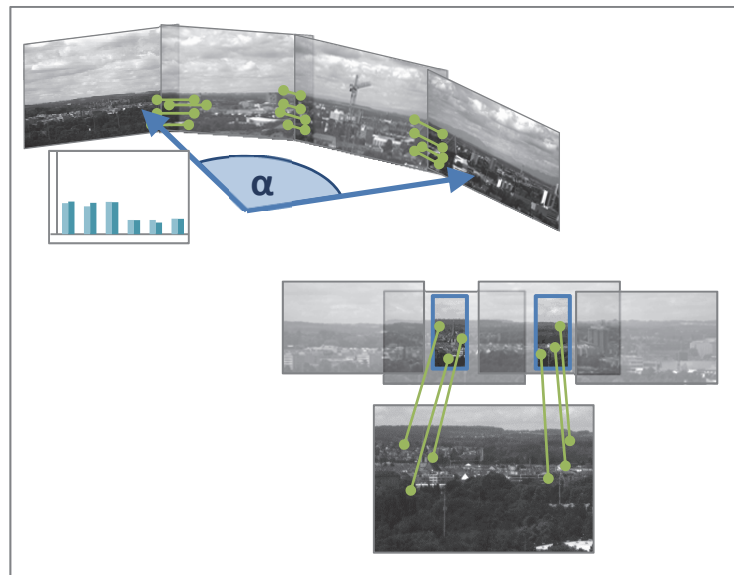


Bachelor-Thesis 2012

Videonavigation

Bildgestützte Winkelmessung,
Zielerkennung und
-wiederauffindung



Autorin: Marianne Deuber

Examinator: Prof. Dr. Stephan Nebiker

Experte: Dr. Hannes Eugster

Videonavigation

Bildgestützte Winkelmessung, Zielerkennung und -wiederauffindung

In einer Masterarbeit am Institut für Vermessung und Geoinformation entwickelte Fabian Huber eine Testanwendung, mit der es möglich ist, Winkel zwischen zwei manuell gewählten Punkten in einer vom selben Standort aufgenommenen Bildsequenz, zu messen. Die Anwendung wurde nun systematisch getestet und mit der Implementation einer merkmalsbasierten Navigation, welche das Speichern und Wiederauffinden von Merkmalen beinhaltet, weiter entwickelt.

Schlagworte: Photogrammetrie, Computer Vision, bildgestützte Winkelmessung, digitale Bildverarbeitung, Merkmalsextraktion, Merkmalszuordnung,

1. Ausgangslage

Im Rahmen einer Masterarbeit am Institut für Vermessung und Geoinformation (IVGI) wurde eine Testanwendung für bildbasierte Winkelmessung entwickelt. Mit dieser ist es möglich, Winkel zwischen zwei manuell gewählten Punkten, in einer Bildsequenz zu messen. Sie kann zukünftig beispielsweise zur Stützung von Inertial Navigationssystemen oder für bildbasierte Georeferenzierungsaufgaben verwendet werden. Es galt nun die Anwendung systematisch zu testen und mit der Implementierung einer merkmalsbasierten Navigation weiter zu entwickeln.

2. Systematische Tests

Für die Untersuchung wurden mit der Anwendung verschiedene Winkel in unterschiedlichen Bildern gemessen. Die Bilder unterscheiden sich in der Art des abgebildeten Landschaftstyps (städtisch, ländlich oder bewaldet). Zudem wurden einzelne Szenen bei verschiedenen Lichtverhältnissen (Tageslicht und Dämmerung) und mit verschiedenen Objektiven (16mm- und 35mm-Objektiv) erfasst.

Ergebnisse

Beim Vergleich der Standardabweichungen für eine Winkelmessung in Bildern, erfasst mit einem 16mm-Objektiv, zwischen den verschiedenen Landschaftstypen konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die Werte liegen alle in einem beachtlich tiefen Bereich zwischen 0.012° und 0.019° .

Winkelmessungen in Bildern, welche mit einem 35mm-Objektiv erfasst wurden, können etwa doppelt so genau bestimmt werden. Dies kann auf eine präzisere Anzielung beim manuellen Messen der Winkel in der Anwendung zurückgeführt werden kann.

Messungen in Bildern mit Dämmerungslicht können fehlerhaft sein. Dies hängt stark vom Kontrast und dem Inhalt der Bilder ab. Für erfolgreiche und genaue Messungen sind markante Punkte wie Lichter von Laternen oder Wolken am noch hellen Himmel erforderlich. In diesen Objekten kann der Algorithmus noch genügend Punkte für die Verknüpfung der Bilder extrahieren.

3. Implementierung merkmalsbasierte Navigation

Es wurde ein Anwendungsszenario definiert und beschrieben, welches dann in die bestehende Anwendung implementiert werden konnte.

3.1. Anwendungsszenario

Die Position eines Standorts, sowie die Orientierung, sind bekannt. Bei noch ausreichender Orientierungsgenauigkeit wird eine Bildsequenz aufgezeichnet. Diese Bildsequenz ist nun ebenfalls korrekt orientiert. Geht nun die Orientierung beispielsweise aufgrund eines Drifts langsam verloren, kann sie mithilfe der zuvor aufgezeichneten, orientierten Bildsequenz wieder hergestellt werden. Dazu wird erneut eine Bildsequenz des Horizonts aufgenommen und mit der orientierten Bildsequenz abgeglichen. In der folgenden Abbildung 1 ist dieses Szenario als konzeptionelles Schema dargestellt.

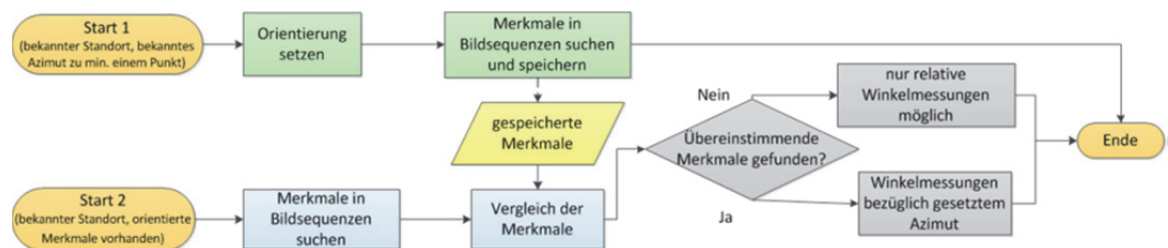


Abbildung 1 - konzeptionelles Schema

3.2. Umsetzung

Das Konzept wurde implementiert und konnte mit Testdaten erfolgreich verifiziert werden. In Abbildung 2 ist das Resultat eines Vergleichs von gespeicherten und aktuell extrahierten Merkmalen dargestellt. Zwischen den Aufnahmezeitpunkten der beiden Bilder liegen etwa acht Monate.

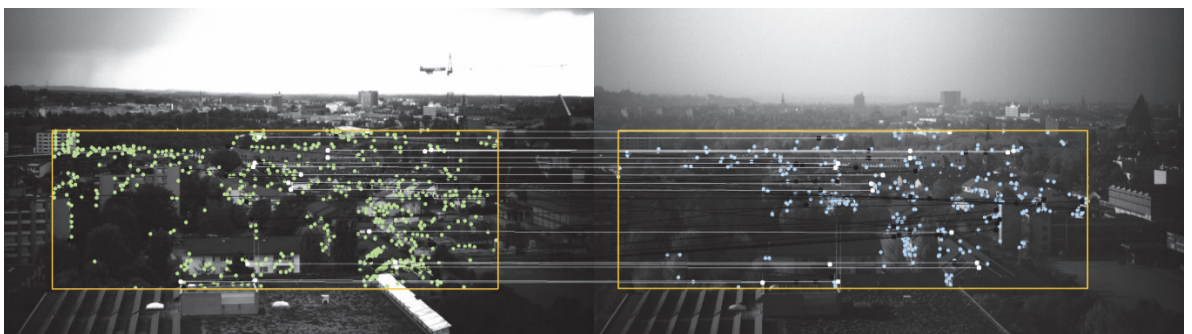


Abbildung 2 - Vergleich der gespeicherten Merkmale (grüne Punkte links) mit den aktuell, extrahierten Merkmale (blaue Punkte rechts). Übereinstimmende Merkmale sind mit einer weissen Linie verbunden.

Autorin:	Marianne Deuber	marianne_deuber@hotmail.com
Examinator:	Prof. Dr. Stefan Nebiker	stephan.nebiker@fhnw.ch
Experte:	Dr. Hannes Eugster	hannes.eugster@fhnw.ch