Practicas Etc2. Recta en raster-scan

1 Teoría

El problema consiste en trazar una recta de (x_0, y_0) a (x_1, y_1). Suponemos que x_0, x_1, y_0, y_1 son enteros.

Notaciones:

$$\Delta_x \equiv |x_1 - x_0| \tag{1}$$

$$\Delta_y \equiv |y_1 - y_0| \tag{2}$$

$$\delta_x \equiv \text{sign}(x_1 - x_0) \tag{3}$$

$$\delta_y \equiv \text{sign}(y_1 - y_0) \tag{4}$$

Sin perdida de generalidad, cambiando la orientación de los ejes, podemos asumir que $\delta_x \geq 0$ y $\delta_y \geq 0$.

Entonces la ecuación de la recta es:

$$\Delta_x(y - y_0) - \Delta_y(x - x_0) = 0.$$

El problema es dar aproximación de la recta utilizando solo coordenadas (x, y) enteras. Por tanto para cada (x, y) definimos el término de equivocación $err(x, y)$:

$$err(x, y) \equiv \Delta_x(y - y_0) - \Delta_y(x - x_0)$$

y tratamos de minimizar el valor absoluto de err. La ecuación anterior se cumple de forma exacta en el punto (x_0, y_0). Pintamos este punto. Tenemos que mover x en dirección δ_x y y en dirección δ_y. Si en un momento dado nos encontramos en el punto (x, y), al moverse del punto (x, y) al punto $(x+1, y)$, la equivocación cambia a:

$$err(x + 1, y) = err(x, y) - \Delta_y$$

Si nos movemos en dirección y:

$$err(x, y + 1) = err(x, y) + \Delta_x$$

Elegimos el punto con el mínimo error. Es decir si $err(x, y + \delta_y) < err(x + \delta_x, y)$ nos movemos por y y si no – por x, de donde deducimos el siguiente pseudocódigo:

```
BEGIN{
  dx=abs(x1-x0);
  dy=abs(y1-y0);
  cnt=dx+dy+1; # numero de puntos a pintar

  x=x0; y=y0;
  err=0;
  for(cnt=dx+dy+1;cnt;cnt--) {
    plot(x,y);
    errx=err-dy;
    erry=err+dx;
    if (abs(errx)<abs(erry)) {
      x+=sign(x1-x0);
      err=errx;
    } else {
      y+=sign(y1-y0);
      err=erry;
    }
  }
}
```

Cambiando el valor inicial de *err*, el código se puede optimizar, y comparar *err* solo con 0:

```
...
  err=dy/2;
  for(cnt=dx+dy+1;cnt;cnt--) {
    plot(x,y);
    if(err>0) {
      x+=sign(x1-x0);  err=err-dy;
    } else {
      y+=sign(y1-y0);  err=err+dx;
    }
...
```