

情報とコンピュータ 2004 年度期末試験問題

静岡大学工学部システム工学科

安藤 和敏

2005 年 2 月 14 日

注意事項

- 机の上に自分の学生証を提示しておくこと.
- A4 両面に手書きのカンニングペーパーのみ持ち込み可.
- 印刷あるいはコピーしたカンニングペーパーやノートパソコンの持ち込みは不可.
- ノートパソコン, (関数) 電卓等の使用を禁止する.
- 試験の時間は 16:05-17:25 である.
- 問題用紙は持ち帰ってよい.

問題 1. (配点 10)

設問 (1) 10 進法の 93 を 8 ビットの 2 進数に変換せよ.

設問 (2) 10 進法の 219 を 8 ビットの 2 進数に変換せよ.

問題 2. (配点 15)

図 1 に示されるプログラムを実行したときに画面に出力される数値を示せ.

```
program test1(input,output);
type
  integerarray5 = array[1..5] of integer;
var
  i, n, x: integer;
  A      : integerarray5;
begin
  n := 5;
  i := 1;
  while i <= n do
    begin
      A[i] := i * i;
      i := i + 1;
    end;
  x := 0;
  i := 1;
  while i <= n do
    begin
      x := A[i] + x;
      i := i + 1;
    end;
  writeln(x);
end.
```

図 1: Pascal のプログラム

問題 3. (配点 15)

図 2 の回路において、次の (a)~(e) の順番でスイッチ A,B を操作したときに、どのリレーが作動し (ON)、どのリレーが作動しない (OFF) か示せ。

- (a) 回路が図 2 の状態のとき.
- (b) スイッチ B を閉じたとき.
- (c) スイッチ B を閉じたまま、スイッチ A を閉じたとき.
- (d) スイッチ A を閉じたまま、スイッチ B を開いたとき.
- (e) スイッチ A も開いたとき.

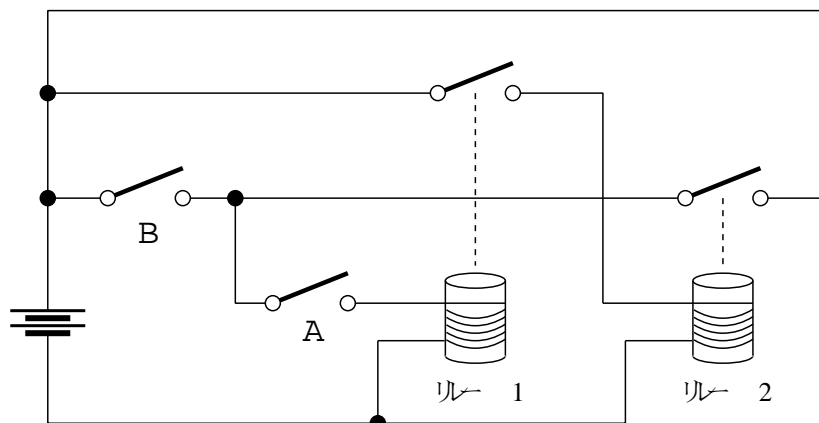


図 2: 回路

問題 4. (配点 20)

図 3 のアセンブリ言語プログラムは、何を計算するのかを説明せよ。(必要ならば、問題冊子の 6 ページの表 3 を参照せよ。)

```

IN    AX
COPY  M1, AX
IN    AX
CMP   AX, M1
JNB   LAB1
OUT   AX
JMP   LAB2
LAB1  COPY  AX, M1
      OUT   AX
LAB2  END

```

図 3: アセンブリ言語のプログラム

問題 5. (配点 16)

$X := (X * X)$ の導出過程を、表 1 の空欄を埋めて完成させよ。

表 1: $X := (X * X)$ の導出

導出	規則
$\langle s \rangle_1$	R3: $\langle s \rangle_1 \rightarrow \langle i \rangle_2 := \langle e \rangle_3$
$\langle i \rangle_2 := \langle e \rangle_3$	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto; text-align: center;">ア</div>
$\langle i \rangle_2 := (\langle e \rangle_4 * \langle e \rangle_5)$	R1: $\langle i \rangle_2 \rightarrow X$
$X := (\langle e \rangle_4 * \langle e \rangle_5)$	R2: $\langle e \rangle_4 \rightarrow \langle i \rangle_6$
<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto; text-align: center;">イ</div>	R2: $\langle e \rangle_5 \rightarrow \langle i \rangle_7$
<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto; text-align: center;">ウ</div>	<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 0 auto; text-align: center;">エ</div>
$X := (X * \langle i \rangle_7)$	R1: $\langle i \rangle_7 \rightarrow X$
$X := (X * X)$	

問題 6. (配点 24)

表 2 に、 $A := (A * B)$ の導出を示した。この表に示した順番で意味論規則を適用することによって、 $\text{code}(\langle s \rangle_1)$ の展開の一部を図 4 に示した。図 4 の空欄を埋めて $\text{code}(\langle s \rangle_1)$ の展開を完成させよ。(必要ならば、問題冊子の 6 ページの表 4 を参照せよ。)

表 2: $A := (A * B)$ の導出

導出	規則
$\langle s \rangle_1$	R3: $\langle s \rangle_1 \rightarrow \langle i \rangle_2 := \langle e \rangle_3$
$\langle i \rangle_2 := \langle e \rangle_3$	R5: $\langle e \rangle_3 \rightarrow (\langle e \rangle_4 * \langle e \rangle_5)$
$\langle i \rangle_2 := (\langle e \rangle_4 * \langle e \rangle_5)$	R2: $\langle e \rangle_5 \rightarrow \langle i \rangle_7$
$\langle i \rangle_2 := (\langle e \rangle_4 * \langle i \rangle_7)$	R1: $\langle i \rangle_2 \rightarrow A$
$A := (\langle e \rangle_4 * \langle i \rangle_7)$	R2: $\langle e \rangle_4 \rightarrow \langle i \rangle_6$
$A := (\langle i \rangle_6 * \langle i \rangle_7)$	R1: $\langle i \rangle_6 \rightarrow A$
$A := (A * \langle i \rangle_7)$	R1: $\langle i \rangle_7 \rightarrow B$
$A := (A * B)$	

```

code(<s>1) = code(<e>3)
            COPY AX, M(<e>3)
            COPY M(<i>2), AX
= code(<e>4)
  code(<e>5)
  COPY AX, M(<e>4)
  MUL  AX, M(<e>5)
  COPY CN1, AX
  COPY AX, CN1
  COPY M(<i>2), AX
=
  ア
  イ
  ウ
  エ
  オ
  カ
  キ
  ク
  ケ
  コ
  サ
  シ
= COPY AX, M(<i>6)
  MUL  AX, M(<i>7)
  COPY CN1, AX
  COPY AX, CN1
  COPY A, AX
= COPY AX, A
  MUL  AX, M(<i>7)
  COPY CN1, AX
  COPY AX, CN1
  COPY A, AX
= COPY AX, A
  MUL  AX, B
  COPY CN1, AX
  COPY AX, CN1
  COPY A, AX

```

図 4: code(<s>₁) の展開

表 3: P88 計算機の命令

書式	動作
COPY AX, mem	AX ← mem
COPY mem, AX	mem ← AX
ADD AX, mem	AX ← AX + mem
SUB AX, mem	AX ← AX - mem
MUL AX, mem	AX ← AX * mem
DIV AX, mem	AX ← AX / mem
CMP AX, mem	CF ← AX - mem
JMP lab1	IP ← lab1
JNB lab1	IP ← lab1 if CF ≥ 0
JB lab1	IP ← lab1 if CF < 0
IN AX	キーボードから読み込んだ整数をレジスタ AX に格納せよ.
OUT AX	レジスタ AX の内容を画面に出力せよ.
END	停止せよ.

表 4: 構文生成規則と意味論規則

	構文生成規則	意味論規則
R1	$\langle i \rangle_j \rightarrow$ 英字で始まる英字または数字の並び	$M(\langle i \rangle_j) =$ 英字で始まる英字または数字の並び
R2	$\langle e \rangle_i \rightarrow \langle i \rangle_j$	$M(\langle e \rangle_i) = M(\langle i \rangle_j)$ $code(\langle e \rangle_i) = \text{空}$
R3	$\langle s \rangle_k \rightarrow \langle i \rangle_j := \langle e \rangle_i$	$code(\langle s \rangle_k) = code(\langle e \rangle_i)$ COPY AX, M($\langle e \rangle_i$) COPY M($\langle i \rangle_j$), AX
R4	$\langle e \rangle_i \rightarrow \langle e \rangle_j + \langle e \rangle_k$	$M(\langle e \rangle_i) = \text{createname}$ $code(\langle e \rangle_i) = code(\langle e \rangle_j)$ $code(\langle e \rangle_k)$ COPY AX, M($\langle e \rangle_j$) ADD AX, M($\langle e \rangle_k$) COPY M($\langle e \rangle_i$), AX
R5	$\langle e \rangle_i \rightarrow \langle e \rangle_j * \langle e \rangle_k$	$M(\langle e \rangle_i) = \text{createname}$ $code(\langle e \rangle_i) = code(\langle e \rangle_j)$ $code(\langle e \rangle_k)$ COPY AX, M($\langle e \rangle_j$) MUL AX, M($\langle e \rangle_k$) COPY M($\langle e \rangle_i$), AX

学籍 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

問題 1 の解答欄

(1)

(2)

問題 2 の解答欄

問題 3 の解答欄

	リレー 1	リレー 2
(a)		
(b)		
(c)		
(d)		
(e)		

問題 4 の解答欄

問題 5 の解答欄

ア. _____

イ. _____

ウ. _____

エ. _____

問題 6 の解答欄

ア. _____

イ. _____

ウ. _____

エ. _____

オ. _____

カ. _____

キ. _____

ク. _____

ケ. _____

コ. _____

サ. _____

シ. _____