

# Praktikum Multimedia-Technik

## Blatt 7 – Berechnung der Kantenänderungsrate (ECR)

### Aufgabe 10 – Berechnung der Edge Change Ratio

Implementieren Sie für die Klasse *EdgeChangeRatio* folgende Methoden:

- `void cropImage (Image &img, int left, int right, int top, int bottom);`
- `void dilateEdge (const Image &src, Image &dest, int radius);`
- `int countEdges (const Image &img);`
- `int countEdges (const Image &firstImg, const Image &secondImg);`
- `void calculateECR (const Image &img1, const Image &img2,  
double &rhoIn, double &rhoOut, double &ecr);`

- Die Methode `cropImage` schneidet die Ränder (links, rechts, oben und/oder unten) eines Bildes ab und verändert die Größe eines Bildes. Der Aufruf von `cropImage(img, 0, 0, 0, 0)` verändert das Bild nicht.
- Dilatation und Erosion sind Operatoren, die für ein Graustufenbild  $I$  und ein Strukturelement  $B$  folgendermaßen definiert sind:

$$\text{Dilatation: } (I \circ B)(x) = \sup\{I(x-r), r \in B\}$$

$$\text{Erosion: } (I \bullet B)(x) = \inf\{I(x-r), r \in B\}$$

Als Umgebung  $B$  soll ein rechteckiger Bereich mit dem Radius  $r$  verwendet werden. Für diskrete Pixelwerte kann jeweils das Maximum bzw. Minimum innerhalb der Umgebung gewählt werden. Welche Auswirkungen haben die Operatoren auf ein Bild?

Ziel ist es die Kanten im Kantenbild zu verbreitern. Überlegen Sie sich, warum man zur Dilatation eines Kantenbildes innerhalb der Methode `dilateEdge` den Erosionsoperator verwenden muss.

*Aufgabe:* Laden Sie Bild `dilatation.ppm`, wenden Sie die Funktion `dilateEdge` an und speichern Sie das Bild ab.

- Die Methode `countEdges (Image &img)` zählt die Kantenpixel eines Kantenbildes.
- Die Methode `countEdges (Image &firstImg, Image &secondImg)` ermittelt die Anzahl der Kantenpixel für die gilt: Es handelt sich um ein Kantenpixel von `firstImg` und um kein Kantenpixel von `secondImg`.
- Die Methode `calculateECR` berechnet die Edge Change Ratio für zwei Bilder einer Videosequenz und ermittelt zusätzlich den relativen Anteil der eingehenden ( $\rho_{In}$ ) und der ausgehenden ( $\rho_{Out}$ ) Kanten. Ziehen Sie bei Bedarf den Artikel „A feature-based algorithm for detecting and classifying production effects“ zu Hilfe. Folgende Schritte sollten implementiert werden:

- 1.) Berechnen Sie die Bewegung zwischen zwei Bildern als ganzzahlige Verschiebung in vertikaler und/oder horizontaler Richtung.
- 2.) Kompensieren Sie die Bewegung des ersten Bildes durch passendes Abschneiden der Ränder beider Bilder. Bezeichnen Sie die neuen Bilder mit `crop1` und `crop2`.

*Aufgabe:* Laden Sie `Sequenz3.ppm`, berechnen Sie die Bewegungsvektoren, schneiden Sie die Ränder von Bild 1 und 2 passend zurecht und speichern Sie die Bilder. Warum sind die Bilder (nicht) deckungsgleich? Berechnen und betrachten Sie weitere Bilder der Videosequenz.

(Fortsetzung nächste Seite)

- 3.) Berechnen Sie für *crop1* und *crop2* die Kantenbilder *edge1* und *edge2*.
- 4.) Erzeugen Sie aus den Kantenbildern die dilatierten Bilder *dilate1* und *dilate2*.
- 5.) Ermitteln Sie die Anzahl der Kantenpixel der Kantenbilder (*edgePixel1*, *edgePixel2*) und zählen Sie die aus- und eingehenden Kanten. Berechnen Sie die aus- und eingehende Kantenrate und die Edge Change Ratio:

$$\text{rhoOut} = \text{outgoingEdges} / \text{edgePixel1}$$

$$\text{rhoIn} = \text{incomingEdges} / \text{edgePixel2}$$

*Aufgabe:* Berechnen Sie *rhoIn*, *rhoOut* und *ecr* für die Videosequenzen *Sequenz4.ppm* und *Sequenz5.ppm*. Speichern Sie die Werte und zeigen Sie diese mit Gnuplot an.

### Aufgabe 11 – Test der Algorithmen

1. Berechnen Sie für die Sequenzen *Sequenz2.ppm*, *Sequenz4.ppm* und *Sequenz5.ppm* folgende Daten:
  - Summe der absoluten Differenzen
  - Histogrammdifferenz
  - EdgeChangeRatio (*rhoIn*, *rhoOut* und *ecr*)
2. Speichern Sie die Daten und zeigen Sie diese mit Gnuplot an.
3. Berechnen Sie die harten und weichen Schnitte der drei Sequenzen. Ermitteln Sie die Werte für Precision, Recall und F1 der drei Videosequenzen für alle drei Differenzmaße. Welchen Schwellwert haben Sie ausgewählt?
4. Tragen Sie die Werte in unten stehende Tabelle ein:

		Sequenz2	Sequenz4	Sequenz5
<b>SAD</b>	Schwellwerte/Parameter			
	Precision			
	Recall			
	F1			
<b>HD</b>	Schwellwerte/Parameter			
	Precision			
	Recall			
	F1			
<b>ECR</b>	Schwellwerte/Parameter			
	Precision			
	Recall			
	F1			

**Herzlichen Glückwunsch, Sie haben mehrere Algorithmen zur automatischen Erkennung von Schnitten in Videos implementiert!**