

# Algoritmos de Interpolación de Imágenes

Leopoldo Altamirano   Gonzalo Benavides   Pablo Ormeño  
Evelyn Pavez   Víctor Peña y Lillo   Cristofer Reyes

Departamento de Informática  
Universidad Técnica Federico Santa María

30 de noviembre de 2006

- 1 **Introducción**
- 2 **Algoritmos más utilizados**
  - Interpolación Vecino Más Cercano
  - Interpolación Lineal
  - Interpolación Bicúbica
- 3 **Comparación entre algoritmos**
- 4 **Conclusiones**
- 5 **Bibliografía**

# Introducción

- **Interpolación:** Proceso de calcular valores numéricos desconocidos a partir de otros ya conocidos mediante la aplicación de algoritmos concretos.
- Se desea obtener una nueva imagen de tamaño superior a la inicial, rellenando esa información desconocida con datos “inventados” a partir de un algoritmo específico.
- Muy utilizados en programas como Adobe Photoshop y Jasc Paint Shop Pro.

# Algoritmos más utilizados

- **Interpolación Vecino Más Cercano**
- **Interpolación Lineal**
- **Interpolación Bicúbica**
- Stair interpolation
- Interpolación S-Spline
- Interpolación Lanczos
- Interpolación Genuine Fractals

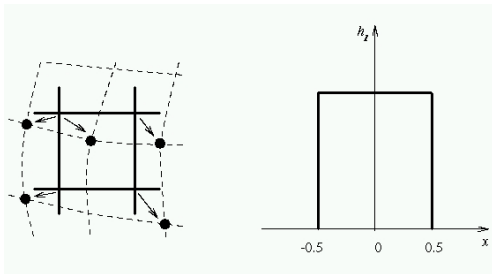
# Interpolación Vecino Más Cercano (1/2)

- El más básico.
- Requiere el menor tiempo de procesamiento.
- Considera el píxel más cercano al punto  $(x,y)$  interpolado.
- Simplemente se agranda cada píxel.

# Interpolación Vecino Más Cercano (2/2)

## Polinomio interpolador

$$f_1(x, y) = g_s(\text{round}(x), \text{round}(y))$$



# Interpolación Lineal (1/2)

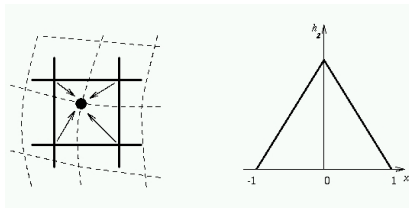
- Considera los 4 píxeles más cercanos al píxel  $(x,y)$  a interpolar.
- Se obtiene un promedio entre estos 4 puntos para llegar a un valor interpolado.
- La imagen resultante es más suave que la del vecino más cercano.
- Puede causar que la imagen se vea un tanto difusa.

# Interpolación Lineal (2/2)

## Polinomio interpolador

$$f_2(x, y) = (1 - a)(1 - b)g_s(l, k) + a(1 - b)g_s(l + 1, k) \\ + (1 - a)b g_s(l, k + 1) + ab g_s(l + 1, k + 1)$$

donde  $l = \text{floor}(x), \quad a = x - l$   
 $k = \text{floor}(y), \quad b = y - k$





# Interpolación Bicúbica (1/2)

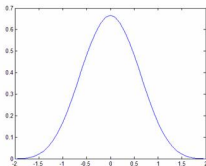
- Es el algoritmo de interpolación más utilizado.
- Considera los 16 píxeles más cercanos al píxel  $(x,y)$  a interpolar.
- Se aproxima localmente el nivel de gris en la imagen original mediante una superficie polinómica bicúbica.
- El óptimo entre tiempo de procesamiento y calidad de la salida.

# Interpolación Bicúbica (2/2)

## Polinomio interpolador

$$h_3(x, y) = h_3^1(x)h_3^1(y)$$

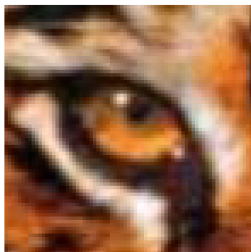
$$h_3^1(t) = \begin{cases} 1 - 2|t|^2 + |t|^3, & \text{si } |t| < 1 \\ 4 - 8|t| + 5|t|^2 - |t|^3, & \text{si } 1 \leq |t| < 2 \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$



## Comparación entre algoritmos (1/2)

- **Interpolación Vecino Más Cercano:** El error de posición es a lo sumo medio píxel; este error es perceptible en objetos con fronteras rectas en las que aparece un efecto de salto después de la transformación.
- **Interpolación Lineal:** Produce una ligera disminución en la resolución a consecuencia del emborronado propio del promedio empleado; disminuye el efecto de salto.
- **Interpolación Bicúbica:** No sufre el problema del efecto de salto y proporciona un menor emborronamiento que la interpolación lineal.

## Comparación entre algoritmos (2/2)



Vecino Más Cercano



Lineal



Bicúbica

## Conclusiones

- No hay un algoritmo de interpolación mejor que otro. La eficiencia de éste depende de la máquina utilizada y de la imagen que se quiera interpolar.
- Usando métodos lineales se obtienen algoritmos rápidos y eficientes, pero generalmente la calidad de las imágenes interpoladas no es lo suficientemente satisfactoria, sobre todo en sectores de contornos. Para esto se debe recurrir a técnicas no lineales, las cuales utilizan una interpolación adaptativa.
- Es importante tener en cuenta que la interpolación de una fotografía a un tamaño concreto **nunca conseguirá la misma calidad** de una fotografía realizada al mismo tamaño, ya que en este último caso la información es “real” y no “inventada”.
- La interpolación sólo debe ser usada en determinadas ocasiones, en las cuales no es posible recuperar esa información desconocida.

# Documentación de referencia y consulta



Interpolación - Wikipedia, la enciclopedia libre

<http://es.wikipedia.org/wiki/Interpolaci%C3%B3n>



Understanding Digital Image Interpolation

[http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/  
image-interpolation.htm](http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/image-interpolation.htm)



Brightness interpolation

[http://iria.math.pku.edu.cn/~jiangm/courses/dip/  
html/node66.html](http://iria.math.pku.edu.cn/~jiangm/courses/dip/html/node66.html)



Modificaciones Geométricas

[http://gva1.dec.usc.es/~antonio/docencia/2005tci/  
teoria/P2ModifGeome.pdf](http://gva1.dec.usc.es/~antonio/docencia/2005tci/teoria/P2ModifGeome.pdf)