

# Kapitel 1

## Umsetzung

### 1.1 Ansätze

#### 1.1.1 Iterative Closest Point

- Allgemeine beschreibung
  - Minimierung der Distanz zwischen Punktwolken
  - fixed, moving Cloud
  - Translation und Rotation
  - error metric: distance between points / sum squarred distances
  - Viele Varianten (alle Verlinken)
  - Stärken: schnell und simpel
  - Schwächen: outliers, rotation, noise in Data, hard matching(0 or 1)?

#### 1.1.2 Graph-Matching

- Allgemeine Beschreibung
  - finden von Subgraphen
  - Funktionsweise kurz beschreiben
  - Stärken: schnell und genau
  - Schwächen: outlier können nicht gefunden werden => falsches Ergebnis
  - Grafik? (wenn Platz ist ja)

#### 1.1.3 Coherent Point Drift

- Einleitung passend zu Grundlagen
  - Begründung warum CPD verwendet wurde:
  - outlier erkennen
  - noise Data
  - soft matching(0.0 - 0.5 - 1.0)? => Falsche matchings können besser erkannt werden
  - Performanz Vergleich? (Wieder finden im Paper im Vergleich zu ICP)

## 1.2 Implementierung

### 1.2.1 Programmablauf

Beschreibung was das Programm machen soll (kurz, einleitend)

- Grafik zum Ablauf des Softwaremoduls
- Daten einlesen => Daten die benötigt werden kurz nennen
- Daten Filtern => Filter nennen
- Algorithmus auswählen
- AIS Interpolieren kurz beschreiben und warum
- Arpa zu WGS 84 Koordinaten
- Start des Algorithmus
- Verschiebung beider Punktwolken auf den Ursprung des Koordinatensystems
- Ergebnis = Zuordnung zwischen den Punkten und Rotation
- Position Fix Eigenposition bestimmen
- Eigenposition und Heading als NMEA-Nachricht
- Ergebnis SVG senden

### 1.2.2 Ungenauigkeiten durch den Erdellipsoiden

Wie entstehen ungenauigkeiten durch den Algorithmus? => Rotation und Translation sorgen für Ungenauigkeiten da mit WGS 84 Koordinaten gerechnet wird

- Rotation und Translation auf einer Ellipse/Kreis (Grafik kartesisches Koordinatensystem Vergleich mit Kugel Koordinatensystem)
- Verschiebung auf gemeinsamen Punkt (Ursprung da Position im worst case sowieso unbekannt ist) Rotation sorgt für genaue Ergebnisse
- Arpa Verschieben mit initial Position auf 0,0
- AIS Verschieben, Abstände speichern zu aisMittelwert und dann mittels dieser Abstände die Punktwolke an 0,0 neu konstruieren
- Abbildung für Ungenauigkeiten? (Müsste noch erstellt werden)

### 1.2.3 Rotationsschwäche von Coherent Point Drift

- Experimente beschreiben und Visualisieren (Tabelle oder so) über die Versuche bis zu welchem Grad die Punktwolke rotiert sein darf (Möglicherweise nicht nur für WGS 84 Koordinaten sondern auch für kartesische Koordinaten)

- Paper verlinken welches dasselbe beobachten konnte
- Lösung für die Rotation:
- Mehrfachausführung mit initialem Drehwinkel für die Arpa Wolke
- Ergebnis mit dem geringsten Fehler auswählen und zurückgeben (Methodik hier genauer beschreiben)
- Erklärung dass es nur einmalig ist, da nach dem ersten Durchlauf wieder ein Heading existiert an dem man sich orientieren kann.

## **1.3 Position-Fix**

### **1.3.1 Bestimmung der Eigenposition**

Die Methodik zur Bestimmung der Eigenposition wird erklärt.

### **1.3.2 Bestimmung der Sicherheit der Eigenposition und Eliminierung von Ausreißern**

Hier wird die Mahalanobis Distanz erklärt und wie sie man dadurch Ausreißer erkennen kann und über die Standardabweichungen eine gewisse Sicherheit für diese Position Bestimmen kann.

### **1.3.3 Erstellung des Ergebnisses**

Kurze Erklärung wie das Ergebniss erstellt wird (NMEA Telegram und Grafik) um von der Netzwerkschnittstelle gesendet werden zu können.