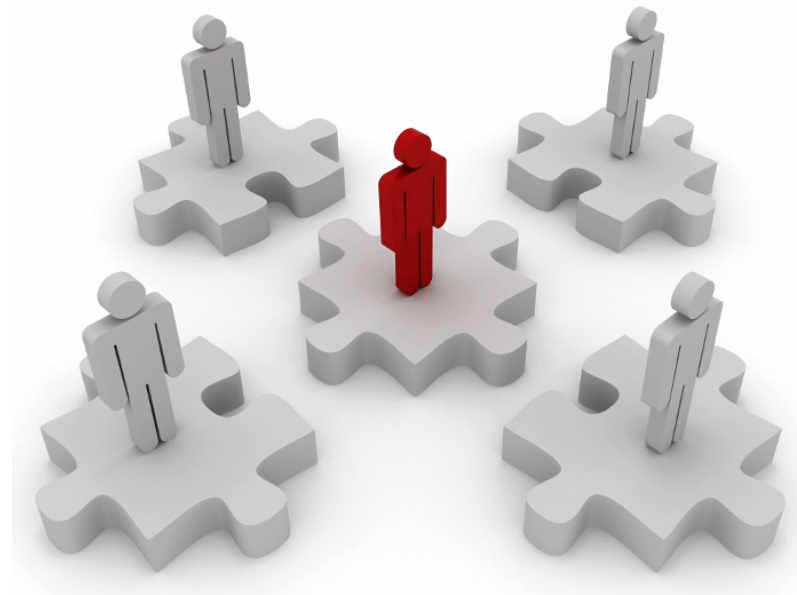


Architekturkonzept für generische mobile Anwendungen im Gesundheitswesen

Patrick Mangesius (ITH icoserve technology for healthcare)

Stefan Oberbichler (UMIT - University for Health Sciences)



Hintergrund (1)

- Markante Neuerungen der letzten Jahre
 - Elektronische lebenslange Gesundheitsakten (EHR) [3]
 - Bereitstellung umfassender Patientenkrankenakten
 - Verwaltung detaillierter und großer Patientendatenmengen
 - Verbreitung mobiler Endgeräte im Benutzeralltag
 - Alleine im Jahre 2010 stiegen die Verkäufe um 96% [7]
 - 62 % der mobilen Benutzer zwischen 25 und 34 Jahren besitzen ein Smartphone [8]
 - Entwicklung eines neuen Kommunikationsparadigmas: Allgegenwärtiger Zugriff auf Informationen

Hintergrund (2)

- Es gibt bereits eine große Bandbreite an hochspezialisierten mobile Apps und Projekten [4]
 - Meist proprietäre Schnittstellen
 - Fokussiert auf einzelne Use-Cases
- Somit bleibt die Frage nach allgemeinen Architekturen welche
 - Den Zugriff auf proprietäre und standardkonforme EHR Systeme unterstützen
 - Zugriff auf mehrere Datenquellen parallel erlauben
 - Daten und nicht Use-Case zentriert sind

Ziel

- Ermittlung architektonischer Anforderungen und prototypische Umsetzung eines Frameworks
 - Unter Berücksichtigung von funktionalen und technischen Anforderungen
 - Basierend auf der Kombination der Möglichkeiten von EHR und mobiler Endgeräte
- Abgrenzung
 - Keine Use-Case spezifischen Anforderungen für eine mobile App
 - Funktionale und nicht funktionale Anforderungen für ein Framework

Methoden (1)

- Ermittlung der Anforderung unter Nutzung von ARM (accelerated requirements method)
 - 3 Phasen Prozess (preparation, session, deliverable phase)
 - Anforderungsermittlung durch
 - Erfahrungen aus den Entwicklung von EHR Systemen
 - Diskussion mit technischen Experten
 - Gewichtung der Anforderungen nach Kategorien (Low, Medium, High) durch Stakeholder
 - Priorisierung durch Summierung der Bewertungen nach Punkten
- Modellierung des Frameworks/Anforderungen mittels Unified Modeling Language (UML)

Methoden (2)

- Entwicklung einer prototypischen Framework Implementierung und eines mobilen Clients
 - Umsetzung des Prototyps mittels Evolutionary Prototyping
 - Evaluierung der Framework Architektur durch Entwicklung eines Prototypen und einer prototypischen Anbindung an eine IHE basierte Infrastruktur

Resultate

Framework Requirements

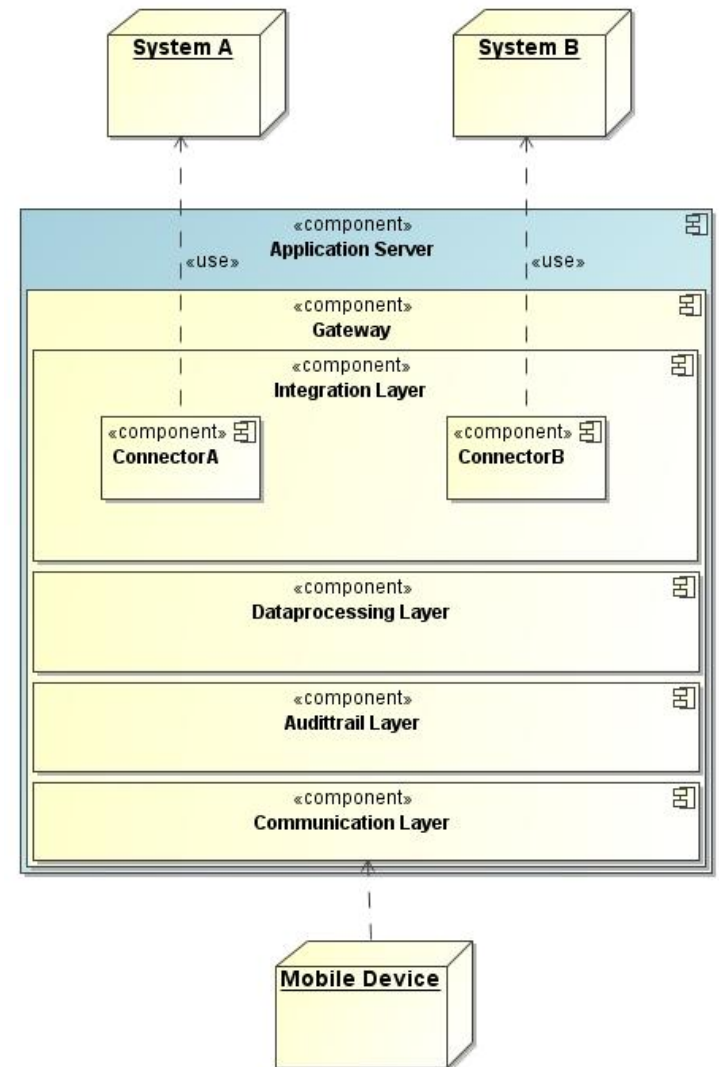


- Schutz sensibler Patienteninformationen
- Erweiterbarkeit und Fähigkeit mit mehreren Datenquellen umzugehen
- Logging & Audit Trailing
- Umgang mit Verbindungsabbrüchen
- Leichtgewichtiges & implementierungsunabhängiges Transportprotokoll
- Informationsvorverarbeitung und Aufbereitung

Resultate

Framework Architektur

- Mehrschichtenarchitektur basierender Informationsgateway
 - Integrationsschicht
 - Datenverarbeitungsschicht
 - Audit Trailing & Logging Schicht
 - Kommunikationsschicht



Resultate

Prototypische Implementierung

■ Technische Details

■ Tablet, Smart Phone

■ Android 2.1 +

■ Transportprotokoll

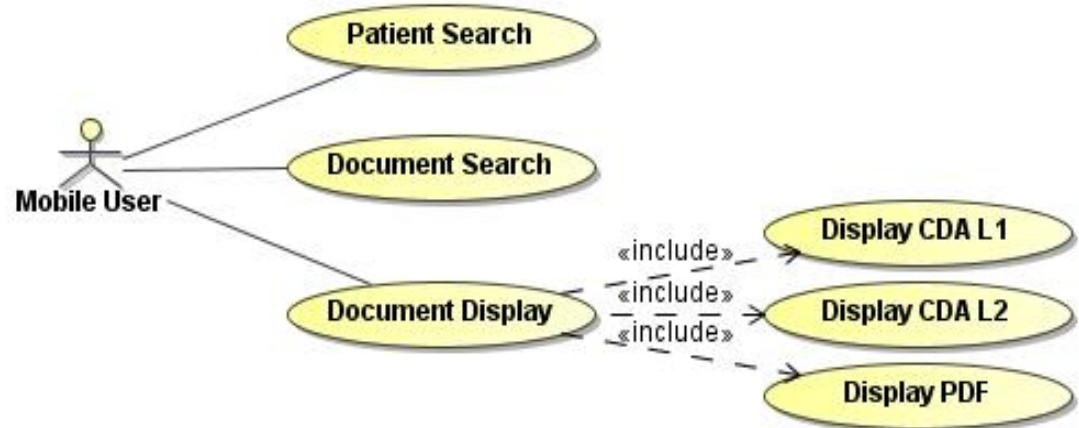
■ JSON

■ Applikationsserver

■ Liferay 6

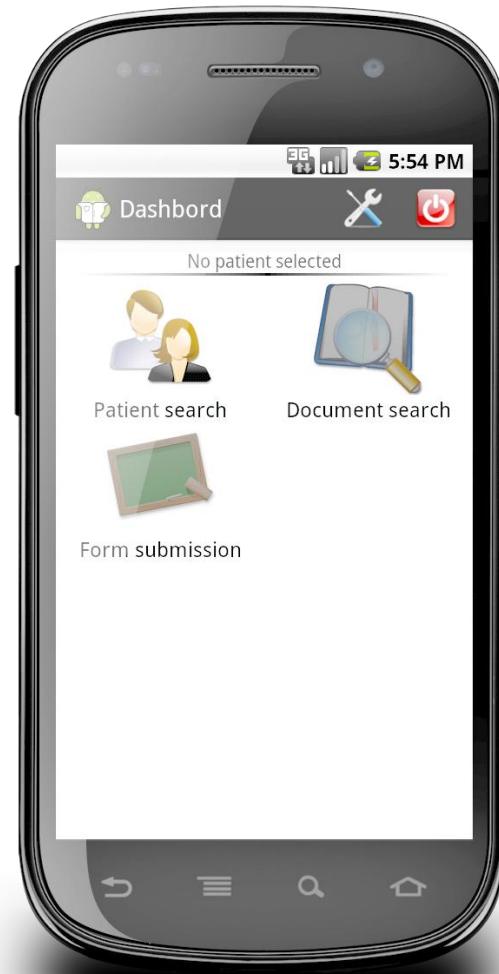
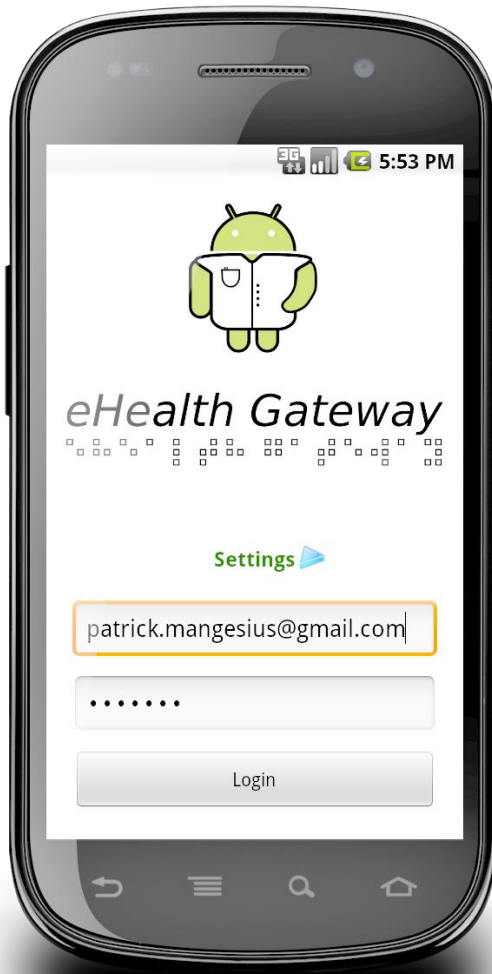
■ Test Umgebung

■ Angebundenes Backendsystem: ITH-icoserve sense: IHE XDS Infrastruktur



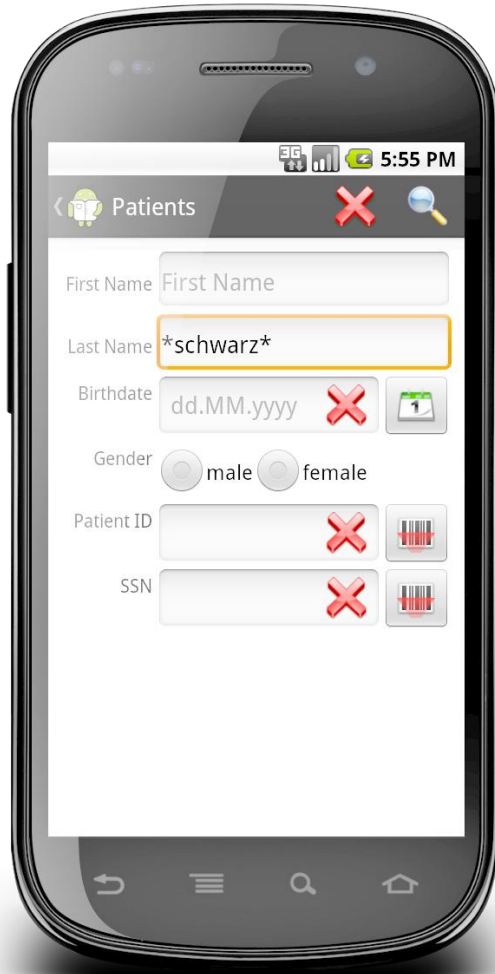
Resultate

Application: Login und Dashbord

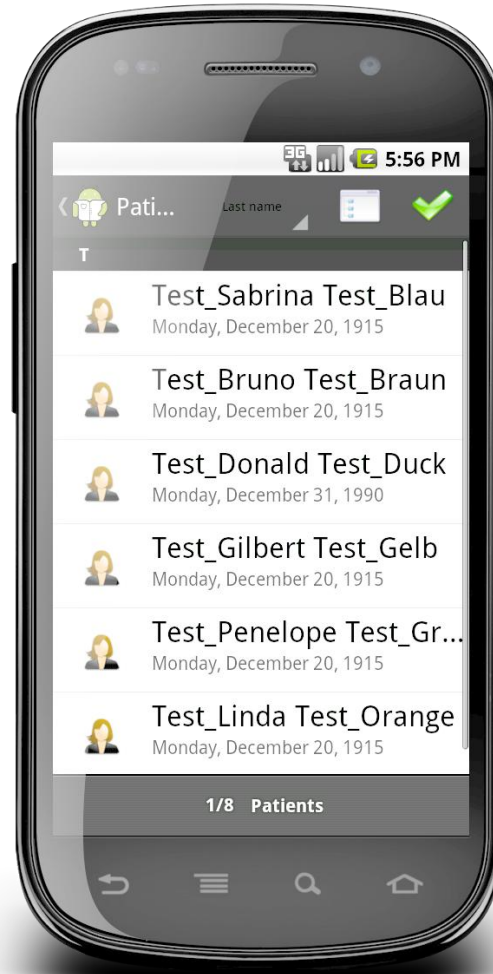


Result

Application: Patientensuche



Smartphone screen showing the patient search form. The form includes fields for First Name, Last Name (containing *schwarz*), Birthdate (dd.MM.yyyy), Gender (male/female), Patient ID, and SSN. Red X icons indicate validation errors for Birthdate, Patient ID, and SSN. A magnifying glass icon is visible in the top right corner.



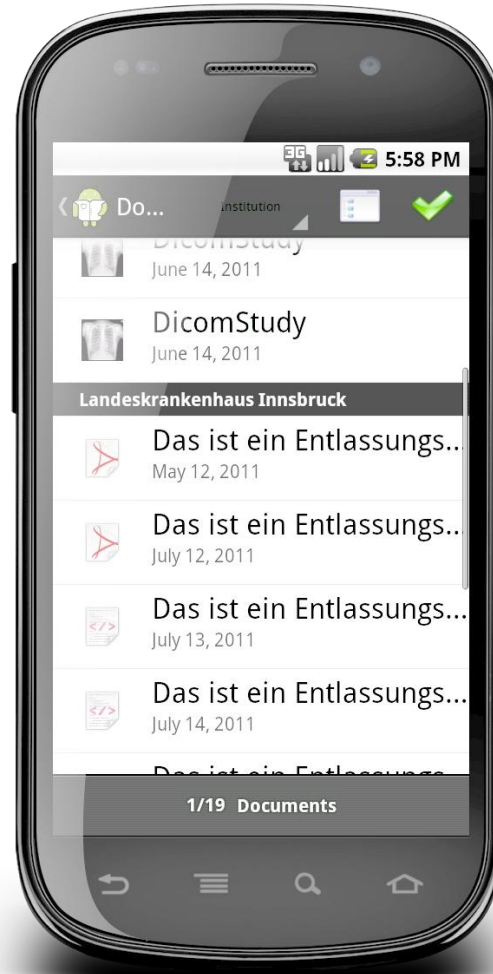
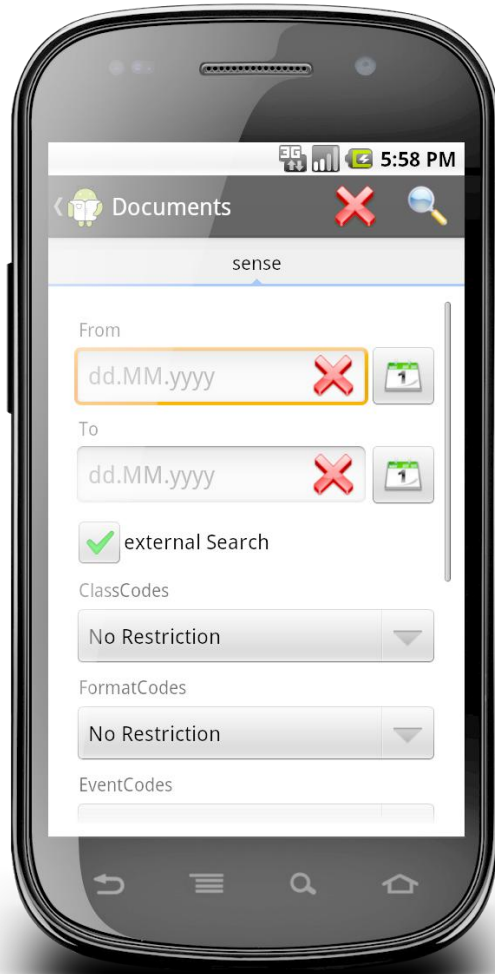
Smartphone screen showing a list of search results. The list displays patient names and their birthdates. The first result is Test_Sabrina Test_Blau, born Monday, December 20, 1915. The second result is Test_Bruno Test_Braun, born Monday, December 20, 1915. The third result is Test_Donald Test_Duck, born Monday, December 31, 1990. The fourth result is Test_Gilbert Test_Gelb, born Monday, December 20, 1915. The fifth result is Test_Penelope Test_Gr..., born Monday, December 20, 1915. The sixth result is Test_Linda Test_Orange, born Monday, December 20, 1915. The bottom of the screen shows 1/8 Patients.



Smartphone screen showing detailed patient information for Test_Bruno Test_Braun, born Monday, December 20, 1915. The screen displays additional information including SSN (2088216015), PatientID (4f0300a5-1676-4a5a-bd9c-947a0c87bfa9^^^&1.1.1&ISO), and Citizenship.

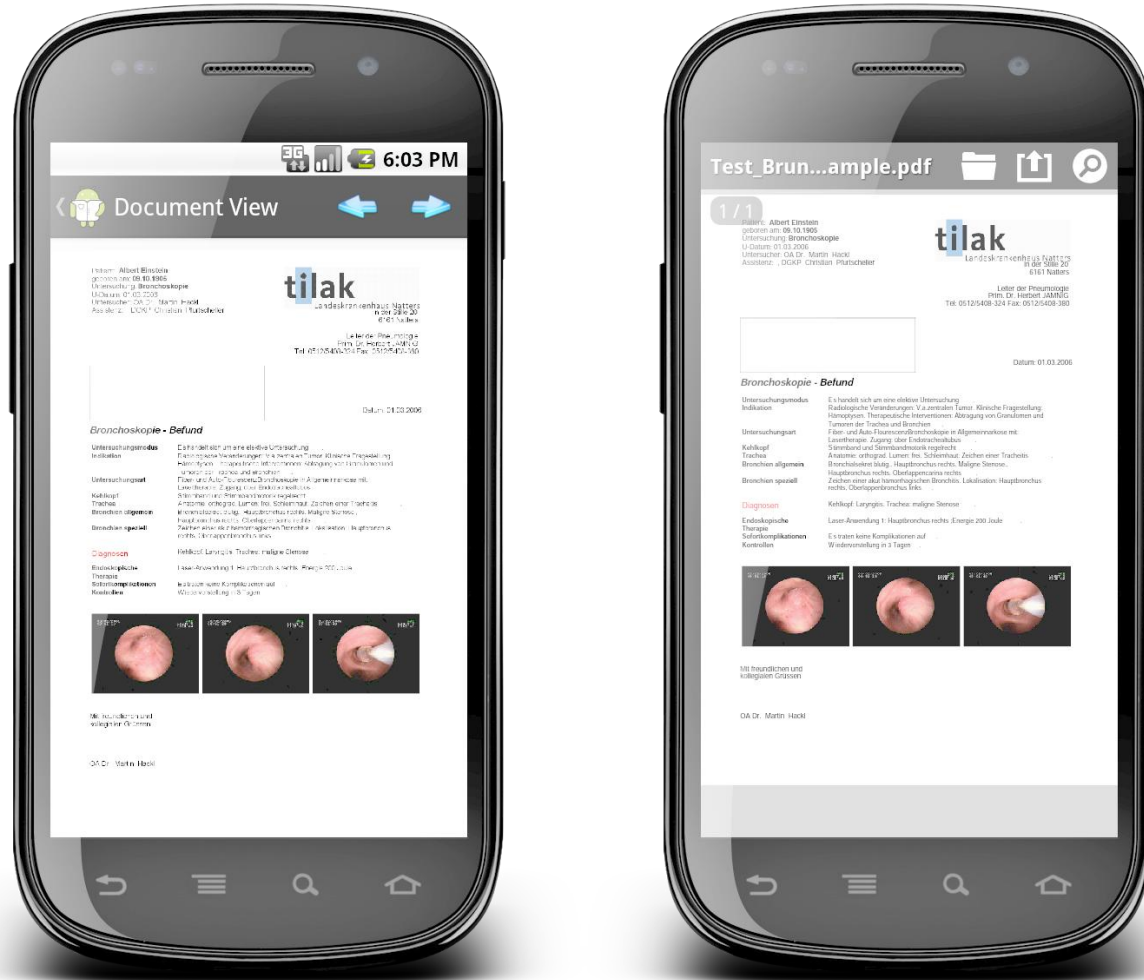
Result

Application: Dokumentensuche



Result

Application: Dokumentenanzeige



Diskussion

- Anforderungen und Konzeption eines Frameworks
 - Plugins ermöglichen Anbindung an existierende Systeme
 - Mehrere Systeme können parallel abgefragt werden
 - Android basierte Anwendung erlaubt mobilen Zugriff auf Patientendaten
- Standardisiertes Framework soll den Applikationswildwuchs eindämmen
 - Eine Applikation für mehre Anwendungsfälle
 - User generated MashUp

Diskussion

- Offene Themen
 - Zur weiteren Evaluierung müssen mehrere Systeme angebunden werden
 - Datenmapping/Abgleich zwischen mehreren Systemen gestaltet sich als schwierig und benötigt konzeptionelle Arbeit (ValueMapping)
 - Einheitliche Datenaufbereitung
 - Eindeutige Patienten Identifikation zwischen Systemen
 - Implementierung von Clients auf mehren Plattformen
 - iOS, BlackBerry, Windows Phone

Kontakt Daten

Patrick Mangesius (patrick.mangesius@ith-icoserve.com)

Stefan Oberbichler (stefan.oberbichler@umit.at)



UMIT private universität für gesundheitswissenschaften,
medizinische informatik und technik



ITH icoserve technology for healthcare GmbH
Innrain 98 ▪ 6020 Innsbruck
www.ith-icoserve.com

UMIT - University for Health Sciences
Eduard-Wallnoefer-Zentrum 1 ▪ 6060 Hall in Tirol
www.umit.at



Referenzen

1. Wu S, Chaudhry B, Wang J, Maglione M, Mojica W, Roth E, et al. Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. *Annals of internal medicine*. 2006;144(10):742-52.
2. Eysenbach G. What is e-health? *Journal of medical internet research*. 2001;3(2).
3. Warda F. Elektronische Gesundheitsakten. Möglichkeiten für Patienten, Ärzte und Industrie. Mönchengladbach. 2005. ISBN 3-938975-00-8.
4. Chomutare T, Fernandez-Luque L, Årsand E, Hartvigsen G. Features of Mobile Diabetes Applications: Review of the Literature and Analysis of Current Applications Compared Against Evidence-Based Guidelines. *Journal of medical internet research*. 2011;13(3).
5. Mead N. Requirements Elicitation Case Studies Using IBIS, JAD, and ARM Carnegie Mellon University; 2008 [2012-04-02]; Available from: <https://buildsecurityin.us-cert.gov/bsi/articles/best-practices/requirements/532-BSI.html>.
6. Sadabi A, Tabatabaei N. Rapid Prototyping for Software Projects With User Interfaces. *Scientific Bulletin of University of PITESTI, Electronics and Computer Science Series*. 2009;2(9).
7. Tudor B, Pettey C. Gartner Says Worldwide Mobile Phone Sales Grew 35 Percent in Third Quarter 2010; Smartphone Sales Increased 96 Percent Gartner, Inc.; 2010 [updated 2012]; Available from: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1466313>.
8. Company TN. Generation App: 62% of Mobile Users 25-34 own Smartphones 2011; Available from: <http://blog.nielsen.com/nielsenwire/?p=29786>.
9. Estrin D, Sim I. Open mHealth architecture: an engine for health care innovation. *Science*. 2010;330(6005):759-60.
10. Ruggiero P, Foote J. Cyber Threats to Mobile Phones. Carnegie Mellon University, 2011.
11. Schabetsberger T, Gross E, Haux R, Lechleitner G, Pellizzari T, Schindelwig K, et al. Approaches Towards a Regional, Shared Electronic Patient Record for Health Care Facilities of Different Health Care Organizations—IT-Strategy and First Results. *Medinfo*. 2004;11(Pt 2):979-82.
12. Pharow P, Blobel B. Mobile health requires mobile security: Challenges, solutions, and standardization. *Studies in health technology and informatics*. 2008;136:697.
13. Blakely T, Salmond C. Probabilistic record linkage and a method to calculate the positive predictive value. *International Journal of Epidemiology*. 2002;31(6):1246-52.
14. Pettey C. Gartner Says Sales of Mobile Devices Grew 5.6 Percent in Third Quarter of 2011; Smartphone Sales Increased 42 Percent. Gartner, Inc.; 2011 [cited 2012 Mar 12]; Available from: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1848514>.