

次の問9から問13までの5問については、この中から1問を選択し、選択した問題については、答案用紙の選択欄の(選)をマークして解答してください。

なお、2問以上マークした場合には、はじめの1問について採点します。

問9 次のC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。

〔プログラムの説明〕

平文の文字列を暗号化する手法として、平文の文字を換字表に従って別の文字に置き換える方法がある。関数 `enc_str` は、与えられた平文を、換字表を用いて暗号文に変換するプログラムである。

- (1) 平文は、JIS X 0201 (7ビット及び8ビットの情報交換用符号化文字集合)の文字で構成されている。
- (2) 置換の対象となる文字 (以下、置換対象文字という) は、英字 (A～Z, a～z), 数字 (0～9), 空白文字, “.” 及び “;” の65種類の文字であり、換字表に格納されている。
- (3) 換字表は5行13列の2次元文字型配列であり、全ての要素に異なる文字が格納されている。
- (4) 換字表による置換の方法について、図1に示す平文と暗号文の対応の例を用いて説明する。平文の文字列の先頭から置換対象文字を2文字ずつ選び出して行い、置換されたそれぞれの文字を暗号文の文字として、暗号文中で平文と同じ位置に入れる。ここで、置換対象文字の組合せによって、置換後の文字の組合せが決まる。置換対象文字数が奇数の場合、最後の置換対象文字については1文字で置換を行う。置換対象文字以外の文字については、平文中の文字をそのまま暗号文中で平文と同じ位置に入れる。

(平文)	F	E	-	E	X	A	M	.
	↓	↓	↓	↓	↓			
(暗号文)			-					

注記 網掛けの部分には置換された文字が入る。

図1 平文と暗号文の対応の例

(5) 関数 `enc_str` の仕様は次のとおりである。ここで、引数の値に誤りはないものとする。

機能： 文字列 `str` を、換字表 `xchg_t` を用いて平文から暗号文に変換する。

引数： `str` 文字列

`xchg_t` 換字表

[プログラム]

```
#define RSIZ 5 /* 換字表の行数 */
#define CSIZ 13 /* 換字表の列数 */

void enc_str(char[], char[RSIZ][CSIZ]);

void enc_str(char str[], char xchg_t[RSIZ][CSIZ]) {
    int cp[2], /* 置換対象文字の換字表中の列位置 */
        rp[2], /* 置換対象文字の換字表中の行位置 */
        pos[2], /* 置換対象文字の文字列中の位置 */
        flg, i = 0, col, row, p = 0;

    while (str[p] != '\0') {
        flg = 0;
        for (row = 0; row < RSIZ; row++) {
            for (col = 0; col < CSIZ; col++) {
                if (str[p] == xchg_t[row][col]) {
                    flg = 1;
                    break;
                }
            }
        }
        if (flg != 0) break;
    }
    if (flg != 0) { ←  $\alpha$ 
        cp[i] = col;
        rp[i] = row;
        pos[i++] = p;
        if (i == 2) {
            if (str[pos[0]] == str[pos[1]]) {
                str[pos[0]] = str[pos[1]] =
                    xchg_t[(rp[0] + 1) % RSIZ]
                        [(cp[0] + 1) % CSIZ];
            } else {
                if (rp[0] == rp[1]) {
                    str[pos[0]] = xchg_t[rp[1]][cp[1]];
                    str[pos[1]] = xchg_t[rp[0]][cp[0]];
                } else if (cp[0] == cp[1]) {
                    str[pos[0]] = xchg_t[rp[0]]
                        [(cp[0] + 1) % CSIZ];
                    str[pos[1]] = xchg_t[rp[1]]
                        [(cp[1] + 1) % CSIZ];
                } else {
                    str[pos[0]] = xchg_t[rp[1]][cp[0]];
                    str[pos[1]] = xchg_t[rp[0]][cp[1]];
                }
            }
        }
        i = 0; ←  $\beta$ 
    }
    p++;
}
if (i != 0) {
    str[pos[0]] = xchg_t[RSIZ - 1 - rp[0]][CSIZ - 1 - cp[0]];
}
}
```

設問1 図2の平文と換字表を引数として関数 enc_str を実行したとき、プログラムの動作に関する次の記述中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

文字列 [位置]

0 10 20 25
+-----+-----+-----+

(平文)

換字表[行位置][列位置]

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
1	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
2	θ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	,	.	Δ
3	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N
4	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A

注記 “Δ” は空白文字を表す。

図2 平文と換字表の例

- プログラムの α の行が最初に実行されるとき、変数 flg の値は 1、i の値は 0、col の値は 、row の値は になっている。
- プログラムの β の行が最初に実行されるとき、引数 str、配列 cp、rp、pos に格納されている値は、図3に示すとおりである。

(添字)

	0	1	2	...
str	<input type="text"/>	<input type="text" value="c"/>	'n'	...

(添字)

	0	1
cp	<input type="text" value="a"/>	7
rp	<input type="text" value="b"/>	1
pos	0	1

注記 網掛けの部分は表示していない。

図3 引数 str、配列 cp、rp、pos に格納されている値

(3) プログラムのβの行が5回目に実行される時、pos[1]の値は9、引数str[9]の値は になっている。

(4) プログラムのβの行が6回目に実行される時、pos[1]の値は になっている。

a, bに関する解答群

ア 1	イ 2	ウ 3	エ 4	オ 5
カ 6	キ 7	ク 8	ケ 9	コ 10

cに関する解答群

ア 'F'	イ 'S'	ウ 't'
エ 'v'	オ '7'	

dに関する解答群

ア 'n'	イ '0'	ウ 'y'
エ 'z'	オ 空白文字	

eに関する解答群

ア 11	イ 12	ウ 13	エ 14	オ 15
------	------	------	------	------

設問2 図2に示す換字表を使って平文“IPA”を暗号文に変換した結果として正しい答えを、解答群の中から選べ。

解答群

ア CVa	イ iAP	ウ iCN
エ iNC	オ PLa	カ VCa