

情報処理応用B 第1回 ガイダンス

藤田 一寿

自己紹介

- 氏名：藤田一寿
- 所属：公立小松大学臨床工学科
- 研究分野：計算科学
 - 計算機を活用して科学技術上の問題を解決する。
- 研究テーマ
 - 現在取り組んでいる研究
 - ゲーム人工知能
 - 最近の研究
 - データストリームのためのベクトル量子化手法(Fujita, 2023b)
 - クラスタリング・量子化手法(Fujita, 2023a; Fujita, 2021b; Fujita, 2021a; Fujita, 2017)
 - ゲーム人工知能AlphaZeroの動的難易度調整 (Fujita, 2022)
 - 昔の研究
 - ニューラルネットワーク：スパイキングニューラルネットワークなど(たくさん)
 - 高速計算：GPUを用いたスパイキングニューロンの計算の高速化 (Fujita et al., 2018)
 - 物理シミュレーション：有限要素法を用いた電場計算 (Fujita et al., 2010; Fujita et al. 2019)



略歴

1997年 広島県立呉三津田高等学校卒業
2002年 電気通信大学電子物性工学科卒業
2007年 電気通信大学大学院情報ネットワーク学専攻修了
2007年-2018年 津山高専情報工学科
2018年- 公立小松大学臨床工学科

■ 講義の目的

- 情報技術の最近の動向を知る.
- 情報技術の基礎的事項を知る.
- 人工知能の基礎知識を知る.
- 文系理系問わず将来役に立つかもしれない情報系の雑多な知識を知り, 思考の選択の幅を増やす.
 - 情報技術はどこでも使われている.
 - 人工知能を仕事で使うのは当たり前になる.
 - 情報技術・人工知能は今後も世界を変えていく.
 - 講義では数学は使いません.
 - 講義ではプログラミングもしません.
- 人工知能時代を生き抜ける力を身につける.

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. ガイダンス，コンピュータの歴史 | 9. 人工知能 -人工知能とは- |
| 2. 情報の表現（文字，音声，画像） | 10.人工知能 -人工知能の実現方法- |
| 3. ハードウェアと情報産業 | 11. 人工知能 -人工知能の技術- |
| 4. ソフトウェアの種類・ライセンス・特許 | 12. 人工知能 -人工知能の研究教育- |
| 5. インターネットとビジネス | 13. 人工知能 -プロンプトエンジニアリング- |
| 6. コンピュータネットワークの仕組み | 14. 人工知能 -次世代人工知能- |
| 7. 情報セキュリティ | 15. 人工知能 -人工知能のリスク- |

8. IoTとビッグデータ

今後人工知能の知識が必要となるので，大幅に人工知能の内容を追加しています。

■ 評価方法

- 出席確認テスト50 %
 - 確認テスト
- レポート50 %
 - 数回のレポート
- 数学は使わず，前提とする専門的な知識もほぼないので文系でも単位取得は可能です.

http://spikingneuron.net/ja/info_adv_b/

適宜更新します.

Email: kazuhisa.fujita@komatsu-u.ac.jp

コンピュータとその種類

■ コンピュータとは

- 計算開始後は人手を介さず計算終了まで動作する電子機器汎用計算機 (Wikipedia)
- 電子回路を用い、与えられた手法・手順に従って、データの貯蔵・検索・加工などを高速で行う装置 (大辞林)
- 内部に蓄積された手順に従って、計算などの処理を実行する機械 (IT用語辞典)



(<https://www.r-ccs.riken.jp/fugaku/about/>)



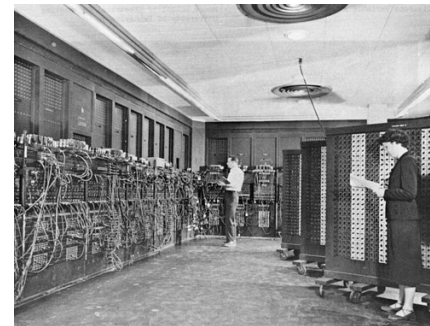
(Raspberry Pi)



(<https://www.tiger.jp/product/ri-cecooker/JKT-J2.html>)

■ コンピュータの歴史

- 1946年 真空管を使ったコンピュータENIACが完成, 使用開始
- 1951年 世界初の商用汎用デジタルコンピュータUNIVAC I受注
- 1976年 フェアチャイルドセミコンダクターがフェアチャイルド・チャンネルF（世界初のカートリッジ交換式家庭用ゲーム機）を発売
- 1977年 AppleがパーソナルコンピュータApple IIを発売
- 1981年 IBMがIBM PCを発売
- 1984年 AppleがMacintoshを発売
- 1989年 東芝がラップトップパソコンDynabookを発売
- 1993年 World Wide Webを無料公開
- 1995年 Windows 95発売
- 2007年 iPhone発売



■ コンピュータの種類

- スーパーコンピュータ
- メインフレーム
- サーバ
- ワークステーション
- パーソナルコンピュータ
 - デスクトップパソコン
 - ラップトップパソコン（ノートパソコン）
 - タブレットコンピュータ
- スマートフォン
- マイクロコンピュータ（マイコン）
- コンピュータゲーム機

■ スーパーコンピュータ

- 科学技術計算を主要目的とする大型コンピュータ (wikipediaより)
- 一般的なPCよりも遙かに高速で巨大
- 気象予測, 流体シミュレーション, 津波シミュレーション, 創薬などに用いられる



(<https://www.r-ccs.riken.jp/fugaku/about/>)

■ メインフレーム

- 主に企業など巨大な組織の基幹業務用などに使用される汎用大型コンピュータ.



サーバ

- サービスを提供するソフトウェアもしくはコンピュータ
 - ファイルサーバ
 - ファイルを共有するためのサーバ
 - メールサーバ
 - メールを配送するためのサーバ
 - Webサーバ
 - HTMLや画像などの表示を提供するサーバ
- サーバがコンピュータのことを指す場合、サーバソフトが入っているコンピュータのことを指す。



ラックマウント型サーバ(Dell)



ラックマウント型サーバ(wikipedia)



タワー型サーバ(Dell)

■ ワークステーション

- 科学技術計算，グラフィックス，CADなどの業務に特化した高性能なコンピュータ
- Xeon，ECC対応メモリ，Quadroなどパソコンでは用いられない高性能・高信頼性なパーツが用いられることが多い
- しかし，基本的には我々が普段使うパーソナルコンピュータと変わらない



ワークステーション(Dell)

■ パーソナルコンピュータ（パソコン, Personal Computer: PC）

- 個人が利用することを想定したコンピュータ
- デスクトップパソコン
 - 移動して使うことを前提としていないパソコン
- ラップトップパソコン（ノートパソコン）
 - 移動して使うことを前提として作られたコンピュータ。特に、折りたたみ構造をしており、キーボードと本体が一体となり、ふたがディスプレイとなっている。
- タブレットコンピュータ（タブレット端末）
 - ディスプレイと本体が一体となったPC。移動して使うことを前提としており、軽量・薄型で可搬性が高い。また、入力はタッチパネルにより行う場合が多い。

■ その他

- マイクロコンピュータ（マイコン）
 - CPUやメモリを1つのLSIに集積した回路（IT用語辞典）
 - 1枚のプリント基板に電子部品と最低限の入出力装置をつけただけのマイコンをマイコンボードと呼ぶ
 - 家電，ロボット，自動車などに組み込み，それらの制御に用いられる。



(ARDUINO UNO REV3)

- コンピュータゲーム機
 - コンピュータゲームを動かす専用のコンピュータ



(PlayStation 4)

■ ここでのまとめ

- コンピュータは身の回りにたくさんある.
- コンピュータに触れない日はない.

コンピュータの性能は年々向上している

■ コンピュータの能力は年々向上している

TOP500に載るコンピュータの計算速度の推移



今の一般消費者向けのハイスペックコンピュータは10年から15年くらい前のスーパーコンピュータ一並の性能

RTX4090 (95.42TFLOPS)

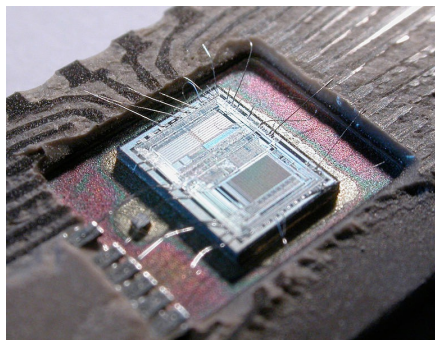
PS5 (10.28TFLOPS)

PS4 (1.84TFLOPS)

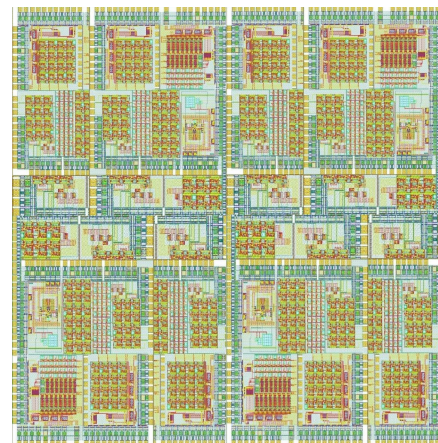
Sum:1位から500位までの合計
#1: 1位
#500: 500位

ICの性能の向上

- コンピュータは巨大な電気回路
- 莫大な数の素子（抵抗，コンデンサ，トランジスタなど）からなる
- コンピュータには，コンピュータの機能を実現する集積回路（IC）と呼ばれる部品が入っている。
- コンピュータに必要な莫大な素子のほとんどはICの中に入っている。
- 素子の多さがコンピュータの性能の高さを表す。



(https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB:Intel_8742_153056995.jpg)



https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:IC_Nanotechnology_2400X.JPG

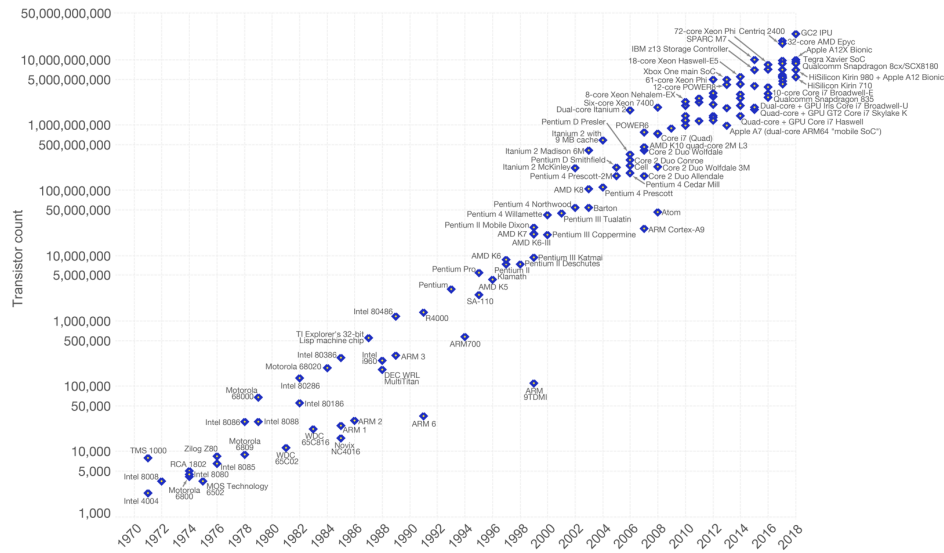
ICの性能の向上

- ICに入っている素子の数は年々増加している。
- 素子の増加は、ムーアの法則を目指し行われている。
 - ムーアの法則とは、18ヶ月でICに入っている素子の数が大体2倍になる。

Moore's Law – The number of transistors on integrated circuit chips (1971-2018)

Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important as other aspects of technological progress – such as processing speed or the price of electronic products – are linked to Moore's law.

OurWorld
in Data



Data source: Wikipedia (https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor_count)
The data visualization is available at [OurWorldinData.org](https://www.ourworldindata.org). There you find more visualizations and research on this topic.

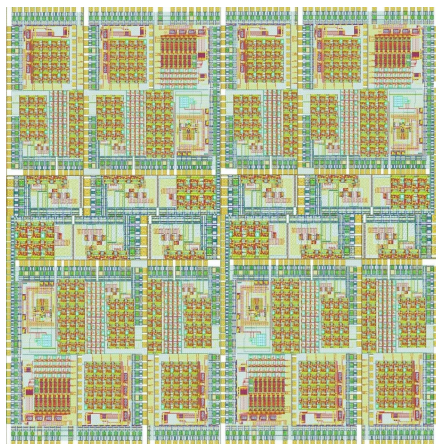
Licensed under CC-BY-SA by the author Max Roser.

(wikipedia)

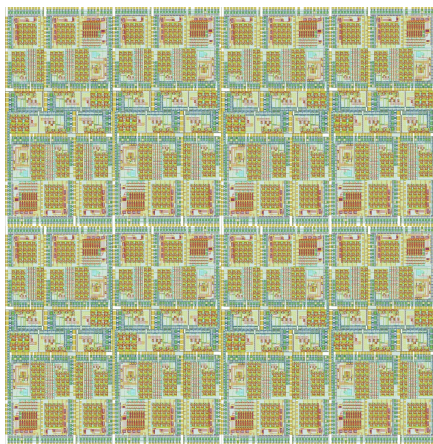
同じ大きさでも高機能に，同じ機能でも小さくできる

- ICに入っている素子の数（集積度）が増えると
 - 同じ大きさのICでもより高機能，高性能になる.
 - 同じ機能を実現するために必要なICを小さくできる.

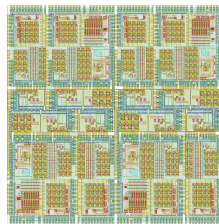
同じ大きさでも多くの素子を入れられる



集積度が低いIC



同じ素子を小さなICに入れられる



集積度が高いIC

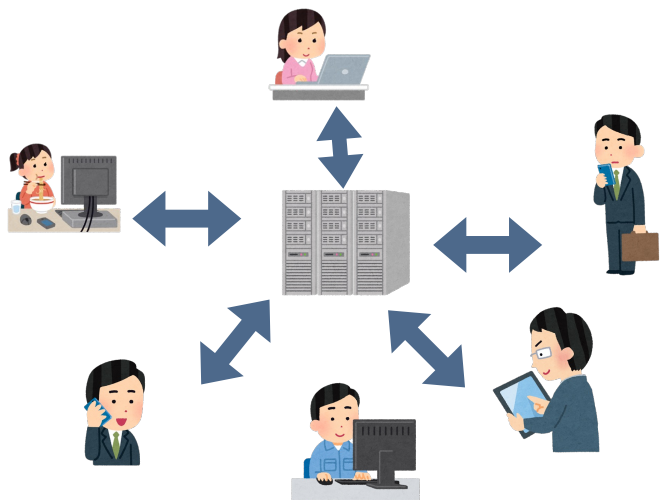
■ つまり

- コンピュータの計算能力は年々向上している.
- コンピュータの計算能力の向上により, できることが増える.
 - 不可能だったことが可能になる.

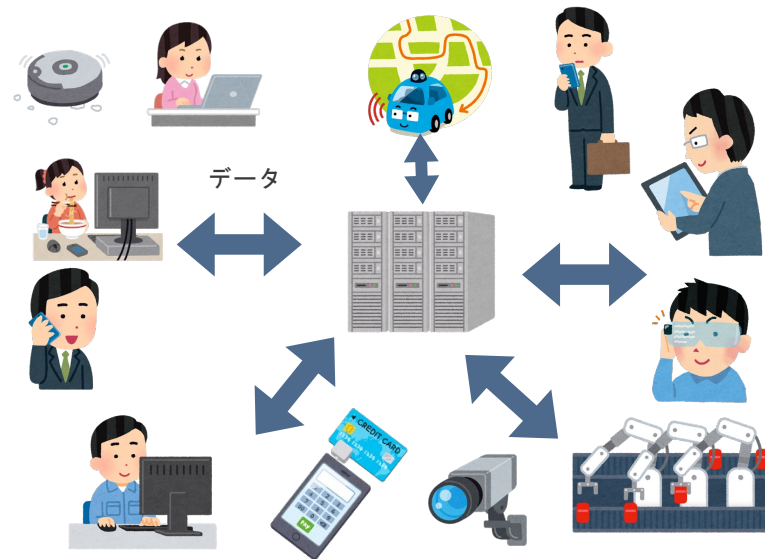
情報技術の最近の話題

IoTの時代

- 様々な人が持つ様々な機器が当たり前のようにインターネットにつながる時代



これまではパソコンやスマホなどの情報端末のみがインターネットにつながっていた。



IoTの時代では、パソコンに限らずあらゆるものがインターネットにつながる

IoTの社会

- あらゆるものがインターネットにつながる社会
- あらゆるものがインターネットにつながると、あらゆるものからデータが送られてくる
- 莫大で様々なデータが送られる（ビッグデータ）
- データを有効に活用するにはどうすればよいか

- データマイニング
- 機械学習
- 人工知能
- 統計・確率



データサイエンス

データサイエンティスト
データエンジニア

■ 人工知能

- 画像識別において人間より人工知能の方が高性能
- ゲームAIは人間より強い
 - AlphaZero (Silver et al. 2017)
 - 様々なゲームにも対応できる.
 - 自己学習のみで強くなる. 人間はデータを用意する必要がない.
 - 碁ではAlpha Goにも勝てる.
 - チェス (Stockfish), 将棋 (elmo) にも勝てる.
 - Deep Q-network (DQN)
 - Atariの49のゲームのうち29タイトルで人間より良い成績を収める (Mnih et al. 2015).
- 人工知能が作った画像は売り物になるレベル
 - 下手なプロより上手いかも.
- 人間並の言語処理が可能に
 - 文書要約, 翻訳, 文章校閲などを人工知能に任せられる.

日本の労働人口の49%が人工知能やロボット等で代替可能に

昔の人ですらこう考えていた

- IC生産オペレーター
- 一般事務員
- 物工
- 医療事務員
- 受付係
- A V ・ 通信機器組立 ・ 修理工
- 駅務員
- N C 研削盤工
- N C 旋盤工
- 会計監査係員
- 加工紙製造工
- 貸付係事務員
- 学校事務員
- カメラ組立工
- 機械木工
- 寄宿舎・寮・マンション管理人
- CADオペレーター
- 給食調理人
- 教育・研修事務員
- 行政事務員（国）
- 行政事務員（県市町村）
- 銀行窓口係
- 金属加工・金属製品検査工
- 金属研磨工
- 金属材料製造検査工
- 金属熱処理工
- 金属プレス工
- クリーニング取次店員
- 計器組立工
- 警備員
- 経理事務員
- 検収・検品係員
- 検針員
- 建設作業員
- ゴム製品成形工（タイヤ成形を除く）
- こん包工
- サッシ工
- 産業廃棄物収集運搬作業員
- 紙器製造工
- 自動車組立工
- 自動車塗装工
- 出荷・発送係員
- じんかい収集作業員
- 人事係事務員
- 新聞配達員
- 診療情報管理士
- 水産ねり製品製造工
- スーパー店員
- 生産現場事務員
- 製パン工
- 製粉工
- 製本作業員
- 清涼飲料ルートセールス員
- 石油精製オペレーター
- セメント生産オペレーター
- 繊維製品検査工
- 倉庫作業員
- 惣菜製造工
- 測量士
- 宝くじ販売人
- タクシー運転者
- 宅配便配達員
- 鍛造工
- 駐車場管理人
- 通関士
- 通信販売受付事務員
- 積卸作業員
- データ入力係
- 電気通信技術者
- 電算写植オペレーター
- 電子計算機保守員（IT保守員）
- 電子部品製造工
- 電車運転士
- 道路パトロール隊員
- 日用品修理ショップ店員
- バイク便配達員
- 発電員
- 非破壊検査員
- ビル施設管理技術者
- ビル清掃員
- 物品購買事務員
- プラスチック製品成形工
- プロセス製版オペレーター
- ボイラーオペレーター
- 貿易事務員
- 包装作業員
- 保管・管理係員
- 保険事務員
- ホテル客室係
- マシニングセンター・オペレーター
- ミシン縫製工
- めっき工
- めん類製造工
- 郵便外務員
- 郵便事務員
- 有料道路料金収受員
- レジ係
- 列車清掃員
- レンタカー営業所員
- 路線バス運転者

実際どうなっているかは今後の講義で

■ あと10～20年でなくなる可能性の高い職業

昔の人ですらこう考えていた

- 電話販売員（テレマーケター）
- 銀行の窓口係
- 不動産登記の審査・調査
- 荷物の発送・受け取り係
- 手縫いの仕立て屋
- レストランの案内係
- コンピュータを使ったデータの収集・加工・分析
- 動物のブリーダー
- 保険業者
- 給与・福利厚生担当者
- 貨物取扱
- レジ係
- 税務申告代行
- 娯楽施設の案内係、チケットもぎり
- 銀行の新規口座開設担当者
- パラリーガル、弁護士助手
- 図書館司書の補助員
- 苦情の処理・調査担当者
- データ入力作業員
- メガネ、コンタクトレンズの技術者
- 保険金請求・保険契約代行者
- 殺虫剤の混合、散布の技術者
- 証券会社の一般事務員
- 測量技術者、地図作製技術者
- （住宅・教育・自動車ローンなどの）融資担当者
- 造園・用地管理の作業員
- 自動車保険鑑定人
- 建設機器のオペレーター
- スポーツの審判員
- 訪問販売員、露店商人

実際どうなっているかは今後の講義で

■ なぜ仕事が無くなるのか

- コンピュータ・人工知能技術の進歩により様々な仕事が自動化ができる
 - コンピュータの処理能力の向上
 - ビッグデータの活用
 - 機械学習, 人工知能の技術発展
 - 人並みか, それ以上の性能になりつつある.
- 本当に人工知能により雇用がなくなる世界になってきている.

インターネット→データの巨大化

コンピュータ性能向上+データの巨大化→人工知能の性能向上
人工知能の性能向上→雇用の減少

■ まとめ

- 情報技術の進歩は急速である.
- 特に人工知能技術の進化は目覚ましく世界を変えている最中である.
- 現在どのような仕事についても情報技術と無関係という訳にはいかない.
- 将来, 人工知能と関係ない仕事は大幅に減る.
- 情報技術・人工知能を使いこなすには, 新しい技術に対して興味を持って対応できる人になる必要がある.
- この講義では, 情報技術の基礎的な話から人工知能など応用的な話まで薄く広く取り扱う.
- 興味がある人は履修してみてください.