

1. 3桁の符号なし16進整数について答えよ。

(1) 表すことのできる最大値を10進数で示せ。

解答欄

(2) 表すことのできる最小値を10進数で示せ。

解答欄

(3) すべての桁をBとしたときに表される数値を10進数で示せ。

解答欄

(4) 10進数の数値1000をこの表記法で示せ。

解答欄

2. 4 入力 1 出力の論理関数を考え, 入力を A, B, C, D , 出力を Y と表す. この関数は, 4 入力のうち 3 つ以上が 1 であるとき, かつそのときに限り 1 を出力する. 次の設問に答えよ.

- (1) Y の論理式を加法標準形で表せ. なお, 加法標準形とは論理式を最小項の和として表現したものをいう.

解答欄

- (2) Y の論理をカルノー図を用いて簡単化し, その結果を論理式で示せ.

解答欄

3. コンピュータアーキテクチャに関する次の記述について、適切なものには○印，そうでないものには×印を対応する解答欄に記入せよ。

- (1) SRAM は不揮発性のメモリであるのに対し，DRAM は揮発性のメモリである。
- (2) メモリアクセスの時間的局所性が高いアプリケーションほどキャッシュメモリの効果が高い。
- (3) プロセッサ内部のプログラムカウンタには，実行した命令の数が格納される。
- (4) パイプラインのストールが少ないとプログラムの実行性能は低下する。
- (5) キャッシュメモリの競合性ミスは，容量性ミスが生じない状況でも発生することがある。

解答欄

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

4. 26 ビットのマスクでサブネット化されたクラス C の IPv4 アドレスについて考える。1 つのサブネットで有効となるホスト IP アドレスの数（ネットワークアドレスとブロードキャストアドレスは除くものとする）を求めよ。

解答欄

5. 以下の問いに答えよ.

(1) プロセス A, B, C の処理時間とオペレーティングシステムに到着して待ち行列に追加された時刻を下に示す. タイムスライス (クオンタム) を 1 秒とするプロセスのラウンドロビンスケジューリングを用いた場合, プロセス A, B, C はそれぞれのプロセスが到着してから何秒後に処理が完了するか. 解答欄に記入せよ.

プロセス名	処理時間[秒]	到着時刻[秒]
A	13	0
B	8	4.5
C	5	7.5

解答欄

A	
B	
C	

(2) セマフォ S に対する P 命令(wait 命令)を P(S), V 命令(signal 命令)を V(S)と書くことにする. 以下のプログラム A と B が並行に実行されるとき, 起こりうる問題を述べよ. またその解決法も述べよ. ここで S1, S2 はバイナリセマフォで, プログラム A と B で共有されている.

```
/* プログラム A */
P(S1);
P(S2);
/* 処理 */
V(S1);
V(S2);
```

```
/* プログラム B */
P(S2);
P(S1);
/* 処理 */
V(S1);
V(S2);
```

解答欄

(3) あるプロセスにより参照されるページ番号が以下であったとする。

0→1→2→3→4→2→3→0→3→2→4→1

主記憶のページ枠が 3 であるとき,LRU アルゴリズムを用いた場合のページフォールト回数を答えよ。
ただし初期状態では主記憶にどのページも読み込まれていないとする。

解答欄

--

(4) 以下の文章の(A)~(E)の空欄に適切な語を，選択肢から選び解答欄に記入せよ。また，下線部の理由を説明せよ。

主記憶管理方式において，(A)は，固定長ブロックを割り当ての単位として論理ページと物理ページの対応を変更することによって，記憶領域管理を行う方法である。(A)では一つのプロセスに複数の 1 次元アドレス空間を用意することはできなかつた。それを可能にするために提案されたのが(B)である。(B)は，仮想アドレスを上位と下位に分け，上位を(C)のインデックス値とする。下位は(D)内のオフセットである。(B)では，メモリフラグメンテーションの問題を回避することは困難であるため，(A)と(B)を組み合わせた(E)が考案された。

選択肢：ロック／キー機構，セグメント，ページ，動的再配置，ページテーブル，共有ライブラリ，セグメンテーション，メモリコンパクション，セグメントテーブル，0 レベルページング，ページング，ページ化セグメンテーション，デマンドプリフェッチ

解答欄

A		B		C	
D		E			

下線部の理由

--

6. 決定性有限オートマトン $M = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$ がある.

状態の集合は $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}$, 入力アルファベットは $\Sigma = \{0, 1\}$, 初期状態は q_0 ,

受理状態の集合は $F = \{q_2, q_3, q_4\}$ であり, 動作関数は以下のように与えられている.

$\delta(q_0, 0) = q_1$, $\delta(q_1, 0) = q_0$, $\delta(q_2, 0) = q_4$, $\delta(q_3, 0) = q_4$, $\delta(q_4, 0) = q_4$, $\delta(q_5, 0) = q_5$,

$\delta(q_0, 1) = q_2$, $\delta(q_1, 1) = q_3$, $\delta(q_2, 1) = q_5$, $\delta(q_3, 1) = q_5$, $\delta(q_4, 1) = q_5$, $\delta(q_5, 1) = q_5$

以下の設問に答えよ.

(1) 次の記号列 $w_1 \sim w_5$ のうち, M が受理するものをすべて選び, \bigcirc で囲め.

解答欄

$w_1 = 00010001$ $w_2 = 01001000$ $w_3 = 00100000$ $w_4 = 00000011$ $w_5 = 10011001$

(2) M の状態 q_2 と等価な状態をすべて示せ.

解答欄

(3) 受理する言語が M と同じで, 状態の数が最小の決定性有限オートマトンを求め, その状態遷移図を示せ.

解答欄

(4) M が受理する言語を正規表現で表せ.

解答欄

7. 空記号列を ε で表すものとする. 非終端記号の集合 $N = \{S, X, Y\}$, 終端記号の集合 $\Sigma = \{a, b\}$, 書き換え規則の集合 $P = \{S \rightarrow bSb, S \rightarrow X, X \rightarrow bYb, X \rightarrow Y, Y \rightarrow aYa, Y \rightarrow b\}$, 開始記号 S で定義される文法 $G = \langle N, \Sigma, P, S \rangle$ について, 以下の設問に答えよ.

(1) 言語 $L(G)$ に属す長さ 5 以下の記号列をすべて記せ.

解答欄

(2) 言語 $L(G)$ に属さない長さ 7 以上の記号列 $w \in \{a, b\}^*$ をひとつ記せ.

解答欄

(3) 文法 G は曖昧であることを示せ.

解答欄

(4) $L(M) = L(G)$ となるようなプッシュダウンオートマトンを $M = \langle Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, F \rangle$ とする. 状態の集合は $Q = \{q_0\}$, 入力アルファベットは $\Sigma = \{a, b\}$, スタック記号は $\Gamma = \{a, b, S, X, Y, Z_0\}$ である. δ は動作関数, q_0 と Z_0 はそれぞれ初期状態と初期スタック記号であり, 受理状態の集合は $F = \{q_0\}$ である. M の状態遷移図を示せ. なお, M は入力記号列を読み終えたときに受理状態でスタックが空ならば受理とする.

解答欄

8. 以下は、0 以上 9 以下の整数値のデータを昇順に並べ替えるプログラムである。以下の設問に答えよ。
- (1) プログラム中の空欄アを埋めてこのプログラムを完成させよ。新たに変数を使用せず、配列 C を用いて、解答欄アに解答すること。
 - (2) このプログラムを実行したとき、画面に表示される出力を解答欄イに記入せよ。
 - (3) 0 以上 15 以下の整数値のデータを昇順に並べ替える場合、プログラム中の行 (A)、(B) についての修正したコードを解答欄ウに答えよ。

```
#include <stdio.h>

int sort (int inA[], int outB[], int n){
    int C[] = {0,0,0,0,0,0,0,0,0,0}; // (A)
    int i, j;

    for(i=0; i<n; i++)
        C[inA[i]]++;
    for(i=1; i<=9; i++) // (B)
        C[i] = C[i] + C[i-1];
    for(j=0; j<=n; j++){
        ア
    }
    return 0;
}

int main(){
    int A[] = {2,5,1,3,2,3,0,7,9};
    int B[] = {0,0,0,0,0,0,0,0,0};
    int i;
    int n = 9;

    sort(A, B, n);
    printf("A: "); for(i=0; i < n; i++) printf("%d ", A[i]);
    printf("\n");
    printf("B: "); for(i=0; i < n; i++) printf("%d ", B[i]);
    printf("\n");
    return 0;
}
```

解答欄	
ア	
イ	
ウ	(A) (B)

9. 以下は、整数型の配列 A の要素に、指定した整数値が含まれるか二分探索を用いて求めるプログラムである。以下の設問に答えよ。
- (1) プログラム中の空欄エを埋めてこのプログラムを完成させよ。解答欄エに解答すること。
 - (2) このプログラムを実行したとき、画面に表示される出力を解答欄オに記入せよ。
 - (3) このプログラムが正しく動作するために、配列 A に格納する要素が満たすべき条件を解答欄カに答えよ。

```
#include <stdio.h>
#define FOUND 1
#define NOT_FOUND 0

int Search(int data[], int n, int key ){
    int left = 0;
    int right = n;
    int mid;

    while( left < right ) {
        mid = (left + right)/2;
        エ
    }
    return NOT_FOUND;
}

int main() {
    int A[] = {0, 1, 2, 2, 3, 3, 5, 7, 9} ;
    int n = 9;
    int i;
    int k[] = {1, 3, 4};
    int q = 3;

    for(i=0; i < q; i++){
        if( Search(A, n, k[i]) == FOUND )
            printf("key: %d FOUND\n", k[i]);
        else
            printf("key: %d NOT_FOUND\n", k[i]);
    }

    return 0;
}
```

解答欄

エ	
オ	
カ	