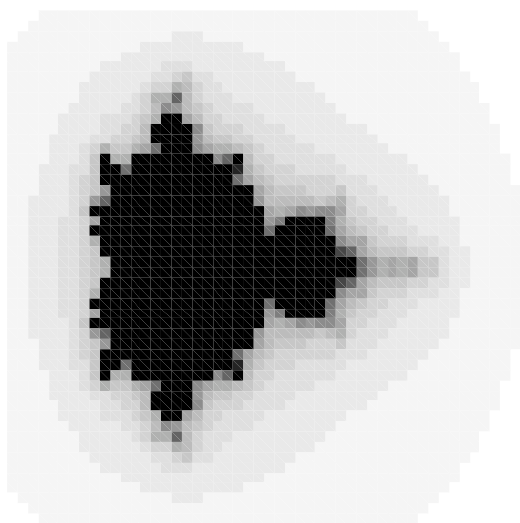


## Mandelbrot集合の描画

Copyright ©2006 by Shigeto R. Nishitani

### 課題

以下に示す Mandelbrot 集合を描け。



### Mandelbrot(マンデルブロート集合)

〔計算機では、ある領域の点  $(x,y)$  について、

```
z <-- x + i y; count <-- M;
while ( |z| <= 4) and ( count>0) do begin
z <-- z^2 - (x + i y); count <-- count -1
end;
点  $(x,y)$  に count で決まる色 (count=0 なら黒) を付ける;
とする.黒い部分が Mandelbrot 集合で,それ以外の色は,その点と
Mandelbrot 集合との "近さ"を表す光背である.
```

### 解法のヒントと発展課題

- 1 Mandelbrot(x,y) という関数 (procedure) を Maple script で作れ. Maple では複素単位  $i$  は大文字の  $I$ .  $|z|$  は  $\text{abs}(z)$  を使う. count の初期値を 20 とした場合,  $[x,y]$  が  $[0,0]$ ,  $[-0.5,0]$ ,  $[0,1.5]$  での関数の戻り値は,それぞれ 0, 15, 18 となることを確認せよ.
- 2 以下のx軸上の描画を試せ.  
**> plot('Mandelbrot(x,0)',x=-1..2.5);**  
ここでシングルクォートがないと描画はできない. ユーザ定義関数ではこれが不可欠で, その理由はユーザガイドの「評価と単純化」をみよ.
- 3 densityplot 関数で表示せよ. count の初期値を例えば 20 として以下のようにして densityplot 関数に食わせる.  
**> with(plots):**  
**densityplot('Mandelbrot(x,y)',x=-1..2.5,y=-1.5..1.5, axes=none,style=patchnogrid, grid=[50,50]);**
- 4 さらにきれいになるように densityplot の option を,  
grid=[200,200], colorstyle=HUE  
としてみよ.ただし,メモリーの少ないマシンでは実行出来ない場合がある.その場合は grid=[50,50] で試せ.

### ▶ 解答例