

Multimedia-Datenbanken

Klausur am 01.08.2006

Prof. Dr. Steffen Staab,
Olaf Görlitz, Christoph Ringelstein
Fachbereich Informatik, Universität Koblenz-Landau

*Bitte tragen Sie zuerst folgende Daten ein und notieren Sie auf **jedem** Blatt, das bewertet werden soll, links oben ihre Matrikel-Nummer.*

Vorname:	Name:	Matr.Nr.:
Studiengang: <input type="checkbox"/> Inf <input type="checkbox"/> CV <input type="checkbox"/> IM	Freiversuch <input type="checkbox"/>	

Die Bearbeitungszeit beträgt exakt 60 Minuten.

Viel Erfolg!

Wird von den Korrektoren ausgefüllt:

Aufgabe 1		10
Aufgabe 2		20
Aufgabe 3		15
Aufgabe 4		15
Gesamt		60

NOTE:

Aufgabe 1: Grundlagen Multimedia-Datenbanken (10 Punkte)

1. Benennen und erläutern Sie die 3 Ebenen-Architektur eines Datenbanksystems inklusive der dadurch erreichten Unabhängigkeiten.

	5
--	---

2. Was ist der Unterschied zwischen einem Datenbanksystem und einem Multimedia-Datenbanksystem? Beschreiben Sie kurz 3 verschiedene Merkmale.

	3
--	---

3. Erklären Sie die Begriffe Multimedia-Dokument und Multimedia-Daten.

	2
--	---

Aufgabe 2: Information Retrieval (20 Punkte)

Gegeben sei eine Menge von Dokumenten $d_1 \dots d_4$ mit folgenden Keywords:

$$d_1 = \{Obst, Orange\}$$

$$d_2 = \{Apfel, Banane\}$$

$$d_3 = \{Obst, Orange, Apfel\}$$

$$d_4 = \{Orange\}$$

1. Welches Ergebnis liefert die Bool'sche Anfrage "Obst and (Apfel or Banane)"?

	1
--	----------

2. Erstellen Sie die Korrelationsmatrix für die Keywords.

	6
--	----------

3. Die Zugehörigkeitswerte für die Dokumente $d_2 \dots d_4$ sind bereits in nachfolgender Tabelle eingetragen. Berechnen Sie die fehlenden Werte für d_1 .

	Obst	Orange	Apfel	Banane
d_2	0,33	0,25	1	1
d_3	1	1	1	0,5
d_4	0,66	1	0,25	0

	4
--	----------

4. a) Welches Ergebnis (nach Zugehörigkeitswert absteigend sortiert) liefert die Anfrage aus 1., wenn sie als Fuzzy-Anfrage auf die Werte aus 3. angewendet wird?
b) Wie ändert sich das Ergebnis, wenn ein Schwellwert von 0,4 benutzt wird?

	2
--	---

5. Benennen Sie 2 Nachteile des Bool'schen Modells.

	2
--	---

6. Erklären Sie kurz die Begriffe *Precision*, *Recall* und *Fallout*. Berechnen Sie selbige für ein fiktives Retrievalsystem mit 54 Dokumenten, in dem als Ergebnis zu einer bestimmten Anfrage die Dokumente $D1, D3, D5$ gefunden werden - die vom Benutzer tatsächlich als relevant angesehenen Dokumente wären $D1, D4, D5, D6$. Geben Sie auch die zur Berechnung erforderlichen Ausgangswerte mit an.

	5
--	---

Aufgabe 3: Distanzen, Ähnlichkeit (15 Punkte)

Gegeben seien 1 Anfragevektor q und 3 Feature-Vektoren $f_1 \dots f_3$:

$$q = \begin{pmatrix} 0,8 \\ 0,4 \\ 0,8 \end{pmatrix}, \quad f_1 = \begin{pmatrix} 0,2 \\ 0,1 \\ 0,2 \end{pmatrix}, \quad f_2 = \begin{pmatrix} 0,5 \\ 1,0 \\ 1,0 \end{pmatrix}, \quad f_3 = \begin{pmatrix} 0,8 \\ 0,4 \\ 0,1 \end{pmatrix}$$

1. Berechnen Sie die Minkowski-Distanzen für $m = \{1, 2, \infty\}$ zwischen dem Anfragevektor und den Feature-Vektoren.

	4,5
--	------------

2. Welcher m -Wert sollte am besten ausgewählt werden, wenn die Suchanfrage als ähnlichstes Ergebnis das zu Feature-Vektor f_3 zugehörige Objekt zurückgeben soll?

	0,5
--	------------

3. Berechnen Sie das Kosinusmaß ($\text{sim} \cos \alpha(d, q) = \frac{d \cdot q}{|d||q|}$) zwischen dem Anfragevektor und den Feature-Vektoren. (Das Endergebnis kann als gekürzter Bruch stehen bleiben)

	7
--	----------

4. Geben Sie 3 Kritikpunkte des Vektorraummodells an.

	3
--	----------

Aufgabe 4: Fourier-Transformation (15 Punkte)

1. Wofür wird die Fourier-Transformation innerhalb der Multimediadatenverarbeitung eingesetzt?

	3
--	---

2. Auf den Vektor $(8, 1, 4, 5)^T$ soll die eindimensionale Fourier-Transformation (Hintersformation) angewendet werden.

a) Erstellen Sie zuerst die entsprechende Transformationsmatrix.

Die Matrix wird nach folgendem Muster berechnet, wobei für ω^{jx} der entsprechende j -te Einheitsvektor der Fourierbasis einzusetzen ist:

$$A = \frac{1}{\sqrt{n}} \begin{bmatrix} \omega^{0 \cdot 0} & \omega^{0 \cdot 1} & \dots & \omega^{0 \cdot (n-1)} \\ \omega^{1 \cdot 0} & \omega^{1 \cdot 1} & \dots & \omega^{1 \cdot (n-1)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \omega^{(n-1) \cdot 0} & \omega^{(n-1) \cdot 1} & \dots & \omega^{(n-1) \cdot (n-1)} \end{bmatrix}$$

	6
--	---

b) Führen Sie dann die Hintransformation durch.

	4
--	---

3. Erklären Sie kurz was der Zweck und das Resultat der Anwendung eines Hochpass- bzw. Tiefpassfilters auf das Transformationsergebnis ist.

	2
--	---

Nebenrechnung zu Aufgabe __

Nebenrechnung zu Aufgabe __