

まとめ

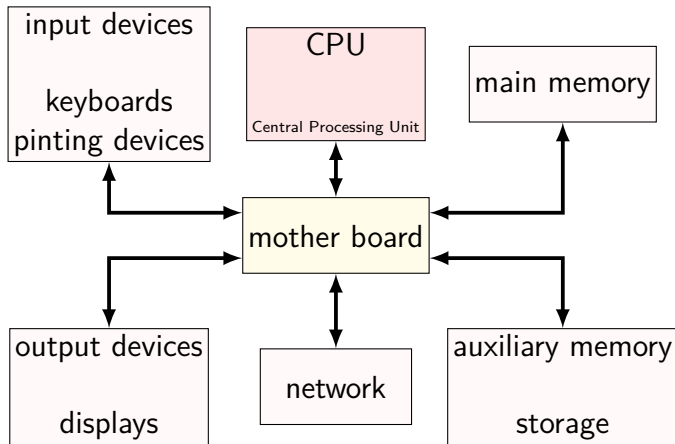
情報科学の世界 2
2024 年度前期
佐賀大学理工学部 只木進一

- ① コンピュータと情報システム
- ② インターネット
- ③ デジタル技術の特性を知る
- ④ 人工知能
- ⑤ 情報システムの停止とその影響
- ⑥ 障害に備えるシステム

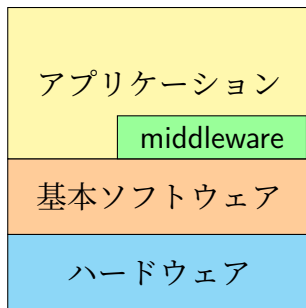
コンピュータ: computers

- computer: 計算する人、計算する機械
[https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_\(occupation\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_(occupation))
- コンピュータは2進数で計算する機械
- 全てのデータを2進数で表現
 - 数字、文字、画像、音声、動画など
 - データに構造を与えて扱えるように
 - 同じ媒体に保存、同じ媒体で送受信
 - アプリケーションで扱いを決定
 - ファイル拡張子は重要

コンピュータの構成

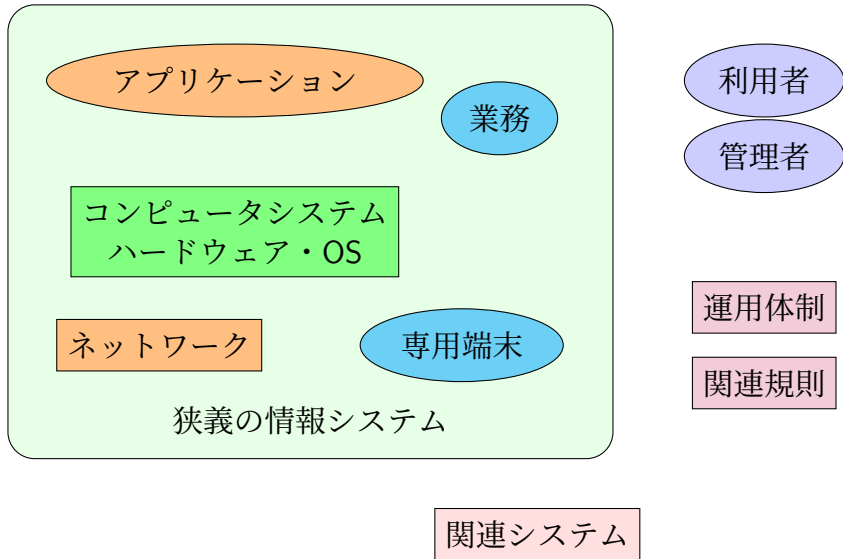


ソフトウェアの階層構造



- API: Application Programming Interface
- APIを使うことで、効率的にアプリケーションを開発
- APIと実装の分離

情報システムの構成



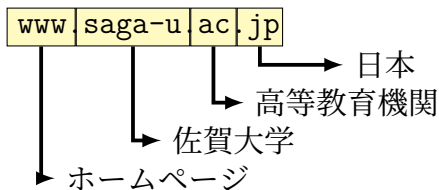
情報システム

- 情報システムが業務に適切に位置づけられているか
- BPR (Business Process Re-engineering) が必須
- 単なるデジタル化は、かえって非効率
- ライフサイクルとコストを考慮

The Internet

- パケット (packet) 交換方式
 - 小さなデータ、再送方法
- IP アドレス
 - ネットワーク部とホスト部
 - ルータによる経路制御
- ポート番号
 - サービスを識別

ドメイン



- ドメイン名は、サイトの属性を表す重要な情報
- DNS: Domain Name System
 - ドメイン名と IP アドレスを対応つける

デジタル技術の特性を知る

- デジタル技術の特性を知ることによって、影響や課題を理解する
- データの非物質性
 - 大量のデータを高速に送受信
 - データの複製が容易
 - 保有コストが低い
- デジタル技術は変化が非常に速い
- デジタル技術の応用範囲が非常に広い

デジタル技術は大量のデータを収集できる

- インターネットから大量のデータを収集できる
- 検索サイトからの robot が、世界中の Web をクロール
- 検索ワードの蓄積
- オンラインショッピングの購入履歴
- これらを高速かつ自動で実行できる
- 情報を保有するコストが小さい

集めた情報の活用

- 検索ワードの充実
- ページランキング (Page ranking)
- オンラインショッピングサイトのリコメンド
- 機械学習による予測
- データが価値を生む

注意点

- 情報提供は、基本的に価値中立
- fake ニュースの高速な拡散
- SNS では見たいものしか見ない傾向
- 誤った情報も収集、蓄積される

人工知能とは

- 記号的人工知能
 - 知識・論理を収集
 - 質問に答える
- 機械学習
 - 大量のサンプルを読ませる
 - サンプルから統計的な応答を選択する

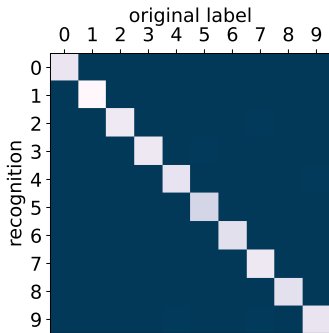
機械学習

- 教師付き学習
 - 各入力に正答ラベル
 - 例: 動物の写真と種類、手書き文字判別
- 教師無し学習
 - データの特徴から分類
 - 例: 商品購入の組み合わせパターン
- 強化学習
 - 状況に応じた行動に対する「報酬」
 - 例: ゲーム

例: 手書き数字を判別する

5	0	4	1	9	2	1	3	1	4
3	5	3	6	1	7	2	8	6	9
4	0	9	1	1	2	4	3	2	7
3	8	6	9	0	5	6	0	7	6
1	8	7	9	3	9	8	5	9	3
3	0	7	4	9	8	0	9	4	1
4	4	6	0	4	5	6	7	0	0
1	7	1	6	3	0	2	1	1	7
8	0	2	6	7	8	3	9	0	4
6	7	4	6	8	0	7	8	3	1

正答状況: 60,000 個の文字で訓練し、10,000 を判別



各文字を 97%以上の精度で認識

人工知能の衝撃

- 自然な文章を生成: ChatGPT, Gemini
 - 外国語翻訳
 - プログラミング
- 絵画生成: Stable Diffusion
- 音楽生成
- チェスや将棋: AlphaGo
- fake 動画

人工知能への注意

- 人工知能の判断を説明するのは困難
- 人工知能に価値判断や論理はない
- 不適切な学習の可能性
- 非論理的推論の可能性
- 敵対的攻撃: 推論を誤るようにするデータを投入

情報システムの基盤化

- 情報システムが社会基盤に
 - 電気、ガス、水道、交通などと同様の
 - 社会基盤の制御にも情報システムが
 - あらゆるサービスに情報システム
- 災害時の活用

情報システムの停止とその影響

- 情報システムはネットワーク連携
 - 障害時の影響が大きい
- 情報システムの複雑化
 - 障害ポイントが分かりにくい
- 情報セキュリティも問題
 - 機密性、完全性、可用性

例: 2022/10/31 大阪急性期・総合医療センター

- ランサムウェア攻撃を受ける
- 電子カルテシステム停止
- 緊急手術以外の手術や外来診療ができない
- 給食委託先から侵入か

例: 2022/7/2 KDDI 通信障害

- 7月2日未明に発生し、7月5日午後になって完全復旧
- 同じ回線を使う、au、UQ、povo、楽天モバイル等にも影響
- 3915万人に影響
- 機器の構成で不具合があり、切り戻し
- 輻輳が発生
- 携帯回線を使う基盤サービスに影響
アメダス、ATM、貨物列車、宅配便追跡等

例: 2021/10/14 NTT ドコモ通信障害

- IoT 機器 (タクシーの決済端末、自動販売機等) の位置情報を管理するサーバ更新で不具合
- 切り戻すも、輻輳が発生
- 29 時間後に完全復旧
- 1290 万人に影響

例: 2018/12/6 ソフトバンク通信障害

- 5 時間以上、3000 万以上の回線に影響
- 電子チケットが使えない
- ソフトバンクのキャッシュレス決済ができない
- パケット交換機のソフトウェア証明書の期限切れが原因

例: 2017/4/15 クレジット決済できず

- 加盟店とカード会社の連携を担当するシステムの障害
- 6時間以上停止
-
- 2018/8/6、2019/2/2にも発生

例: 2016/4/1 JAL の重量管理システム障害

- 46 便結構、6670 人に影響
- 未処理データの滞留からシステムダウン
- システム保守が原因？

例: 2016/3/22 ANA の搭乗手続きシステムで 障害

- 欠航 146 便、遅延 391 便
- 7 万人に影響
- 冗長構成のシステムに障害？
- 4 台構成の全サーバが停止

例: 2006/12/1 JR 東日本

- 自動改札システム障害
- 首都圏の 511 駅のうち 184 駅で発生
- 日付が 12 月 1 日なるとたんに改札不能に
- プログラムミス
- 2007/10/12 にも発生

障害に備えるシステム セキュリティ対策と同様

- 障害の予防
- 設計と試験
- 障害を予想した対策
- 冗長化、バックアップ、訓練
- 障害発生時の対応
- 代替策、応急措置、手作業手順の確保
- 再発防止策