



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

Informationsvisualisierung

Sommersemester 2025

Dirk Zeckzer

Institut für Informatik



Teil III

Datentransformationen

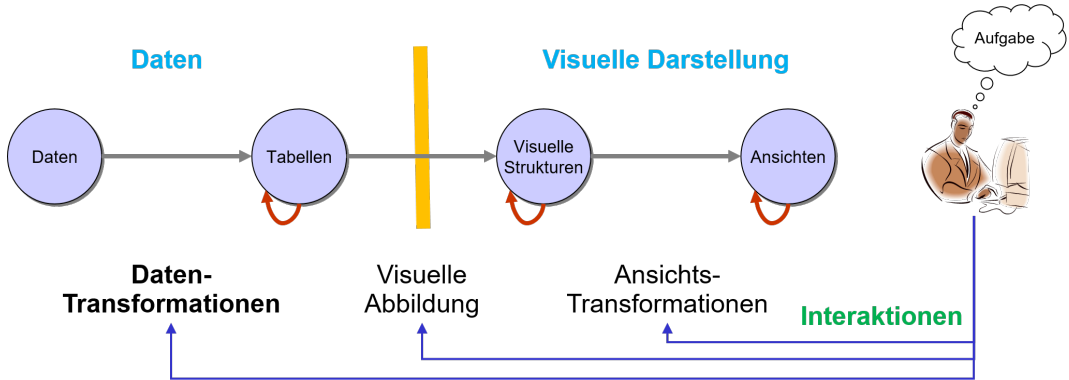
Übersicht

3. Datentransformationen

3.1 Interaktion

3.2 Dynamische Abfragen

Datentransformationen



Interaktion

▶ Problem

- ▶ Datenmenge meist größer als verfügbare Darstellungsfläche

▶ Lösung

- ▶ Interaktion des Benutzers
 - ▶ Auswahl der Daten
 - ▶ Auswahl der Attribute
 - ▶ Auswahl der Darstellung
 - ▶ Auswahl der Ansicht

Interaktion: Zeitaspekte

- ▶ Interaktion ist ein Echtzeit-Prozeß
- ▶ Wie schnell muss eine Reaktion erfolgen?
 - ▶ Schnell genug,
 - ▶ dass der Benutzer keine Zeit mit nutzlosem und frustrierendem Warten verliert
 - ▶ Nicht zu schnell,
 - ▶ so dass keine Information übersehen wird
- ▶ Drei Arten von Reaktionszeit
 - ▶ 0,1 Sekunden
 - ▶ Animationen
 - ▶ Schieberegler (Slider)
 - ▶ Ton
 - ▶ 1 Sekunde
 - ▶ Systemantworten
 - ▶ Dialoge
 - ▶ 10 Sekunden
 - ▶ Berechnungen

Dynamische Abfragen

- ▶ Unzureichendes Wissen führt zu unklar formuliertem Problem
- ▶ Man sucht etwa ein Haus
 - ▶ ≈ 200.000 Euro
 - ▶ 3 Zimmer
 - ▶ Nähe zu guter Schule
 - ▶ Unbekannte Faktoren
 - ▶ Beliebter Park spielt wesentliche Rolle bei Preisen
 - ▶ Mieter sind leicht zu finden
- ▶ Informationsvisualisierung hilft bei
 - ▶ Formulierung des Problems
 - ▶ Vage Fragestellung
→ Präzisierung der Frage
 - ▶ Lösung des Problems
 - ▶ Suche nach einer Antwort
 - ▶ Übergang zwischen beiden Aspekten

Dynamische Abfragen

► Datenbankanfrage (SQL)

```
SELECT Hausadresse  
FROM Datenbank  
WHERE Preis <= 200.000  
      AND Schlafzimmer >= 3
```

► Ergebnis

- 0 Treffer
 - 1543 Treffer (als Liste)
- Meist keine Hinweise zur Erweiterung oder Eingrenzung der Suchanfrage

► Frage

- Wieviel mehr oder weniger sollte angezeigt werden?

Dynamische Abfragen

Nachteile üblicher Datenbankabfragen

- ▶ Suchsprache lernen kann lange dauern
- ▶ Tippfehler werden nicht (immer) toleriert
- ▶ Zu viele oder zu wenige Treffer, wenn man die Datenbank nicht kennt
- ▶ Kein Indikator, wie die Anfrage zu ändern ist
- ▶ Keine Interaktivität: die Veränderung der Suchanfrage erfordert Zeit (Änderung, Eintippen, Antwort)
- ▶ Nützlicher Kontext ist verborgen
- ▶ Der Anwender kann keine interne Vorstellung von den Daten erzeugen

Dynamische Abfragen

Anforderungen

- ▶ Interaktive Antworten ($\leq 0,1$ sec)
- ▶ Mehr oder weniger gleichzeitige Darstellung von Abfrage und Ergebnis
- ▶ Dynamisches Erforschen:
“Was wäre, wenn...?”-Prinzip

Generische Aufgabe

- ▶ Gegeben
 - ▶ Eine Menge von Objekten (Datenpunkten)
 - ▶ Eine Menge von Attributen
 - ▶ Genau ein Wert für jedes Objekt und für jedes Attribut
- ▶ Ziele
 - ▶ Finde das optimale Objekt
 - ▶ Finde eine kleine Anzahl von Objekten, die näher studiert werden können

Dynamische Abfragen



Price



No. of bedrooms



Journey time

Abbildung: Beispiel: Dynamic Homefinder [WS1992]

Dynamische Abfragen

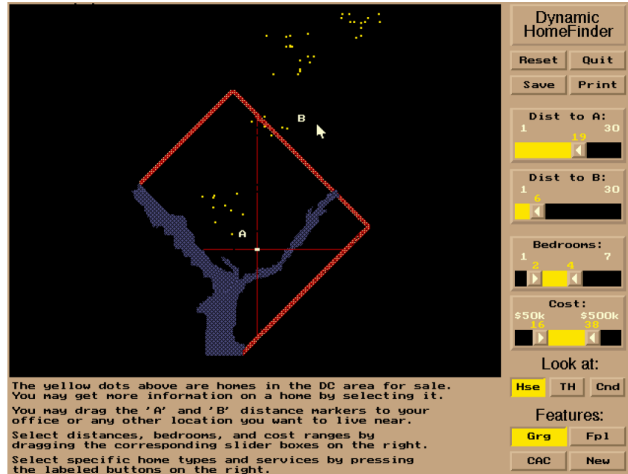


Abbildung: Beispiel: Dynamic Homefinder [WS1992]

Dynamische Abfragen

Schnittstellen

- ▶ Button (Knöpfe)
 - ▶ Für die Auswahl von (kategorischen) Werten
- ▶ Radiobutton (Radioknöpfe)
 - ▶ Für die exklusive Auswahl von (kategorischen) Werten

Slider (Schieberegler)

- ▶ Auswahl von
 - ▶ einem Wert
 - ▶ einer Menge von Werten
 - ▶ Ordinal oder quantitativ
 - ▶ Minimum und Maximum

Filter

- ▶ Filter reduzieren die Anzahl der Datenpunkte
- ▶ Nur Datenpunkte, welche für ein Attribut
 - ▶ dem ausgewählten Wert entsprechen
 - ▶ den ausgewählten Werten entsprechen
 - ▶ im ausgewählten Wertebereich liegenwerden verwendet

Element	Attributwerte
Slider	1
Radiobutton	1
Togglebutton	Mehrere (Nominal)
Range-Slider	Mehrere (Numerisch, Range)

ID	Attribut a_1	Attribut a_2	Attribut a_3	...	Attribut a_m
id_1	$x_{1,1}$	$x_{1,2}$	$x_{1,3}$...	$x_{1,n}$
id_2	$x_{2,1}$	$x_{2,2}$	$x_{2,3}$...	$x_{2,n}$
...					
id_n	$x_{n,1}$	$x_{n,2}$	$x_{n,3}$...	$x_{n,m}$

Dynamische Abfragen

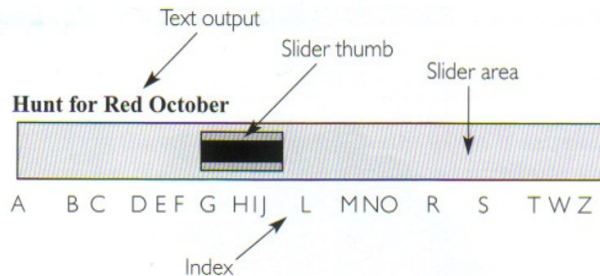


Abbildung: Dynamische Auswahl nach Worten (ein Wert): Alpha-Slider [OLS1993]

Dynamische Abfragen



Abbildung: Dynamische Auswahl nach Worten (ein Wert): Verbessertes Alpha-Slider [Ahl1996]

Dynamische Abfragen

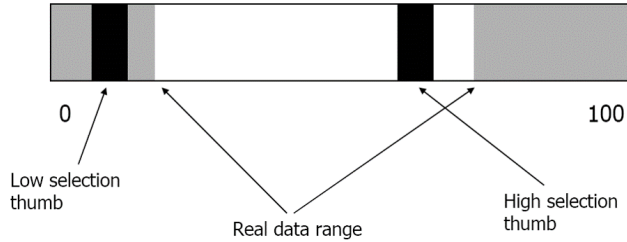


Abbildung: Range-Slider (Filter): untere und obere Schranke

Dynamische Abfragen

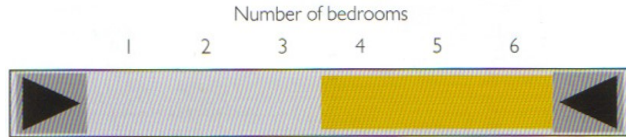


Abbildung: Range-Slider (Filter): Hinweis auf Bereiche ohne Werte aufgrund anderer Einschränkungen

Dynamische Abfragen

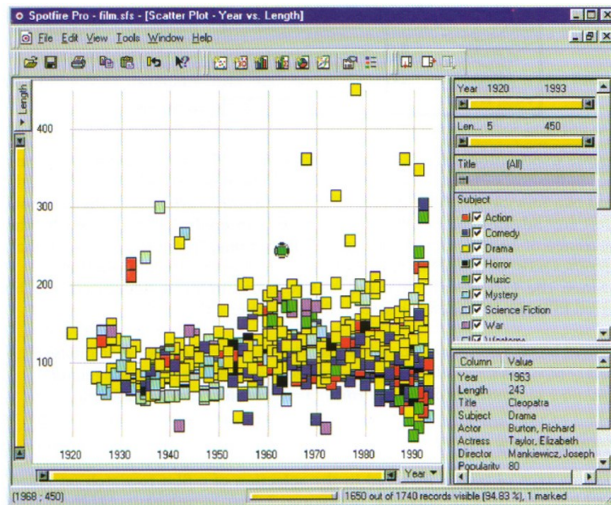


Abbildung: Filmfinder

Dynamische Abfragen

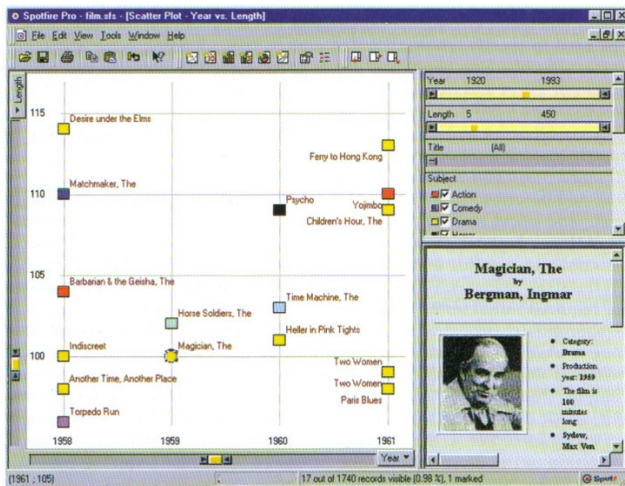


Abbildung: Filmfinder

Dynamische Abfragen

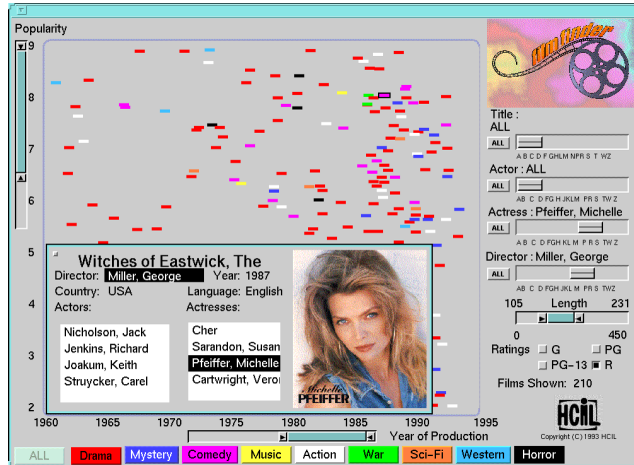


Abbildung: Filmfinder [AS1994]

Dynamische Abfragen

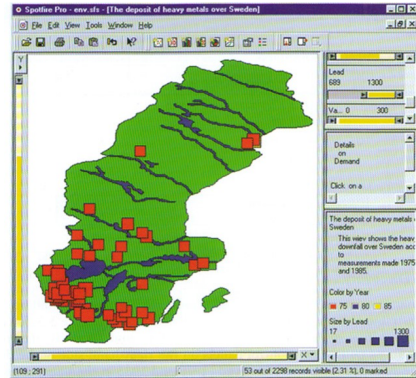
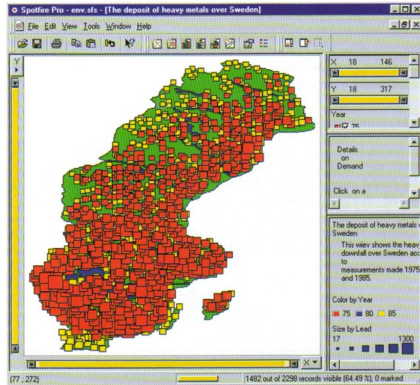


Abbildung: Beispiel für die Suche in Daten: Schwermetallbelastung in schwedischer Luft

Dynamische Abfragen

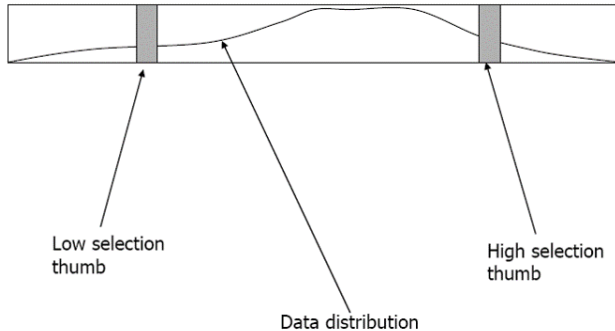


Abbildung: Data Visualization Slider

Dynamische Abfragen

- ▶ Vorteile
 - ▶ Schnelleres Arbeiten
 - ▶ Erforschen der Daten
 - ▶ “Natürliche” Art der Interaktion
- ▶ Nachteile
 - ▶ Schnittstellen benötigen viel Platz auf dem Bildschirm
 - ▶ Integration von Daten und Bedienung

Literatur

- [WS1992] Williamson, Shneiderman.
The Dynamic Homefinder: evaluating dynamic queries in a real estate information exploration system.
Proc. ACM SIGIR, pp. 339–346, 1992.
- [OLS1993] Osada, Liao, Shneiderman.
Alphaslider: development and evaluation of text retrieval method using sliders.
Proc. of 9th Symposium on Human Interface, pp. 91–94, 1993.
- [Ahl1996] Ahlberg.
Dynamic Queries.
PhD dissertation, Chalmers University of Technology, Sweden, 1996.

Literatur

- [AS1994] Ahlberg, Shneiderman.
Alphaslider: a compact and rapid selector.
Proc. ACM CHI, pp. 365–371, 1994.