



Universidade Federal do Ceará
Pró-Reitoria de Graduação
Coordenadoria de Projetos e Acompanhamento Curricular
Divisão de Pesquisa e Desenvolvimento Curricular

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1. Curso: Bacharelado em Computação	2. Código: 65
--	---------------

3. Modalidade(s): Expositiva	4. Currículo(s): 2000.1
------------------------------	-------------------------

5. Turno(s)	Diurno	x	Noturno	
-------------	--------	---	---------	--

6. Departamento: Departamento de Computação

7. Nome da Disciplina:	Computação Gráfica II
8. Código PR/GR	CK091

9. Pré-Requisito(s):	CK090 – Computação Gráfica I
----------------------	------------------------------

10. Carga Horária:			
Duração em semanas	Carga Horária Semanal		Carga Horária Total
	Teórica: 04	Prática: 0	64

11. Número de Créditos ¹ : 04	Período: 4
--	------------

12. Caráter de Oferta da Disciplina:			
Obrigatória:		Optativa:	x

13. Regime da Disciplina:			
Anual:		Semestral:	x

14. Justificativa:
Esta disciplina é a continuação do curso de computação gráfica I e aborda conceitos mais avançados sobre textura, renderização, modelagem e representação. De posse desse conhecimento, o aluno aprenderá a aplicar as técnicas de computação gráfica a problemas que exigem cenários com maior grau de realismo.

15. Ementa:
Geração e mapeamento de textura, técnicas de mixagem, shaders programáveis, modelagem e hierarquia, métodos procedimentais, curvas e superfícies, renderização avançada.

16. Descrição do Conteúdo:		
Unidades e Assuntos das Aulas Teóricas	Semana	Nº de horas-aulas
Unidade 1. Texturas		
1.1. Mapeamento de textura	1	4

¹ 1 crédito corresponde a 16 horas/aula (Resolução CEPE/UFC n.º. 7, de 10/12/2004)

<ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Mapeamento de textura bidimensional 1.2. Mapeamento de textura no OpenGL 1.2.1. Mapeamento de textura bidimensional 1.2.2. Amostragem de textura 1.2.3. Coordenadas de textura 1.2.4. Objetos de textura 1.2.5. Multitexturização 1.3. Geração de textura 1.4. Mapas de ambiente (Environment Maps) 		
<ul style="list-style-type: none"> 1.5. Técnicas de composição (Compositing Techniques) 1.5.1. Opacidade e mistura 1.5.2. Composição de imagens 1.5.3. Composição e mistura no OpenGL 1.5.4. Revisitando Antialiasing 1.5.5. Renderização de trás-para-frente e da frente-para-trás 1.5.6. Atenuação de profundidade e neblina (Depth Cueing & Fog) 	2	4
<ul style="list-style-type: none"> 1.6. Multirrenderização e buffer de acumulação 1.6.1. Antialiasing de cenas 1.6.2. Bump Mapping e alto-relevo. 1.6.3. Processamento de Imagem 1.6.4. Extensões de imageamento 1.6.5. Outros métodos multipassos 1.7. Amostragem e Aliasing 1.7.1. Teoria de amostragem 1.7.2. Reconstrução 1.7.3. Quantização 	3	4
<ul style="list-style-type: none"> Unidade 2. Modelagem e Hierarquia 2.1. Símbolos e instâncias 2.2. Modelos hierárquicos 2.3. Um braço mecânico 2.4. Árvores e percurso (Traversal) 2.4.1. Um percurso baseado em pilhas 2.5. Uso das estruturas de dados “árvores” 2.6. Animação 2.7. Objetos Gráficos 2.7.1. Métodos, Atributos e Mensagens 2.7.2. O objeto Cubo 2.7.3. Implementando o objeto Cubo 2.7.4. Objetos e hierarquia 2.7.5. Objetos geométricos 2.8. Grafos de Cena 	4	4
<ul style="list-style-type: none"> 2.9. Um grafo de cena simples 2.9.1. A classe “Node” 2.9.2. Nodes de geometria 2.9.3. A classe “Camera” 2.9.4. Luzes e materiais 2.9.5. Transformações 2.9.6. O modelo de um robô 2.9.7. Implementando o visualizador 2.9.8. Implementando um “Node” 2.10. Open Scene Graph 	5	4
<ul style="list-style-type: none"> 2.11. Computação gráfica e a Internet 2.11.1. Redes e protocolos 2.11.2. Hipermídia e HTML 2.11.3. Bancos de dados e VRML 	6	4

2.11.4. Java e Applets 2.12. Outras estruturas em árvore 2.12.1. Árvores CSG 2.12.2. Árvores BSP 2.12.3. Quadtrees e Octrees		
Unidade 3. Métodos Procedimentais 3.1. Modelos algorítmicos 3.2. Modelos baseados em física e sistemas de partículas 3.3. Partículas Newtonianas 3.3.1. Partículas independentes 3.3.2. Forças de mola 3.3.3. Forças de atração e repulsão 3.4. Resolvendo sistemas de partículas	7	4
3.5. Restrições 3.5.1. Colisões 3.5.2. Colisões elásticas 3.6. Um sistema de partículas simples 3.6.1. Exibindo as partículas 3.6.2. Atualizando as posições das partículas 3.6.3. Inicialização 3.6.4. Colisões 3.6.5. Forças 3.6.6. Flocking	8	4
3.7. Modelos baseados em linguagem 3.8. Métodos recursivos e fractais 3.8.1. “Rulers” e Comprimento 3.8.2. Dimensão fractal 3.8.3. Divisão do ponto médio e movimento Browniano 3.8.4. Montanhas fractais 3.8.5. O conjunto de Mandelbrot 3.9. Ruído procedimental	9	4
Unidade 4. Renderização avançada 4.1. Indo além da renderização em pipeline 4.2. Ray Tracing (rastreamento de raios) 4.3. Construindo um “Ray Tracer” simples 4.3.1. Ray Tracing recursivo 4.3.2. Calculando Interseções 4.3.3. Variações de Ray-Tracing	10	4
4.4. A equação de renderização 4.5. Radiosidade 4.5.1. A equação de radiosidade 4.5.2. Resolvendo a equação de radiosidade 4.5.3. Calculando fatores de forma 4.5.4. Computando radiosidade 4.6. RenderMan	11	4
4.7. Renderização em paralelo 4.7.1. Renderização “Sort-Middle” 4.7.2. Renderização “Sort-Last” 4.7.3. Renderização “Sort-First” 4.8. Renderização baseada em imagem 4.8.1. Um exemplo simples	12	4
Unidade 5. Renderização Volumétrica 5.1. Renderização volumétrica e visualização de dados volumétricos	13	4

5.2. Opção de “Gel semi-transparente” 5.2.1 Classificação de Voxel 5.2.2 Transformando na direção de visualização 5.2.3 Composição de pixels ao longo do raio 5.3. Gel semi-transparente mais superfícies 5.3.1 Extração explícita de isossuperfícies		
5.4. Considerações estruturais de algoritmos de renderização volumétrica 5.4.1 Ray casting de dados não-transformados 5.4.2 Ray casting de dados transformados 5.4.3 Método de projeção de voxels	14	4
5.5. Projeção em perspectiva em renderização volumétrica 5.6 Textura 3D e renderização volumétrica	15	4

17. Bibliografia Básica:
1. Edward Angel, “Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach Using OpenGL,” Edition: 5, Published by Addison-Wesley, 2009, ISBN-10: 0321535863, ISBN-13: 9780321535863, 864 pages 2. Alan Watt, “3D Computer Graphics,” Edition: 3, Published by Pearson Education, 2000, ISBN-13: 978-0-201-39855-7

18. Bibliografia Complementar:
1. Computer Donald Hearn; M Pauline Baker, “Graphics with Opengl,” Edition: 3, Published by Prentice Hall, 2004, ISBN: 9780130153906, 880 pages 2. Foley, J. D., van Dam, A., Feiner, S. K., Hughes, J. F. “Computer Graphics - Principles and Practice,” Edition: 3 Addison-Wesley, Massachusetts, MASS., 1996. 3. Aura Conci e Eduardo Azevedo, “Computação Gráfica: Teoria e Prática,” Edição: 1, Publicado por Elsevier, 2003, ISBN: 8535212523, 384 páginas.

19. Avaliação da Aprendizagem:
Provas, Trabalhos individuais, Trabalhos em equipe e Projeto Final

20. Observações:

21. Aprovação do Colegiado da Coordenação do Curso:	
Nº da ata da Reunião: _____ / _____	Data de Aprovação: ____ / ____ / ____
_____ Coordenador(a) de curso	

22. Aprovação do Colegiado Departamental:	
Nº da ata da Reunião: ____/____/____	Data de Aprovação: ____/____/____
_____ Chefe(a) do Departamento	

23. Aprovação do Conselho de Centro/Faculdade:	
Nº da ata da Reunião: ____/____/____	Data de Aprovação: ____/____/____
_____ Diretor(a)	

24. Aprovação do Conselho de Ensino, Pesquisa e Ensino:	
Nº da ata da Reunião: ____/____/____	Data de Aprovação: ____/____/____
_____ Presidente do Conselho	