

1. Interpolação Bicúbica

Para este trabalho, o método de interpolação utilizado foi a interpolação bicúbica, que é a extensão da interpolação cúbica de modo a ser aplicada numa grade de duas dimensões (matriz). O algoritmo consiste em selecionar 16 pixels ao redor do ponto que se deseja aproximar, em seguida, faz-se a interpolação cúbica 4 vezes em uma direção, e, finalmente, faz-se a interpolação utilizando os resultados das interpolações anteriores.

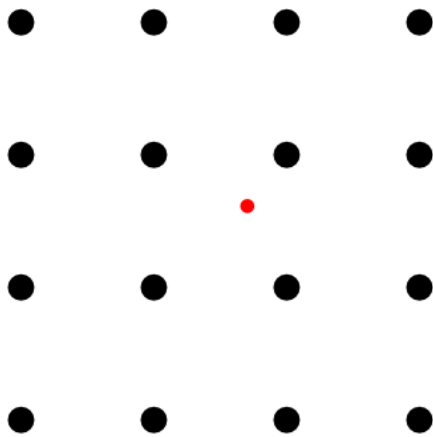


Figura 1 - Seleciona-se 16 pixels ao redor do ponto

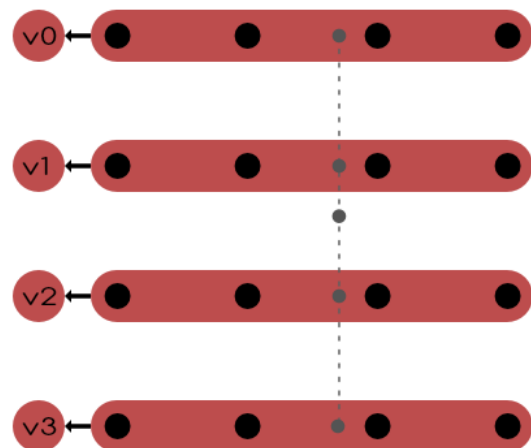


Figura 2 - Faz-se 4 interpolações em uma direção

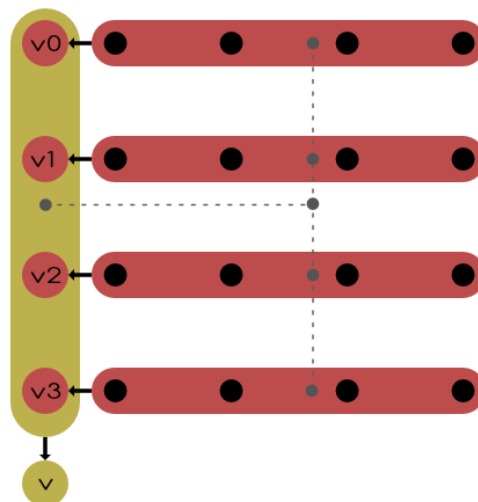


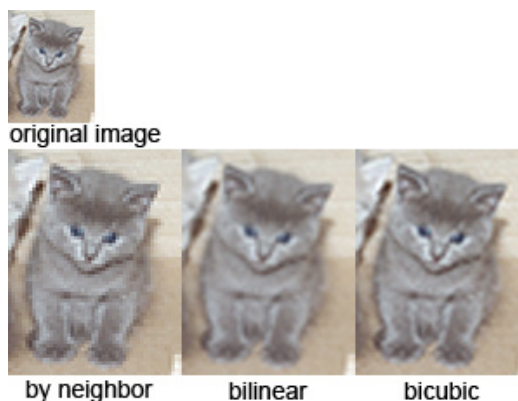
Figura 1 - Faz-se a interpolação das interpolações anteriores

As interpolações foram feitas utilizando o polinômio de Lagrange, pois para obter o valor desejado, basta substituir o x na equação, como pode se observar na função `interpolate` abaixo:

```
Pixel interpolate(Pixel d0, Pixel d1, Pixel d2, Pixel d3, float pos, int lower){
    float x = pos - trunc(pos);
    x += lower ? 1 : 2;
    float l0 = ((x - 1) / (0 - 1.0))*((x - 2) / (0 - 2.0))*((x - 3) / (0 - 3.0));
    float l1 = ((x - 0) / (1.0 - 0))*((x - 2) / (1.0 - 2))*((x - 3) / (1.0 - 3));
    float l2 = ((x - 0) / (2.0 - 0))*((x - 1) / (2.0 - 1))*((x - 3) / (2.0 - 3));
    float l3 = ((x - 0) / (3.0 - 0))*((x - 1) / (3.0 - 1))*((x - 2) / (3.0 - 2));
    Pixel l = toPixel((d0 * l0) + (d1 * l1) + (d2 * l2) + (d3 * l3));
    return l;
}
```

2. Escolha do método

Foi utilizada a interpolação bicúbica pois, apesar de sua simplicidade, apresenta imagens com maior nitidez e menos artefatos que outros métodos de interpolação simples, como o do vizinho-mais-próximo e bilinear.



Comparação entre métodos de interpolação (fonte: http://www.3dmix.com/rus/help/help15_eng.htm)

3. Implementação

O programa foi implementado em c++, compilado em ambientes Linux e MacOS utilizando o seguinte comando:

```
g++ -o t2 t2.cpp -g.
```

Um modo de testá-lo é executar o comando:

```
./t2 sample1.ppm out.ppm 3.812.
```

Onde `sample1.ppm` é o nome da imagem original, `out.ppm` é o nome da imagem de saída e `3.812` é a escala de ampliação.

Obs1: Deve-se usar como fonte imagens no formato `.ppm`.

Obs2: Como o formato `.ppm` não aplica nenhum método de compressão de dados, a imagem resultante pode ter vários megabytes de tamanho.