

Einsatzmöglichkeiten kognitiver Retrieval-Modelle in Digitalen Bibliotheken

David Zellhöfer¹

Abstract: Die Unterstützung bei der Suche nach textuellen Informationen stellt eine typische Aufgabe in modernen Digitalen Bibliotheken dar. Aus Nutzersicht sind die hierfür verwendeten Systeme gereift und es haben sich typische Interaktionsmechanismen, wie die Texteingabeaufforderung, welche beinahe jede gerichtete Suche startet, herausgebildet.

Im Vergleich dazu befindet sich die Suche nach multimedialen oder nicht-textuellen Dokumenten aus Nutzersicht und aus der Sicht der Bibliothekare noch in den Kinderschuhen ? auch wenn dieser Bereich in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewinnt. Nach wie vor kämpfen hier jedoch gerichtete und explorative Suchansätze um Nutzerakzeptanz, da es Anwendern mitunter schwerfällt, ihr Informationsbedürfnis zu kommunizieren.

Ein weiterer Punkt, der Multimedia Information Retrieval (MMIR) vom traditionellen, Text-basierten Information Retrieval unterscheidet, ist der Umstand, dass Multimediadokumente nicht notwendigerweise mittels des gleichen Datenzugriffsparadigmas gespeichert sind. Dieser Zustand verkompliziert die Suche in solchen Datenbeständen, da das zu verwendende Retrieval-Modell die jeweiligen Datenzugriffsparadigmen unterstützen muss.

Konsequenterweise müssen die Hauptherausforderungen des MMIR, das Retrieval-Subsystem und die Nutzerinteraktion, ganzheitlich angegangen werden. Solch einen ganzheitlichen, theoretischen Blick auf die MMIR/IR-Forschung wirft das Prinzip der Polyrepräsentation (PdP) ? ein Vertreter der kognitiven Retrievalmodelle. Das PdP geht davon aus, dass verschiedene Repräsentationen, die ein Dokument beschreiben, auf unterschiedlichen, kognitiven Prozessen basieren. Diese Vielzahl an Repräsentationen kann in einer konjunktiven, kognitiven Überlappung zusammengeführt werden, um das aktuelle Informationsbedürfnis des Nutzers zu befriedigen. Hierbei wird angenommen, dass relevante Dokumente in diesem Bereich liegen.

Das PdP als kognitives Modell trifft jedoch keine Aussagen darüber, wie ein entsprechendes Retrieval-Subsystem implementiert werden kann - eine wesentliche Fragestellung der angewandten Informatik. Eine Möglichkeit der Implementierung des PdP stellen Quantenmechanik-basierte IR-Modelle, wie die Commuting Quantum Query Language (CQQL), dar. Die Abfragesprache CQQL ist in diesem Gebiet von besonderer Nützlichkeit, da sie typische Datenzugriffsparadigmen aus den Gebieten DB und IR sowie die unterschiedliche Gewichtung einzelner Repräsentation mit Hinblick auf das aktuelle Informationsbedürfnis unterstützt und außerdem die Personalisierung von Suchergebnissen mittels des Präferenz-basierten Relevance-Feedback-Ansatzes PrefCQQL erlaubt. Mithilfe eines maschinellen Lernverfahrens unterstützt das PrefCQQL-System hierbei den Nutzer bei der Ableitung einer deduktiven Anfrage aus speziellen Präferenzen, die zwischen Beispieldokumenten angegeben werden können. Diese induktiven Präferenzen können genutzt werden, um die Relevanz von Ergebnisdokumenten feingranular zu bewerten. Ferner können induktive Präferenzen bereits zur Anfrageerstellung genutzt werden, so dass sich im Prinzip sämtliche Nutzerinteraktion während der Suche mit PrefCQQL umsetzen lässt.

¹ Staatsbibliothek zu Berlin, Potsdamer Str. 33, 10785 Berlin, david.zellhoefer@sbb.spk-berlin.de

Außerdem lässt sich zeigen, dass CQQL/PrefCQQL verschiedene Strategien der Informationssuche unterstützt, welche typische kognitive Status Suchender bestmöglich unterstützen. Hier seien insbesondere die gerichtete als auch die explorative Suche mittels Facettierung oder Browsing genannt.

Um den vorgestellten, polyrepräsentativen PrefCQQL-Ansatz mit Hinblick auf seine praktische Einsetzbarkeit zu bewerten, wurden verschiedene Experimente durchgeführt. Diese Experimente beantworten primär zwei zentrale Fragen: 1), ob die Hypothesen des PdP im Anwendungsgebiet des MMIR verifizierbar sind und 2), ob ein nutzbares, interaktives MMIR-System auf Grundlagen des PdP und von PrefCQQL implementiert werden kann?

Um die erste Frage beantworten zu können, werden verschiedene Matching-Funktionen, die teilweise dem PdP folgen, mit sechs unterschiedlichen Testdatensätzen, sowohl in einem nicht interaktiven, als auch interaktiven QBE-Szenario gegenübergestellt. Die Ergebnisse dieses Experiments sind uneindeutig.

Im nicht interaktiven Fall zeigt sich keine Überlegenheit der Matching-Funktionen, welche auf dem PdP basieren, gegenüber der Nutzung einzelner Features oder anderen Matching-Funktionen. So übertrifft die Retrieval-Effektivität des arithmetischen Mittels aller Repräsentationen, die der Konjunktion der vorhandenen Repräsentationen, welche der kognitiven Überlappung entspricht. Nichtsdestotrotz zeigt sich, dass Matching-Funktionen, welche dem PdP folgen, stabiler bezüglich ihrer Effektivität sind als Einzelfeatures. Folglich ist die Leistung der PdP-basierten Funktionen verlässlicher. Im interaktiven Szenario, also während der Verwendung von PrefCQQL, können die Voraussagen des PdP verifiziert werden.

Die zweite Frage wird mithilfe eines prototypischen MMIR-Systems, welches als Machbarkeitsstudie eines interaktiven Retrieval-Systems auf Basis von CQQL und PrefCQQL dient, und eines Usability-Tests dessen beantwortet. Des weiteren unterstützt das System unterschiedliche Suchstrategien sowie einen nahtlosen Wechsel zwischen diesen, um Nutzer mit verschiedenen Informationsbedürfnissen bestmöglich zu unterstützen.

Abschließend wird kurz aufgezeigt, welche Möglichkeiten sich aus der Nutzung von kognitiven Retrievalmodellen in Digitalen Bibliotheken ergeben und wie sich die gewonnenen Erkenntnisse in diesen Bereich übertragen lassen. Hier ergeben sich sowohl interessante Möglichkeiten bei der systemübergreifenden, gerichteten Suche in verteilten Nachweissystemen als auch bei der Exploration von Informationsräumen. Durch eine bessere Adressierung der verschiedenen kognitiven Status der Recherchierenden ist damit zu rechnen, dass Nachweissysteme Digitaler Bibliotheken sich vom "digitalen Zettelkatalog" zu wissenserschließenden Informationssystemen entwickeln, welche Nutzer dort abholen, wo sie sich im Rahmen ihrer Forschungs- oder Rechercheaufgaben befinden. Dies stellt eine klare Weiterentwicklung zu aktuell existierenden, verteilten Nachweissystemen dar, welche strenge Anforderungen an das Vorwissen des Nutzers stellen und gleichzeitig nur eine Strategie der Informationssuche unterstützen: die zumeist Bool'sche Schlagwortsuche.

Keywords: Kognitives Information Retrieval, Maschinelles Lernen, Mensch-Maschine-Schnittstelle