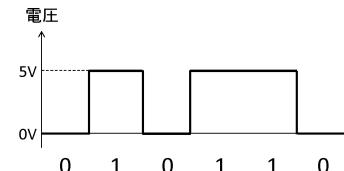


デジタル回路

電圧を (不連続な値)で扱う回路をデジタル回路といふ。

➡ 電圧を で扱う回路をアナログ回路といふ。

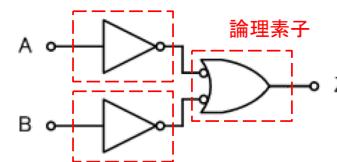


1

論理回路

(電圧がない状態)と (電圧がある状態)のみを扱う回路。

・論理素子を使って表現する



2

ブール代数

0と1だけを使って論理を扱う数学

論理回路の基礎

否定



$$\bar{0} =$$

$$\bar{1} =$$

論理和



$$0 + 0 =$$

$$0 + 1 =$$

$$1 + 1 =$$

論理積



$$0 \cdot 0 =$$

$$0 \cdot 1 =$$

$$1 \cdot 1 =$$

表記

記号

3

論理素子

否定(NOT)

\bar{A}

否定記号

$X = \bar{A}$

A	\bar{A}
1	0
0	1

論理和(OR)

\bar{A}

\bar{B}

$X = A + B$

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

論理積(AND)

\bar{A}

\bar{B}

$X = A \cdot B$

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

教科書 pp. 85 - 86

4

論理素子

論理和の否定(NOR)

\bar{A}

$X = \bar{A} + \bar{B}$

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

論理積の否定(NAND)

\bar{A}

$X = \bar{A} \cdot \bar{B}$

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

排他的論理和(XOR)

\bar{A}

$X = (A + B) \cdot (\bar{A} + \bar{B})$

$X = A \oplus B$

入力A, Bが異なる場合にのみ、
1を出力する

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

教科書 p. 87

5

パルス発振回路

波

2つの離散状態を繰り返す周期波形

T : パルス幅 (pulse width)[s]

T : 繰り返し周期 (repetition rate)[s]

$f = 1/T$: 繰り返し周波数 (repetition frequency)[Hz]

A : 振幅 (amplitude) : 電圧は[V], 電流は[A]

発振回路

電気的なスイッチングを利用してパルスを生成

発振回路

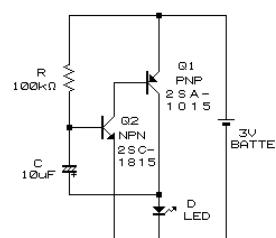
帰還回路の発信条件を利用してパルスを生成

教科書 p. 88

6

弛張型発振回路

コンデンサの充放電の時定数と、トランジスタのスイッチングを利用して

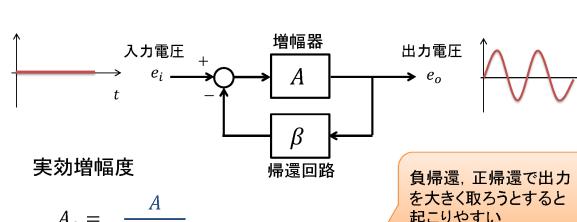


<http://www.rlc.gr.jp/prototype/led/tenmetu/shichou/pika.htm>

7

帰還型発振回路

帰還増幅の発振条件を利用してした(正弦波)発振回路



帰還増幅回路の発振条件 $\beta A = -1$

8

マルチバイブレータ

帰還回路によって を出力する回路

・ 安定な状態

外部から入力がなければその状態にとどまる

・

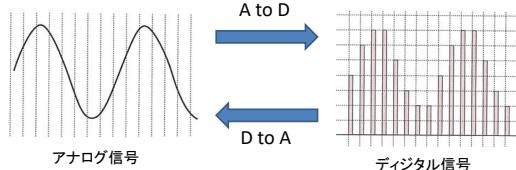
安定状態を切り替える入力する(引き金=trigger)
種類

- ・ マルチバイブレータ トリガで出力変化
- ・ マルチバイブレータ 安定な状態が1つ
- ・ マルチバイブレータ トリガなしでパルス出力

9

AD・DA変換

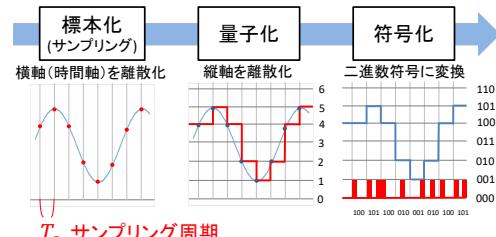
変換：アナログ信号をデジタル信号に変換
変換：デジタル信号をアナログ信号に変換



教科書 pp. 90 - 92

10

AD変換



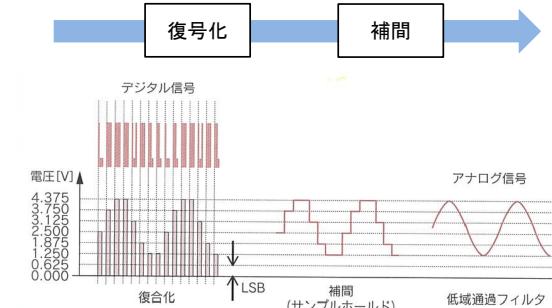
サンプリング定理

元のアナログ信号の最高周波数成分 f_{\max} の 2 倍より高い周波数で標本化すれば、元の信号を復元できる。

$$\text{サンプリング周波数 } f_s = \frac{1}{T_s} > \boxed{\quad}$$

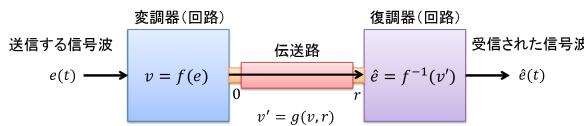
11

DA変換



12

変調と復調



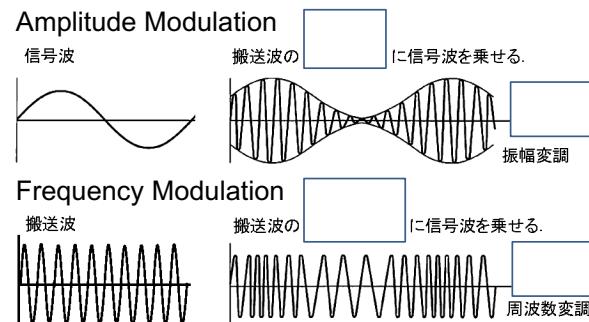
距離による減衰やノイズにより、送信される信号と受信される信号は異なる。
(しかし、信号波にそのままノイズが乗るよりは、復調後のS/Nが良い)

:信号波を実際に伝送する信号に変換する操作

:受信した信号から信号波を再現する操作

13

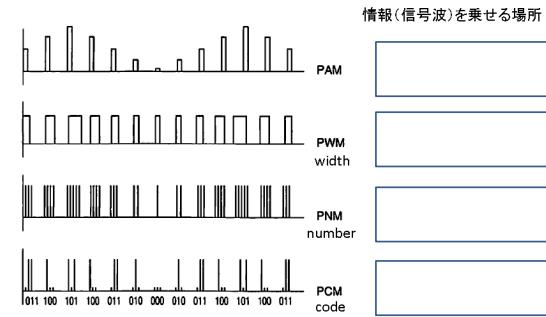
アナログ信号の変調



教科書 p. 93

14

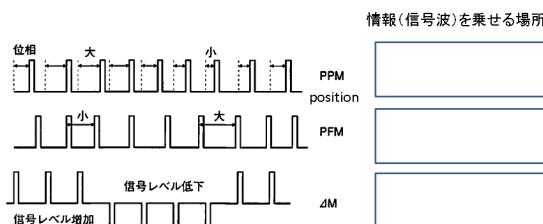
パルス式



教科書 p. 94

15

パルス式



教科書 p. 94

16

練習問題1

(1) $y = 8\sin(6\pi t + \frac{\pi}{2})$ で表されるアナログ信号波形をAD変換する時、信号が復元可能であるための条件を、サンプリング周波数 f_s を用いて表せ。

(2) パルス波を用いた信号変調方式の中で、パルスの幅を変化させて信号を伝送する手法をなんと言うか

17

練習問題2

次の真理値表を埋めよ

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



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

18