

Aufgabe 1

Gegeben sind die Bilder 'banana.jpg' und 'banana2.jpg', welche in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt sind.



Abbildung 1: banana.jpg



Abbildung 2: banana2.jpg

Für diese Bilder soll ein UV-Diagramm erstellt werden und mittels euklidischem Abstand und KL-Divergenz verglichen werden. Hierfür müssen die Bilder zunächst in den YUV-Farbraum umgewandelt werden. Das Ergebnis der Transformation ist in den Bildern 3 und 4 gezeigt.



Abbildung 3: YUV von 1



Abbildung 4: YUV von 1

Als nächstes wurde das 2D Histogramm für den Kanal U und V berechnet und mit der Funktion *mesh* dargestellt. Das Ergebnis hiervon sieht man in den Abbildungen 5 und 6. Zum Vergleich sind die von Octave erzeugten 2D-Histogramme (*hist2d*) in den Abbildungen 7 und 8 gezeigt.

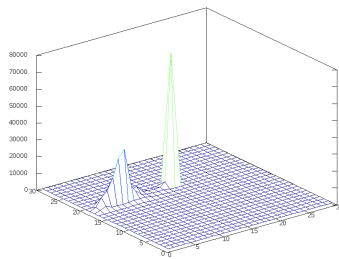


Abbildung 5: UV Histogramm von 3

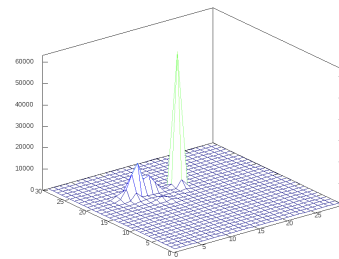


Abbildung 6: UV Histogramm von 4

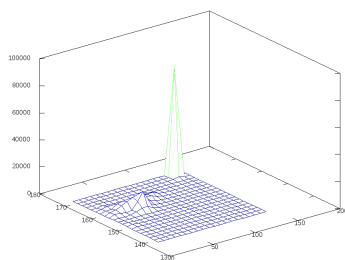


Abbildung 7: octave UV Histogramm von
3

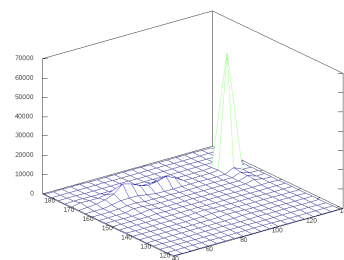


Abbildung 8: octave UV Histogramm von
4

Den euklidischen Abstände berechnet man nun mit

$$D_{\text{Euklid}} = \sqrt{\sum_i (f_i - g_i)^2},$$

wobei die f_i und die g_i jeweils die 'Intensität' der beiden Histogramme für einen UV Wertepaar sind. Als Ergebnis für die beiden Bilder erhält man:

$$D_{\text{Euklid}} = 52581.695$$

Die KL-Divergenz errechnet man mit

$$D_{\text{KL}} = \sum_i f_i (\ln f_i - \ln g_i).$$

Für die Beispielhistogramme erhält man für die KL-Divergenz

$$D_{\text{KL}} = 394790.39$$

Aufgabe 2

Hier sollte die Methode der HOGs (Histogramm of Gradients) implementiert werden. Die Bilder 1 und 2 wurden zunächst in ein Grauwertbild umgewandelt. Anschließend wurden Kanten mit den Kerneln

$$O_1 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad O_2 = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

gefunden. Die Ergebnisse sieht man in den Bildern 9 bis 12.

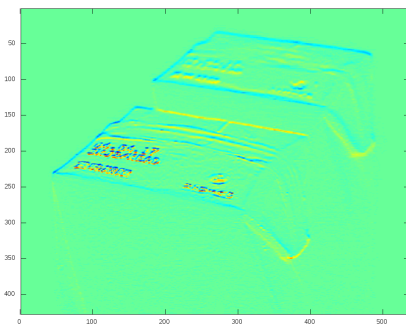


Abbildung 9: Kanten in x-Richtung von 1

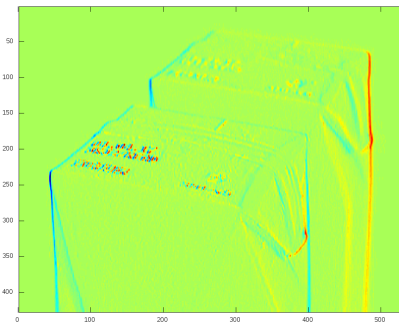


Abbildung 10: Kanten in y-Richtung von 1

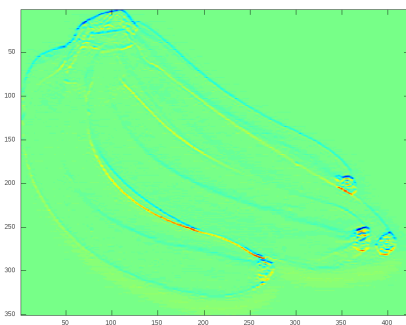


Abbildung 11: Kanten in x-Richtung von 2

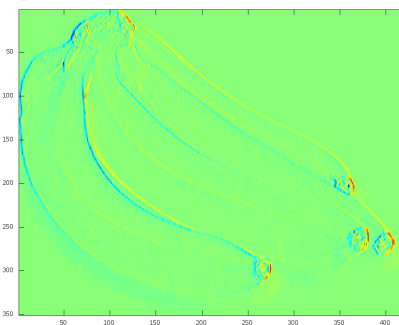


Abbildung 12: Kanten in y-Richtung von 2

Nun wurden die Ableitungen bestimmter Bereiche aufaddiert, wodurch ein gröberes Gitter entsteht.

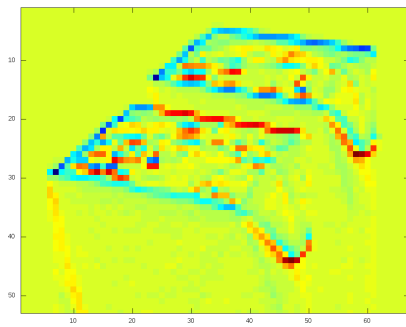


Abbildung 13: Grobe Kanten in x-Richtung von 1

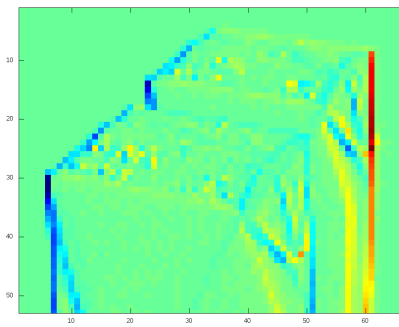


Abbildung 14: Grobe Kanten in y-Richtung von 1

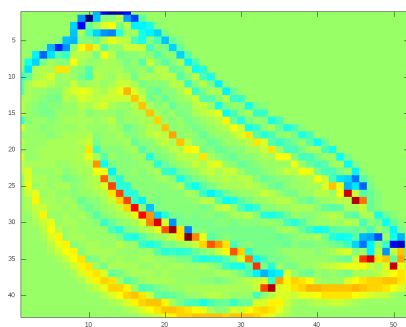


Abbildung 15: Grobe Kanten in x-Richtung von 2

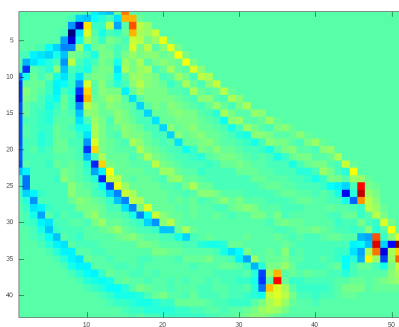


Abbildung 16: Grobe Kanten in y-Richtung von 2

Wie bei den UV-Diagrammen kann ein 2D-Diagramm der x- und y-Gradienten erstellt werden.

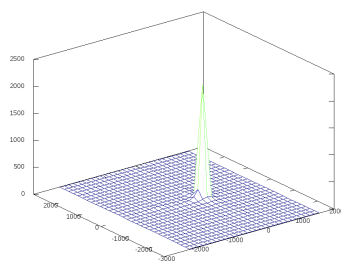


Abbildung 17: xy-Gradientendiagramm 13 und 14

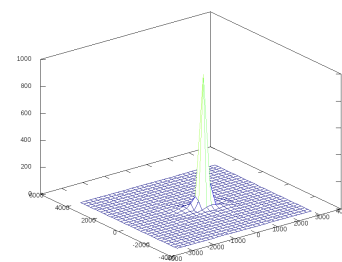


Abbildung 18: xy-Gradientendiagramm 15 und 16

Wie bei den UV-Histogrammen kann man auch hier den Euklidischen Abstand und die KL-Divergenz ausrechnen. Man erhält hierfür

$$D_{\text{Euklid}} = 2335.49$$

$$D_{KL} = 11146.81$$

Mit Hilfe des Arcustangens kann man auch ein Winkelhistogramm der beiden Gradientenbilder erstellen.

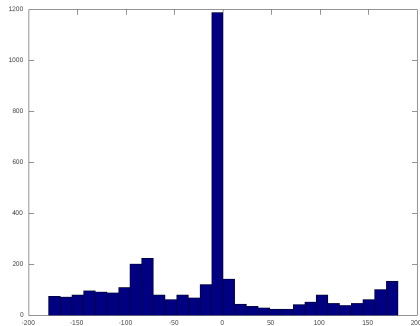


Abbildung 19: Winkelhistogramm von 13
und 14

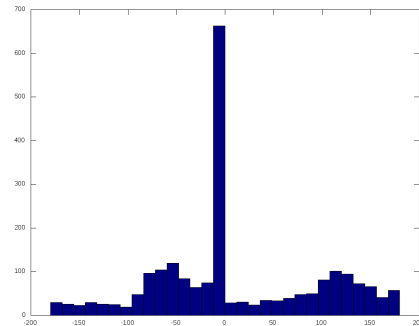


Abbildung 20: Winkelhistogramm von 15
und 16

Auch hier kann wieder der euklidische Abstand und die KL-Divergenz errechnet werden.

$$D_{\text{Euklid}} = 616$$

$$D_{KL} = 2285$$