

## Visão computacional

Depois que a imagem já foi processada usando técnicas vistas em aulas passadas, pode-se passar à fase de análise da imagem, na qual características da cena são extraídas e usadas para a tomada de decisão. Usualmente, como uma única imagem pode corresponder à diversas cenas (base de todas as ilusões de ótica), usualmente são necessárias ou imagens adicionais da mesma cena, ou informações não visuais adicionais, ou ambas as coisas.

Este conhecimento pode ser específico ou genérico e pode assumir inúmeras formas, não estando limitado de nenhuma maneira. (O que está na cena, onde estão as fontes de iluminação, quais as fontes de ruído e o seu valor, a cena é estática ou dinâmica, os entes são autônomos ou não e de que tipo, objetos regulares, irregulares, côncavos, convexos, lineares, cônicos, cores, brilhância, refletância (albedo), existência de texels, etc etc. Aqui vale sempre a regra: quanto mais genérico for o dispositivo analisador, maior será a demanda por informações adicionais. O reverso é verdade: quanto mais específico for o analisador menos informação é necessária.

Na abordagem deste exercício, usa-se a segunda estratégia, considerando características do mundo físico que limitam as possíveis coisas que estão em cena. Usaremos aqui imagens de um mundo particular sujeito às seguintes restrições:

- Haverá apenas poliedros em cena (faces planas e arestas retilíneas)
- A iluminação não provocará sombra
- os poliedros não contém fendas
- em qualquer ponto nunca se interceptam mais do que 3 superfícies.

Este tipo de cena recebe o nome de *poliedros com vértices triédricos* e no que nos importa, gera imagens compostas apenas de linhas retas.

Na imagem formada, os planos podem se interceptar apenas e somente apenas de 3 maneiras: Um tipo especial de aresta que conecta planos que na realidade não tem conexão física, chamada aresta de oclusão (Winston a chama de linha de contorno). Neste tipo de aresta, apenas um dos planos é totalmente visível, o outro está escondido.

Deve-se marcar este tipo de aresta na imagem usando uma flecha ( $\rightarrow$ ) e o sentido da flecha é tal que o plano ocultado está à esquerda da flecha. Winston diz que o objeto contornado deve ficar à direita da flecha, o que vem a ser a mesma coisa.

Para as arestas que conectam dois planos com ambos visíveis, existem dois casos: as arestas convexas (identificadas com um sinal de  $+$ ) ou côncavas, estas identificadas por um sinal de  $-$ . Procure lembrar que uma caixa de fósforos sobre a mesa terá arestas convexas enquanto a aresta que conecta a parede e o piso da sala onde estamos é uma aresta côncava.

A questão chave aqui é que o mundo físico dos poliedros impõe certas restrições para que a imagem exista na realidade. Levando estas restrições adiante, em quase todos os casos será possível rotular corretamente todas as arestas da imagem, e conseqüentemente será possível inferir características físicas da cena representada na imagem.

Os casos excepcionais ficam por conta dos poucos casos em que a ambigüidade presente impedir a correta análise da imagem. Neste caso, novas imagens (com variações sobre o ponto de tomada da imagem) ou mais informações adicionais da cena serão necessárias. Hoffman (Hof00) descreve com bastante profundidade e amplitude a eliminação da ambigüidade através de mudanças de ponto de vista e vale a pena ser consultado.

Antes de começar a marcar as arestas e a propagar seus efeitos, uma etapa necessária é rotular as junções de arestas segundo 4 categorias (Dewdney sugere 5), que recebem o nome de V, W, Y e T. Deve-se ressaltar que TODAS as junções possíveis estão aqui representadas. Impressiona o número baixo de junções possíveis.

Acompanhe o desenho

Depois de ter marcado todas as junções, pode-se passar à segunda fase do algoritmo que busca identificar as arestas. Para identificar as arestas, podem-se usar as seguintes heurísticas:

- Ao examinar a imagem, suporemos que todos os objetos estão suspensos no espaço. Assim cada aresta do fundo do objeto (o contorno) tem apenas arestas flecha.
- Note que há apenas uma junção "W" que tem flechas em suas pontas. Assim, a outra aresta é um "+".
- Há apenas um "Y" que recebe "+" em uma aresta. Ocorrendo isso, todas as demais arestas são também "+".

Finalmente, as restrições vão sendo repassadas adiante, de modo que uma aresta originalmente rotulada em uma extremidade, deve obviamente apresentar o mesmo rótulo na outra extremidade. Afinal, são objetos físicos.

### Para você fazer

Analise a figura abaixo, e identifique corretamente as arestas envolvidas.

1

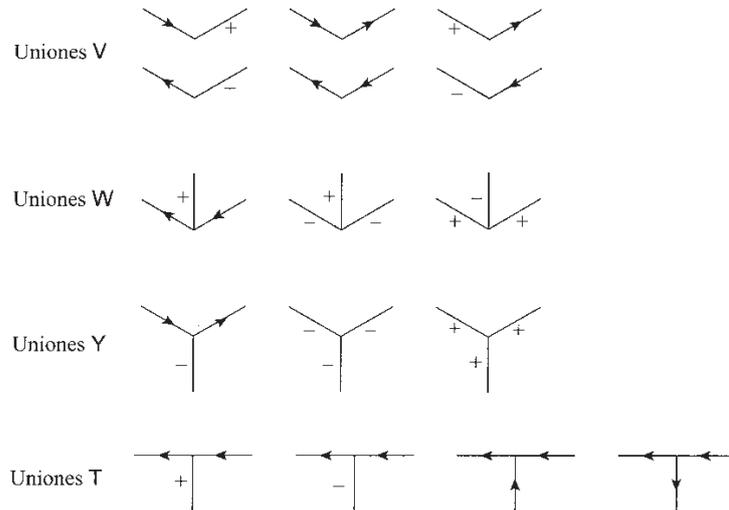


Figura 1: Quatro tipos de junções