

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。

[プログラムの説明]

図形の一部を拡大すると、再び同じパターンの図形が現れる自己相似性をもつ図形を、フラクタル図形と呼ぶ。関数 `print_frac` は、文字 “*” 及び空白文字を二次元の格子状に並べてフラクタル図形を描画するプログラムである。

(1) 関数 `print_frac` が描画するフラクタル図形の例を、図1に示す。

深さ	0	1	2	3
描画結果	*	* * *	* * * * * * * * * * * * *	* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

図1 関数 `print_frac` が描画するフラクタル図形の例

- ① 深さが0の図形は、1行1列の文字 “*” から成る図形である。
 - ② 深さが1以上の図形は、深さが0の図形に対して、(2)で説明する生成規則を、深さの回数だけ繰返し適用して得られる図形である。
- (2) 深さが d (1以上) の図形は、深さが $d-1$ の図形を構成する一つ一つの文字を、文字 “*” であるか空白文字であるかに応じて、図2に示す生成規則のとおり、文字の行列で置換したものである。

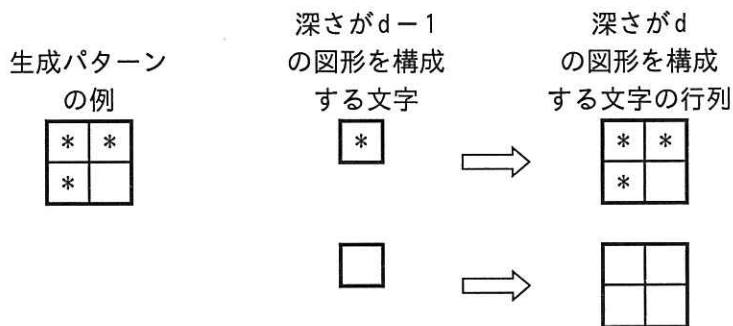


図2 フラクタル図形の生成規則

- ① 文字 “*” の部分は、生成パターンと呼ぶ文字の行列で置換する。
- ② 空白文字の部分は、生成パターンと同じ大きさで全ての要素が空白文字の行列で置換する。
- (3) 生成パターンは、二次元の配列変数 `pat` によって与える。`pat` の各要素の値は、空白文字を表す 0、又は文字 “*” を表す 1 である。`pat` の行数、列数及び内容を変更することで、異なるフラクタル図形を描画することができる。
- (4) 関数 `print_frac` の仕様は次のとおりである。

機能： 深さが `d` のフラクタル図形を描画する。

引数： `d` フラクタル図形の深さ
- (5) 関数 `print_frac` で使用している関数 `exists_at` の仕様は次のとおりである。

機能： 深さが `d` のフラクタル図形の `i` 行 `j` 列目が空白文字であるか文字 “*” であるかを判定する。

引数： `i` 行数（一番上の行を 0 行目とする）
`j` 列数（一番左の列を 0 列目とする）
`d` フラクタル図形の深さ

返却値： 判定結果（0：空白文字，1：文字 “*”）

ここで、関数の引数に誤りはないものとする。

[プログラム]

```
#include <stdio.h>

int pat[2][2] = {
    { 1, 1 },
    { 1, 0 }
};

int p_rn = sizeof pat / sizeof pat[0];
int p_cn = sizeof pat[0] / sizeof pat[0][0];

void print_frac(int);
int exists_at(int, int, int);

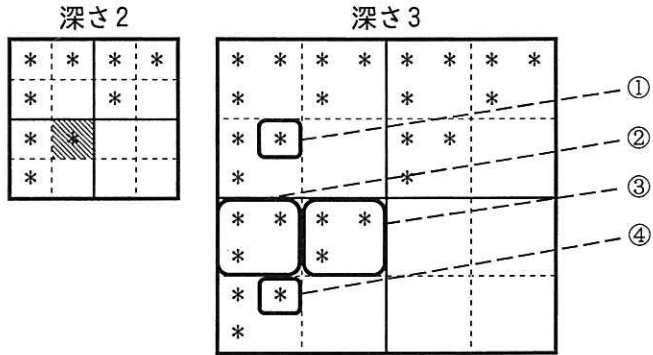
void print_frac(int d) {
    int i, j, rn, cn;

    rn = cn = 1;
    for (i = 0; i < d; i++) {
        a
    }

    for (i = 0; i < rn; i++) {
        for (j = 0; j < cn; j++) {
            putchar(exists_at(i, j, d) ? '*' : ' ');
        }
        putchar('\n');
    }
}

int exists_at(int i, int j, int d) {
    if (d == 0) {
        return b;
    } else if (exists_at(i / p_rn, j / p_cn, d - 1) == 0) {
        return c;
    } else {
        return d;
    }
}
```

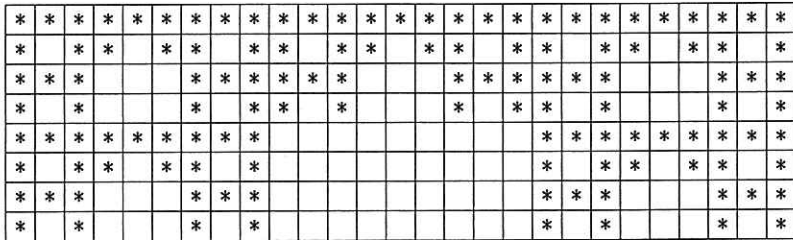
設問1 深さが2の図形と深さが3の図形は次のとおりである。深さが3の図形において、深さが2の図形の斜線部を置換した部分として正しい答えを、解答群の中から選べ。



解答群

- ア ① イ ② ウ ③ エ ④

設問2 配列変数 pat を変更して、深さが3の図形を描画したところ、次のとおりになった。配列変数 pat の変更内容として正しい答えを、解答群の中から選べ。



解答群

```
ア int pat[2][3] = {  
    { 0, 1, 0 },  
    { 1, 0, 1 }  
};
```

```
イ int pat[2][3] = {  
    { 1, 1, 1 },  
    { 1, 0, 1 }  
};
```

```
ウ int pat[3][3] = {  
    { 0, 1, 0 },  
    { 1, 1, 1 },  
    { 1, 0, 1 }  
};
```

```
エ int pat[3][3] = {  
    { 1, 1, 1 },  
    { 1, 0, 1 },  
    { 1, 0, 1 }  
};
```

設問3 プログラム中の 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 p_rn += rn;  
   p_cn += cn;
```

```
イ p_rn *= rn;  
   p_cn *= cn;
```

```
ウ rn += p_rn;  
   cn += p_cn;
```

```
エ rn *= p_rn;  
   cn *= p_cn;
```

b～dに関する解答群

ア 0

イ 1

ウ pat[i][j]

エ pat[i % d][j % d]

オ pat[i / d][j / d]

カ pat[i % p_rn][j % p_cn]

キ pat[i / p_rn][j / p_cn]