

Kontextsensitive Empfehlungssysteme

Ein Graph-Basierter Ansatz

Michael Thomas
Institut für Informatik
Freie Universität Berlin

Bachelor Thesis 2013

Fragestellung

Empfehlungssysteme

Kontextsensitive Empfehlungen

Graphbasierte Systeme

Evaluation

1. Spielt Kontext eine Rolle in Empfehlungssystemen?
2. Wie lässt sich ein flexibles Empfehlungssystem bauen, dass verschiedene Informationen verbindet um Empfehlungen zu verbessern?

- ▶ Passiver, personalisierter Informationsagent
- ▶ Formal: Schätzen einer Nützlichkeitseffizienzfunktion

$$f_u : U \times I \rightarrow R$$

Ansätze:

- ▶ *collaborative systems*
- ▶ *content-based systems*

Klassische Systeme verwenden nur zwei Arten Informationen:

- ▶ Nutzer
- ▶ Objekte

Die Umgebung des Nutzers wird nicht berücksichtigt, z.B. Ort, Zeit, Wetter

Universale Definition (nach Bazire):

„Kontext ist die Menge der Umstände, die ein Ereignis oder Objekt umgeben“

Es muss verschiedene Arten von Kontext geben!

Kontext in Empfehlungssystemen

- ▶ Repräsentation von Kontext durch Kategorien
- ▶ Multidimensionale Nützlichkeitsfunktion:

$$f_u : U \times I \times C \rightarrow R$$

- ▶ Kontextkategorien müssen von Domainexperten festgelegt werden

explizit:

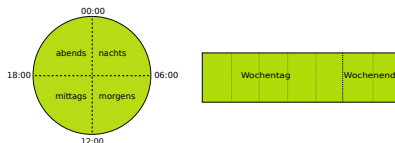
- ▶ durch Befragung des Nutzers

implizit:

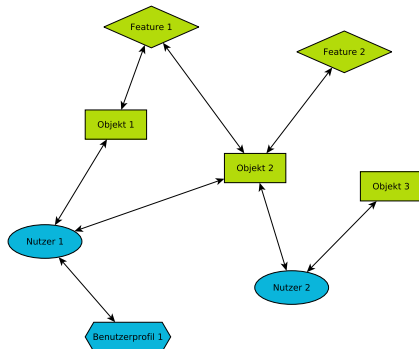
- ▶ durch Analyse der Nutzeraktionen
- ▶ Sensoren: z.B. Thermometer, GPS
- ▶ Zeitpunkt

Kontextabstraktion:

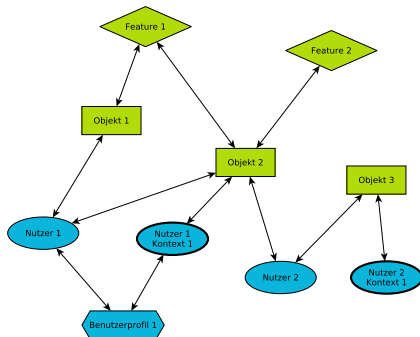
Abbildung von kontinuierlichen Werten in feste Kategorien



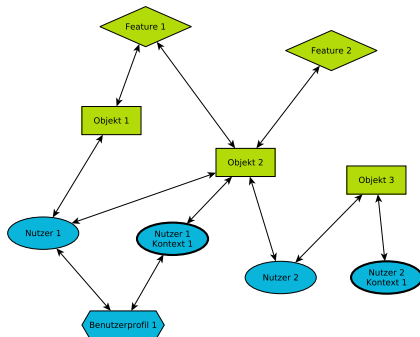
- ▶ holistischer Ansatz
- ▶ zunächst eine Wissensmodellierung
- ▶ **Knoten:** Objekte, Nutzer und Kontextfaktoren
- ▶ **Kanten:** Relationen, bekannte Bewertungen



- ▶ holistischer Ansatz
- ▶ zunächst eine Wissensmodellierung
- ▶ **Knoten:** Objekte, Nutzer und Kontextfaktoren
- ▶ **Kanten:** Relationen, bekannte Bewertungen
- ▶ **Kontext:** Durch Nutzer-Kontext Knoten



- ▶ holistischer Ansatz
- ▶ zunächst eine Wissensmodellierung
- ▶ **Knoten:** Objekte, Nutzer und Kontextfaktoren
- ▶ **Kanten:** Relationen, bekannte Bewertungen
- ▶ **Kontext:** Durch Nutzer-Kontext Knoten
- ▶ Empfehlungen durch Distanzmetriken
- ▶ geeigneter Algorithmus: PageRank

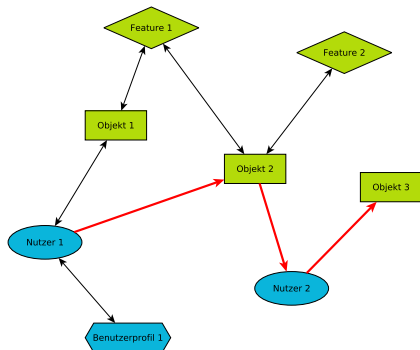


Vorgehen:

- ▶ Starte an einem zufälligen Startknoten $v \in V_{Start}$
- ▶ Laufe entlang der gerichteten Kanten bis zu einem Zielknoten $v \in V_{Ziel}$
- ▶ **Startknoten:** der aktive Nutzer
- ▶ **Zielknoten:** Objekte

Flexibilität:

- ▶ auch andere Start- und Zielknoten denkbar
- ▶ Empfehlungen an Gruppen
- ▶ Empfehlungen anderer Nutzer
- ▶ Gewichtung bestimmter Features/Objekte



Iterative Berechnung:

$$\pi = \alpha P\pi + (1 - \alpha)p$$

p : personalisierter Startvektor

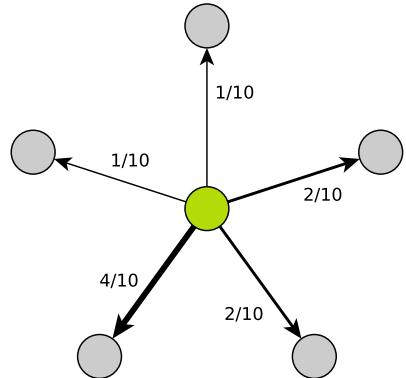
P : stochastische Übergangsmatrix

π : PageRank Vektor α : *damping factor*, meistens: 0.85

Eigenschaften:

- ▶ *propagation*
- ▶ *attenuation*

→ Ausnutzen von transitiven Verbindungen!



- ▶ 1k Datensatz von LastFM
- ▶ Enthält *listen events* von Musikstücken von ca. 1000 Nutzern über 4 Jahre
- ▶ Dazu: Die 5 häufigsten Tags aller Musikstücke

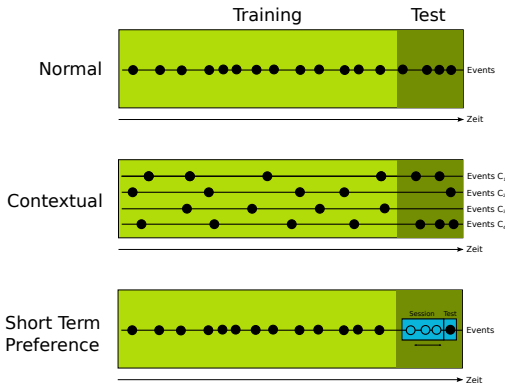
Welche Informationen sind interessant?

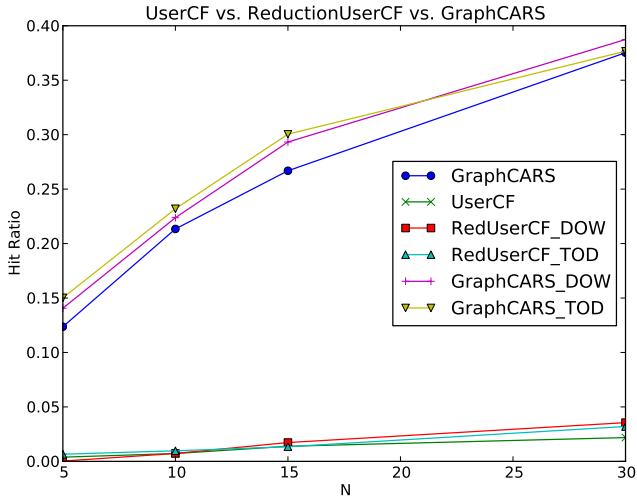
- ▶ Implizite Bewertungen
- ▶ Inhaltliche Features (Tags, Interpreten)
- ▶ Statischer Kontext: Zeitpunkt (als periodische Kategorien)
- ▶ Dynamischer Kontext: aus der aktuellen Session (*short-term preference*)

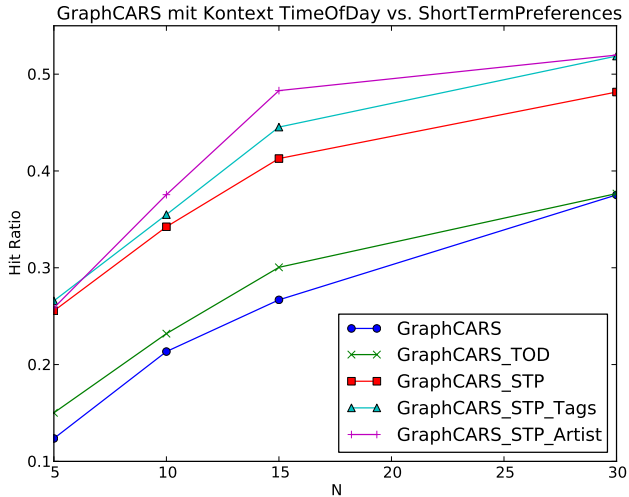
→ Konstruktion eines Graphen

- ▶ Temporale Aufteilung in Test- und Trainingsdaten
- ▶ Metrik: *hit-ratio* bei N Empfehlungen

$$hr(N) = \frac{|T \cap RS_N|}{|T|}$$







1. Spielt Kontext eine Rolle in Empfehlungssystemen?

Ja!

1. Spielt Kontext eine Rolle in Empfehlungssystemen?

Ja!

1. Spielt Kontext eine Rolle in Empfehlungssystemen?

Ja!

2. Wie lässt sich ein flexibles Empfehlungssystem bauen, dass verschiedene Informationen verbindet um Empfehlungen zu verbessern?

Graphbasierte Systeme sind ein viel versprechender Ansatz

1. Spielt Kontext eine Rolle in Empfehlungssystemen?

Ja!

2. Wie lässt sich ein flexibles Empfehlungssystem bauen, dass verschiedene Informationen verbindet um Empfehlungen zu verbessern?

Graphbasierte Systeme sind ein viel versprechender Ansatz

Fragen?