

序論: コンピュータの歴史

情報ネットワーク工学入門
2024 年度後期
佐賀大学理工学部 只木進一

- ① 序論
- ② コンピュータの歴史
- ③ コンピュータの始まり: 計算する機械
- ④ 電子計算機の登場
- ⑤ 現代のコンピュータ
- ⑥ インターネットとコンピュータ

情報化社会

- 身の回りには情報技術が溢れている
 - インターネット
 - スマートフォン
- 情報技術は社会基盤
 - 工場
 - 交通、電気、水道
 - エンターテインメント
- 情報そのものが価値を生む
 - GAFAM
- 生成 AI の衝撃

情報化社会

information-driven society
information-intensive society
information-oriented society

「情報ネットワーク工学コース」とは

- 情報化社会を支える技術者は不足
 - ネットワーク構築・運用技術
 - ソフトウェア工学
 - システム開発・保守運用技術
 - 情報セキュリティ
- 利用者・発注者側もスキルが必要
 - 情報システムの基礎技術の習得
 - 計算機科学（プログラミング、アルゴリズム）
 - 情報システムへの要件定義
 - ネットワーク、情報セキュリティ

この講義では

- 情報システム、情報ネットワークに関する導入
- 基本的用語を理解する
- 情報システムの構成要素を知る
- 社会における情報システムの位置づけを知る

コンピュータの歴史

- コンピュータは compute する人・道具

compute: to calculate something

occupation: https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_occupation

- 新しい発想から、新しい形態へ
- 小型化・高速化を支える技術
- ネットワーク化・分散化
- 保有から利用へ

数えるということ

- 数えるには
 - 石など小さなものに対応付ける
 - 「正」を使って数える
 - 数が多くなると大変
 - 塊に対応する記号 → 数字
- 途中経過を記録する: 各文明に発生
 - 石などを配置して記録
 - 道具化: そろばんや算木

数学と様々な数字表記

- ギリシャ数学: 幾何学
- 中世に、アラビアやインドへ伝搬
- ルネッサンス期にヨーロッパへ戻る

様々な数字表記

漢数字: 一、二、三、四、…、十、百、千

ローマ数字: I, II, III, IV, …, IX, X, XX, XXX

アラビア数字: 1, 2, 3, …, 10, 100

0の発見: インド起源。桁を表現可能に

コンピュータの始まり: 計算する機械

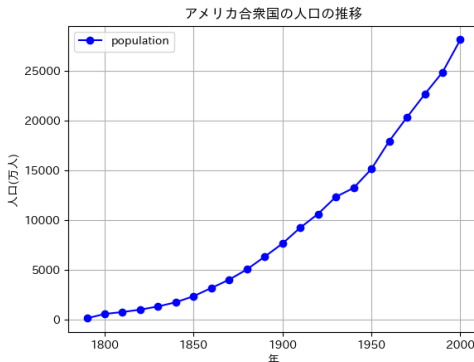
- ルネサンス (Renaissance): 14 から 16 世紀
 - 文芸復興
 - 職人の台頭: 技術の重要性
- 17 世紀: 機械式計算機
 - W. Schickard: 未完成
 - B. Pascal の Pascaline: 多数を作成
<http://www.computerhistory.org/collections/catalog/102710252>
 - G. Leibnitz: Pascaline を改良
- 19 世紀: 産業革命
 - C. Babbage の計算機: 蒸気機関
<https://www.britannica.com/technology/Difference-Engine>
 - 機械加工技術が未熟で動作できず

計算するには何が必要か？

- 離散的 (discrete) 状態の保持
 - 10 進数の、ある桁の数値を保持する仕組み
 - 例えば、10 個の状態を持つ歯車
 - 例えば、10 個の on/off できるスイッチ (switch)
- 四則演算の実行
 - 演算規則を歯車や電気回路で実装
 - 途中結果を保持

電気を使った計算機械

- H. Hollerith: パンチ (punch) 式計算機 (1884)
 - アメリカの国勢調査
 - IBM (International Business Machines Corporation) の起源
 - <http://www.computerhistory.org/collections/catalog/102618690>



リレー (relay) 式計算機

- relay : on/off するスイッチ
- ベル研、ハーバード大学
- 日本でも
- <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%B6%99%E9%9B%BB%E5%99%A8>

電子計算機の登場

- リレーは、接点が機械的に動く
 - 遅い、エネルギーが必要、壊れる
- 真空管 (vacuum tubes)
 - `https://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%9C%9F%E7%A9%BA%E7%AE%A1`
 - 電流を on/off できる
 - 放熱 → フィラメントが焼き切れる
- トランジスタ (transistors)
 - 半導体を使って on/off を実現
 - 高集積化が可能に

電子計算機の登場

- 1942: Atanasoff-Berry Computer
<https://www.britannica.com/technology/Atanasoff-Berry-Computer>
- 1946: ENIAC (Electric Numerical Integrator and Computer)
- 1949: EDSAC (Electric Delay Storage Automatic Calculator)
- Neumann 型コンピュータ
 - プログラム内蔵式の登場
 - プログラムもデータとして入力
 - ハードウェアとソフトウェアの分離
 - 二進数
- <http://www.infonet.co.jp/ueyama/ip/history/firstcomputer.html>

日本におけるコンピュータの普及

- 日本の汎用機普及の始まり (1964):
 - NEAC-2000, FACOM 230, HITAC 5020
<https://museum.ipsj.or.jp/computer/main/>
- 1964 年とは
 - 東京オリンピック
 - 東海道新幹線・座席予約システム
 - 東京モノレール
 - 首都高速道路: 1962 年から建設開始
- 日本のスーパーコンピュータの始まり (1982)
 - FACOM VP-100/200, HITAC S-810, NEC SX-1/2

脇道: 計算を支援する道具

- 計算尺

`https:`

`//ja.wikipedia.org/wiki/%E8%A8%88%E7%AE%97%E5%B0%BA`

- 対数の原理を用いた手動計算機
- 掛け算を簡単に

- 手回し計算機

`http://nikomat.org/priv/unplugged/tiger/index.html`

パーソナルコンピュータ: personal computers

- 個人もコンピュータに触りたい

- 1976: Intel 8080、Z-80

- 1977: Apple II

- 1981: IBM PC と MS-DOS

- 1982: NEC PC-9801

- 情報処理学会コンピュータ博物館

<http://museum.ipsj.or.jp/index.html>



Alan Kayの考えたこと

思考の道具としてのパーソナルコンピュータ (1968)

- <https://history-computer.com/technology/dynabook/>
- タブレット (tablet) 型で子供でも携帯できる
- 複数ウィンドウが表示できるインターフェース
- マルチメディア
- ネットワーク
- 多言語対応

現代のタブレット型コンピュータの多くの特性が想定されている
tablet: a flat piece of stone that has words written on it, especially one that has been fixed to a wall in memory of an important person or event.

様々なコンピュータ

- 多数で利用する
 - スーパーコンピュータ (super computers)、サーバー機 (servers)
- 一人で利用する。様々な利用
 - パーソナルコンピュータ
 - デスクトップ (desktop PCs)、ノート (note PCs)
- 携帯する
 - スマートフォン (smart phones)、タブレット (tablet computers)
- 組み込みコンピュータ (builtin computers)

インターネットとコンピュータ: The internet and computers

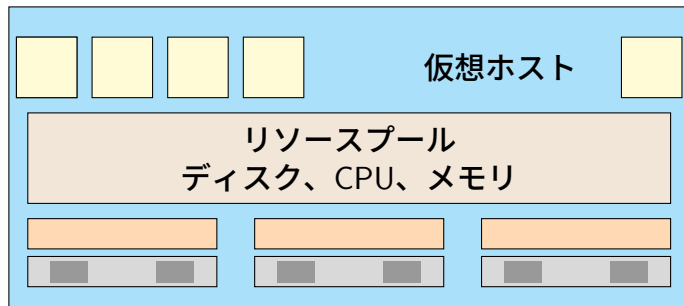
- インターネットの急速な普及
- 1989: Tim Berners-Lee が Web を開発
- 技術を公開し、一気に普及
- 情報システムはネットワーク型に
- ユーザインタフェースは Web 化
- History of Web
<https://webfoundation.org/about/vision/history-of-the-web/>

仮想化・コンテナ化技術の成熟

- 仮想化 (virtualization): 一つの筐体内に複数の独立した OS を稼働
- コンテナ化 (containers): 一つの OS 上に複数の独立したサービスを稼働



仮想化イメージ



仮想化ミドル
ハードウェア

所有から利用へ: クラウドサービスの展開

- On-premises: 自組織に情報システムを持つ
 - 導入、運用、更新のコスト
- 情報システムをサービスとして借りる: クラウドサービス (cloud services)
 - 物理的機材を保有するコストを削減
 - 導入時間の短縮

クラウド活用: 運用の観点から

- SaaS : Software as a Service
 - ソフトウェアを借りる
 - M365、Salesforce など
- PaaS: Platform as a Service
 - OS やミドルウェアを借りる
 - Azure、レンタルサーバーなど
- IaaS: Infrastructure as a Service
 - 仮想サーバを借りる
- DaaS: Desktop as a Service
 - 仮想デスクトップを借りる

課題

情報処理学会コンピュータ博物館の記事を一つ以上読みなさい。

<http://museum.ipsj.or.jp/index.html>

参考文献

- 内山昭「計算機歴史物語」(岩波新書、1983)
- M. Campbell-Kelly & W. Aspray, Computer (Basic Books, 1996)
- H. Rheingold, Tools for Thought (MIT Press, 2000)