



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

Informationsvisualisierung

Sommersemester 2025

Dirk Zeckzer

Institut für Informatik



Teil II

Daten und Aufgaben

Übersicht

2. Daten und Aufgaben

2.1 Referenzmodell der Informationsvisualisierung

2.2 Ziele der Informationsvisualisierung

2.3 Datentypen

Referenzmodell der Informationsvisualisierung

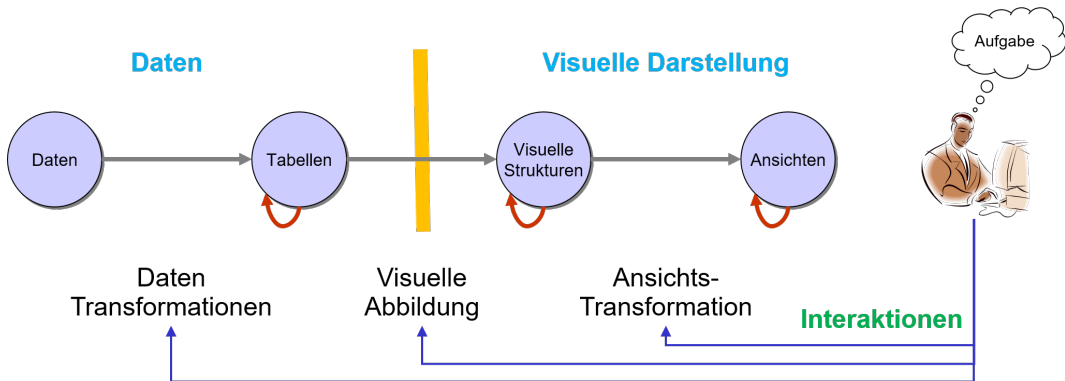


Abbildung: Referenzmodell der Informationsvisualisierung

Ziele der Informationsvisualisierung

Ziel	Voraussetzungen	Vorgehensweise
Generierung von Hypothesen	Keine	Erkundende Analyse: Interaktive, ungerichtete Suche nach Strukturen in den Daten
Überprüfung von Hypothesen (bestätigen, verwerfen)	Hypothesen	Überprüfende Analyse: Zielorientierte Analyse der Daten
Präsentation von (ausgewählten) Fakten (hohe Qualität)	Zu präsentierende Fakten	Auswahl geeigneter Techniken zur Präsentation der Daten

Datentypen

Datenquellen

- ▶ Statistiken (öffentlich, privat)
- ▶ Wetter-, Klima- und astronomische Daten
- ▶ Finanzielle Transaktionen
- ▶ Zug- oder Flugpläne
- ▶ Internetseiten und ihre Verknüpfungen
- ▶ Genexpressionsdaten (Bioinformatik)
- ▶ Gen- und Proteinsequenzen, einschließlich ihrer räumlichen Struktur (Bioinformatik und IMISE)
- ▶ Softwarecode (BIS, Wirtschaftsinformatik und BSV)
- ▶ Dokumentensammlungen (ASV, Computational Humanities, Text Mining and Retrieval)
- ▶ Patientenmodelle (ICCAS)

Datentypen

Datentyp	Beschreibung	Darstellung
Tabellen	Objekte mit Attributen	multidimensionale Darstellungen
Mediadaten	Objekte mit Attributen, teilweise auch Relationen	multidimensionale Darstellungen, spezielle Darstellungen
Graphen	Objekte und Relationen, möglicherweise mit Attributen	Darstellungen von Graphen (graph drawing)
Prozesse	Objekte mit Operationen und Relationen, oft mit Attributen	meist basierend auf Darstellungen von Graphen

Datentypen

Tabellen

- ▶ bestehen aus mehreren **Datenpunkten** (Objekten) d_1, \dots, d_n
- ▶ haben meist eine **ID** id_1, \dots, id_n
- ▶ enthalten für jeden Datenpunkt d_i jeweils einen **Wert** $x_{i,1}, \dots, x_{i,m}$ für eine feste Menge von **Attributen** a_1, \dots, a_m
- ▶ Viele multi-dimensionale Daten
 - ▶ liegen in tabellarischer Form vor
 - ▶ können in eine tabellarische Form gebracht werden

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	$x_{n,1}$	$x_{n,2}$	$x_{n,3}$...	$x_{n,m}$

Datentypen

Mediadata

- ▶ Textdokumente
- ▶ Audiodaten
 - ▶ Folge von Frequenz- und Amplitudenwerten
 - ▶ meist mit konstanter zeitlicher Abfolge
- ▶ Bilder
- ▶ Filmdaten
 - ▶ Folge von Einzelbildern
 - ▶ meist mit konstanter zeitlicher Abfolge

Datentypen

Mediadata

- ▶ Multimediadateien
 - ▶ Textdokumente
 - ▶ Audiodaten
 - ▶ Bilder
 - ▶ Filmdaten
 - ▶ verknüpft mit zeitlichen und räumlichen Angaben

Datentypen

Graphen

- ▶ bestehen aus
 - ▶ Objekten (Knoten): v_1, v_2, \dots
 - ▶ Relationen (Kanten): r_{11}, r_{12}, \dots

	v_1	v_2	v_3
v_1	r_{11}	r_{12}	r_{13}
v_2	r_{21}	r_{22}	r_{23}
v_3	r_{31}	r_{32}	r_{33}

- ▶ Beiden Elementtypen können Attribute zugeordnet sein

- ▶ Beispiele für Verbindungsstrukturen, welche sich durch Graphen mit unterschiedlichen Spezialisierungen abbilden lassen
 - ▶ Software-Struktur
 - ▶ Metabolische Netzwerke
 - ▶ Filesysteme
 - ▶ Internetverbindungen
 - ▶ Straßennetze
 - ▶ Kommunikationssysteme

Datentypen

Prozesse

- ▶ bestehen aus
 - ▶ Objekten
 - ▶ Relationen
 - ▶ Operationen
- ▶ Häufig mit Attributen
- ▶ Beispiele
 - ▶ Algorithmen
 - ▶ Prozesse im Software Engineering (z.B. Softwareentwicklungsprozess)
 - ▶ Geschäftsprozessmodelle
 - ▶ Ablaufplanungen für Fabriken oder Kliniken

Datentypen

Mehrdimensionale Daten

- ▶ Auswahl der Visualisierungstechnik (visuelle Abbildung) basierend auf Attributen
 - ▶ Anzahl
 - ▶ Kategorie

Datentypen

Kategorisierung I nach [WKG2011]

Nominal	Kategorisch	nicht numerische Werte	
	Ungeordnet	endliche Menge von Werten	ungeordnet
	Geordnet	unendliche Menge von Werten	ungeordnet
Ordinal		endliche oder unendliche Menge von Werten	geordnet
	numerische Werte		
	Binär	0 und 1	
	Diskret	natürliche und ganze Zahlen	
	Kontinuierlich	reelle Zahlen	

Datentypen

Kategorisierung II nach [WKG2011]

Skala drei Attribute, welche Variablenmaße definieren

Ordnungsrelation

- ▶ Daten können geordnet werden
- ▶ Operationen: Vergleiche

Abstandsmetrik

- ▶ Abstände zwischen zwei Objekten können berechnet werden
- ▶ Operationen: Vergleiche, Addition, Subtraktion

Absolute Null

- ▶ fester kleinster Wert, z.B. Gewicht, aber nicht Temperatur
- ▶ Operationen: Vergleiche, Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division

Literatur

- [WGK2011] M. Ward, G. Grinstein, D. Keim.
Interactive Data Visualization: foundations, techniques, and applications.
A K Peters. Ltd, 2011.