

第1回 問題

アルゴリズム

問1 次のプログラムの説明及びプログラムを読んで、設問 1, 2 に答えよ。

(18秋問4)

〔プログラム 1 の説明〕

副プログラム TabSpc1 は、タブ文字を展開するプログラムである。

- (1) TabSpc1 は、文字型配列 Src を先頭から調べ、Src 中のすべてのタブ文字をそれぞれ一つ以上の間隔文字（スペース）に置換して、文字型配列 Dst に格納する。タブ文字以外の文字は、そのまま Dst に格納する。
- (2) 文字型配列の各要素には、文字を 1 文字ずつ順に格納し、最後の文字の次の要素にはシステム定数である EOS を格納する。

なお、配列の添字は 1 から始まり、添字の値を文字位置と呼ぶ。

- (3) Src 中にタブ文字が出現した場合、次の文字が最も近い右のタブ位置に格納されるように、タブ文字を一つ以上の間隔文字に置換して、Dst に格納する。

ここで、タブ位置とは、引数で渡されるタブ間隔 (≥ 2) を用いた次の式で計算される文字位置である。

$$\text{タブ位置} = \text{タブ間隔} \times n + 1 \quad (n = 1, 2, \dots)$$

- (4) タブ間隔が 4 のときの実行例を図 1 に示す。

“j” を Dst のタブ位置である文字位置 13 ($= 4 \times 3 + 1$) に格納したのでは、タブ文字が間隔文字に置き換わらないので、最も近い右のタブ位置である文字位置 17 ($= 4 \times 4 + 1$) に格納する。

文字位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Src	a	b	TAB	c	d	e	TAB	f	g	h	i	TAB	j	EOS				
Dst	a	b	△	△	c	d	e	△	f	g	h	i	△	△	△	△	j	EOS

注 TAB はタブ文字を、▼はタブ位置を、△は間隔文字を表す。

図 1 タブ間隔が 4 のときの TabSpc1 の実行例

- (5) Dst は十分に大きいものとする。
- (6) 副プログラム TabSpc1 の引数の仕様を表 1 に示す。

表 1 TabSpc1 の引数の仕様

引数	データ型	入力／出力	意味
Src[]	文字型	入力	対象となる文字型配列
Dst[]	文字型	出力	出力する文字型配列
TabGap	整数型	入力	タブ間隔 (≥ 2)

〔プログラム 1〕

○TabSpc1(文字型: Src[], 文字型: Dst[], 整数型: TabGap)

○整数型: Sidx, Didx, N, TabPos

・Sidx $\leftarrow 1$

・Didx $\leftarrow 1$

■ Src[Sidx] $\neq$ EOS /* EOS: 文字列の終わりを表すシステム定数 */

 ▲ Src[Sidx] = TAB /* TAB: タブ文字を表すシステム定数 */

 ・N $\leftarrow$ (a) $\div$ TabGap

 ・TabPos $\leftarrow$ TabGap $\times$ N + 1

 ■ Didx < TabPos

 ・Dst[Didx] $\leftarrow$ SPC /* SPC: 間隔文字を表すシステム定数 */

 ・ b

 ■

 ・ c

 ・Didx $\leftarrow$ Didx + 1

 ▼

 ・Sidx $\leftarrow$ Sidx + 1

■

 ・Dst[Didx] $\leftarrow$ EOS

設問 1 プログラム 1 中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

a に関する解答群

ア Didx + 1

イ Didx - 1

ウ Didx + TabGap + 1

エ Didx + TabGap - 1

b, c に関する解答群

ア Didx $\leftarrow$ Didx + 1

イ Dst[Didx] $\leftarrow$ Src[Sidx]

ウ Dst[Didx + 1] $\leftarrow$ Src[Sidx]

エ Dst[Didx] $\leftarrow$ Src[Sidx + 1]

設問 2 プログラム 1 を改造して、タブ位置を任意の文字位置に指定できるようなプログラム 2 を作成した。ただし、タブ位置は 2 以上の値で、隣り合うタブ位置の間隔も 2 以上とする。タブ位置は引数で渡される整数型配列 **TabSet** に昇順に格納され、最後のタブ位置が格納された次の配列要素には -1 が格納されている。

なお、最後のタブ位置以降にタブ文字が出現した場合は、一つの間隔文字に置換する。

図 1 と同じ動作をさせる場合の **TabSet** の内容を図 2 に、プログラム 2 に示す副プログラム **TabSpc2** の引数の仕様を表 2 に示す。

プログラム 2 中の

--

 に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ただし、

b

，

c

 には設問 1 の正しい答えが入っているものとする。

TabSet[1]	5
TabSet[2]	9
TabSet[3]	13
TabSet[4]	17
⋮	⋮
TabSet[m]	-1

図 2 整数型配列 **TabSet** の内容（図 1 と同じ動作をさせる場合）

表 2 **TabSpc2** の引数の仕様

引数	データ型	入力／出力	意味
Src[]	文字型	入力	対象となる文字型配列
Dst[]	文字型	出力	出力する文字型配列
TabSet[]	整数型	入力	タブ位置を格納した整数型配列

[プログラム 2]

○TabSpc2(文字型: Src[], 文字型: Dst[], 整数型: TabSet[])

○整数型: Sidx, Didx, Tidx, TabPos

○論理型: Loop

・Sidx ← 1

・Didx ← 1

・Tidx ← 1

■ Src[Sidx] ≠ EOS

▲ Src[Sidx] = TAB

・TabPos ← Didx + 1

・Loop ← true

■ (TabSet[Tidx] ≠ -1) and (Loop = true)

▲ Didx < TabSet[Tidx]

・ d

・Loop ← false

▼
・ e

■ Didx < TabPos

・Dst[Didx] ← SPC

・ b

▼
・ c

・Didx ← Didx + 1

▼
・Sidx ← Sidx + 1

■
・Dst[Didx] ← EOS

d, e に関する解答群

ア TabPos ← TabSet[Tidx]

イ TabPos ← TabSet[Tidx] + Didx

ウ TabPos ← TabSet[Tidx] - Didx

エ Tidx ← Didx + 1

オ Tidx ← TabPos + 1

カ Tidx ← Tidx + 1

問2 ビットデータの変換処理に関する次の記述を読んで、設問1, 2に答えよ。

媒体表面に穴の空いた部分(ピット)を設け、穴のない部分(ランド)と区別をつけることでビット情報を記録するタイプの記録媒体がある。この記録のさい、単純に“1”をピット、“0”をランドとして記録したのでは、“1”または“0”の片方だけが長く連続するような場合、読取エラー率が高くなる恐れがある。そこで、以下のような手順でビット情報を変換し、記録することを考える。

- (1) 元のビット列データを4ビットごとのビット列に分割する。
- (2) 各ビット列を、表1の変換表に従って10ビットの「チャンネルビット」とよばれるビット列に変換する。

表1 チャンネルビット変換表

元のビット列	チャンネルビット
0000	1000000100
0001	1000001000
0010	1000010000
0011	1000100000
0100	1000100100
0101	1001000000
0110	1001000100
0111	1001001000
1000	0100000100
1001	0100001000
1010	0100010000
1011	0100100000
1100	0100100100
1101	0010000100
1110	0010001000
1111	0010010000

(3) 変換後のチャンネルビットを並べたものを対象にして、以下のルールでピット／ランドを設定する。なお、以下の説明ではピット／ランド長の最小単位を“1ブロック”とする。

(3-a) “1” が出現したときにピットとランドを切り替える。

(3-b) 以下，“0”が続いている個数分だけピット／ランドのブロックを連続させる。

たとえば、チャンネルビット列の一部“…0010001000000010000100…”をピット／ランドとして記録したものは図1のようになる。

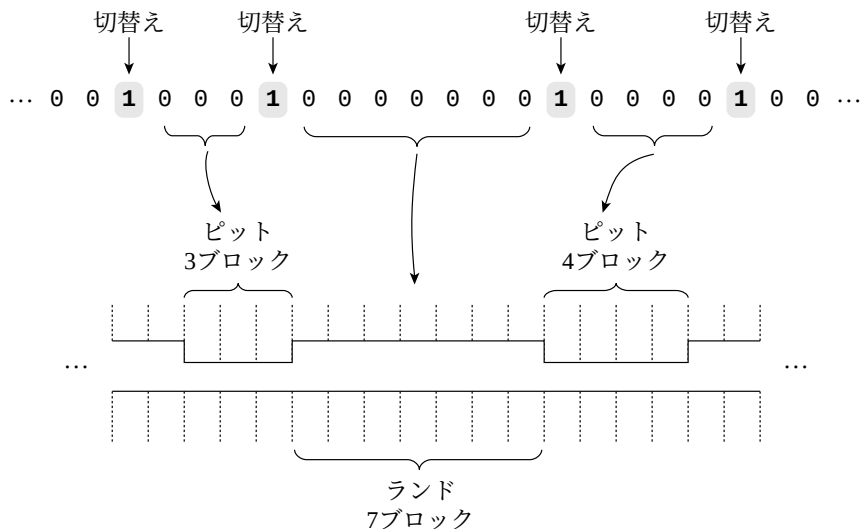


図1 チャンネルビットをピットとランドで記録する

設問1 このルールに従って、あるデータを記録した結果、図2のような状態になった。このとき、各チャネルビットを正しく取り出すための区切り位置と、その区切り位置以降に対して変換をかけて得られる「元のデータ内容」の先頭1バイト分を示したものの組合せとして、適切なものはどれか。なお、解答は答案用紙の解答欄aに記入すること。

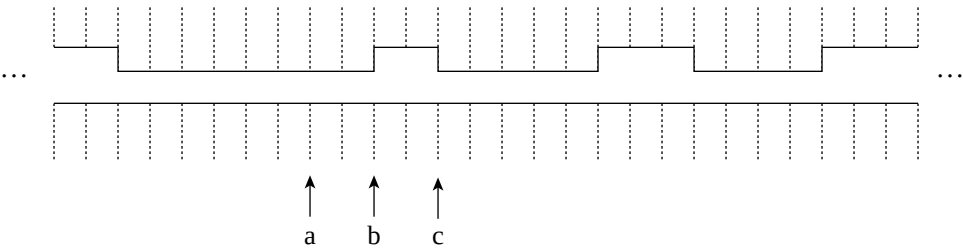


図2 記録結果の一部

解答群

	区切り位置	データ内容(16進表記)
ア	a	7B
イ	a	FA
ウ	b	2C
エ	b	BA
オ	c	11
カ	c	E3

設問2 この記録方式を用いて、ディスク上に1本のトラック(ピット／ランドを記録する領域)を渦巻き状に配置した光ディスク媒体を考える。このディスクに関する記述中の に入る正しい答えを解答群の中から選べ。

チャンネルビット中の“1”はピット／ランドの切替えに用いられ、ピット／ランドの長さ(ブロック数)に含まれないので、一つのチャンネルビットを記録するのに必要なブロック数は、「チャンネルビット中の“0”の個数」と等しくなる。

この考え方を用いると、元のビット列が“0000”であった場合、これを変換したチャンネルビットを記録するのに必要なピット／ランド長は、 b ブロック分となる。また、元データを4ビットごとに区切ったときの“0000”～“1111”の16種類のビット列の出現率が均等であると仮定すると、元データ1バイト分を記録するのに必要なピット／ランド長の平均は、およそ c ブロック分となる。

ここで、光ディスク1枚当たりのトラックの総延長を 6.2×10^3 メートル、1ブロックの長さを 5×10^{-7} メートルとすると、光ディスク1枚に記録できるデータ量は d バイトとなる。

b, cに関する解答群

ア 7	イ 7.75	ウ 8	エ 10
オ 14	カ 15.5	キ 16	ク 20

dに関する解答群

ア 400M	イ 540M	ウ 740M	エ 800M	オ 960M
カ 4G	キ 5.4G	ク 7.4G	ケ 8G	コ 9.6G

ネットワーク

問3 通信ネットワークに関する次の記述を読んで、設問に答えよ。

図1に示すような構成のネットワークがある。LAN内はプライベートIPアドレスで運用されており、デフォルトゲートウェイとしてルータ1が設定されている。

また、インターネット上の各種サーバへアクセスするさいには、ルータ2のNAPT(IPマスカレード)機能により、プライベートIPアドレスをグローバルIPアドレスに変換する。

図中の“IP1”や“M1”は、各ノードのIPアドレス及びMACアドレスを表す。

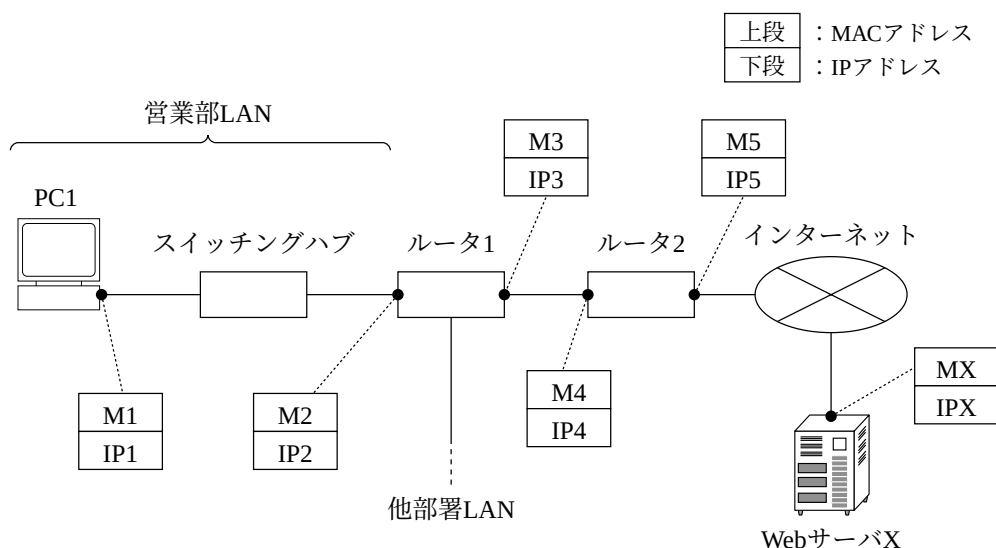


図1 ネットワークの構成

設問 次の記述中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

営業部のLAN内に接続されたPC1から、インターネット上のWebサーバXあてにパケットを送信する場合について考える。

PC1では送信に先立ち、 a とサブネットマスクのビットごとのAND演算を行い、その結果と「IP1とサブネットマスクのビットごとのAND演算を行った結果」との比較を行う。

このとき、サブネットマスクが適切に設定されていれば両者は b ので、デフォルトゲートウェイであるルータ1へ向けてパケットを送信する。

次に、PC1から送信されたパケットの内容について考える。PC1から送信されたパケットは、送信元及びあて先を表す情報として、図2に示すような各情報をもつ。

	送信元	あて先
MACアドレス	M1	c
IPアドレス	IP1	IPX
TCP/UDPポート番号	P1	PX

図2 PC1から送信されたパケット内の情報

このパケットを受け取ったスイッチングハブは、 c の情報を元に、パケットを送信する先を決定する。次に、ルータ1は受け取ったパケットの内容を書き換え、図3のような情報をもつパケットにした後、ルータ2へ送信する。

	送信元	あて先
MACアドレス	M3	d
IPアドレス	e	IPX
TCP/UDPポート番号	P1	PX

図3 ルータ1から送信されるパケット内の情報

さらに、ルータ2は、パケットの送信元 f 及びあて先 f を書き換えるとともに、NAPT機能により、パケットの送信元に関する情報のうち

{送信元IPアドレス(プライベート), 送信元 g }

という組合せの部分を、

{送信元IPアドレス(グローバル), 新たに生成した送信元 g }

と書き換えてから、この対応を記憶し、WebサーバXへあててパケットを送信する。

a, e に関する解答群

ア IP1

イ IP2

ウ IP3

エ IP4

オ IP5

カ IPX

b に関する解答群

ア 一致する

イ 異なる

c, d に関する解答群

ア M1

イ M2

ウ M3

エ M4

オ M5

カ MX

f, g に関する解答群

ア MACアドレス

イ TCP/UDPポート番号

データベース

問4 関係データベースに関する次の記述を読んで、設問1、2に答えよ。

(20秋問3)

B社では、社員に関連する関係データベースを構築し、各部署からの問合せに対応している。B社の関係データベースの構造の一部を図に示す。

社員表（ <u>社員コード</u> ，氏名，入社年月日，部署コード，役職コード，退職年月日，生年月日，住所，電話番号）
部署表（ <u>部署コード</u> ，部署名）
役職表（ <u>役職コード</u> ，役職名）
研修実施表（ <u>年度</u> ， <u>研修コード</u> ，研修名，研修開始年月日，研修終了年月日，研修日数）
受講表（ <u>年度</u> ， <u>研修コード</u> ， <u>社員コード</u> ，受講日数）

注 下線はキー項目を表す。

図 B社の関係データベースの構造（一部）

〔各表の概要〕

- (1) 社員表は、社員（退職者を含む）の情報を管理する。在職中の社員の退職年月日は NULL とする。
- (2) 部署表は、B社の部署名を管理する。
- (3) 役職表は、B社の役職名を管理する。
- (4) 研修実施表は、年度ごとにB社が実施した研修名と研修期間を管理する。
- (5) 受講表は、各社員が受講した研修とその日数（受講日数）を管理する。社員は、本人が必要と思う研修だけに申し込み、受講する。受講予定の社員が受講しなかった場合、その研修の受講日数の値は0となる。
- (6) B社で規定する年度は、その年の4月1日から翌年の3月31日までである。
2007年度は、2007年4月1日から2008年3月31日までとなる。

設問1 入社2年目の社員が、入社以来1日でも受講した研修にどのようなものがあるかを知りたい。

次のSQL文中の に入れる正しい答えを、解答群の中から三つ選べ。
ここで、入社2年目の社員とは、入社した年度が2007年度で、かつ在職中の社員とする。

```
SELECT DISTINCT 研修名 FROM 受講表, 研修実施表, 社員表
WHERE 受講表.社員コード = 社員表.社員コード AND
       AND
       AND
       AND
      退職年月日 IS NULL AND
      入社年月日 BETWEEN '2007-04-01' AND '2008-03-31'
```

解答群

- ア 研修実施表.研修コード = 受講表.研修コード
- イ 研修実施表.年度 = '2007'
- ウ 研修実施表.年度 = 受講表.年度
- エ 研修日数 > 0
- オ 受講日数 > 0
- カ 受講表.年度 = '2007'

設問2 B社では、研修を受講した社員に対して、本人の受講実績だけが照会できるSQL文が提供されている。しかし、役職名の中に“部長”という文字列がある社員（“部長”，“副部長”，“部長代理”など）は、自分の受講実績だけでなく、同じ所属部署にいるすべての社員の受講実績を照会できるようにしたい。この照会ができる社員を選択するSQL文の説明として [] に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

役職表の役職名に“部長”という文字列を含むすべての役職は [a] として検索する。同じ所属部署の社員を抽出するには、次のとおりにする。

受講表には [b] という項目があるが、これだけではその社員が同じ所属部署であるかどうか分からない。同じ所属部署であるかどうかを知るためには [c] という項目が必要になる。したがって、受講表の項目 [b] を用いて [d] を結合し、 [c] の値を取り出せばよい。

aに関する解答群

- ア SELECT 役職コード FROM 役職表 WHERE 役職名 = '部長'
- イ SELECT 役職コード FROM 役職表
WHERE 役職名 = '部長' OR 役職名 = '副部長' OR 役職名 = '部長代理'
- ウ SELECT 役職コード FROM 役職表
WHERE 役職名 IN ('部長', '副部長', '部長代理')
- エ SELECT 役職コード FROM 役職表 WHERE 役職名 LIKE '%部長%'
- オ SELECT 役職コード FROM 役職表 WHERE 役職名 LIKE '部長%'

b～dに関する解答群

- | | |
|---------|---------|
| ア 研修コード | イ 研修実施表 |
| ウ 社員コード | エ 社員表 |
| オ 部署コード | カ 部署表 |
| キ 役職コード | ク 役職表 |