

# 情報科学概論 I レポート

学籍番号 200911434

名前 青木大祐

2013 年 7 月 17 日

## 1 課題 1

今、6bit で示される 2 進数を考えるとする。

1. 十進数 11 は 6bit の 2 進数でどのように表現されるか示せ。
2. 1 で示した数の 2 の補数を示せ。
3. 2 で示した 2 の補数を用い、加算によって十進数 6 から十進数 11 を減じることができることを示せ。

### 1.1

$$11_{10} \Rightarrow 001011_2$$

### 1.2

$$001011_2 \Rightarrow 110101_2$$

### 1.3

$$000110_2 + 110101_2 = 111011_2 = -5_{10}$$

## 2 課題 2

1. アスキーコード表を参考に、“Computer!” の 11 文字を 16 進数のアスキーコードで示せ。ただし、最上位 bit を常に 0 であるとして、一文字 1 バイトで表すとする。
2. アスキーコード中 ESC, CR, BS 等通常の文字に相当しない記述は何を意味するか述べよ。また、これらのコードのうち ESC, CR, BS はそれぞれ何を意味するかを述べよ。

### 2.1

文字列から 16 進数への変換は、次のプログラムで実現できる。“Computer!” を与えて実行した結果を以下に示す。

```
$perl -e 'print join(" ", map {sprintf("%02X", ord $_)} split //, shift)' "Computer!"  
22 43 6F 6D 70 75 74 65 72 21 22
```

よって、“Computer!” を 16 進数アスキーコードに変換すると 22 43 6F 6D 70 75 74 65 72 21 22 である。

### 2.2

ESC, CR, BR などの表示されない文字を制御文字と呼び、通常の文字では表現できない画面表示の制御を行う役割を持つ。例に挙げられた 3 つの制御文字のもつ効果は以下のとおり。

ESC 文字色の変更やカーソルの移動などの制御文字列を開始するという宣言。

CR キャリッジリターン (復帰)。キャリッジを先頭に戻す命令であり、改行文字と併用することで改行を意味する。

BS バックスペース (後退)。カーソルの直前の文字を削除するとともに、カーソルとそれ以降の文字列を一文字分後退さ

せる。

### 3 課題 3

$k$  (キロ) を  $2^{10} = 1024$  倍、 $M$  (メガ) をさらにその  $2^{10}$  倍、 $G$  (ギガ) をさらにその  $2^{10}$  倍で表すものとする。

1.  $16Mbit$  のメモリがある。これは何  $Mbyte$  か？
2.  $32Gbyte$  のメモリを  $1byte$  毎にアクセスするのに何  $bit$  のアドレスが必要か？

#### 3.1

$$16Mbit = 2Mbyte$$

#### 3.2

$32Gbyte$  のメモリを  $1byte$  毎にアクセスするためには、 $32G = 2^{35}$  個のメモリアドレスが必要になる。これを表現するために必要な  $bit$  長は  $35bit$  である。

### 5 課題 5

バベジの解析機関において、各構成要素（スライド 39 中で青字で示した部分）が今日の計算機では何に当たるかを考えて、対応を示せ。

#### 5.1

**パンチカードを読み取る入力装置** キーボードやマウスなどの入力インターフェース

**演算結果を印刷する出力装置** ディスプレイ等の出力インターフェース

**演算装置 (mill)** CPU、GPU などの演算処理装置

**記憶装置 (10 進 50 桁、1000 個)** RAM などの主記憶装置

### 6 課題 6

半導体のスケーリング則は素子内の電界強度を一定に保ったまま阻止を縮小することを前提としている。近年これが成り立たなくなりつつある。どのような要因で電界強度を一定に保つことが難しくなっているのか調べてまとめよ。

#### 6.1

横方向への縮小と同時に縦方向への縮小も同時に行われる。それに伴い絶縁体であるゲート酸化膜の厚さも縮小し、電子が漏れ出るトンネル電流が発生してしまい絶縁体として機能しなくなってしまうため。

### 参考文献

- [1] 半導体入門講座 第 24 回 半導体産業の将来と他産業への波及効果  
<http://www.semiconductorjapan.net/serial/lesson/24.html>

## 7 課題 7

昔は基盤に穴を開け、そこへ端子を通してハンダ付けする方式が多かったが、近年は基盤の表面にハンダで部品を貼り付ける表面実装方式が大半を占めている。表面実装方式の利点と欠点を調べてみよ。また、現在でも表面実装しにくい部品にはどんなものがあるか考えてみよ。

### 表面実装方式の利点

部品を固定するためのスルーホールが必要なくなるため、実装密度が上がる。結果的に基盤の強度が上がり、また小型化が可能になる。

### 表面実装方式の欠点

小型化の結果、部品と基盤の接点が小さくなるため、微細なゴミなどによる接触不良の可能性が高くなる。

### 表面実装しにくい部品

モーターなどの大きな電流、電圧がかかる部品は発熱が大きくなるため小型化しづらく、表面実装するには適さない。

## 8 課題 8

TSV(Through-Silicon Via) の方式の一つとして、インターポーザー (interposer) を用いるものが有る。この場合の interposer とは何かを調べてみよ。Interposer を用いる方式の得失を考えてみよ。

TSV はダイに予め穴を開けておき、それを貫通するように細い柱がダイを通り抜けるという方式である。これにより従来の方式では難しかったパッケージの小型化や、1 万ピンを越える接続が小さな面積で実現できるようになった。

TSV は多くの利点を持っているが、生産するには難易度が高く、多くの課題が残っているのも事実である。そこで、TSV と従来の方式の折衷案としてインターポーザを利用する方式がある。これは積層する DRAM などの部品は TSV を用いてスタックし、最下部はインターポーザという板を挟んで基盤に接続するという方式である。

### インターポーザの利点

基盤と部品側（のインターポーザ）との接続は従来の方式で済むため、基盤に穴を開ける必要がなく、また TSV で作られた部品を従来の基盤に乗せやすくなる。

### インターポーザの欠点

インターポーザを使うことで、TSV だけで完結していた場合に比べてパッケージの面積が大きくなってしまう点。