

IRMA - inhaltbasiertes "**I**mage **R**etrieval in **M**edical **A**pplications"-
Kategorisierung medizinischen Bildmaterials anhand globaler Merkmale und
eines multi-axialen hierarchischen Schlüssels

Henning Schubert, Bastian Ott, Rolf W. Günther, Daniel Keyzers, Benedikt Fischer, Mark
Oliver Güld, Christian Thies, Thomas Lehmann
Klinik für Radiologische Diagnostik
Lehrstuhl für Informatik 6
Institut für Medizinische Informatik
RWTH Aachen

Zielsetzung:

Mit der Digitalisierung bildgebender Modalitäten in der Medizin wird der Umfang an digitalen Bilddaten in der klinischen Routine immer größer. An großen Kliniken müssen mehrere Terabyte Daten pro Jahr archiviert werden. Der Zugriff auf diese Bildarchive erfolgt nach wie vor ausschließlich über alphanumerische Attribute. Dies gilt auch für PACS-Systeme nach dem DICOM-Standard, obwohl die Verbesserung der Patientenversorgung, der Forschung und Lehre durch inhaltsbasierte Zugriffsmethoden in Untersuchungen bereits manifestiert wurde.

Material und Methodik:

IRMA adressiert medizinische Bilder über den dargestellten Inhalt. Zur Klassifizierung digitaler radiologischer Bilder wurde der vierstellige mono-hierarchische multi-axiale IRMA-Code entwickelt, der aus folgenden Schlüsseln besteht: 1. Technik, 2. Orientierung, 3. Anatomie, 4. biologisches System. Durch manuelle Klassifizierung einer Grundbildmenge, die einem konventionellen und einem PACS Archiv entnommen wurde, konnte eine Datenbank zur Entwicklung von Algorithmen erzeugt werden.

Ergebnisse:

Es wurde eine Referenzdatenbank mit mehr als 10000 Bildern aufgebaut. Die automatische Kategorisierung unbekannter Bilder ist mit einer Genauigkeit von bis zu 95% möglich. Innerhalb einzelner Bildklassen wurden automatisch Prototypen identifiziert, in die dann manuell relevante Objekte, Strukturen und deren Relationen eingezeichnet werden. Über eine hierarchische Bildsegmentierung werden die Bilder in einen eindeutigen Bezug zu diesen Prototypen gesetzt, was auch den Vergleich lokaler Bildmuster ermöglicht. Durch die datenbankgestützte redundante Vorberechnung wird der Rechenaufwand zur Anfragezeit minimiert, obwohl der Anfragekontext berücksichtigt wird.

Schlußfolgerungen:

IRMA repräsentiert einen Systemansatz für radiologische Bilder, der es erlaubt, inhaltsbezogen Aufnahmen zu suchen. Durch die stufenweise Bildanalyse mit Kategorisierung, Prototypenbestimmung und hierarchischer Segmentierung kann IRMA PACS-Anwendungen in Diagnostik, Forschung und Lehre gleichermaßen unterstützen.

Keywords:

inhaltbasiertes Image Retrieval
hierarchische Bildsegmentierung
multi-axialer Code
automatische Kategorisierung