

1. Technik der Zentralperspektive erläutern!

Unter der Annahme, dass sowohl Zeit als auch Betrachter still stehen, wird ein 3D-Raum auf „Papier“ konstruiert. Zuerst wird die Grundlinie des Bildes in gleiche Abschnitte geteilt, dann ein Fluchtpunkt auf Augenhöhe festgelegt und ein Schachbrett-Muster als Grundstruktur aufgetragen. Als Orientierung des Musters dient der Fluchtpunkt und die Linienlänge wird von vorne nach hinten immer weiter verkürzt. Ein 3D-Raum entsteht.

2. Welche Funktionen können wissenschaftliche Illustrationen erfüllen?

- **Beobachtung:** Bilder die z.B. eine bestimmte Blume beschreiben. Erklärt was eine Person gesehen und wahrgenommen hat.
- **Induktion:** Das Bild erklärt warum und wie etwas ist. Z.B. Bildliche Erklärung für das Phänomen des Regenbogens.
- **Methodik:** Bildliche Erklärung einer wissenschaftlichen Methode bzw. wie ein solches Verfahren, z.B. Zeigen des Blutkreislaufes, funktioniert.
- **Selbstveranschaulichung:** Erscheinungen die sich selbst darstellen, wie Bilder in der Natur, z.B. Ringe eines Baumes, die für sich selbst sprechen.
- **Klassifikation:** Bildliche Darstellung einer Ordnung um Dinge besser unterscheiden bzw. vergleichen zu können. Z.B. Evolution des Homo sapiens.
- **Begriffsbildung:** Bildliche Darstellung eines abstrakten Begriffes, z.B. aus der Physik elektromagnetische Felder. Diese Begriffe vereinfachen es uns über unsere Beobachtungen nachzudenken.

3. Welchen Unterschied zwischen verbaler und bildlicher Darstellung gibt es?

- Sprache verwendet diskrete Symbole, Buchstaben, Bilder, eine Zeichnung, nicht.
- Sprache ist explizit, d.h. Beziehungen werden durch Symbole, Wörter, ausgedrückt. Bilder stellen die Beziehung implizit dar.
- In einer Sprache gibt es eindeutige Regeln, in welcher Art und welche Symbole verwendet werden dürfen, sog. Grammatik. Bei Bildern gibt es solche Regeln nicht. Diskussion: Bilder beruhen auf Konventionen, ihr Verstehen muss gelernt werden VS. Bilder können spontan verstanden werden.
- Eine Sprache ist abstrakt, ein Bild konkret.

4. Formen bildlicher Darstellungen

- Darstellende Bilder: zeigen Ähnlichkeit mit Dingen oder Begriffen für die sie stehen, z.B. Zeichnungen die zeigt wie etwas aussieht
- Logische Bilder: stellen Nicht-Wahrnehmbares dar -> Umgang muss erlernt werden, z.B. Linien- oder Balkendiagramme oder Piktogramme

5. Erklären Sie Visual Literacy! Wie ist sie entstanden? Aus welchen Teilbereichen besteht sie?

- Bedeutet Bilder verstehen und verwenden, sowie mittels Bilder lernen und denken zu können, also generell der Umgang mit Bildern.
- Anfangs gab es Projekte, die Kindern die Fähigkeiten zur Visualisierung verbessert, und damit deren Selbstwertgefühl steigerte. Danach versuchte man noch Bilder mit Sprache zu vergleichen, jedoch zeigte sich daraus ihr essentieller Unterschied zwischen simultan vs. sequentiell.
- Es gibt 3 Teilbereiche:
 - Visual Thinking: Geht davon aus, dass Denken nur auf der Grundlage von Wahrnehmung geschieht -> Denken in Bildern. z.B. Aktive Selektivität, Abstraktion
 - Visual Learning: Lernen von und durch Bilder -> Aufbereitung von Lehrmaterial
 - Visual Communication: Ausdruck mittels bildlicher und graphischer Symbole -> Umgang mit Massenmedien, schräger vs. gerader Blickwinkel, An-/Wegschauen

6. Unmittelbare Wahrnehmung vs. konventionelle Darstellung! Und deren Eigenschaften!

- Unmittelbare Wahrnehmung
 - Ist effektiv und stabil, zu großen Teilen angeboren und kulturinvariant, wie z.B. die Wahrnehmung von Farben und Mustern.
 - Verstehen ohne zu lernen
 - Verhalten kann nicht verlernt werden: Täuschungen bleiben Täuschungen
 - Sinnliche Unmittelbarkeit: Sehr schnelle Auffassung bestimmter Dinge
 - Langsame Änderbarkeit: durch Evolution
 - Studium durch Gehirnforschung
- Konventionelle Darstellung
 - Schwer zu erlernen, z.B. Schrift
 - Leicht zu vergessen
 - Eingebettet in den kulturellen Kontext: teilweise schwer ersetzbar
 - Mächtige Form der Repräsentation: mathematische Darstellungsformen
 - Rasche Änderbarkeit: durch geschichtliche Entwicklung
 - Untersuchung durch Psychologie, Soziologie, HCI

7. Beschreiben Sie das Auge!

- Netzhaut (Retina): innerste der Augenhäute, mit Stäbchen und Zapfen
- Pupille: Kontrolliert einfallende Lichtmenge
- Linse: Bricht das Licht
- Stäbchen: Schwarz-weiß, Zapfen: Farbsehen
- Fovea centralis: Stelle des schärfsten Sehens -> nur Zapfen
- Die Abbildung auf der Netzhaut erfolgt umgedreht und seitenverkehrt

8. Beschreiben Sie den Mechanismus der lateralen Inhibition!

Mechanismus um den Kontrast bzw. Änderung der Intensität verstärkt wahrzunehmen -> Konturen von Objekten werden verstärkt. Die Nervenzellen sind dabei auch mit den seitlichen Nachbarn verbunden -> hemmen sich gegenseitig. Fällt Licht mit hoher Intensität auf die Neuronen hemmen diese ihre Nachbarn stark.

9. Was ist Farbwahrnehmung?

- Erleichtert uns das Unterscheiden von Objekten (z.B. in stark strukturierter Umgebung -> Beeren pflücken).
- 3 verschiedene Arten
 - Spektralfarben: Jede Spektralfarbe (z.B. Blau, Grün) hat eine spezifische Wellenlänge und ist nicht weiter in andere Farben zerlegbar. Weißes Sonnenlicht ist aus allen SF.
 - Monochromatische Farben: Licht einer Wellenlänge
 - Polychromatische Farben: Licht mehrere Wellenlängen
- Die Wellenlänge wird in nm gemessen: geht von 400nm violett bis 700nm purpur.
- Sättigungsgrad: Ausdruck für die Anzahl verschiedener Wellenlängen (je gemischter, desto ungesättigter, desto blasser)
- Helligkeit: Lichtintensität, hängt von der Adaption des Auges und der Intensität von Umgebungsreizen ab

10. Welche Farbtheorien gibt es? Warum ist die Gegenfarbtheorie wichtig für Interfacedesign?

Sind die 2 Komponenten des Farbwahrnehmungsprozesses.

- Dreikomponententheorie (Hemholtz)
 - Jeder Farbton wird durch Licht 3 unterschiedlicher Wellenlängen gemischt -> Additiv. Dafür gibt es 3 Rezeptormechanismen mit unterschiedlicher spektraler Sensitivität. Abgebildet ist dies in den Zapfen. Problem: Effekte, wie Simultan- und Sukzessivkontraste, Nachbilder, Rot-Grünblindheit können damit nicht erklärt werden.

- Gegenfarbtheorie (Hering)
Es gibt Mechanismen die entgegengesetzte Antworten erzeugt -> langes Ansehen eines roten Feldes erzeugt grünes Nachbild. 3 Paare: Rot-Grün, Blau-Gelb, Schwarz-Weiß. Ermöglicht präzisere Wahrnehmung. Späteres Stadium im Wahrnehmungsprozess.

11. Was ist die Farbkonstanz?

Farbwahrnehmung hängt auch von der Helligkeit und Art der Beleuchtung ab, z.B. Unterschiedliche Wellenlängen im Sonnenlicht und Glühbirnenlicht -> aber Farbe wird gleich wahrgenommen -> Farbpigmente der Zapfen bleichen aus, wenn sie länger Licht einer bestimmten Wellenlänge ausgesetzt sind.

12. Theorien der Objektwahrnehmungen beschreiben!

Findet auf einer höheren Ebene als z.B. Farbwahrnehmung statt, kann aber zeitmäßig auch vorher stattfinden. Es geht um die Interpretation von Objekten anhand ihrer Farbe, Textur oder Position. Vorwissen, Erwartungen und Kontext spielen ebenfalls eine Rolle.

- Feature Integration Theory
Zuerst werden die grundlegenden Eigenschaften, wie Krümmung, Ende und Orientierung einer Linie, festgestellt. Danach werden unter fokussierter Aufmerksamkeit diese Informationen kombiniert mit dem Gedächtnis abgeglichen und das Objekt erkannt.
- Recognition-by-Components
Auch hier werden zuerst die grundlegenden Eigenschaften erkannt. Dabei handelt es sich aber um volumetrische Primitive, wie Zylinder oder Kugeln, sog. Geonen, aus denen sich alle Objekte zusammensetzen. Geonen haben folgende Eigenschaften:
 - Invarianz bzgl. des Blickwinkels -> Identifizierung von jeder Seite aus möglich
 - Diskriminierbarkeit -> können leicht voneinander unterschieden werden
 - Rausch-Resistenz -> können auch unter schlechten Bedingungen erkannt werden

Objekt ist identifizierbar, wenn wir seine Geonen erkennen. Problem: Unterscheidung ähnlicher Objekte?

13. Allgemeines zur Wahrnehmung! Stärken und Schwächen menschlicher Wahrnehmung?

Änderungen werden gut wahrgenommen -> wir beschäftigen uns nur mit neuer Information, gleichbleibende Information wird weniger gut wahrgenommen. Auch Muster und Unterscheidungen zwischen Mustern können sehr gut erkannt werden. Viele Signale, z.B. Rundfunkwellen, Magnetkräfte, können nicht erfasst werden.

14. Welche Wahrnehmungstheorien gibt es?

- Gestaltpsychologie
- Informationsverarbeitungsansatz
- Ökologischer Ansatz (Gibson)
- Konstruiert vs. direkt

15. Beschreibe Gestaltpsychologie und ihre Gesetze!

Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile -> die Reize, die auf einen Menschen einwirken, müssen als Ganzes gesehen werden. Gestaltgesetze:

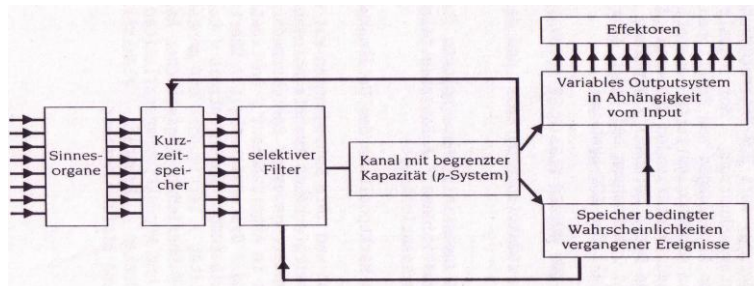
- Figur/Grund: Figur ist dingartiger als Grund, liegt vor dem Grund und auch die Kontur ist Teil der Figur. Grund ist ungeformtes Material.
- Glatter Verlauf: Punkte die eine wohlgeformte Kurve bilden werden als zusammengehörig angesehen.
- Gesetz der Nähe: Elemente die nah beieinander liegen gehören zusammen.
- Gesetz der Ähnlichkeit: Ähnliche Elemente gehören zusammen.

- Gesetz der Prägnanz (guten Gestalt): Elemente werden immer so gesehen, dass sie die möglichst einfachste Struktur ergeben.

16. Beschreiben Sie den Informationsverarbeitungsansatz in der Wahrnehmungspsychologie!

Ursprüngliche Annahme das Information sequentiell, analog zum Computer, verarbeitet wird. Information trifft auf Auge -> Kurzzeitgedächtnis -> Langzeitgedächtnis. Später fand man raus, dass Information anhand der eigenen Erfahrung interpretiert wird und es Rückkopplungsschleifen gibt.

- Modell von Broadbend



- Modell von Selfridge

Für häufig benutzte Muster, und deren Zusammensetzung wie z.B. senkrechter Strich, gibt es Merkmalsdetektoren im Gehirn, die parallel arbeiten und zur Differenzierung verwendet werden. Über neurale Strukturen werden die Informationen der Merkmalsdetektoren zusammengesetzt und geprüft ob diese bereits bekannten Zeichen entspricht, bzw. bei Mehrdeutigkeit anhand des Kontexts entschieden um welches Zeichen es sich handelt.

- Dämonenmodell

Zeigt auf einer bildlichen abstrakten Ebene, was beim Verarbeiten eines Satzes passiert. Der Satz wird von den Dämonen der Syntax und der Semantik konzeptionell untersucht, da gewisse Muster erwartet werden, z.B. Nomen nach Artikel. Die Dämonen nehmen den Satz und seine Wörter auseinander und versuchen sie mittels Gedächtnis zu bekannten Muster zuordnen zu können. Konzeptionell -> Vorwissen früherer Muster auf neue Daten, Datengesteuert -> Informationen werden zerlegt und für sich betrachtet

- Datengesteuerte vs. konzeptuell gesteuerte Verarbeitung

Datengesteuert heißt, dass eine Information von den Sinnesorganen mittels Reizenergie aufgenommen wird und vom sensorischen Gedächtnis über das Kurzzeitgedächtnis ins Langzeitgedächtnis kommt. Konzeptuell gesteuerte Verarbeitung funktioniert in die entgegengesetzte Richtung, aufgrund von Erwartungen im Kontext.

- Wahrnehmungszyklus von Neisser

Die Erwartung leitet die Erkundung der verfügbaren Information. Die vorgefunden verfügbaren Informationen verändern wiederum die Erwartungen.

17. Wahrnehmungstheorie bzw. ökologischer Ansatz von Gibson erklären!

Wahrnehmung ist unmittelbar und ergibt sich aus der optischen Anordnung selbst. Unser Sehen hat sich für die Eigenschaften und den Kontext des Menschen entwickelt -> aufrechter Gang bzw. Bewegung (Blickwinkel ändert sich ständig, aber Objekte werden gleich wahrgenommen -> Invarianz) auf festen Untergrund als Bezugspunkt (Textur). Durch die Bewegung entsteht ein optisches Flussfeld (Ambient optic array), d.h. eine strukturierte, heterogene Umgebung gefüllt mit Objekten die den Beobachter umschließt. Durch Bewegung ändert sich der Beobachtungspunkt und das Flussfeld. Es kommt zu Occlusion.

18. Was ist Textur?

Ein Element hat normalerweise eine gleiche, regelmäßige Oberfläche -> spezifische Textur.
Bei räumlicher Entfernung nimmt die Dichte der Textur zu -> Texturgradient.

19. Was bedeutet Affordance (Aufforderungscharakter)?

Aus Form und Aussehen eines Objektes lässt sich seine Funktion unmittelbar ableiten (z.B. Säge). Die Art der Verwendung hängt aber auch von den Bedürfnissen der Person ab. Es gibt keine komplexen Informationsverarbeitungsprozesse, ein Rückgriff aufs Langzeitgedächtnis ist nicht notwendig.

20. Was bedeutet Invarianz?

Es gibt wahrnehmbare Eigenschaften von Objekten die trotz Transformationen konstant bleiben. Invarianz beruht nicht auf Gedächtnisleistungen, sondern kann unmittelbar wahrgenommen werden.

- Helligkeits- und Farbkonstanz
- Größenkonstanz: gleichbleibende Größe trotz unterschiedlicher Entfernung
- Strukturelle Invarianz (Größe, Beschaffenheit): Lichtreflexion, Rauigkeit eines Objektes ist gleichbleibend
- Transformations-Invarianz: Veränderung der eigenen Position über die Zeit durch Bewegung
- Formkonstanz: Objekt von verschiedenen Seiten betrachten -> Form des Umrisses ändert sich -> dennoch bleibt das Objekt in unserer Wahrnehmung gleich

21. Unterschied zwischen konstruierter und direkter Wahrnehmung!

Frage ob Wahrnehmung ein Bottom-up oder ein Top-down-Prozess ist, anhand 2er Theorien:

- Konstruktivistische Theorien (eher top-down)
 - Informationsverarbeitungsansatz, Neisser, Bruner
 - Wahrnehmung ist ein aktiver und konstruktiver Prozess
 - Wahrnehmung ist das Endprodukt der Wechselwirkung zwischen äußeren Reizen und internen Hypothesen, Erwartungen
 - Wahrnehmung kann aufgrund der Hypothesen fehlerhaft sein -> Spielkarten mit falschen Farben -> Erklärung von Wahrnehmungstäuschungen
 - Kontextuelle Information von großer Bedeutung (Küche -> Objekte)
 - Wertvoll wenn Reize nur kurz oder schlecht erkennbar sind
 - Problem: Wahrnehmung meistens korrekt
- Direkte Wahrnehmung (eher bottom-up)
 - Gibson
 - Optisches Flussfeld enthält alle visuellen Informationen aus der Umgebung, diese Informationen sind eindeutig und invariante bzgl. der Objekte im Raum
 - Große Menge an Informationen wird direkt, also ohne Informationsverarbeitung, aufgenommen
 - Bedeutung entsteht durch Aufforderungscharakter, nicht durch das Gedächtnis
 - Keine empirischen Befunde vorhanden, kann Täuschungen nicht erklären (Vertikal-Horizontal-Täuschung), Aufforderungscharakter nicht ausreichend um Bedeutung von Objekten zu erklären
- Welche Wahrnehmung in Frage kommt ist kontextabhängig. Wahrnehmung direkt, bottom-up, wenn Zeit zum Betrachten da ist, ansonsten bei wenig Zeit, unvollständigen Reizen eher top-down.

22. Speicherung von Bildern im Gedächtnis und ihre Gegenargumente

Die Dual Coding Theorie geht von 2 unterschiedlichen Speichern für Gedächtnisinhalte aus. Dabei dient einer für verbales Material und der andere für bildliches Material. Konkrete

Objekte, z.B. der Mond, kann man sich leichter merken, da diese sowohl verbal als auch als Bild gespeichert werden. Gegenargumente:

- Vorstellungsbilder als Photos haben das Problem der Speicherkapazität und gezielten Suche im Hirn. Bilder werden in Form von Propositionen gespeichert. Propositionen sind abstrakte Strukturen, die genaue Beziehungen zwischen Entitäten angeben und wahr oder falsch sind. Z.B. ON(BOOK, TABLE) -> Problem: explizite Bezeichnung der Elemente
- Wahrnehmung entspricht Reduktion, Informationen werden auf einfache, organisierte Formen zurückgeführt, welche gespeichert und später zu Vorstellungsbildern verbunden werden, um räumliche Entitäten zu erfahren.

23. Präattentive und attentive Prozesse erklären!

- Präattentive Prozesse laufen automatisch, parallel und ohne Einfluss des Bewusstseins ab, entstehen kurzfristig und entsprechen unmittelbarer Bildinterpretation. Dabei geht es um die rasche Erfassung globaler Bedeutung, lokale Details werden erst auf den zweiten Blick verarbeitet. Schemata helfen bei der Reduzierung der unendlichen Möglichkeiten. Präattentive Prozesse sind eher bottom-up, konstruktiver Natur und werden von höheren Zentren beeinflusst, z.B. die Aufmerksamkeit durch Farbe oder Größe steuern.
- Attentive Prozesse entsprechen einer kontrollierten Suche und expliziter Verarbeitung von Dingen mit einhergehendem großem mentalen Aufwand. Ist die Phase nach der globalen Wahrnehmung des attentiven Prozesses. Einzelne Bildelemente werden nun aufgabenrelevant gesucht, selektiert, extrahiert, gemustert und verglichen. Die Aufmerksamkeit wird hier sequentiell fokussiert.

24. Theoretische Grundpositionen nach Marks/Guski

- Doktrin äquivalenter Informationen
Unterschiedliche Sinne geben über dieselben Merkmale Auskunft
- Doktrin analoger Qualitäten
Verschiedene Sinne vermitteln einige gemeinsame unspezifische Informationen (z.B. Intensität)
- Doktrin korrespondierender psychophysischer Eigenschaften
Art und Weise wie Wahrnehmungssysteme arbeiten ist vergleichbar
- Korrespondierende Information (neu)
Objekte und Ereignisse enthalten parallele Informationen auf sehr unterschiedlichen Kanälen, die von unseren Wahrnehmungssystemen auch parallel aufgenommen werden. Jedoch sind diese Informationen höchstens korrespondierend aber nicht äquivalent.

25. Primat des Sehens

Sehen wird als wichtigere und vordergründige Wahrnehmung erachtet als Hören. Visuelle und auditiv aufgenommene Informationen sind aber nicht identisch oder vergleichbar. Oft hört man etwas und richtet das Sehen dann in diese Richtung.

26. Die 5 Arten der Integration von Bild + Text erklären

Wichtig für alle: Wenn Bild und Text zusammen gehören, sollen sie auch räumlich nahe sein.

- Redundant
Inhalte gleich -> wesentliche Ideen werden wiederholt, z.B. bei komplexer Information
- Komplementär
Bild und Text haben unterschiedlichen Inhalt und nur gemeinsam verständlich.
- Ergänzung
Text oder Bild in vordere Rolle, der andere ist nur unterstützend. Z.B. ein Bild verwendet um einen bestimmten Punkt im Text besonders hervorzuheben bzw. zu erklären.

- Juxtaposition (widersprüchliche Darstellung)
Durch Gegenüberstellung widersprüchlicher Elementen wird Aufmerksamkeit erregt.
- Stage-Setting (Einstimmung auf ein bestimmtes Thema)
Wird verwendet um auf ein bestimmtes Thema einzustimmen bzw. einen bestimmten Kontext zu erzeugen.

27. Welchen Nutzen kann Informationsvisualisierung haben?

- Größere Ressourcen: große Datenmengen einfach darstellen, Vergrößerung des Kurzzeitgedächtnis, bestimmte Eigenschaften können parallel verarbeitet werden
- Schnellere Suchprozesse: Gruppierung von Informationen, hohe Datendichte
- Verbesserte Mustererkennung: Wiedererkennen statt erinnern, Abstraktion und Aggregation, Organisation der Daten z.B. auf einer Zeitachse
- Wahrnehmungsmäßige Inferenz: Gleichzeitigkeit von Phänomenen beim Vergleich 2er Zeitachsen
- Wahrnehmungsmäßiges Monitoring: Große Datenmengen können überblickt werden
- Interaktivität: Denken mit Artefakten aus der Umgebung

28. Was versteht man unter Change bzw. Inattentional Blindness?

- Change blindness: Der Mensch konzentriert sich auf bestimmte Aspekte in der Umgebung -> andere werden ignoriert.
- Inattentional blindness: Scharf gesehen wird nur in einem kleinen Bereich (Gelber Fleck), in den Bereichen rundherum wird verschwommen gesehen.
- Consciousness illusion: Es entsteht die Illusion, dass wir ein komplettes Bild unserer Umwelt im Hirn haben, durch die Möglichkeit unsere Aufmerksamkeit auf Details der Umwelt zu richten. Ganze Umwelt im Kopf wäre aber Verschwendung von Ressourcen.

29. Gestaltungsrichtlinien nach Rensink

- Items am Bildschirm sollten überschaubar angeordnet und leicht zu identifizieren sein -> manche Objekte müssen studiert werden, das braucht Zeit.
- Visuelle Ereignisse sollten minimiert werden. Bewegungen im Hintergrund vermeiden -> Ablenkung.
- Das richtige Objekt sollte zur richtigen Zeit hervorgehoben werden -> Aufmerksamkeit der Benutzer kann gesteuert werden

30. Evaluationsmethodologien (quantitativ und qualitativ)

- Quantitativ: Experiment, Fragebogen, Logfile-Analyse, Eye-Tracking, Thinking Aloud
- Qualitativ: Interviews, Fokusgruppen, Beobachtung
- Traditionelle Variablen: Zeit und Fehler, aber umso mehr Zeit umso richtiger sind die Resultate und schwer zu definieren, was ein Fehler ist
- Neue Variablen: Komplexität der Lösung

31. Den Begriff Informationsvisualisierung erklären und den Unterschied zu Scientific Visualization beschreiben! Je ein eigenes kurzes Beispiel!

Wissenschaftliche Visualisierung beruht auf physischen Daten, z.B. Erde, Moleküle, und versucht räumliche Phänomene darzustellen. Informationsvisualisierung beruht auf abstrakten Phänomenen, z.B. Sportergebnisse, Aktienkurs, und können räumlich dargestellt werden. Es gibt hierbei aber keine Analogie zu Phänomen der physischen Welt. Frage der Darstellungsart für abstrakte Daten, z.B. Excel-Diagramme. Ziel dabei ist es Einsichten, neue Erkenntnisse und Erklärungen zu vermitteln, nicht die reinen Zahlen. IV: Diagramme um eine

Software/ein Programm zu beschreiben (Use-Case, Activity). WV: Wetterkarte, Gebäudeplan, Grafik der menschlichen Anatomie

32. Den Begriff Visual Analytics erklären!

VA löst Probleme der immer größer werdenden Menge an Daten und den damit einhergehenden Problemen, wie der Irrelevanz der Daten für eine bestimmte Aufgabe oder der nicht brauchbaren Verarbeitung bzw. Darstellung dieser Daten. VA beschäftigt sich also mit der Frage wie analytisches Denken, Problemlösen und Schlussfolgerungen mittels interaktiven Visualisierungs-Tools umgesetzt werden kann. Diese Tools enthalten also eine Analysekomponente. Mittels solcher Systeme können aus großen, dynamischen, widersprüchlichen Datenmengen Einsichten abgeleitet werden. Gekennzeichnet ist es durch iteratives Vorgehen, Hypothesenbildung, „sense-making“, unsichere/unvollständige Information und Kollaboration. Stärken von Mensch und Maschine sollen dabei kombiniert werden. Der User gibt als letztendlich die Richtung der Analyse an. Um solche System gut umzusetzen ist es wichtig die kognitiven Grundlagen zu Wahrnehmung und Problemlösung zu kennen, z.B. exploratives Vorgehen, offener Lösungsraum.

- Umordnung von Daten: Daten/Grafiken sind nicht starr, eigene Hypothesen können formuliert werden und die Daten danach interaktiv ausgerichtet werden
- Mapping: Rohdaten zu Tabellen zu passenden visuellen Strukturen zu Views

33. Mapping und Datentypen!

Transformation: Rohdaten -> Tabellen -> visuelle Analogie -> passende Gestaltung der visuellen Analogie. Benutzer können auf die einzelnen Informationen Einfluss nehmen. Verschiedene visuelle Strukturen können einen Datensatz abbilden, aber nicht alle sind gut. Zumindest sollte die Visualisierung verständlich sein (effektives mapping), die Daten sollten erhalten bleiben (expressives mapping) und unerwünschte Interpretationen vermieden werden.

Datentypen:

- Nominal: Menge von Objekten, Operationen = oder !=, z.B. Filmtitel
- Ordinal: geordnete Menge von Objekten, <, >, =, Wertung von Filmen
- Quantitativ: arithmetische Operationen, Geldsumme die ein Film gekostet hat

34. Welche Interaktionsmethoden gibt es?

- Scrolling
- Filtering: nach verschiedenen Variablen, testen unterschiedlicher Hypothesen
- Data Reordering
- Overview & Detail: nicht alle Daten auf einem Schirm darstellbar, Kontext bleibt erhalten
- Focus & Context: Problem wenn Details in einem größeren Zusammenhang dargestellt werden sollen -> Schirmgröße beschränkt, Verwendung von Verzerrungstechniken (z.B. hyperbolic Tree) -> lokal feine Details global grobkörnig
- Dynamic Queries: Inkrementelle Suche möglich, Suchkriterien werden stufenweise verändert -> präzisere Suche und rasches Feedback möglich, z.B. Rangeslider
- Multiple Views: mehrere Visualisierung werden gleichzeitig nebeneinander angezeigt und miteinander verbunden

35. Beschreiben Sie, was multiple Views sind und wie diese multiplen Darstellungen koordiniert werden können!

Verschiedene Visualisierungen werden nebeneinander verwendet und miteinander verbunden. Dabei sollen sich die Stärken der einzelnen Visualisierungen kombinieren. Wird vor allem für komplexe Informationen mit verschiedenen Detailgrad empfohlen. Koordination:

- Brushing und linking: Auswählen eines Elementes in einer Ansicht -> Hervorhebung auch in anderen
- Overview and detail view: Auswahl eines Elementes in einer Übersicht -> Detailansicht wird entsprechend geladen
- Drill down: Schrittweise runter Navigation in einer Hierarchie. Auswahl eines Eltern-Elements lädt Kinder dessen.
- Synchronized scrolling: Scrolling durch mehrere, korrespondierende Datensets.

36. Visualisierungsmethoden

- Chernoff Faces
Gesichter als Visualisierung -> die einzelnen Merkmale des Gesichts (Größe der Pupille, Breite der Nase, Länger der Nase) werden als Ausdruck unterschiedlicher Variablen verwendet.
- Parallelkoordinaten: ermöglicht die multidimensionale Darstellung von Daten, Variablen -> parallel Linien, Objekte -> Linie auf den Koordinaten, Ähnliche Objekte -> ähnliche Linien. Es entsteht kein Informationsverlust, alle Werte können in die Darstellung aufgenommen werden.
- Multiple Views: einzelne Darstellungen ergänzen einander und sind miteinander verbunden -> Auswahl in einer, Hervorhebung in anderen
- Stardiates (geometrischer Glyph): graphische Objekte die Daten durch visuelle Parameter darstellen, Datenachsen werden sternförmig angeordnet -> kompakte Darstellung. Auf den Achsen können die Datenwerte aufgetragen werden und durch Linien miteinander verbunden -> einfache Interpretation und Vergleichbarkeit möglich

37. Arten der Informationsvisualisierung

- Geometrische Techniken: Mapping von Attributen auf geometrischen Raum z.B. Parallelkoordinaten, sehr gut für multidimensionale Daten, aber Probleme bei Anordnung der Attribute bzw. hoher Menge der Daten (unübersichtlich)
- Icon Techniken: Mapping von Attributen auf Features bildlicher Darstellung (Farbe, Form), z.B. Chernoff-Face, kompakte Darstellung mit hoher Anschaulichkeit, aber Anschaulichkeit kann irreführend sein und Problem mit hoher Menge an Daten
- Pixel-orientierte Techniken: Mapping von Attributen auf Pixel, Darstellung großer Datenmengen -> größte Dichte an Informationen, Was stellt ein Pixel dar? Wie werden sie angeordnet, welche Farben sollen sie haben?
- Netzwerke/Graphen: Abbildung von Zusammenhängen in den Daten, Positionierung der Knoten? Darstellung der Kanten? Problem: rasch groß und unübersichtlich
- Hierarchische Daten: Sonderfall der Netzwerkstruktur mit gleichen Problemen -> Lösung Treemap
- Dynamische Darstellung (Animationen): kann sehr unübersichtlich sein, Interaktivität hilfreich wenn Benutze diese selbst steuern können
- 3D Darstellungen