

Weßel C, Karakas G, Ißler L, Weymann F, Palm S, Spreckelsen C, Spitzer K. CERES - ein Instrument zur webbasierten Darstellung, Pflege und Visualisierung von Krankenhausinformationen. In: Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie. Abstracts der 48. Jahrestagung der GMDS. 14.-19. September 2003. Seiten 361-2. Urban & Fischer.

CERES - ein Instrument zur webbasierten Darstellung, Pflege und Visualisierung von Krankenhausinformationen

Einleitung

Unterschiedlichste Akteure im Gesundheitswesen haben großen Bedarf an Informationen über Krankenhäuser. Dieser Bedarf besteht zum einen bei Design und Wartung von Krankenhausinformationssystemen (KIS), zum anderen bei der Vorbereitung und Durchführung strategischer und operativer Entscheidungen. Das hierzu erforderliche Material wie grafische Darstellungen, Kennzahlen und Vergleiche wird in der Beratung (Consulting), aber auch innerhalb von Einrichtungen des Gesundheitswesens zusammengestellt. Die zur Verfügung stehenden Informationsquellen sind jedoch vielfältig und teilweise unübersichtlich.

Im Forschungsprojekt CERES wird ein Instrumentarium entwickelt, mit dem die von KIS-Entwicklern und Beratern benötigten Informationen über Krankenhäuser in strukturierter, aktualisierbarer Form ortsunabhängig zur Verfügung stehen und bearbeitet werden können. Das Instrumentarium beinhaltet ein webbasiertes Front-End zur Abrufen der Informationen in tabellarischer und grafischer Form.

Der Kern des CERES-Instrumentariums ist ein Metamodell des Krankenhauses, MINERVA, das im Gegensatz zum häufig angewendeten prozessorientierten Ansatz Strukturen, Organisationseinheiten und Akteure sowie ihre Beziehungen zueinander statisch modelliert.

Material und Methode

CERES basiert auf der Annahme, dass allen Krankenhäusern in ihren unterschiedlichsten Ausprägungen ein gemeinsames abstraktes Metamodell zugrunde gelegt werden kann. Das dazu notwendige Abstraktionsniveau reicht aus, um alle für die Beratung und das KIS-Design erforderlichen Strukturen, Organisationseinheiten und Akteure sowie deren Beziehungen zueinander abzubilden.

Das Krankenhaus-Metamodell MINERVA wird mit Hilfe der Unified Modeling Language (UML) als objektorientiertes Modell von einem multidisziplinären Entwicklerteam mit Fachleuten aus der Informatik, der Medizin und der Ökonomie erstellt ⁽¹⁾. Bei Bedarf werden weitere Experten hinzugezogen. MINERVA repräsentiert die Struktur, die Organisationseinheiten und die Akteure in einem Krankenhaus mit ihren Eigenschaften und Beziehungen zueinander als Klassen und stellt so auf abstrakter Ebene alle relevanten Sachverhalte dar. Konkrete Krankenhäuser lassen sich dann anhand der „Regeln“ des Metamodells strukturiert erfassen: Beispielsweise wird der Chefarzt einer Fachabteilung im Modell zu einem Objekt der Klasse „Arzt“, das mit einem Objekt der Klasse „Fachabteilung“ über eine Assoziationsklasse „FunktionArzt“ mit dem Attribut „Chefarzt“ verknüpft ist.

Die Modellierung von MINERVA erfolgt mit steter Evaluierung jedes Entwicklungsschritts. Wichtigste Unterstützung dieses Prozesses bietet dabei das im Projekt entwickelte CERES-Instrumentarium, das eine automatische Generierung aller Anwendungen zur Pflege und Visualisierung der Krankenhausdaten aus dem Metamodell erlaubt. Nach jedem Modellierungsschritt werden die Anwendungen in kürzester Zeit generiert und die Anwendbarkeit des Metamodells auf konkrete Krankenhäuser geprüft. Dabei aufgezeigte Probleme werden direkt im nächsten Modellierungsschritt berücksichtigt. Dieses Vorgehen mit einer steten Qualitätssteigerung der Modellierung und extrem kurzen Revisionszyklen bezeichnen wir als Entwicklungshelix.

Die auf dem Metamodell MINERVA basierenden, automatisch generierten Softwarebausteine sind:

- die Web-Anwendung CAMESE zur manuellen Datenpflege
- das Assistentensystem ARIADNE, das den Anwender bei der Datenpflege unterstützt
- das Importsystem KREUSE, mit dem der Datenimport aus bestehenden (kommerziellen) Datenbanken erfolgt
- die Visualisierung TELLUS, die die Daten in einer Webbrowser-Oberfläche grafisch darstellt.

Das multidisziplinäre CERES-Entwicklerteam kommt aus der Informatik, der Medizin, der (Gesundheits-)Ökonomie und Public Health. Weitere Bereiche sind Mathematik, Physik und Philosophie, Ingenieurwissenschaften.

Ergebnisse

Zum derzeitigen Zeitpunkt ist es uns möglich, strukturierte, aktualisierbare Informationen über Krankenhäuser objektorientiert zu erfassen, ortsunabhängig über das World Wide Web zur Verfügung zu stellen und einfach zu bearbeiten.

Die grafische Erstellung des Metamodells in UML und die einfache, automatische Generierung der Anwendungen für die Dateneingabe und -darstellung machen eine flexible Anpassung des Metamodells MINERVA an neue Erkenntnisse und die einfache Heraushebung von Schwerpunkten in den Anforderungen an CERES jederzeit möglich. Die Veränderungen im Metamodell werden unmittelbar in die weiteren Bausteine von CERES übernommen.

Diskussion/Schlussfolgerungen

Objektorientierte Modellierungen werden im Krankenhausbereich vor allem für die Analyse und das Design von KIS eingesetzt^(2,3). Systemanalysen, die neben dem technischen auch den sozialen Aspekt einbeziehen, konzentrieren sich ebenfalls auf Informationssysteme⁽⁴⁾. Unser objektorientiertes Metamodell MINERVA verfolgt mit der Einbeziehung von Organisationsstrukturen, Akteuren und Assoziationen einen umfassenden Ansatz und erreicht eine hohe Übersichtlichkeit durch den bewussten Verzicht auf prozessorientierte Darstellungen (workflows)⁽⁵⁾. Workflows konzentrieren sich zudem jeweils auf Teilaspekte, während MINERVA das gesamte Krankenhaus modelliert. MINERVA ist durch die fortlaufende Revision und Evaluierung durch Anwendung hochflexibel. Ein solcher Ansatz wurde im Bereich der Krankenhausinformationssysteme unseres Wissens nach bisher nicht verfolgt.

Die webbasierte Arbeit, d.h. der Einsatz der vom Internet bekannten Browsertechnologien und das unilokuläre Vorhalten von Daten finden zunehmend Verbreitung. Beispiele sind die Telematik, Multicenterstudien und die digitale Patientenakte sowie das Qualitätsmanagement^(6,7,8,9).

Im weiteren Verlauf des CERES-Projekts wird zu identifizieren sein, wie detailliert und differenziert das Metamodell Krankenhaus gestaltet werden muss. Dabei ist jeweils auf das zu Grunde liegende Bedürfnis nach Informationen der einzelnen CERES-Zielgruppen (Berater, KIS-Entwickler und weitere) zu achten.

Literatur

1. Booch G, Jacobson I, Rumbaugh J. OMG Unified Modeling Language Specification. Version 1.5. Needham: OMG Object Management Group, März 2003.
<http://www.omg.org/technology/documents/formal/uml.htm>, zitiert am 28.3.2003.
2. Winter A, Ammenwerth E, Brigl B, Haux R. Krankenhausinformationssysteme. In: Lehmann T, Meyer zu Bexten E. Handbuch der Medizinischen Informatik. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2002
3. Aggarwal V. The application of the unified modeling language in object-oriented analysis of healthcare information systems. J Med Syst 2002 Oct;26(5):383-97
4. Blyth A, Chudge J. Modeling and eliciting organizational and information system requirements. Medinfo 1995;8 Pt 1:489-93.
5. Vissers JM. Health care management modelling: a process perspective. Health Care Manag Sci 1998 Oct;1(2):77-85
6. Linkous JD. Telemedicine: an overview. J Med Pract Manage 2002 Jul-Aug;18(1):24-7
7. Devlin PM, Brus CR, Kazakin J, Mitchell RB, Demanes DJ, Edmundson G, Gribble M, Gustafson GS, Kelly DA, Linares LA et al. An Internet-ready database for prospective randomized clinical trials of high-dose-rate brachytherapy for adenocarcinoma of the prostate. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2002 May 1;53(1):104-15.
8. Liu CT, Long AG, Li YC, Tsai KC, Kuo HS. Sharing patient care records over the World Wide Web. Int J Med Inf. 2001 May;61(2-3):189-205.
9. Borkowski A, Lee DH, Sydnor DL, Johnson RJ, Rabinovitch A, Moore GW. Intranet-based quality improvement documentation at the Veterans Affairs Maryland Health Care System. Mod Pathol. 2001 Jan;14(1):1-5.