

Segundo trabalho de laboratório da parte Visual - Segmentação Espacial de Imagem

Objectivos: Este trabalho pretende aplicar e consolidar conhecimentos sobre técnicas de processamento de imagem para aplicações multimédia, nomeadamente a extracção e análise de características de imagens para segmentação espacial de imagem.

Segmentação de imagem

O objectivo é conseguir dividir ou segmentar uma imagem em diferentes regiões e/ou objectos.

Como foi visto no primeiro trabalho, uma forma possível para detectar diferentes objectos e regiões numa imagem consiste na detecção de contornos.

Diferentes estratégias podem ser adoptadas para a detecção e extracção de contornos em imagens fixas, tais como por exemplo a utilização de filtros FIR passa-alto, filtros FIR implementando a função Laplaciana ou estratégias espaciais recorrendo a máscaras como por exemplo o operador Sobel.

De uma forma genérica existem 2 abordagens possíveis para a segmentação de imagem: detecção de descontinuidades e detecção de semelhanças.

A detecção de contornos cabe dentro da primeira abordagem. A segunda abordagem é designada de detecção de regiões, em que uma região é um conjunto de pixels que partilha alguma propriedade. Passa por agrupar pixels baseado num determinado critério de semelhança (por ex., intensidade luminosa, tonalidade, textura, etc.).

Formas práticas de implementar a segunda abordagem são por exemplo as técnicas designadas de “binarização”, “crescimento de regiões” e “divisão e fusão de regiões” (ver slides sobre segmentação de imagem).

Algumas considerações sobre as diferentes abordagens

“Binarização”

Na binarização, a ideia é agrupar pixels em apenas duas classes de acordo com o grau de semelhança de uma qualquer característica (ex., intensidade luminosa). Uma classe será o background e a outra corresponderá a todos os objectos que constituem o foreground. É pois necessário identificar o limiar que separa as duas classes. Já vimos que existem variantes para identificar o limiar (threshold). Um dos métodos mais populares consiste no algoritmo de Otsu para identificação de um limiar global.

“Crescimento de regiões”

Começa-se o processo escolhendo um certo número de pixels como sendo as “sementes” de regiões distintas. Vai-se analisando os pixels vizinhos e juntando à semente aqueles que exibem

características semelhantes às da semente (por exemplo, intensidade luminosa). Diferentes alternativas podem ser adoptadas para a identificação das “sementes” iniciais.

“Divisão e fusão de regiões”

Faz-se inicialmente uma divisão “cega” da imagem em regiões e analisa-se cada região para determinar se os pixels circunscritos exibem as mesmas características. Se não exibirem, divide-se essa região em regiões mais pequenas e repete-se o processo para cada uma delas. Se pelo contrário apresentam características semelhantes então agrupam-se regiões e repete-se o processo para esse agrupamento.

Crítérios de semelhança

Em qualquer uma destas abordagens, é necessário seleccionar quais as características a utilizar para determinar se um pixel é semelhante ou não aos seus vizinhos e o nível de decisão. Uma vez que estamos a processar pixels, a característica a utilizar poderá ser a intensidade luminosa. Ao efectuar uma análise de uma dada região constituída por um grupo de pixels, outras características poderiam ser utilizadas, tais como textura ou intensidade/direcção de movimento (só aplicável a imagens de uma sequência vídeo) ou histogramas de cor (ou tonalidade do pixel). O nível de decisão pode ser ajustado com base na experiência.

Trabalho a desenvolver

Neste trabalho deve desenvolver 2 funções que implementem: 1) a técnica de binarização; 2) uma de entre as duas técnicas “region growing” e “region splitting/fusion”. Deverá de seguida desenvolver um programa que usa essas funções, recebendo uma imagem e um parâmetro a indicar qual dos métodos se pretende utilizar. A saída desse programa deverá ser a imagem segmentada com diferentes níveis de cinzento e o número de regiões identificadas.

Para testar os algoritmos utilize imagens que estão disponíveis numa base de dados da universidade de Berkeley:

<http://www.eecs.berkeley.edu/Research/Projects/CS/vision/grouping/segbench/BSDS300/html/dataset/images.html>

O relatório deve ser entregue até dia 6 de Abril no Moodle.