

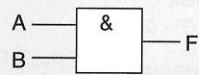
① 論理回路 logic circuit :

論理演算を行う電子回路。

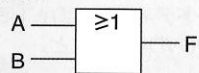
回路記号

ANSI (American National Standards Institute) 記号とは、論理素子を記号であらわしたものである。JIS<sup>②</sup> では以下の記号であらわされる。

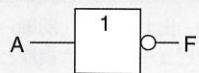
AND回路



OR回路



NOT回路



② JIS (ジス)

Japanese Industrial Standards : 日本工業規格。工業製品などの標準として定めた規格。

③ 真理値表

truth table :

論理回路などのすべての入出力の結果を表にしたもの。

半加算回路の真理値表

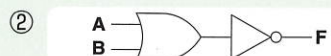
	A	B	C	S
0 + 0 = 0	0	0	0	0
0 + 1 = 1	0	1	0	1
1 + 0 = 1	1	0	0	1
1 + 1 = 1 0	1	1	1	0

加算回路

2進法の加算を行う回路のことを加算回路という。半加算回路は1桁の加算しかできないが、これを組み合わせて桁上げまでできるようにした回路もあり、全加算回路という。コンピュータの中では、これらを組み合わせ、桁数の多い演算もできるようにしている。

実習 6

次の回路で、Aの入力が「1」、Bの入力が「0」のとき、出力Fを答えなさい。

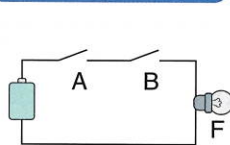


CPUと論理回路

どうやってCPUは演算を行っているのだろう。CPUはいくつかの論理回路<sup>①</sup>を組み合わせでできている。

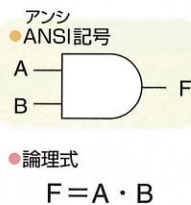
代表的な三つの論理回路

AND回路 (論理積回路)

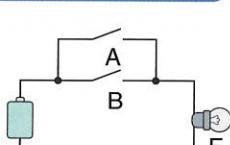


●真理値表<sup>①</sup>

入力	出力	
A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

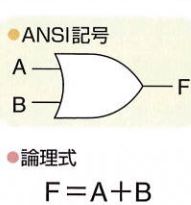


OR回路 (論理和回路)

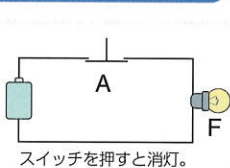


●真理値表

入力	出力	
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

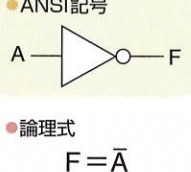


NOT回路 (否定回路)



●真理値表

入力	出力
A	F
0	1
1	0



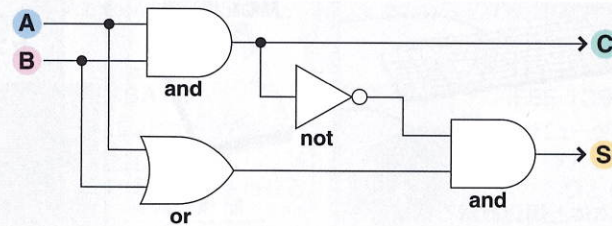
加算の回路

AND回路、OR回路、NOT回路を組み合わせ、2進法の1桁の加算を実行する半加算回路がつくられている。

加算する2進法1桁の数値をA、Bとして、和 (Sum) をS、桁上げ (Carry) をCとすれば、A、BとC、Sの関係は左の表のようにあらわされる。

この加算を実行する半加算回路は次の通りになる。

半加算回路



PRACTICE

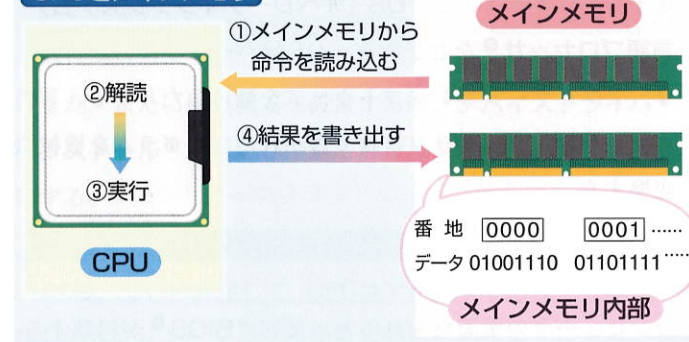
CPUとメインメモリの動作

コンピュータが扱う命令やデータは、8ビットつまり1バイトをひとまとまりとしてメインメモリに記憶される。メインメモリの内部は1バイトごとに分けられ、0からはじまる「アドレス (番地)」がつけられている。たとえば、容量が512 MBのメインメモリなら、0 ~ 536,870,911番地<sup>④</sup>までである。

CPUは、次の四つの動作を繰り返して命令を処理する。

1. メインメモリのアドレスを指定して命令を読み込む。
2. 読み込んだ命令を解釈する。
3. 解釈された命令を実行する。
4. 処理した結果をメインメモリなどに書き出す。

CPUとメインメモリ



CPU内部では、データの受け渡しのタイミングを合わせるために、CPUクロック<sup>⑤</sup>という信号が使われている。CPUクロックが1秒間に発生するクロック信号の数をクロック周波数とよび、単位はHz<sup>⑥</sup>であらわされる。これまでクロック周波数を高めることで、CPUの性能を高めてきた。しかし、クロック周波数が高まると消費電力も増え、熱も多く発生する。近年では、マルチコアCPU<sup>⑦</sup>や64ビットCPU<sup>⑧</sup>など、クロック周波数を高めずに、性能を高めたCPUが登場した。

④ 0 ~ (512 × 1024 × 1024 - 1) 番地

⑤ CPUクロック 生物の心臓の鼓動と同じように、短い周期で信号をつくり出す。

⑥ Hz (ヘルツ) Hertz : 周波数の単位。1秒間に繰り返される回数をあらわす。たとえば、クロック周波数が4GHzのCPUは1秒間に40億回の命令を実行することができる。

⑦ マルチコアCPU CPUのうち、演算を行うコアとよばれる部分を複数搭載したものの。コアが二つあるデュアルコアCPUや、コアが四つあるクアッドコアCPUがある。

⑧ 64ビットCPU 従来の32ビットCPUは一度に処理できるデータは32ビットだったが、64ビットCPUは一度に64ビットを処理する。

深める パソコンの仕様表を見る

パソコンの仕様 (スペック) 表を見てみよう。どんなことをあらわしているかわかるだろうか。

CPU	動作周波数: 1.73GHz 4コア/8スレッド
メインメモリ	標準4GB
ハードディスク	640GB
インタフェース	USBポート×3, LANコネクタ (RJ-45), HDMI出力端子, オーディオ入出力

PRACTICE

実習 7

学校のコンピュータのメインメモリの容量とCPUのクロック周波数を調べてみよう。