

Surveillance Data Processing System (Tracker)

Branche/Kunde: Air Traffic Management
 Zeitraum/Aufwand: 08/2011 bis 03/2013; 650 Personentage
 Rollen: Projektleiter, Algorithmen-Entwickler, Software-Entwickler

Aufgabenstellung

Für die Flugsicherung müssen Fluglotsen jederzeit über das aktuelle Luftlagebild bestehend aus Position und Geschwindigkeit aller Luftfahrzeuge informiert sein. Dieses kann mit Hilfe von Radarstationen generiert werden.

Die Aufgabe von Knowtion war es, eine Software (sog. Tracker) zu entwickeln, welche ein hochgenaues und zuverlässiges Luftlagebild aus Radardaten berechnet.

Die Herausforderung hierbei war der Einsatz von unterschiedlichen Radar-Technologien, wie Primärradar, Sekundärradar nach Standards Mark X und Mark XII, Automatic Dependent Surveillance - Broadcast (ADS-B) und Wide Area Multilateration (WAM), welche alle unterschiedlichen Störeigenschaften, Fehlerbilder und Messraten aufweisen.

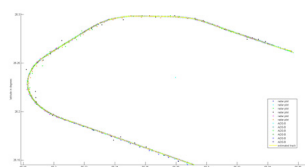
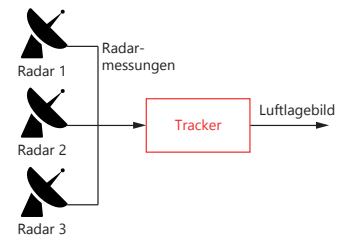
Die Daten aller Sensoren sollten kombiniert und zu einem gemeinsamen Luftlagebild verrechnet werden. Fehlmessungen, wie Reflexionen, Radarstörungen und fehlerhafte Radareinstellungen sollten zusätzlich erkannt und wenn möglich kompensiert werden, um ein qualitativ hochwertiges Luftlagebild zu erhalten.

Vorgehen und Lösungsweg

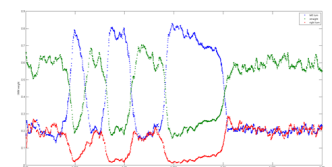
- Entwicklung eines Algorithmus zur Datenassoziation: Zuweisung von störungsbehafteten Radarmessungen zu Luftfahrzeugen
- Algorithmenentwicklung zum Track-Update: Optimale Berechnung von Position und Geschwindigkeit in 3D, Update und Verarbeitung weiterer vom Flugzeug übertragener Größen wie Mode C und Mode S
- Entwicklung über den aktuellen Stand der Forschung und Technik hinaus
- Entwicklung, Evaluierung und Optimierung der Algorithmen in Rapid-Prototyping-Umgebung
- Implementierung in C++ nach V-Modell und Standards (z. B. EUROCAE ED-153) mit Codierungsregeln
- Tests: Umfangreiche Unit-Tests, teil-automatisierte Tests mit realen Daten, Entwicklung eines Simulations-Tools zum Testen mit simulierten Daten



Primär- und Sekundär-Radar (unten und oben)



Flug-Trajektorie



Detektierte Manöver

Ergebnis und Nutzen

- Sehr genaue und zuverlässige Positionsbestimmung der Luftfahrzeuge
- Interne Darstellung in globalem Koordinatensystem für weltweites Tracking
- Automatische Erkennung und Kompensation von Ausreißern, Störungen und Reflexionen
- Erkennung von Flugmanövern, wie Steig- und Sinkflug oder Wendemanövern
- Gleichzeitige Überwachung der Kalibrierungsparameter aller Radarstationen zum automatischen deaktivieren fehlerhafter Anlagen
- Redundantes System zur instantanen Übernahme der Datenverarbeitung bei Ausfällen

Kontakt

Knowtion UG
 Pfnztalstraße 90
 76227 Karlsruhe

+49 721 486995-10
 www.knowtion.de
 team@knowtion.de

