

情報リテラシー（第14回）ハンドアウト

情報のデジタル表現2

1. 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. 2進数の加算と減算

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： $(101)_2 + (11)_2 = (1000)_2$

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： $(1000)_2 - (0101)_2 = (1000)_2 + (1011)_2$ として計算（4ビット） **手順：** ①各ビットを反転 → ②1を加算

例： -5 を4ビットで表現 $5 = (0101)_2 \rightarrow$ 反転： $(1010)_2 \rightarrow +1$ ： $(1011)_2$

3. 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

丸め誤差の体験

$0.1 + 0.2 = \mathbf{0.300000000000000004}$ （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

4. 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

5. 静止画の表現とファイル形式

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）

主なファイル形式

- **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：画像ファイルの情報を確認しよう

使用ファイル：sample.bmp、sample.png、sample_high.jpg、sample_low.jpg

手順：

1. 各ファイルを開いて画質を比較
2. 右クリック→「プロパティ」でファイルサイズを確認

発見：気づいたことをメモしておこう

6. まとめ・振り返り

今日のキーワード：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

今日の感想：チャット欄に書こう