

## Aufgaben zu Transkodierung

Lösen Sie die nachfolgenden Aufgaben und bereiten Sie diese bis zum nächsten Lehrveranstaltungstermin vor. Unterstrichene Aufgaben sind nach Möglichkeit während der Lehrveranstaltung zu lösen.

### LB-TK 01.

- a) Kodieren Sie zwei der drei im „MP3“-Format zur Verfügung gestellten Musikstücke mit *FFmpeg* derart ins *AAC*-Format, dass die Qualität Ihrer Meinung nach gerade noch ausreichend ist, d.h., dass jede geringere Bitrate (auf 2 kbit/s genau) die kodierte Datei auf Grund der Verzerrungen quasi „unanhörbar“ macht. Beschreiben Sie Ihre Bitratenfindungsmethodik und gehen Sie auf die unterschiedlichen Bitraten der beiden Musikstücke ein.
- b) Kodieren Sie die im Rahmen von a) erstellten Dateien i) im *AAC*-Format mit einer Bitrate von 256 kbps, ii) im „MP3“-Format mit ihrer jeweiligen durchschnittlichen Originalbitrate. Vergleichen Sie die tatsächlich benötigte (von *ffprobe* ausgegebene) Bitrate mit der angegebenen und erläutern Sie die Unterschiede anhand der Qualität der kodierten Dateien.

### LB-TK 02.

- a) Untersuchen Sie die zur Verfügung gestellte MPEG-4-Part-2-kodierte Sequenz *AMOS TV* auf die bereits für JPEG in der Vorlesung behandelten Kompressionsartefakte, die für JPEG, MPEG-4 Part 2 und H.264 (und viele andere) typisch sind und geben Sie Bildbeispiele an.
- b) Kodieren Sie die **gesamte** Datei aus a) mittels *FFmpeg* als H.264-Video ohne Audio. Experimentieren Sie mit verschiedenen durchschnittlichen Bitraten und ermitteln Sie auf 50 kbit/s genau jene, bei denen Ihrer Meinung nach kein Unterschied mehr zum Ausgangsmaterial feststellbar ist, d.h., die Qualität quasi so gut wie jene des Ausgangsmaterials ist. Begründen Sie Ihre Wahl unter Berücksichtigung der Tatsache, dass MPEG-4 Part 2 im Allgemeinen bei gleicher Bitrate auf Grund seiner weniger weit fortgeschrittenen Kodierungswerkzeuge weniger effizient kodiert als H.264.  
Hinweise: Verwenden Sie der Kompatibilität halber die Dateiendung *mp4* für die Ausgabedatei, um *FFmpeg* die Verwendung des gleichnamigen Containerformates zu signalisieren, das die Abspielbarkeit mit den meisten Playern sicherstellt. Kodieren Sie außerdem vorerst jeweils nur einige Dutzend Frames aus der Mitte des Ausgangsvideos, um die Qualität beurteilen zu können. Geben Sie dazu die Anzahl der zu kodierenden Frames sowie einen Offset an, ab dem kodiert werden soll (vgl. Hilfe zu *FFmpeg*).
- c) Kodieren Sie im Rahmen von b) erstellte Datei ein weiteres Mal mit denselben Einstellungen. Begründen Sie, ob die Qualität dabei konstant bleibt oder sich verändert. Dokumentieren Sie, falls sie sich verändert, wie stark die Änderung ist und zeigen Sie beispielhaft Änderungsstellen auf.

**LB-TK 03.**

- a) Richten Sie die in *FFmpeg* (Quellcode unter <http://ffmpeg.org/releases/ffmpeg-5.1.2.tar.gz>) enthaltenen *libav*-Bibliotheken unter Berücksichtigung der unten angeführten Ergänzungen ein und erläutern Sie ebendiese Einrichtung. Erstellen Sie außerdem ein **statisch** gelinktes minimales Beispielprogramm, das die Funktion `av_version_info()` der *libavutil* aufruft, um die Funktionsfähigkeit der Bibliothekseinbindung zu demonstrieren.
- b) Erweitern Sie das Programm aus a) mit Hilfe der Dokumentation (<http://ffmpeg.org/doxygen/5.1/index.html>) und der Beispielprogramme in `doc/examples` im *FFmpeg*-Repository (bzw. unter <http://ffmpeg.org/doxygen/5.1/examples.html>) derart, dass es einen der Transkodierungsvorgänge aus LB-TK 01. a) exakt nachstellt, wobei als Ausgabecontainerformat MP4 erwünscht ist. Die Pfade der Eingabe- bzw. Ausgabedatei sollen dabei in ebendieser Reihenfolge als Kommandozeilenparameter angegeben werden können.
- c) Modifizieren Sie das Programm aus b) so, dass ein anderer Encoder und andere Kodiereinstellungen (z.B. eine höhere Bitrate) verwendet werden.

**Ergänzung zu LB-TK 03.: Zur Einrichtung der *libav*\***

Kompilieren und installieren Sie die *libav*-Bibliotheken **lokal** (beachten Sie, dass diese die globale Installation von *nasm* (vgl. LB-V 04. a)) voraussetzen). Aktivieren Sie außerdem beim Aufruf von `configure` nur jene Encoder und Decoder, die Sie später tatsächlich verwenden bzw. benötigen, um die Kompilierungszeit möglichst kurz zu halten, z.B. (ohne Zeilenumbrüche!):

```
./configure --disable-everything --disable-autodetect
--enable-demuxer=mp3 --enable-decoder=mp3 --enable-encoder=aac
--enable-muxer=mp4 --enable-protocol=file --disable-programs
--disable-doc --disable-network --disable-avdevice
--disable-swscale --disable-postproc --disable-avfilter
```

Installieren Sie die *libav*-Bibliotheken aber in **jedem** Fall lokal, d.h. **nicht** im Standardinstallationspfad wie im obigen Beispiel. Passen Sie Ihren Aufruf von `configure` entsprechend an.

Verwenden Sie bei der Pfadangabe für den Installationspfad unbedingt einen **relativen** (und keinen absoluten) Pfad, damit die Funktionsfähigkeit Ihrer Abgabe später nicht vom Dateipfad Ihrer Codateien abhängt. Sie können die Funktionsfähigkeit überprüfen, indem Sie Ihre Abgabe (die die Installationsdateien enthält) in ein anderes Verzeichnis kopieren und die `make`-basierte Erstellung und anschließende Ausführung Ihrer Programme überprüfen.