

# Multimedia-Metadaten und ihre Anwendung

14.02.2006

MPEG 7: Beschreibung von  
Bewegungen

Pantelis Katsukis

# Inhalt

1. Einleitung
2. Überblick der Bewegungsdeskriptoren
3. Die vier Deskriptoren im Detail
4. Anwendungsbeispiele
5. Zusammenfassung

# Einleitung

- Beschreibung von Bewegungen  
=> zeitliche Dimension
- Man benötigt hohes Maß an Information
- Ziel:  
Erfassung der Bewegungscharakteristika  
mittels präziser und effektiver Deskriptoren
- MPEG-7 Anforderungen müssen  
eingehalten werden

# Einleitung

Vier Bewegungsdeskriptoren:

- Motion Activity (Bewegungsaktivität)
- Camera Motion (Kamerabewegung)
- Motion Trajectory (Bewegungsablauf)
- Parametric Motion (parametrische Bew.)

# Einleitung

Anwendungsmöglichkeiten:

- Inhaltsbasierte Suche auf Datenbanken
- Videozusammenfassung
- Überwachung
- Videoverknüpfung

# Überblick der Bewegungsdeskriptoren

## Bewegungsbeschreibung für Videosegmente

- Motion Activity
  - Ermittelt Grad der Bewegungsintensität
- Camera Motion
  - Beschreibt Kameraoperationen

# Überblick der Bewegungsdeskriptoren

## Bewegungsbeschreibung für Regionen

- Motion Trajectory
  - Erfasst Verschiebung einer Region
- Parametric Motion
  - Detailliertere Beschreibung der Verschiebung (z.B.: Rotation oder Deformation)

# Motion Activity

- Erfassung der menschlichen Wahrnehmung für Bewegungsintensität
- Berücksichtigt gesamte wahrgenommene Intensität einer Szene
- Verwendet Varianz der Werte der Bewegungsvektoren
- Erstellung einer Grundgenauigkeit



# Motion Activity

- Intensity of activity:
  - Integer von 1 bis 5
- Direction of activity:
  - Hauptrichtung der Bewegung
- Spatial distribution of activity:
  - Räumliche Verteilung der Bewegung
- Temporal distribution of activity:
  - Zeitliche Verteilung der Bewegung

# Camera Motion

- Bezug zur inhaltlichen Semantik
- Unterscheidung verschiedener Genres
- Unterstützt alle Kameraoperationen:

Pan (Schwenk)	Track (Verfolgen)
Tilt (Kippen)	Boom (hochziehen)
Zoom	Dolly (vorfahren)
Roll	Fix

# Camera Motion

- Genauigkeit der Beschreibung einstellbar
- Präsenzanteil und Bewegungsanteil von jeder Kameraoperation wird bestimmt
- Attribute für Zeiteinteilung
- Abgleichungsfunktion um Ähnlichkeit zwischen zwei Camera Motion Deskriptoren zu berechnen

# Motion Trajectory

- Verschiebung von Objekten in Raum und Zeit
- Objekt wird durch stellvertretenden Punkt festgehalten
- Satz von Schlüsselbildern
- Zweistufige Approximation
  - Lineare Interpolierung
  - Interpolierungsparameter wird hinzugefügt

# Motion Trajectory

- Position im Schlüsselbild = Schlüsselpunkt
- Schlüsselpunktzeiten werden festgehalten
- Am Anfang ein Schlüsselpunkt pro Frame
- Anzahl der Schlüsselpunkte und Länge der Zeitintervalle beliebig einstellbar
  - Sequentielle Prozedur
  - Rekursive Prozedur

# Motion Trajectory

## Sequentielle Prozedur

- Nicht viel Prozesszeit zur Verfügung
- Start:  $[t_0, t_1] \cup [t_1, t_2]$
- Neuer Punkt wird eingefügt und interpoliert bis Grenzwert überschritten wird
- Intervall festhalten und Prozedur wieder neu

# Motion Trajectory

## Rekursive Prozedur

- Nicht viel Speicherplatz zur Verfügung
- Start: Intervall mit allen Punkten
- Aufspaltung in zwei Intervalle wo Interpolierungsfehler am größten ist
- Rekursiv auf neue Intervalle ausführen bis Beschreibungsgröße erreicht ist

# Parametric Motion

- Beschreibung von Bewegung und Verformung von Objekten anhand geometrischer Transformationen
- Erfassung von komplexen Bewegungen
- Verschiedene Bewegungsmodelle
  - Affin: Translationen, Rotationen, Skalierungen
  - Planar perspektivisch: Verformungen
  - Quadratisch: noch komplexere Bewegungen



# Anwendungsbeispiele

- Szeneneinteilung mittels Camera Motion oder Motion Activity
- Erkennen handlungsreicher Szenen in Sportvideos
- Überwachung mittels Motion Trajectory
- Videozusammenfassung / Manipulation mittels Motion Activity

# Zusammenfassung

- Vier Deskriptoren erfassen viele Bewegungsaspekte in einer Videosequenz
- Hoher Präzisionsspielraum
- In Verbindung mit anderen Deskriptoren können Anwendungen noch zusätzlich verbessert werden

# Literatur

- S. Jeannin, A. Divakaran, B. Mory, "Motion Descriptors", in Introduction to MPEG-7 , 261-280
- A. Divakaran, K. Peker, R. Radhakrishnan, Z. Xiong, R. Cabasson, "Video Summerization using MPEG-7 Motion Activity and Audio Descriptors", TR-2003-34, 2003
- S. Jeannin, A. Divakaran, "MPEG-7 Visual Motion Descriptors", in IEEE Transactions on circuits and systems for video technology, vol. 11, no. 6, 2001
- K. Peker, A. Divakaran, "Framework for measurement of the intensity of motion activity of video segments", TR2003-64, 2003