

## Aufgabe 1

Gegeben war ein Bild der Größe 640x480 mit drei verschiedenen Farbkanälen. Es ist in Abbildung 1 gezeigt. Das darauffolgende Bild 2 zeigt den von dem Bild engenommenen Farbraum. Man erkennt eine Häufung beim grünen Anteil, was wahrscheinlich auf das Spielfeld zurückzuführen ist. Dieses Bild wurde nun in den HSV beziehungsweise HSI Farbraum überführt, wobei die Definitionen  $S_1$  bis  $S_3$  und  $I_1$  bis  $I_4$  aus der Vorlesung ausprobiert wurden. Diese sind hier noch einmal gegeben mit

$$I_1 = \sqrt{R^2 + B^2 + G^2} \quad (1)$$

$$I_2 = \frac{R + G + B}{3} \quad (2)$$

$$I_3 = \max(R, B, G) \quad (3)$$

$$I_4 = \frac{\max(RGB) + \min(RGB)}{2} \quad (4)$$

und

$$S_1 = \frac{\max(R, G, B) - \min(R, G, B)}{\max(R, G, B)} \quad (5)$$

$$S_2 = \frac{\max(R, G, B) - \min(R, G, B)}{\max(R, G, B) + \min(R, G, B)} \quad (6)$$

$$S_3 = 1 - 3 \frac{\min(R, G, B)}{R + G + B}. \quad (7)$$

H wurde bestimmt durch

$$H_1 = \begin{pmatrix} 0 + \frac{G-B}{\max(R,G,B)-\min(R,G,B)} * 60 & \text{if } R = \max(R,G,B) \\ 2 + \frac{B-r}{\max(R,G,B)-\min(R,G,B)} * 60 & \text{if } G = \max(R,G,B) \\ 4 + \frac{B-r}{\max(R,G,B)-\min(R,G,B)} * 60 & \text{if } B = \max(R,G,B) \end{pmatrix} \quad (8)$$

Die Ergebnisse der Transformation bezüglich der Farbräume ist in den Abbildungen 3 bis 14 für die Verschiedenen Varianten dargestellt. Die Bilder sind alle sehr ähnlich, weisen aber untereinander erkennbare Unterschiede auf. Im Vergleich zum eingenommenen Farbraum in RGB sieht man bei den HSV Bildern Kurven mit konstantem H Wert. Dieser spiegelt eine Farbe wieder, die in unterschiedlicher Sättigung und Helligkeit verwendet wurde. Somit kann man im HSV Raum Farben, so wie sie der Mensch wahrnimmt viel besser voneinander trennen, was die zweite Aufgabe verdeutlichen wird.

Zum Vergleich wurde auch noch ein Bild mit der von octave eingebauten RGB2HSV-methode erstellt. Dieses ist in Abbildung 15 zu sehen. Der Vergleich mit den selbst erzeugte Bildern zeigt große Ähnlichkeit.



Abbildung 1: Originalbild: goal.png

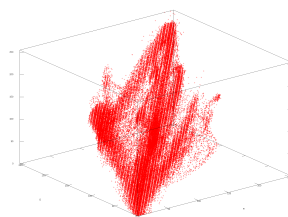


Abbildung 2: Darstellung im RGB-Raum

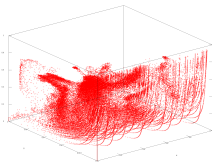


Abbildung 3:  $S = 1, V = 1$

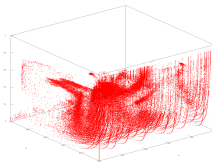


Abbildung 4:  $S = 2, V = 1$

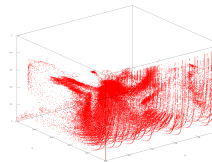


Abbildung 5:  $S = 3, V = 1$

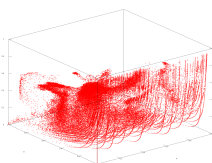


Abbildung 6:  $S = 1, V = 2$

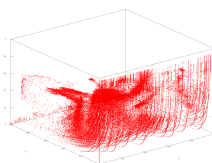


Abbildung 7:  $S = 2, V = 2$

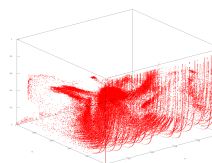


Abbildung 8:  $S = 3, V = 2$

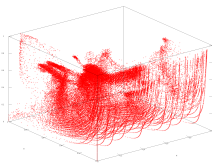


Abbildung 9:  $S = 1, V = 3$

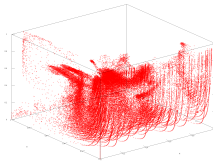


Abbildung 10:  $S = 2, V = 3$

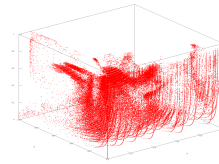


Abbildung 11:  $S = 3, V = 3$

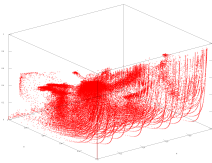


Abbildung 12:  $S = 1, V = 4$

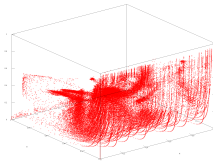


Abbildung 13:  $S = 2, V = 4$

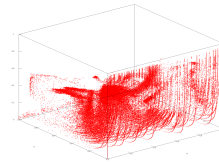


Abbildung 14:  $S = 3, V = 4$

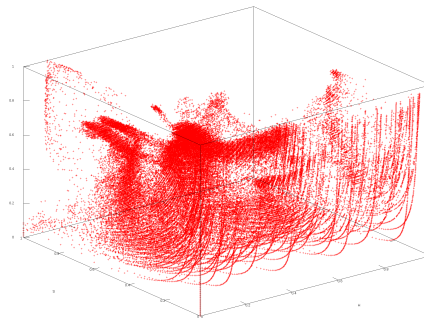


Abbildung 15: Mit octave transformiertes Bild.

## Aufgabe 2

In dieser Aufgabe sollten Objekte gleicher Farbe markiert werden. Hierzu wurde das Bild 1 als Testbild verwendet. Anhand des Farbabstandes einer bestimmten Farbe im RGB-Diagramm wurde die Markierung ausgewählt. Zur Optimierung der Auswahl des Zielobjektes wurden Bilder für die Radien von 1 bis 100 erstellt. In diesen kann man beobachten, dass die Auswahl mit steigendem Radius wächst. Ab einem bestimmten Radius werden aber auch weitere unerwünschte Objekte erfasst. Im folgenden sind für beide Farbräume jeweils ein Bild, in dem zu wenig erkannt wird, ein optimiertes Bild und ein Bild, in dem der Radius zu groß gewählt

wurde. Als Referenzfarbe wurde die Armbinde des Roboters gewählt. Bei der RGB-Auswahl sieht man, dass bei einem Radius von 40 (der optimalen Einstellung) nur der vordere Teil des erkannt wird. Bei  $r = 60$  sind Teile eines Kindes im Hintergrund markiert, was natürlich nicht erwünscht ist. Anders dahingegen markiert die HSV-Auswahl schon bei kleinen Radien die kompletten Armbänder, also auch die Teile, die im durch den Schatten viel dunkler dargestellt werden. Als Vergleich sind bei einem Radius von 40 alle Bänder komplett markiert und keine störenden Objekte im Hintergrund. Erst bei sehr großen Radien werden vereinzelt Pixel des Hintergrundes angezeigt, die man notfalls auch noch gut filtern könnte, da die Zusammenhängende Fläche nicht so groß ist wie die der Armbänder.



Abbildung 16: RGB:  $r = 7$



Abbildung 17: RGB:  $r = 40$



Abbildung 18: RGB:  $r = 60$

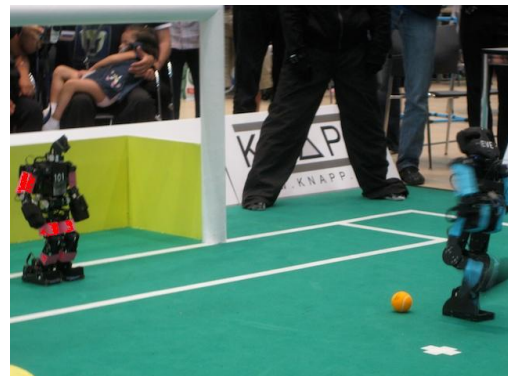


Abbildung 19: HSV:  $r = 7$



Abbildung 20: HSV:  $r = 40$



Abbildung 21: HSV:  $r = 90$