

函館工業高等専門学校 専攻科

令和6年度学力検査による選抜検査問題

専 門

(生産システム工学専攻)

情報工学科目群

(注意)

1. 問題用紙および解答用紙は試験監督者の指示があるまで開かないこと。
2. 問題用紙は1ページから9ページまでである。
3. 解答用紙所定欄に受験番号・氏名を記入すること。
4. 解答は解答用紙の所定欄に記入すること。
5. 解答用紙（表紙含む）は試験終了時に回収する。
6. 問題用紙は持ち帰ること。

1. 計算機システム

問1.1 つぎの説明文中の空欄(A)から(F)に入る語句を解答群から選び、記号で答えなさい。

ALU は (A) のことであり、日本語では (B) と呼ばれる。インテル社の CPU i8085において、ALU は加算器や論理演算器などの演算回路をそれぞれ 8 ビット分持っており、命令データから生成された制御信号によって ALU 内にある (C) を制御し、指定された演算回路からの出力をデータバスに出力する。

ノイマン型コンピュータの特徴は 3 つある。1 つめは、プログラムは内部メモリに記憶され、入力や変更が簡単であることがあげられる。これを (D) と呼ぶ。

2 つめは、命令がメモリに実行順で格納されており、順次取り出しながら処理する。これは (E) と呼ばれている。

3 つめは、ノイマン型コンピュータは (F) を採用している。これはプログラムとデータが同じメモリに格納されることである。

【解答群】

- | | |
|-----------------------------------|---------------------|
| [1] memory mapped IO 方式 | [2] IO mapped IO 方式 |
| [3] 単一メモリ方式 | [4] 分割メモリ方式 |
| [5] 並列処理方式 | [6] 逐次処理方式 |
| [7] アドレスデコーダ | [8] コンパレータ |
| [9] マルチプレクサ | [10] デマルチプレクサ |
| [11] プログラム可変内蔵方式 | [12] プログラム固定内蔵方式 |
| [13] Algorithm Lightweight Unit | [14] アルゴリズム軽量化装置 |
| [15] Arithmetic Logic Unit | [16] 算術論理演算装置 |
| [17] Authentication Local Utility | [18] 認証ローカル化ユーティリティ |

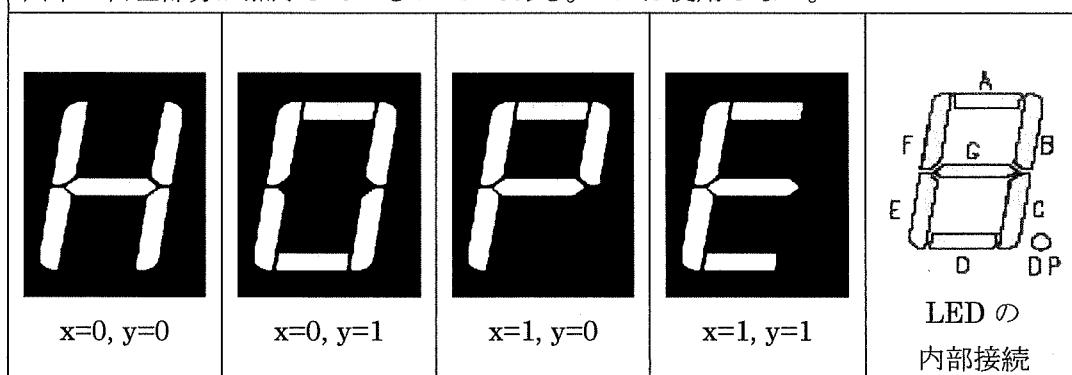
問1.2 7セグメントLEDを制御したい。LEDについて論理式を答えなさい。

【仕様】

7セグメントLEDはカソードコモン接続である。

入力は2ビットx,yである。入力x,yによりLEDは以下のように点灯する。

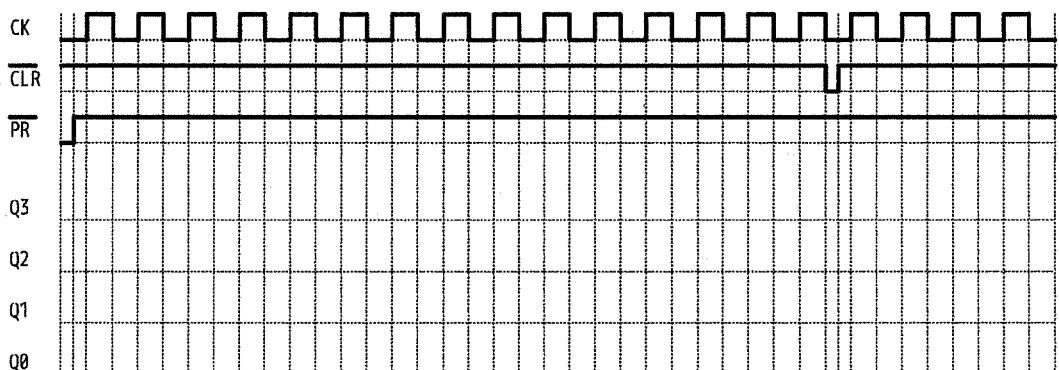
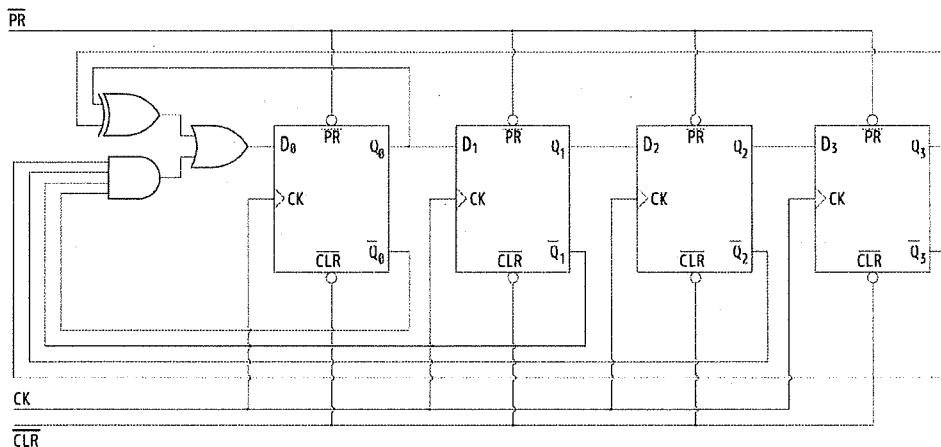
図中の白色部分が点灯しているLEDである。DPは使用しない。



問1.3 論理式 $Z = AD \oplus ABD + \overline{D} + (A \oplus C) + B\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{D}$ についてつぎの質間に答えなさい。

- (1) カルノー図を答えなさい。
- (2) 論理式Zを簡単化し、加法形論理式を答えなさい。
- (3) 論理式Zを簡単化し、乗法形論理式を答えなさい

問1.4 タイミングチャートを完成させなさい。D-FF 中の CK はポジティブエッジトリガであり、 \overline{PR} , \overline{CLR} はそれぞれプリセット,クリアであり、CK より優先動作する。



2. アルゴリズム・C 言語

問 2.1 コンピュータと人が対戦するじゃんけんゲームのプログラムを C 言語で実装した。このとき、次の問い合わせに答えよ。

ただし、各変数は以下の通りとする。

human : 人の手を記録する変数

comp : コンピュータの手を記録する変数

judge : 勝敗を記録する変数

(1) プログラムの①には、コンピュータの手を表示させるプログラムが入る。このとき、switch文を利用して、プログラムをかけ。ただし、もしもに備えて、defaultをエラーとして利用する。

(2) プログラムの②には、コンピュータと人との対戦結果を判断する計算が入る。どのような処理になるのか、プログラムをかきなさい。プログラムにかかれている通り、勝敗は、「0」が引き分け、「1」がコンピュータが勝ち、「2」が人が勝ち、となるように処理をかける必要がある。

実行例

■ じゃんけんを始めるよ！

じゃんけんポン・・・・(0)グー (1)チョキ (2)パー：1

私はチョキです。

引き分けです。

プログラム

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>

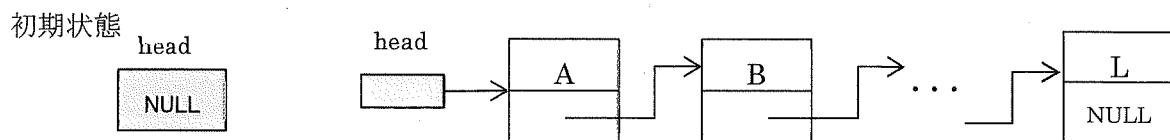
int main(void)
{
    int human, comp, judge;
    printf("■じゃんけんを始めるよ！\n");
    comp = rand() % 3;
    printf("じゃんけんポン。。。(0)グー (1)チョキ (2)パー：");
    scanf("%d", &human);

    [①]

    judge = [②];
    switch(judge) {
        case 0:
            printf("引き分けです。\\n"); break;
        case 1:
            printf("あなたの負けです。\\n"); break;
        case 2:
            printf("あなたの勝ちです。\\n"); break;
        default:
            printf("エラー"); break;
    }
    return 0;
}
```

問 2.2 単方向の連結リストである線形リストを用いて、任意ノードの挿入ソートを行うプログラムを考える。このとき、任意ノードの挿入ソートを行う関数を下記の指示に従って作成せよ。

① 本プログラムで利用する線形リスト



② 線形リストの定義

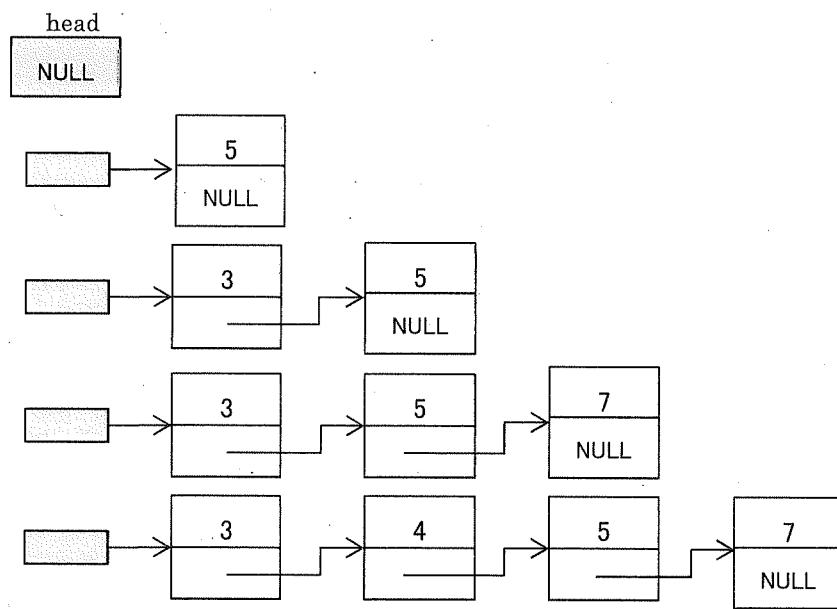
```
typedef struct _node {
    int      node_data;
    struct _node *next;
} node;
```

③ 関数の仕様

```
void insertion_sort ( node **head, node *newn)
```

引数 *head 連結リストの先頭ノードへのポインタ
newn 新しく挿入するノード

任意ノードの挿入ソートでは、昇順にノードの node_data が並ぶようにプログラムを組む。このとき、例えば、ノードの node_data の値を「5, 3, 7, 4」と入力すると以下の順でリストに挿入される。



《関数のアルゴリズムを考えるうえでのヒント》

- node 型ポインタ変数 ptr を用いて、 *head から順番に ptr を移動させる
- 次の 4 つの場合について考える
 - 初期状態
 - リストの先頭に新しいノードを挿入する
 - リストの途中に新しいノードを挿入する
 - リストの最後に新しいノードを挿入する

3. 情報ネットワーク

問3 次の図に示したネットワークは、各機器の各インターフェースをイーサネットで接続している。R0、R1、R2 はルータを、PC0、PC1、PC2 はコンピュータを、相互に接続している線はイーサネットケーブルを示している。F0/0、F1/0、F1/1 は、それらの機器のインターフェースの名称を示している。各機器の NIC に設定した IP アドレス等の情報を表 1 に示す。通信を実現するために、ルータ R0、R1、R2 にルーティングプロトコルの RIPv2 を設定し、各ルータのコンバージェンスが完了した。各設問に答えなさい。

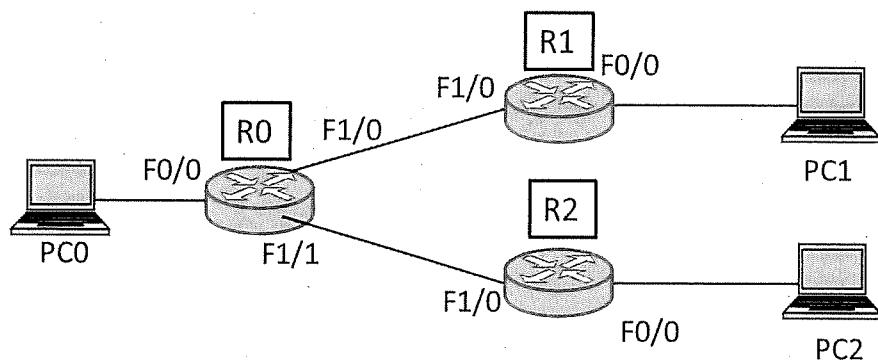


表 1. ルータと PC の IP アドレスとサブネットマスク

ルータ名	F0/0	F1/0	F1/1	PC 名	IP アドレス
R0	192.168.0.1/24	10.0.0.1/16	10.1.0.1/16	PC0	(a)
R1	172.16.0.1/24	10.0.1.1/16	—	PC1	172.16.0.10/24
R2	172.16.1.1/24	(b)	—	PC2	172.16.1.2 /24

(1)表の空欄(a)にあてはまる PC0 の IP アドレスとサブネットマスクをプレフィックス表記で答えなさい。IP アドレスは、使用可能なホストアドレスのうち最小の値とすること。

(2)表の空欄(b)にあてはまる R2 の F1/0 の IP アドレスとサブネットマスクをプレフィックス表記で答えなさい。IP アドレスは、使用可能なホストアドレスのうち最大の値とすること。

(3) PC1 に設定するデフォルトゲートウェイの IP アドレスについて、適切な値を答えなさい。

(4) 各ルータで自動経路集約が動作している場合において、R0 のルーティングテーブルに登録される「宛先ネットワークアドレスとネットマスク」の組をすべて答えなさい。解答はプレフィックス表記とすること。

(5) 各ルータで自動経路集約の動作を止めて、コンバージェンスが完了した後に、PC0 上でコマンド ping を実行し、PC2 への通信確認を行った。結果は通信が成功することを確認できた。以下の①～④の問い合わせに答えなさい。

① ping が用いるプロトコルの名称を以下の選択肢から記号で選びなさい。

ア. ICMP	イ. HTTP	ウ. FTP	エ. SMTP	オ. TCP
---------	---------	--------	---------	--------

② ping の通信を開始するにあたり、PC0 では ARP を実行し、その後に ping のパケットがデフォルトゲートウェイへ送信された。ARP の目的と結果を説明しなさい。

③ PC0 → PC2 への通信において、R0 から R2 にデータが送信される際の、(a)送信元 IP アドレス、(b)宛先 IP アドレス、(c)送信元 MAC アドレス、(d)宛先 MAC アドレスは、いずれの機器の設定値であるか。以下の選択肢から記号で選びなさい。

ア. R0 の F0/0	イ. R0 の F1/0	ウ. R0 の F1/1	
エ. R1 の F0/0	オ. R1 の F1/0	カ. R2 の F0/0	キ. R2 の F1/0
ク. PC0	ケ. PC1	コ. PC2	

④ 各ルータの自動経路集約を停止すると、停止前は成功していなかった PC0 → PC2 への ping が成功するようになった。その理由を説明しなさい。