

計算機数学I (2019)

第1回

照井 章 (筑波大学 数理物質系 数学域)

Akira Terui (Institute of Mathematics, University of Tsukuba)

資料

- 「計算機数学I 講義ノート」
(坂井公先生 著)(テキスト)
- 授業サポートページ
 - https://www.math.tsukuba.ac.jp/~terui/comp_math1-2019

授業の内容

- この授業における「計算機数学」
 - ... 計算機上で、主に整数や多項式に対する代数計算を行うための数学

授業の内容

- 「計算機数学」の特徴
 - 代数的 ... 主に加減乗除や代数的性質に基づく計算
 - 構成的 ... 具体的な計算手順を伴う⇨アルゴリズム
 - 実際の ...
 - 理論の正しさに加え、効率を重視する
 - 実際に計算機上で動作させることを念頭に置く

準備の準備

- 記法など(テキスト pp. 4--6)
- アルゴリズムの記法(テキスト p. 7)

あとで説明

今回の内容

- コンピュータの基本構成
- コンピュータ内部の紹介
- メモリ(主記憶装置)の配置と容量

1.1 コンピュータの基本構成

計算機を構成する主な装置

- 中央処理装置 (CPU)
 - 演算装置: 数値演算 (+, -, ×, ÷ など) や論理演算 (NOT, AND, OR など) を行う
 - 制御装置: 計算機全体の動作を制御する
- 主記憶装置 (メモリ)
 - 記憶 / 読み出しの速さ: 速い
 - 電源を切ると内容が消えるものが多い

計算機を構成する主な装置

- 外部記憶装置
 - 記憶／読み出しの速さ:遅い
 - 電源を切っても内容が消えない
 - 昔:
 - フロッピーディスク(約1.5MB)
 - 光磁気ディスク(約640MB)
 - 現在:
 - USBメモリ(数GB～数十GB)
 - メモリカード(数GB～数十GB)

計算機を構成する主な装置

- 入力装置
 - 外部から何らかのデータを入力する
 - キーボード, マウス, ...
- 出力装置
 - 外部へ何らかのデータを出力する
 - モニタ, プリンタ, ...

コンピュータの内部の紹介

計算機が扱う情報(命令, データ)

- 0と1の状態(を表すもの):ビット (bit)
- n 個で n bits, 8 bits = 1 byte (バイト)

メモリ容量の単位

SI単位系は2つの異なる意味をもつ場合がある

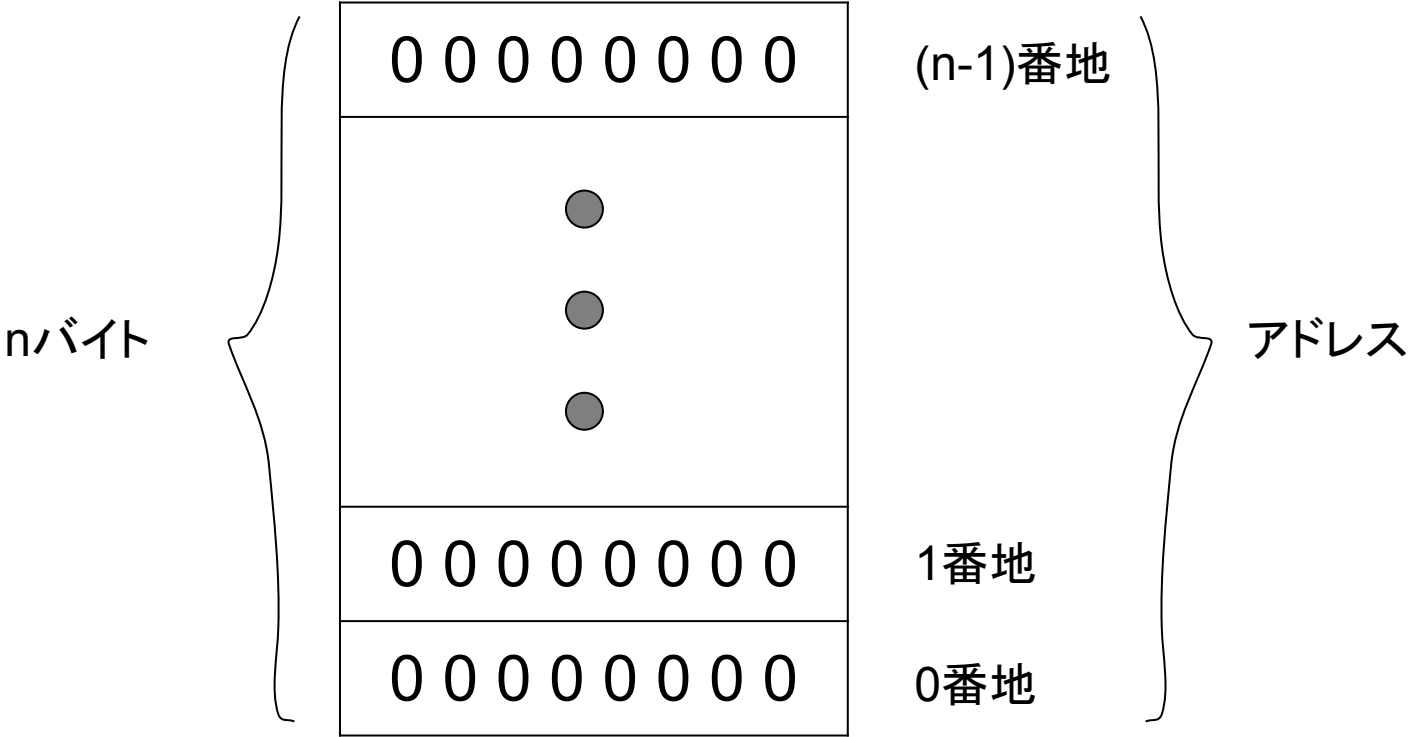
- $1\text{KB} = 10^3 = 1000 \text{ B} / 2^{10} = 1024 \text{ B}$ (キロバイト)
- $1\text{MB} = 10^3 = 1000 \text{ KB} / 2^{10} = 1024 \text{ KB}$ (メガバイト)
- $1\text{GB} = 10^3 = 1000 \text{ MB} / 2^{10} = 1024 \text{ MB}$ (ギガバイト)
- $1\text{TB} = 10^3 = 1000 \text{ GB} / 2^{10} = 1024 \text{ GB}$ (テラバイト)
- $1\text{PB} = 10^3 = 1000 \text{ TB} / 2^{10} = 1024 \text{ TB}$ (ペタバイト)

メモリ容量の単位

2進接頭辞によるメモリ容量の単位も使われる

- $1\text{KiB} = 2^{10} = 1024\text{ B}$ (キビバイト)
- $1\text{MiB} = 2^{10} = 1024\text{ KiB}$ (メビバイト)
- $1\text{GiB} = 2^{10} = 1024\text{ MiB}$ (ギビバイト)
- $1\text{TiB} = 2^{10} = 1024\text{ GiB}$ (テビバイト)
- $1\text{PiB} = 2^{10} = 1024\text{ TiB}$ (ペビバイト)

主記憶装置(メモリ)の配置

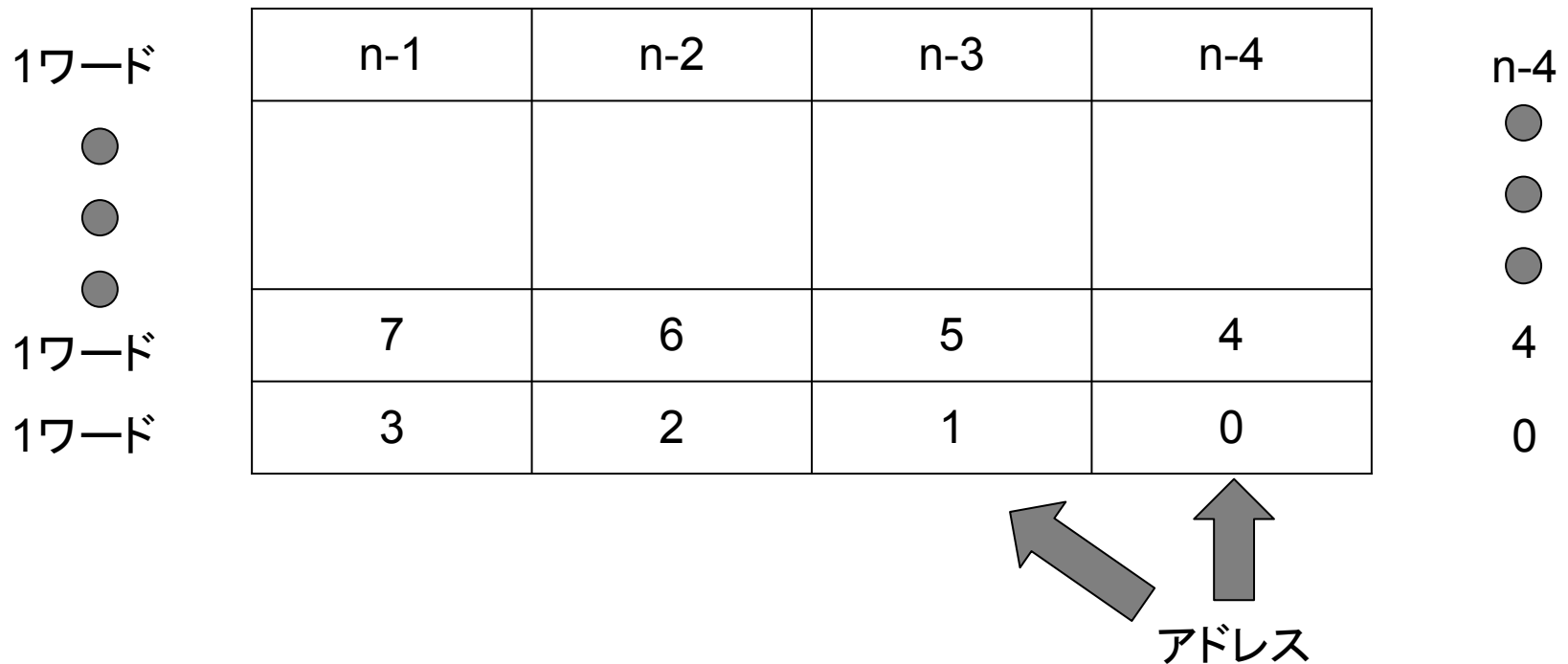


メモリ(ここに命令やデータが格納される)

ワード(word, 語)

- CPUで一度に処理するデータ量(の単位)
- CPUとメモリ等の間で一度にやりとりするデータ量(の単位)
- 最近では64ビット(8バイト)が主流

1ワード=32ビットの場合の例



1バイト=各々の箱、1ワード=各々の段

1.2 漸近記法

あとで導入

第1回のまとめ

- コンピュータの基本構成
- コンピュータ内部の紹介
- メモリ(主記憶装置)の配置と容量
 - メモリ容量の単位
 - バイト (byte), ワード (word)

第2回の内容

- 計算機上での数値と数式の表現