

Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz
Dr.-Ing. Cornelia Seeberg
KOM, TU Darmstadt
Merckstr. 25
64283 Darmstadt

Telefon: 0(049) 6151 16 6103
E-Mail: Cornelia.Seeberg@kom.tu-darmstadt.de}

k-MED Knowledge-Based Multimedia Medical Education
www.k-med.org

Modulare Wissensbasis in k-med

Cornelia Seeberg

Zusammenfassung

k-med ist ein medizinisches Lernsystem für die vorklinischen Fächer. Aus einer modularen Wissensbasis werden mit Hilfe eines dreischichtigen Beschreibungsmechanismus die für den Kurs geeigneten Module gesucht und zusammengestellt.

Modularisierte Wissensbasis

Schnelle Entwicklungen zum einen in der Medizin und zum anderen im Anwendungsbereich Informatik fordern in der Aus- und Weiterbildung zu neuen Konzepten heraus:

- Lehrwerke sollten so gestaltet werden, dass obsoletere Informationen schnell und einfach durch aktuelle ausgetauscht werden können.
- Die an der Medizin Interessierten müssen sich selbstständig weiterbilden.
- Eine sehr heterogene Gruppe von Lernenden muss unterstützt werden, betrachtet man beispielsweise die Medizin, in deren Entwicklung Studierende, Fachärzten, Allgemeinmedizinern, Krankenpflegern, Physiotherapeuten etc. – und nicht zuletzt auch Patienten und deren Angehörigen – involviert sind.

Um diesen Anforderungen zu genügen, ist ein elektronisches Lehrsystem mit einer Wissensbasis, die aus kleinen, unabhängigen Einheiten besteht, sinnvoll. Die einzelnen Einheiten (im Folgenden Module genannt), können leicht ausgetauscht werden. Für die diversen Bedürfnisse der Benutzergruppen kann die jeweils geeignete Untermenge der Module in entsprechender Reihenfolge ausgewählt werden.

Vorteile der Modularisierung

Besteht die Wissensbasis aus kleinen, unabhängigen Modulen, die zu größeren Einheiten, beispielsweise einem Kurs, zusammengestellt werden können, hat das folgende Vorteile:

- **Wartbarkeit:** In Themenbereichen, die einem schnellen Wandel unterliegen, wie es beispielsweise in vielen Bereichen der Medizin der Fall ist, lassen sich Module, die neue Ergebnisse beschreiben, leicht einfügen, ohne dass der Kontext geändert werden muss. Umgekehrt können obsolet gewordene Module leicht als solche gekennzeichnet oder modifiziert werden. Die Kurse müssen daher nicht vollständig überarbeitet werden, es müssen lediglich Module ausgetauscht werden.
- **Positive Redundanz:** Die Aufspaltung des zu lernenden Wissens in Module ermöglicht es, dass mehrere Module das gleiche Thema erläutern, sich aber im Detaillierungsgrad, Darstellungsmedium etc. unterscheiden. Es können zu einem Thema unterschiedliche Erklärungen gleichzeitig zur Verfügung stehen. So kann nicht nur durch die Auswahl und Reihenfolge der Themen und die Reihenfolge der Module, sondern auch durch deren Auswahl die Lektion an den Benutzer angepasst werden.
- **Wiederverwendbarkeit:** An sich kontextfreie Module sind in ihrer Verwendung nicht auf ein System beschränkt. Tschichritzis beschreibt in [5] virtuelle Marktplätze als eine Vision für die Zukunft. Setzt sich ein solches Modell durch, wird es auch finanziell attraktiv, besonders die aufwändig erstellten multimedialen Module in mehreren Umgebungen anzubieten.

Beschreibung des Projekts

k-med ist ein Kooperationsprojekt medizinischer Fakultäten unter der Federführung der Justus-Liebig-Universität Gießen (Erstellung der Inhalte), einem Lehrstuhl für pädagogische Psychologie, einem Lehrstuhl für Graphische Datenverarbeitung, einem Lehrstuhl für Gestaltung und des Fachgebiets KOM der Technischen Universität Darmstadt (Entwicklung der technischen Plattform für die Verwaltung der Lernmodule). Es wird Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Förderprogramms "Neue Medien in der Bildung" und vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst gefördert, um im ersten Schritt die traditionelle Lehre in den ersten Semestern des Medizin-Studiums um ein flexibles, zeit- und ortsunabhängiges System zum Selbstlernen zu erweitern. In weiteren Schritten kann k-med für eine größere Anwendergruppe erweitert werden.

Aufgabe des Projekts ist es, die für das Medium Computer geltenden Vorteile gegenüber einem Buch herauszuarbeiten und umzusetzen. Dazu gehören multimediale, interaktive Komponenten bei der Wissensvermittlung, um komplexe, dynamische Abläufe adäquat darzustellen, eine individuelle Benutzer-Verwaltung, die auch eine auf die einzelnen Lernenden abgestimmte Wissensdiagnostik umfasst, und eine Wissensbasis, die eine Wiederverwendung der einzelnen Lernmodule erlaubt. Ziel ist ein Werkzeug zum Speichern, Verwalten und vor allen Dingen Auffinden und Kombinieren von medizinischen Lernressourcen. Es bietet den im medizinischen Bereich Lehrenden Hilfsmittel, um einerseits bestehende Ressourcen zu beschreiben und in einen Zusammenhang zu stellen und andererseits einzelne Ressourcen zu einer Einheit, einem Kurs zu verbinden.

Es soll somit eine medizinische Wissensbasis entstehen mit einem effizienten Zugriff und Werkzeugen, um aus einzelnen, unzusammenhängenden Informationseinheiten einen kohärenten Kurs zu erzeugen.

Im Folgenden wird auf den Aspekt des Projekts eingegangen, der sich mit der Beschreibung der Module beschäftigt.

Szenario

Es gibt drei Rollen, die in k-med unterstützt werden:

- **Metainformations-Autor:** Der Autor ist ein Mediziner, der in der zu lehrenden Domäne ein erfahrener Experte ist. Die Aufgabe des Autor ist es, die Wissensbasis zu erstellen. Diese Aufgabe besteht aus drei Teilen: Generierung des *ConceptSpace*, Einbinden der eigentlichen Inhalte (Module im *MediaBrickSpace*) und Verbinden der Module mit den entsprechenden Begriffen.
- **Lehrende:** Der Lehrende, auch ein Mediziner, trifft eine Auswahl aus allen Modulen für Studierende und bestimmt deren Reihenfolge und die Gliederungsebenen. Damit er sich in der Wissensbasis zurechtfindet, muss das System ihn in geeigneter Weise unterstützen. Durch die im Benutzerprofil gespeicherten Daten über den Lehrenden kann das System adaptiv den relevanten Ausschnitt der Wissensbasis anzeigen.
Er hat zusätzlich die Möglichkeit, Übergangsseiten zwischen den einzelnen Modulen zu generieren.
- **Lernender:** Der Lernende hat entweder die Möglichkeit, einem Vorschlag eines der Lehrenden zu folgen oder kann selbst auf der Wissensbasis navigieren, wobei er die gleichen Hilfsmittel wie der Lehrende benutzen kann. Bei individuellen Benutzerprofilen ist eine adaptive Anpassung der Wissensbasis möglich. Der Lernende hat aber nicht die Möglichkeit, einen Kurs für andere zu erstellen.

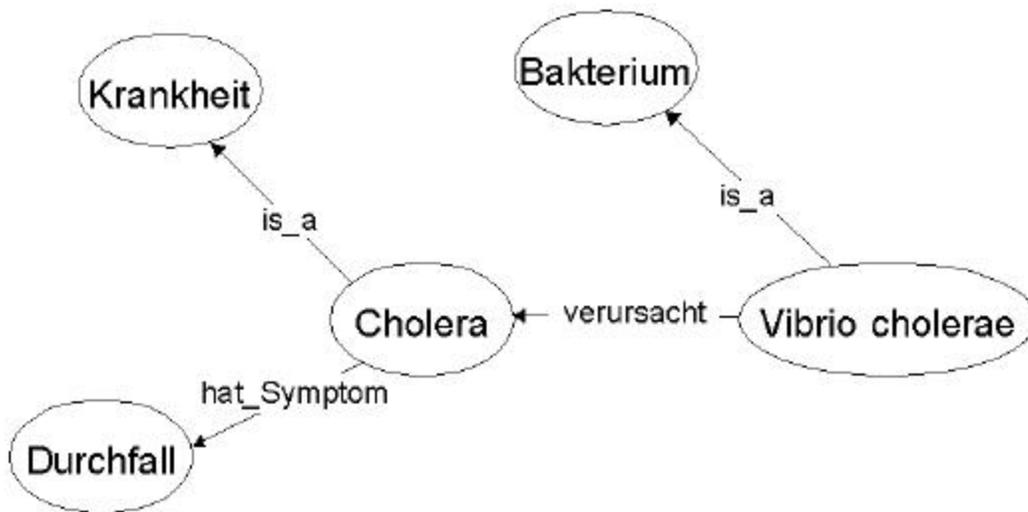
k-med Wissensbasis

Die Beschreibung der k-med Wissensbasis besteht aus drei Komponenten: eine formale Repräsentation der medizinischen Fachgebiete, Metadaten zu den einzelnen Modulen und rhetorisch-didaktische Beziehungen zwischen den Modulen (siehe hierzu [4]).

ConceptSpace

Der Wissensbasis liegt eine formale Darstellung, ein semantisches Netz des Gebietes der Medizin zu Grunde. Diese formale Darstellung enthält die „Grundwahrheiten“ der Medizin: Die wichtigen Begriffe (*Concepts*) - z.B. Niere, Aspirin, Bakterie - sind durch semantische Relationen miteinander verbunden - z.B. Dickdarm ist Teil Verdauungssystem. In k-med heißt diese formale Wissensrepräsentation *ConceptSpace*. Dadurch, dass die semantischen Relationen auch nicht-hierarchische Beziehungen zwischen Begriffen beschreiben können, sind komplexe Zusammenhänge darstellbar. Der (vereinfachte) Ausschnitt eines semantischen Netzes in der folgenden Abbildung zeigt die Möglichkeit, auch zusammengesetzte Informationen durch das

Verfolgen mehrerer Stränge im semantischen Netz zu erhalten, nämlich, dass bestimmte Bakterien Durchfall erzeugen können.



(Vereinfachter) Ausschnitt aus dem ConceptSpace
Den Modulen sind Begriffe zugeordnet.

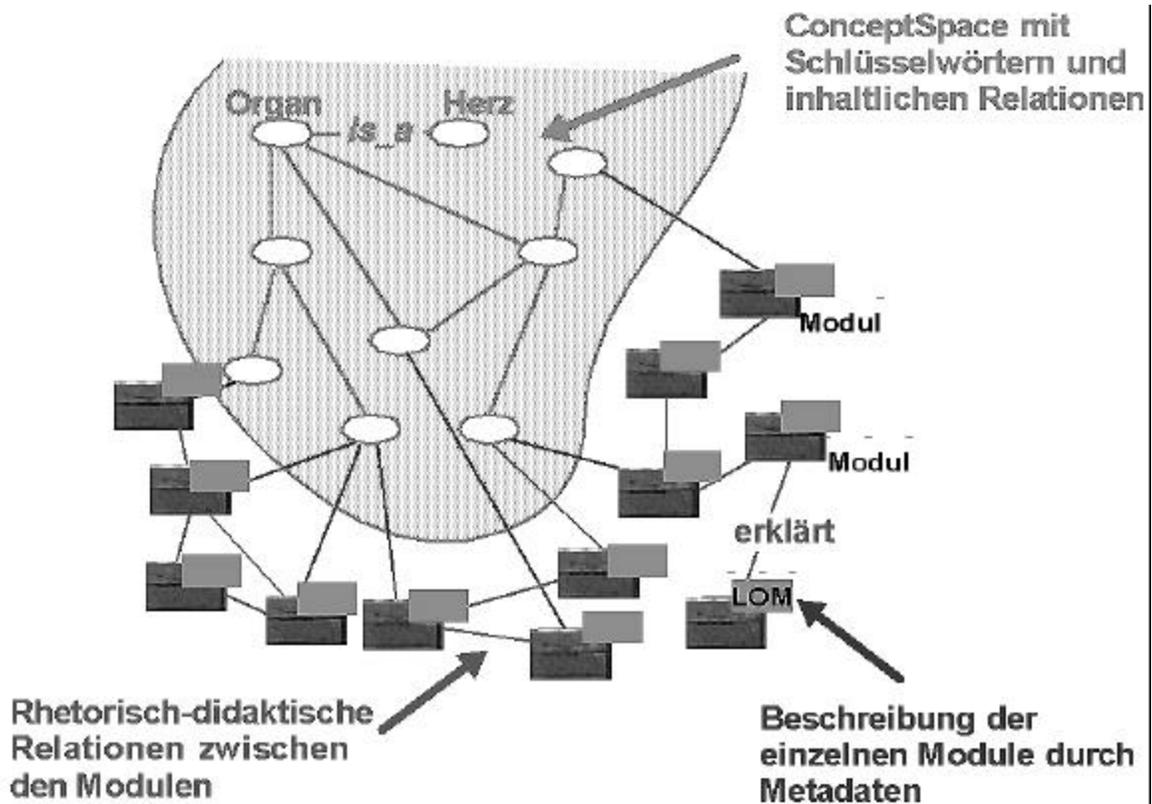
Learning Object Metadata

Jedes einzelne Modul ist durch Metadaten beschrieben. Insbesondere bei nicht-textuellen Modulen ist eine Beschreibung der Module essentiell, da hier wie Boll et al in [1] unterstreichen, Mechanismen wie Stringmatching nicht angewandt werden. In k-med wird LOM (*Learning Object Metadata*, <http://ltsc.ieee.org/wg12>) als Metadaten-Schema verwendet. Dieser IEEE-Vorschlag ist ein weitverbreiteter Entwurf zu einem internationalen Standard, um in neun Kategorien Lernressourcen zu beschreiben. Er ist eine Erweiterung des Standards *Dublin Core* (<http://dublincore.org/>) für die Beschreibung von Ressourcen. Durch die Verwendung (zukünftiger) Standards können auch andere Systeme auf k-med-Ressourcen zugreifen. Damit wird eine Wiederverwendung möglich. Die Kategorien von LOM umfassen unter anderem allgemeine Informationen wie den Titel der Ressource und den Autor, pädagogische und technische Aspekte, rechtliche Eigenschaften und Versionshinweise. Erweiterungen von LOM sind im Schema erlaubt. Für k-med wurde unter anderem eine zehnte Kategorie eingeführt, die eine einheitliche Präsentation eines Kurses, der aus mehreren Modulen besteht, möglich macht (siehe hierzu [2]).

Rhetorisch-didaktische Relationen

Zusätzlich werden die Module miteinander durch rhetorisch-didaktische Relationen verbunden, so dass ein Zusammenhang zwischen ihnen hergestellt werden kann (z.B. Modul A erklärt Modul B). Diese Relationen können von den Lehrenden oder Lernenden verwendet werden, um zusätzliche Informationen anzubieten oder aufzufinden. Auch Aufgaben zu Modulen werden mit Hilfe einer rhetorisch-didaktischen Relation zu den entsprechenden Modulen verbunden. Weitere Vorteile der rhetorisch-didaktischen Relationen werden in [3] diskutiert.

k-med ist offen für Ressourcen unterschiedlichsten Formats. Die einzelnen Informationseinheiten können Text, Bilder, Video-Filme, Audio-Dateien oder Animationen sein. Sie können Informationen, Fallbeispiele, Thesen, Motivationen oder Aufgaben enthalten. Schon bestehende Ressourcen sollen eingebunden werden, damit eine effiziente Wiederverwendung der oft sehr aufwändig erstellten Multimedia-Elemente möglich wird.



Überblick über die drei Beschreibungsebenen

Der Ansatz, die Medienbausteine auf den unterschiedlichen Ebenen (LOM, rhetorisch-didaktische Relationen und die Zuordnung zu einer formalen Wissensrepräsentation) zu beschreiben, ist nicht auf die Medizin beschränkt. Für ein anderes Wissensgebiet müssen die Begriffe des *ConceptSpace* definiert und gegebenenfalls die Menge der semantischen Relationen erweitert werden.

Literatur:

[1] S. Boll, W. Klas und A. Sheth: *Overview on Using Metadata to Manage Multimedia Data*. In: W. Klas und A. Sheth (Hrsg.): *Multimedia Data Management – Using Metadata to Integrate and Apply Digital Data*. McGraw-Hill, Highttown, USA.1998.

[2] S. Hörmann, A. Faatz, O. Merkel, A. Hugo, und R. Steinmetz: *Ein Kurseditor für modularisierte Lernressourcen auf der Basis von Learning Objects Metadata zur Erstellung von adaptierbaren Kursen*. In: LLWA 01 - Tagungsband der GI-Workshopwoche "Lernen-Lehren-Wissen-Adaptivität", 2001. Research Report 763.

[3] C. Seeberg: *Modularität und Kohärenz. Probleme bei der Entwicklung elektronischer Lehr- und Lernsysteme*. In: W. Sesink (Hrsg.): *Bildung ans Netz*. Schriftenreihe der Landesinitiative Hessen-media (Hessen-media Band 23). Wiesbaden 2000.

[4] C. Seeberg: *Life Long Learning – Modulare Wissensbasen für elektronische Lernumgebungen*. Springer-Verlag, Heidelberg. In Druck.

[5] D. Tschichritzis: *Reengineering the University*. In: *Communications of the ACM*, Vol.42, Nr. 6. Juni 1999.