

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

第3回の内容

- コンピュータの構成(続き)

前回の出席問題の解答

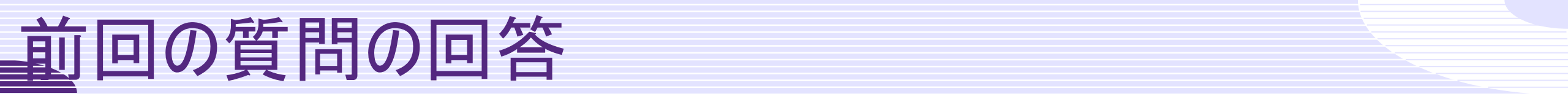
- 設問1: IBM社が発表したPCの仕組みと同様の仕組みで、他社が発表したPCの形態を何と呼ぶか？

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



前回の質問の回答

記録可能なCDとDVDの規格

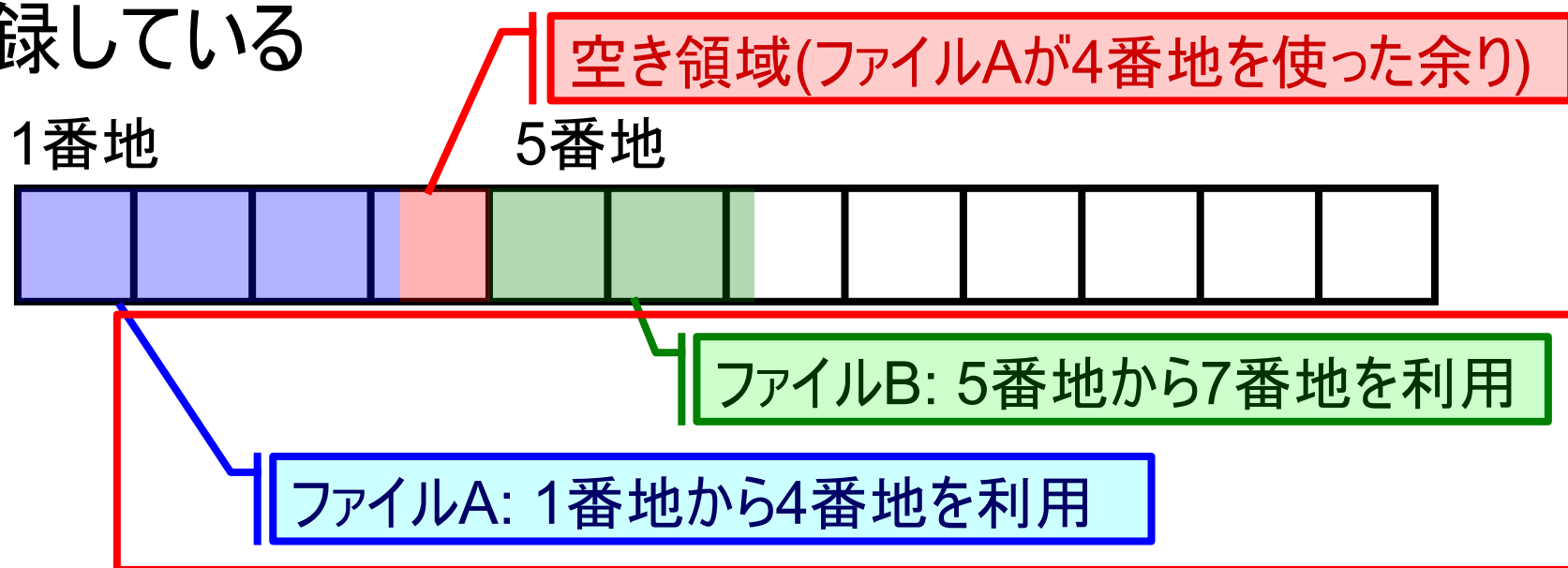
- 記録可能なDVDが2種類ある理由(DVD-RとDVD+R)
 - 仕様策定に関わった企業グループ同士の対立が解消できなかった
 - 自分たちが進める仕様が規格として採用されると、大きな利益になるので、企業としては採用されるよう努力
 - 似たようなケース例: VHSとベータ(ビデオテープの規格), Blu-rayとHD DVD(DVDの次の光ディスクの規格)
- 記録可能なCDは1種類(CD-R)
 - (たぶん)光ディスクとしてかなり初期のものなので、光ディスク市場に参入している企業自体が少なく、規格が策定しやすかった

SSDはHDDに比べて熱にも強いのか？

- 活動限界の温度(室温などの周りの温度ではなく、SSD・HDDそのものの温度)
 - SSD: 約70度
 - HDD: 約50度
- ➡ SSDの方がHDDよりも、少し熱に強い

ランダムアクセス

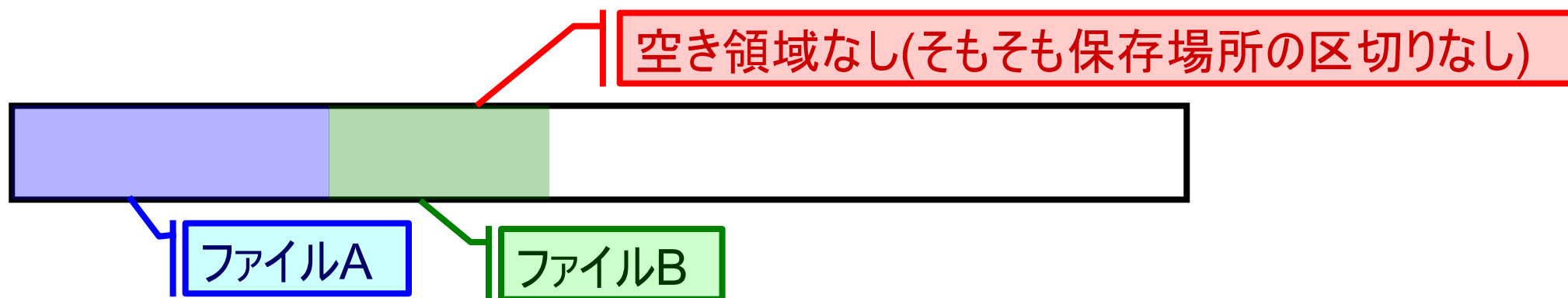
- 記憶媒体は、保存領域が一定間隔で区切られている
 - HDDでの保存領域の区切り: セクタ
 - 各セクタに番地がつけられている
 - フラッシュメモリ(SSDやUSBメモリなど)での保存領域の区切り: ブロック
- 「インデックス」と呼ぶ対応関係表に、どのファイルがどの領域に保存されているかを記録している



インデックスに記録されている内容

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



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

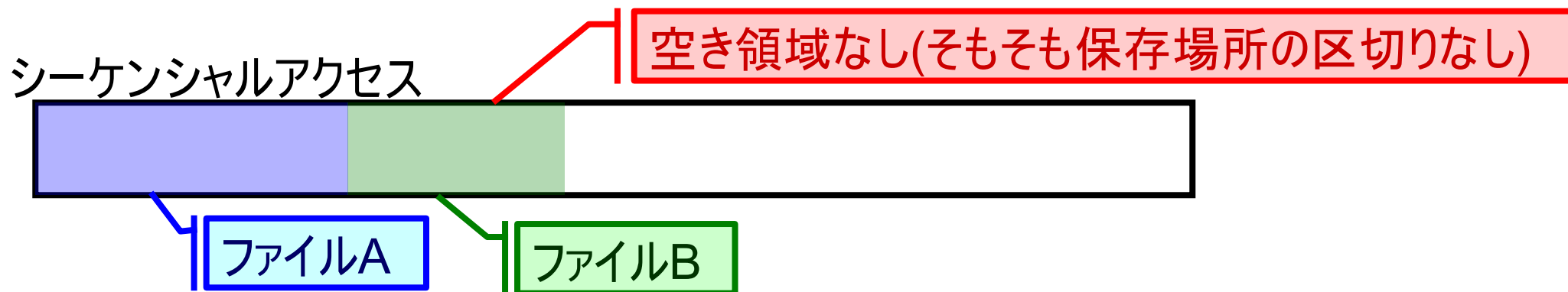
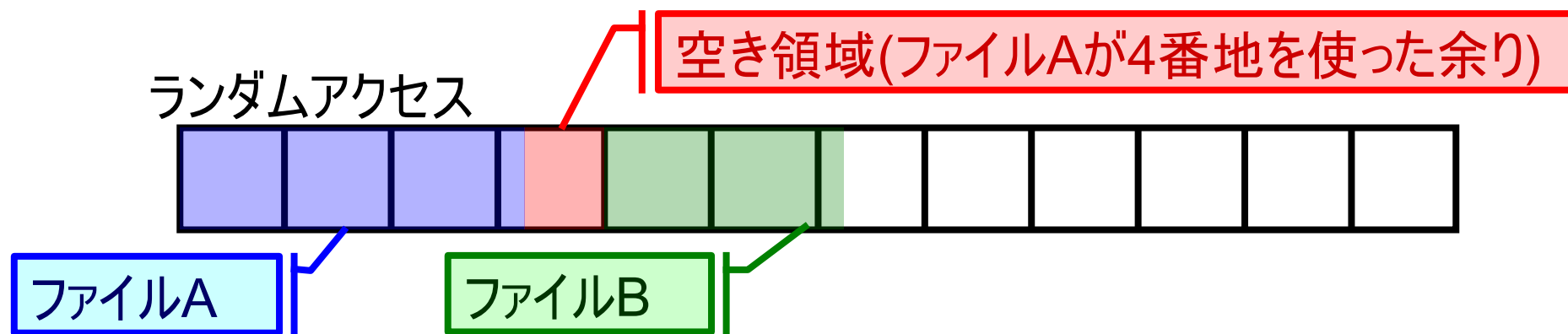
インデックスのイメージ

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った、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

シーケンシャルアクセスの利点

- あまり利点を言われることはないけど...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



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...

- インデックスに記録する番地の情報が細くなる
 - Ex. ファイルC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

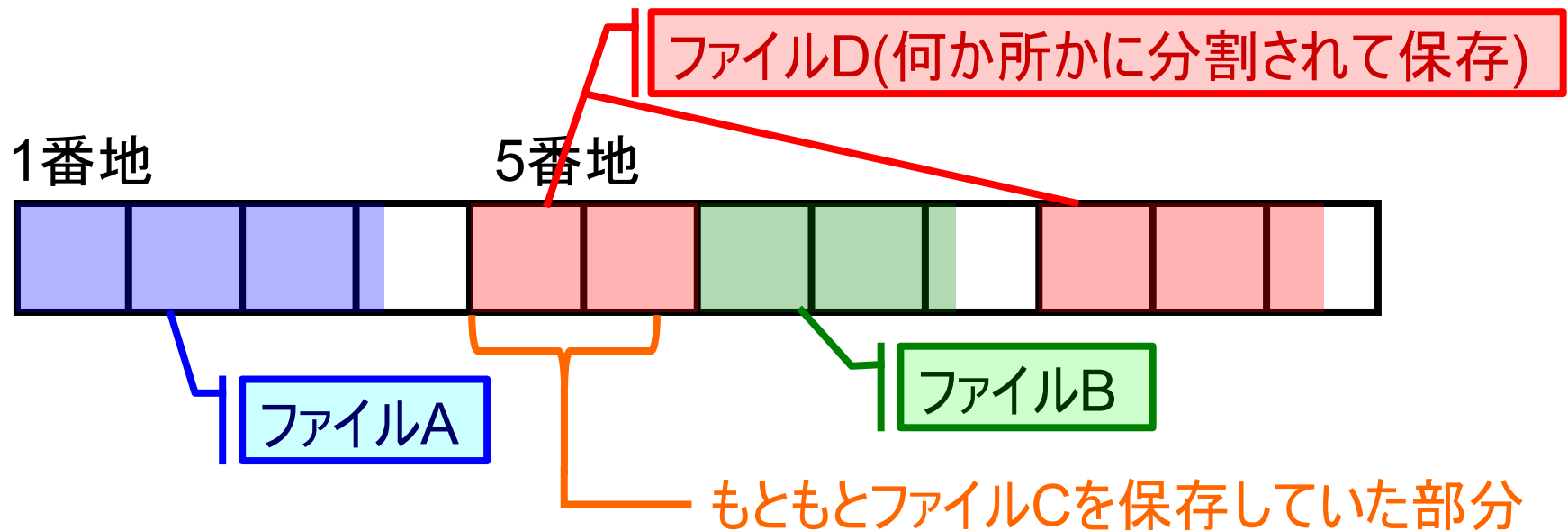
セクタの余りの部分には、他のデータを保存しない

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

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



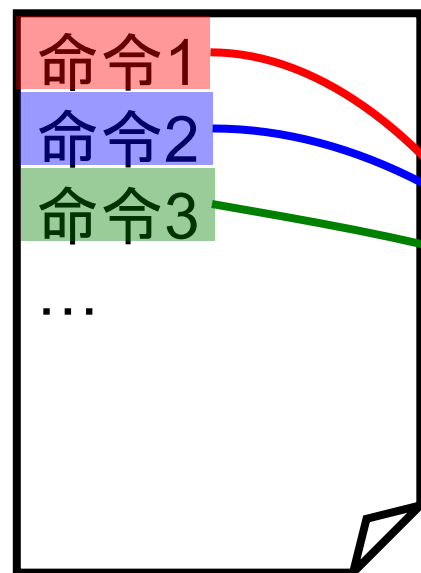
コンピュータを1年、2年と使い続けていると、遅くなってくる原因の1つ

ちなみに...[2]

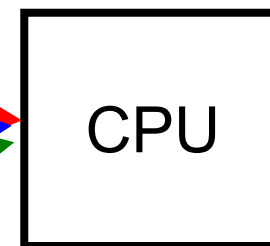
- コンピュータが遅くなってきたと思ったら...
 - ディスクデフラグの処理をすると、断片化されたファイルをできるだけ1つにまとめてHDDを整理
 - 主にWindowsで必要な操作:
「スタート」→「Windowsシステムツール」→「コントロールパネル」→「システムとセキュリティ」→「ドライブのデフラグと最適化」
 - 現在のMacなどは、ファイルの保存などのたびにディスクデフラグの処理しているので、ファイルの断片化はなし

実行可能プログラムとメインメモリの関係

実行可能プログラム
(普段は外部記憶装置に保存)



起動されたら、命令を1つずつ
メインメモリの各番地に格納



メインメモリ

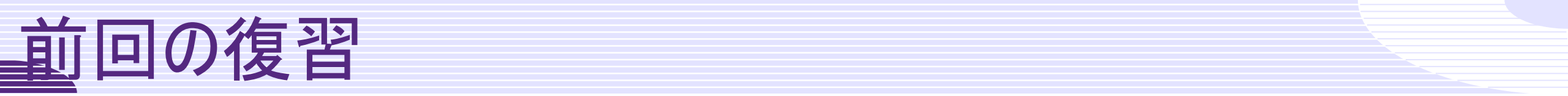


1番地

5番地

- 1番地の命令ちょうだい!
→もらって実行
- 2番地の命令ちょうだい!
→もらって実行
- 3番地の命令ちょうだい!
→もらって実行...

Question!



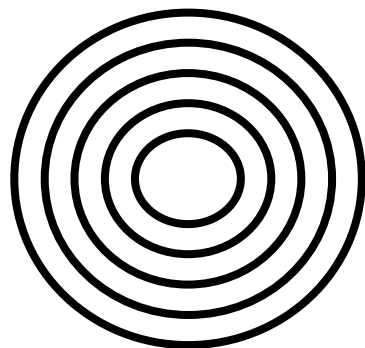
前回の復習

記憶装置[HDD][1](p. 42)

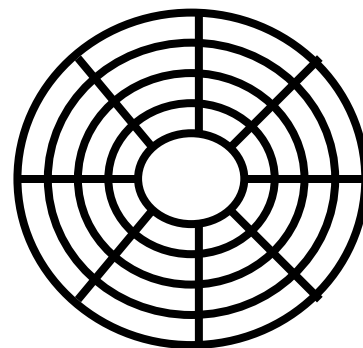
- Hard Disk Driveの略
- コンピュータの代表的な外部記憶装置の1つ
 - 主記憶装置以外の記憶装置を「外部記憶装置」または「補助記憶装置」と呼ぶ
- 円盤(複数枚)にデータを記憶する装置
 - 円盤は磁性体のディスク
- 記憶できる容量が大
 - コンピュータの記憶容量の性能を決定付ける部品
 - 材料の価格が安く、多くの容量の搭載が可能
- ランダムアクセス(Random access)の記憶装置

記憶装置[HDD][2](p. 42)

- コンピュータの記憶容量の性能を決定付ける部品
- 電源を切っても記憶した内容は記憶したまま
 - 人間の頭脳の長期記憶の部分に相当
- 振動や熱が弱点
 - 落としたりすると壊れる
- ディスクをトラックとセクタに区切り、セクタ単位でデータを保存



トラックに区切ったHDD



セクタに区切ったHDD

記憶装置[SSD][1](p. 43)

- Solid State Driveの略
- 近年普及してきた、HDDに代わる勢いの外部記憶装置
- 半導体メモリを利用した記憶装置
 - USBメモリやデジカメのメモリカードなどで利用
- HDDより高速にデータを読み書き可能で、**ランダムアクセス**の性能が良
- 電源を切っても記憶した内容は記憶したまま
 - 人間の頭脳の長期記憶の部分に相当
- 消費電力が少なく、振動にも耐性
- 材料の価格が高
 - メインメモリより安く、HDDより高い

入力装置[キーボード][1](p. 45)

- 文字を入力する装置
- 文字や記号のキーが、ある規格に従って並んでいる
 - (旧)JIS配列(JIS X6002-1985) ← 現在最も普及
 - QWERTY配列とも
 - (新)JIS配列(JIS X6004-1986)

入力装置[ポインティングデバイス](p. 46)

- WYSIWYG(What You See Is What You Get)を実現する装置
 - WYSIWYG: 表示されるものと処理内容を一致させる、という意味(特に印刷など)
- マウス, トラックボールなどの装置
 - トラックボール: ゴルフボールくらい(?)の大きさのボールを手のひらなどで回転させることで、マウスと同じ処理
- ペンタブレット, タッチパネル
 - ペンタブレット: 専用のペンで画面を指すことで操作する装置
 - タッチパネル: 指などで画面を指すことで操作するディスプレイ

出力装置[ディスプレイ][1](p. 47)

- 現在はほぼ液晶
 - 以前は、CRTというブラウン管のディスプレイが利用
 - **液晶**: 電圧に応じて光の透過率(物質の内部を光が通り抜けたときの光の強さ)が変わる物質
 - 液晶を偏光版にはさみ、後ろから光を当てる(バックライト)ことで表示
 - 筐体の奥行きを薄くすることが可能
- **解像度**: 画面を、縦何個・横何個の点で表すか
 - 「横方向のドット(点)数 × 縦方向のドット数」で表現

出力装置[ディスプレイ][2](p. 47)

- ディスプレイの色: 光の3原色を用いて色を表現する
 - 赤(Red)
 - 緑(Green)
 - 青(Blue)
- それぞれの色の明るさを8階調(256段階)で表して混ぜ合わせる
→ $(2^3)^8 = 1,677$ 万色(フルカラー)で表現可能

出力装置[プリンタ][1](p. 48)

- 紙に文書や表、図形などを表示するための装置
- インクジェットプリンタとレーザープリンタの2種類
 - インクジェットプリンタ: 液状のインクを紙に吹き付けて印刷
 - レーザプリンタ: レーザ光を使って、トナー(黒炭の粉)を熱と圧力で紙に定着させて印刷
- 解像度: 1インチの幅をいくつの点で表すか
 - 単位: dpi(dot per inch)
 - 解像度が高いほど、印刷の品質が良い

出力装置[プリンタ][2](p. 48)

- プリンタの色: 光の反射(発光ではなく)によって表示
- 色の3原色を用いて表示
 - cyan
 - magenta
 - yellow
- それぞれの色を混ぜ合わせて、様々な色を作成
 - 減法混色: たくさんの色を混ぜ合わせると暗くなる色
⇔ 加法混色: たくさんの色を混ぜ合わせると明るくなる色
- 色の3原色に黒を加えて4色(CMYK)を使って印刷するものが多い
 - さらに、light cyanなど、追加の色を使っている場合も

コンピュータの構成

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: モデム, スプリッタ, ADSLモデム, etc.
 - デジタル回線: スプリッタ, ケーブルモデム, 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

通信装置[ADSL](p. 49)

- Asymmetric Digital Subscriber Lineの略
- 非対称デジタル加入者線名称で、ネットワークを提供するもの
 - 非対称: 上りと下りとで、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て行くデータ: 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モデムやスプリッタなどの装置が必要
- 日本では、2023年頃にサービスがおおむね終了する見込み
 - 海外ではまだまだ現役のところもあり

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

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

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)

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(ビープ音)のみ
- 音質の性能を決定付ける部品

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

インタフェース(p. 50)

- **インタフェース**: 装置と装置を接続するときの接続口
- 様々な規格
 - **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フェースを共通化したもの)
 - HDD, CD/DVD, プリンタ, スキャナ, etc.

インタフェース[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

コンピュータの種類

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

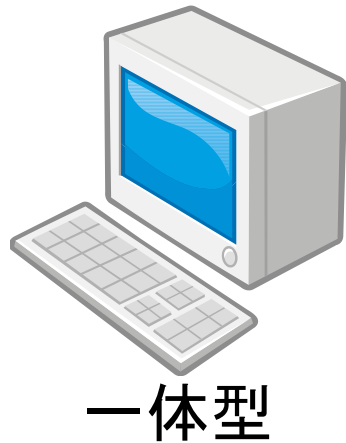
基本的な仕組みは全て同じ!

パーソナルコンピュータ(p. 58)

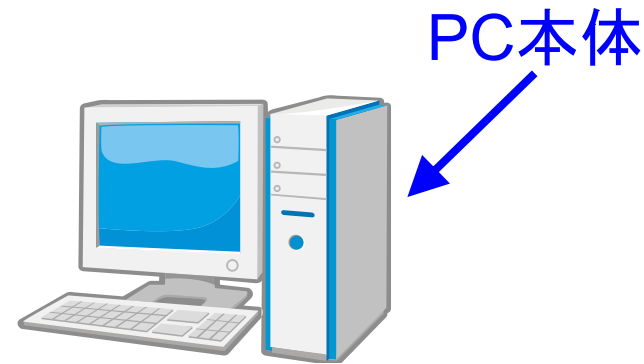
- 個人で使用する小型コンピュータ
 - スタンドアロン(ネットワークに接続しない形)で利用
 - 最近ではネットワークに接続して利用
- 種類
 - デスクトップ型(広い意味)
 - 机の上に備え付けて利用する形態のPC
 - ノート型
 - 持ち運びができて、性能・機能的にデスクトップ型と同等のPC
 - タブレット
 - 携帯型のノートPCよりも小さく、板のような形のコンピュータ

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



一体型



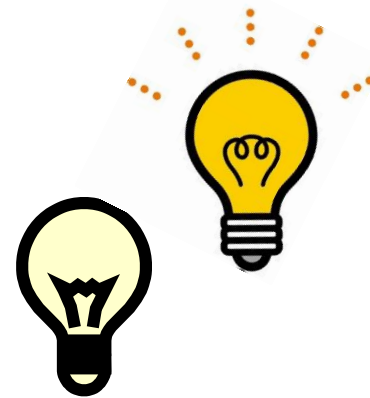
タワー型

Question!

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: 電気が通ることによって動作する様々な部品(電気素子)を電気を通す線で結んだもの
 - CPUなど、ほとんどの部品は電気回路で構成
- 様々な情報を電気で表す必要
 - 電気が伝えることができるのは、2種類の情報のみ ➡ 1と0で表す
 - 部品内に電気が通っている(電圧が高い) ➡ 1と表す
 - 部品内に電気が通っていない(電圧が低い) ➡ 0と表す



豆知識

電源マーク

- 0と1を組み合わせて作られたマーク
- 1つのボタンでON・OFFを切り替える場合は組み合わせ
- ONとOFFそれぞれボタンがある場合はONが1、OFFが0のボタン

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
- 大量の「0」と「1」を組み合わせて情報を表現
 - 部品をたくさん用意して、それぞれに電気が通っている・いないの状況を組み合わせて情報を表現
 - 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1文字: 8個
 - 全角1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

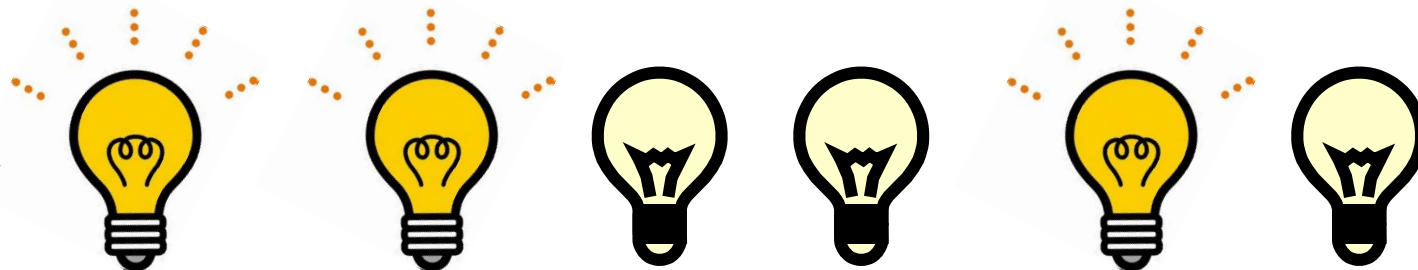
コンピュータでの情報の扱い方[2](p. 2)

- 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

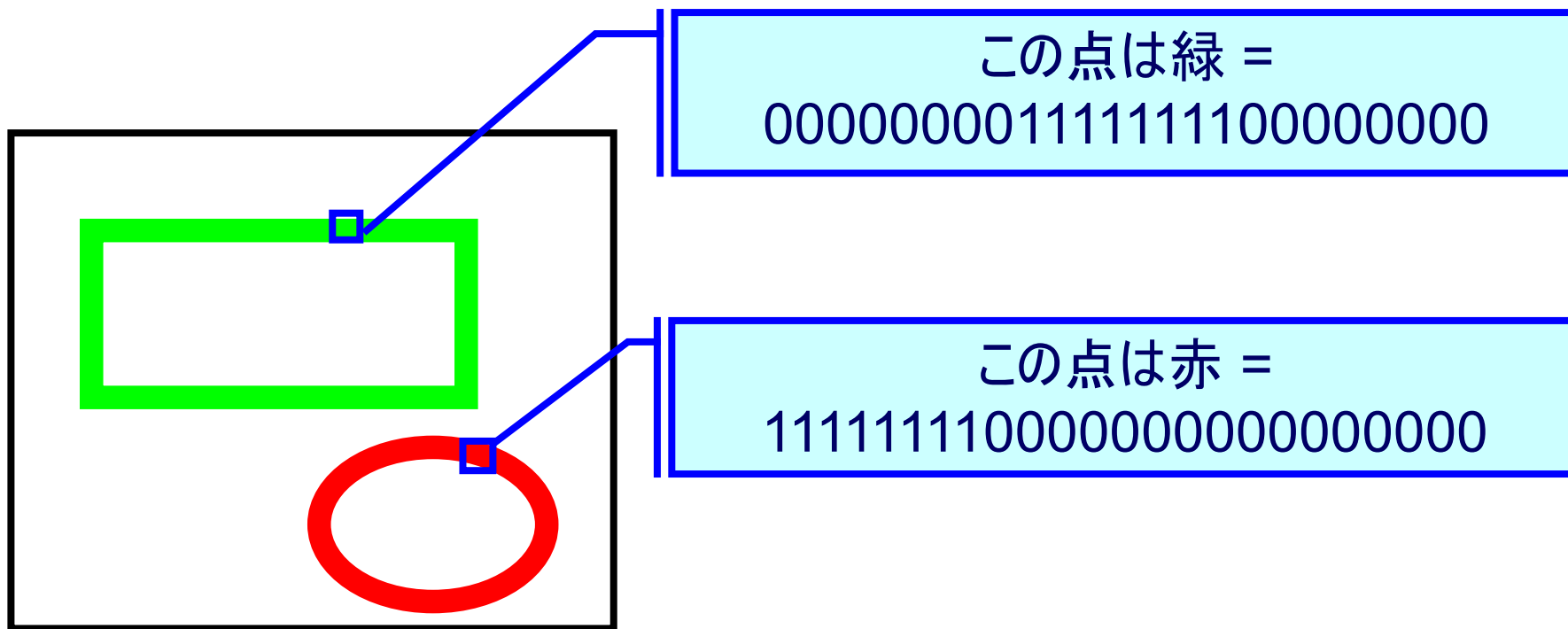
例えば...

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

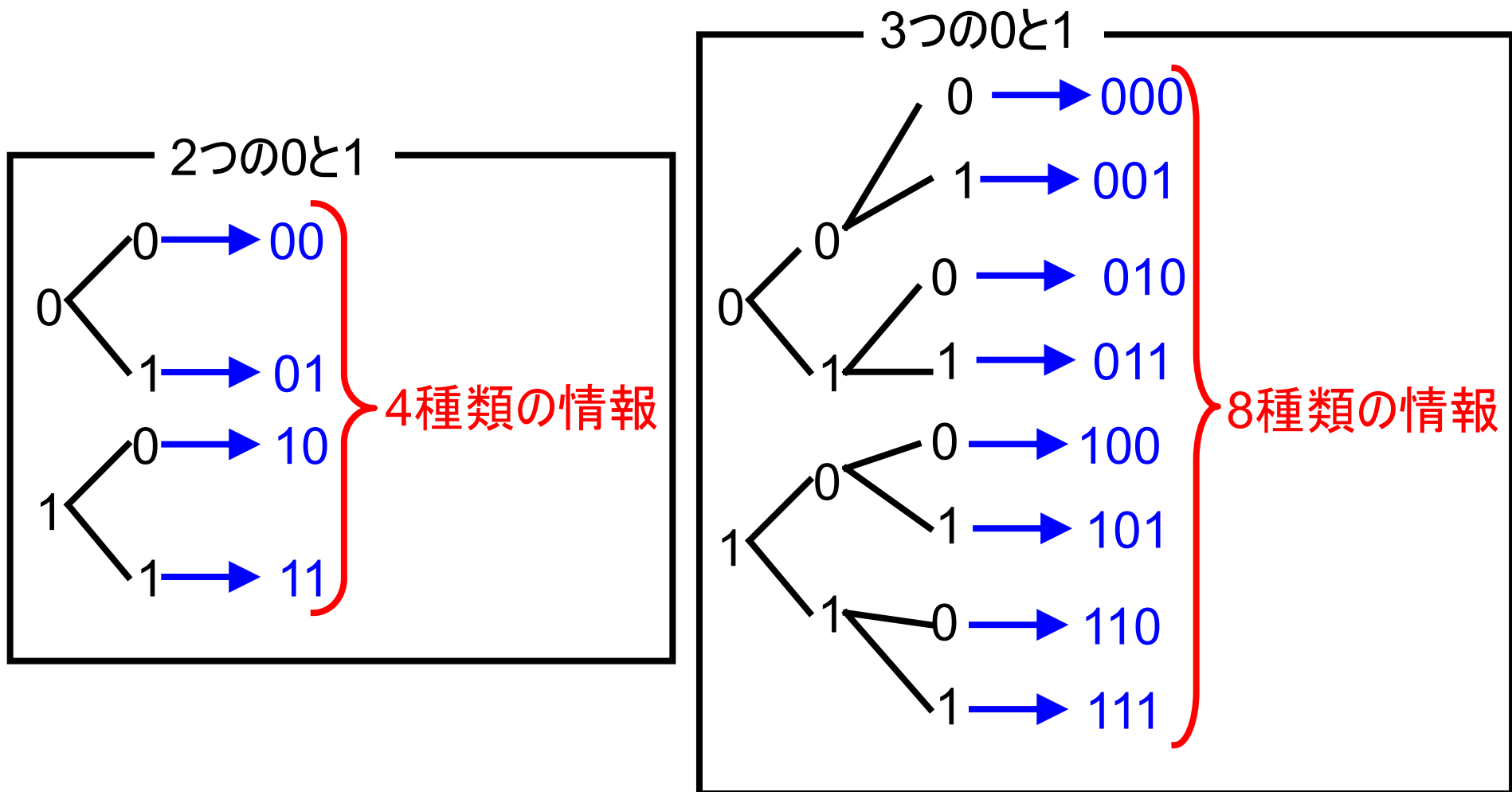
コンピュータでの情報の扱い方[3](p. 2)

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



ビット[1](p. 4)

■ 0と1の組み合わせ



ビット[2](p. 4)

- 0と1の個数が1つ増えると、表現できる情報の種類は2倍に
 - 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
 - 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


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

情報をどうやって0と1で表す?[1]

- 原則: 個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のが原則

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2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

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... 1000110110010010111010

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は何だったかは、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

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どうなるか?
 - 例の1週間の朝食や関東各県の天気のような感じ

Question!

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

荷物運びを手伝ってくれる人大募集!

➤ 手伝ってくれる人は、8:50頃に8号館4階8413号室に来てください