

情報リテラシー（第14回）

情報のデジタル表現2

今日のねらい

- 2進数の加算と減算（補数）の仕組みを理解する
- 実数表現と丸め誤差を体験する
- 音声と静止画の表現方法を理解する

2進数の加算

基本ルール

$0+0=0$ 、 $0+1=1$ 、 $1+0=1$ 、 $1+1=10$ （繰り上がり）

 例： $(101)_2 + (11)_2$

```
  101  (5)
+   11  (3)
-----
 1000  (8)
```

ポイント

- 10進数と同じように桁上がりを考える
- $1+1=10$ が重要！

2の補数による負の数表現

🤔 なぜ2の補数？

反転して1を加えた数を作ることで、**足し算だけで引き算ができる**

🎯 例：8 - 5 を足し算で

$$(1000)_2 - (0101)_2 = (1000)_2 + (1011)_2$$

⚙️ 手順

①各ビットを反転 → ②1を加算

💡 -5を4ビットで表現

$$5 = (0101)_2 \rightarrow \text{反転} : (1010)_2 \rightarrow +1 : (1011)_2$$

実数表現と丸め誤差

浮動小数点表現

32ビットで実数を表現： 符号1ビット + 指数8ビット + 仮数23ビット

丸め誤差の例

$0.1 + 0.2 = 0.30000000000000000004$ (理論値：0.3)

原因

2進数では正確に表現できない数がある

重要ポイント

正確だと思っていたコンピューターでも計算誤差が発生する！

音声の表現

🎵 音声のデジタル化

手順：①サンプリング → ②量子化 → ③符号化

📊 重要な数値

- CD音質：44.1kHz、16ビット、ステレオ
- 電話音質：8kHz、8ビット、モノラル

🧮 計算例

CD音質ステレオ1分間 = $44100 \times 16 \times 2 \div 8 \times 60 = 10,584,000$ バイト ≈ 10.1 MB

💡 ポイント

音質が良いほどファイルサイズが大きくなる

静止画の表現

画像の要素

- 画素（ピクセル）： 画像の最小単位
- 解像度： 画像の大きさ（例：1920×1080）
- RGB： 赤、緑、青の3色で表現（各8ビット）

RGB値の例

- 白： R=255, G=255, B=255
- 黒： R=0, G=0, B=0
- 赤： R=255, G=0, B=0

ポイント

すべての色は数値で表現される

主なファイル形式

画像ファイル形式

- BMP：無圧縮（大きいが高画質）
- PNG：可逆圧縮（画質そのまま、中サイズ）
- JPEG：非可逆圧縮（小さいが画質劣化）

PC演習で確認すること

- ファイルサイズの違い
- 画質の違い
- 圧縮技術の効果

発見ポイント

ファイルサイズと画質のトレードオフ

圧縮技術の重要性

圧縮が必要な理由

動画例： 5秒で132MB → 1時間なら約93GB！

身近な例で考えてみよう

- TikTok1本（1分）→ 圧縮なしなら1GB以上
- YouTube1時間（HD画質）→ 圧縮なしなら数百GB
- スマホ128GB→ 動画数本だけで満杯に...

だから圧縮技術が必要！

圧縮があるから、スマホで動画を楽しめる

圧縮技術の種類と効果

圧縮の種類

- 可逆圧縮：元のデータを完全に復元可能（PNG、ZIP）
- 非可逆圧縮：一部の情報を削除（JPEG、MP3）

圧縮効果の例

- 音声：WAV → MP3（約1/10）
- 画像：BMP → JPEG（約1/10）
- 動画：AVI → MP4（約1/100）

ポイント

用途に応じて圧縮方式を使い分ける

PC演習：画像ファイル比較

使用ファイル

- sample.bmp - 無圧縮（巨大）
- sample.png - 可逆圧縮（中サイズ）
- sample_high.jpg - 非可逆圧縮（高画質）
- sample_low.jpg - 非可逆圧縮（低画質）

確認ポイント

1. 画質の違い - 特に細かい部分
2. ファイルサイズの違い - プロパティで確認
3. 圧縮技術の効果 - トレードオフを実感

まとめ

今日学んだキーワード

2の補数、浮動小数点、丸め誤差、サンプリング、量子化、RGB、圧縮

重要ポイント

- 2の補数で足し算だけで引き算ができる
- 実数表現には限界がある
- 音声・画像はすべて数値で表現される
- 圧縮技術は現代のデジタル社会に不可欠

振り返り

今日の感想をチャット欄に書こう！