

表題 超速攻指導！実験付き「AD変換」とバイナリデータ・拡張子

副題(バイナリデータ確認実験と圧縮)

所属・氏名 神奈川県川崎市立橋高等学校・布村 寛

要旨 高等学校教育課程に教科情報が組み込まれた20年前に、教授すべき柱としてネットワーク、DB、プログラミング、モデル化とシミュレーションなどの研修を受けたが、学習のスタートが2進数の理解から始まることも不変である。当初から教科書内容に対する実証実験の実践に取り組んできたが、ここではAD変換～メモリ上のバイナリデータ確認を紹介する。

1. AD変換実験

メディア統合を可能とする基となる概念は、文字・音声・画像のバイナリデータがメモリ上で8ビットをブロックとする処理で共通するところにある。各々の場合のメタデータに着目させながら視覚的にとらえる実践である。

1.1 文字

文字のコード化によるメモリ上の状態を確認するとともにファイルサイズを調べさせる。

1.1.1 半角英数 (ASCII)

エディタで「a」を入力後.txt出力。①
さらに「a_↵b」を入力後.txt出力。②

1.1.2 全角 (JIS)

エディタで「あ」入力後 JIS で.txt出力。③

1.1.3 全角 (UTF-8)

③出力後 UTF-8 で.txt出力。④

1.1.4 外字 (JIS)

外字エディタで64×64ドット画面に画像描画。2階調なので画像であれば512Bである確認。⑤
これをシフトJISで保存。⑥ さらに⑥をメモ帳で開き.txt出力。⑦ プロパティからデータ量2B

1.1.5 メモリ上のデータ確認

①②③④⑦をバイナリエディタで開き、メモリ上の値及びバイト数を確認。ASCIIコード表のデータとの整合性確認。Space、Line Feed、Carriage Return が各々1Bデータである確認させ、さらに、文字をバイナリエディタでコード入力後、txtで出力。これをテキストエディタで開き結果を確認。下図

② a_↵b	7654 3210 0110 0001	7654 3210 0110 0101
1 a ↵	20000 1101	11011 0001
2 b [EOF]	30000 1010	21011 0001
	40110 0010	[山] SJIS [山] utf-8
	上: bin	2B 文字 3B 文字
	左: hex	

下図はバイナリデータ(ASCII)入力と表現実験

0	1	2	3	4	5	6	7
049	74	27	73	20	4F	4B	2E
1	It's OK. [EOF]						



1.2 音声

音声データの種類と性質やデータ量実証実験。

1.2.1 MIDI作成 (MIDI)

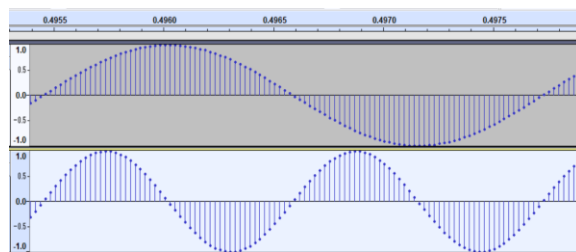
シーケンスプログラミングでDTMを生成しMIDI出力実行。①

1.2.2 WAV作成 (WAVE)

①からPC内録音でWAVEファイル生成。②

1.2.3 正弦波作成 (標本化44,100HzWAVE)

音の周波数(上440Hz、下880Hz)と高さ及び電気上の波形確認(別途疎密波実験)。下図

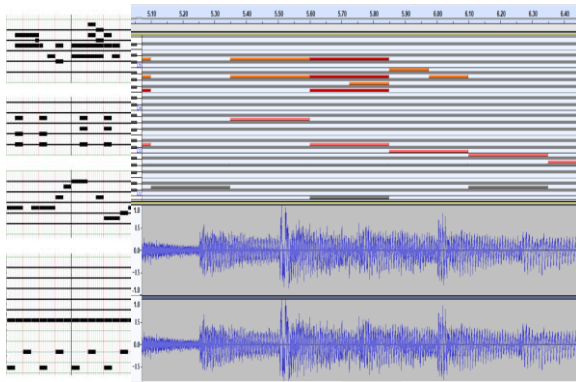


1.2.4 mp3圧縮作成 (mp3) と圧縮率

②に対してツールを使い.mp3形式に圧縮。③

1.2.5 メモリ上のデータ確認

①②③のデータ量をファイルのプロパティで比較させる。次にバイナリエディタでWAVEのメタ情報をASCIIコードから読み取らせRIFF-WAVE記述を確認させる。①②をMTRに取り込み、「指示データ」「音声」の差違を認識させる。



7654 3210
 0000010101 0010 R 000080101 0111 W
 000010100 1001 I 000090100 0001 A
 000020100 0110 F 0000A0101 0110 V
 000030100 0110 F 0000B0100 0101 E
 000040100 0100 0000C0110 0110
 000050101 1001 0000D0110 1101
 000060000 0001 0000E0111 0100
 000070000 0000 0000F0010 0000

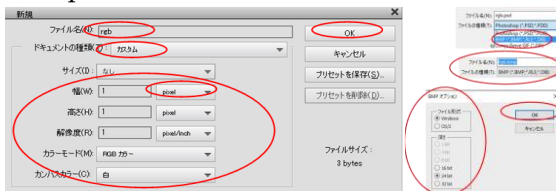
左上图：シーケンス
 上上图：MIDI情報
 上図：WAVE波形
 左：バイナリデータ

1.3 画像

画像データの種類と性質やデータ量を実証する実験である。

1.3.1 1画素作成 (BMP)

画像編集ソフト上でキャンバスサイズ1画素にフルカラーで色指定 (RGB 情報を記録。①) を実行し.bmp 形式で保存。②



1.3.2 JPEG 圧縮作成 (JPEG) と圧縮率

②に対してツールを使い.jpeg 形式に圧縮。③

1.3.3 GIF 圧縮 (GIF) と圧縮率

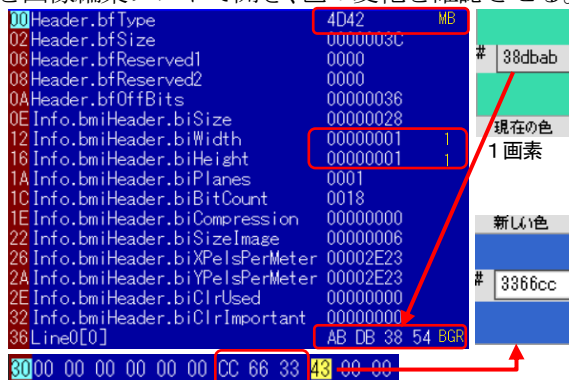
②に対してツールを使い.gif 形式に圧縮。④

1.3.4 PNG 圧縮作成 (PNG) と圧縮率

②に対してツールを使い.png 形式に圧縮。⑤

1.3.5 メモリ上のデータ確認

②③④⑤のデータ量を比較させ、圧縮率を算出。次にバイナリエディタに②を取り込み、メタ情報を読み取らせ BM(逆)、幅・高さ、RGB(逆)などの情報を確認。GIFは順である。さらに、バイナリデータ上で RGB データを変更して上書き。これを画像編集ソフトで開き、色の変化を確認させる。



2. 動画生成実験

GIF アニメーションからの AVI 生成及び圧縮実験である。

2.1 GIF アニメーション生成 (GIF)

画像編集ソフトウェアを使い 10fps、20fps の簡単なアニメーションを生成して.gif で保存。①

2.2 GIF から AVI 生成 (AVI)

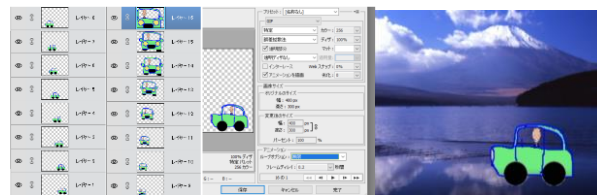
①と背景画像のレイヤーで 1~2 秒動画を作成し AVI 出力を実行。②

2.3 MP4 圧縮実験 (MP4) と圧縮率

②に対してツールを使い.mp4 形式に圧縮。③
 データ量 (圧縮率) 確認。

2.4 Zip 圧縮実験 (Zip) と圧縮率

②に対して Zip 形式に圧縮。④
 データ量 (圧縮率) と解凍した場合の画質確認。



ファイルの種類: AVIファイル (.avi)	ファイルの種類: MP4ファイル (.mp4)	ファイルの種類: ZIPファイル (.zip)
プログラム: 映画 & テレビ	プログラム: 映画 & テレビ	プログラム: Lhaplus Version 1.74
場所: J:\#document\#INFORMATION#	場所: J:\#document\#INFORMATION#	場所: J:\#document\#INFORMATION#dogs
サイズ: 9.64 MB (10,114,714 バイト)	サイズ: 322 KB (329,738 バイト)	サイズ: 5.51 MB (5,788,327 バイト)

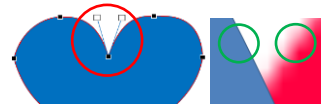
3. 可逆圧縮実験

文字データ、WAVE 音声データ、BMP 画像データ、AVI 動画データをフォルダで一括 ZIP 圧縮を実行して.zip ファイルを生成し、圧縮率算出。

これを解凍して全てのファイルのプロパティが元に復元していることを確認させる。

4. ベクタ画像

表計算ソフトで挿入→図形→曲線を選択。頂点を確定してラフに描画。その後頂点における接線方向を可変して完成。拡大してもジャギーが現れないことを確認。



ベクタ画像実験

参考文献、引用・参考サイト

- 特になし
- 指導上での使用ソフトウェア
- エディタ：サクラエディタ、メモ帳、TSXBIN
- MIDI 生成：ミノ式 MIDI シーケンサ
- PC 内録音：TIMIDI95
- トーンジェネレータ、MTR：Audacity
- 画像編集：Adobe Photoshop Element
- 動画編集：Adobe Premiere Element
- ファイル圧縮：Zip, Batch DOO, GOO, woo