

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1～3に答えよ。

マーク式試験の答案を採点するプログラムである。問題と受験者の解答の例を、図1に示す。

問題	受験者の解答
問11 次のうち、面積が最も大きいのはどれか。 (a) 2,000mm <sup>2</sup> (b) 30cm <sup>2</sup> (c) 0.004m <sup>2</sup>	問11: (a) (b) ●
問12 $x^2 - x - 2 = 0$ を満たす $x$ の値を、二つ選べ。 (a) -2   (b) -1   (c) 0   (d) 1   (e) 2	問12: (a) ● (c) ● (e)

図1 問題と受験者の解答の例

ここでは、unsigned int 型のデータは、16ビットのビット列で表し、連続する8ビットが全て0のときは0...0、全て1のときは1...1と表記する。

[プログラムの説明]

- (1) 関数 marking は、1回の実行で受験者1人分の答案を採点する。
- (2) 関数 marking の引数の仕様は、次のとおりである。ここで、引数の値に誤りは無いものとする。

引数	データ型	入出力	説明
numQ	int	入力	問の数を格納した変数
type[]	int	入力	各問の解答形式を格納した配列
ansC[]	unsigned int	入力	各問の正答を格納した配列
ansE[]	unsigned int	入力	各問の受験者の解答を格納した配列
mark[]	int	出力	各問の採点結果を格納する配列

- ① 問の数は、numQである。引数である各配列の要素数も、numQである。

- ② 1問当たりの選択肢の個数は16個以下である。
- ③ type[]の各要素には、答えを一つマークする問の場合は1、複数個マークする問の場合はマークする個数 $n$  ( $2 \leq n \leq 8$ ) が格納されている。
- ④ ansC[]の各要素は、16ビットのビット列で、図2の例に示すように、最上位のビットから1ビットずつ順に選択肢Ⓐ, Ⓑ, …に対応し、正答の選択肢に対応するビット位置に1が格納されている。他の全てのビットは0である。
- ⑤ ansE[]の各要素は、ansC[]と同様の形式で、受験者の解答が格納されている。

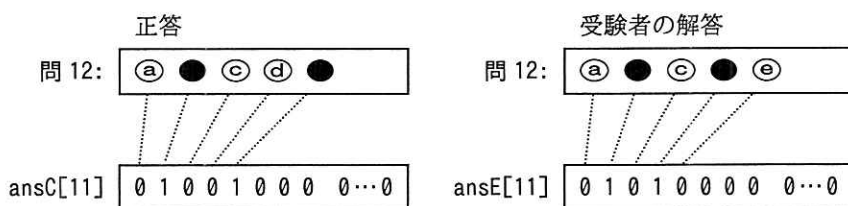


図2 正答及び受験者の解答の格納形式と格納例

- (3) 関数 marking は、各問（要素番号  $i: 0, 1, \dots, \text{numQ}-1$ ）について、表1に示す解答形式に応じた採点方法で採点する。採点結果は mark[i] に格納する。

表1 解答形式に応じた各問の採点方法

解答形式	type[i] の値	採点方法及び mark[i] に格納する値
答えを一つマークする問	1	ansC[i] = ansE[i] (正解) なら 1, ansC[i] ≠ ansE[i] (不正解) なら 0
答えを複数個マークする問	$n$ ( $2 \leq n \leq 8$ )	ansE[i] 中の 1 のビットの個数が $n + 1$ 個以上なら 0, $n$ 個以下なら, ansC[i] と ansE[i] の対応するビットがともに 1 である個数

- (4) 関数 marking から呼ばれる関数 countMarkBits は、引数の値に含まれる 1 のビットの個数を返却値として返す。

[プログラム 1]

```
void marking(int numQ, int type[], unsigned int ansC[],
             unsigned int ansE[], int mark[]) {
    int i;
    /*  $\alpha$  */

    for (i = 0; i < numQ; i++) {
        mark[i] = 0;
        if (type[i] == 1) {
            if (ansE[i] == ansC[i]) {
                mark[i] = 1;
            }
        }
        else if ((2 <= type[i]) && (type[i] <= 8)) {
            if (countMarkBits() <= ) {
                mark[i] = countMarkBits();
            }
        }
    }
    /*  $\beta$  */
}
}
```

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～cに関する解答群

ア 2

イ 3

ウ ansC[i]

エ ansC[i] & ansE[i]

オ ansC[i] | ansE[i]

カ ansE[i]

キ type[i]

ク type[i] + 1

設問2 関数 countMarkBits のプログラムを、プログラム 2 に示す。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。

[プログラム 2]

```
int countMarkBits(unsigned int ans) {
    int count = 0;
    unsigned int work = ans;

    while (work != 0) {
        count++;
        work = work & (work - 1); /* γ */
    }
    return count;
}
```

コメント /\* γ \*/ を付した行の代入式を実行するとき、実行前の work の値が 0101 0000 0...0 であれば、実行後の work の値は  d となる。

コメント /\* γ \*/ を付した行の代入式を、  
work = work && (work - 1);  
と変更して、プログラム 2 の実行を試みた場合、  e 。

d に関する解答群

ア 0001 0000 0...0

イ 0100 0000 0...0

ウ 0100 1111 1...1

エ 1001 0000 0...0

e に関する解答群

ア 演算子 && と & とは実行する演算の内容が同じなので、正しい結果を返す

イ 演算子 && はビットごとの論理積を求めることはしないので、誤った結果を返す

ウ 変数 work には実行前の値が保持されたまま変わらないので、無限ループになる

設問3 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。

解答形式に、順不同形式を追加する。順不同形式とは、答えを一つマークする問が2問以上連続していて、共通の解答群から答えを選んでいくが、その選択の順序は入れ替わってもよい形式である。図3の例では、問21、22、23の順に正答②、④、⑤が設定されているが、これを受験者の解答の例のように異なる順序で解答してもよい。正しい答えが幾つ選択されたかによって、採点結果が決まる。

問題	
問21～23 次の府県のうち、海に面していないのは[問21]、[問22]及び[問23]である。 ① 大阪 ② 岐阜 ③ 京都 ④ 滋賀 ⑤ 奈良 ⑥ 兵庫 ⑦ 三重	
正答	受験者の解答
問21: ① ● ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧	問21: ① ② ③ ④ ● ⑥ ⑧
問22: ① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑧	問22: ① ● ③ ④ ⑤ ⑥ ⑧
問23: ① ② ③ ④ ● ⑥ ⑧	問23: ① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑧

図3 順不同形式の問題、正答及び受験者の解答の例

順不同形式の問題に対する解答を含む答案を採点するために、プログラム1を次のとおり修正した。

- プログラム1中のコメント `/* α */` の行を、次の1行で置き換える。
- プログラム1中のコメント `/* β */` の行を、次の13行で置き換える。

```

unsigned int sumC, sumE;
else if ((11 <= type[i]) && (type[i] <= 13)) {
    if (type[i] == 11) {
        sumC = 0;
        sumE = 0;
    }
    sumC = sumC | ansC[i];
    if (countMarkBits(ansE[i]) == 1) {
        sumE = sumE | ansE[i];
    }
    if (type[i] == 13) {
        mark[i] = countMarkBits(sumC & sumE);
    }
}

```

順不同形式の問を表す type[] の値は、11～13 である。一組の順不同形式の問題において、値 11 は先頭の問題を表し、値 13 は末尾の問題を表す。値 12 は 3 問以上から成る順不同形式の問題における中間の問題を表す。

図 3 の順不同形式の問題に対する解答を含む答案を、修正したプログラム 1 で採点する。ある受験者の解答の採点例として、関数 marking に渡された各配列要素の内容、及びこれらの内容に基づく採点結果を、図 4 に示す。

解答形式	正答	受験者の解答	採点結果	
type[20]	11 ansC[20]	0100 0000 0...0	ansE[20] 0000 1000 0...0	mark[20]
type[21]	12 ansC[21]	0001 0000 0...0	ansE[21] 0000 1000 0...0	mark[21]
type[22]	13 ansC[22]	0000 1000 0...0	ansE[22] 0101 0000 0...0	mark[22]

図 4 関数 marking に渡された配列の内容及び採点結果

また、図 4 に示す解答の採点が完了した時点で、変数 sumE には値 g が格納されている。

fに関する解答群

ア	0	イ	0	ウ	0	エ	0	オ	1	カ	1
	0		0		1		1		0		0
	1		3		0		2		0		2

gに関する解答群

ア	0...0 0...0	イ	0000 1000 0...0
ウ	0101 0000 0...0	エ	0101 1000 0...0