

## Bildunterschriften zu Inhaltsbasierter Bildersuche

- **Folie 2:** Merkmale werden aus allen Bildern einer Bildersammlung (rechts oben) extrahiert und in einer Datenbank gespeichert (Mitte rechts). Dieselben Merkmale werden auch aus einem Beispielbild (links oben) extrahiert und mit den in der Datenbank gespeicherten verglichen (Mitte Mitte). Jene Bilder mit den ähnlichsten Merkmalen bilden das Suchergebnis (Mitte unten) zum Beispielbild.
- **Folie 6:** Die Zapfen auf der Netzhaut (links) weisen eine unterschiedliche Empfindlichkeit gegenüber den Wellenlängen des sichtbaren Lichtes auf (rechts). Jene Zapfen, deren größte Empfindlichkeit im roten Wellenlängenbereich (L) liegt, sind links rot eingefärbt – die grün- und blauempfindlichen analog.
- **Folie 9:** Der RGB-Farbraum kann in einem dreidimensionalen Koordinatensystem mit Rot-, Grün- und Blauachsen dargestellt werden (rechts). Jeder Punkt  $\begin{pmatrix} r \\ g \\ b \end{pmatrix}$  beschreibt einen Farbwert mit einem Rotanteil von  $r$ , einem Grünanteil von  $g$  und einem Blauanteil von  $b$ . Jene Punkte, für die  $r = g = b$  gilt, beschreiben die Graustufen von schwarz  $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$  bis weiß  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ , wobei jede Koordinate maximal den Wert eins haben kann. Die dadurch definierten Grenzen erlauben die Illustration des RGB-Farbraumes als Würfel (links), dessen Eckpunkte die Grundfarben und deren elementare Mischungen beschreiben.
- **Folie 10:** Die Subtraktion zweier Vektoren  $\vec{v}_1 = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix}$  und  $\vec{v}_2 = \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix}$  (links) ergibt einen Differenzvektor  $\vec{v}_{diff} = \begin{pmatrix} x_2 - x_1 \\ y_2 - y_1 \end{pmatrix}$  (rechts). Dessen Länge entspricht dem (Euklidischen) Abstand zwischen  $\vec{v}_1$  und  $\vec{v}_2$ .
- **Folie 12:** Durch den Grundriss der Straßen in Manhattan ist eine Fortbewegung nur in jeweils eine von zwei normal aufeinander stehenden Richtungen möglich. Die Länge der kürzesten Strecke zwischen zwei Punkten (rot und grün) unter Verwendung dieses Straßennetzes (blaue Linie) ist daher äquivalent zur 1-Norm. Bei Verwendung der 2-Norm, die einer freien Bewegung auf der Karte entspricht, ist der kürzeste Weg eine Gerade (rote Linie).
- **Folie 14:** Das Histogramm eines Bildes (links) gibt an, welcher Prozentsatz von Pixeln (y-Achse) eine bestimmte Helligkeit (x-Achse) aufweist.

Bei einem Farbbild (rechts) können unabhängige Histogramme für jeden Farbkanal (im Beispiel rot, grün und blau) erstellt werden. Auf der y-Achse kann alternativ die Anzahl der Pixel der angegebenen Helligkeit aufgetragen werden.

- **Folie 15:** In Histogrammen von Farbkanälen können Helligkeitswerte (x-Achsen) zusammengefasst werden, wodurch jede Histogrammpartition die Anzahl der Pixel eines bestimmten Helligkeitsbereiches angibt.
- **Folie 16:** Die Quantisierung der Helligkeitswerte in den einzelnen Farbkanälen führt dazu, dass Pixel innerhalb einer Quantisiererstufe zu einem Farbton gruppiert werden (rechts) – Übergänge (z.B. jene auf der Schulter) erscheinen dadurch stufenförmig. Im RGB-Farbraum entspricht die gleichzeitige Quantisierung aller Farbkanäle einer Vektorquantisierung, die die Anzahl der möglichen Farbwerte entsprechend reduziert (links).
- **Folie 18:** Zwei Histogramme  $f_1(x)$  und  $f_2(x)$  (links) können ineinander umgewandelt werden, indem zwei Höheneinheiten von der letzten Partition von  $f_2(x)$  zur ersten verschoben werden (rechts). Im Beispiel mit sechs Partitionen werden insgesamt  $f_{ij} = f_{61} = 2$  Höheneinheiten verschoben.