

[221125] Reamostragem espacial

Reduzir o tamanho da imagem

Procedimento: Eliminar cada linha e coluna alternadamente para criar uma imagem que seja a metade do tamanho original.

Conhecido como amostra da vizinhança próxima ou vizinho mais próximo.

Problemas: **Aliasing** em imagens sintéticas.



Aliasing pode aparecer quando se amostra um sinal contínuo (ou imagem).

Para evitar o *aliasing*:

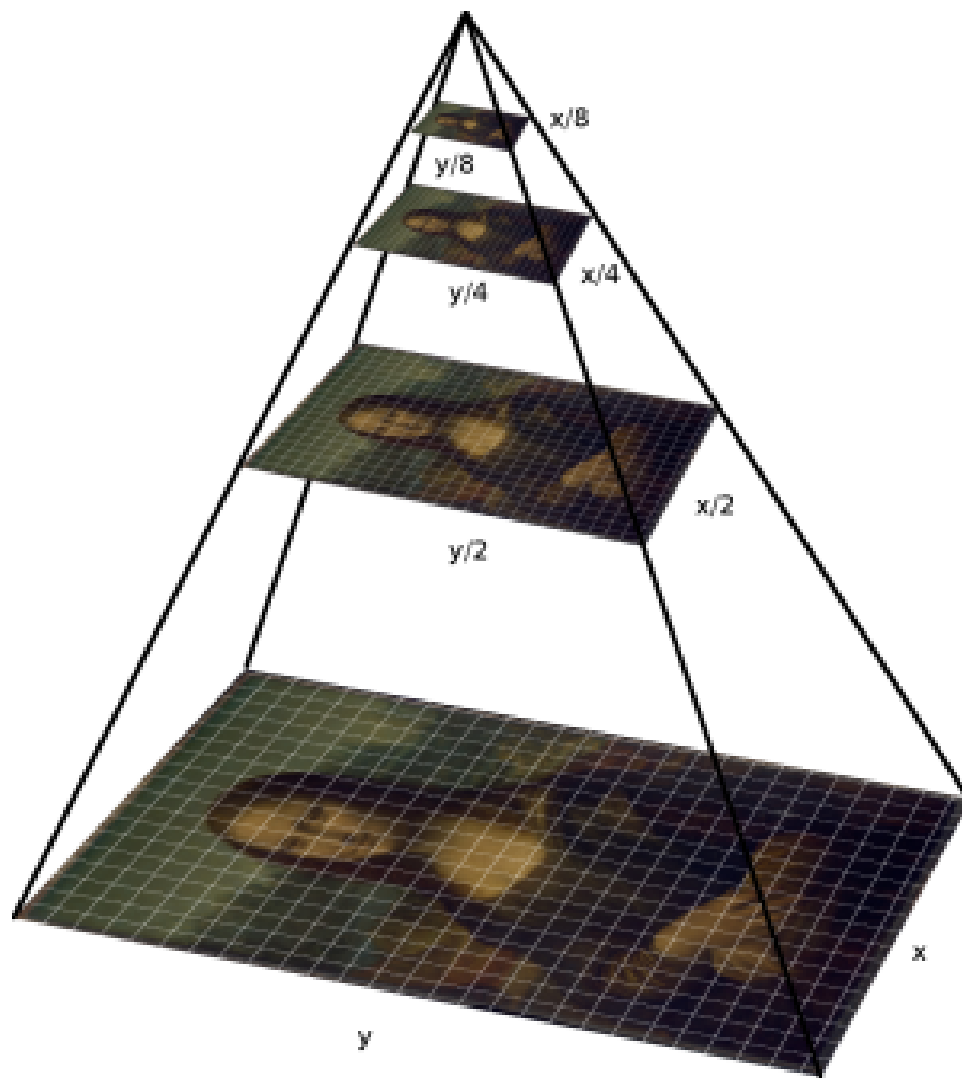
- A taxa de amostragem deve ser maior que 2x a máxima frequência da imagem
 - Ou seja, são necessárias mais que duas amostragens por período.
- A taxa de amostragem mínima é chamada de taxa de Nyquist.

Solução:

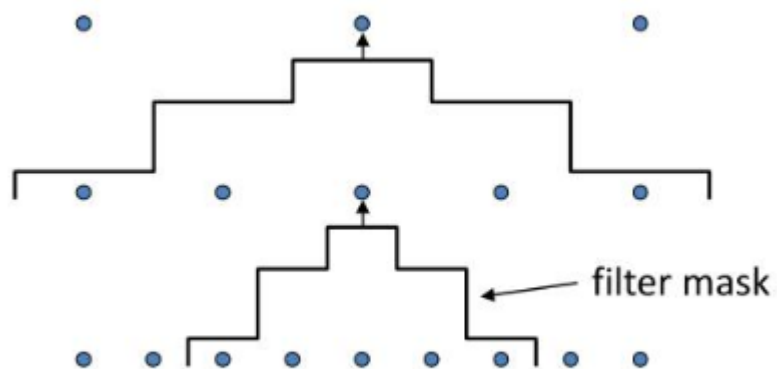
Aplica-se o filtro Gaussiano, suavizando-a, e depois reduzi-la pela metade.

Pirâmide

Princípio: representar uma imagem $N \times N$ como uma pirâmide de imagens 1×1 , 2×2 , 4×4 , ..., $2^k \times 2^k$ (assumindo $N = 2^k$)

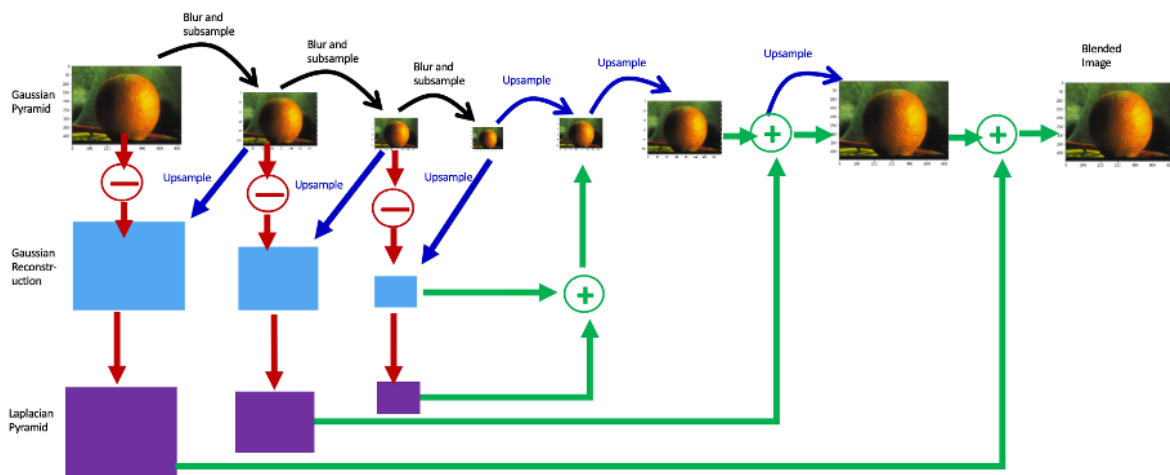


Construção



faça:
Filter
Sub-amostragem
Até a resolução mínima ser atingida

- Pode-se especificar o número desejado de níveis (por exemplo, pirâmide nível 3).
- A pirâmide completa é apenas 4/3 do tamanho total da imagem original.



Interpolação Bilinear

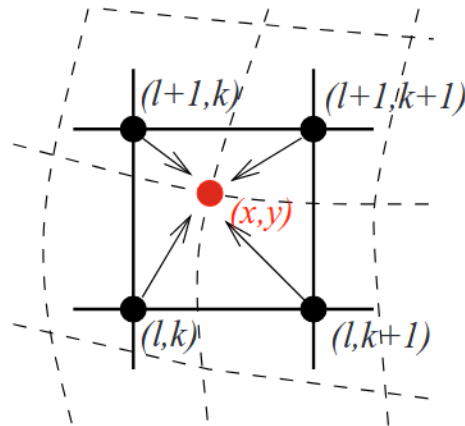
Para a reconstrução da imagem, é feito uma interpolação.

Interpolação: Processo através do qual é possível determinar o valor de uma função, dentro de um intervalo, a partir do conhecimento dos valores extremos desse intervalo.

Ou seja, busca-se obter uma função que descreva a imagem por meio das amostras da imagem original.

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

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



cv2.resize()

void cv::resize	(<u>InputArray</u>	src,
		<u>OutputArray</u>	dst,
		<u>Size</u>	dsize,
		double	fx = 0 ,
		double	fy = 0 ,
		int	interpolation = INTER_LINEAR
)		

Python:

```
cv.resize( src, dsize[, dst[, fx[, fy[, interpolation]]]] ) -> dst
```

Tipos de Interpolação:

Enumerator	
INTER_NEAREST Python: cv.INTER_NEAREST	nearest neighbor interpolation
INTER_LINEAR Python: cv.INTER_LINEAR	bilinear interpolation
INTER_CUBIC Python: cv.INTER_CUBIC	bicubic interpolation
INTER_AREA Python: cv.INTER_AREA	resampling using pixel area relation. It may be a preferred method for image decimation, as it gives moire'-free results. But when the image is zoomed, it is similar to the INTER_NEAREST method.
INTER_LANCZOS4 Python: cv.INTER_LANCZOS4	Lanczos interpolation over 8x8 neighborhood
INTER_LINEAR_EXACT Python: cv.INTER_LINEAR_EXACT	Bit exact bilinear interpolation
INTER_NEAREST_EXACT Python: cv.INTER_NEAREST_EXACT	Bit exact nearest neighbor interpolation. This will produce same results as the nearest neighbor method in PIL, scikit-image or Matlab.
INTER_MAX Python: cv.INTER_MAX	mask for interpolation codes
WARP_FILL_OUTLIERS Python: cv.WARP_FILL_OUTLIERS	flag, fills all of the destination image pixels. If some of them correspond to outliers in the source image, they are set to zero
WARP_INVERSE_MAP Python: cv.WARP_INVERSE_MAP	<p>flag, inverse transformation</p> <p>For example, linearPolar or logPolar transforms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • flag is not set: $dst(\rho, \phi) = src(x, y)$ • flag is set: $dst(x, y) = src(\rho, \phi)$

Enumerador	
INTER_NEAREST Python: cv.INTER_NEAREST	interpolação do vizinho mais próximo
INTERLINEAR Python: cv.INTER_LINEAR	interpolação bilinear
INTER_CUBIC Python: cv.INTER_CUBIC	interpolação bicúbica
INTER_AREA Python: cv.INTER_AREA	reamostragem usando relação de área de pixel. Pode ser um método preferido para decimação de imagem, pois fornece resultados livres de moiré. Mas quando a imagem é ampliada, é semelhante ao método INTER_NEAREST.
INTER_LANCZOS4 Python: cv.INTER_LANCZOS4	Interpolação Lanczos sobre a vizinhança 8x8
INTER_LINEAR_EXACTO Python: cv.INTER_LINEAR_EXACT	Interpolação bilinear exata de bits
INTER_NEAREST_EXACT Python: cv.INTER_NEAREST_EXACT	Bit de interpolação exata do vizinho mais próximo. Isso produzirá os mesmos resultados que o método do vizinho mais próximo em PIL, scikit-image ou Matlab.
INTER_MAX Python:	máscara para códigos de interpolação

Enumerador	
cv.INTER_MAX	
WARP_FILL_OUTLIERS Python: cv.WARP_FILL_OUTLIERS	sinalizador, preenche todos os pixels da imagem de destino. Se algum deles corresponder a outliers na imagem de origem, eles serão definidos como zero
WARP_INVERSE_MAP Python: cv.WARP_INVERSE_MAP	bandeira, transformação inversa Por exemplo, transformações linerPolar ou logPolar : - sinalizador não está definido: $dst(\rho, \phi) = src(x, y)$ - sinalizador está definido: $dst(x, y) = src(\rho, \phi)$

Google Colaboratory


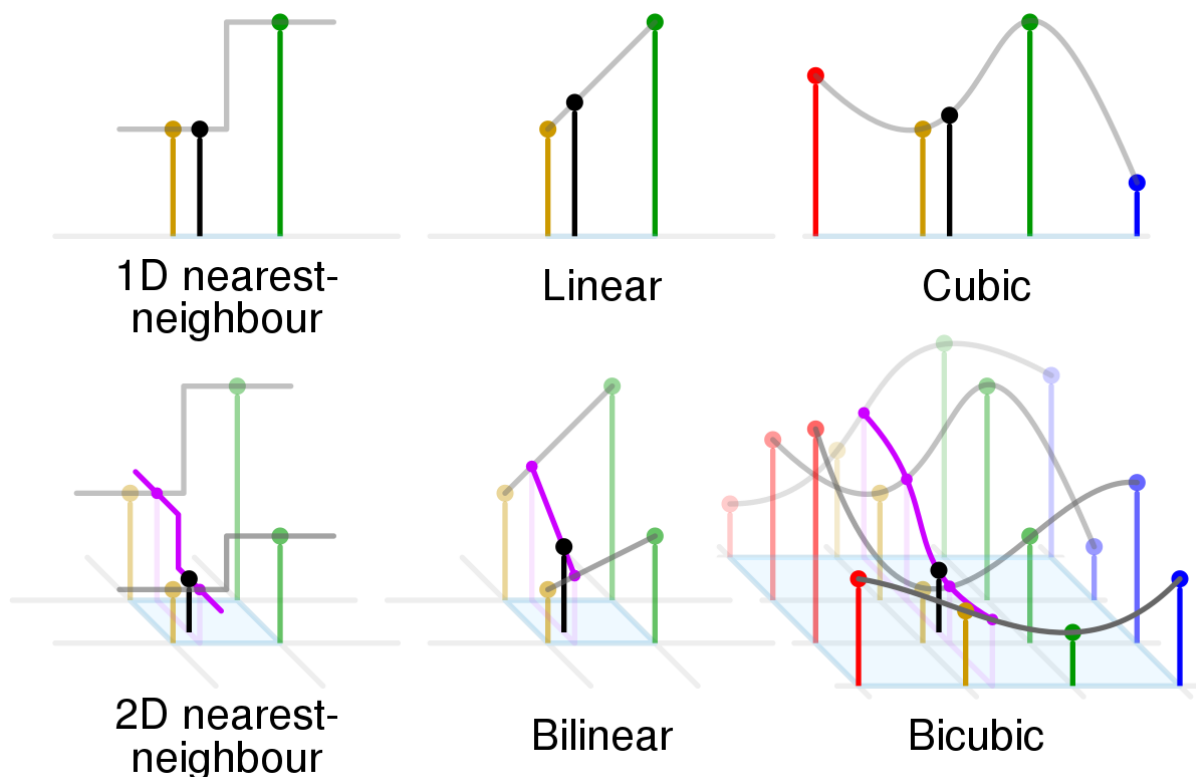
 https://colab.research.google.com/drive/1MpbTpfemYNjzAp_liv84el_pql4dHvM2#scrollTo=UAGPCw8Y7rj6&line=6&uniqfier=1



Image Interpolation using OpenCV-Python | TheAILearner



Representação

As técnicas de segmentação produzem pixels com propriedades comuns:

- Em uma fronteira
- Em uma região

Os pixels resultantes do processo não são representados adequadamente

- Ainda são elementos de uma matriz (imagem)