

## 情報処理の基礎プチテスト

樋口さぶろお<sup>1</sup> 配布: 2014-11-12 Wed 更新: Time-stamp: "2014-12-12 Fri 15:55 JST hig"

### プチテスト参加案内

1. 指定された用紙に解答しよう.
2. 過程も答えよう. 最終的な答えが正しいことがわかるような過程を記そう.
3. 問題文に現れない記号を使うときは, 定義を記そう.

### 1

10 進法で書かれた次の整数  $n$  を 2 進法で書こう.

$$n = 35_{(10)}$$

### 2

2 進法で書かれた次の整数  $b$  を 10 進法で書こう.

$$b = 11001011_{(2)}$$

### 3

10 進法で書かれた次の整数  $n$  を 16 進法で書こう.

$$n = 123_{(10)}.$$

### 4

2 進法で書かれた次の整数  $b$  を 16 進法で書こう.

$$b = 11111010_{(2)}$$

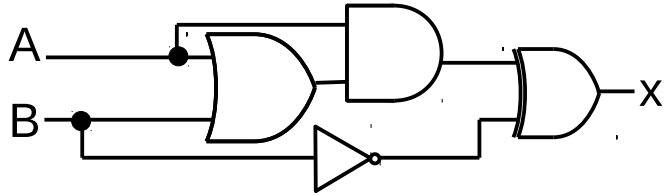
---

<sup>1</sup>Copyright © 2014 Saburo HIGUCHI. All rights reserved.

5

過程不要

入力  $A, B$  に対する 出力  $X$  の 0,1 を求めて真理値表を作ろう.



6

過程不要

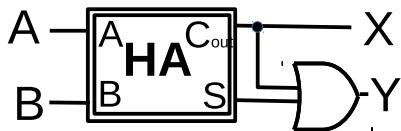
次の真理値表に対応する論理回路を, NOT, AND, OR, XOR で作ろう.

入力		出力	
A	B	X	Y
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	0	0
1	1	1	0

7

過程不要

半加算器 (HA=Half Adder) を次のように接続した論理回路の真理値表を作ろう.

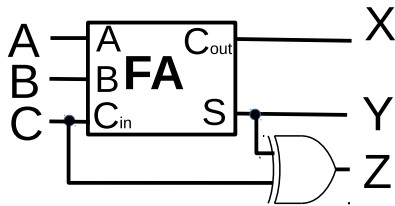


## 8

### 過程不要

次の全加算器 (FA=Full Adder) を含む論理回路を考える.

1.  $A = 1, B = 1, C = 1$  を入力したときの, 出力  $X, Y, Z$  の出力を求めよう.
2.  $A = 1, B = 0, C = 1$  を入力したときの, 出力  $X, Y, Z$  の出力を求めよう.



## 9

10 進法で書かれた整数  $m$  を長さ  $n$  のビットパターンで書こう. 負の数の表示には 2 の補数を用いよう.

$$m = -34_{(10)}, n = 8$$

## 10

(2 の補数を用いて) 長さ  $n$  のビットパターンで書かれた (符号つき) 整数  $b$  を, (符号つき) 10 進法で書こう.

$$n = 8, b = 10001000.$$

## 11

龍谷大学の学籍番号では, 先頭 1 文字, t,c,w など学部を表現している.

龍谷大学は, 2015 年度には 10 個の学部を持つ (短期大学部も含む). なるべく短いビットパターンで, これら 10 個の学部を区別したい. 最低でも何ビットのビットパターンを使う必要があるか答えよう.

## 12

ひらがなで書かれた日本語の短歌 (5, 7, 5, 7, 7) を符号化することを考える. ひらがなとして, かな 46 個だけを使い, 小文字の ユヨや長音ーや濁点, 半濁点, 空白, 句点, 読点は使わない.

百人一首には 100 個の短歌が収められている. 上の符号化を行った場合の, ひらがなで書かれた百人一首の情報量を, KB 単位で求めよう. 字余りや字足らずは考えない.

### 13

10 分間の音声を, サンプルング周波数 20kHz, 量子化ビット長 64 ビット, モノラル (1 チャンネル) で A/D 変換して得られるデジタル情報の情報量を, MB 単位で求めよう.

### 14

幅 1000 ピクセル, 高さ 400 ピクセル, 65536 色の画像を, (授業で説明した方式で) 符号化したとする. 1GB の USB フラッシュメモリには, 上の画像が何枚保存できるか求めよう.

### 15

5 分間の音楽を, ステレオ (2 チャンネル) で, 1 秒間に 40000 回標本化し,  $2^{32}$  段階に量子化してデジタル情報とした. この音楽データを, 300Mbps の LTE 回線でダウンロードすると何秒かかるか答えよう.

## 情報処理の基礎プチテスト略解

樋口さぶろお<sup>2</sup> 配布: 2014-11-12 Wed 更新: Time-stamp: "2014-12-12 Fri 15:55 JST hig"

これは, 一部の過程のみ記した略解です. プチテストで, 受講者はすべての過程を記す必要があります.

**配点** 1-4,9,10:5 点, 8:6 点, 5-7,11-15:8 点. 計 100 点=30 ピーナッツ.

### 1

$$n = 100011_{(2)}.$$

**配点** 5 点.

### 2

$$b = 203_{(10)}.$$

**配点** 5 点.

### 3

$$n = 7B_{(16)}$$

**配点** 5 点.

**講評** B7, 7 11 などという答もありましたが, もちろん不正解です.

### 4

$$b = FA_{(16)}.$$

**配点** 5 点.

---

<sup>2</sup>Copyright © 2014 Saburo HIGUCHI. All rights reserved.

5

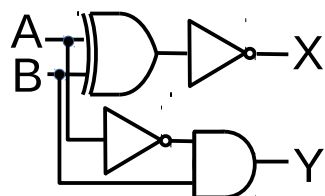
入力		出力
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

配点 4通り各2点, 計8点.

6

$X$  は  $A$  と  $B$  の排他的論理和の否定  $\neg(A \oplus B)$ ,  $Y$  は  $A$  の否定と  $B$  との論理積  $\neg A \wedge B$  であることがよみとれる.

また,  $Y = (A \oplus B) \wedge B$  でもある.



配点  $X, Y$  各4点, 計8点.

7

入力		出力	
A	B	X	Y
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	1

配点 8通り各1点, 計8点.

8

1.  $X = 1, Y = 1, Z = 0$ .
2.  $X = 1, Y = 0, Z = 1$ .

**配点** 1,2:各3点, 計6点.

## 9

11011110.

**配点** 5点.

**講評** 2の補数表現にした結果は, ビットパターンの長さ(上にどれだけ0を埋めるか)で変わります. ご注意ください.

## 10

-120.

**配点** 5点.

**講評** よく読むと, +120は不正解とわかるはず. 部分点にしています.

## 11

$2^3 < 10 \leq 2^4$ . より4ビット.

**配点** 8点.

**講評** 簡単だけど, 授業での Quiz には似たものがなかった問題. これ1問では判断できないけど, これが正解な人は, 問題対策よりも深いレベルで理解してるということかも.

## 12

$2^5 < 46 \leq 2^6$  より, ひらがな1文字あたり6ビットで符号化できる. 1首あたりのビット長は  $(5 + 7 + 5 + 7 + 7) \times 6 = 186$  b. 100首だと  $186 \times 100\text{b} = 2.325\text{kB}$ .

**配点** 8点.

**講評**  $\log_2 65536$  でない解答は0点にしています. その他には, 単位の換算で間違った答案が一定数ありました.

## 13

秒あたりの情報量は  $20\text{kHz} \times 64\text{b} \times 1 = 1.28 \times 10^6\text{b/s}$ . 10分間では  $1.28 \times 10^6\text{b/s} \times \frac{60\text{s}}{1\text{分}} \times 10\text{分} = 96\text{MB}$ .

**配点** 8点.

**講評**  $\log_2 46$  でない解答は0点にしています. 字数31を使っていない答案が一定数ありました. 記録すべき文字列を思い浮かべよう.

## 14

1枚あたり情報量は,  $(1000 \times 400 \times \log_2 65536)\text{b/枚} = 0.8\text{MB/枚}$ .  
枚数は  $\frac{1\text{GB}}{0.8\text{MB/枚}} = 1250\text{枚}$ .

**配点** 8点.

**講評**  $\log_2 65536$  でない解答は0点にしています. 字数31を使っていない答案が一定数ありました. 記録すべき文字列を思い浮かべよう.

## 15

音楽の1秒あたりの情報量は,  $2 \times 40000/\text{秒} \times \log_2 2^{32}\text{b} = 2.56 \times 10^6\text{b/s}$ .  
5分間の音楽では,  $2.56 \times 10^6\text{b/s} \times \frac{60\text{s}}{1\text{分}} \times 5\text{分}$ .  
 $2 \times 5 \times 60 \times 40000 \times 32 / (300 \times 10^6) = 7.68 \times 10^8\text{b}$ .  
所要時間は,  $\frac{7.68 \times 10^8\text{b}}{300 \times 10^6\text{b/s}} = 2.56\text{s}$ .

**講評**  $\log_2 2^{32}$  でない解答は0点にしています.

bpsをByte/秒として計算して8倍間違えている答案が一定数ありました. 先頭が小文字のbなのはbitだからです. 単に人間が決めた表記の習慣ですが.

いつのまにか単位がbからbps=b/sに変わっているような計算過程が一定数ありました. 等号の両側で単位(の次元)が異なるのはマイナス点つけたいくらいの重罪です. 100cm=1mはいいけど100cm=100kgは重罪.