

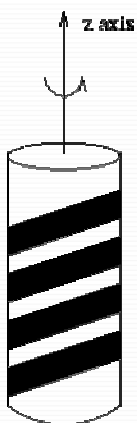
VO/LU Videoverarbeitung

Vorlesungseinheit am 15.5.2009:

Bewegungserkennung (Fortsetzung)

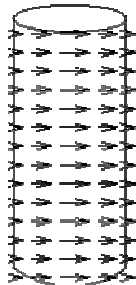
SS 2009

Ao. Univ.-Prof. Margrit Gelautz
(gelautz@ims.tuwien.ac.at)

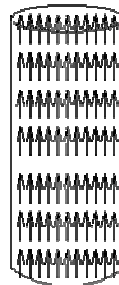


Barber's pole

Optical Flow (1) – The Barber's Pole Illusion



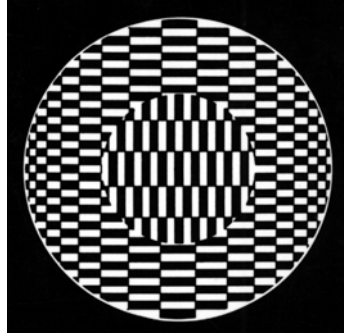
Motion field



Optical flow

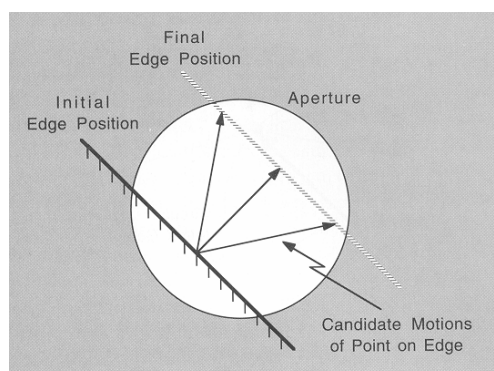
Stimmt das Optical Flow Field in der rechten Abbildung? Würde man eine solche Bewegung wahrnehmen, wenn das Objekt aus der linken Abbildung sich so bewegt (dreht), wie in der mittleren Abbildung dargestellt?

Optical Flow (2) – Optische Täuschung

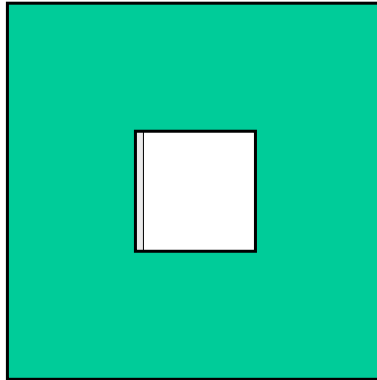


Optical Flow (3) – Aperturproblem

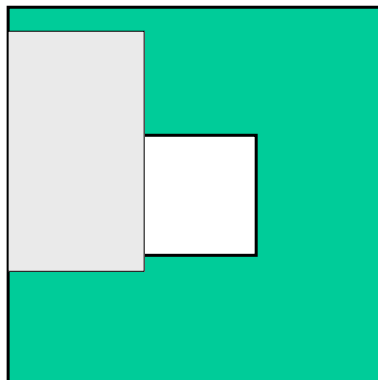
Der Bewegungsvektor ist nicht eindeutig bestimmt.



Optical Flow (4) – Aperturproblem



Optical Flow (5) – Aperturproblem



Verfahren zur Berechnung der Bewegungsvektoren

- Blockbasierte Verfahren (*block-based techniques*)
 - Vollständige Suche (*exhaustive search*)
 - Hierarchische Suche (Bildpyramide) -> schnellere Berechnung
 - Ein Nachteil der blockbasierten Verfahren sind die Diskontinuitäten im Bewegungsfeld, welche an den Blockgrenzen auftreten.
- Netzbasierte Verfahren (*mesh-based techniques*)
 - Die Übergänge zwischen den Bewegungen der einzelnen Netzelemente sind kontinuierlich -> Vermeidung der störenden Blockbildung.
- Weitere Verfahren (hier nicht behandelt)

Bewegungserkennung: Demo (1)

- Demonstration von Block-basierten Verfahren zur Bewegungserkennung in Bildfolgen
- Demo Software: Image and Video Compression Learning Tool (TU Delft)
 - <http://www-ict.its.tudelft.nl/~inald/vcdemo>
- Tests: Auswirkungen von Parametervariationen
 - Veränderung der Blockgröße
 - Veränderung der Größe des Suchfensters
 - Vollständige Suche vs. hierarchische Suche
 - Beobachtung des Zeitverhaltens

Bewegungserkennung: Demo (2)

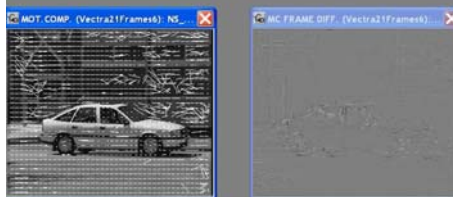
Ursprüngliche Sequenz



Differenzframes der ursprünglichen Sequenz



Berechnete Bewegungsvektoren



Differenzframes nach Berücksichtigung der detektierten Bewegung (*Bewegungs-kompensierte Differenzframes*)

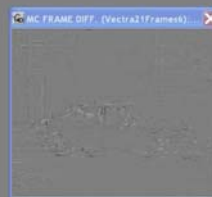


Abb: Screenshot des Demo-Tools mit dargestellten Frames/Resultaten

Bewegungserkennung: Demo (3)

- Verwendung der detektierten Bewegungsvektoren
 - Bei der Verwendung der detektierten Bewegungsvektoren zur *Videokodierung* ist das Ziel, dass die Bewegungs-kompensierten Differenzframes mit möglichst wenig Bits kodiert werden können.
 - Dabei können auch nicht-perfekte Ergebnisse der Bewegungsdetektion zufriedenstellende Kodierungsergebnisse liefern.
 - Andere Anwendungen (z.B. Segmentierung von Videoobjekten) können andere (z.B. höhere) Anforderungen an die Qualität der Bewegungsvektoren stellen.

Bewegungserkennung: Demo (4) - Beobachtungen

- Suchbereich
 - Die Wahl der geeigneten Größe des Suchbereichs ist kritisch.
 - Große Suchbereiche erhöhen den Zeitaufwand beträchtlich. Durch die größere Anzahl der möglichen Lösungen gibt es auch mehr Möglichkeiten, dass eine falsche Lösung gefunden wird (z.B. durch Bildrauschen).
 - Ein zu kleiner Suchbereich (d.h. richtige Lösung liegt außerhalb des Suchbereichs – und kann daher nicht gefunden werden) lässt sich manchmal durch ein resultierendes „ungeordnetes“ Muster der Bewegungsvektoren erkennen.

Bewegungserkennung: Demo (5) - Beobachtungen

- Rotation
 - Die Rotation von Bildobjekten (Beispiel: Bewegung der Autoräder) wird durch das Block-basierte (Translations-) Bewegungsmodell nicht erfasst.
- Zeitaufwand
 - Der höhere Zeitaufwand der vollständigen Suche gegenüber der hierarchischen Suche (und anderen „nicht-vollständigen“ Suchalgorithmen) ist in der Demo deutlich erkennbar.