

情報処理工学 第7回

藤田 一寿

公立小松大学保健医療学部臨床工学科

これまでの内容に関する演習

■ 第38回ME 2 種

2進数11000101を16進数で表したのはどれか.

1. 3C
2. 67
3. 9A
4. C5
5. F1

■ 第38回ME 2 種

2進数11000101を16進数で表したのはどれか.

1. 3C

2. 67

3. 9A

4. C5

5. F1

11000101



4桁ごとに分ける

1100 0101



それぞれ16進に変換

C 5

別解 (計算ミスをしやすいのでお勧めしない)

$$\begin{aligned} 11000101_2 &= 2^7 + 2^6 + 2^2 + 1 = 128 + 64 + 4 + 1 \\ &= 197_{10} \\ &= C5_{16} \end{aligned}$$

■ 第21回ME 2 種

10進数の10, 11, 12, …を16進数でA, B, C, …と表記するとき,
16進数6とAとの和を16進数で表した結果はどれか.

1. 6A
2. A6
3. 16
4. 10
5. F1

■ 第21回ME 2 種

10進数の10, 11, 12, …を16進数でA, B, C, …と表記するとき,
16進数6とAとの和を16進数で表した結果はどれか.

1. 6A

2. A6

3. 16

4. 10

5. F1

$$6_{16} + A_{16} = 6 + 10 = 16_{10} = 10_{16}$$

別解

$$6_{16} + A_{16} = 0110_2 + 1010_2 = 10000_2 = 10_{16}$$

■ 演習

- 0から2Vの電圧を，分解能1mV以下でAD変換するときに必要な量子化ビット数はどれか． 第27回臨床工学技士国家試験

1. 8
2. 9
3. 10
4. 11
5. 12

■ 演習

- 0から2Vの電圧を，分解能1mV以下でAD変換するときに必要な量子化ビット数はどれか． 第27回臨床工学技士国家試験

1. 8

2. 9

3. 10

4. 11

5. 12

よって，0から2までを0.001mvごとに量子化するためには
 $2/0.001=2000$

だから2001個数値が必要になる．しかし，数値の数は2のべき乗でなければならないので，これを満たすためには，少なくとも $2^{11}=2048$ 個の数値が必要になる．よって11ビット必要である．

■ 演習

- サンプリング周波数40kHz, 1データを8ビットでデジタル化された信号を10分間分保存するには最低何Mバイトのメモリが必要か. 第26回ME2種

1. 24
2. 196
3. 246
4. 1960
5. 2460

■ 演習

- ・ サンプルング周波数40kHz, 1データを8ビットでデジタル化された信号を10分間分保存するには最低何Mバイトのメモリが必要か. 第26回ME2種

1. 24

2. 196

3. 246

4. 1960

5. 2460

サンプルング周波数から, この場合1秒間に40000個の数値を保存しなければならない.

1つの数値が8ビットで表現されるのだから, 1秒あたりのデータ量は

$$40000 \times \frac{8}{8} = 40000 \text{ バイト}$$

となる. 10分間保存するので

$$40000 \times 60 \times 10 = 24 \times 10^6 \text{ バイト} = 24 \text{ Mバイト}$$

となる.

■ 演習

- 1ピクセルが赤，緑，青の各色256階調で構成されている縦1024ピクセル，横1024ピクセルのカラー画像1枚のデータ量[Mbyte]はどれか.
ただし，画像以外のデータは無視し，圧縮符号化は行わないものとする. 第35回臨床工学技士国家試験

1. 1
2. 3
3. 24
4. 256
5. 768

■ 演習

- 1ピクセルが赤，緑，青の各色256階調で構成されている縦1024ピクセル，横1024ピクセルのカラー画像1枚のデータ量[Mbyte]はどれか。
ただし，画像以外のデータは無視し，圧縮符号化は行わないものとする。 第35回臨床工学技士国家試験

1. 1
 2. 3
 3. 24
 4. 256
 5. 768
- この画像の総画素数は 1024×1024 である。
各色256階調なので，各色8ビットのデータ量が必要となる。つまり，1画素あたり $8 \times 3 = 24$ ビットのデータ量が必要である。
よって，画像1枚のデータ量は
- $$24 \times 1024 \times \frac{1024}{3} \cong 24\text{Mビット} = 3\text{Mバイト}$$
- である。

■ 第34回ME 2 種

次の論理式で誤っているのはどれか.

1. $A + 1 = 1$

2. $A + \bar{A} = 1$

3. $A \cdot \bar{A} = 0$

4. $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$

5. $A + A \cdot B = B$

■ 第34回ME 2 種

次の論理式で誤っているのはどれか.

1. $A + 1 = 1$

2. $A + \bar{A} = 1$

3. $A \cdot \bar{A} = 0$

4. $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$

5. $A + A \cdot B = B$

- $A + 1 = 1$: 論理式の世界では0か1 (偽か真) しかない. 1に何を足しても1となる.
- $A + \bar{A} = 1$: AとAではないものの論理和は必ず1になる. ベン図を考えてみよう.
- $A \cdot \bar{A} = 0$: AとAではないものの論理積は必ず0になる. ベン図を考えてみよう.
- $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$: ド・モルガンの定理
- $A + A \cdot B = A \cdot (1 + B) = A$: AとAかつBの論理和になっている. ベン図を描くと分かると思うが, AかつBはAの内部にある. AとAの内部にあるものの論理和はAになる.

■ 第39回ME 2 種

- 論理式 $\overline{A \oplus B}$ の真理値表として正しいものはどれか。ただし、1を真とする。

入力		$\overline{A \oplus B}$				
A	B	1)	2)	3)	4)	5)
0	0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	0

■ 第39回ME 2 種

- 論理式 $\overline{A \oplus B}$ の真理値表として正しいものはどれか。ただし、1を真とする。

入力		$\overline{A \oplus B}$				
A	B	1)	2)	3)	4)	5)
0	0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	0

排他的論理和の否定なので3が正解。

排他的論理和 (XOR)

$$A \oplus B = Y$$

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

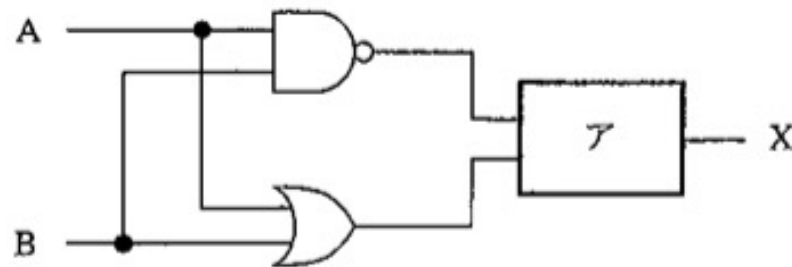
■ 第40回ME 2 種

- 図の回路で真理値表で表す入出力を得るために、図アに入れるべき回路はどれか。

1. XOR回路
2. OR回路
3. AND回路
4. NOR回路
5. NAND回路

真理値表

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

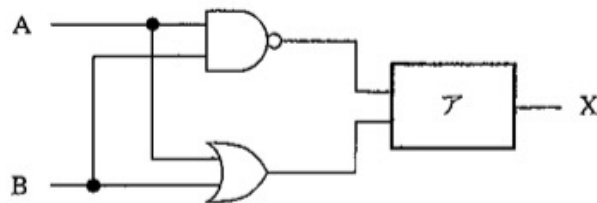


第40回ME 2 種

- 図の回路で真理値表で表す入出力を得るために、図アに入れるべき回路はどれか。

真理値表

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



1. XOR回路
2. OR回路
- ③ 3. AND回路
4. NOR回路
5. NAND回路

NANDとORの出力まで考慮して真理値表をかく。

A	B	NAND出力	OR出力	X
0	0	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	0

NANDとORの出力とXを見ると、それぞれの出力が同時に1のときのみXが1になっていることが分かる。つまりXはAND計算をしている。

■ 中間試験

- 第8回（11月16日）講義の後半に実施
 - 時間は30分
 - 範囲は第1回から第7回の講義で取り扱った次の内容
 - N進数, 波形信号（音声など）, 画像, 論理式, 論理回路
 - 国家試験, ME2種の過去問を改変したものを出題
 - 筆記用具・スマホ・PCのみ持ち込み可
-
- 不合格となった学生がいた場合は, 再試の連絡を掲示板する.
 - 定期試験ができると国家試験もできるようになるので頑張ろう.

■ これからの講義内容に関する注意

- 今後の講義は主に知識問題を取り扱う.
- コンピュータに関わる技術は日進月歩のため, 今年の講義で取り扱った内容がすぐに通用しなくなる可能性がある.
- また, 今年の講義で取り扱っていない新しい技術が出てきて急速に普及することもある.
- 今回以降で取り扱う内容は, 3年後の国家試験のための勉強をするとき, 講義内容以上の事柄を勉強する必要がある.

コンピュータの基本構成

コンピュータの構成についての 初心者向け説明

■ コンピュータの様子

ED2

コンピュータ

ディスプレイ

スピーカー

スキャナ

プリンタ

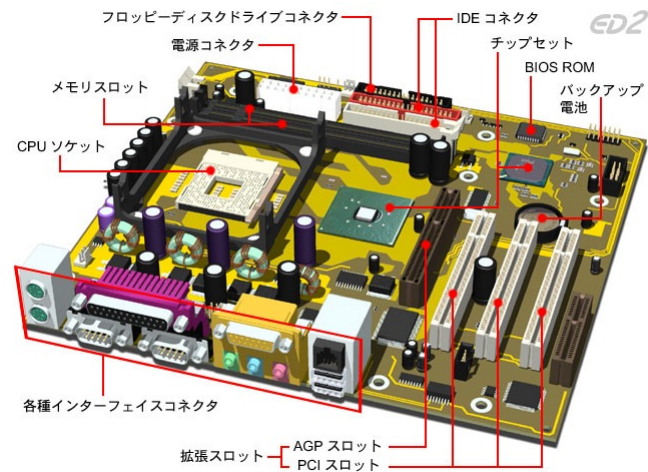
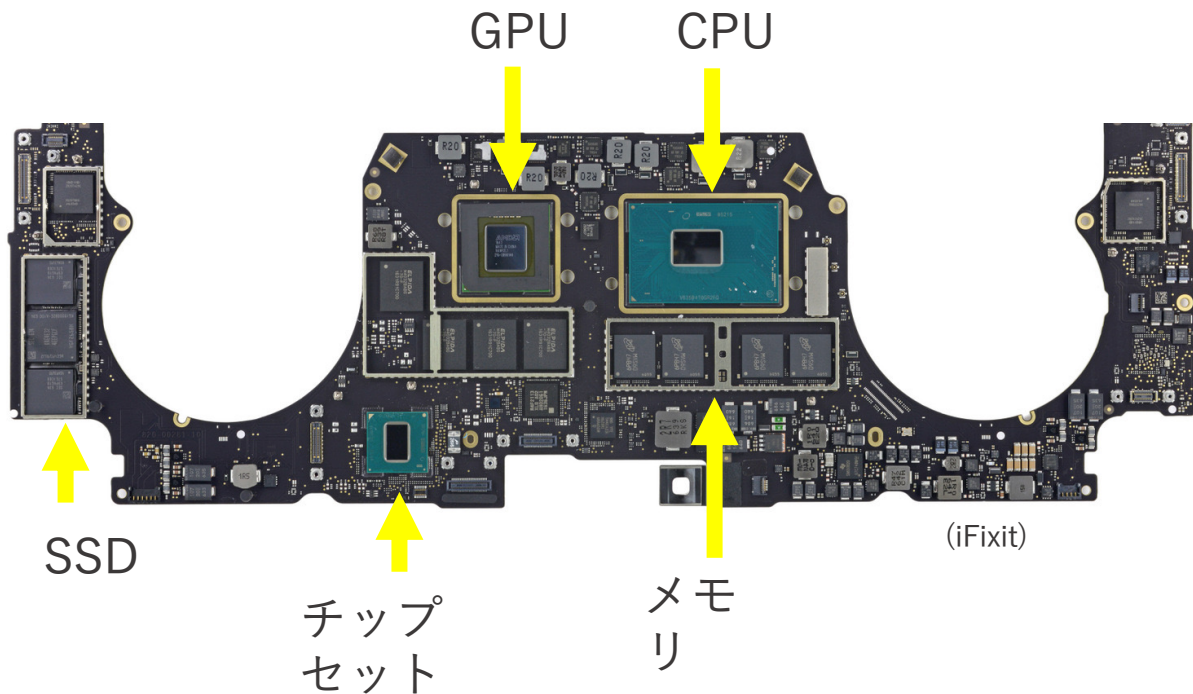
プリンタやスキャナなどを
一体化したものは複合機

キーボード

マウス



■ コンピュータの構成部品



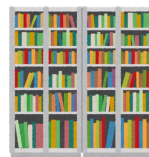
コンピュータの構成要素

■ コンピュータの5大装置

- 制御装置
 - コンピュータ内の他の装置を制御するための装置
- 演算装置
 - 計算をする装置. 制御装置と演算装置を組み合わせたものを中央処理装置 (CPU: Central Processing Unit) と呼ぶ.
- 記憶装置
 - 情報を記憶する装置. 記憶装置は主記憶装置 (メインメモリ) と補助記憶装置に分けられる.
- 入力装置
 - 人間がコンピュータに情報を入力する装置
- 出力装置
 - コンピュータの処理結果を出力する装置

■ コンピュータの5大装置

- CPU
 - コンピュータの中核部品.
 - 制御と演算を行う.
- 主記憶装置
 - 動作するために必要なプログラムやデータを一時的に記憶する装置.
- 補助記憶装置
 - プログラムやデータを長期に渡り記憶する装置.
 - ハードディスク, SSD, CD-ROM, DVD-ROMなど
- 入力装置
 - コンピュータに情報を入力するための装置.
 - キーボード, マウス, スキャナなど
- 出力装置
 - コンピュータの情報を出力するための装置.
 - ディスプレイ, プリンタなど.



補助記憶装置は本棚

CPUは頭脳

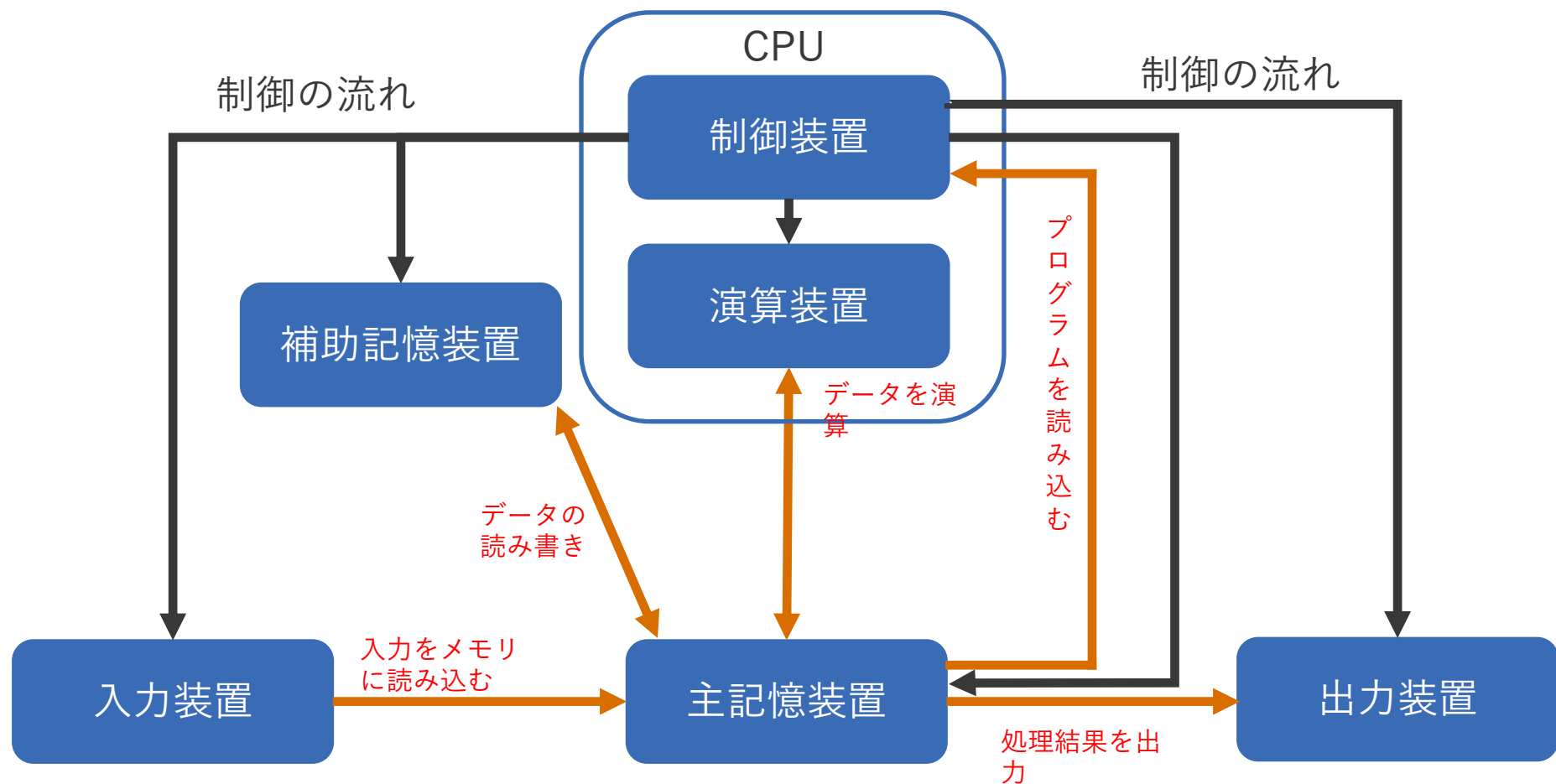


入力装置は五感

主記憶装置は机

出力装置は口やペンを持った手

■ 5大装置とデータの流れ



■ プログラム内蔵方式

- コンピュータはハードウェアとソフトウェアによって構成される.
- ソフトウェアは主記憶装置に記憶され, 必要なときに読み出される.
- ソフトウェア (プログラム) が予めシステムの記憶装置に内蔵するコンピュータをプログラム内蔵方式のコンピュータとよぶ.
- 情報を読み書きすることをアクセスという.

■ CPUの種類

- x86系
 - 主にパソコン向けCPU
 - IntelとAMDが主に生産
 - Core i7, Core i5, Xeon, Ryzen, Threadripperなど
- ARM系
 - 主にスマートフォン, タブレット向けのCPU
 - 様々な機能を含むためCPUのみの機能に特化していない. (SoC: System on a Chip)
 - 様々な会社が生産

CPUの性能指標

- クロック周波数 (Hz)
 - コンピュータの装置はクロックと呼ばれる周期的な信号に合わせて動く.
 - CPUもクロックという周期信号に合わせて動く.
 - 1秒間に繰り返されるクロックの数をクロック周波数と呼ぶ.
 - クロック周波数が大きければ大きいほど性能が高い.
- MIPS (Million Instructions Per Second)
 - 1秒間に実行できる命令の数 (1MIPS=1秒間に100万命令実行できる).
 - MIPSが大きければ性能が高い.
- FLOPS (Floating-point Operation Per Second)
 - 1秒あたりに計算できる浮動小数点演算の数
- コア数
 - CPUの中に入っている処理ユニットの数.
 - 多ければ多いほど並列処理の性能が高い.
- (CPUのスペックにおける) スレッド数
 - OSからみえる論理的なコア数

■ 例

- Intel Xeon Gold 6140
- 価格約30万円
- クロック周波数：2.3GHz (3.7GHz)
- コア数：18
- スレッド数：36
- FLOPS：864.0GFLOPS

■ GPU

- Graphics Processing Unitの略
- 3Dグラフィックスなどの画像処理に特化した演算装置
- 2007年GPUメーカーであるNVIDIAがGPUを画像処理以外の目的に用いるための環境を提供したことにより、GPGPU (General-purpose computing on GPU)が普及した.
- CPUよりも遥かに高速に演算できるため、科学技術計算などで活用されている.
- GPGPUはディープラーニングでも用いられ、人工知能の発展に大きく寄与している.

■ 例

- NVIDIA GTX1080Ti
 - 価格：約10万円
 - GPUクロック：1481MHz
 - FLOPS：11.34TFLOPS (単精度)
-
- NVIDIA GTX3090
 - 価格：約20万円
 - GPUクロック：1395MHz
 - FLOPS：35.58TFLOPS (単精度)