

函館工業高等専門学校 専攻科

令和4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3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 計算機システムにおける高速化の手法の一つである命令パイプライン処理について説明しなさい。

問1.2 仕様を満たす論理回路をつくりたい。D₃からD₀について論理式を答えなさい。

【仕様】

- ・使用する素子は 74LS74(D-FF)とする。基本論理ゲートは必要に応じて使用する。
- ・D₃,Q₃をMSBとする。D₀,Q₀をLSBとする。
- ・任意の状態からカウンタをクリアし、状態S₀にする。
- ・任意の状態からカウンタをプリセットし、状態S₁₅にする。
- ・クロックが入るたびに S₁→S₂→S₄→S₈→S₁→...と状態が変化する。
- ・異常シーケンスは発生してはいけない。

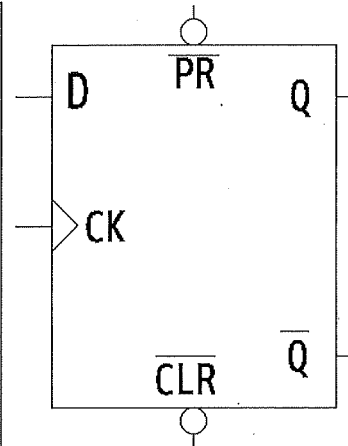


図1 74LS74 D-FF

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

- (1) カルノー図を描きなさい。
- (2) 論理式を簡単化し、乗法形論理式で答えなさい。

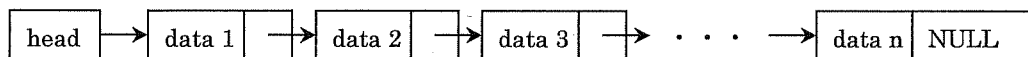
問 1.4 2進数表示で 00111100-01001010 を計算したい。つぎの質問に答えなさい。

- (1) 補数を用いて計算する手順を説明しなさい。
- (2) この計算の結果を符号付き2進数で答えなさい。

2. アルゴリズム・C 言語

問 2.1 下図に示すようなデータ列が線形リストで実現されているとすると、(1) データ列の末尾にデータ x を追加する関数 `add_tail`、および (2) 先頭データを削除する関数 `del_head` を作成しなさい。ただし、空リストに対する処理は考慮しなくてもよい。また、線形リストのノードを表すデータ型 `Node` および関数仕様は以下のように定義されているものとし、線形リストの各ノードは標準関数 `malloc` を用いた動的なメモリ確保により生成するものとし、ノード削除の際は標準関数 `free` でメモリを解放するものとする。

・線形リスト



・データ型 Node

```
typedef struct _Node {  
    int data;           /* 整数データ */  
    struct _Node *next; /* つながり情報 */  
} Node;
```

・関数仕様

```
void add_tail(Node *head, int x)
```

引数 Node *head: 先頭ノードのアドレス

int x: 追加する末尾ノードに格納するデータ

```
Node *del_head(Node *head)
```

引数 Node *head: 先頭ノードのアドレス

戻り値 先頭ノード削除後の新たな先頭ノードのアドレス

問 2.2 引数 n を受け取り、次に示すフィボナッチ数列 $\{f_n\}$ の第 n 項 ($n = 1, 2, \dots$) の値 f_n を計算し、その値を戻り値として返す関数 `fib` を作成しなさい。ただし、再帰呼出しを用いるものとする。

$\{f_n\}$: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, \dots

$$\begin{cases} f_1 = f_2 = 1 \\ f_n = f_{n-1} + f_{n-2} \quad (n \geq 3) \end{cases}$$

・関数仕様

```
int fib(int n)
```

引数 f_n の n

戻り値 f_n の値

3. 情報ネットワーク

問 3.1 図 1 のネットワーク構成図に関して、以下の問いに答えよ。

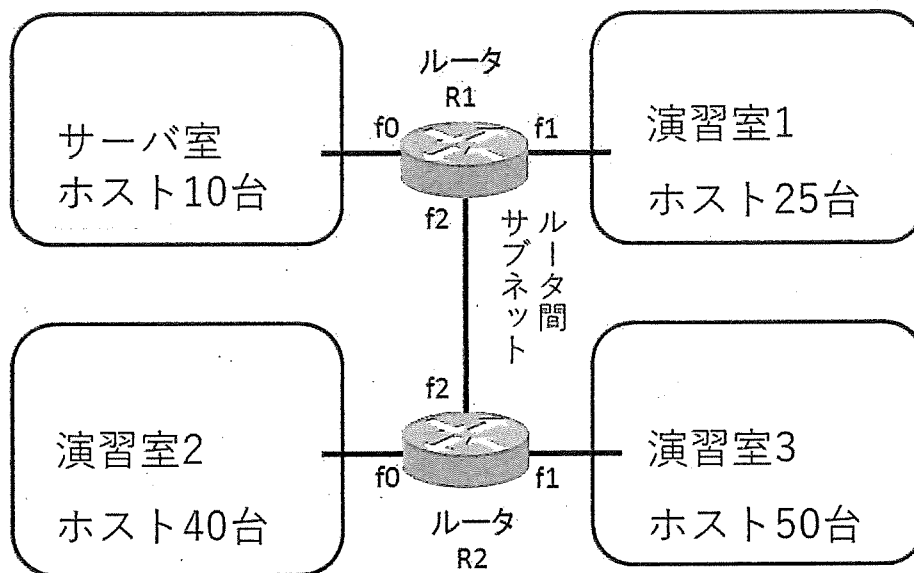


図 1 ネットワーク構成図

- (1) このネットワークにおける IP アドレス群として、192.168.10.0/24 (プレフィックス表記) が管理者より与えられている。ここで、VLSM を用いて、IP アドレスを最小値から順番に、最も無駄なく割り当てるとして、演習室 1、演習室 2、サーバ室、およびルータ間サブネットの、それぞれにおけるネットワークアドレスはどのようなになるか、プレフィックス表記で答えよ。なお、演習室 3 は 192.168.10.0/26 を割り当てたものとする。
- (2) 先問(1)の解答と一致する形で、ルータ R1、ルータ R2 それぞれのインタフェース f0, f1 および f2 に設定する、IP アドレスとサブネットマスクを定めよ。(1)の解答内容と一致していればどのような値でもよい。
- (3) ルータ R2 は Cisco 社製のルータで、下表のコマンドによってアクセスリストを設定した。この設定によってどのようなことが行われるか、説明せよ。

```
(config)#access-list 101 deny tcp host 10.2.3.4 192.168.10.0 0.0.0.63 eq http
(config)#access-list 101 permit ip 10.2.3.0 0.0.0.255 192.168.10.0 0.0.0.63
(config)#access-list 101 deny ip any any
(config)#interface f1
(config-if)#ip access-group 101 out
```