

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS — UFMG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS — ICEx
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO — DCC

Disciplina: DCC884/DCC043 — Visão Computacional
Professor: Mario Fernando Montenegro Campos (mario@dcc.ufmg.br)
Monitor: Erickson Rangel do Nascimento (erickson@dcc.ufmg.br)
Período: 1º semestre / 2010
Aulas: Terças e Quintas, das 9:25 às 11:05, na sala 2029 do ICEx
Página: <http://www.verlab.dcc.ufmg.br/cursos/verlab/visao/2010-1/index>

3ª Lista de Exercícios

Data da entrega: 01 de junho de 2010
Valor: 8 pontos

A lista é individual e as datas de entrega são fixas, devendo o trabalho ser entregue no início da aula. Para cada dia de atraso na entrega será descontado 0,5 ponto do valor da lista.

Não há formato específico para apresentar as respostas e resultados. Porém, clareza na redação é um requisito essencial. Embora o resultado possa ser manuscrito, lembre-se de que “o que não se pode ler não se pode avaliar”. Assim, sugere-se que o trabalho seja digitado, podendo o desenvolvimento matemático ser manuscrito.

O Matlab ou Scilab são recomendados para o desenvolvimento das aplicações, pois permitem o desenvolvimento rápido de aplicativos e já incorporam várias rotinas matemáticas e de manipulação de imagens. O Scilab é gratuito e pode ser baixado da página <http://www.scilab.org/>. Você também pode usar outras linguagens de programação, mas nesse caso lembre-se de incluir as instruções de compilação dos programas e eventuais arquivos auxiliares, como “makefiles” ou arquivos de projeto.

Em todos os casos, não se exige nenhuma interface gráfica: os programas podem ler os dados de entrada por argumentos de linha de comando ou por digitação pelo usuário, e podem gravar a saída em arquivos no disco.

Para arquivos gráficos, recomenda-se o uso dos formatos PNG ou JPEG. Nesse sentido o Matlab e o Scilab ajudam, pois ambos disponibilizam rotinas de leitura e gravação para esses formatos. Para os entusiastas de C e C++, a biblioteca FreeImage (<http://freeimage.sourceforge.net/>) é uma alternativa gratuita e multi-plataforma. Para a visualização dos arquivos, os aplicativos IrfanView (Windows) e xv (Linux) são boas ferramentas e também são gratuitos.

Em qualquer situação, os programas devem ser entregues com documentação de uso ou devem ser auto-explicativos.

1 Exercícios Teóricos

1. Quais são os problemas de utilizar o espaço de parâmetros (m, n) para a Transformada de Hough. Como o espaço de parâmetros (θ, ρ) pode resolver esses problemas?

2. Um dos problemas ao se utilizar o método de ajuste dos mínimos quadrados é quando existem erros grosseiros (*outliers*) nos dados. Proponha uma abordagem que não utilize RANSAC baseada nos seus conhecimentos para obter uma reta de um conjunto de dados com muitos *outliers*.
3. *Alvo* ou *padrão de calibração* é o nome dado ao objeto ou figura que é imageada para a realização da calibração da câmera. Descreva e comente algumas características desejáveis para um alvo de calibração.
4. É possível, utilizando uma única câmera, recuperar informações sobre as distâncias na cena? Caso não seja possível explique o porquê. Do contrário, descreva de forma mais detalhada possível quais são as abordagens, suas limitações e premissas.

2 Exercícios Práticos

1. Use duas câmeras para capturar imagens de uma cena estática em pontos de vista diferentes (sugestão: coloque as câmeras em uma disposição fronto-paralela). Utilize o toolbox http://www.vision.caltech.edu/bouguetj/calib_doc/ para estimar os parâmetros intrínsecos e extrínsecos do setup estéreo.
2. Retifique as imagens usando o código `stereo_image_rectification` disponibilizado na página.
3. Implemente o algoritmo `CORR_MATCHING` descrito na página 146 do livro. Use sua implementação nas imagens retificadas para obter um mapa de disparidade denso.
4. Implemente o algoritmo `TRIANG` na página 162 do livro texto. Utilize o mapa de disparidade gerado pelo algoritmo de correspondência e os parâmetros intrínsecos e extrínsecos para gerar um arquivo OBJ com a descrição 3D da cena capturada (a melhor implementação ganhará dois pontos extras).

3 Exercícios de Pesquisa

1. Qual o benefício em se utilizar mais de duas câmeras para fazer a reconstrução geométrica de uma cena. Faça uma pesquisa por abordagens que visam fazer a reconstrução geométrica utilizando três ou mais câmeras. Quais são os problemas que surgem ao aumentar o número de câmeras no sistema? Descreva em alto nível ao menos uma das abordagens encontradas em sua pesquisa.