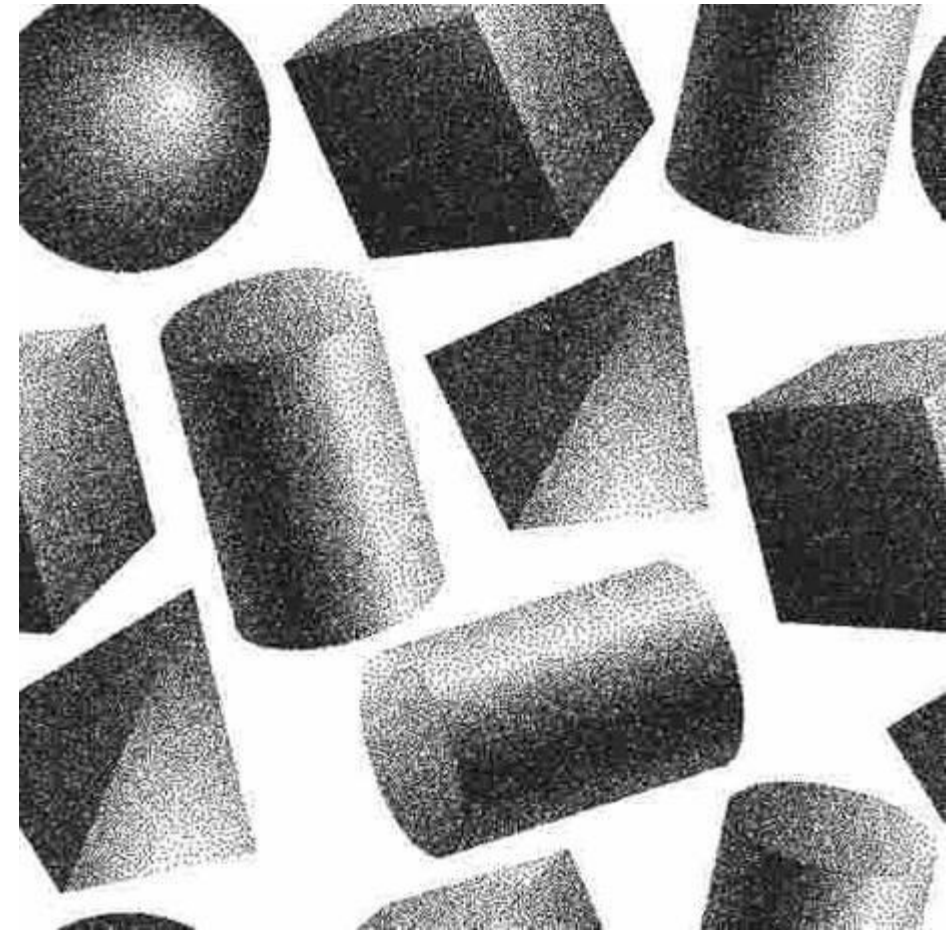


Visão Computacional

Transformações Geométricas



Transformações Geométricas

Definição

Transformações geométricas são operações de processamento de imagens cujo principal efeito é a alteração da posição espacial dos pixels que a compõem. Elas costumam ser úteis em situações que vão desde a correção de distorções até a produção de efeitos artísticos sobre imagens.

Transformações Geométricas

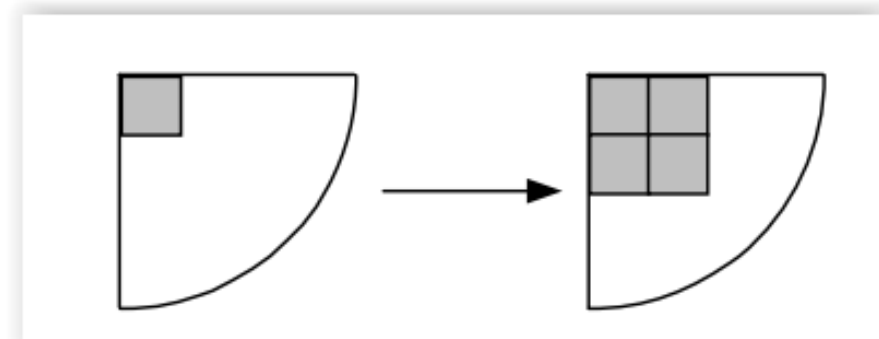
Ampliação e Redução (zoom in , zoom out)

As operações de ampliação e redução de imagens são processos pelos quais as dimensões de uma imagem são aumentadas ou diminuídas para efeito de visualização. A maneira mais simples de ampliar uma imagem é duplicar os valores dos pixels na direção X ou Y ou em ambas. Se o fator de ampliação não for o mesmo para as duas direções, a razão de aspecto da imagem será alterada.

Transformações Geométricas

Ampliação e Redução (zoom in , zoom out)

Para expandir uma imagem por um fator 2, cada pixel é copiado 4 vezes na imagem resultante. Convém notar que a resolução da imagem não é alterada, apenas seu tamanho para efeito de visualização.



Transformações Geométricas

Ampliação e Redução (zoom in , zoom out)

Para reduzir as dimensões de uma imagem de um fator 2, basta utilizar o processo inverso, isto é converter cada agrupamento de quatro pixels novamente em 1 pixel. O problema neste caso é que normalmente estes pixels apresentarão valores diferentes de cinza, o que equivale a dizer que poderá haver perda de informação no processo de zoom out. Para minimizar este aspecto, uma técnica comum é substituir na imagem resultante o valor do pixel pela média dos quatro pixels equivalentes na imagem original.

Transformações Geométricas

Ampliação e Redução

Exemplo de ampliação e redução de imagem monocromática



Transformações Geométricas

Translação

A translação de uma imagem consiste basicamente no deslocamento linear de cada pixel de coordenadas (X,Y) na horizontal e/ou na vertical, mapeando para o ponto de coordenadas (X',Y') , calculadas como: $(X',Y') = (X + FX, Y + FY)$, onde FX é o deslocamento vertical e FY é o deslocamento horizontal (em pixels).

Transformações Geométricas

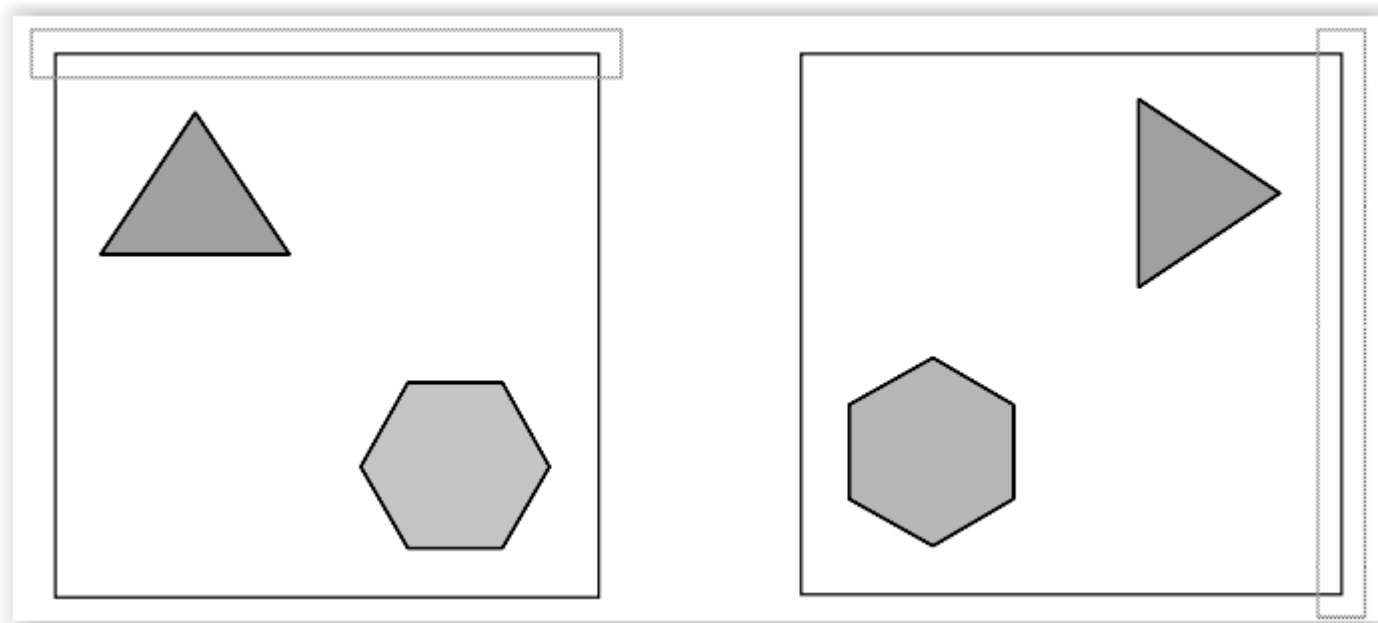
Rotação

Uma imagem pode ser rotacionada de um ângulo arbitrário, tanto no sentido horário quanto no anti-horário. Rotações com ângulos múltiplos de 90° são mais simples de implementar, pois consistem na cópia de pixels que estão organizados em linhas, reordenando-os em colunas na direção em que se deseja rotacionar a imagem.

Transformações Geométricas

Rotação

Exemplo



Transformações Geométricas

Rotação

A rotação por ângulos quaisquer é uma tarefa mais complexa, que pode ser implementada usando as técnicas de warping. Matematicamente, a rotação de cada ponto (X,Y) de uma imagem por um ângulo arbitrário Ang, mapeará este ponto na localidade de coordenadas (X',Y'), onde X' e Y' são calculados pelas equações

$$X' = X \cos(Ang) + Y \sin(Ang)$$

$$Y' = Y \cos(Ang) - X \sin(Ang)$$

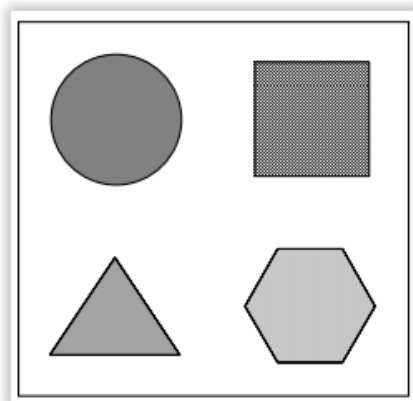
Transformações Geométricas

Espelhamento (Flip)

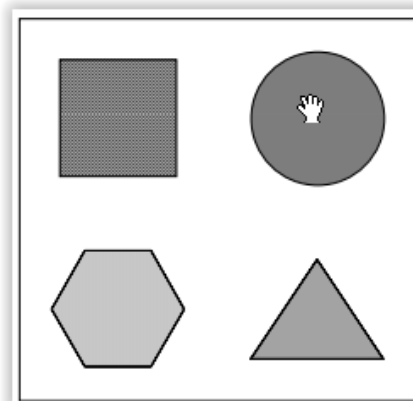
O espelhamento (flip) é uma operação que combina a rotação por ângulos múltiplos de 90° com o cálculo de matriz transposta. Um flip horizontal nada mais é que uma rotação de 90° no sentido anti-horário (ou 270° no sentido horário) da versão transposta da imagem, enquanto um flip vertical é uma rotação de 90° no sentido horário (ou 270° no sentido anti-horário) da versão transposta da imagem.

Transformações Geométricas

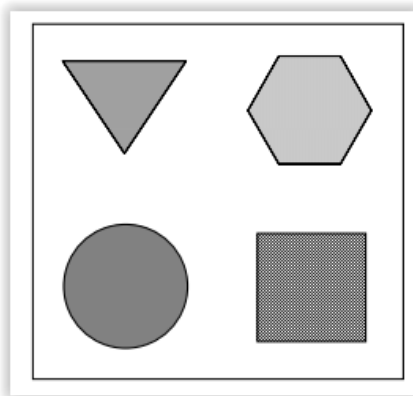
Imagem Original



Espelhamento Horizontal



Espelhamento Vertical



Transformações Geométricas

Warping

É o nome dado ao processo de alteração de uma imagem de tal modo que a relação espacial entre seus objetos e características é alterada conforme outra imagem ou gabarito (template). Na prática, um programa para a solução simultânea de um sistema de equações é utilizado para calcular os valores dos coeficientes. Então, entrando com as coordenadas X' e Y' da imagem destino, calcula-se os valores correspondentes de X e Y na imagem original. O nível de cinza do ponto de coordenadas (X,Y) é então atribuído à posição (X',Y') na imagem destino. Este processo de mapeamento pode ser facilmente executado em paralelo, pois cada ponto na imagem resultante depende de apenas um ponto da imagem original.

Transformações Geométricas

Warping



Transformações Geométricas

Cropping, cutting e pasting

Recortar e colar trechos de imagens para compor novas imagens são operações corriqueiras de manipulação de imagens. Existem três formas de se recortar uma imagem. A primeira e mais simples consiste em utilizar uma região retangular, definida pelas coordenadas de dois de seus vértices. A segunda consiste em utilizar uma figura geométrica regular qualquer ou um polígono, regular ou não. A terceira e mais complexa consiste em se permitir delimitar a área de recorte 'à mão livre' utilizando o mouse ou dispositivo equivalente.

Visão Computacional

Referências

<https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2020/o-que-eh-visao-computacional>

<http://digital.br.synnex.com/o-que-e-visao-computacional>

MARQUES FILHO, Ogê; VIEIRA NETO, Hugo. Processamento Digital de Imagens, Rio de Janeiro: Brasport, 2013. ISBN 8574520098