序論: コンピュータの歴史

情報ネットワーク工学入門
2023 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

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
  - システム開発、保守運用
  - 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）
  - 情報システム設計、構築技術
  - 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 する道具

  compute to calculate sth
- 新しい発想から、新しい形態へ
- 高速化を支える技術
- ネットワーク化
- 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

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

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
  - 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
  - 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

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

- 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

- http://history-computer.com/ModernComputer/Personal/Dynabook.html
- 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
  - スマートフォーン (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

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

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

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)