

コンピュータ・サイエンス1

第3回
コンピュータの構成(続き), コンピュータでの情報の扱い方

人間科学科コミュニケーション専攻
白銀 純子

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

第3回の内容

・コンピュータの構成(続き)

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

前回の出席問題の解答

- 設問1: IBM社が発表したPCの仕組みと同様の仕組みで、他社が発表したPCの形態を何と呼ぶか?
解答: PC/AT互換機
- 設問2: HDDとSSDの違いについて、速度と壊れにくさの面から説明しなさい。
解答:
SSDの方がランダムアクセスの性能が良いのでアクセスが高速で、振動にも耐性があるので壊れにくい

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

前回の質問の回答

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

USBはPC用でSDカードはデジカメ用?

- USB: コンピュータへの様々なハードウェアの接続口
 - プリンタ, キーボード, マウス, etc.
 - 「USBメモリ(USBフラッシュメモリ)」は「USB」という接続口にさして使うための記憶装置(「フラッシュメモリ」と呼ばれる記憶装置の一種)
- SDカード: デジカメや携帯電話などで使われる外付けの記憶装置
 - USBメモリと同じく「フラッシュメモリ」と呼ばれる記憶装置の一種(材料が同じ)
- USBメモリは主にコンピュータ、SDカードは主にデジカメや携帯電話で利用されるが、SDカードを使えるPCも存在

USBメモリ: <https://ja.wikipedia.org/wiki/USB%E3%83%95%E3%83%A9%E3%83%83%E3%83%82%E7%83%83%A5%E3%83%89%E3%83%A9%E3%83%82%A4%E3%83%96>

SDカード: <https://ja.wikipedia.org/wiki/SD%E3%83%A1%E3%83%83%A2%E3%83%83%AA%E3%83%BC%E3%82%AB%E3%83%83%E3%83%89>

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

ランダムアクセス

- 記憶媒体は、保存領域が一定間隔で区切られている
 - HDDでの保存領域の区切り: セクタ
 - 各セクタに番地がつけられている
 - フラッシュメモリ(SSDやUSBメモリなど)での保存領域の区切り: ブロック
- 「インデックス」と呼ぶ対応関係表に、どのファイルがどの領域に保存されているかを記録している

1番地 5番地

空き領域(ファイルAが4番地を使った余り)

ファイルB: 5番地から7番地を利用

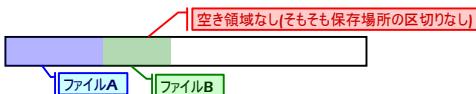
ファイルA: 1番地から4番地を利用

インデックスに記録されている内容

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

シーケンシャルアクセス

- 記憶媒体の保存領域は区切られていない
- 空き領域なく、あるデータを保存したすぐ後に別のデータを保存する
 - 保存したデータを消して別のデータを保存するときは、前のデータへの上書きになるので、前のデータの一部が残ったり、次のデータの一部を消してしまったり



Copyright (C) Juniko Shirouzane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

ランダムアクセスとシーケンシャルアクセス

- ランダムアクセスの記憶媒体は、インデックスをもとに、目的のセクタ・ブロックにたどる

他の場所に保存されているデータをチェックしない

= データの保存順序に関係なく探せる

インデックスのイメージ

ファイル 保存しているセクタ・ブロック

ファイルA 1~4

ファイルB 5~7

ファイルC 8~9, 13~20

- シーケンシャルアクセスの記憶媒体は、インデックスがない

先頭から順に、どんなファイルが保存されているかをチェックしていく、目的のファイルを探す

= 前の方にあるファイルにはアクセスが速く、後の方にあるファイルには遅い

Copyright (C) Juniko Shirouzane, Tokyo Woman's Christian University 2013. All rights reserved.

シーケンシャルアクセスの利点

- あまり利点を言わることはないけど...あえて言えば:
空き領域が存在しない = 記憶媒体で無駄になる部分がない



Copyright (C) Juniko Shirouzane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

なぜHDDがランダムアクセス?

- セクタの余りの部分にデータを保存しようとすると...

インデックスに記録する番地の情報が細かくなる

= ファイルには4.56789番地から4.987番地を利用

= 番地を小数で正確に表現できないことも

= 保存されたファイルを正確に検索することが難しい

コンピュータは、分数や無限小数は扱えない

= Ex. ファイルDが8番地を3分の1だけ使うと...8番地の8.33333...番地以降が空き領域(3333...の部分が無限に続く)

= インデックスに、ファイルの番地の情報を正確に記録できない

セクタの余りの部分には、他のデータを保存しない

ランダムアクセスの記憶媒体とは
インデックスを使って、ファイルの保存場所とファイルとの対応関係を管理している記憶媒体

※SSDやUSBメモリなどの円盤でない記憶媒体も、セクタではないが区切りがある

Copyright (C) Juniko Shirouzane, Tokyo Woman's Christian University 2013. All rights reserved.

ちなみに...[1]

- 様々なファイルを保存・削除していくと...
- 削除したファイルが保存されていたセクタが空きになる
- 1つのファイルが分割されて保存される
 - = そのファイルを操作するときに、時間がかかる



コンピュータを1年、2年と使い続けていると、遅くなってくる原因の1つ

Copyright (C) Juniko Shirouzane, Tokyo Woman's Christian University 2013. All rights reserved.

ちなみに...[2]

- コンピュータが遅くなってきたと思ったら...
- ディスクデフラグの処理をすると、断片化されたファイルをできるだけ1つにまとめてHDDを整理
 - 主にWindowsで必要な操作:
「スタート」→「プログラム」→「アクセスサリ」→「ディスクデフラグ」
 - 現在のMacなどは、ファイルの保存などのたびにディスクデフラグの処理しているので、ファイルの断片化なし

Copyright (C) Juniko Shirouzane, Tokyo Woman's Christian University 2013. All rights reserved.

HDDとSSDの材料

- **HDD:** アルミニウムやガラスなど
 - ・円盤の形にして、磁気を持った物質を塗ってHDDのディスクにする
 - **SSD:** 半導体メモリ(フラッシュメモリ)
 - ・半導体: 電気を通す「導体」という物質と、通さない「絶縁体」という物質の中間に性質を持つ物質
 - ・シリコンやカーボンなど
 - ・メモリ: 記憶媒体
 - ・「メモリ」だけで使うと、主記憶装置(メインメモリ)のみをさすことが多い
 - ・他の記憶媒体では、「USBメモリ」など、別の言葉とあわせて使うことが多い
- SSD: <http://www.pasonisan.com/customnavi/ssd/>

Copyright (C) Juniko Shirouzane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

CPUでなぜ命令やデータの保存ができる?

- CPUは、主記憶装置から命令やデータを取り出して処理
- 処理の手順として...

1. 主記憶装置から命令を取り出し
2. 主記憶装置からデータを取り出し
 - ・必要に応じて複数回(Ex. 足し算であれば2つのデータの取出しが必要)
3. 処理して結果を算出
4. 結果を主記憶装置に保存

保存ができないければ...

- 2. をしたときに1. の命令の内容が消える
- 2. で2つ目のデータを取り出したときに1つ目のデータが消える
- 3. をするときに1. と2. の内容が消える

CPU内の一時保存場所に保存できる

※詳しくは後期のコンピュータサイエンス2で

Copyright (C) Juniko Shirouzane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

1度だけ・何度も書き込み可能な違いは?

- CD-R・DVD-RとCD-RW・DVD-RWの違い
 - ・データを記録するための物質が違う
 - ・CD-R・DVD-R: 「色素」と呼ばれる物質(いくつか種類がある)
 - ・CD-RW・DVD-RW: 「アモルファス金属材料」と呼ばれる物質
 - ・データの記録方法が違う
 - ・CD-R・DVD-R: 色素を焼くことで記録
 - ・CD-RW・DVD-RW: レーザーで熱して、記録の物質内の構造を変えることで記録

Copyright (C) Juniko Shirouzane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

解像度[1]

- 原則: 表示内容を、縦横に点を並べて表現し、それぞれいくつの点を使うかを表すもの
- ディスプレイ: 画面の表示領域の縦横にいくつ点が並んでいるか $XX\text{型} = XX\text{インチ}$
 - ・ディスプレイのサイズ: XX 型 = 対角線のインチ数
 - ・現在の多くのディスプレイ(テレビを含む):
横と縦の長さの比率: 16対9



Ex1: 12.1型で1920 × 1080の解像度の場合

- 対角線 $^2 = \text{横}^2 + \text{縦}^2$ (三平方の定理、ピタゴラスの定理)で、横・縦 = 16:9なので...
- 横の長さ ≈ 10.46インチ(約26.57cm)
- 縦の長さ ≈ 5.88インチ(約14.94cm)

解像度 = 横の点の数/横の長さ(縦の点の数/縦の長さ) ≈ 184dpi

※dpi(dot per inch), 1インチあたりの点の数

Copyright (C) Juniko Shirouzane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

解像度[2]

- プリンタの場合: 1インチをいくつの点で表すか

解像度4000dpiのプリンタの場合

- 1ドット(点)の大きさ = 1インチ/4000 = 0.00025 ≈ 0.00635mm
- 1枚の写真(横127mm, 縦89mmのL版)での解像度(横のドット数 × 縦のドット数)
= (横の長さ/1ドットの大きさ) × (縦の長さ/1ドットの大きさ)
≈ 20000 × 14016 (1枚の写真を約280320000個の点で表現)

※点のことを「ドット」や「画素」などとも呼ぶ

Copyright (C) Juniko Shirouzane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

Question!

Copyright (C) Juniko Shirouzane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

コンピュータの構成(続き)

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

通信方法(p. 49)

- ・コンピュータ同士でネットワークを介して通信を行うための装置
 - ・アナログ回線: モ뎀, スプリッタ, **ADSL**モ뎀, etc.
 - ・デジタル回線: スプリッタ, ケーブルモ뎀, メディアコンバータ, etc.
- ・コンピュータの部品である**NIC**と接続して利用

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

通信装置[**ADSL**](p. 49)

- ・**Asymmetric Digital Subscriber Line**の略
- ・非対称デジタル加入者線で、ネットワークを提供するもの
 - ・非対称: 上りと下りで、利用できる通信速度が違うこと
 - ・コンピュータへ入ってくるデータ: **下り**(ADSLは下りの方が速い)
 - ・コンピュータから出で行くデータ: **上り**
- ・利用のために、家屋の工事が不要
 - ・アパートなどの借家でも利用しやすい
- ・中継局(電話局など)から距離が遠いと、低速になったり通信が不安定になる可能性
- ・**ADSL**モ뎀やスプリッタなどの装置が必要

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

通信装置[**FTTH**](p. 50)

- ・**Fiber To The Home**の略
- ・光ファイバを一般家庭に設置し、家庭向けのネットワークサービスを提供するもの
 - ・テレビ, 電話, インターネットなど
- ・**ADSL**よりも高速
 - ・上りと下りの速度が同じ
- ・利用のために、家屋の工事が必要
 - ・アパートなどの借家では、あらかじめ設置されていなければ、利用しにくい
- ・中継局からの距離が遠くても、通信が安定
- ・メディアコンバータなどの装置が必要

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

拡張カード

- ・コンピュータに、様々な追加の機能を付加するための部品
 - ・ビデオカード
 - ・サウンドカード
 - ・ネットワークカード
 - ・TVキャプチャカード
 - ・etc.
- ・なくてもコンピュータは動作するが、ないと人間がうまく使えない、したいことができない、ということも

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

拡張カード[**ビデオカード**]

- ・「ビデオアダプタ」, 「ビデオボード」, 「VGAカード」とも
- ・コンピュータの画面をディスプレイに表示する装置
 - ・ビデオカードにより、カラフルな画面が表示可能
 - ・ビデオカードがなければ、ほぼ白黒の画面
- ・画質の性能を決定付ける部品
 - ・特に3次元グラフィックの表示性能(2次元はほぼ同等)

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

拡張カード[サウンドカード]

- ・「サウンドボード」とも
- ・コンピュータの音声をスピーカーに出力したり、音声をコンピュータに取り込む装置
 - ・サウンドカードにより、多彩な音が表現可能
 - ・サウンドカードがなければ、ブザーのような音(ピーブ音)のみ
- ・音質の性能を決定付ける部品

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

ネットワーク接続装置[NIC]

- ・「LANカード」、「ネットワークカード」、「ネットワークアダプタ」とも
 - ・NIC: Network Interface Card
- ・コンピュータをネットワークに接続するための装置
 - ・NICとADSLモデムやFTTHの壁のネットワークコンセントに接続して、ネットワークを利用

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

インターフェース(p. 50)

- ・**インターフェース**: 装置と装置を接続するときの接続口
- ・様々な規格
 - ・IDE: HDDやCD/DVDとコンピュータを接続(内蔵)
 - ・Serial ATA: HDDやCD/DVDとコンピュータを接続(内蔵)
 - ・最近主流になってきたインターフェース
 - ・USB: 様々な装置を接続(装置ごとに異なっていたインターフェースを共通化したもの)
 - ・HDD, CD/DVD, プリンタ, スキャナ, etc.
 - ・IEEE1394: HDD, デジタルビデオカメラ, etc.

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

インターフェース[USB](p. 50)

- ・周辺機器を接続するための接続口(ポート)の1つ
- ・**USB**: Universal Serial Bus
- ・様々な外付けの周辺機器を接続するためのポート
 - ・従来は、周辺機器の種類によっていくつかのポートが必要
 - ・キーボード・マウス: PS/2
 - ・プリンタ: パラレルポート
 - ・モデム: シリアルポート
 - ・様々なポートを1つに統一したことは大きなメリット

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

インターフェース[IEEE1394](p. 50)

- ・Apple社は「FireWire」、Sony社は「i.Link」と呼ぶ
- ・周辺機器を接続するための接続口(ポート)の1つ
- ・様々な外付けの周辺機器を接続するためのポート
 - ・デジタルカメラや外付けHDDなど
- ・コンピュータと周辺機器の接続だけでなく、デジタル機器同士の接続にも利用
 - ・デジタルカメラとビデオデッキなど

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

コンピュータの種類

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

コンピュータの種類(p. 58)

- ・**スーパーコンピュータ**
 - ・気象学や天文学、流体力学、金融工学など、特定の分野の科学技術計算によく使われる
- ・**サーバコンピュータ**
 - ・インターネットに接続された様々な利用者のコンピュータから依頼をされて、処理をし、処理結果を返すコンピュータ
- ・**パーソナルコンピュータ**
 - ・個人用の低価格のコンピュータ
- ・**タブレット型コンピュータ**
 - ・iPadなどの薄型コンピュータ

基本的な仕組みは全て同じ

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

パーソナルコンピュータ(p. 58)

- ・個人で使用する小型コンピュータ
 - ・スタンドアロン(ネットワークに接続しない形)で利用
 - ・最近ではネットワークに接続して利用
- ・**種類**
 - ・デスクトップ型(広い意味)
 - ・机の上に備え付けて利用する形態のPC
 - ・ノート型
 - ・持ち運びができる、性能・機能的にデスクトップ型と同等のPC
 - ・タブレット
 - ・携帯型のノートPCよりも小さく、板のような形のコンピュータ

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

デスクトップ型(p. 58)

・机に備え付けて利用する形態のPC

- ・タワー型
 - ・PC本体を縦置きにする形態
- ・一体型
 - ・ディスプレイとPC本体を同じ筐体に収めたもの
※ノート型は、キーボードの下に本体



Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

コンピュータでの情報の扱い方

コンピュータの基本構成

- ・コンピュータは電気回路で構成
 - ・電気回路: 電気が通ることで動作する様々な部品(電気素子)を電気を通して線で結んだもの
- ・CPUなど、ほとんどの部品は電気回路で構成
- ・コンピュータは、電気回路に電気が通ることで様々な命令を処理
 - ・ある瞬間に、電気回路中のどの線に電気が通ったか・通らなかつたかで全ての物事を処理
 - ・回路中にたくさんスイッチがあり、ある瞬間にどのスイッチがONでどのスイッチがOFFになっていたか、のようなイメージ
- ・人間がコンピュータの動作を考えるとき、電気が通った線を1、通らなかつた線を0のように数で表現

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

コンピュータでの情報の扱い方[1](p. 2)

- ・コンピュータが扱える情報は「0」と「1」のみ
 - ・ある瞬間で電気が通らなかつた線と通った線を0と1として扱って考える
- ・大量の「0」と「1」を組み合わせて情報を表現
 - ・Ex. 1文字1文字は、0と1の並びで表現
 - ・それぞれの物事は、決まった個数の0と1で表現
 - ・半角英数字: 8個
 - ・全角文字: 16個
 - ・etc.
- ・様々な情報を「0」と「1」の形(ビット)に変換して記録
 - ・数、文字、画像、音声、etc.は、全てそれぞれの方法で0と1の並びに変換

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

コンピュータでの情報の扱い方[2](p. 2)

- 数値は0と1の並びで表現
- 数値を表す0と1の個数は、扱い方によっていくつか種類が存在

例えば...

「50」: 110010
「100」: 1100100

- 1文字1文字は0と1の並びで表現

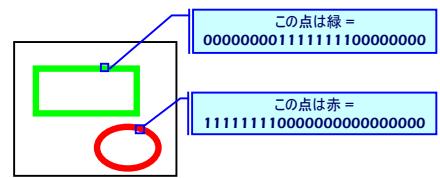
例えば...

アルファベットの「N」: 01001110
8個の0と1
日本語の「ん」: 1010010011110011
16個の0と1

Copyright (C) Juniko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

コンピュータでの情報の扱い方[3](p. 2)

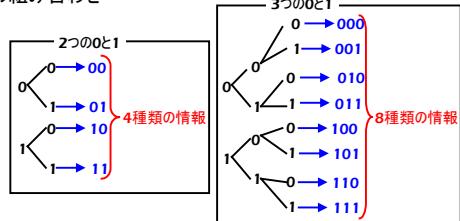
- 画像は、コンピュータにとっては点の集まり
- 1つ1つの点が何色かで絵を表現



Copyright (C) Juniko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

ビット[1](p. 4)

- 0と1の組み合わせ



Copyright (C) Juniko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

ビット[2](p. 4)

- 2個の「1」と「0」→4種類の情報
- 3個の「1」と「0」→8種類の情報
- n 個の「1」と「0」→ 2^n 種類の情報
- 2^n : 2をn回掛け算する

$$\text{例: } 2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$$

組み合わせる「0」と「1」の数が多くなれば、表現できる情報の種類も増える

Copyright (C) Juniko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

ビット[3](p. 4)

- ビット:** 情報を表現する1つ1つの「0」と「1」
- コンピュータでの情報量の基本単位
- 情報を表現する「0」と「1」の個数
- ビット列: 情報を表現する1つ1つの「0」と「1」の並び

例えば...

「50」: 110010 → 6ビット
「100」: 1100100 → 7ビット
アルファベットの「N」: 01001110 → 8ビット
日本語の「ん」: 1010010011110011 → 16ビット

Copyright (C) Juniko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

情報をどうやって0と1で表す? [1]

- 原則: 各々の情報の内容はすべて同じビット数で表す
- 考え方: 何種類の情報の内容があるか? をもとに、ビット数を決める
- n ビットとすると、 2^n 個の情報の内容が表せる

Ex1. 1週間の朝食メニュー

洋食・和食・その他・なしの4種類だった

$2^2=4$ なので、2ビットで表せる

00: 洋食, 01: 和食, 10: その他, 11: なし

※洋食は000、和食は01...のように違うビット数では表さない

そうすると、4/1~4/7の1週間の朝食メニューを表した文書は、コンピュータ的には...

00000100101110

各情報がビットなのはわかっているので、各日の朝食が何だったかは、2ビットずつで区切れればわかる

4/1: 洋食, 4/2: 洋食, 4/3: 和食, 4/4: 洋食, 4/5: その他, 4/6: なし, 4/7: その他

Copyright (C) Juniko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

情報をどうやって0と1で表す? [2]

Ex1. 天気
晴れ・曇り・小雨・大雨・小雪・大雪、の6種類だった

- $2^2=4$ だと足りない
- $2^3=8$ だと足りる(使っていないビット列の番号があってもOK)

000: 晴れ, 001: 曇り, 010: 小雨, 011: 大雨, 100: 小雪, 101: 大雪
そうすると、ある日の関東(東京・神奈川・埼玉・千葉・群馬・茨城・栃木)の天気を表した文書は、コンピュータ的には... **100011011001001011010**

各情報が3ビットなのはわかっているので、各県のある日の天気が何だったかは、3ビットずつで区切ればわかる
東京: 小雪, 神奈川: 大雨, 埼玉: 大雨, 千葉: 曇り, 群馬: 曇り, 茨城: 大雨, 栃木: 小雨

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

やってみよう!

- 自分の身近なもの(何でもOK)を0と1で表してみよう!
- 何ビットで表現できるか?
- それぞれどういうビット列で表すか?
- ある一連の情報をビット列で表すとなるか?
- 例の1週間の朝食や関東各県の天気のような感じ

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

Question!

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

2進数[1](p. 4)

- n進数:** 数をn個の文字で表す方法
- 10進数:** 数を10個の文字で表す方法(普段使っている数の表現方法)
 - 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9の10個の文字
- 2進数:** 数を2個の文字で表す方法
 - 0, 1の2個の文字

コンピュータ:「0」と「1」で全ての情報を表現
➤「2進数で情報を表現している」と言える

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

2進数[2](p. 4)

- 2進数**
- 「0」と「1」だけで全ての数を表現
10進数の「50」=2進数で「110010」

を りんごと表現する
「apple」と表現する

表現方法が違うだけ

2進数は、10進数での表現を違う表現にしただけ
(数の量などが変わるのはない)

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

2進数[3](p. 4)

- 2進数**
- 「0」と「1」だけで全ての数を表現
「2」で繰り上がる、という考え方
10進数: 10で繰り上がる

10進数	2進数
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

繰り上がり

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

2進數[4](p. 4)

- n 進数を区別して数を表記する場合: $(\text{数})_n$ と表記
 - 10進数: $(\text{数})_{10}$
 - 2進数: $(\text{数})_2$

$(100)_{10}$: 10進数の百
 $(100)_2$: 2進数の100(10進数で4)

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

10進数を2進数に変換

- 10進数の数は、2進数の表現に直すことができる

$$2) \overline{10} \text{進数の数}$$

$$2) \overline{\quad} \text{商}1 \cdots \text{余り}1$$

$$2) \overline{\quad} \text{商}2 \cdots \text{余り}2$$

⋮

$$2) \overline{\quad} \text{商}n-1 \cdots \text{余り}n-1$$

$$2) \overline{\quad} \text{商}n \cdots \text{余り}n$$

1. 10進数の数を2で割って商1と余り1を計算する
2. 商1を2で割って商2と余り2を計算する
3. 商2を2で割って商3と余り3を計算する
4.

商が0になるまで繰り返す
※小数の計算はしない

→ 余りを余りnから余り1の順に左から並べたものが2進数

10進数を2進数に変換(例)

10進数の13を2進数に変換

$$\begin{array}{r}
 2) \overline{13} \\
 2) \overline{6} \cdots \text{余り: } 1 \\
 2) \overline{3} \cdots \text{余り: } 0 \\
 2) \overline{1} \cdots \text{余り: } 1 \\
 0 \cdots \text{余り: } 1
 \end{array}$$

10進数の50を2進数に変換

$$\begin{array}{r}
 2) \underline{50} \\
 2) \underline{25} \cdots \text{余り: } 0 \\
 2) \underline{12} \cdots \text{余り: } 1 \\
 2) \underline{6} \cdots \text{余り: } 0 \\
 2) \underline{3} \cdots \text{余り: } 0 \\
 2) \underline{1} \cdots \text{余り: } 1 \\
 0 \cdots \text{余り: } 1
 \end{array}$$

※矢印の方向に余りを並べる

Copyright (C) Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

2進数の桁数

- 10進数: 普通、「2」や「200」などの数を「02」や「00200」とは表現しない
 - 2進数: 「xx桁の2進数」は、2進数の桁数が「xx」に足りなければ、**2進数の前に「0」をつけて表す**
 - Ex. 10進数の「2」を6桁の2進数で表せ → 000010

Copyright [C] Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

2進数を10進数に変換

- 単純に...
 1. 2進数の各桁の上にそれぞれ「2」を書く
 2. 1.で書いた「2」の右肩に、右から0, 1, 2, ...と書いていく
 - $2^0, 2^1, 2^2, \dots$ ができる

右から左に、0, 1, 2, ...と番号をつける

1. 
2. 

※ 2^n : 2をn回かけ算する
➤ Ex. $2^3: 2 \times 2 \times 2 = 8$

Copyright [C] Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016. All rights reserved.

2進数を10進数に変換

- 単純に...
 3. 各桁の上の「 2^n 」と、それぞれの桁の数をかけあわせる

2. の和末を足し合ひる

$$\begin{array}{r}
 3. \quad \boxed{2^5 \ 2^4 \ 2^3 \ 2^2 \ 2^1 \ 2^0} \\
 \times \quad \times \quad \times \quad \times \quad \times \quad \times \\
 \hline
 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \\
 \parallel \\
 \hline
 2^5 \ 2^4 \ 2^3 \ 0 \ 2^1 \ 0
 \end{array}$$

$$2^5 \ 2^4 \ 2^3 \ 0 \ 2^1 \ 0$$

足し合わせる

$$2^5 + 2^4 + 2^3 + 0 + 2^1 + 0 = 58$$

Copyright [C] Junko Shirogane, Tokyo Woman's Christian University 2016, All rights reserved.

2進数を10進数に変換[4]

- 2⁰～2¹⁰の数は覚えておくと便利

2のべき乗	10進数	2進数
2 ⁰	1	1
2 ¹	2	10
2 ²	4	100
2 ³	8	1000
2 ⁴	16	10000
2 ⁵	32	100000
2 ⁶	64	1000000
2 ⁷	128	10000000
2 ⁸	256	100000000
2 ⁹	512	1000000000
2 ¹⁰	1024	10000000000

Copyright (C) Junko Shirozane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

やってみよう![1]

- 10進数の「25」を2進数に
- 10進数の「500」を2進数に
- 10進数の「255」を2進数に
- 10進数の「135」を10桁の2進数に
- 10進数の「200」を12桁の2進数に
- 2進数の「001010101010」を10進数に
- 2進数の「01111000010」を10進数に
- 2進数の「0010000111001」を10進数に

ビット数を数えてみよう!

※計算方法は、自分でやりやすい方法があれば、それを使って良い

Copyright (C) Junko Shirozane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

Question!

Copyright (C) Junko Shirozane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.

次回

- PC組み立て実習
 - 汚れてもかまわない服装で来ること
 - 遅刻をしないこと

Copyright (C) Junko Shirozane, Tokyo Women's Christian University 2016. All rights reserved.