

Instituto de Informática
Departamento de Informática Aplicada

Dados de identificação

Disciplina: FOTOGRAFIA COMPUTACIONAL

Período Letivo: 2017/1

Período de Início de Validade: 2017/1

Professor Responsável pelo Plano de Ensino: MANUEL MENEZES DE OLIVEIRA NETO

Sigla: INF01213

Créditos: 4

Carga Horária: 60h

CH Autônoma: 0h

CH Coletiva: 40h

CH Individual: 20h

Súmula

Fotografia convencional versus fotografia computacional. Espaços de cores. Imagens com alta faixa dinâmica. Ferramentas matemáticas. Transformada de Fourier, convolução e deconvolução. Fotografia épsilon (incremental) e fotografia codificada. Composição de imagens. Filtragem com preservação de arestas. Campos de luz (light fields) e câmeras plenópticas. Câmeras programáveis.

Currículos

Currículos	Etapa Aconselhada	Natureza
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO		Eletiva

Objetivos

Familiarizar os estudantes com conceitos e técnicas avançadas de fotografia computacional, provendo uma sólida fundamentação teórica, além de experiência prática com os principais algoritmos da área.

Conteúdo Programático

Semana: 1 a 3

Título: I. Fundamentos

Conteúdo: 1. FUNDAMENTOS

- 1.1 Introdução à Fotografia Computacional
- 1.2 Fotografia Digital e Câmeras Digitais SLR
- 1.3 Anatomia de Câmeras Digitais
- 1.4 Outros Tipos de Câmeras (Time-of-Flight Cameras, Infrared Cameras, Microsoft Kinect, etc.)
- 2. FUNDAMENTOS DE CORES E ESPAÇOS DE CORES
- 2.1 Visão Tricromática
- 2.2 Espaços de Cores: LMS, RGB, XYZ, Lab
- 2.3 Color Matching Functions
- 2.4 Transformações entre Espaços de Cores

Semana: 4

Título: II. Fotografia Epsilon e Imagens HDR

Conteúdo: 1. FUNDAMENTOS

- 1.1 Introdução à Fotografia Computacional
- 1.2 Fotografia Digital e Câmeras Digitais SLR
- 1.3 Anatomia de Câmeras Digitais
- 1.4 Outros Tipos de Câmeras (Time-of-Flight Cameras, Infrared Cameras, Microsoft Kinect, etc.)
- 2. FUNDAMENTOS DE CORES E ESPAÇOS DE CORES
- 2.1 Visão Tricromática
- 2.2 Espaços de Cores: LMS, RGB, XYZ, Lab
- 2.3 Color Matching Functions
- 2.4 Transformações entre Espaços de Cores

- 3. IMAGENS COM ALTA FAIXA DINÂMICA
 - 3.1 Fundamentos de Radiometria
 - 3.2 Faixa Dinâmica
 - 3.3 Conversão de Radiância para Valores de Pixels e vice-versa
 - 3.4 Captura de Images com Alta Faixa Dinâmica
 - 3.5 Algoritmos de Tone Mapping
- 4. TÉCNICAS DE SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS
 - 4.1 Intelligent Scissors
 - 4.2 K-Means
 - 4.3 Métodos baseados em Minimização de Energia
- 5. TÉCNICAS DE COMPOSIÇÃO DE IMAGENS
 - 5.1 Alpha Blending
 - 5.2 Composição utilizando Pirâmides Laplacianas
 - 5.3 Operadores Diferenciais sobre Vetores
 - 5.4 Poisson Image Editing
 - 5.5 Alpha Matting e Composição
- 6. TRANSFORMADA DE FOURIER
 - 6.1 Derivação Intuitiva da Transformada de Fourier
 - 6.2 Fórmula de Euler e a Transformada de Fourier
 - 6.3 Transformada de Fourier e os Teoremas da Amostragem e da Convolução
 - 6.4 A Transformada Discreta de Fourier e suas Propriedades
- 7. DECONVOLUÇÃO
 - 7.1 Degradação de Imagens Digitais
 - 7.2 Filtragem Inversa e o Filtro de Wiener
 - 7.3 Técnicas Modernas de Deconvolução
- 8. FOTOGRAFIA CODIFICADA
 - 8.1 Codificação de Abertura
 - 8.2 Extração de Mapa de Profundidade de uma Única Foto
 - 8.3 Máscaras Fatoráveis
- 9. FILTRAGEM COM PRESERVAÇÃO DE ARESTAS
 - 9.1 Filtragem Geodésica versus Euclideana
 - 9.2 Filtragem utilizando Transformada de Domínio
 - 9.3 Filtragem utilizando Variedades Adaptativas (Adaptive Manifolds)
- 10. LIGHT FIELDS E CAMERAS PLENÓPTICAS
 - 10.1 Light Fields
 - 10.2 Câmeras plenópticas
 - 10.3 Abertura Sintética e Refoco
- 11. TÓPICOS ESPECIAIS
 - 11.1 Low light, Illumination, Flash and No Flash Photography
 - 11.2 Superresolution

11.3 Outros tópicos definidos pelo professor com base em temas de pesquisa na área

Semana:	5 a 7
Título:	III. Segmentação e Composição de Imagens
Conteúdo:	4. TÉCNICAS DE SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS
	4.1 Intelligent Scissors
	4.2 K-Means
	4.3 Métodos baseados em Minimização de Energia
	5. TÉCNICAS DE COMPOSIÇÃO DE IMAGENS
	5.1 Alpha Blending
	5.2 Composição utilizando Pirâmides Laplacianas
	5.3 Operadores Diferenciais sobre Vetores
	5.4 Poisson Image Editing
	5.5 Alpha Matting e Composição
Semana:	8 a 9
Título:	IV. Ferramentas Matemáticas
Conteúdo:	6. TRANSFORMADA DE FOURIER
	6.1 Derivação Intuitiva da Transformada de Fourier
	6.2 Fórmula de Euler e a Transformada de Fourier
	6.3 Transformada de Fourier e os Teoremas da Amostragem e da Convolução
	6.4 A Transformada Discreta de Fourier e suas Propriedades
Semana:	10 a 11
Título:	V. Deconvolução e Fotografia Codificada
Conteúdo:	7. DECONVOLUÇÃO
	7.1 Degradação de Imagens Digitais
	7.2 Filtragem Inversa e o Filtro de Wiener
	7.3 Técnicas Modernas de Deconvolução
	8. FOTOGRAFIA CODIFICADA
	8.1 Codificação de Abertura
	8.2 Extração de Mapa de Profundidade de uma Única Foto
	8.3 Máscaras Fatoráveis
Semana:	12
Título:	VI. Filtragem com Preservação de Arestas
Conteúdo:	9. FILTRAGEM COM PRESERVAÇÃO DE ARESTAS
	9.1 Filtragem Geodésica versus Euclideana
	9.2 Filtragem utilizando Transformada de Domínio
	9.3 Filtragem utilizando Variedades Adaptativas (Adaptive Manifolds)
Semana:	13
Título:	VII. Light Fields e Câmeras Plenópticas
Conteúdo:	10. LIGHT FIELDS E CAMERAS PLENÓPTICAS
	10.1 Light Fields
	10.2 Câmeras plenópticas
	10.3 Abertura Sintética e Refoco
Semana:	14 a 15
Título:	VIII. Tópicos Especiais
Conteúdo:	11 TÓPICOS ESPECIAIS
	11.1 Fotografia sob baixas condições de iluminação,
	11.2 Fotografia com e sem Flash

11.3 Superresolução

11.4 Outros tópicos definidos pelo professor com base em temas de pesquisa na área

Metodologia

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

Aulas expositivas acompanhadas de trabalhos práticos relacionados aos conteúdos apresentados em sala e de um projeto final.

As 60 horas previstas para atividades teóricas e práticas indicadas neste Plano de Ensino incluem 30 encontros de 100 minutos de duração (2 períodos de 50 minutos por encontro, 2 encontros por semana, durante 15 semanas), num total de 3.000 minutos, e mais 10 horas (600 minutos) de atividades autônomas, realizadas sem contato direto com o professor, correspondentes a exercícios e trabalhos extraclasse, conforme Resolução 11/2013 do CEPE/UFRGS, Artigos 36 a 38. O Professor poderá se valer de aulas presenciais ou à distância (utilização de recursos da EAD), assim como do apoio de Professores Assistentes (Alunos de Pós-Graduação) em Atividades Didáticas.

Carga Horária

Teórica: 60

Prática: 0

Experiências de Aprendizagem

- 1) Pelo menos três Trabalhos de Implementação (TIs) realizados ao longo do semestre;
- 3) Um Projeto Final (PF) realizado ao final da disciplina. O projeto prevê uma implementação, escrita de relatório e apresentação dos resultados para a turma;
- 4) Duas provas, P1, na metade do semestre, e P2, prova final.

Critérios de avaliação

Os alunos serão avaliados com base no desempenho nas provas, trabalhos de implementação e no projeto final, bem como por sua participação em aula. As provas, trabalhos e projeto final serão avaliados com nota entre 0.0 e 10.0. Conforme regulamento da Universidade, a frequência às aulas é obrigatória.

Ao longo do semestre, serão realizados:

- i. Duas provas, P1, na metade do semestre, e P2, ao final do semestre. P1 corresponderá a 15% da nota final; P2, a 20% da nota final;
- ii. Pelo menos três trabalhos práticos (TP) ao longo do semestre. As notas de todos os trabalhos práticos corresponderão à 40% da nota final;
- iii. Um projeto final (PF) da disciplina, a ser realizado em grupos de até dois estudantes, representando 20% da nota final. O tema do projeto final será acertado entre o professor e cada grupo individualmente;
- iv. Será atribuída nota pela participação nas aulas teóricas (PA), o que também representará 5% da nota final.

A média geral (MG) será obtida por meio da seguinte fórmula:

$$MG = 0,15 * P1 + 0,2 * P2 + 0,4 * TP + 0,2 * PF + 0,05 * PA$$

Assim, a soma das notas das provas e trabalhos práticos correspondem a 90% da nota final da disciplina. A conversão da MG para conceitos é feita por meio da seguinte tabela:

9,0 < MG <= 10,0 : conceito A (aprovado).

7,5 < MG <= 9,0 : conceito B (aprovado).

6,0 < MG <= 7,5 : conceito C (aprovado).

4,0 < MG ≤ 6,0 : sem conceito (recuperação).

0,0 ≤ MG ≤ 4,0 : conceito D (reprovado).

Atividades de Recuperação Previstas

1 - Somente serão calculadas as médias gerais daqueles alunos que tiverem, ao longo do semestre, obtido um índice de frequência às aulas igual ou superior a 75 % das aulas previstas. Aos que não satisfizerem este requisito, será atribuído o conceito FF (Falta de Frequência).

2 - Para poder realizar a prova de recuperação, o(a) estudante deve ter realizado as duas provas (P1 e P2), ter entregue pelo menos dois trabalhos práticos (TPs) e o projeto final (PF), e ter obtido nota não inferior a 6.0 (seis) em pelo menos uma das duas provas. Os que não se enquadrarem nesta situação receberão conceito D.

3 – As notas das provas e trabalhos serão disponibilizadas em até 15 dias após sua realização.

RECUPERAÇÃO

Os alunos cujas médias gerais forem inferiores a 6,0 (seis) e maiores ou iguais a 4,0 (quatro) e que satisfizerem as condições 1 e 2 acima, poderão prestar prova de recuperação, a qual versará sobre toda a matéria da disciplina.

Serão considerados aprovados na recuperação os alunos que obtiverem um aproveitamento de no mínimo 60 % da prova. A estes será atribuído o conceito C. Aos demais, o conceito D.

Não há recuperação das provas P1 e P2 por não comparecimento, exceto nos casos previstos na legislação (saúde, parto, serviço militar, convocação judicial, luto etc, devidamente comprovados).

Bibliografia

Básica Essencial

Sem bibliografias acrescentadas.

Básica

Diversos autores. Artigos científicos, disponíveis através do Portal de Periódicos da CAPES.. Diversos, Diversos.

Gonzalez and Woods. Digital Image Processing. Brasil: ADDISON WESLEY BRA, 2010. ISBN 8576054019.

Complementar

Reinhard et al.. High Dynamic Range Imaging: Acquisition, Display and Image-Based Lighting. Burlington: Morgan Kaufmann, 2010.

Outras Referências

Não existem outras referências para este plano de ensino.

Observações

Nenhuma observação incluída.