



# Retrieval of MPEG-7 based Semantic Descriptions



**Mathias Lux, Michael Granitzer**  
**Know-Center**

**{mlux, mgrani}@know-center.at**

<http://www.know-center.at>

# Inhalt

---

- MPEG-7 und semantische Beschreibungen
- Eigenschaften semantischer Beschreibungen
- Indizierung
- Suche
- Implementierung
- Demonstration
- Nächste Schritte

# Semantische Beschreibungen in MPEG-7 (1/2)

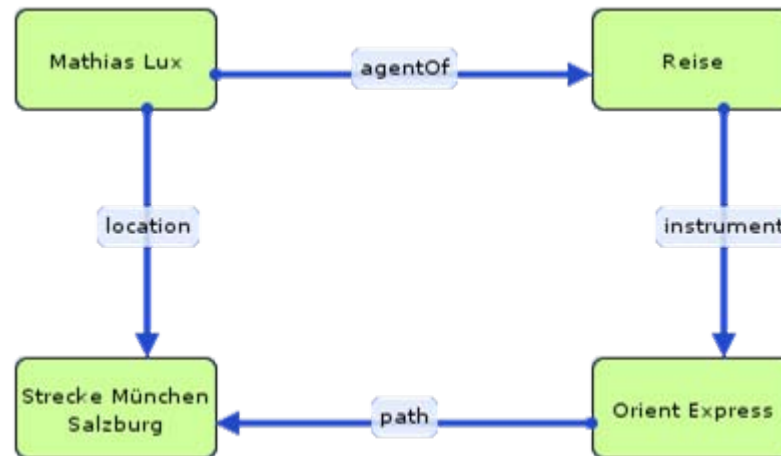
*Descriptors* (D) organisiert in *Descriptor Schemes* (DS), *Semantic DS* erlaubt semantische Beschreibungen:

- Basis-Descriptor „SemanticBase“
- Abgeleitet sind semantischen Ds wie Agents, Places, Times, Events, Concepts, Objects, ...
- Instanzen dieser Ds bilden Knoten

<b>Instanz</b>	<b>Descriptor</b>
Mathias Lux	Semantic Agent
Orient Express	Semantic Object
Reise	Semantic Event
Zugstrecke München-Salzburg	Semantic Location

# Semantische Beschreibungen in MPEG-7 (2/2)

- Semantische Relationen erlauben die Verknüpfung.
- 45 verschiedene Relationen und 44 inverse.
- Relationen sind die Kanten, die Knoten verbinden.



# Eigenschaften semantischer Beschreibungen

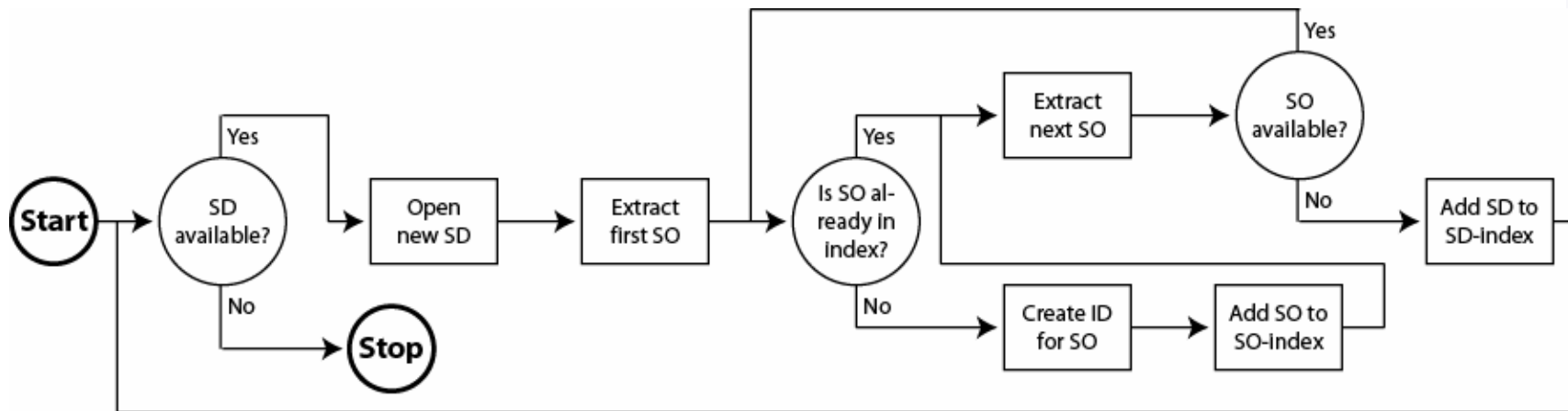
---

- Beschreibungen sind „Labeled Graphs“.
- Jeder Knoten-Label ist eindeutig und beschreibt in einem Graph maximal einen Knoten.
- Es gibt nur eine beschränkte Anzahl von möglichen Kanten-Labels.
- Semantische Objekte kommen meist in mehreren Graphen vor (Domänen-spezifisch).

# Indizierung

Es gibt jeweils einen Index für

- Semantische Objekte (SO) bzw. Knoten
- Semantische Beschreibungen (SD) bzw. Graphen



# Aufbau der Indices

---

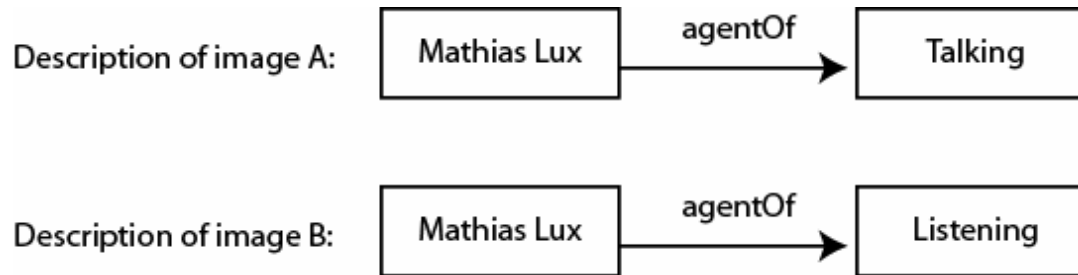
Knoten-Index ist Volltext-Index

- Implementierung auf Basis v. Jakarta Lucene
- Jeder Knoten erhält ID

Graphen-Index ist Liste

- Auf Basis einer Textdatei
- In jeder Zeile ein Graph mit zugehörigen Dokument
- Graph als String gespeichert

# Graphen kodiert als Strings



Nach Zuteilung der ID pro Knoten:

🌐 A: [1] [2] [agentOf 1 2]

🌐 B: [1] [3] [agentOf 1 3]

Erst eine Auflistung der Knoten (sortiert nach ID), dann eine sortierte Liste der Relationen.

# Suche (1/2)

---

Eine Anfrage wird als Graph formuliert, die Knoten sind durch Suchterme definiert, somit ist keine Kenntnis der in der DB befindlichen Knoten nötig.

- Zu jedem Knoten wird eine Liste von Semantische Objekten aus dem SO-Index gesucht, sortiert nach Relevanz.
- Aus diesen Listen werden die Anfrage-Graphen für den SD-Index erzeugt. (Query Expansion).
- Aus jedem Anfrage-Graph wird ein regulärer Ausdruck erzeugt.

# Suche (2/2)

---

- Suche mithilfe des regulären Ausdrucks im SD-Index
- Ranking der Ergebnisse auf Basis der Relevanzwerte der Knoten

Das Ranking setzt sich aus zwei Faktoren zusammen:

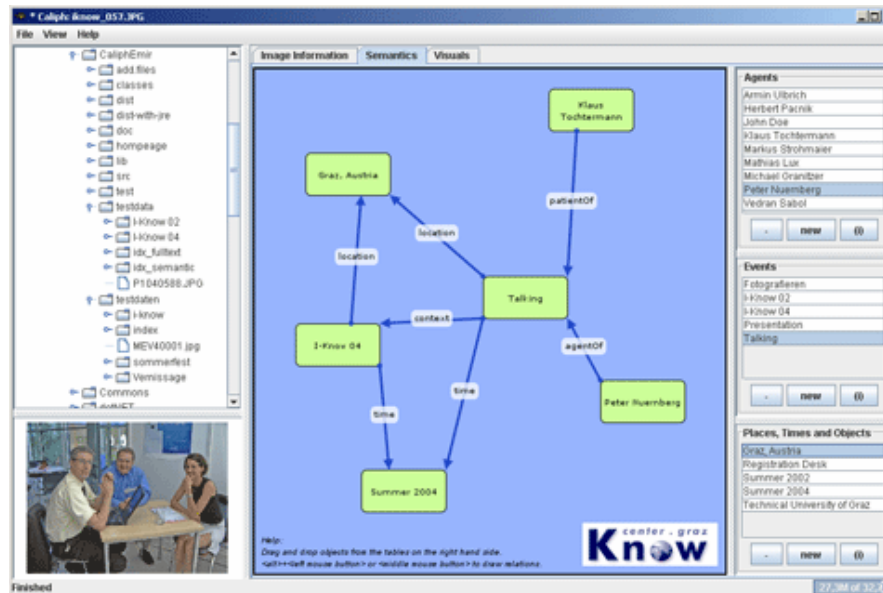
- Relation der Größe des Anfrage-Graph zum Graph im Index (Min. Größe / Max. Größe)
- Produkt der Relevanzwerte der einzelnen Knoten

Wenn ein Graph mehr als einmal gefunden wird, dann wird der höhere Relevanzwert angenommen.

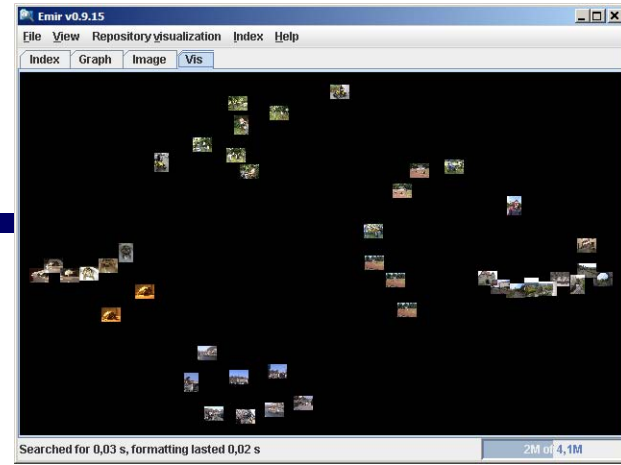
# Implementierung (1/2)

Open Source Applikationen zur Annotation und Retrieval von Digitalfotos auf Basis von MPEG-7: Caliph & Emir

Caliph erlaubt die Annotation von Fotos:



# Implementierung (2/2)

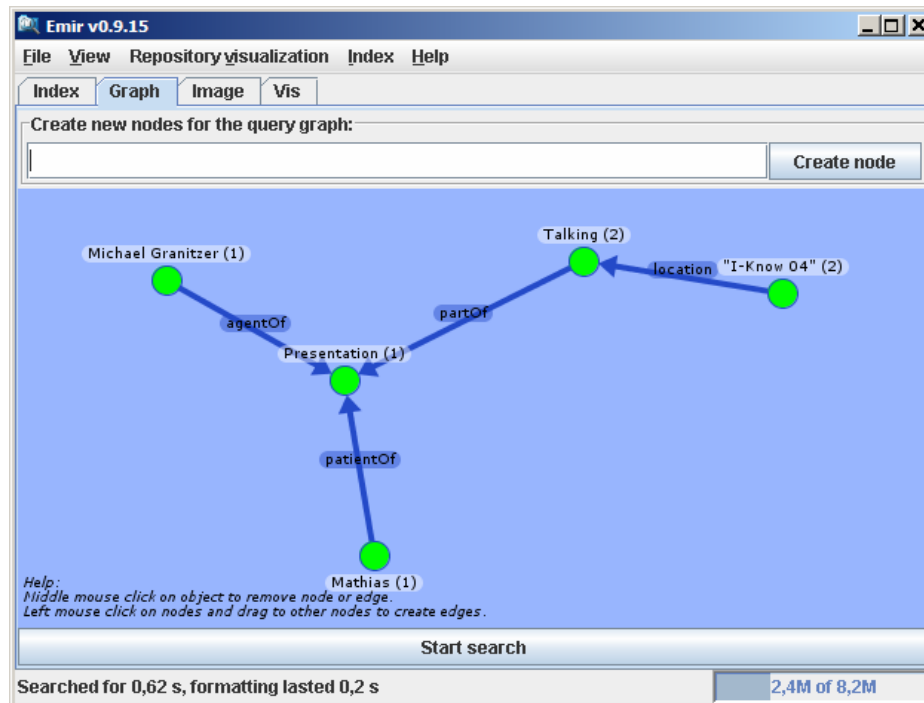


Emir erlaubt die Suche nach:

- Ähnlichen Bildern (CBIR)
- Schlagwörtern im Volltext-Index
- Semantische Beschreibungen (Graphen)
- Visualisierung des Datenbestands durch Multidimensionale Skalierung auf Basis von
  - ◆ Bildinhalt (Farbe, Kanten, Farbverteilung)
  - ◆ Ähnlichkeit semantischer Graphen

# Demonstration

## Emir: Experimental Metadata based Image Retrieval



# Nächste Schritte

---

- Definition eines Testdatensatzes
- Evaluierung der Retrieval-Methode im Vergleich zu
  - ◆ Volltextsuche auf semantischen Beschreibungen
  - ◆ Etablierten Graphen-Metriken (MCS, Graph Edit Distance)
- Erweiterung des Retrieval-Mechanismus für Matching von Teilgraphen des Anfrage-Graphs

# Vielen Dank ...

---

... für ihre Aufmerksamkeit!



Besuchen sie Caliph & Emir:  
<http://caliph-emir.sourceforge.net>