

Stefan Mathis^a, , Martin Gamper^b, Stefan Oberbichler^a, Robert Penz^b, Thomas Schabetsberger^a, Raimund Vogl^b, Florian Wozak^a, Elske Ammenwerth^a

a Institut für Informationssysteme des Gesundheitswesens
UMIT - Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik
Hall, Österreich

b health information technologies tirol GmbH
Innsbruck, Österreich

Zusammenfassung

Motivation und Hintergrund: Medizinische Webanwendungen, wie beispielsweise ein Zugriffsportal für die elektronischen Patientenakte, integrieren die Dienste unterschiedlicher Serviceanbieter des Gesundheitswesens. Sie besitzen generische Anforderungen, die es lohend machen, ein technisches Rahmenwerk (Framework) zu entwickeln, das die generischen Anforderungen bereits erfüllt und die Entwicklung der spezifischen Medizinischer Webanwendungen erleichtert. Beispiele für generische Anforderungen sind die Authentifizierung des Benutzers, das Management von Inhalten und dem Layout, die Verwaltung von Workflows oder die Integration von externen Diensten. Zielsetzung: In dieser Arbeit wird das health@net Portalframework vorgestellt mit Hilfe dessen Medizinische Webanwendungen erstellt werden können. Methoden: Es erfolgt eine Anforderungsanalyse von generischen Anforderungen in Anwendungen im health@net Umfeld, das Design eines Frameworks unter Auswahl von Komponenten und die Evaluation des Frameworks anhand von konkreten Implementierungen. Ergebnis: Die verwendeten Technologien und die Architektur das Health@net Portalframework werden vorgestellt, sowie die Schritte der Implementierung bei einer konkreten Anwendung. Diskussion: Das health@net Portalframework erweist sich als Hilfestellung bei der Implementierung einer konkreten medizinischen Webanwendung. In Teilbereichen müssen lange Einarbeitungszeiten und Einschränkungen der programmiertechnischen Möglichkeiten zugunsten anderer Vorteile in Kauf genommen werden.

1. Motivation und Hintergrund

Die gesundheitspolitische Strategie der Europäischen Union protegiert elektronische Gesundheitsdienste, um die Gesundheit der Bürger und die Leistung des Gesundheitswesens der Mitgliedsstaaten mit allen Möglichkeiten der Informationsgesellschaft auszubauen.[1] Es stellt sich die Frage, in welcher Form dies geschehen kann. Als Typ von Anwendungen spielen Webbasierte Anwendungen eine zunehmend wichtige Rolle. Ein Beispiel für eine solche Anwendung ist ein Zugriffsportal für die elektronische Patientenakte. Viele der heute schon verfügbaren Dienste von Gesundheitsdiensteanbietern sind integraler Bestandteil der Funktionalität oder eignen sich als wesentliche Ergänzung für ein solches Zugriffsportal. Beispiele für Dienste sind Abfragen zum Versicherungsstatus bei Krankenversicherungen, Suchdienste für Angebote zu Gesundheitsdienstleistungen, Abfragedienste für Befunde

in Krankenhäusern, Dienste, die zur Authentifizierung eingesetzt werden können oder medizinische Informationsangebote. [2], [3], [4], [5], [6]. Die Dienste in den angegebenen Referenzen sind über Standard-Internet-Technologien (in Form von Webservices) verfügbar und können in spezifische, medizinische Anwendungen integriert werden.[7] Beispiele, bei denen Medizinische Webanwendungen eingesetzt werden können, sind neben einem Zugriffsportal zur Elektronischen Patientenakte webbasierte Studienregister zur Erfassung von Studiendaten, Anwendungen, die den Arzt bei seiner Tätigkeit unterstützen(z.B.: Untersuchungsassistenzprogramme, Diagnoseentscheidungshilfen, Fortbildungsprogramme), spezielle Befundabfrageportale oder Anwendungen für Recherchen. Die Akteure für Medizinische Webanwendungen sind nicht nur Patienten und Ärzte, sondern auch andere Gesundheitsdiensteanbieter (Apotheker, Therapeuten, Pfleger), Wissenschaftler, Versicherungen und Hoheitliche Instanzen.

Bei aller Diversität dieser Medizinischer Webanwendungen mit spezifischen Anforderungen gibt es aber Anforderungen, die bei allen diesen Anwendungen gleichermaßen bestehen. Derartige generische Anforderungen sind beispielsweise - von der Anwenderseite her betrachtet - Mechanismen zur Authentifizierung, zur Verwaltung von Sitzungen, eine barrierefreie Betrachtungsmöglichkeit, eine Layoutverwaltung, Internationalisierungswerkzeuge und Möglichkeiten für redaktionelle Tätigkeiten. Generische Anforderungen von seitens der Entwicklung sind eine Verfügbarkeit und Erlernbarkeit von Entwicklungstechniken, das Prinzip der Wiederverwendbarkeit von Komponenten, Erweiterbarkeit automatische Codegenerierung. Die hier berücksichtigten generischen Anforderungen für Medizinische Webanwendungen ergaben sich im Zuge der Auseinandersetzung mit praktischen Medizinischen Anwendungsszenarien im health@net-Projekt[8] - dem in Österreich am weitesten fortgeschrittenen Projekt zur Vernetzung von Gesundheitsdiensteanbietern. Es wurde die Notwendigkeit erkannt, die generischen Anforderungen an Medizinische Webbasierte Anwendung als eigenes Subprojekt zu handhaben und ein technisches Rahmenwerk (Framework) für konkrete Medizinische Webanwendungen zu entwickeln.

2. Zielsetzung

Ziel dieses Artikels ist es, am Beispiel des Webportal-Frameworks „health@net Portalframework“ eine Möglichkeit aufzuzeigen, wie Medizinischen Webanwendungen erstellt werden können und welche Vor- und Nachteile sich durch die Verwendung des health@net Portalframeworks ergeben. Der grundlegende Aufbau des Frameworks wird beschrieben, ebenso die Rahmenbedingungen für Entwickler von Webanwendungen. Dabei werden Erfahrungen mit vier medizinischen Webanwendungen, die mit Hilfe des Frameworks erstellt wurden, mitberücksichtigt.

3. Methoden

Die Anforderungsanalyse für ein Framework zur Erstellung von Service integrierenden Medizinischen Webanwendungen erfolgt anhand der Analyse von generischen Anforderungen in konkreten Pilot-Einzelanwendungen im health@net-Projekt, sowie durch die Berücksichtigung von nationalen und internationalen Strategieplänen zum Einsatz von elektronischen Diensten im Gesundheitswesen[1],[9]. Die Formulierung der technischen Anforderungen wird in Sitzungen mit Fachexperten verifiziert. Die Auswahl der Softwarebausteine erfolgt anhand von gewichteten Kriterien, die sich aus den generischen Anforderungen ableiten. Für die ausgewählten Komponenten, sowie für das Zusammenspiel werden einzelne Tests durchgeführt und schließlich wird die Einsatzmöglichkeit des health@net Portalframeworks anhand von Pilotanwendungen erprobt.

4. Das Health@net Portalframework

4.1. Basistechnologien und berücksichtigte Richtlinien

XHTML[10]: XHTML ist eine XML-konforme Markup-Sprache, die alle Möglichkeiten von HTML umfasst, aber gleichzeitig die Vorteile von XML des einfachen Datenaustausches und der erleichterten automatische Verarbeitung umfasst.

CSS[11]: Diese Sprache ermöglicht die Bestimmung der Formatierung von Elementen und Elementklassen in den Internetsprachen HTML bzw. XHTML.

AJAX(Asynchronous Javascript and XML)[12]: Clientseitige Javascript-basierte Technologien, die es unter anderem ermöglichen, einzelne dynamische Elemente von Internetseiten zu aktualisieren, ohne die gesamte Internetseite erneut zu übertragen (Asynchroner Datenaustausch).

Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE)[13]: „An environment for developing and deploying enterprise applications. The J2EE platform consists of a set of services, application programming interfaces (APIs), and protocols that provide the functionality for developing multitiered, Web-based applications.”

Portalframeworks und Portlets[14]: Serverseitige Technologie, die einen komponentenhaften Aufbau einer Internetseite ermöglicht. Jede Komponente (Portlet) ist dabei eine eigenständige Webanwendung, die mehrfach für verschiedenen Webanwendungen eingesetzt werden kann. Die Verwendung von Portlets erfordert einen Portalframework als Betriebsumgebung.

Webservices [15]: Webservices sind plattformunabhängige Internet-Informationendienste, die von (Web-)Anwendungen methodenähnlich aufgerufen werden. Das Webservice ist durch einen eindeutigen uniform resource identifier (URI) adressiert und die Schnittstelle wird durch eine XML-Sprache WSDL (Web Services Description Language) definiert. Das Format für die Nachrichtenübertragung ist ebenfalls XML.

Workflow Management Systeme: „A workflow management system (WFMS) is a software component that takes as input a formal description of business processes and maintains the state of processes executions, thereby delegating activities amongst people and applications.”[16]

Barrierefreiheit: Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (WCAG) [17]: Hinweise zur Gestaltung von Webseiten, sodass diese auch für Menschen mit Behinderung verfügbar sind.

4.2. Auswahl von bestehenden Frameworks und Komponenten

Liferay

Liferay besitzt eine große Vielfalt an Möglichkeiten zur Entwicklung von Webbasierten Anwendungen. Daher wird dieses bestehende Portalframework als wesentlicher Ausgangspunkt für die Gestaltung des health@net Portalframeworks ausgewählt. Folgende Kriterien wurden bei der Auswahl berücksichtigt: Unterstützung der Portlet-Spezifikation, Web Service for Remote Services (WSRP) Unterstützung, Freie Software Lizenz, Möglichkeit zur Layoutverwaltung, Serverunabhängigkeit, Performanz, Portalverwaltung, Kontentmanagementsystem und Unterstützung von weiteren Technologien. Beim Vergleich der Kriterien bei den Portalframeworks Apache Jakarta Jetspeed 2, Liferay Enterprise 4.2.0, Exo 1.2.4, Apache Pluto 1.0.1 und IBM WebSphere Portal 6.0 ging das Liferay Portal als Sieger hervor.

Durch ein Angebot von Standardelementen in Liferay in Form von Portlets, wie ein Kontentmanagementsystem, ein Kalender, ein Newsboard, ein Blog, u.v.m. sowie der Bereitstellung einer einfachen, sicheren Möglichkeit zur Benutzeranmeldung (Authentifizierung, Autorisierung, Sitzungsmanagement), sowie der Benutzerverwaltung, wird ein großer Teil genereller Anforderungen an eine Webanwendung bereits abgedeckt.

AJAX-Frameworks

Es wurden zwei Frameworks ausgewählt. Dojo wurde ausgewählt, das es über viele vorgefertigte Elemente für die Erzeugung einer komfortable Benutzeroberfläche verfügt und DWR wurde ausgewählt, da sich die Entwicklung damit sehr einfach gestaltet.

Workflow Management System

Unter mehreren Workflow Management Systemen (JBoss jBPM, Enhydra Shark, con:cern) zeichnete sich nur eines aus, das für das health@net Portalframework geeignet schien. JBoss jBPM zeigte den notwendigen Entwicklungsstand zur Verwendung im Framework.

4.3. Die Architektur des Health@net Portalframeworks

Im Folgenden wird der Schichtenaufbau im Portal beschrieben, in dem die ausgewählten Komponenten und Ergänzungen in drei Schichten angeordnet sind (siehe Abb. 1).

Präsentationsschicht

Die Präsentationsschicht verfügt über ein Theme-Management. Somit können Anwendungen ein jeweils angepasstes ‚Look and Feel‘ erhalten. Die Ausgabe erfolgt gemäß den WebContent Accessibility Guidelines [17] für Barrierefreiheit und erlaubt u.a. Mehrsprachigkeit. Durch die „Webservice for Remote Portlets Technologie“ [18] ist es möglich, die Ausgabe auf unterschiedliche Endgeräte auszugeben. Somit können auch mobile Endgeräte unterstützt werden. Die Einbindung von modernen Ajax-Bibliotheken ermöglicht die Entwicklung von Benutzeroberflächen, mit einer Interaktionsvielfalt, die lange Zeit nur im Rahmen von lokal zu installierten PC-Programmen realisierbar waren („rich user experience“). Daneben bietet das Portalframework individuelle Konfigurationsmöglichkeiten (Anordnung bzw. De- und Aktivierung von Portlets, Farbschema, Administration).

Workflow-Schicht

Die Workflow-Schicht ermöglicht die grafische Komposition von Workflows für Anwendungen. Ein Workflow kann dabei externe oder interne Dienste einbinden. Die grafische Einbindung von Diensten, Entscheidungselemente sowie Debug-Informationen minimieren den Programmieraufwand erheblich. Der Workflow für die Seitennavigation wird dabei Master-Workflow genannt. Jeder Knoten im Master-Workflow entspricht dabei einer angezeigten Seite. Für die Orchestrierung der Aktionen, die vor der Anzeige einer neuen Seite stattfinden, sind so genannte Sub-Workflows zuständig. Ein Containersystem speichert, beziehungsweise cached dabei die unterschiedlichen Zustände, sowie die Daten der jeweiligen Sitzung.

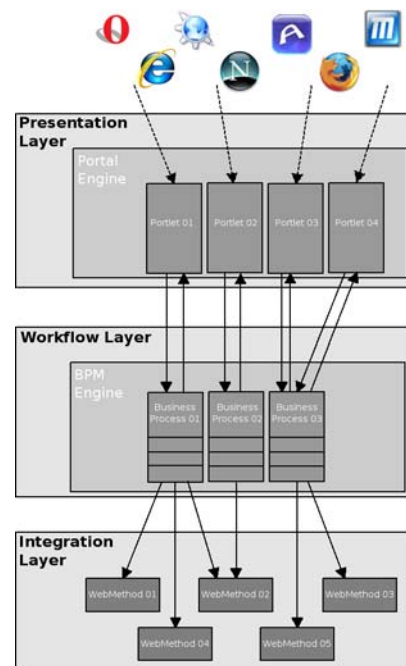


Abbildung 1, Architektur des health@net Portalframeworks

Integrationsschicht

Die Integrationsschicht stellt die Funktionalität im health@net Portalframework bereit. Dabei werden externe Dienste von unterschiedlichen Diensteanbietern, sowie interne Dienste der spezifischen Anwendungen verwaltet. Um die Parametrisierung von Aufrufen der Workflowkomponente zu bewerkstelligen, werden Axis Handler eingesetzt, die die Übergabeparameter konvertieren und notwendige Ergänzungen hinzufügen.

4.4. Erstellung einer Medizinischen Webanwendung: Studienregister

In diesem Kapitel wird anhand der Webbasierten Anwendung „Studienregister“ gezeigt, wie die Entwicklung mit Hilfe des health@net Portalframeworks erfolgt. In der Planungsphase werden die Struktur der Anwendung, die Benutzeroberfläche und Ablaufbeschreibungen erfasst. Notwendige externe Services und zusätzliche anwendungsspezifische Services werden definiert. Die Implementierung erfolgt in einer Entwicklungsumgebung, die auf das health@net Portalframework abgestimmt ist und unter anderem Vorlagen enthält und direktes Deployen ermöglicht. Für die Integrationsschicht werden nun die externen Webservices eingebunden. Die internen Dienste werden zunächst als Java-Klassenmethoden implementiert und dann als Webservices im Integrationslayer bereitgestellt. Nun erfolgt die Implementierung des Workflows. Dazu werden Zustände definiert und jeder Zustand wird mit Diensten der Workflowschicht verknüpft. Inzwischen wird das Layout-Theme erstellt, das für das „Look and Feel“ verantwortlich ist. Der nächste Schritt umfasst das Design der Präsentations-Views. Es sind Java Server Pages, die jeweils einen Zustand der Anwendung repräsentieren. Die einzelnen Interaktionsschaltflächen werden mit Aktionen verknüpft, die wiederum mit der Ablaufsteuerung der Workflowschicht verbunden sind. Letztendlich wird die Anwendung auf dem Produktivsystem deployd.

5. Diskussion

Das health@net Portalframework bietet bei der Entwicklung einer Medizinischen Webanwendung Erleichterungen in vielen Bereichen. Es sind aber auch Einschränkungen vorhanden, die kurzfristig einen Mehraufwand erfordern, aber langfristig zur Qualitäts- und Effizienzsteigerung bei der Entwicklung führen. Die Vorteile in der Präsentationsschicht sind die einfache Handhabbarkeit von Layouts in Form von Themes, die jederzeit angepasst oder ausgetauscht werden können. Ein weiterer Vorteil sind Standardelemente, wie Hilfeseiten, Redaktionssystem, Authentifizierungskomponente, die direkt in die Anwendung integriert werden können. Sie werden in vielen medizinischen Anwendungen benötigt und können von Akteuren im Gesundheitswesen (z.B. Medizinern) in eigener Regie mit Inhalten versehen werden. Diese Standardelemente sind als eigene Komponenten (Portlets) implementiert und können daher für den baukastenartigen Aufbau einer Seite der Webanwendung eingesetzt werden. Eigen entwickelte Komponenten müssen ebenfalls als Portlets implementiert werden, diese können aber somit auch in anderen Medizinischen Webanwendungen wieder verwendet werden. Eine Komponente als Portlet zu programmieren ist für den Entwickler zwar mit Einschränkung der programmiertechnischen Möglichkeiten jedoch zugunsten der Kompatibilität verbunden. Die Workflowschicht abstrahiert die Ablaufsteuerung und ermöglicht die Flexibilität bei der Anpassung oder Neugestaltung der Anwendung, wenn sich die Anforderungen der Auftraggeber ändern. Die Integrationsschicht trägt wesentlich zum komponentenbasierten Aufbau bei. Jeder einzelne externe oder interne Dienst der Integrationsschicht kann einfach ausgetauscht werden.

Insgesamt ermöglicht das health@net Framework ein standardisiertes, systematisches Vorgehen bei der Entwicklung. Unterschiedliche Entwicklerrollen werden unterstützt und somit kann im Team gearbeitet werden. Die Trennung der drei Schichten ermöglicht auch eine physische Aufteilung, was bei der Lastenverteilung und bei Sicherheitsaspekten eine wichtige Rolle spielt. Mit einer längere Einarbeitungszeit für die Entwickler muss gerechnet werden. Eine zertifikatbasierte Authentifizierung und Zugriffskontrolle, vergleichbar mit [19], ist in im Rahmen des health@net Projekts in Entwicklung. Das health@net Portalframework bietet dabei Kompatibilität zu bereits vorhandenen nationalen Lösungen (für Österreich: e-card, e-Government). Einen alternativer Ansatz für die Gestaltung einer Medizinischen Webanwendung findet sich in [20] bzw. [21]. Wichtige Fragen, wie zum Beispiel ein benutzerfreundliches Design, Barrierefreiheit, die Unterstützung semantischer Technologien [22] sowie intelligente Darstellung von medizinischen Inhalten ist Gegenstand derzeitiger Forschung bei der Umsetzung von anderen Pilot-Anwendungen. Konkrete Umsetzungen mit Hilfe des health@net Frameworks sind ein Studienregister zur Qualitätssicherung der Behandlung von Hämophilie, ein Befundportal zur Abfrage von Befunden aus Krankenhäusern, sowie ein webbasiertes Frontend für die elektronischen Gesundheitsakte für den Bürger. Einzelne wichtige Bereiche des Frameworks bedürfen weiterer Entwicklungsschritte und der Ausrichtung auf Bedürfnisse in der Praxis.

Lessons learned: Bei der Erprobung der Taglibrary „Java Server Faces“ zeigten sich einige Schwierigkeiten bei der Ergründung von Fehlerursachen, die uns veranlassten, diese Technologie nicht einzusetzen. Durch diese Erfahrung wurden wir darin bestärkt, komplexe Sub-Technologien im Framework zu vermeiden. Eine andere Erkenntnis betrifft das Design der Webanwendung: die Erstellung von Portalseiten als Benutzeroberflächen erfordert Gestaltungskriterien, durch die das Baukastenprinzip der Portlets zur Geltung kommen kann. Auf den Mehrfacheinsatz von Komponenten der Webanwendung muss schon in einer frühen Konzeptionsphase geachtet werden.

Literatur

1. Rat der Europäischen Union. Elektronische Gesundheitsdienste - eine bessere Gesundheitsfürsorge für Europas Bürger: Aktionsplan für einen europäischen Raum der elektronischen Gesundheitsdienste. [homepage on the Internet] 2004 [cited 2006 -10-29]; Available from: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2004:0356:FIN:DE:PDF>
2. Österreichische Sozialversicherung. Personensuche und Grunddaten zur Krankenversicherung. [homepage on the Internet] 2006 [cited 2006 -10-20]; Available from: http://www.sozialversicherung.at/esvapps/page/page.jsp?p_pageid=110&p_menuid=60890&p_id=5
3. Ärztekammer für Niederösterreich. eVGA. [homepage on the Internet] 2006 [cited 2006 -11-22]; Available from: <https://ssl.arztnoe.at/evga/>
4. Schabetsberger T, Ammenwerth E, Andreatta S, Gratl G, Haux R, Lechleitner G, et al. From a paper-based transmission of discharge summaries to electronic communication in health care regions. *Int J Med Inform* 2006;75(3-4):209-15.
5. E-Government Innovationszentrum. Signaturerstellung/Prüfung - Tutorium. [homepage on the Internet] 2006 [cited 2007 -02-21]; Available from: <https://apps.egiz.gv.at/SignatureTutorial/moa.html>
6. NCBI. Entrez Utilities Web Service. [homepage on the Internet] 2007 [cited 2007 -02-10]; Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query/static/esoap_help.html
7. Wickinghoff DV. Webservices im Gesundheitswesen. Stuttgart: ibidem-Verlag; 2003.
8. Schabetsberger T, Ammenwerth E, Breu R, Hoerbst A, Goebel G, Penz R, et al. E-health approach to link-up actors in the health care system of Austria. *Stud Health Technol Inform* 2006;124:415-20.
9. Pfeiffer K-P. Entwurf für eine Österreichische e-Health Strategie. Eine Informations- und Kommunikationsstrategie für ein modernes österreichisches Gesundheitswesen. [homepage on the Internet] 2006 [cited 2006-10-

29]; Available from:

http://www.bmgf.gv.at/cms/site/attachments/8/5/3/CH0015/CMS1156950437801/entwurf_fuer_eine_oesterreichische_ehealth_strategie.pdf

10. Pemberton S. XHTML™ 1.0 The Extensible HyperText Markup Language (Second Edition). [homepage on the Internet] 2002 [cited 2006 -02-10]; Available from: <http://www.w3.org/TR/2002/REC-xhtml1-20020801/>

11. Bos B, Håkon WL, Lilley C, Jakobs J. Cascading Style Sheets, level 2 CSS2 Specification. [homepage on the Internet] 1998 [cited 2006 -02-10]; Available from: <http://www.w3.org/TR/REC-CSS2/>

12. Mozilla Developer Center. AJAX. [homepage on the Internet] 2006 [cited 2006 -10-10]; Available from: <http://developer.mozilla.org/de/docs/AJAX>

13. Shannon B. Java™ 2 Platform Enterprise Edition Specification, v1.4. [homepage on the Internet] 2003 [cited 2003 -12-13]; Available from: http://java.sun.com/j2ee/j2ee-1_4-fr-spec.pdf

14. Abdelnur A, Hepper S. Java™ Portlet Specification - Version 1.0. [homepage on the Internet] 2003 2003-08-10 [cited 2006 -10-01]; Available from: <http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr168/index.html>

15. Lafon Y. Web Services Activity Statement. [homepage on the Internet] 2006 [cited 2006 -12-15]; Available from: <http://www.w3.org/2002/ws/Activity>

16. Baeyens T. The State of Workflow by Tom Baeyens. [homepage on the Internet] 2006 [cited; Available from: <http://www.jboss.com/products/jbpm/stateofworkflow>

17. Chisholm W, Vanderheiden G, Jacobs J. Web Content Accessibility Guidelines 1.0 - W3C Recommendation 5-May-1999. [homepage on the Internet] 1999 [cited 2006 -12-15]; Available from: <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>

18. KroppCarsten A, Thompson LR. Web Services for Remote Portlets Specification. Approved OASIS Standard. [homepage on the Internet] 2003 [cited 2006 -10-12]; Available from: <http://www.oasis-open.org/committees/download.php/3343/oasis-200304-wsrp-specification-1.0.pdf>

19. Sucurovic S. Implementing security in a distributed web-based EHCR. *Int J Med Inform* 2006.

20. Zhang J, Sun J, Stahl JN. PACS and Web-based image distribution and display. *Comput Med Imaging Graph* 2003;27(2-3):197-206.

21. Zhang J, Sun J, Yang Y, Chen X, Meng L, Lian P. Web-based electronic patient records for collaborative medical applications. *Comput Med Imaging Graph* 2005;29(2-3):115-24.

22. Rigby M, Budgen D, Turner M, Kotsiopoulos I, Brereton P, Keane J, et al. A data-gathering broker as a future-orientated approach to supporting EPR users. *Int J Med Inform* 2006.

Creation of a web based medical application including health services by using a portal framework: experiences with the health@net portal framework

Stefan Mathis^a, Martin Gamper^b, Stefan Oberbichler^a, Robert Penz^b, Thomas Schabetsberger^a, Raimund Vogl^b, Florian Wozak^a, Elske Ammenwerth^a

a Institut für Informationssysteme des Gesundheitswesens
UMIT - Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik
Eduard Wallnöfer-Zentrum 1
Hall in Tyrol, Austria

b health information technologies tirol GmbH
Leopoldstraße 1/1, Innsbruck
Tyrol, Austria

Abstract

Motivation and background: Medical web applications integrate services of different health supplier. An example is a access portal to a electronic health record. These medical web applications consist in generic requirements that implies to develop a software framework that offers these requirements and therefore simplifies the development of specific medical web applications. Examples for such generic functions are user authentication, management of content and layout, handling of workflows and integration of external services. Objective: This work presents the health@net portal framework, that supports the implementation of medical web application by providing generic components and tools for the development. Methods: By requirements engineering of medical applications in the working field of the health@net project focussing on generic requirements a framework is created by selecting, combining and completing software techniques and components. The created framework undergoes evaluation by its utilisation in concrete pilot application implementations. Result: Used techniques and components for forming the heath@net portal framework and their placement in an layer architecture are presented and the steps of the utilisation in a concrete application is described. Discussion: The health@net portal framework is useful for creation medical applications. For some techniques there are restrictions in utilisation.