

LFE Medieninformatik • Wolfgang Jacobi

Visuelle Sortierung von großen Bildermengen mittels kraftgesteuerter Layout Algorithmen

05.05.2009



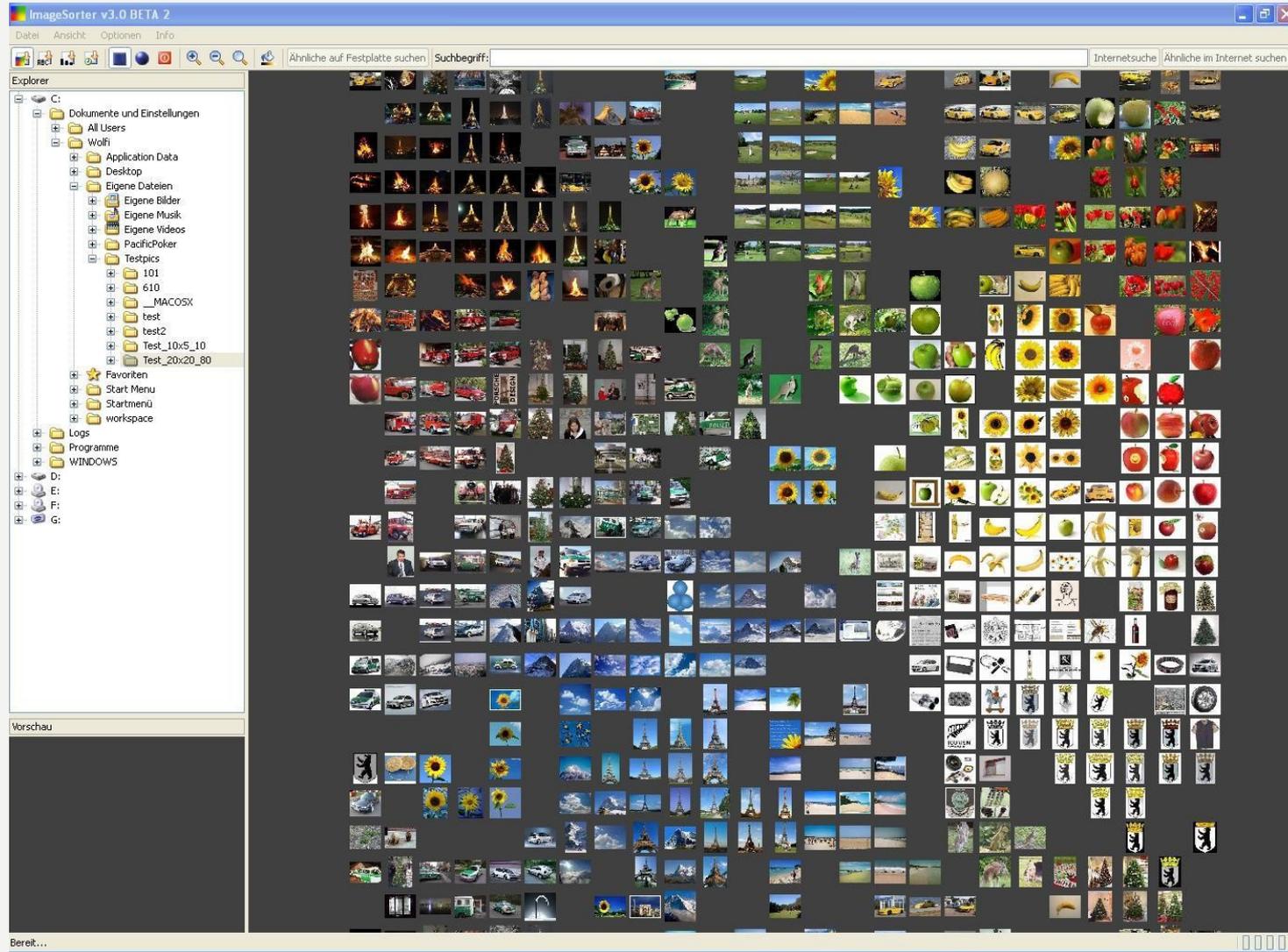
- Prof. Dr. Kai Uwe Barthel
 - Generelle Informationen
 - Image Sorter
- Aufgabenstellung
- Schrittweise Umsetzung der Aufgabenstellung
 - Erstellen eines Prototypen mithilfe des Prefuse-Framework
 - Implementierung des Minimum Spanning Tree
 - Erster Kräftealgorithmus
 - Finale Version mit dem Fruchterman-Reingold-Algorithmus
- Arbeitsbedingungen in Berlin

- Zur Person:
 - Geboren 1962 in Braunschweig
 - Ab 1982 Studium der Elektrotechnik an der TU Berlin
 - 1996 Promotion auf dem Gebiet der Bildcodierung
 - Seit April 2001 Professor für Medieninformatik an der FHTW
- Arbeit:
 - Verschiedene Plug-Ins für ImageJ
 - Internetbildsuchsystem Pixolou
 - Stand-Alone Programm Image Sorter



<http://www.f4.fhtw-berlin.de/~barthel/>

- Hintergrund: Immer größer werdende Vorkommen digitaler Bilder
- Problem: Übersichtlichkeit und Ordnung
- Lösung: Inhaltsbasierte Bildersuche und –sortierung
- Beispiel: Image Sorter
 - Automatische Sortierung von großen Bildermengen nach inhaltlichen Ähnlichkeiten
 - Vorteile:
 - Visuelle Strukturierung
 - Gute Navigierbarkeit
 - Plattformunabhängigkeit durch Verwendung von Java
 - Mögliche Erweiterung: Neue Anordnungsformen der Ergebnisbilder

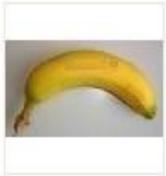


- Thema: Visuelle Sortierung von großen Bildermengen mittels kraftgesteuerter Layout Algorithmen
- Ausgangspunkte:
 - Image Sorter mit seinen bisherigen Visualisierungsformen
 - Algorithmen zur Berechnung der Ähnlichkeit von Bildern
- Ziele:
 - Möglichst viele Bilder gleichzeitig anzeigen
 - Übersichtlichkeit behalten
 - Inhaltliche Ähnlichkeiten durch Anordnung auf dem Bildschirm ausdrücken
- Idee: Erstellen eines Graphen und Anordnung durch kraftgesteuerte Layout Algorithmen

- Begriffserklärung minimaler Spannbaum (Minimum Spanning Tree, kurz MST):
 - Begriff bei kantengewichteten Graphen
 - Im Kontext von Bildern: Erzeugt durch die Verbindung jedes Bilds mit seinem ähnlichsten Partner
- 1. Schritt: Berechnung des MST und Erstellung eines ersten Prototypen mithilfe des Prefuse-Framework
 - Vorteil: schnelle Implementierung und guter optischer Eindruck
 - Nachteil: Sehr schlechte Performanz
- 2. Schritt: Entwicklung einer Darstellung für den MST mit fester Platzierung der Bilder
 - Vorteile: Schnelle und einfache Implementierung, überschneidungsfreier Graph
 - Nachteil: Schlechte Platznutzung und wenig erkennbare Ähnlichkeitscluster



Banane_04



Banane_05



pic3_78



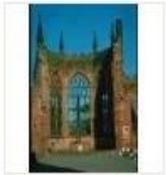
pic3_79



pic3_80



pic3_81



pic3_82



pic3_83



pic3_84



pic3_85



pic3_86



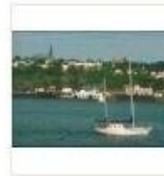
pic3_87



pic3_88



pic3_89



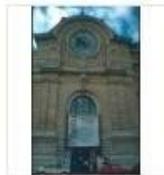
pic3_90



pic3_91



pic3_92



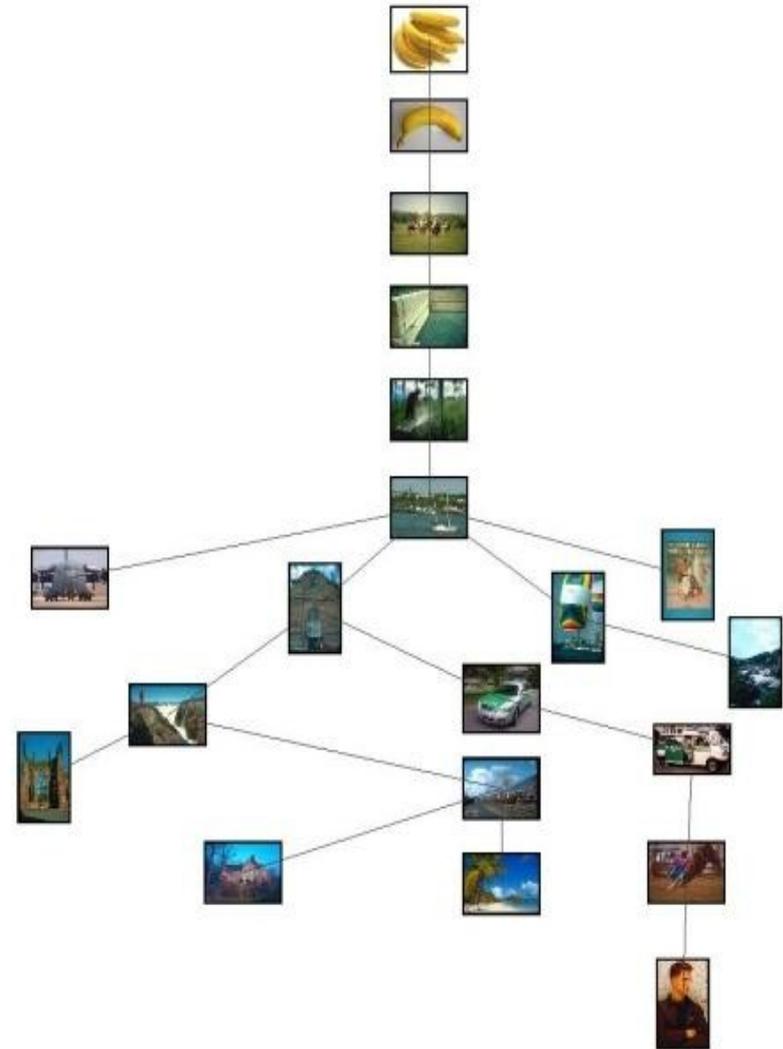
pic3_93



Polizei_03



Polizei_04

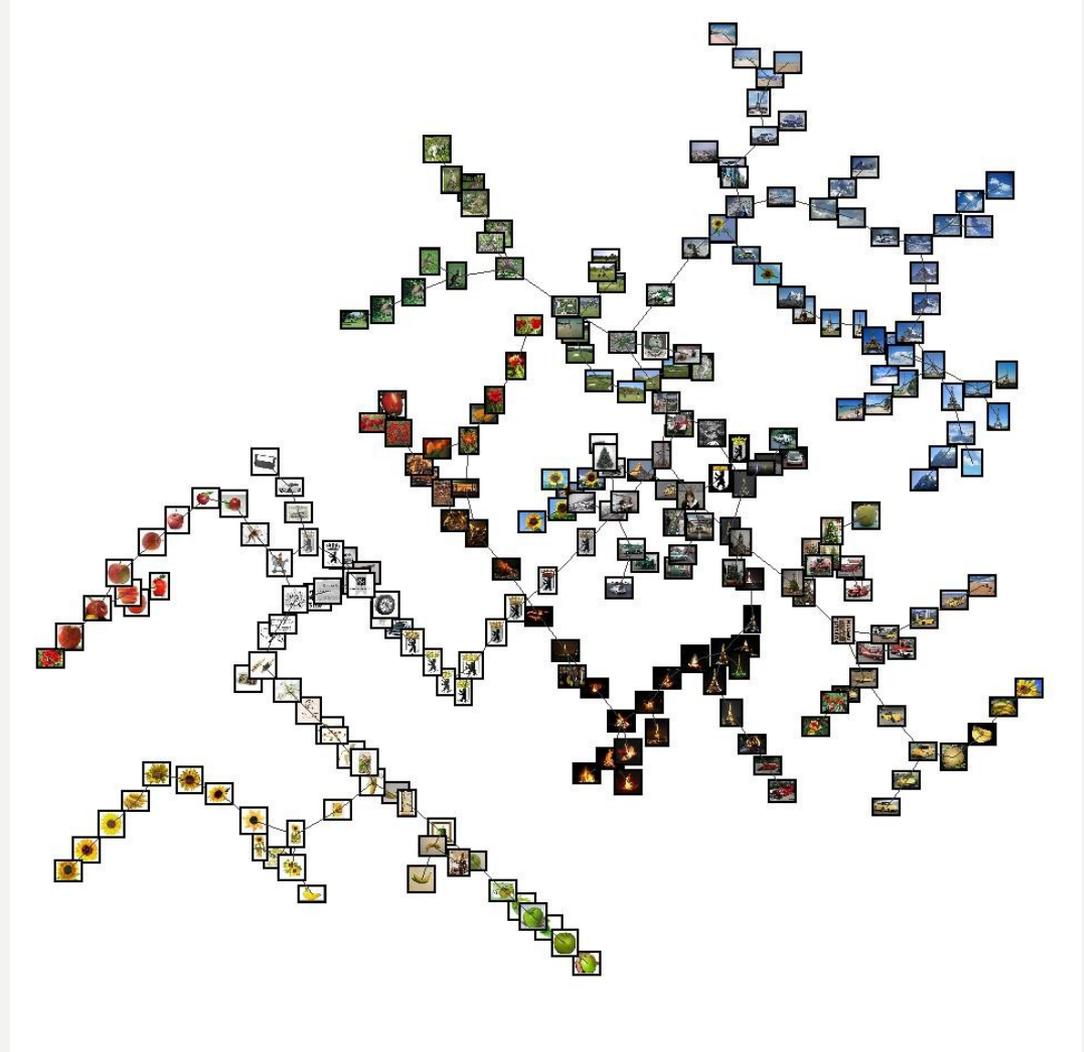


3. Schritt: Einbau eines einfachen Kräftemodells basierend auf linearer Elastizität

- Anziehung basierend auf Hooksches Gesetz
- Abstoßung: Umgekehrt quadratisch zum geografischen Abstand der Bilder
- Vorteile:
 - Relativ einfache Implementierung
 - Gute Performanz
 - Erste Bildung von Clustern inhaltlich ähnlicher Bilder
- Nachteile:
 - Lange Wartezeiten bis zur Stabilisierung
 - Aufschaukeln des Systems bei Interaktion (z.B. Verschieben eines Bildes oder des Bildausschnitts)
 - Relativ viele Kantenüberschneidungen

4. Schritt: Implementierung des Fruchterman-Reingold-Algorithmus

- Abstoßung und Anziehung in Analogie zu Himmelskörpern
- Erreichen von Stabilität: Cooling-Funktion
- Anpassungen des Originalalgorithmus:
 - Keine Beachtung der Bildschirmgrenzen
 - Veränderte Abstoßungsberechnung aus Performanzgründen
 - Wahl zwischen zufälligen und vorberechneten Anfangspositionen der Bilder
- Vorteile:
 - Kaum noch vorhandene Kantenüberschneidungen
 - Deutliche Bildung von Ähnlichkeitsclustern
 - Bessere Ausnutzung der Anzeigefläche
 - Gute Gesamt- und Detailübersicht durch Zooming
- Nachteil: etwas schlechtere Performanz als das vorige Modell



- Nachteile:
 - Kein eigener Arbeitsplatz
 - Wenige Treffen mit Prof. Barthel



http://www.sizegermany.de/pics/firma_fhtwberlin.jpg

- Vorteile:
 - Freiheit in der Aufgabenbearbeitung
 - Hilfreiches Feedback von Prof. Barthel
 - Arbeiten und Leben in Berlin als neue Lebenserfahrung



<http://www.tecs.es/UserFiles/Image/Berlin.jpg>

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit