

## 第 10 回 宿題

「第 10 回」の宿題の雛形プログラム `cgsample10.c` の関数 `shading()` は引数 `n` に与えられた法線ベクトル  $\mathbf{N}$  と引数 `l` に与えられた光線の方向ベクトル  $\mathbf{L}$  をもとに陰影を計算し、引数 `itot` に格納するものです。

```
/*
** 陰影付け
**   法線を n, 光源の方向を l としたときの反射光強度を引数 itot に求める
*/
static void shading(double itot[3], /* 反射光強度  Itot  */
                   double n[3],    /* 法線方向      N      */
                   double l[3],    /* 光線方向      L      */
                   double ldiff[3], /* 光源強度の拡散反射光成分  Ldiff */
                   double lspec[3], /* 光源強度の鏡面反射光成分  Lspec */
                   double lamb[3], /* 環境光強度    Lamb  */
                   double kdifff[3], /* 拡散反射係数  Kdiff */
                   double kspec[3], /* 鏡面反射係数  Kspec */
                   double kshi,    /* 輝き係数     Kshi  */
                   double kamb[3] /* 環境光に対する反射係数  Kamb  */
                  )
{
    (中略)

    itot[0] = kdifff[0];
    itot[1] = kdifff[1];
    itot[2] = kdifff[2];
}
```

しかし、引数 `itot` には引数 `kdifff` がそのまま代入されているため、このままでは陰影が付きません。そこで、プログラム中の (1) ~ (9) の空欄を実装して、ちゃんと陰影が付くようにしてください。それができたら (10) 図形のデータを自分で作ったものに替えてください。その際、必要に応じて `draw()` の処理も変更してください。

- (1) 変数 `rdiff` に法線  $\mathbf{N}$  と光源方向  $\mathbf{L}$  の内積を求めなさい。
- (2) 配列変数 `r` に法線  $\mathbf{N}$  の面に  $\mathbf{L}$  の方向から到来する入射光の正反射方向  $\mathbf{R}$  を求めなさい。
- (3) 視点方向  $\mathbf{V}$  を  $(0, 0, 1)$  とし、入射光の正反射方向  $\mathbf{R}$  と視点方向  $\mathbf{V}$  との内積を変数 `rspec` に求めなさい。視点座標系なので視点は  $z$  軸の正の方向にあります。
- (4) `rdiff` が負なら `rdiff` を 0 にして  $\max(\mathbf{N} \cdot \mathbf{L}, 0)$  を実装しなさい。
- (5) `rspec` が負なら `rspec` を 0 にしたのち `rspec` を `kshi` 乗して  $\max(\mathbf{R} \cdot \mathbf{V}, 0)^{Kshi}$  を実装しなさい。なお、C 言語ではべき乗に数学関数 `pow()` を使用します。
- (6) 拡散反射光強度  $I_{diff}$  を `idiff` に求めなさい。
- (7) 鏡面反射光強度  $I_{spec}$  を `ispec` に求めなさい。
- (8) 環境光の反射光強度  $I_{amb}$  を `iamb` に求めなさい。
- (9)  $I_{diff}, I_{spec}, I_{amb}$  をもとに反射光強度  $I_{tot}$  を求め、引数 `itot` に格納しなさい。

プログラムが期待通り動作したら、作成したソースファイル (`cgsample10.c`) を授業のホームページのアップローダからアップロードしてください。期限は 1 月 17 日 (水) 中です。