

Aufgabe 3Z: MPEG

Werkzeuge: *Adobe Photoshop CS4*

Zwischenstand: *08.06.2011, 13:00 Uhr*

Abgabetermin: *20.06.2011, 13:00 Uhr*

Bevor Sie beginnen

Stellen Sie eine Verbindung mit [\\nas2\MMS](#) her. Falls Sie über SFTP zugreifen, verbinden Sie sich mit *serv9.inf.tu-dresden.de* und wechseln Sie dann in das Verzeichnis */zbv/mms*. Legen Sie dort unter */3_MPEG/* ein neues Unterverzeichnis an und benennen Sie dieses nach Ihrer Matrikelnummer. Legen Sie Ihre Ergebnisdateien in diesem Verzeichnis ab.

Allgemeine Hinweise

Die für diese Aufgabe benötigten Quelldateien finden Sie auf der [Übungswebsite](#).

Alle Ergebnisse müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- *Alle verwendeten Bestandteile müssen entweder Public Domain sein oder die erforderlichen Nutzungsrechte müssen schriftlich vorliegen.*

Aufgabe 3Z.1

Perspektivwechsel: Umwandlung von RGB in YCbCr

Als einer der ersten Arbeitsschritte bei der MPEG-Codierung ist es notwendig, die Repräsentation des Bildes vom bekannten RGB-Farbmodell in YCbCr zu überführen. Durch die Trennung von Helligkeits- und Farbinformationen wird es möglich, diese mit unterschiedlicher Genauigkeit zu speichern.

Notieren Sie zunächst die RGB-Werte für die oberen 4x2 Pixel in der Datei **rgb.txt**. Die restlichen Werte sind bereits vorgegeben. Ihre Aufgabe ist es nun, die Umwandlung in YCbCr am Beispielbild *rgb.png* durchzuführen, indem Sie die entsprechenden YCbCr-Werte des vorgegebenen Bildes erzeugen. Verwenden Sie dazu die unten angegebene Vorschrift. Notieren Sie Ihre Ergebnisse in der Datei **ycc.txt**.

$$\begin{pmatrix} Y \\ C_b \\ C_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 128 \\ 128 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0,299 & 0,587 & 0,114 \\ -0,1687 & -0,3313 & 0,5 \\ 0,5 & -0,4187 & -0,0813 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

Lösungshinweis: Um die Farbwerte aus dem Bild auszulesen, öffnen Sie das Bild in Photoshop mit maximaler Vergrößerung und nutzen Sie das Pipetten-Werkzeug, um die einzelnen RGB-Werte anzuzeigen. Achten Sie dabei darauf, dass der Aufnahmebereich nur 1 Pixel umfasst.

Quelldateien

- rgb.png
- rgb.txt

Abgabedateien

- rgb.txt
- ycc.txt

Bewertung

40 P

Aufgabe 3Z.2

Bildanalyse: Arbeit mit dem YCbCr-Format

Zu Zwecken der Bildanalyse sollen die Koordinaten des hellsten und dunkelsten Pixels des Bildes *rgb.png* aufgezeichnet werden. Identifizieren Sie die beiden Pixel und notieren sie ihre Koordinaten in der Datei **ycc-extended.txt**! Führen Sie anschließend eine Auflösungsreduktion der Farbenen C_b und C_r im Format 4:2:0 (siehe Vorlesung) für die oberen 4x2 Pixel des Bildes durch. Erfassen Sie auch diese Ergebnisse in der Datei **ycc-extended.txt**! Soll für ein Pixel kein Farbwert gespeichert werden, notieren Sie dies an der entsprechenden Stelle mit einem – (Strich).

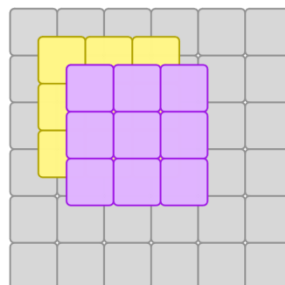


Abbildung 1: Visualisierung einer 4:2:0-kodierten YCbCr-Matrix

Quelldateien

- rgb.png
- Ergebnisse von 3Z.1

Abgabedateien

- ycc-extended.txt

Bewertung

15 P

Aufgabe 3Z.3

Puzzle in Motion: Blocksuche und Differenzkodierung

Als nächstes werden die einzelnen Frames in Makroblöcke, d.h. 16x16 Pixel große Einheiten unterteilt. Zur Vereinfachung gehen wir in diesem Beispiel jedoch von 2x2 Pixel großen Makroblöcken aus. Ergänzen Sie zunächst die Datei **frame02.txt** um die Werte für die beiden ersten Makroblöcke (das sind die Werte der ersten 4x2 Pixel aus der vorherigen Aufgabe). Ausgehend von diesen Makroblöcken soll nun *frame02.txt* als sogenanntes P-Frame aufbauend auf dem vorhergehenden Frame *frame01.txt* gespeichert werden. Hierzu versuchen Sie, zu jedem Block den ähnlichsten Block in *frame01.txt* zu finden. Als Maß für die Ähnlichkeit verwenden Sie der Einfachheit halber die aufsummierte Differenz der $YCbCr$ -Werte eines Blocks. Beträgt diese Summe weniger als die minimale Ähnlichkeit von 150, so gilt: es existiert kein ähnlicher Block im vorherigen Frame.

Erzeugen Sie anschließend eine Liste der differenzkodierten Makroblöcke. Nutzen Sie dazu folgende Regeln:

- 1) Wurde ein ähnlicher Block im vorherigen Bild gefunden, notiere die relativen Koordinaten des Originalblocks sowie die jeweiligen Differenzen der $YCbCr$ -Werte.
- 2) Wurde kein ähnlicher Block im vorherigen Bild gefunden, notiere – (Strich) sowie die absoluten $YCbCr$ -Werte.

Wenden Sie Ihren Algorithmus nun auf *rgb.png* an, um daraus einen P-Frame zu *frame01.txt* zu erzeugen. Notieren Sie die Liste der differenzkodierten Makroblöcke in der Datei **p-frame.txt**.

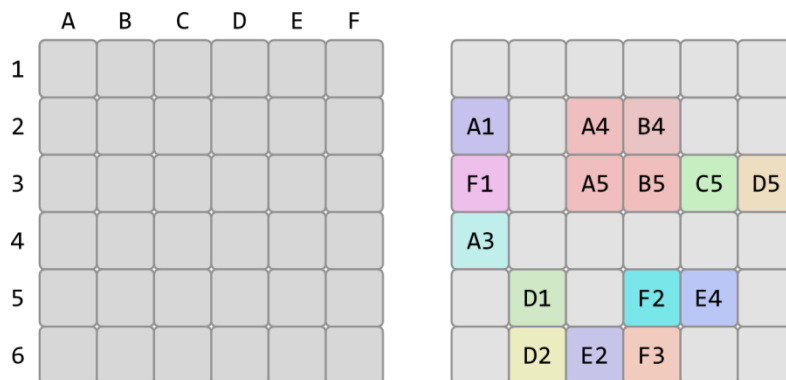


Abbildung 2: Erster Frame einer Sequenz (links) und zweiter Frame differenzkodiert (rechts). Graue Makroblöcke werden „normal“ gespeichert; Farben stehen beispielhaft als Maß der Differenz zum referenzierten Block aus dem Vor-Frame

Quelldateien

- frame01.txt
- frame02.txt
- Ergebnisse von 3Z.2

Abgabedateien

- frame02.txt
- p-frame.txt

Bewertung

45 P