

Systematische Anforderungsanalyse für Krankenhausinformationssysteme durch Kooperationsdiagramme und Prototyping

O. Alsbach¹, W. Hasselbring¹

Einleitung

Bei der Entwicklung von Software für den Krankenhausbereich nimmt die Anforderungsanalyse eine zentrale Stellung ein, um die *tatsächlichen* Anforderungen der Anwender zu erfüllen. Der Anwendungsbereich Krankenhaus zeichnet sich besonders durch ein hohes Maß an teilweise gegensätzlichen Anforderungen unterschiedlicher Anwendergruppen und durch zu koordinierende übergreifende Aufgaben aus [2].

Dieser Beitrag berichtet über die Erfahrungen mit einer Analysetechnik durch Kooperationsdiagramme und Prototyping, die in einem interdisziplinären Kooperationsprojekt zwischen der Universität Dortmund (Fachbereich Informatik und Fachbereich Statistik) und dem Herzzentrum in den Kliniken der Stadt Wuppertal bei der Neuentwicklung eines Informationssystems für die Kardiologie gemacht wurden. Dieses Informationssystem dient der Unterstützung der medizinischen Forschung durch die statistische Auswertung von Diagnose- und Therapiedaten.

Als zentrale Technik wurden die Kooperationsdiagramme eingesetzt, die es erlauben, zusammen mit den Anwendern die Anforderungen an ein neu zu entwickelndes Informationssystem auf der Ebene von Arbeits-Prozessen in der Klinik zu analysieren. Die resultierenden Kooperationsdiagramme bieten dann die Grundlage für die Gestaltung der Benutzungsschnittstellen und für die Strukturierung der Daten in der Datenbank.

Kooperationsdiagramme

Für die Definition von Kernsystem und Ausbaustufen zur Auswahl eines integrierten Krankenhausinformationssystems wurde in einem Projekt an der Universität Hamburg die Technik der "Kooperationsdiagramme" eingesetzt [2] (dort Kooperationsbilder genannt).

Im Rahmen des hier vorgestellten Projekts sind die Kooperationsdiagramme in abgewandelter Form für die Neuentwicklung eines Informationssystems zum Einsatz gekommen. Ziel war es, einen auch für die Anwender nachvollziehbaren schrittweisen Übergang von den Ergebnissen der Analyse zum fertigen Produkt zu erreichen. Dazu wurden folgende Änderungen bzw. Erweiterungen gegenüber dem Ansatz aus [2] durchgeführt:

¹ Universität Dortmund, Fachbereich Informatik, Software-Technologie, 44221 Dortmund

- Der Computer wurde in den Kooperationsdiagrammen als zentrales Element dargestellt, um besser zwischen Arbeitsschritten differenzieren zu können, die rechnerunterstützt bzw. nicht rechnerunterstützt ausgeführt werden bzw. werden sollen.
- Die einheitlichen Symbole zur Kennzeichnung der unterschiedlichen Arbeitsschritte wurden schrittweise durch spezielle Symbole (Piktogramme) ersetzt, die auch ohne textuelle Beschreibung einen Rückschluß auf die Bedeutung bzw. auf die Art der übermittelten Information zulassen (z.B. ein Warndreieck als Symbol für ein Risikoprofil).

Es hat sich bewährt, die Kooperationsdiagramme zunächst an einer großflächigen Tafel (bzw. Flip-Chart) gemeinsam mit den Anwendern zu konstruieren und dann später mit einem Text- und Grafikprogramm zu dokumentieren. Beispiele folgen in den nächsten Abschnitten.

Analyse des Ist-Zustands mit dem alten System

Um eine genaue Einschätzung der Eigenschaften des in der Klinik existierenden, alten Systems zu gewinnen, wurde zunächst der Ist-Zustand durch Kooperationsdiagramme untersucht. Ein Ausschnitt des Ergebnisses der Ist-Analyse ist in Abbildung 1 dargestellt.

Mit dem existierenden System mußten alle Behandlungsdaten mit einer einzigen Eingabemaske durch den behandelnden Abteilungsarzt (Untersucher) eingegeben werden. Die Daten wurden durch den Oberarzt für Auswertungen und durch den Stationsarzt für Herzkatheter- (HK-) Befunde verwendet. Die Qualität der eingegebenen Daten war nicht sehr hoch, weil die Eingabe mit der schlecht strukturierten Maske für den behandelnden Arzt eine erhebliche Mehrbelastung darstellte. Auch waren die in der Datenbank verwendeten Datenstrukturen kaum für aussagekräftige Auswertungen geeignet, so daß eine Neuentwicklung notwendig wurde.

Analyse der Anforderungen an das neu zu entwickelnde System

Auf der Basis der Analyse des Ist-Zustands wurden dann die Anforderungen an das neu zu entwickelnde System gemeinsam mit den Anwendern mit Hilfe von weiteren Kooperationsdiagrammen untersucht. Ein Ausschnitt des Ergebnisses ist in Abbildung 2 dargestellt.

Ein wesentlicher Unterschied zum alten System ist die Tatsache, daß die Eingabe der Daten jetzt durch verschiedene Personen bzw. Rollen durchgeführt wird. Die Aufteilung der Eingabemasken orientiert sich an der Zuordnung der Information zu den einzelnen Piktogrammen (siehe auch die folgenden Abschnitte). Die Daten werden im neuen System eingegeben, wenn sie anfallen. Z.B. gibt die Sekretärin die Stammdaten ein, sobald sich die Patienten in der Abteilung melden. Insbesondere die Eingabe der medizinischen Daten durch die Ärzte wurde optimiert, um die Qualität der späteren Auswertungen zu erhöhen.

Prototyping zur Überprüfung der ersten Anforderungsanalyse

Für jedes Piktogramm aus Abbildung 2 wurde eine entsprechende Maske implementiert, auf der die zugehörigen Piktogramme zur einfachen Wiedererkennung dargestellt sind. Die Piktogramme dienen in der gesamten Anwendung zur Kennzeichnung im Handbuch und in den einzelnen Masken der Benutzungsschnittstelle.

Prototypen für die Masken wurden den Anwendern frühzeitig zur Verfügung gestellt, um die Ergebnisse der Anforderungsanalyse durch die Kooperationsdiagramme zu überprüfen und zu verfeinern. Zur systematischen Bewertung der Prototypen wurde für jede Maske ein strukturierter Fragebogen entworfen, der zusammen mit den Anwendern ausgewertet wurde.

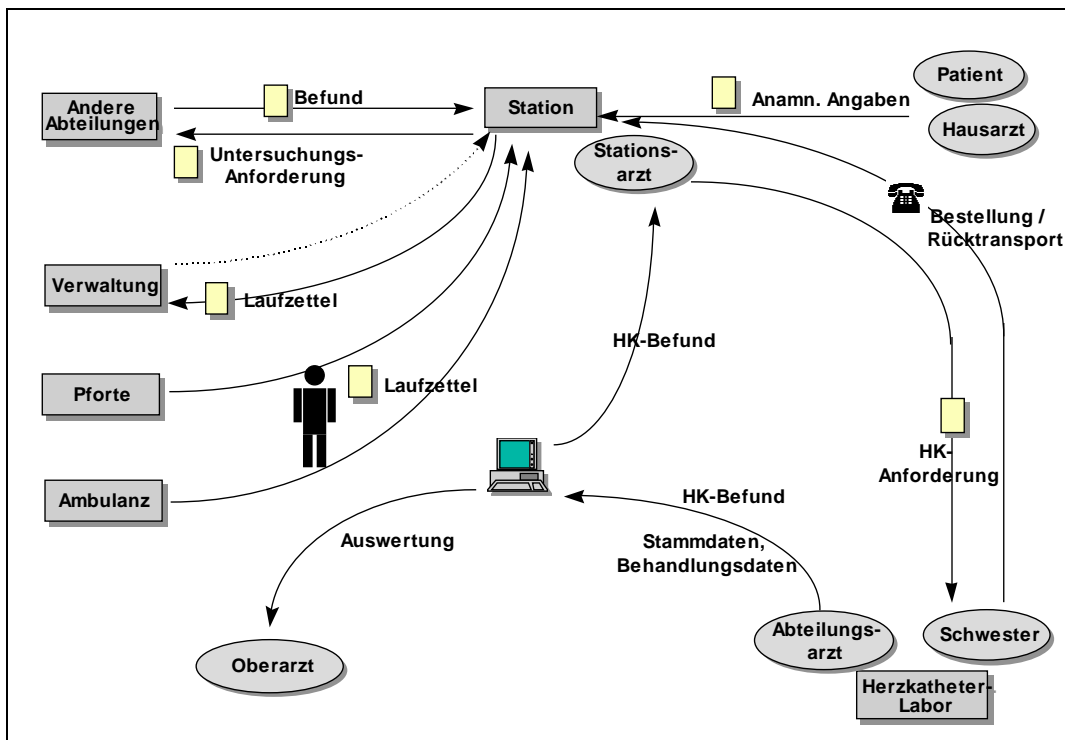


Abbildung 1: Kooperationsdiagramm zur Ist-Analyse. Rechtecke stellen Organisationsbereiche dar, Ovale stehen für funktionelle Rollen und gerichtete Kanten stehen für die Informationsweitergabe. Information, die nicht elektronisch erfasst wird, ist durch entsprechende Symbole dargestellt (Papier bzw. Telefon).

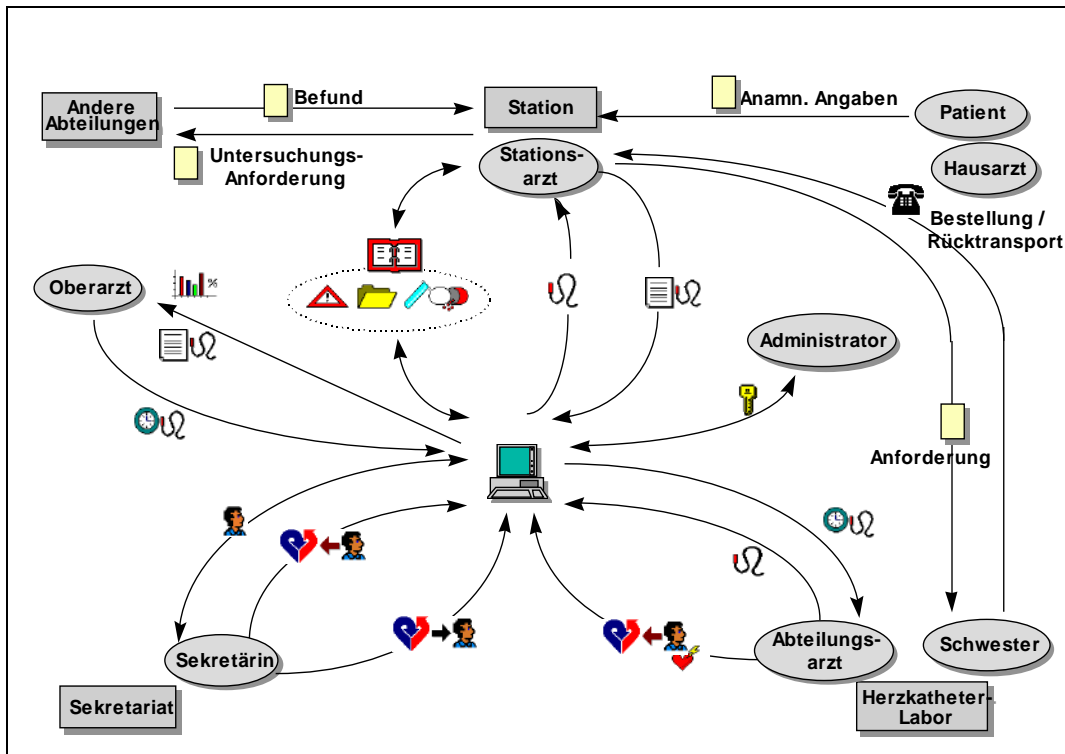


Abbildung 2: Kooperationsdiagramm zur Anforderungsanalyse. An den Kanten sind die einzugebenden bzw. gelesenen Informationen anschaulich durch Piktogramme dargestellt. steht für Herzkatheterdaten, steht für Patientendaten, etc.

Entwurf und Implementierung

Die Implementierung erfolgte auf einem Netzwerk von Apple Macintosh Rechnern auf Basis der Client/Server-Version der Datenbank 4D [1]. Die Strukturierung der Daten orientiert sich an den Informationen, die den einzelnen Piktogrammen in den Kooperationsdiagrammen zugeordnet werden können, und wurde in Zusammenarbeit mit Statistikern der Universität Dortmund auf die spätere statistische Auswertung hin optimiert. Für ad-hoc Auswertungen wurden einfache statistische Verfahren direkt im Informationssystem implementiert (Tortendiagramme, verschiedene Mittelwertberechnungen, etc). Für komplexe Auswertung steht eine Export-Schnittstelle zu SAS [3] zur Verfügung. Aus dem alten System konnten ca. 18000 Behandlungsdaten übernommen werden. Diese Altdaten wurden mit einem entsprechenden Vermerk versehen, um später differenzierte Auswertungen zu ermöglichen.

Das entwickelte System unterstützt auch den Arbeitsfluß in der Abteilung. Z.B. kann der Stationsarzt eine Anforderung für eine Untersuchung im Herzkatheter-Labor erzeugen.

Zusammenfassung

Dieser Beitrag berichtet über die Erfahrungen mit einer Analysetechnik durch Kooperationsdiagramme und Prototyping in einem interdisziplinären Kooperationsprojekt zwischen Informatikern, Statistikern und Medizinern bei der Neuentwicklung eines medizinischen Informationssystems.

Die Kooperationsdiagramme haben es uns auf sehr einfache Art erlaubt, zusammen mit den Anwendern die Anforderungen an ein neues Informationssystem auf der Ebene von Arbeitsprozessen in der Klinik zu analysieren. Die Kooperationsdiagramme boten die Grundlage für die Gestaltung von Prototypen für die Benutzungsschnittstellen und für die Strukturierung der Daten in der Datenbank. Die systematische Bewertung der Prototypen durch strukturierte Fragebögen erlaubte eine frühzeitige Überprüfung und Verfeinerung der Anforderungsanalyse.

Das neu entwickelte Informationssystem befindet sich seit einiger Zeit im Einsatz und ist, auch aufgrund der partizipativen Entwicklung, bei den Anwendern auf gute Akzeptanz gestoßen. Es ist geplant, die eingesetzten Analysetechniken auch in anderen Bereichen der Klinik einzusetzen.

Danksagung

An dieser Stelle sei Dr. A. Christmann, PD Dr. K Emmerich und Dr. Müller für die gute Zusammenarbeit in diesem interdisziplinären Projekt gedankt.

Literatur

1. ACI GmbH: 4D Dokumentation, 1996.
2. Krabbel, A., Wetzels, I.; Ratuski, S.: Anforderungsanalyse für Krankenhausinformationssysteme: Definition von Kernsystem und Ausbaustufen. In: Hasselbring, W. (Hrsg.): Erfolgsfaktor Softwaretechnik für die Entwicklung von Krankenhausinformationssystemen, Krehl Verlag, Münster, 1997.
3. SAS Institute GmbH: SAS/LAB Handbuch, 1995.