

Statistische Risikofaktoren für Kriege

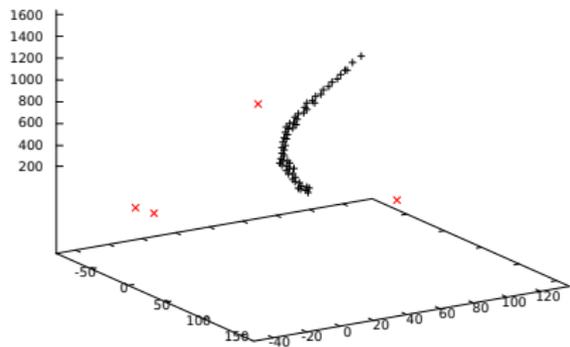
- Literaturüberblick bereits erstellt in BA-Arbeit, ferner Daten vorhanden je Jahr/Land:
 - ▶ Bürgerkriege
 - ▶ Features der Länder je Jahr
- Sichtung der Literatur und Überprüfung Ergebnisse
- Eigene Ermittlung relevanter Faktoren

Bahnerkennung in Punktwolken

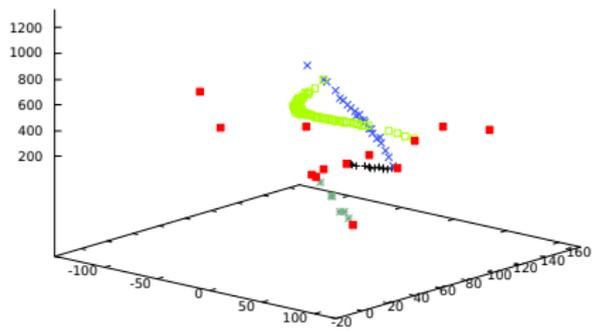
- erster Prototyp für TPC-Daten implementiert
- Weiterentwicklung:
 - ▶ Randomisierung (Beschleunigung)
 - ▶ vergleichende Evaluation mit anderen Verfahren
 - ▶ Mittelung der Bahnkurven

Masterthemen Dalitz

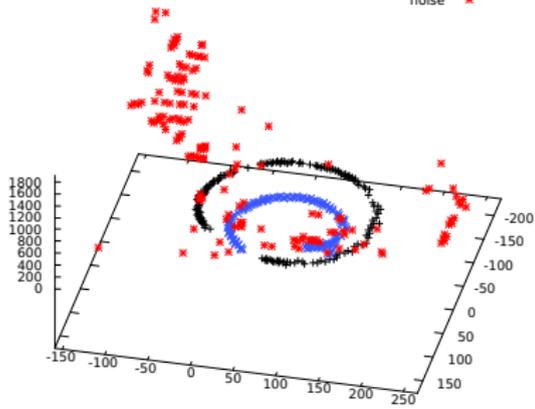
track 0 +
noise x



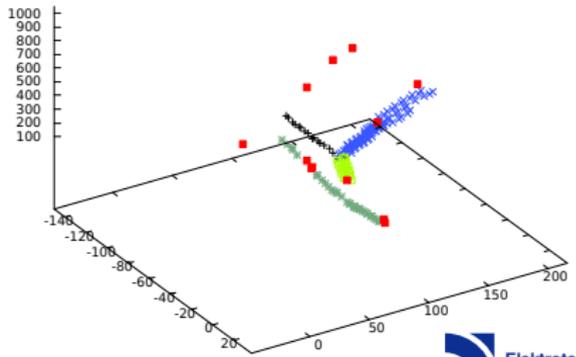
track 0 +
track 1 x
track 2 *
track 3 □
noise ■



track 0 +
track 1 x
noise x

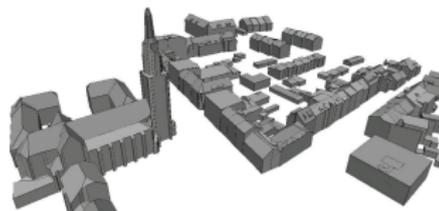


track 0 +
track 1 x
track 2 *
track 3 □
noise ■



ICP-Algorithmus für Stadtmodelle

- Iterative Closest Points ist Standard-Algorithmus zur Registrierung von zwei Punktwolken
- Aufgabe: Übertragung des Algorithmus (in der Point-to-Plane-Variante) zur Registrierung einer Punktwolke mit einem CityGML-Stadtmodell
- Dieser Algorithmus wäre neu und könnte gegebenenfalls als Tagungsbeitrag publiziert werden.



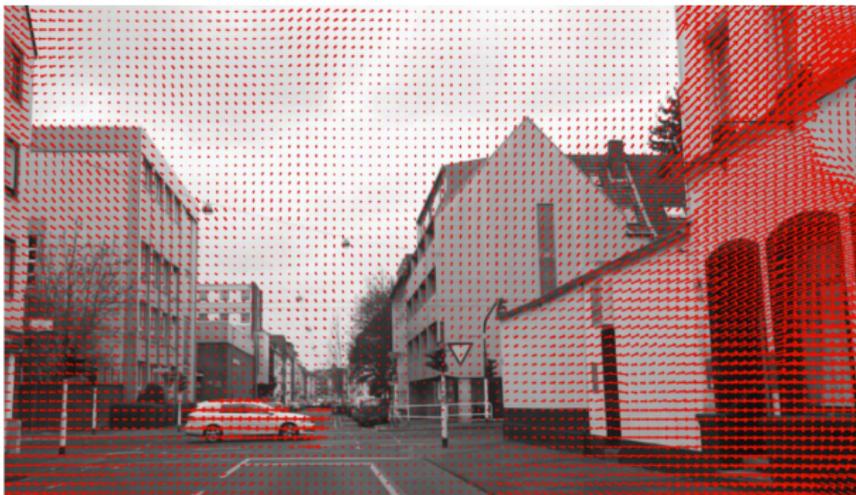
Optimale Texturatlanten

- Bringe Texturen unterschiedlicher Größe in ein gemeinsames Texturbild unter, dessen Größe möglichst minimal sein soll: Problem der kombinatorischen Optimierung.
- Literaturrecherche, Implementierung eines Greedy-Ansatzes, Nutzung gemischt ganzzahliger linearer Optimierung
- Anwendung auf Stadtmodelle (Texturierung mittels Luftbildern)



Optischer Fluss mittels linearer Optimierung

Optischer Fluss ist Vektorfeld von Geschwindigkeitsvektoren, das die Bewegung von Pixeln von einem Bild zum nächsten zu beschreibt.



Optischer Fluss mittels linearer Optimierung (2)

$G(x, y, t) : [a, b] \times [c, d] \times [0, \infty[\rightarrow [0, 1]$ sei Grauwertfunktion.
Unter geeigneten Voraussetzungen gilt zum festen Zeitpunkt t für den optischen Fluss $V(x, y) = (V_1(x, y), V_2(x, y))$ die

Horn-Schunck-Gleichung

$$\frac{\partial G}{\partial x}(x, y, t) \cdot V_1(x, y) + \frac{\partial G}{\partial y}(x, y, t) \cdot V_2(x, y) + \frac{\partial G}{\partial t}(x, y, t) = 0.$$

Optischer Fluss mittels linearer Optimierung (2)

$G(x, y, t) : [a, b] \times [c, d] \times [0, \infty[\rightarrow [0, 1]$ sei Grauwertfunktion.
Unter geeigneten Voraussetzungen gilt zum festen Zeitpunkt t für den optischen Fluss $V(x, y) = (V_1(x, y), V_2(x, y))$ die

Horn-Schunck-Gleichung

$$\frac{\partial G}{\partial x}(x, y, t) \cdot V_1(x, y) + \frac{\partial G}{\partial y}(x, y, t) \cdot V_2(x, y) + \frac{\partial G}{\partial t}(x, y, t) = 0.$$

Es gibt unendlich viele Lösungen für die Unbekannten $V_1(x, y)$ und $V_2(x, y)$. Daher wird optimale Lösung unter Zusatzbedingungen gesucht.

Optischer Fluss mittels linearer Optimierung (2)

$G(x, y, t) : [a, b] \times [c, d] \times [0, \infty[\rightarrow [0, 1]$ sei Grauwertfunktion.
Unter geeigneten Voraussetzungen gilt zum festen Zeitpunkt t für den optischen Fluss $V(x, y) = (V_1(x, y), V_2(x, y))$ die

Horn-Schunck-Gleichung

$$\frac{\partial G}{\partial x}(x, y, t) \cdot V_1(x, y) + \frac{\partial G}{\partial y}(x, y, t) \cdot V_2(x, y) + \frac{\partial G}{\partial t}(x, y, t) = 0.$$

Es gibt unendlich viele Lösungen für die Unbekannten $V_1(x, y)$ und $V_2(x, y)$. Daher wird optimale Lösung unter Zusatzbedingungen gesucht.

Aufgabe: Literaturrecherche: Welche Algorithmen basierend auf linearer Optimierung gibt es, welche können mittels linearer Optimierung (abgewandelt) formuliert werden? Implementierung eines solchen Algorithmus.

Aerial Image Car Detection and Inpainting



- Erkennung von Fahrzeugen auf Luftbildern unter Verwendung von Katasterdaten der Straßen (z. B. zur Messung der Verkehrsdichte).
- Inpainting der Fahrzeugflächen mit Straßenhintergrund zur Verwendung als Bodentextur im Stadtmodell.
- Mögliche Erweiterung: Inpainting von Bereichen, die durch perspektivisch gekippte Gebäude überdeckt werden.

Quelle: Thi Thuy Nguyen: Object Detection from Aerial Image, Dissertation, TU Graz, 2009

Webservice-basiertes System zur automatischen Echtzeit-Spracherkennung I

- ▶ **Ziel:** Spracherkennungs-Modelle für die deutsche Sprache trainieren und in ein Echtzeit-fähiges Spracherkennungssystem einbinden
- ▶ Dieses System soll zukünftig u.A. Grundbaustein eines vollautomatischen Dialog-Systems sein, das die Sprachfähigkeit von Patienten mit Sprachstörungen üben soll
- ▶ **Anforderungen**
 - ▶ Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Spracherkennung
 - ▶ Server-Client-Architekturen, Webservices
 - ▶ Experimentierfreude und eine gewisse Frustrationstoleranz
 - ▶ Wünschenswert: GStreamer, Docker

Robust ASR for the 5th CHiME-Speech Separation and Recognition Challenge I

- ▶ **Ziel:** Forschungs- und Entwicklungsarbeit für die robuste Spracherkennung in Hinblick auf die 5. CHiME-Challenge
- ▶ Die Challenge startet voraussichtlich Ende Januar zum Thema *Dinner-Party-Szenario*
- ▶ **Anforderungen**
 - ▶ Gute Kenntnisse im Bereich Spracherkennung und Signalverarbeitung
 - ▶ Interesse an algorithmischen und/oder datengetriebenen Verfahren zur Sprachsignalverarbeitung
 - ▶ Wünschenswert sind erste Erfahrungen mit Kaldi, Keras und/oder Tensorflow

- Robuste Erkennung
 - Untersuchung verschiedener Netztopologien (Convolutional layer, LSTM, ...)
 - Training (z.B. mit Tensorflow) mit gestörten, verhallten Sprachdaten (deutsch)
 - Simulationsexperimente mit eigenem Erkennen zur Erkennung realer Daten
- „Echtzeit“ Realisierung
 - Erweiterung des vorhandenen Erkennungs Frameworks (mono und .net) um die benötigten Matrixmultiplikationen zur Berechnung der Emissionswahrscheinlichkeiten
 - Embedded Systeme mit GPU (z.B. Nvidia) und GPU Erweiterungen für PI

- Interpretation der erkannten Wortfolge zur Ermittlung des Informations- oder Steuerungsziels
- Natural Language Processing, z.B. Python Natural Language Toolkit
- Verwendung frei zugänglicher Erkenner, z.B. Google und/oder Kaldi
- Kombinierte Verwendung mit eigenem Erkenner ?
- Integration in vorhandenes Dialog- und Erkennungsframework

- Anwendung zur benutzerfreundlichen Haussteuerung
- Weitere Anwendungen:



- Personensuche: „Wo finde ich Herrn Meuser?“
- Raumsuche: „Ich suche das Institut für Mustererkennung“
- Mensaplan: „Was gibt es morgen in der Mensa?“
- Steuerungsbefehle: „Schalt mal das Licht ein“

- Patienten nach Schlaganfall / Kooperation mit St. Mauritius Klinik Meerbusch
- Verlust der Fähigkeit, einfache Dinge sprachlich zu benennen
- Mühsames „Wieder“-Erlernen der Begrifflichkeiten mit Therapeuten
- Unterstützung durch ein auf Spracherkennung basierendes, automatisches System



- Zu erlernende Begriffe werden nacheinander visuell dargestellt und erfragt.
- System: „Benennen Sie den dargestellten Gegenstand?“
- Person: „Ääh ... hmm ... das könnten Socken sein“
- Realisierung in Matlab, ...?
- Kombinierte Verwendung öffentlicher und eigener Erkenner

Masterarbeiten

2018

Prof. Nitsche

□ Tool zur Energieeffizienz-Analyse

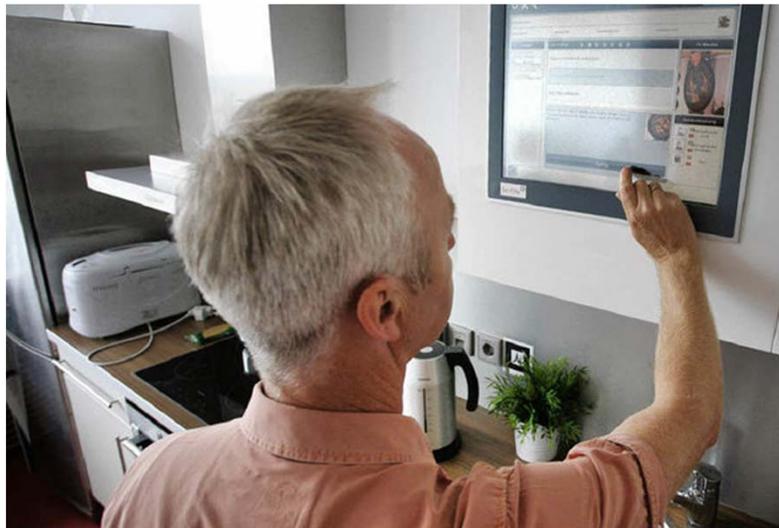
- Anwendung: Photovoltaik-Anlagen + Energiespeicher
- Tool zur Effizienz-Analyse
 - Verbrauchsberechnung (= „Mathe“) etc. schon vorhanden 😊
- Benötigt: Daten über Energie-Verbrauch

□ Verbrauchsverläufe analysieren

- Mustererkennung:
 - fehlende Verbrauchsdaten schätzen
 - Mapping auf ähnliche Verbrauchs-Verläufe

□ Intelligente vernetzte Geräte (IoT) / Testsysteme

- Automatisierte Geräteaktualisierung (→ Updates)
- Kommunikation untereinander
- Testumgebung
- Projekt mit großem Haus-Gerätehersteller
 - pot. auch Projekt-Mitarbeiter



Intelligente vernetzte Geräte (IoT) / Testsysteme

Mögliche Themen

- Entwicklung/Design Testarchitektur
- Software-Architektur: Tool zum Check, dass SW gemäß der Architektur
- Prototyp Testsystem/Testreferenzsystem
- Mustererkennung:
 - SW-Analyse → ähnliche (Fehler) finden
- Geräteaktualisierung:
 - Update-Konzept
 - Sicherheits-Konzept
- ...

Weitere Ideen/Themen willkommen

Smart Home / Intelligente Umgebung

- Unterstützung und Hilfe bei Aktivitäten im Wohnumfeld / Assistenz-systeme
- Intelligente Geräte-Steuerung
- Intelligente Datenhaltung

- Konzept / Prototyp /
- Eigene Ideen einbringbar

Steuerung für autonomes Fahrzeug

- Open-Segway

❑ Energie-Effizienz-Analyse

- Tool zur Energieeffizienz-Analyse
- Verbrauchsverlauf analysieren / Mustererkennung

❑ Intelligente vernetzte Geräte (IoT) / Testsysteme

- Entwicklung/Design Testarchitektur
- Software-Architektur: Tool zum Check, dass SW gemäß der Architektur
- Prototyp Testsystem/Testreferenzsystem
- Mustererkennung: SW-Analyse → ähnliche (Fehler) finden
- Geräteaktualisierung: Update-Konzept, Sicherheits-Konzept

❑ Smart Home / Intelligente Umgebung

- Unterstützung und Hilfe bei Aktivitäten im Wohnumfeld / Assistenz-systeme
- Intelligente Geräte-Steuerung
- Intelligente Datenhaltung
- Konzept / Prototyp / Eigene Ideen einbringbar

❑ Steuerung für autonomes Fahrzeug

- Open-Segway

Erkennung von Gebäudeüberständen in Point-Clouds

Ziel: Verbesserung des digitalen Stadtmodells

Problem: Gebäude im Stadtmodell werden an den Katasterdaten abgeschnitten



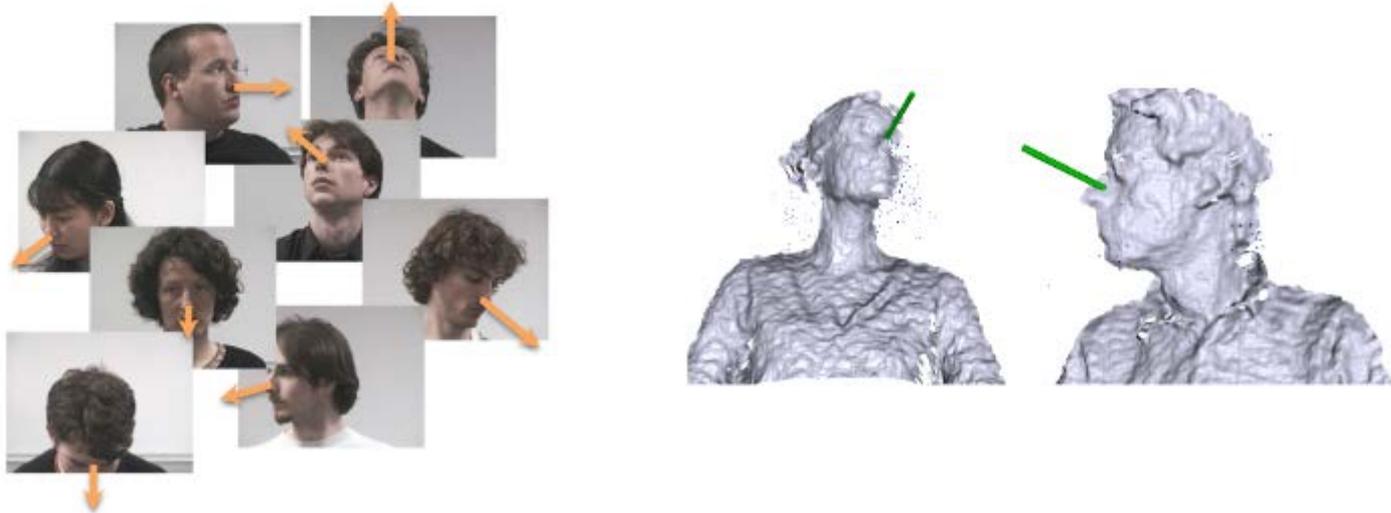
Ansätze:

- Nutzung der Katasterdaten und der bisher abgeleiteten Dächer für die Auswahl relevanter Punkte eventuell auch von Luftbildern
- Konkave Hülle zur Bestimmung der Dachgrenzen, Douglas-Peucker-Algorithmus, Aktive Konturen

Literatur: z.B.

- Y. Sun, Ch. Wang et. al.: Automated segmentation of LiDAR point clouds for building rooftop extraction, IGARSS 2016
- M. Awrangjeb; G. Lu: Automatic Building Footprint Extraction and Regularisation from LIDAR Point Cloud Data, DICTA 2014
- T. Partovi, R. Bahmanyar, T. Krauß: Building Outline Extraction Using a Heuristic Approach Based on Generalization of Line Segments, . IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing , 3/2017

Blickrichtungsschätzung anhand von Bild- bzw. Tiefendaten



Ziel: Nutzung im FahrRad-Projekt

Daten: Erfassung eines Bildes, das hauptsächlich den Kopf enthält bzw. eines entsprechenden Tiefenbildes

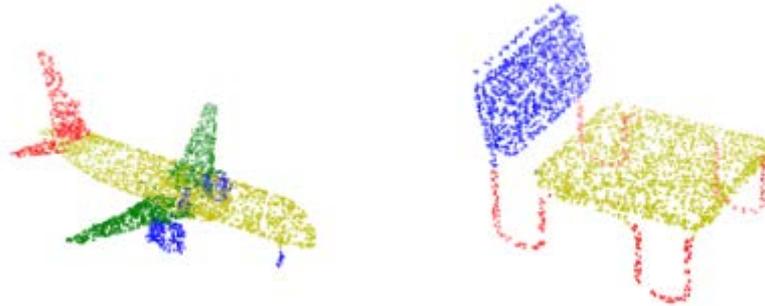
Umsetzung: z.B. durch Finden von Landmarken (z.B. Auge, Mund, Nase) oder 3D-Patch-Features und deren Position bzgl. des Kopfes

Literatur:

V. Drouard, R. Horaud, A. Deleforge: Robust head-pose estimation based on partially-latent mixture of linear regressions, IEEE Transactions on Image Processing , 3/2017

C. Papazov, T.K. Marks, M. Jones: Real-time 3D head pose and facial landmark estimation from depth images using triangular surface patch features, CVPR 2015

Untersuchung von neuronalen Netzen für Point Clouds



Ziel: Untersuchung der Leistungsfähigkeit verschiedener Verfahren für die Klassifizierung und Segmentierung von Modellteilen auf Punktwolken

Umsetzung:

- Nutzung von OpenSource-Code der Veröffentlichungen und Vergleich der Verfahren anhand der Daten von ModelNet und eigener Testdaten

Literatur:

- R. Klokov, V. Lempitsky: Escape from Cells: Deep Kd-Networks for the Recognition of 3D Point Cloud Models, ICCV 2017
- C.R. Qi, H. Su, K. Mo, .L.J. Guibas: PointNet: Deep Learning on Point Sets for 3D Classification and Segmentation. CVPR 2017

Masterthemen 2018 (1)

- Vergleich von DL-Methoden im Information Retrieval
 - Siehe Seminar
- Vergleich von Communities und Topics in Wikipedia
 - Text-basierter Analyse von Wikipedia-Artikeln
 - Clustering von Artikeln mit Methoden der Topic-Analyse
 - Graph-basierte Analyse des Autoren-Netzwerks
 - Clustering von Usern mit Methoden des Sozialen-Netzwerk-Analyse
 - Überlagerung und Vergleich der Clustering-Strukturen
- People2Vec
 - Dichte Vektorrepräsentation von Benutzern à la word2vec
 - Basierend auf expliziten und impliziten Benutzerbeziehungen in sozialen Netzwerken (z.B. follower oder friend-Beziehungen, Beteiligung an gleichen Diskussionen/Themen etc.)
 - Vektorrepräsentation durch Faktorisierung von Kooccurrenzmatrizen oder durch Kontext-Prediction
 - Analyse interessanter Eigenschaften (Clustering, Analogien, ...)

Masterthemen 2018 (2)

- Audio-to-Midi Transkription von Drum-Loops
 - Onset Detection, Klassifikation der Drum Instrumente, Schätzung der Anschlagstärke
 - Ohne und mit Überlagerung durch andere Instrumente
- „Humanisierung“ von Drum Loops
 - Per Maus erzeugte (Midi-)Schlagzeugspuren „grooven“ nicht
 - Rhythmisch zu perfekt, zu wenig/falsche Dynamik
 - Automatische Generierung von „menschlichen“ Drum Loops
 - Generative Adversarial Networks