

ICT基礎知識

テクノロジー領域 I

13. 基礎理論～18. ハードウェア

ICT基礎

テクノロジー領域 I

13. 基礎理論		17. ソフトウェア	
33. 離散数学	3	45. オペレーティングシステム	74
34. 応用数学	13	46. ファイルシステム	79
14. アルゴリズムとプログラミング		47. オフィスツール	85
35. 情報に関する理論	20	48. オープンソースソフトウェア	91
36. データ構造	26	18. ハードウェア	
37. アルゴリズム	34	49. ハードウェア(コンピュータ・入力装置)	94
38. プログラミング・プログラム言語	41		
39. その他の言語	44		
16. システム構成要素			
40. プロセッサ	47		
41. メモリ	52		
42. 入出力デバイス	58		
43. システムの構成	63		
44. システムの評価指標	69		

13. 基礎理論

33. 離散数学

【目標】

- 基数の基本的な考え方を理解する。
- 集合の基本的な考え方を理解する。

【説明】

- ✓ コンピュータで扱う数値やデータに関する基礎的な理論を知るため、2進数に関する表現と演算、集合と論理演算の基本的な考え方を理解する。

13. 基礎理論

33. 離散数学

33. (1). 数と表現 (1/4)

【2進数の表現】

- 「0」と「1」の2つを組み合わせで数表現することを「2進数」という。
- コンピュータ内部では、電気信号のオンとオフが「1」と「0」に置き換えられ、データは全て2進数で表現される。

<基数>

- 位取りの基本となる数で、一桁で表現できる数を「基数」という。
- 10進数の場合、「0」から「9」までの10個なので、10となる。
- 2進数の場合、「0」と「1」の2個なので、2となる。

10進数	2進数
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010

13. 基礎理論
33. 離散数学

33. (1). 数と表現 (2/4)

【2進数から10進数への変換】 各桁の“値”と“重み”を掛けた結果を加算する。

2進数 (1011) → 10進数変換

1	0	1	1	
↓	↓	↓	↓	
$2^3 \times 1$	$2^2 \times 0$	$2^1 \times 1$	$2^0 \times 1$	
↓	↓	↓	↓	
8	+ 0	+ 2	+ 1	= 11

【10進数から2進数への変換】 10進数を“重み”で割り、余りを下から並べる。

10進数 (39) → 2進数変換

2)39...1	↑	39 → 100111(2)
2)19...1		
2)9...1		
2)4...0		
2)2...0		
2)1...1		
0		()内に基数を書きます。 この例では2なので2進数です。

13. 基礎理論
33. 離散数学

33. (1). 数と表現 (3/4)

【2進数の加算】

2進数には数字は「0」と「1」だけしかありませんから、2進数の加算も下表の4種類しかありません。

	A	B	C	S
①	0	+	0	= 0 0
②	0	+	1	= 0 1
③	1	+	0	= 0 1
④	1	+	1	= 1 0

【2進数の減算】

2進数の減算も加算と同じで、減算の組合せは次の4種類です。

	A	B	D
①	0	-	0 = 0
②	0	-	1 = 1 (borrow: 上位の桁からの桁借り) → 10 - 1 = 1
③	1	-	0 = 1
④	1	-	1 = 0

13. 基礎理論
33. 離散数学

33. (1). 数と表現 (4/4)

【2進数の表現できる範囲】

- 通常の2進数(符号なし)では、8ビットであれば「0~255」まで表現できる。

＜符号付2進数＞

- 最上位のビットを符号ビットと定義し、「0」なら「正」「1」ならば「負」を表すことを符号付2進数という。
- 符号付2進数では、符号ビットとして最上位ビットを使用するため、8ビットであれば使用できるビットが7ビットとなるため「-128~127」となる。

桁数	2進数(符号なし)	2進数(符号なし)
4	0~15	-8~7
8	0~255	-128~127
16	0~65,535	-32,768~32,767
32	0~65,535	-32,768~32,767
n	$0 \sim 2^n - 1$	$-2^{n-1} \sim 2^{n-1} - 1$

13. 基礎理論
33. 離散数学

33. (2). 集合 (1/3)

【集合の演算】

- ある条件(命題)を満たす個体が集まったものを「集合」といい、集合に属する個体を「要素」という。命題論理では、命題を論理演算子で関連づけたときにどうなるかが問題になる。

＜命題論理における論理演算子の例＞

- 部分集合Xは全体集合Yに属する $X \subset Y$ (真部分集合)
- 部分集合Xは全体集合Yに等しいか属する $X \subseteq Y$ (部分集合)
- 集合Xと集合Yは等しい $X = Y$
- 要素aは集合Xに属する $a \in X$
- 集合Yは、要素a, b, c, dからなる $Y = \{a, b, c, d\}$
- 集合Nはすべての整数からなる $N = \{x \mid x \text{は整数}\}$

33. (2). 集合 (2/3)

【集合の定義】

- 同じ属性の要素の集まりを「集合」といい、「普遍集合」「補集合」「部分集合」がある。

集合	定義	ベン図表現
普遍集合	対象となる要素すべてから構成される要素の集まり。	
補集合	集合のうち、その集合Bに含まれない普遍集合内の残りの部分をいう。	
部分集合	ある集合Bの要素が別のある集合Cにすべて含まれる場合、BはCの部分集合という。	

<ベン図>

- ある命題における集合関係を、視覚的に表現した図。命題を満たすことを「真」、満たさないことを「偽」という。

33. (2). 集合 (3/3)

【集合の定義】

- 同じ属性の要素の集まりを「集合」といい、「普遍集合」「補集合」「部分集合」がある。

集合	定義	ベン図表現
和集合	二つ以上の集合のすべての要素から構成される集合をいう。 $S = \{B \cup C\}$	
積集合	二つ以上の集合に共通して含まれる要素から構成される集合をいう。 $S = \{B \cap C\}$	
差集合	ある集合のすべての要素から他の集合要素を除いた集合をいう。 $S = B - C$	

<真理値表>

- 論理式および論理回路において、すべての入出力の結果を表にしたもの。(論理演算参照)

13. 基礎理論
33. 離散数学

33. (3). 論理演算 (1/2)

【論理演算の定義】

- 基本的な論理演算は「論理和」「論理積」「論理否定」「排他的論理和」がある。
- これらの演算を組み合わせて式として 論理関数をあらわせる。

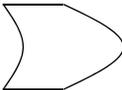
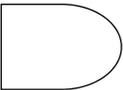
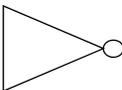
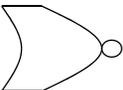
論理演算	表記	意味
否定(NOT)	\bar{A}	ビットを反転させる “1→0”、“0→1”となる
論理和(OR)	$A+B$	両方のビットのうち、いずれかが“1”の時“1”となる
論理積(AND)	$A \cdot B$	両方のビットが“1”のとき“1”となる
排他的論理和(XOR, EOR)	$A \oplus B$	対応するビットが等しければ“0”、等しくなければ“1”となる
否定論理和(NOR)	$\overline{A+B}$	両方のビットのうち、いずれかが“1”の時“0”となる
否定論理積(NAND)	$\overline{A \cdot B}$	両方のビットが“1”のとき“0”となる

13. 基礎理論
33. 離散数学

33. (3). 論理演算 (2/2)

【論理演算・真理値表】

- 論理演算結果を表にまとめたものを「真理値表」という。
- 論理演算を表現する図記号を、「MIL記号」という。

<p>論理和 (OR回路)</p>  <table border="1" data-bbox="427 1630 598 1809"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	A+B	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	<p>論理積 (AND回路)</p>  <table border="1" data-bbox="794 1630 965 1809"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A·B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	A·B	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<p>排他的論理和 (XOR, EOR回路)</p>  <table border="1" data-bbox="1161 1630 1332 1809"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A⊕B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	A⊕B	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	A+B																																													
0	0	0																																													
0	1	1																																													
1	0	1																																													
1	1	1																																													
A	B	A·B																																													
0	0	0																																													
0	1	0																																													
1	0	0																																													
1	1	1																																													
A	B	A⊕B																																													
0	0	0																																													
0	1	1																																													
1	0	1																																													
1	1	0																																													
<p>否定 (NOT回路)</p>  <table border="1" data-bbox="427 1892 566 2004"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>\bar{A}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	\bar{A}	0	1	1	0	<p>否定的論理和 (NOR回路)</p>  <table border="1" data-bbox="794 1892 965 2072"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>$\overline{A+B}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	$\overline{A+B}$	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	<p>否定的論理積 (NAND回路)</p>  <table border="1" data-bbox="1161 1892 1332 2072"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>$\overline{A \cdot B}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	$\overline{A \cdot B}$	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0									
A	\bar{A}																																														
0	1																																														
1	0																																														
A	B	$\overline{A+B}$																																													
0	0	1																																													
0	1	0																																													
1	0	0																																													
1	1	0																																													
A	B	$\overline{A \cdot B}$																																													
0	0	1																																													
0	1	1																																													
1	0	1																																													
1	1	0																																													

13. 基礎理論

34. 応用数学

【目標】

- 確率と統計の基本的な考え方を理解する。

【説明】

- ✓ データの収集、分析、加工に必要な確率と統計や待ち行列の基本的な考え方を理解する。

13. 基礎理論

34. 応用数学

34.(1). 確率と統計 ① 確率の概要 (1/2)

【順列】

- 有限個の対象から幾つかを取り出し、それを順に並べたもののパターン数をいう。
- n 個の異なるものから r 個取り出して並べるときの順列の総数を「 nPr 」とあらわす。 $(n \geq r)$

$$\text{公式} \quad nPr = n(n-1)(n-2) \cdots (n-r+1)$$

【組合せ】

- 有限個の対象から幾つかを取り出し、順序を問題にしないもののパターン数をいう。
- n 個の異なるものから r 個取り出して並べるときの組合せの総数を「 nCr 」とあらわす。 $(n \geq r)$

$$\text{公式} \quad nCr = \frac{nPr}{r!} = \frac{n(n-1)(n-2) \cdots (n-r+1)}{r(r-1)(r-2) \cdots 2 \times 1}$$

* $r!$ は r の階乗とよび値は、 $r! = r(r-1)(r-2) \cdots 2 \times 1$

34.(1). 確率と統計 ① 確率の概要 (2/2)

【事象】

- ある試行によりおきる事象を「事象」という。事象には「和事象」、「積事象」、「余事象」がある。

名称	内 容
和事象	2つの事象A、Bがあり、AまたはBが起こる事象を和事象という。 $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
積事象	2つの事象A、Bがともに起こる事象を積事象という。 $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$
余事象	事象Aのおこらないことを余事象という。 $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$

【確率】

- ある事象が起こりうる割合の数値を確率という。
- ある事象のことを確率変数ともいい、全ての確率を合計すると「1」になる。

【期待値】

- 確率変数のとりうる値とその値になる確率を掛けて総和を取ったもの。
- 掛け金に対して戻ってくると期待できる金額を表したものである。

34.(1). 確率と統計 ② 統計の概要 (1/3)

【統計・傾向の表し方】

- データの全体的な傾向を表す代表値には「平均値」「メジアン」「モード」がある。

【例1】下記の10個の値を求める。 14, 18, 20, 20, 20, 24, 30, 32, 40, 46

【例2】下記の10個の値を求める。 14, 16, 20, 22, 24, 24, 30, 34, 38, 46

名称	内 容	例1	例2
平均値	データの合計をデータ数で割った値	26.4	26.8
メジアン (中央値)	データを大きい(小さい)順に並べたときの中央の値。 (中央値が2つある場合は2つの平均)	22	24
モード (最頻値)	最も多く出現したデータ値。	20	24

13. 基礎理論
34. 応用数学

34.(1). 確率と統計 ② 統計の概要 (2/3)

【確率分布】

- 確率変数ごとに確率の割合を表したものを「確率分布」といい、グラフ化したものを「確率分布図」という。

名称	内 容
2項分布	Aが起こる確率 p と、Aが起こらない確率 q があり、「 $p=1-q$ 」の関係が成り立つ分布をいう。(コインの表と裏の関係など)
正規分布	確率変数が連続値を取り、グラフにすると中央に山となる左右対称の曲線となる分布をいう。
一様分布	確率分布が一様になるような分布をいう。(さいころの目など)
ポアソン分布	ある時間間隔で発生する離散的な事象を数える特定の確率変数を持つ離散確率分布をいう。(一定時間にスーパーのレジに到着する人の数、など)
指数分布	ある時間中にある事象が発生するとき、その事象の発生間隔が単位時間である確率の分布をいう。(ポアソン分布の例で、一人のスーパーのレジでの所要時間、など)

13. 基礎理論
34. 応用数学

34.(1). 確率と統計 ② 統計の概要 (3/3)

【統計分析】

- 統計で得られた、数量データ、解析結果を分析することでデータ間の関係を推測すること。

名称	内 容
相関係数	2つのデータの間の関係の強さ(相関関係)を測る統計量のこと。
推定	標本から得られた統計量をもとにして、母数の存在する範囲を求める手法。
回帰分析	原因となる数値を説明変数、結果となる数値を被説明変数として、数値の関連を統計的に調べる。回帰分析は、予測や異常値の発見などに用いられる。

13. 基礎理論
34. 応用数学

34.(2). 待ち行列

【待ち行列】

- 何かを待つことによる「到着時間」と「到着人数」、「サービス期間」と「サービス人数」などの関係を数学的に把握するための理論をいう。
- コンピューターの分野においては、処理の順番を待っているジョブの制御や、プリンターのスプーラーなどで利用されるキューと同義で使われる。

13. 基礎理論
35. 情報に関する理論

【目標】

- 情報量の単位を理解する。
- 情報のデジタル化の基本的な考え方を理解する。

【説明】

- ✓ コンピュータで扱う数値やデータに関する基礎的な理論を知るため、情報量の表し方、デジタル化の基本的な考え方を理解する。

13. 基礎理論
35. 情報に関する理論

35. (1). 情報量の単位 (1/2)

【情報量】

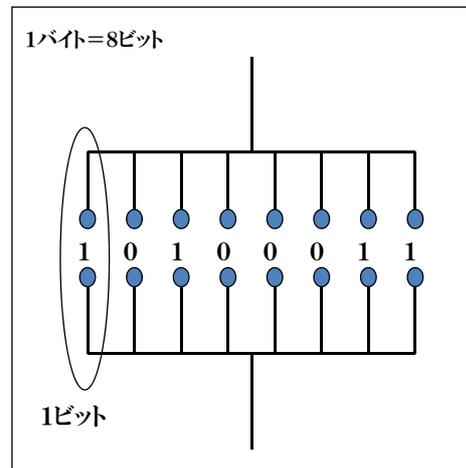
- コンピュータ内部では「ON」と「OFF」を「0」と「1」で表し、2が基数となる2進数が使われる。

<ビット>

- コンピュータが扱う「0」と「1」の最小単位。
- 1本の配線でできたスイッチ。

<バイト>

- 1ビットを8つのまとめた単位。
- 一般的に、1バイトまたは2バイトで1文字を表す。



13. 基礎理論
35. 情報に関する理論

35. (1). 情報量の単位 (2/2)

【補助単位】

- 大きい数値や、小さい数値を表現するときは、補助単位を使用する。

<大きい数値を表す補助単位>

K (キロ)	M (メガ)	G (ギガ)	T (テラ)
1,000 =10 ³	1,000,000 =10 ⁶	1,000,000,000 =10 ⁹	1,000,000,000,000 =10 ¹²

※記憶容量を表すときは、1Kバイト=1,024バイト=210バイトで表す。

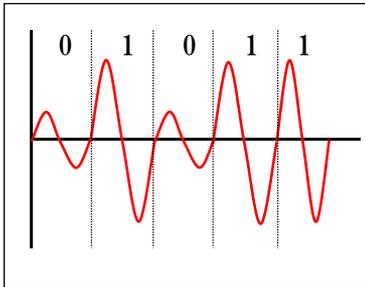
<小さい数値を表す補助単位>

M (ミリ)	μ (マイクロ)	N (ナノ)	P (ピコ)
$\frac{1}{1,000}$ =10 ⁻³	$\frac{1}{1,000,000}$ =10 ⁻⁶	$\frac{1}{1,000,000,000}$ =10 ⁻⁹	$\frac{1}{1,000,000,000,000}$ =10 ⁻¹²

13. 基礎理論
35. 情報に関する理論

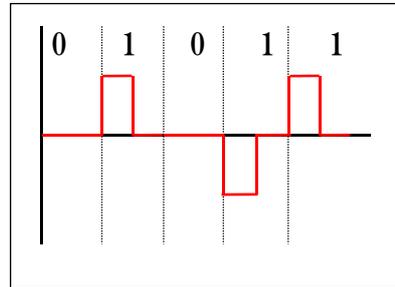
35. (2). デジタル化 (1/2)

【アナログ信号】



- 連続して変化する信号を、アナログ信号という

【デジタル信号】



- 流れている・いないがはっきりしている信号を、デジタル信号という

【デジタル化(A/D変換)】

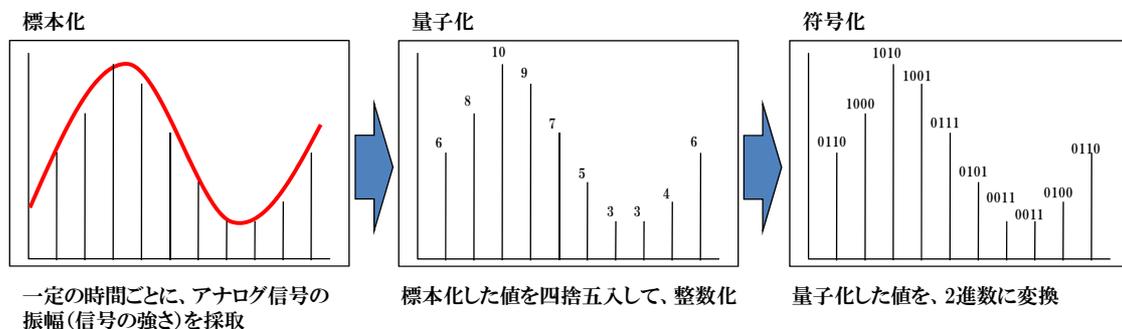
- アナログ信号を、デジタル信号に変換することをA/D変換という。
- 一般的に、デジタル信号のほうがノイズの影響を受けにくく、データ伝送を行ったときの安全性・信頼性が高い。また、データ圧縮を行うことで、伝送効率を向上させることができる。

13. 基礎理論
35. 情報に関する理論

35. (2). デジタル化 (2/2)

【パルス符号変調(PCM)】

- A/D変換方式の一種。単位時間毎に標本化し、そのときの振幅を数値化する。



【通信路符号化】

- 情報伝送路の帯域や雑音や妨害等の性質に応じ、情報源符号化された情報を再度符号化すること。
- 再符号化するので、付加するものにはデータの信頼性を高める誤り検出、誤り訂正符号の付加や、畳み込み符号化などがある。

13. 基礎理論
35. 情報に関する理論

35. (3). 文字の表現

【文字表現】

- n桁の2進数で 2^n 種類の文字コードを表す。
- 例えば、8桁で表現するのが、2進化10進コード(BCD)

上位ビット		b ₈	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁															
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1									
0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1									
0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1								
0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1								
b ₈	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
0	0	0	0	0	0	0	0	NUL	TC ₇ (DLE)	SP	@	P	`	p	未定義									
0	0	0	1	1	TC ₁ (SOH)	DC ₁	!	1	A	Q	a	q	未定義											
0	0	1	0	2	TC ₂ (STX)	DC ₂	"	2	B	R	b	r	未定義											
0	0	1	1	3	TC ₃ (ETX)	DC ₃	#	3	C	S	c	s	未定義											
0	1	0	0	4	TC ₄ (EOT)	DC ₄	\$	4	D	T	d	t	未定義											
0	1	0	1	5	TC ₅ (ENQ)	TC ₈ (NAK)	%	5	E	U	e	u	未定義											
0	1	1	0	6	TC ₆ (ACK)	TC ₉ (SYN)	&	6	F	V	f	v	未定義											
0	1	1	1	7	BEL	TC ₁₀ (ETB)	'	7	G	W	g	w	未定義											
1	0	0	0	8	FE ₀ (BS)	CAN	(8	H	X	h	x	未定義											
1	0	0	1	9	FE ₁ (HT)	EM)	9	I	Y	i	y	未定義											
1	0	1	0	A	FE ₂ (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z	未定義											
1	0	1	1	B	FE ₃ (VT)	ESC	+	;	K		k		未定義											
1	1	0	0	C	FE ₄ (FF)	IS ₄ (FS)	,	<	L	¥	l		未定義											
1	1	0	1	D	FE ₅ (CR)	IS ₃ (GS)	-	=	M]	m		未定義											
1	1	1	0	E	SO	IS ₂ (RS)	.	>	N	^	n	-	未定義											
1	1	1	1	F	SI	IS ₁ (US)	/	?	O	_	o	DEL	未定義											

2進化10進コード:
b₈,b₇,b₆,b₅,b₄,b₃,b₂,b₁で1文字を表現する。

- 例)
- 0100 0001(41)→“A”
 - 1011 0001(B1)→“ア”
 - 1101 1101(DD)→“ン”

14. アルゴリズムとプログラミング
36. データ構造

【目標】

- データ構造の基本的な考え方を理解する。

【説明】

- ✓ 上位者の指導の下、業務データの分析や整理を行うために、データ及びデータ構造の基本的な考え方を理解する。

14. アルゴリズムとプログラミング
36. データ構造

36. (1). データ及びデータ構造 (1/7)

【データ構造】

- データを格納する「入れ物」の形

名称	内 容
変数	数学のxやyのように、値を代入する記号または文字列。 プログラミングでは、変数に名前を付けて用いる。
フィールドのタイプ (データ型)	プログラミング言語において、変数に入れるデータの型、または分類のこと。 基本的なデータ型には、文字型や整数型、浮動小数型などがある。
配列	プログラミング言語において、同じ型のデータ項目を並べた表現形式。 1次元の列や2次元の表、それ以上の次元のものも含む。
レコード	データベースを構成する基本単位のひとつ。 複数のフィールドが集まって構成される1件分のデータのこと。
ファイル	データを扱うときの基本単位となる、データのまとまりのこと。 ファイル単位で読み込み・書き込み、削除、コピー、移動などの操作をする。

14. アルゴリズムとプログラミング
36. データ構造

36. (1). データ及びデータ構造 (2/7)

【配列】

- 複数の同じ型のデータで構成され、並んでいるデータ構造をいう。
- データには“配列名”を付け、データ領域の要素は“添字”で識別する。
 - 2次元以上の次元の配列を多次元配列という。
 - 要素数によって自動的にサイズが拡張する配列を動的配列という。
 - 決まった要素数しか格納できない配列を静的配列という。

例) 1次元配列	添字	0	1	2	3	4	..	24	25
	配列T	A	B	C	D	E	..	Y	Z

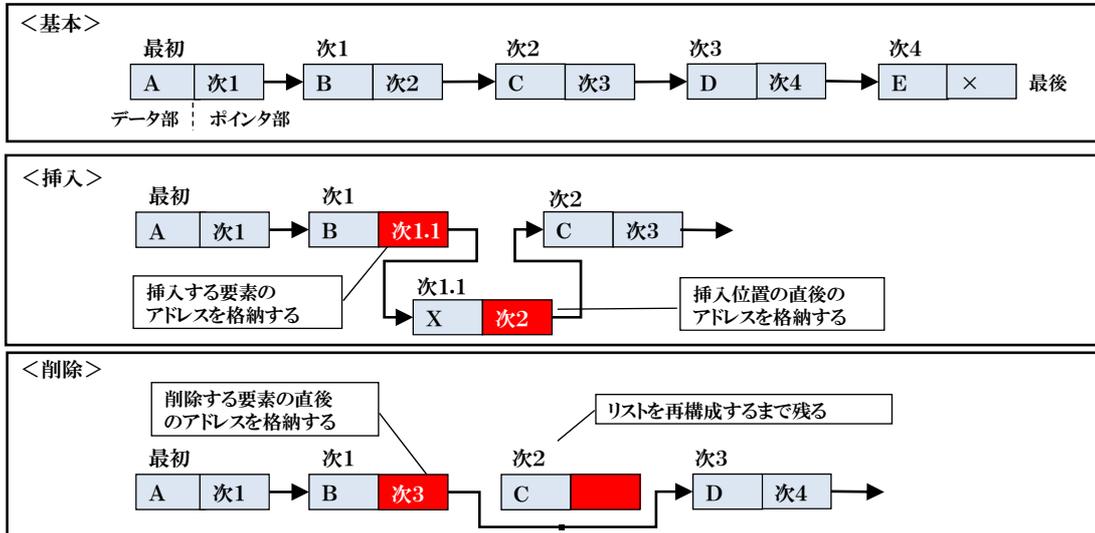
例) 2次元配列	列1	列2	列3	列4
行1	a(1, 1)	a(1, 2)	a(1, 3)	a(1, 4)
行2	a(2, 1)	a(2, 2)	a(2, 3)	a(2, 4)
行3	a(3, 1)	a(3, 2)	a(3, 3)	a(3, 4)

14. アルゴリズムとプログラミング
36. データ構造

36. (1). データ及びデータ構造 (3/7)

【リスト】

- 同一または類似したデータが、データ部とポインタ部(次のアドレス)で構成され、論理的に1列に表現することができる。

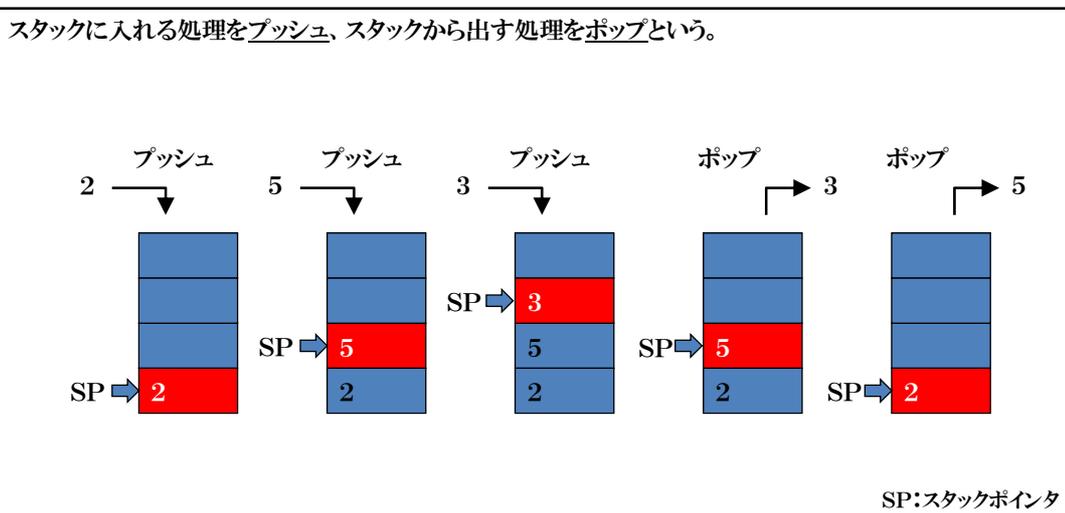


14. アルゴリズムとプログラミング
36. データ構造

36. (1). データ及びデータ構造 (4/7)

【スタック】

- データの挿入と削除が、リストの一方だけで行なわれるデータ構造をいう。
- 後入れ先出し(LIFO)を行う。スタックポインタは最上段の位置を指し、出し入れを管理する。



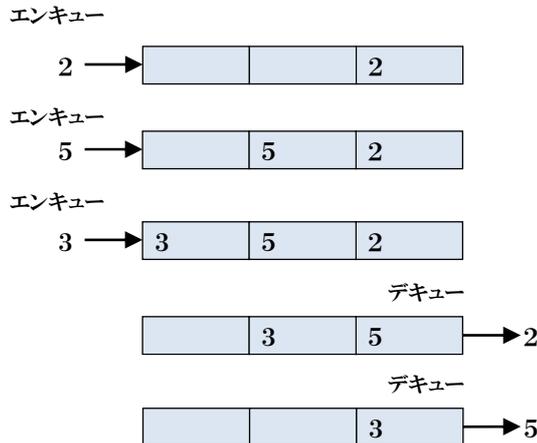
14. アルゴリズムとプログラミング
36. データ構造

36. (1). データ及びデータ構造 (5/7)

【キュー】

- データの一方から挿入が行われ、削除は他方から行われるデータ構造をいう。
- 先入れ先出し(FIFO)を行う。

キューに入れる処理をエンキュー、キューから出す処理をデキューという。

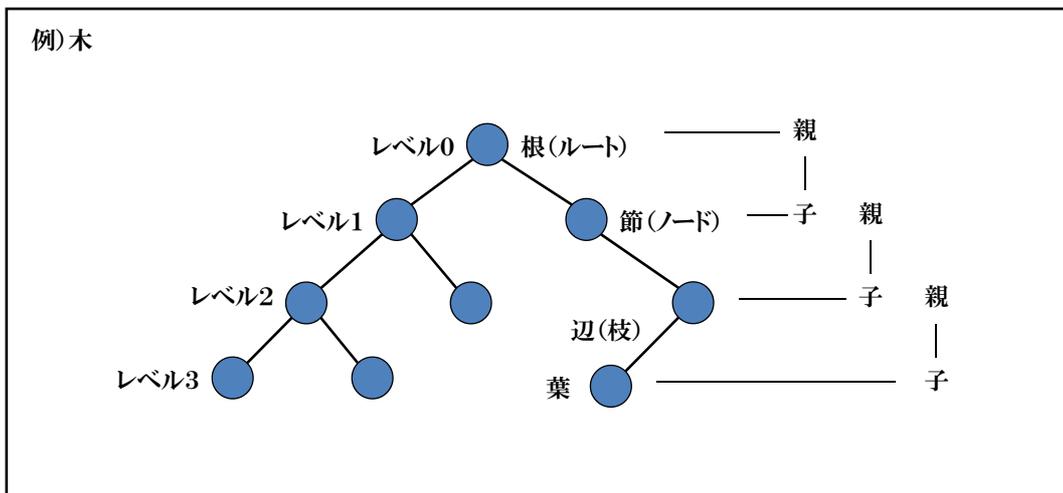


14. アルゴリズムとプログラミング
36. データ構造

36. (1). データ及びデータ構造 (6/7)

【木構造(ツリー構造)】

- 要素間の階層関係を表現するデータ構造をいう。
- 木は根(ルート)を頂点に、各節(ノード)が辺(枝)で結ばれた構造である。
- 上位節を親、下位節を子といい、子を持たない節は葉という。

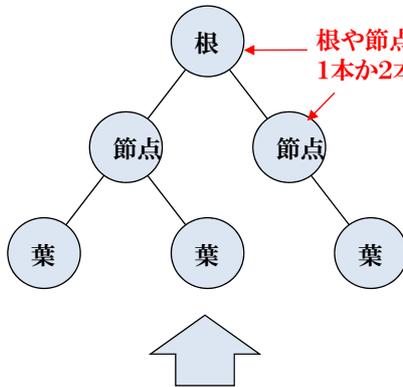


14. アルゴリズムとプログラミング
36. データ構造

36. (1). データ及びデータ構造 (7/7)

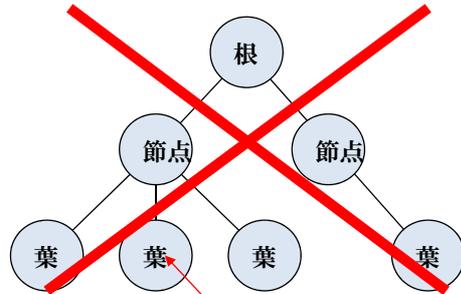
【2分木】

- 根(ルート)や節点(ノード)が、3本以上に分岐しない木構造
- 3本以上に分岐した木構造は「多分木」という。



このような形であれば、すべて2分木という

2分木でない多分木の例



1つの節点から3つ分岐しているので、2分木とはいわない。(多分木)

14. アルゴリズムとプログラミング
37. アルゴリズム

【目標】

- アルゴリズムと流れ図の基本的な考え方と表現方法を理解する。

【説明】

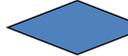
- ✓ 上位者の指導の下、業務の分析やシステム化を行うために、アルゴリズムと流れ図の基本的な考え方と表現方法を理解する。

14. アルゴリズムとプログラミング
37. アルゴリズム

37. (1). 流れ図

【流れ図】

- 問題を解決する処理手順をアルゴリズムという。
- アルゴリズムを理解しやすく表記する方法として、流れ図(フローチャート)がある。
- 流れ図で利用されているシンボルは、JISによって決められている。

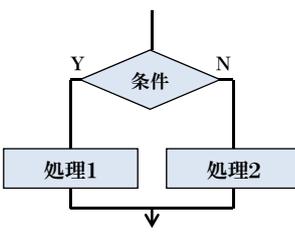
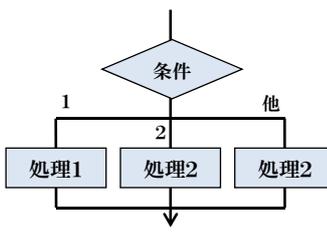
シンボル	機能	シンボル	機能
	データ(入出力):データの入出力を行なう機能		判断:条件判断を行なう機能
	書類:書類を出力する機能		表示:表示出力する機能
	処理:あらゆる処理を表す		手操作入力:キーボード等、手で操作しての情報を入力する機能
	定義済み処理:サブルーチン等、別の場所で定義した処理を表す		線:処理の流れ
	ループ端: ループの開始と終了の位置を表す		結合子:同じ流れ図内での、処理の流れの入口や出口
			端子:流れ図の処理の開始、終了、中断、再開などを表す。

14. アルゴリズムとプログラミング
37. アルゴリズム

37. (2). アルゴリズムの基本構造 (1/2)

【基本制御構造・1】

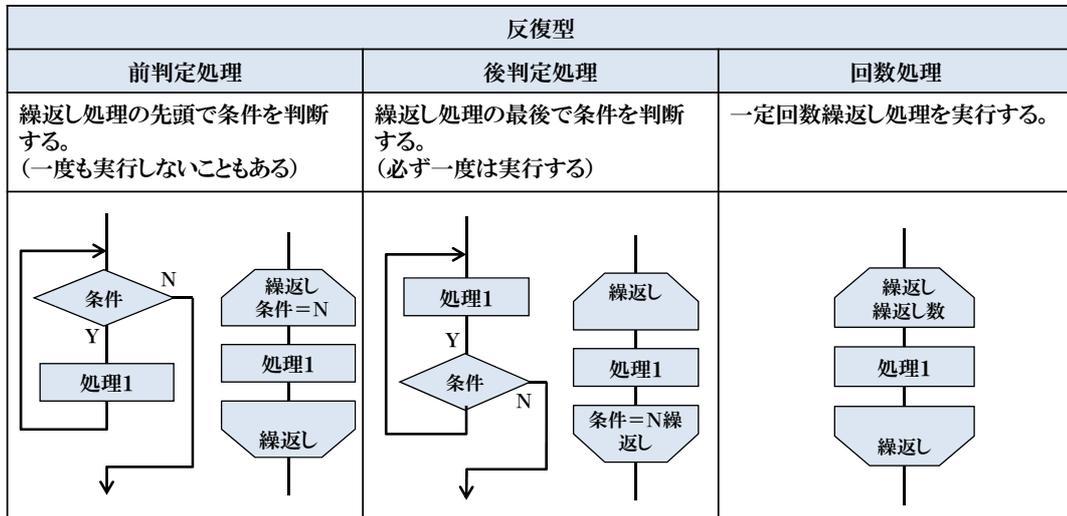
- 3つの基本制御構造(順次、選択、繰返し)だけで論理を記述する。
- 順次処理のパターンは1つだけである。
- 分岐型は二者択一の選択処理、3つ以上の選択肢がある多分岐処理に分けられる。

順次処理	分岐型	
	選択処理	多分岐処理
上から下に向かって順に処理する。	処理に関する判定を行い、その結果で実行する機能が異なる。	変数の値や処理結果により、複数の分岐を指定する。
		

37. (2). アルゴリズムの基本構造 (2/2)

【基本制御構造・2】

- 3つの基本制御構造(順次、選択、繰返し)だけで論理を記述する。
- 反復型には、前判定処理、後判定処理に大別できる。
- 回数処理も、前判定と後判定がある。



37. (3). 基本的なアルゴリズム (1/3)

【基本的なアルゴリズム・1】

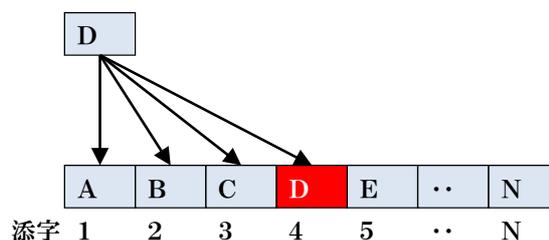
- 問題を解決する処理手順をアルゴリズムといい、合計、探索、整列、併合などがある。

<合計>

- 変数を足していく。最も基本的は計算処理。

<探索>

- 条件に合うデータを探すこと。探索ともいう。



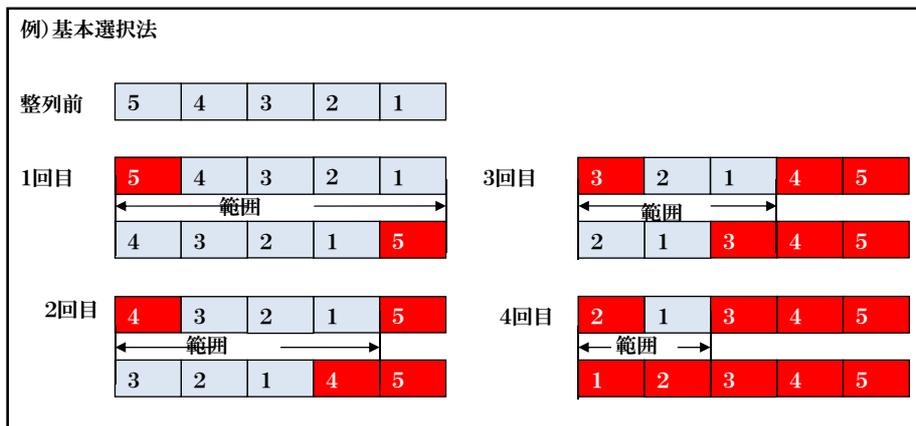
37. (3). 基本的なアルゴリズム (2/3)

【基本的なアルゴリズム・2】

- 問題を解決する処理手順をアルゴリズムといい、合計、探索、整列、併合などがある。

<整列>

- データの並び順を整えること。並べ替え、ソートともいう。



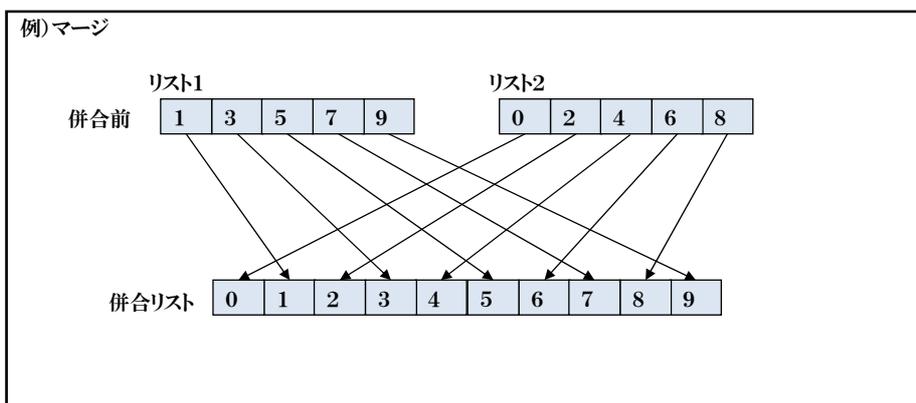
37. (3). 基本的なアルゴリズム (3/3)

【基本的なアルゴリズム・3】

- 問題を解決する処理手順をアルゴリズムといい、合計、探索、整列、併合などがある。

<併合>

- 2つのファイルを1つのまとめること。マージともいう。



14. アルゴリズムとプログラミング

38. プログラミング・プログラム言語

【目標】

- プログラム言語とプログラミングの役割を理解する。

【説明】

- ✓ システム開発では、プログラム言語を用いてプログラミングが行われることについて理解する。

14. アルゴリズムとプログラミング

38. プログラミング・プログラム言語

38. (1). プログラミング・プログラム言語 (1/2)

【プログラミング】

- プログラム言語でアルゴリズムを記載することをプログラミングという。
- プログラミングすることにより、コンピュータでアルゴリズムを実行できる。

<プログラム言語>

- システムの処理手順を記述するための言語をプログラム言語という。
- 一定のルールと用語に従って処理内容を記述し、それを実行可能なファイルに変換して利用する。

<言語プロセッサ>

- プログラム言語を用いて記述したソースコードをコンピュータ上で実行可能なファイルに変換するソフトウェアをいう。
- 言語プロセッサでは、ソースコードを一括して機械語に変換する「コンパイラ」と、実行時にソースコードを1命令ずつ機械語に変換する「インタプリタ」がある。

14. アルゴリズムとプログラミング
38. プログラミング・プログラム言語

38. (1). プログラミング・プログラム言語 (2/2)

【代表的なプログラム言語】

- 代表的なプログラミング言語として、C言語、COBOL、Java、スクリプト言語、SQLなどがある。

名 称	内 容
C言語	豊富な演算子やデータ型、制御構造を持ち、構造化プログラミングに適し、組込み開発においても多く用いられる。移植性が高い。
COBOL	事務処理用に開発されたプログラミング言語で、自然言語(英語)に近い構文を持つため、そのソースコードは記述が冗長にはなるが、可読性が高い。
Java	コンパイラによってバイトコードとよばれる中間言語を生成し、マシンにインストールされたJava仮想マシン(Java VM)と呼ばれる実行環境の上で動作する。
Javaアプレット	HTMLと同時にWebを通してダウンロードされクライアント側(=ブラウザ)で実行されるJavaで記述されたアプリケーションプログラム
JavaScript	ユーザの動きに反応する動的なWebページの構築のためにHTML内に記述され、ブラウザ上で実行されるスクリプト言語をいう。
スクリプト言語	プログラムの記述や実行を比較的簡易に行うことができる言語の総称で、多くの場合、スクリプト言語はインタープリタ型言語である。
SQL	テーブルやアクセス権の定義をするデータ定義言語と、テーブルへのデータの追加、削除、更新、検索などを指示する命令するデータする操作言語からなる。

14. アルゴリズムとプログラミング
39. その他の言語

【目標】

- 代表的なマークアップ言語の種類とその基本的な使い方を理解する。

【説明】

- ✓ コンピュータ上での表現手段として広く利用されている代表的なマークアップ言語について、その種類と特徴を理解する。
- ✓ また、マークアップ言語を利用する際の簡単な使い方(書き方を含む)を理解する。

14. アルゴリズムとプログラミング
39. その他の言語

39. (1). マークアップ言語 (1/2)

【マークアップ言語】

- 文書の一部を「タグ」と呼ばれる特別な文字列で囲うことにより、文章の構造(見出しやハイパーリンクなど)や、修飾情報(文字の大きさや組版の状態など)を、文章中に記述していくプログラム言語をマークアップ言語という。

名称	内容
SGML	文書の論理構造や意味構造を簡単なマークで記述。
HTML	ハイパーテキスト文書を記述すときに使用する、マークアップ言語。 インターネットのホームページを記述するときに利用される。
XML	タグを自由に拡張することができるマークアップ言語。 プラットフォームに依存しないことから、異システム間でのデータ交換などに利用される。
CSS	HTMLで記述した文書の体裁を統一する目的で使用する。

14. アルゴリズムとプログラミング
39. その他の言語

39. (1). マークアップ言語 (2/2)

【HTML】

- Hypertext Markup Languageの略。
- Webページを記述するためのマークアップ言語。
- タグを使用して、文書構造を表す。

```
<html>  
<head>  
<title>サンプル</title>  
</head>  
<body>  
<h1>これがタイトルです</h1>  
<p>  
pタグを使って、どこからどこまでが一つの段落を表すのかを示します  
</p>  
<p>  
例えば、こんな感じです。  
</p>  
</body>  
</html>
```

HTMLタグ(開始タグ)

HTMLタグ(終了タグ)

15. コンピュータ構成要素

40. プロセッサ

【目標】

➤ コンピュータの基本的な構成と役割を理解する。

【説明】

✓ コンピュータを構成する基本的な構成要素と、その中心であるプロセッサの基本的な仕組み、機能及び性能の考え方を理解する。

15. コンピュータ構成要素

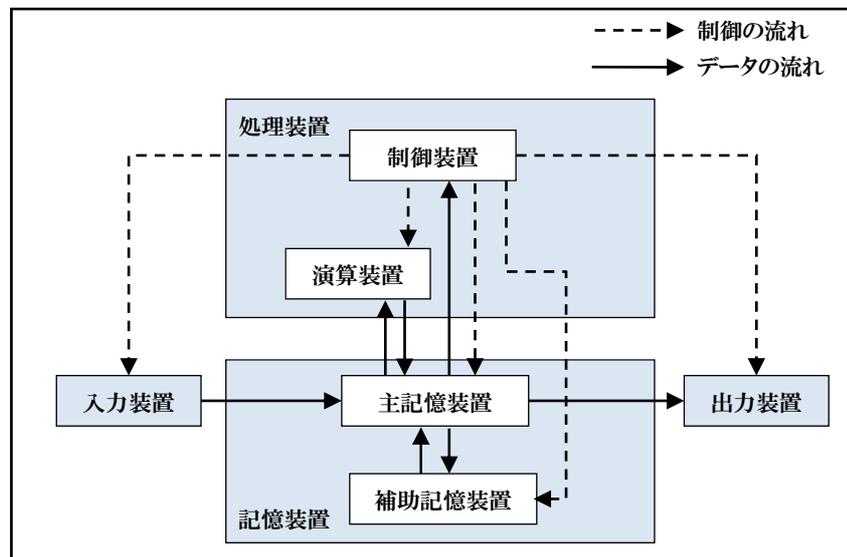
40. プロセッサ

40. (1). コンピュータの構成

【5大装置(機能)】

- コンピュータには以下の5大装置(機能)がある。

- 「制御装置」
- 「記憶装置」
- 「演算装置」
- 「入力装置」
- 「出力装置」

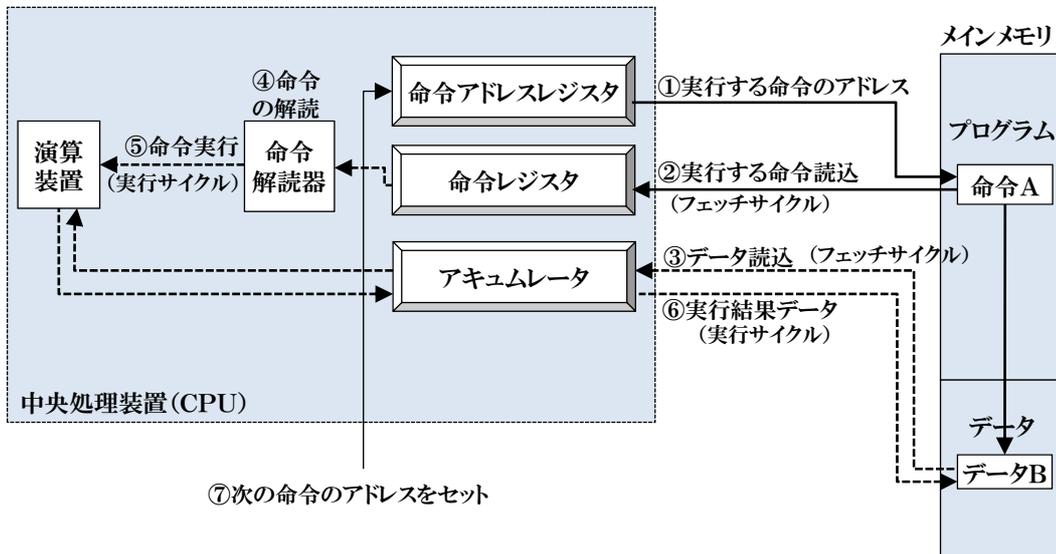


15. コンピュータ構成要素
40. プロセッサ

40. (2). プロセッサの基本的な仕組み (1/3)

【中央処理装置 (CPU) の動作原理】

- 中央処理装置の動作は、以下の手順でおこなわれる。



15. コンピュータ構成要素
40. プロセッサ

40. (2). プロセッサの基本的な仕組み (2/3)

【クロック周波数】

- 1秒あたりのクロック回数を100万単位で表した指標。
- 主にCPUの性能を表す。MHz、Hzであらわす。

1MHz = クロック信号1,000,000回/秒
= 10^6 回/ 10^6 マイクロ秒
= 1回/1マイクロ秒

【例題】クロック周波数100MHzのコンピュータの1クロックあたりの時間

100MHz = 100回/1マイクロ秒

クロック周波数と1クロック時間は逆数なので

$1 \div 100 = 0.01$ マイクロ秒

15. コンピュータ構成要素

40. プロセッサ

40. (2). プロセッサの基本的な仕組み (3/3)

【シングルコアプロセッサ】

- シングルプロセッサは、1つのパッケージに1つのプロセッサコアを集積したマイクロプロセッサをいう。
- 性能向上を図ると消費電力と発熱量が増大する問題が発生する。
- 一方、マルチコアプロセッサでは、消費電力と発熱量を低く抑えることができる。

【マルチコアプロセッサ】

- マルチコアプロセッサは、1つのプロセッサ・パッケージ内に複数のプロセッサ・コアを封入した技術であり、マルチプロセッシング形態の1つ。
- 物理的なCPUは1つであるが、そのCPUに2つのコアを持たせることで、マザーボード上のCPUスロットが1つであっても、OSから見たときに、複数あるように見せる技術である。

【CPUとGPU】

- CPUとは、コンピューターの中核部分にあたり、各種装置を制御したり、データを処理する中央処理装置のこと。
- GPUとは、3Dグラフィックスを表示するために必要な計算を、CPUに代わって処理するプロセッサのこと。

15. コンピュータ構成要素

41. メモリ

【目標】

- メモリの種類と特徴を理解する。
- 記録媒体の種類と特徴を理解する。

【説明】

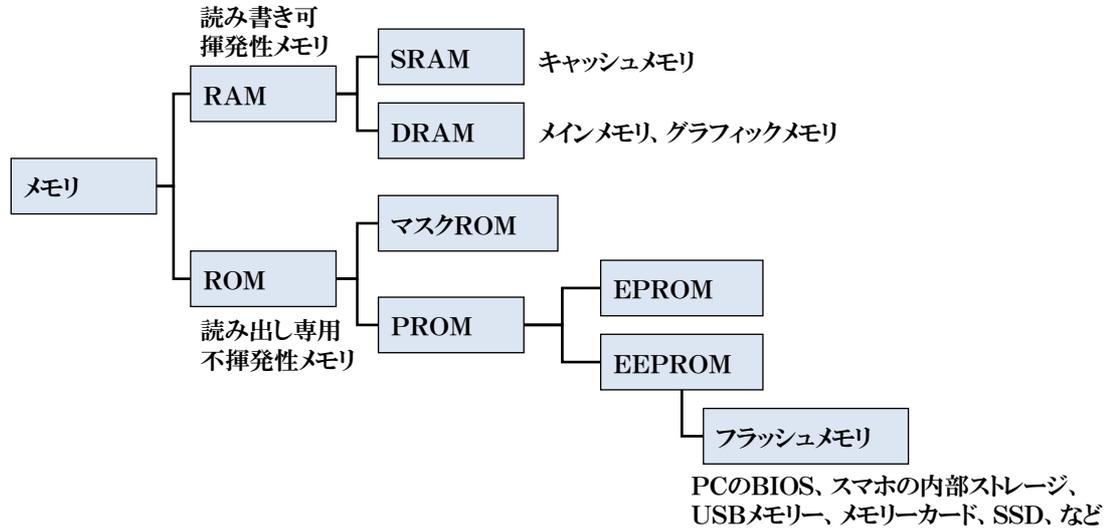
- ✓ コンピュータのメモリには、様々な役割を持った種類があることを知り、記録媒体の種類、特徴及び記憶階層の考え方を理解する。

15. コンピュータ構成要素
41. メモリ

41. (1). メモリ

【メモリ】

- メモリは「RAM」と「ROM」に大別でき、以下の通りに分類できる。



15. コンピュータ構成要素
41. メモリ

41. (2). 記録媒体 (1/2)

【CDとDVD】

種類		容量	内容
CD-ROM	読出し専用型	700MB	専用の記録装置でレーザー光を照射し、微細な穴を開けてデータを記録する。
CD-R	追記型	700MB	有機系塗布面にレーザー光を当ててピットで記録する。バックアップに使われる。
CD-RW	書換型	700MB	レーザーで約600°Cで加熱して記録し、約400度の加熱で消去する。反射率が弱いので、CD-ROM、CD-Rとの互換性が低い。
DVD-ROM	読出し専用型	4.7GB～9.4GB	レーザーの波長を短くすることにより、大容量化を実現。レーザーの焦点をずらすことで2層の記録層を持つことができる。
DVD±R	追記型	3.95GB～7.9GB	DVD+Rは、メーカーによっては読めないことがある。DVD-Rは最も互換性が高い。
DVD±RW	書換型	4.7GB	約1,000回の書き込みができるメディア。規格が乱立。
DVD-RAM	書換型	4.7GB	約10万回の書き込みができるメディア。

追記型：書いた部分は書き換えられない
書換型：書いた内容が書きかえられる

読出し専用型：一回しか書込めない

15. コンピュータ構成要素
41. メモリ

41. (2). 記録媒体 (2/2)

【その他の記憶媒体】

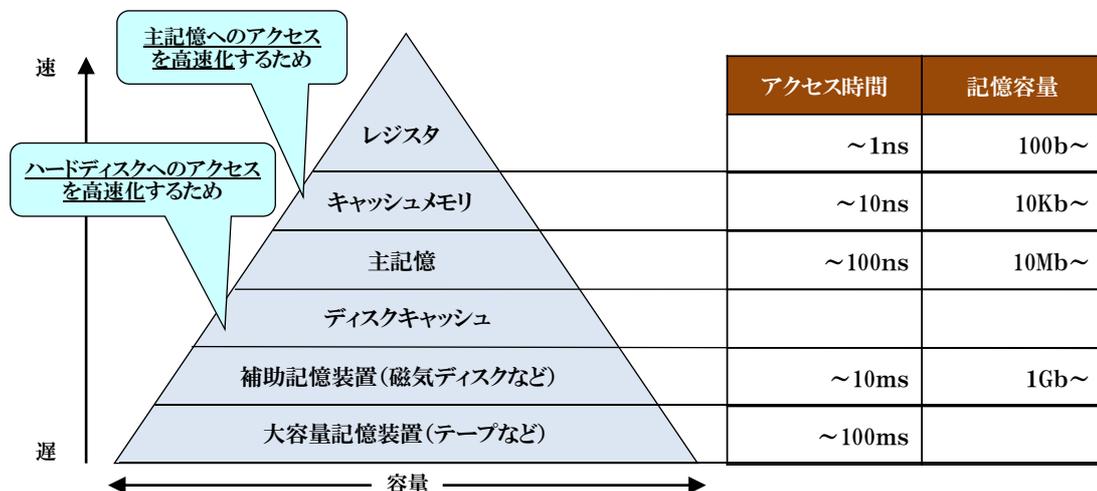
種類	容量	内容
HDD	数十GB～数TB	磁性体を塗布した円盤を高速回転し、磁気ヘッドを移動することで、情報を記録し読み出す補助記憶装置の一種である
SSD	数十GB～数TB	半導体素子メモリを使ったドライブ(記憶媒体)で、大容量のデータを保管する補助記憶装置の一種である
USBメモリー	数GB～数TB	USBを用いてコンピュータに接続してデータの読み書きを行う半導体メモリを用いた補助記憶装置の一種である。
SDカード		フラッシュメモリに属するメモリーカードで、いくつかの規格がある。
Blu-ray Disc		青紫色レーザーでデータを読み取るデジタル放送のハイビジョン録画にも対応できるメディア
磁気テープ	数GB	大型汎用コンピュータで用いられる
ストリーマ	数GB	磁気テープの一種、サーバ等のバップアップに用いられている
フロッピーディスク		磁気ディスクの一種で、磁性体を塗布・蒸着した樹脂製小円盤を樹脂製の保護ケースに入れたもの

15. コンピュータ構成要素
41. メモリ

41. (3). 記憶階層 (1/2)

【記憶階層】

- 様々な記憶装置のアクセス速度と容量の関係を階層化したものをいう。



アクセス時間 : メモリが読書き可能になるまでの待ち時間をいう

15. コンピュータ構成要素

41. メモリ

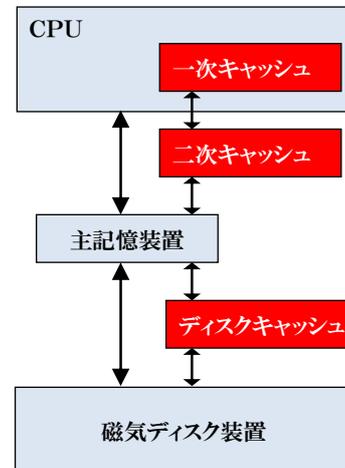
41. (3). 記憶階層 (2/2)

【キャッシュメモリ】

- CPUまたはレジスタと、主記憶装置との間に置かれる高速・小容量の記憶装置をいう。
- アクセス頻度の高いデータやプログラムをキャッシュメモリに記憶することで、CPUの処理効率を高める。

【ディスクキャッシュ】

- ハードディスクなどアクセスが低速な記憶装置に記録されているデータの一部を高速な半導体メモリに写し、高速化する技術。
- そのために使われるメモリ上の領域をさすこともある。



15. コンピュータ構成要素

42. 入出力デバイス

【目標】

- 入出力インタフェースの種類と特徴を理解する。

【説明】

- ✓ IoTシステムをはじめとする身近な情報機器を活用するために、入出力インタフェースの種類と特徴を理解するとともに、それらを活用するためにはデバイスドライバが必要であることを理解する。

15. コンピュータ構成要素
42. 入出力デバイス

42. (1). 入出力インタフェース (1/2)

【入出力インタフェース】

- 入出力インタフェースは、次のように区分できる。

<信号 : アナログとデジタル>

- アナログとは、連続した量(例えば時間)を他の連続した量(例えば角度)で表示すること。
- デジタルとは、連続量をとびとびな値(離散的な数値)として表現(標本化・量子化)すること。

<種類 : 有線インタフェースと無線インタフェース>

- 有線インタフェースとは、ケーブルによって接続されること。
- 無線インタフェースとは、様々な無線規格によって接続されること。

<転送方式 : シリアルとパラレル>

- シリアルとは、1本の線で1ビットずつ順番に送る方法をいう。
- パラレルとは、8本または16本の線を使って8ビットまたは16ビットを一度に送ってしまう方法をいう。

(59)

15. コンピュータ構成要素
42. 入出力デバイス

42. (1). 入出力インタフェース (2/2)

【入出力インタフェースの例】

名 称	説 明
USB	USB2.0とUSB3.0があり、転送速度が異なるが互換性はある。データの送受信だけではなく、バスパワーとして機器の給電・充電用に使われることもある
IEEE 1394	AV機器やコンピュータを接続する高速シリアルバス規格。ホットプラグイン対応で最大63台まで接続できる。
PCMCIA	小型パソコンに接続するカード型周辺機器の規格で、PCカードのことをPCMCIAカードと呼ぶこともある。
HDMI	パソコンと液晶ディスプレイを接続する規格です。またパソコンとテレビを接続したりすることもある。
アナログRGB	アナログRGBコンポーネント映像信号を出力(もしくは入力)する装置のコネクタ、およびその信号を伝送するケーブルに用いられるコネクタをいう。
DVI	HDMIと同じくパソコンと液晶ディスプレイを接続する規格で、さらにDVI-I、DVI-Dなど種類がある。
Bluetooth	無線でパソコンと周辺機器を接続する規格で、スマートフォンやタブレットではほぼ標準搭載されている接続規格である。
IrDA	赤外線による無線のインタフェースで、数10cm程度の通信が可能。
RFID	ID情報を埋め込んだRFタグから、電磁界や電波などを用いた近距離(周波数帯によって数cm～数m)の無線通信によって情報をやりとりするもの
NFC	「近距離無線通信規格」のひとつで、搭載されている機器同士を近づけるだけで通信できる技術をいう。

60

15. コンピュータ構成要素
42. 入出力デバイス

42. (2). IoTデバイス (1/2)

【IoTデバイス】

- IoTデバイスとは、機器同士やLAN、またはインターネットで接続し、情報や制御のやりとりをする「IoTにおけるモノ」にあたる。
- PCやスマートフォン、タブレットのように直接クラウドに接続する情報端末などをはじめ、それら情報端末に対して無線接続するスピーカや照明、空調機器のような家電製品、スマートウォッチのようなウェアラブル機器なども含まれる。

<センサ>

- ある対象の情報を収集し、機械が取り扱うことのできる信号に置き換える素子や装置のことをいう。
- センサが収集し、置き換える信号には、温度、光、色、圧力、磁気、速度、加速度などがある。

<アクチュエータ>

- コンピュータが出力した電気信号を、物理的運動に変換する機械をいう。

(61)

15. コンピュータ構成要素
42. 入出力デバイス

42. (3). デバイスドライバ

【デバイスドライバ】

- デバイス(装置)を制御するためのソフトウェア。デバイスの機種に合わせてインストールする。このとき、デバイスのデータ転送速度との同期をとることもデバイスドライバの要件となる。

名 称	説 明
プラグアンドプレイ	接続されたデバイスを自動認識したり、デバイスドライバを自動インストールさせたりする機能。
ホットプラグ	電源を入れたままの状態、デバイスを接続することができること。
ホットスワップ	電源を入れたままの状態、デバイスの交換ができること。

62

16. システム構成要素

43. システムの構成

【目標】

- システムの構成の基本的な特徴を理解する。

【説明】

- ✓ システムの構成には、処理形態、利用形態から見た様々な構成方式があることを知り、代表的なシステムの例と、分散処理方式の一つであるクライアントサーバシステムについて、基本的な特徴を理解する。

16. システム構成要素

43. システムの構成

43. (1). 処理形態

【処理形態】

- 処理形態により「集中処理」、「分散処理」などに分類できる。

処理形態	説明
集中処理	1台の大型コンピュータに複数のクライアントを接続し、クライアントからの要求処理をすべてそのコンピュータで行う処理形態のことをいう。
分散処理	ネットワークで接続された複数のコンピューターを使用して、並列的に一つのデータ処理を行うことをいう。
並列処理	コンピューターで、一連の処理を複数の処理装置で同時に並行して行うことをいう。
レプリケーション	あるコンピューターやソフトウェアの管理するデータ集合の複製(レプリカ)を別のコンピューター上に作成し、通信ネットワークを介してリアルタイムに更新を反映させて常に内容を同期することをいう。

16. システム構成要素
43. システムの構成

43. (2). システム構成 (1/3)

【デュアルシステム】

- 信頼性を高める手法の一つで、システムを2系統用意し、常に同じ処理を行わせる方式をいう。
- 結果を相互に照合・比較することにより高い信頼性を得ることができ、片方に障害が生じた際も、もう片方で処理を続行しながら復旧にあたることができる。

【デュプレックスシステム】

- 信頼性を高める手法の一つで、システムを2系統用意し、平常時は片方で処理を行い、もう片方は障害発生に備えて待機させておく方式をいう。
- 平常時のシステムを「主系または本番系」、障害が生じた時のシステムを「従系または待機系」と呼ぶ。

【クライアントサーバシステム】

- 通信ネットワークを利用したコンピュータシステムの形態の一つで、機能や情報を提供する「サーバ」と利用者が操作する「クライアント」をネットワークで結び、クライアントからの要求にサーバが応答する形で処理を進める方式をいう。

【Webシステム】

- WebサーバやWebブラウザ、関連するプロトコルなどWeb技術を中心に構築されたものをいう。
- 基本的な仕組みとしては、Webサーバがデータの保存や処理などを行い、利用者がWebブラウザを操作してサーバにアクセスし、データの入出力や閲覧などを行う。

65

16. システム構成要素
43. システムの構成

43. (2). システム構成 (2/3)

【クラスタ】

- ネットワーク接続された複数のコンピュータでディスクを共有し、仮想的なコンピュータを作り出す技術。
- 仮に1台に障害が発生したとしても、残りのコンピュータに処理を引き継ぐ(フェールオーバー)することで、処理を続行できる。

【Webシステム】

- WebサーバやWebブラウザ、関連するプロトコルなどWeb技術を中心に構築されたシステム。
- 基本的な仕組みとしては、Webサーバがデータの保存や処理などを行い、利用者がWebブラウザを操作してサーバにアクセスし、データの入出力や閲覧などを行う。

【NAS(Network Attached Storage)】

- ネットワークに接続して使うHDDのこと。
- 一般的な外付けHDDはUSBケーブルで接続することがほとんどだが、NASの場合はLANケーブルになる。

【ピアツーピア】

- ネットワーク上で対等なコンピュータ間を相互直接接続し、データ送受信するシステム構成をいう。
- クライアントサーバ方式の対局となる構成。利用者間を直接つないだファイル交換システムなどがある。

66

16. システム構成要素
43. システムの構成

43. (2). システム構成 (3/3)

【RAID(Redundant Array of Inexpensive Disks)】

- 複数のハードディスクを接続し、容量とともに信頼性やアクセス速度を高めるシステムをいう。ディスクアレイともいう。
- 信頼性、アクセス速度を高める技術には、以下のものがある。

技 術	内 容
ストライピング	データを複数のディスクに分割して保存するアクセス速度が高まるが、信頼性の向上はない。
パリティ	パリティビットは、通常2進データの中の1個が偶数となるように冗長ビットを付加する。記録内容のエラーの検出が可能になる。
ECC	ハミング符号などにより、エラー検出と訂正機能を持たせた冗長符号をいう。
ミラーリング	まったく同じデータを2台のディスクに書き込む。1台から読み出し、ディスク障害時には切り替えて別の一台から読み込む。

16. システム構成要素
43. システムの構成

43. (3). 利用形態

【利用形態】

- 利用形態により「バッチ処理」、「リアルタイム処理」などがある。

処理形態	長 所
バッチ処理	一定期間(または一定量)のデータを集め、まとめて一括処理を行う処理方式をいう。
リアルタイム処理	データの処理要求が発生したときに、即座に処理を実行して結果を返す方式をいう。
対話型処理	ディスプレイなどを通じてユーザーにデータの入力などを要求し、それに応じて処理する方式で、対話しているような処理形式をいう。
仮想化	サーバーなどのハードウェア内のリソース(CPU、メモリ、ディスク)を、物理的な構成にとらわれずに、論理的に統合・分割できる技術をいう。

16. システム構成要素

44. システムの評価指標

【目標】

- システムの性能、信頼性、経済性の考え方を理解する。

【説明】

- ✓ システムの性能、信頼性、経済性を測るための評価指標について理解する。

16. システム構成要素

44. システムの評価指標

44. (1). システムの性能

【性能指標】

- コンピュータシステムの性能を評価する指標として、以下のものがある。

指標名	内 容
レスポンスタイム (応答時間)	入力装置の入力が完了し、出力装置への出力が開始されるまでの時間間隔をいう。 主にオンラインシステムの性能評価に使う。
スループット (処理能力)	単位時間内で処理できる命令の数やジョブの量をいう。
ターンアラウンドタイム	処理要求から結果が出終わるまでの時間を示す。ジョブの開始から出力終了までの時間をいう。 主にバッチ処理の性能評価に使う。
ベンチマーク	ひとつあるいは複数のプログラムの実行の処理時間でシステム処理性能を指標とすること。また測定のための特別なプログラムのこと。

16. システム構成要素
44. システムの評価指標

44. (2). システムの信頼性 ① システムの信頼性を表す指標

【稼働率】

- 稼働率はMTBF(平均故障間隔)とMTTR(平均修理時間)とで求めることができる。

$$\text{稼働率} = \frac{\text{MTBF(平均故障間隔)}}{\text{MTBF(平均故障間隔)} + \text{MTTR(平均修理時間)}}$$

正常動作 270h	修理 10h	正常動作 300h	修理 20h
--------------	-----------	--------------	-----------

$$\begin{aligned} \text{稼働率} &= (270+300) / \{(270+300) + (10+20)\} \\ &= 570 / 600 \\ &= 0.95 \end{aligned}$$

【故障率】

- 単位時間内でどの程度故障するかの確率を示したもの。
 - 例) あるシステムは40ヶ月で8回故障した。故障率はいくつですか？

$$\text{故障率(件/時間)} = 8(\text{件}) / 40(\text{ヶ月}) = 0.2(\text{件/月})$$

16. システム構成要素
44. システムの評価指標

44. (2). システムの信頼性 ② 信頼性の設計

【信頼性の設計】

- 信頼性の向上を目的としたシステムの構成や設計方法には、次のものがある。

名称	内容
デュアルシステム	「43. (2). システム構成」 参照
デュプレクスシステム	「43. (2). システム構成」 参照
フォールトトレラントシステム	コンピュータシステムの構成要素のいずれかに故障や欠陥(フォールト)があっても、稼働し続けるシステムのこと。
フェールソフト	故障が発生したとき、被害を最小とすることで、故障箇所を切り離して、機能低下しても稼働を継続すること。この場合、機能が低下した状態で稼働することをフォールバックという。
フェールセーフ	機器やシステムの設計などについての考え方の一つで、部品の故障や破損、操作ミス、誤作動などが発生した際に、なるべく安全な状態に移行するような仕組みにすること。
フルブーフ	利用者が操作や取り扱い方を誤っても危険が生じない、あるいは、そもそも誤った操作や危険な使い方ができないような構造や仕掛けを設計段階で組み込むこと。また、そのような仕組みや構造をいう。

16. システム構成要素
44. システムの評価指標

44. (3). システムの経済性

【システムの経済性の評価】

- システムにかかる費用(コスト)を管理する→コスト管理

名 称	内 容
イニシャルコスト (初期コスト)	システムを導入するときに必要なコスト ・購入費(ハードウェア、ソフトウェアの購入代金等) ・工事費 など
ランニングコスト (運用コスト)	システムを運用するときに必要なコスト ・光熱費(電気代など) ・消耗品費(プリンタのインク等) ・通信費(回線の使用代) 等
TOC (Total Cost of Ownership)	総保有コスト」のことで、ある設備などの資産に関する、購入から廃棄までに必要な時間と支出の総計をさす。

- 直接コスト:システムそのものにかかる費用
- 間接コスト:システムを導入・運用した結果、発生する費用
(マニュアルの整備や、社員の教育にかかる費用等が、これに該当する)

17. ソフトウェア
45. オペレーティングシステム

【目標】

- オペレーティングシステム(OS: Operating System)の必要性、機能、種類を理解する。

【説明】

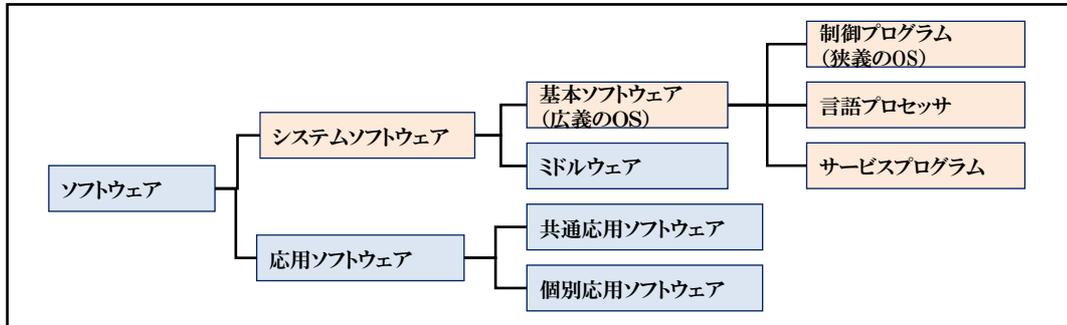
- ✓ コンピュータシステムの管理と利用の観点からOSを理解し、代表的な種類についてそれぞれの特徴を理解する。

17. ソフトウェア
45. オペレーティングシステム

45. (1). OSの必要性 (1/2)

【ソフトウェアの分類】

- ソフトウェアは、以下の通りに分類できる。



<システムソフトウェア>

- ハードウェアを管理・制御するなど、コンピュータの稼動をサポートするソフトウェア全般をさす。OSを含む。

<応用ソフトウェア>

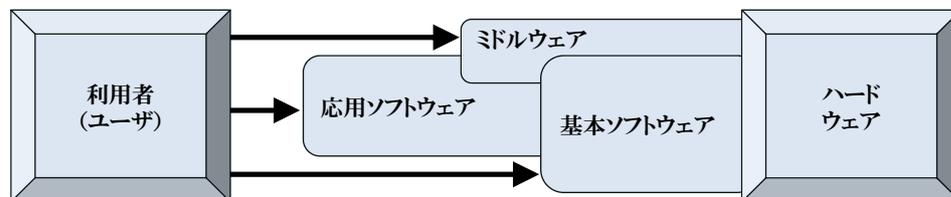
- 特定の業務に使用するために作られたソフトウェアをさす。

17. ソフトウェア
45. オペレーティングシステム

45. (1). OSの必要性 (2/2)

【OSの必要性】

- OS(基本ソフトウェア)は、利用者や応用ソフトウェア(アプリケーションソフトウェア)に対してコンピュータがもつハードウェアやソフトウェア資源を効率的に提供するために、必要な制御機能、管理機能をもっている。



<ミドルウェア>

- OSとアプリケーションソフトの中間的な処理・動作を行うソフトウェアをさす。

17. ソフトウェア
45. オペレーティングシステム

45. (2). OSの機能

【OSの機能】

機 能	説 明
タスク管理	タスクを実行する順番を管理し、その順番にあわせてタスクに必要な資源 (CPU、メインメモリ、ファイル、入力装置など) を割り当てる機能を持つ。
メモリ管理	プログラム開始時にメインメモリを割り当て、プログラムの終了でメインメモリを開放する機能。仮想記憶なども管理する。
ファイル管理	補助記憶装置の空いている領域にファイルを書き込んだり、補助記憶装置からファイルを読み込んだりする機能を持つ。
ユーザ管理 (アカウント)	ユーザIDとパスワードの組合せのように、ユーザを特定する情報をアカウントといい、ユーザのアクセス権限の登録・抹消などを管理する機能を持つ。
ユーザー管理 (プロフィール)	パソコンやソフトの設定内容を、利用者ごとに記録したデータのこと、プロフィールを切り替えることで、OSやソフトの環境を簡単に切り替えることができる。
周辺機器の管理	各インターフェイスに接続している入力装置、モデム、プリンタなどの周辺機器の制御を管理する機能を持つ。
APIの提供	アプリケーションソフトが共通して利用できるインターフェイスを提供する。 (Application Programming Interface)

17. ソフトウェア
45. オペレーティングシステム

45. (3). OSの種類

【代表的なオペレーティングシステム(OS)】

名 称	説 明
MS-DOS	MS社が開発・販売し、PC向けの16ビットのディスク・オペレーティング・システム(DOS)で、主にディスクの管理を行う。
Windows	MS社が開発・販売し、GUIを採用し、インテルのx86系とx64系のマイクロプロセッサ(CPU)を搭載したコンピュータで動作する。
UNIX	コンピュータ用のマルチタスク・マルチユーザーのオペレーティングシステムの一種で、異なるハードウェアへの移植性も向上している。
Linux	UNIXライクなOSカーネルを持ち、PC/AT互換機用として開発され、多くのハードウェアプラットフォーム向けにリリースされた。
Mac OS	アップルが開発・販売していたOSで、Macintoshと共に登場し、GUIの普及に大きく貢献した。
iOS	アップルが開発・提供するOS(組み込みプラットフォーム)で、iPhone、iPod touch、iPad各全モデルに搭載している。
Android	グーグル社が提供するOSで、おもにタブレット型端末やスマートフォンなどの携帯端末に使用される。

17. ソフトウェア

46. ファイルシステム

【目標】

- ファイル管理の考え方を理解し、基本的な機能を利用する。
- バックアップの基本的な考え方を理解する。

【説明】

- ✓ 職場でシステムを活用するという観点から、ファイル管理の考え方や、基本的な機能の使い方を理解する。また、システムの誤操作や障害によるファイルの破損に備えて、ファイルのバックアップの必要性、世代管理などの考え方を理解する。

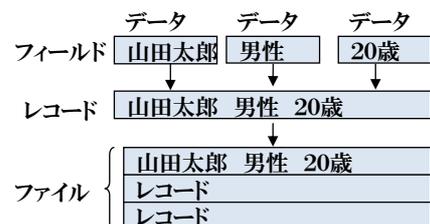
17. ソフトウェア

46. ファイルシステム

46. (1). ファイル管理 (1/3)

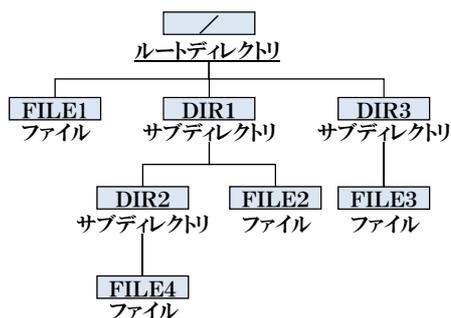
【ファイル】

- コンピュータで扱うデータを集めたものをファイルという。
- ファイルをデータの集合に分け「レコード」として扱うこともある。



【階層型ファイルシステム】

- 階層構造によりファイルを管理することを(階層型)ファイルシステムという。
- ファイルを系統的に検索することができる。



<絶対パス>

ルートディレクトリから目的のファイルを指定する方法
例) /DIR1/DIR2/FILE4

<相対パス>

選択されているディレクトリ(カレントディレクトリ)から目的のファイルを指定する方法
例) DIR3からDIR1/DIR2/FILE4の相対パス
DIR3(カレントディレクトリ)からFILE4を指定する
../DIR1/DIR2/FILE4

17. ソフトウェア
46. ファイルシステム

46. (1). ファイル管理 (2/3)

【ファイルの種類】

- ファイルは、以下のように区分される。

<利用者による分類>

システムファイル	コンピュータシステムが利用するファイル (例)制御プログラム、ヒストリカルファイル、作業ファイル、など
ユーザファイル	利用者が作成。使用するファイル (例)マスタファイル、トランザクションファイル、など

<用途による分類>

マスタファイル (基本ファイル)	比較的長期にわたって保存され、台帳的な位置づけのファイル (例)顧客台帳、学生台帳、商品台帳、など
トランザクションファイル (変動ファイル)	逐次発生するイベント的なデータを保存するファイル (例)売上管理、成績管理、など
ヒストリカルファイル (履歴ファイル)	処理の状況や処理の終了などの時間を記録するファイル (例)更新処理記録、参照履歴、など
作業ファイル (ワークファイル)	処理途中の中間的なデータやプログラムを一時的に保存するファイル (例)プログラムの翻訳、など
バックアップファイル	異常時に修復できるように準備したファイル (HDバックアップファイル、プログラムバックアップ、など)

81

17. ソフトウェア
46. ファイルシステム

46. (1). ファイル管理 (3/3)

【フラグメンテーション】

- ハードディスクのファイルの変更や追加、削除を繰り返すうちに、ファイルがバラバラに保存された「断片化」状態になること。
- 断片化したハードディスクは、ファイルの読み込みに時間がかかるようになる。
- これを解消するために、ファイルの並びを整えることを「デフラグ(または最適化)」という。

【アクセス権設定】

- 複数の人が使用するサーバーは、ファイルやフォルダごとにアクセス制御することが求められる。
- この作業をアクセス権設定(またはアクセス管理)と呼び、サーバーの管理者の大切な役目となる。

82

17. ソフトウェア
46. ファイルシステム

46. (2). バックアップ (1/2)

【バックアップ処理】

- ディスクに障害が発生してしまった場合、障害以前の状態に戻せるように、ある時点のディスクの内容をコピーして保管しておくこと。
- データの重要度によりバックアップのバックアップとして、二重・三重にバックアップを取ることもある。

<リカバリ処理>

- 更新処理実行中にディスクに障害が発生してしまった場合、一部のデータのみ変更され、残りのデータは変更されていない、といったような状況にならないように、整合性のある状態に修復する処理をいう。

<アーカイブ>

- コンピュータ上のデータの保全やデータの世代管理のために、データとメタデータとを関連づけを一体に保って保管すること「アーカイブ」という。
- 1つ以上のファイルとメタデータを一体にし、一定の形式で保管するファイルを「アーカイブファイル」という。

17. ソフトウェア
46. ファイルシステム

46. (2). バックアップ (2/2)

【障害対策】

- データが壊れた場合に備えて、定期的にファイルのバックアップを行う。

<バックアップ例(パターン1)>

月	火	水	木	金	土	日
フル	差分	差分	差分	差分	差分	差分

- フルバックアップとは、全てのファイルのバックアップを取ること。
- 差分バックアップとは、前回のフルバックアップとの変更点のみをバックアップする。
→ 回復(リストア)処理をするには、フル1本+差分1本のテープが必要。

<バックアップ例(パターン2)>

月	火	水	木	金	土	日
フル	増分	増分	増分	増分	増分	増分

- 増分バックアップとは、前回のフルまたは増分バックアップとの変更点のみをバックアップする。
→ 回復(リストア)処理をするには、フル1本+増分6本のテープが必要。

17. ソフトウェア

47. オフィスツール

【目標】

- オフィスツールなどのソフトウェアパッケージの特徴と基本操作を理解する。

【説明】

- ✓ ワードプロソフト、表計算ソフトなどのソフトウェアパッケージの特徴を理解し、それらを業務に活用するための基本的な操作法を理解する。

17. ソフトウェア

47. オフィスツール

47. (1). ソフトウェアパッケージ

【ソフトウェアパッケージとは】

- 量販店などの店頭で、記憶メディアに記録され、包装された状態で販売されているソフトウェアの総称。
- パッケージソフトは記憶メディアに記録され、説明書などと共に箱やケースに入れられている。
- 購入後は、メディアをPCに読み込ませてインストールする。
メディアが手元に残るので、再インストールが何度でもできるというメリットがある。
- パッケージソフトとして提供されるソフトウェアは汎用性を持ち、ある程度幅広い需要に応えることができるように作られている。
- 最近では、同じソフトウェアが店頭(パッケージソフト)とネットワーク(オンラインソフト)の両方のチャンネルで販売されていることもある。

17. ソフトウェア
47. オフィスツール

47. (2). 文書作成ソフト

【文書作成(ワープロ)ソフト】

- 文書を作成するためのソフトウェアの総称。
- ワープロソフトでは、文字の入力や編集、書式設定、作表、印刷などが行える。書式設定では、文字装飾を行ったり、字送りや行間を調整したりすることも可能である。
- 文字の入力、編集、印刷のみのプログラムをテキストエディタという。
- ワープロソフトには、DTPで使用できるほどの拡張性の高い編集機能を持つものがある。
- クリップボードとは、コンピュータ上で、一時的にデータを保存できる共有のメモリ領域のことで、クリップボードに保持されるデータは通常ひとつのみなので、クリップボードに対する書き込みが行われると、それまで保持していたデータは上書きされる。

17. ソフトウェア
47. オフィスツール

47. (3). 表計算ソフト

【表計算ソフト】

- 数値データの集計や分析などを行うソフトウェアの総称で、スプレッドシートともいう。
- 集計用紙のように縦横に並んだマス目(セル)に文字や数値を入力して、そのデータを元に数値計算や集計、グラフ作成などの作業を行うことができる。
- データを蓄積して活用するための機能も充実しているため、データの選択・追加・挿入・並べ替え、検索など、データベースを扱うためのソフトウェアとして用いることも可能である。
- 数値計算を行うには、演算子や関数(組み込みの数式)などを用いて計算式を立てる。
- 計算式内の数値は、他のセルに入力された数値を参照することもできる。そのため、参照元のデータが変更されると、そのセルも自動的に変更される。
- 関数には、合計したり平均したりするといった基本的なものをはじめ、文字列や日時を扱うものや、条件式によって値を返すものも用意されている。

17. ソフトウェア

47. オフィスツール

47. (4). プレゼンテーションソフト

【プレゼンテーションソフト】

- スライドと呼ばれる形式の発表用資料を作成、および表示するためのアプリケーションソフトウェアの総称である。
- 作成するスライドでは、フォント選択やサイズ、図形の作成、画像の取り込みなどができる。
- 作成した複数のスライドを1枚ずつ順次、画面上に表示させることで、ある主題について段階的に説明していくことができる。
- スライドショー機能を用いれば、画面上に編集用のアイコンや他のアプリケーションを表示させずに、フルスクリーン表示で1枚ずつスライドを切り替えることができる。
- 発表の際、スライドの切り換えは任意のタイミングで行うことができる。加えて、文字や絵を徐々に表示させたり、文字を一部分ずつ追加するように表示させるといった効果も利用できる。
- 発表時のコメントは「ノート」と呼ばれる領域にメモしておくことができる。
- プレゼンテーションソフトを用いた発表は、PCをプロジェクターに接続して大型スクリーンに投影して行うことも一般的となっている。

17. ソフトウェア

47. オフィスツール

47. (5). WWWブラウザ (Webブラウザ)

【WWWブラウザ (Webブラウザ)】

- Web上で公開されているHTML文書などの情報を閲覧するためのアプリケーションソフトウェアのことで、ブラウザと略されることが多い。
- URLによって指定されたWebサーバーへアクセスして、HTMLやXHTMLなどで記述された文書、あるいは画像などのデータをダウンロードする。
- HTMLやXHTML、CSSなどの内容を解析し、Webページの内容やレイアウトを再現(レンダリング)する。これによってWebページが閲覧可能となっている。
- 単純なWebページの表示の他にも、ブックマーク、ポップアップブロック、メールクライアントとの連携といった機能がWebブラウザの基本的機能として搭載されている。
- Webページの文字サイズや文字エンコーディングを変更したり、画像を非表示にしたりする設定は、Webブラウザ側で行うこともできる。
- タブによって複数のWebページを同時に開くことが可能なタブブラウザが主流となってきており、マウスジェスチャーによってマウス操作だけで多種多様な操作が可能となっているものや、拡張機能を後からインストールして好きな機能が追加できるようになっているWebブラウザも登場している。

17. ソフトウェア

48. オープンソースソフトウェア

【目標】

- オープンソースソフトウェア(OSS: Open Source Software)の特徴を理解する。

【説明】

- ✓ OSSの特徴、利用目的及び利用する際の留意点を理解する。

17. ソフトウェア

48. オープンソースソフトウェア

48. (1). オープンソースソフトウェア ① OSSの特徴

【オープンソースソフトウェア(OSS)】

- 誰でも利用・修正・再配布が可能なソフトウェアをいう。

<OSSの特徴>

- ソースコードの公開、再配布の制限の禁止、無保証の原則といった特徴がある。
- 利用料金がかからず、無償で利用でき、ソースを見て改良ができるという長所がある。
- 安全性や瑕疵についても利用者の自己責任での利用が前提であること、開発者によるサポートが個別にはないことなどの短所もある。

<フリーソフト>

- OSSと同様に無料で利用できるが、ソースコードは公開されていない場合がある。

17. ソフトウェア
48. オープンソースソフトウェア

48. (1). オープンソースソフトウェア ② OSSの種類

【オープンソースソフトウェア(OSS)の種類】

- 一般的に、オープンソースソフトウェアは下記の領域で提供されている。

区分	主なOSS製品
OS	Linux(CentOS, Fedora, openSUSE, など)、BSD、Solaris、など
オフィスツール	OpenOffice、LibreOffice、など
ブラウザ	FireFox、Chrome、Safari、など
メールソフト	Thunderbird、Eudora、など
言語	C言語、Java、Perl、BASIC、HTML、CSS、PHP、JavaScript、など
DBMS	PostgreSQL、MySQL、など

18. ハードウェア
49. ハードウェア

【目標】

- コンピュータの種類と特徴を理解する。
- 入出力装置の種類と特徴を理解する。

【説明】

- ✓ 情報システムを構成するPCをはじめとするコンピュータや、キーボード、マウス、ディスプレイ、プリンタといった入出力装置などの代表的なハードウェアについて、それぞれの種類と特徴を理解する。

18. ハードウェア

49. ハードウェア(コンピュータ・入出力装置)

49. (1). コンピュータ

【コンピュータ】

- 目的・用途に応じて分類することができる。

名 称	説 明
パーソナルコンピュータ(PC)	個人向けとして開発されたが、性能の向上とともに企業の業務にも活用されている。
サーバ	ユーザー(クライアント)からの要求に対して自分の持っている機能やデータをサービスするコンピュータ。
汎用コンピュータ	科学技術計算や事務処理計算に利用されている大型コンピュータで、メインフレームとも呼ばれる。
PDA	携帯情報端末の一種で、スケジュール、To-do、住所録、メモなどの情報を携帯して扱う。(Personal Digital Assistant)
タブレット端末	板状のコンピュータで、表示装置およびタッチパネルといったユーザインタフェースを組み合わせた携帯機器である。
ウェアラブル端末	腕に付けるものや、衣服のように身に着けるもの、アクセサリタイプなど、身に付けるタイプの端末のことをいう。
スマートデバイス	あらゆる用途に使用可能な多機能端末のことで、スマートフォンやタブレット端末を総称する呼び名として用いられている場合が多い。

18. ハードウェア

49. ハードウェア(コンピュータ・入出力装置)

49. (2). 入出力装置 (1/2)

【入出力装置】

- イメージを光学的または電気的に取り込む装置をいう。

名 称	説 明
文字入力装置	文字入力装置とは「キーボード」のことで、英文タイプライタの文字配列を基本としている。
マウス	机上などの平面で移動し、本体のボタンをクリックすることにより位置を入力する。
タブレット (デジタイザ)	平板上をペン等のポインティングデバイスで指定し、その座標位置を入力する。
イメージスキャナ	写真や画像をデジタルデータとして読み込む装置。
タッチスクリーン	ディスプレイのメニュー画面を直接触れることで操作できるディスプレイ装置のこと。タッチパネルと呼ばれる透明な薄膜を搭載している。
バーコード読取装置	文字や数字を意味するバーコードを読み取る装置。
Webカメラ	パソコンなどに接続して使用する小型のビデオカメラで、撮影された画像はリアルタイムでパソコンに伝送される。ビデオチャット、遠隔会議などに利用される。

18. ハードウェア

49. ハードウェア(コンピュータ・入出力装置)

49. (2). 入出力装置 (2/2)

【入出力装置】

- イメージを光学的または電氣的に取り込む装置をいう。

名 称	説 明
プリンタ	コンピュータで作成した図形や文字、写真などのデータを紙に印刷するための出力装置をいう。 印刷の方式によってインクジェットプリンター、レーザープリンター、熱転写プリンターなどの種類がある。
3Dプリンタ	3DCGデータを元に立体(3次元のオブジェクト:製品)を造形する機器をいう。 通常のプリンタのように紙に平面(二次元)的に印刷する形式や、鋳型を作って造形材を充填・固形化する形式とは異なる。
ディスプレイ	コンピュータが出力した文字や図形などの情報を視覚的に表示する装置。モニターとも呼ばれる。 パソコン用のディスプレイには、ブラウン管のCRTディスプレイや液晶ディスプレイ、発光体を使った有機ELディスプレイなどの種類がある。
プロジェクタ	スクリーンに映像を投射する投影機をいう。 一般的にはテレビジョンやオーディオ・ビジュアル機器、パーソナル・コンピュータなどに接続してその映像を投影する装置をさすことが多い。