

MAC6903

Processamento de Imagens

usando Grafos

Prof. Dr. Paulo Miranda
IME-USP

Motivação

*“With the explosive growth in image production, in everything from digital photographs to medical scans, there has been a drastic increase in the number of applications based on digital images. This book explores how **graphs - which are suitable to represent any discrete data by modeling neighborhood relationships – have emerged as the perfect unified tool to represent, process, and analyze images.** It also explains why graphs are ideal for defining graph-theoretical algorithms that enable the processing of functions, **making it possible to draw on the rich literature of combinatorial optimization to produce highly efficient solutions.**”*

Texto extraído do livro:

“Image Processing and Analysis with Graphs – O.Lézoray e Leo Grady”.

Motivação

*“... This tutorial will provide an introduction to graph-based methods and their uses and interpretations in modern image processing. **Graphs provide a natural means of modeling sparse correlation structure in high-dimensional data, and as such their representations have seen use in a variety of successful image processing algorithms and approaches--sometimes implicitly, sometimes explicitly.** This tutorial will introduce the underlying methods to image processing practitioners and students, emphasizing mathematical fundamentals and a common framework. ...”*

Texto extraído do tutorial:

“Graph-Based Methods in Image Processing - Patrick Wolfe” (ICIP 2012)

Motivação

Matemática discreta fornece uma estrutura elegante para o processamento de imagens, sendo rica de algoritmos eficientes, com provas de corretude. Como consequência, muitos métodos recentes de processamento de imagem têm sido modelados como problemas de busca e otimização em grafos. **Métodos tradicionais podem também ser reformulados com base em grafos, levando a implementações mais eficientes, e/ou favorecendo análises teóricas.** Por outro lado, as peculiaridades do processamento de imagem **exigem adaptações específicas, o que gera novos desafios de pesquisa e oportunidades**, visto a crescente quantidade de publicações na área.

Objetivos

Este curso apresentará soluções com base no formalismo de algoritmos em grafos para vários problemas de processamento e análise de imagens, incluindo filtragem e segmentação de imagens, representação e descrição de objetos, e classificação. **A apresentação unificada com base em grafos e notações comuns, possibilita o estabelecimento de relações entre diferentes métodos, favorecendo o desenvolvimento de novas extensões de maneira eficiente e eficaz.** Ao final da disciplina, o aluno será capaz de resolver problemas reais de processamento de imagens usando técnicas em grafos.

Conteúdo

Introdução. Grafos a partir de imagens. Transformada imagem-floresta: algoritmos geral, diferencial e paralelo. Segmentação de imagem por corte em grafo, random walks, power watersheds, conexidade fuzzy, e por florestas de caminhos ótimos nos paradigmas de regiões, e contornos. Segmentação automática por modelos fuzzy. Reconstrução morfológica e transformadas de distância por florestas de caminhos ótimos. Árvore de componentes, conjuntos disjuntos e filtros conexos. Representações hierárquicas. Filtragem e extração de características de forma baseadas em grafos. Segmentação não-supervisionada por corte médio, corte normalizado, mean shift por floresta de caminhos ótimos. Análise de artigos recentes da área.

Cursos relacionados ministrados em outras instituições

- MO815 - Processamento de Imagens usando Grafos
 - Universidade Estadual de Campinas
 - Prof. Alexandre Xavier Falcão
 - <http://www.ic.unicamp.br/~afalcao/mo815-grafos/index.html>
- Image Processing Using Graphs
 - Universidade de Uppsala
 - Filip Malmberg
 - <http://www.cb.uu.se/~filip/ImageProcessingUsingGraphs/>



Página do curso

<http://www.vision.ime.usp.br/~pmiranda/>

e-mail: pmiranda@vision.ime.usp.br