



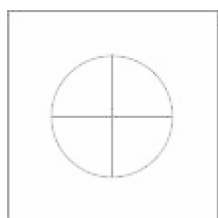
**Data Science  
Academy**

[www.datascienceacademy.com.br](http://www.datascienceacademy.com.br)

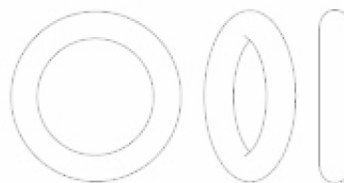
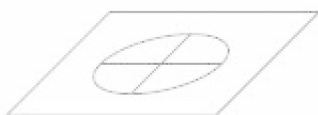
**Introdução à Inteligência Artificial**

**Aparência Complexa e Elementos Padrão**

Muitos objetos produzem padrões muito mais complexos do que os rostos porque vários efeitos podem movimentar características ao redor de uma imagem do objeto. Os efeitos incluem:



Encurtamento



Aspecto



Oclusão



Deformação

Fontes de variação de aparência: primeiro, os elementos podem encurtar, como o trecho circular no canto superior esquerdo. Esse trecho é visto em uma inclinação e, assim, a imagem é elíptica. Segundo, objetos vistos de direções diferentes podem mudar de forma drasticamente, um fenômeno conhecido como aspecto. No canto superior direito há três aspectos diferentes de um donut. A oclusão faz com que a alça da caneca no canto inferior esquerdo desapareça quando a caneca é girada. Nesse caso, como o corpo e a alça pertencem à mesma caneca, temos a auto oclusão. Finalmente, no canto inferior direito, alguns objetos podem deformar drasticamente.



Imagem

Histogramas  
de orientaçãoComponentes  
positivosComponentes  
negativos

Os histogramas de orientação local são um recurso poderoso para o reconhecimento, mesmo de objetos bastante complexos. À esquerda, a imagem de um pedestre. No centro, à esquerda, histogramas de orientação local de trechos. Em seguida, aplica-se um classificador como uma máquina de vetores de suporte para encontrar os pesos de cada histograma que separam melhor os exemplos positivos de pedestres de não pedestres. Vemos que os componentes positivamente ponderados parecem com o contorno de uma pessoa. Os componentes negativos são menos claros; representam todos os padrões de não pedestres.

- Encurtamento, que provoca um padrão visto em inclinação significativamente distorcida.
- Aspecto, que faz com que os objetos pareçam diferentes quando vistos de direções diferentes. Mesmo um objeto mais simples, como um donut, tem vários aspectos; visto de lado, parece um objeto oval achatado, mas de cima é um anel.
- Oclusão, onde algumas partes estão escondidas de algumas direções de visualização. Os objetos podem ocluir uns aos outros ou partes de um objeto podem ocluir outras partes, um efeito conhecido como auto oclusão.
- Deformação, onde graus internos de liberdade do objeto alteram sua aparência. Por exemplo, as pessoas podem mover seus braços e pernas, gerando uma gama muito ampla de configurações diferentes do corpo.

No entanto, nossa receita de pesquisa através de localização e escala ainda pode funcionar porque alguma estrutura estará presente nas imagens produzidas pelo objeto. Por exemplo, é provável que a imagem de um carro mostre alguns faróis, portas, rodas, janelas e calotas, embora possam estar em arranjos um pouco diferentes em imagens diferentes. Isso sugere modelar objetos com elementos-padrão — coleções de partes. Esses elementos-padrão podem se mover em relação uns aos outros, mas, se a maioria dos elementos-padrão estiver presente no lugar certo, o objeto estará presente. Um reconhecedor de objetos é, então, uma coleção de recursos que pode informar se o padrão de elementos está presente e se eles estão no lugar certo. A abordagem mais óbvia é a de representar a janela de imagem com um histograma de



elementos-padrão que lá aparecem. Essa abordagem não funciona muito bem porque muitos padrões se confundem uns com os outros. Por exemplo, se os elementos-padrão são pixels de cor, as bandeiras francesas, inglesa, holandesa se confundem porque têm aproximadamente os histogramas da mesma cor, embora as cores estejam dispostas de maneiras diferentes. Modificações bastante simples de histogramas rendem características muito úteis. O truque é preservar alguns detalhes espaciais na representação; por exemplo, faróis tendem a estar na frente de um carro, e as rodas tendem a estar na parte inferior. Histogramas baseados em características tiveram sucesso em ampla variedade de aplicações de reconhecimento.

#### Referências:

Livro: Inteligência Artificial

Autor: Peter Norvig