

	Aula	Local	Dia	Data
1	01	S-401	quinta-feira	24/02/22
	02	S-401	quinta-feira	24/02/22
	03	S-401	quinta-feira	03/03/22
	04	S-401	quinta-feira	03/03/22
	05	S-401	quinta-feira	10/03/22
	06	S-401	quinta-feira	10/03/22
	Entrega N1 AVA3:			16/03/22
2	07	S-401	quinta-feira	17/03/22
	08	S-401	quinta-feira	17/03/22
	09	S-401	quinta-feira	24/03/22
	10	S-401	quinta-feira	24/03/22
	11	S-401	quinta-feira	31/03/22
	12	S-401	quinta-feira	31/03/22
	13	S-401	quinta-feira	07/04/22
	14	S-401	quinta-feira	07/04/22
	15	S-401	quinta-feira	14/04/22
	16	S-401	quinta-feira	14/04/22
	17	S-401	quinta-feira	21/04/22
	18	S-401	quinta-feira	21/04/22
	19	S-401	quinta-feira	28/04/22
	20	S-401	quinta-feira	28/04/22
	Entrega N2 AVA3:			04/05/22
3	21	S-401	quinta-feira	05/05/22
	22	S-401	quinta-feira	05/05/22
	23	S-401	quinta-feira	12/05/22
	24	S-401	quinta-feira	12/05/22

	25	S-401	quinta-feira	19/05/22
	26	S-401	quinta-feira	19/05/22
	Entrega N3 AVA3:			25/05/22
4	27	S-401	quinta-feira	26/05/22
	28	S-401	quinta-feira	26/05/22
	29	S-401	quinta-feira	02/06/22
	30	S-401	quinta-feira	02/06/22
	31	S-401	quinta-feira	09/06/22
	32	S-401	quinta-feira	09/06/22
	33	S-401	quinta-feira	16/06/22
	34	S-401	quinta-feira	16/06/22
	Entrega N4 AVA3:			22/06/22
	35	S-401	quinta-feira	23/06/22
	36	S-401	quinta-feira	23/06/22

Cronograma: CG (2022-1)**Planejamento**

Apresentação / plano de ensino / AVA3
 Conteúdo-cronograma (aulas teóricas x práticas) / frequências-avaliações (DION) / bibliografia
 Histórico, aplicações e conceitos gerais
 Principais áreas da Comp. Gráfica

Dispositivos de entrada e saída gráficos
 Exemplos gráficos, pontos positivos/negativos e rotinas básicas

Postar no AVA3 os integrantes das equipes

Apresentação Atividade: N1

3 semanas

-- iniciar ---> Atividade (N2-1/7)
 Pipe-line gráfico: visão geral
 Introdução a biblioteca gráfica (OpenGL)
 Sistemas de coordenadas na biblioteca gráfica (SRU) e Espaço Gráfico (Ortho2D)

Desenvolvimento Atividade N2, dúvidas

Programação orientada a eventos e funções callback (teclado e mouse)
 Primitivas básicas (vértices, linhas, polígonos, círculos)

Desenvolvimento Atividade N2, dúvidas

Curvas cúbicas - Splines (N2-6)

Desenvolvimento Atividade N2, dúvidas

Bounding Box (N2-7)

Desenvolvimento Atividade N2, dúvidas

Feriado: Páscoa

Feriado: Tiradentes

Desenvolvimento Atividade N2, dúvidas

Desenvolvimento Atividade N2, dúvidas

5 semanas

-- iniciar ---> Atividade (N3-1/13)
 Mostrar o VisEdu-CG (exemplos) em 2D
 Pipe-line gráfico: visão geral, no contexto do trabalho N3

Desenvolvimento Atividade N3, dúvidas

Algoritmos de seleção (Scan Line, paridade)

Desenvolvimento Atividade N3, dúvidas

Transformações geométricas 2D/3D Grafo de Cena
Desenvolvimento Atividade N3, dúvidas
3 semanas
-- iniciar ---> Definição do trabalho (N4) Pipeline de visualização: loop, display e render .. Exemplo da aplicação: labirinto
Desenvolvimento Atividade N4, dúvidas
Sistemas de referência e câmera sintética (profundidade de campo) Projeções (ortogonal e perspectiva) e viewport Transformações geométricas 2D/3D Coordenadas homogêneas e composição de transformações geométricas - grafo de cena
Desenvolvimento Atividade N4, dúvidas
Modelos de cores Iluminação e aplicação de texturas
Desenvolvimento Atividade N4, dúvidas
Feriado: Corpus Christi
3 semanas
Apresentação Atividade: N4
Último dia para entregar os diários de classe 2022/1: 28/06/22 - 05/07/22

Conteúdo
<p>1.Introdução a sistemas gráficos:</p> <p>1.1. Histórico e aplicações,</p> <p>1.2. Conceitos gerais,</p> <p>1.3. Principais áreas da Comp. Gráfica,</p> <p>1.4. Dispositivos de entrada e saída gráficos,</p> <p>1.5 Introdução a biblioteca gráfica (OpenGL).</p>
<p>2. Conceitos básicos de Computação Gráfica:</p> <p>2.1 Estruturas de dados para geometria,</p> <p>2.2 Sistemas de coordenadas na biblioteca gráfica (OpenGL),</p> <p>2.3 Primitivas básicas (vértices, linhas, polígonos, círculos e curvas cúbicas - splines).</p>
<p>3. Conceitos básicos de 2D:</p> <p>3.1 Programação orientada a eventos,</p> <p>3.2 Funções callback (teclado e mouse),</p> <p>3.3 Algoritmos de seleção e Boundaring Box,</p> <p>3.4 Modelos de Cores,</p> <p>3.5 Iluminação e aplicação de texturas</p>

3.6 Mapeamento e aplicação de texturas.

4. Conceitos básicos de 3D:

4.1 Pipeline de visualização: loop, display e render,

4.2 Sistemas de referência e Câmera sintética (profundidade de campo),

4.3 Projeções (ortogonal e perspectiva) e viewport,

4.4 Coordenadas homogêneas, Transformações geométricas 2D/3D e Composição de transformações geométricas.

1		Assunto 1
2		Assunto 2
3		Assunto 3
4		Assunto 4
5		Assunto 5
6		Assunto 6
7		Assunto 7
8		Assunto 8
9		Assunto 9
10		Assunto 10

Alunos

Caro(a)s,
na última aula lancei a atividade 1 de CG que devem começar as apresentações no dia 24/08.
Lembro que todo o material da apresentação (slides, vídeos, etc.) deve ser postado no AVA3 antes da equipe iniciar a apresentação. E que seguiremos as apresentações no dia 31/08 se for preciso.
Mas REFORÇO que se já no primeiro dia de apresentação caso não tenha equipes para poder preencher o horário disponível é TERMINADO (não sendo possível apresentar no outro dia) o prazo de entrega e apresentação dos trabalhos. E neste caso resultando aos alunos da equipe receberem a nota zero nesta atividade, pois o trabalho só será avaliado se for apresentado.

Os temas de cada equipe eu envie por mensagem no AVA3 e no Teams (no canal privado da equipe), mas também podem ser vistos no link em AVA3/NossaDisciplina/Conteúdo/Apoio .. na aba da planilha "Equipes".

Bom, cuidado com o prazo de entrega ...

Assuntos definidos pelo professor		
1	Realidade Virtual / Diminuída / Aumentada / Misturada / Alternativa	<div>Óculos Estereoscópico (Head Mounted Display)</div> <div>Luva de Dados (Data Glove)</div> <div>O tema da atividade 1 de CG é o assunto 1: - Realidade Virtual / Diminuída / Aumentada / Misturada / Alternativa - Óculos Estereoscópico (Head Mounted Display) - Luva de Dados (Data Glove) ----- O nosso grupo de pesquisa na FURB já fez alguns trabalhos relacionados com o assunto Realidade Virtual e Aumentada. Um deles foi desenvolvido por uma empresa formada por ex-alunos nosso. Este APP simula em primeira pessoa uma situação de emergência, uma enchente, e o usuário tem de completar algumas ações para poder terminar a atividade. O outro trabalho foi um TCC já desenvolvido a alguns semestres que explora o uso da Realidade Aumentada para auxiliar no ensino do sistema solar. Os dois APPs podem ser obtidos pedindo ao professor, e podem ser usados com exemplo prático na explicação deste assunto. Lembro que existem vários APPs disponível na Web que podem ilustrar o uso prático deste assunto. Caso a equipe não tenha um HMD para mostrar na apresentação, procure mostrar assim mesmo as aplicações de RV compartilhando a tela de um dispositivo móvel. Boa atividade ...</div>
2	<div>Animação</div> <div>Percepção Visual</div>	<div>Digitalizador 3D (scanner)</div> <div>O tema da atividade 1 de CG é o assunto 2: - Animação - Percepção Visual - Digitalizador 3D (scanner) ----- Os assuntos de Animação e Percepção Visual tem uma relação entre si. Sugiro apresentarem sobre o assunto Animação e depois quando apresentarem Percepção Visual fazerem a relação com Animação. Tem um TCC que já orientei um bom tempo atrás (20 anos) sobre animação (orientanda Marlise Frotscher Milbratz). O hardware Digitalizador 3D (scanner) envolve qualquer equipamento que capture uma nuvem de pontos, e podem ir desde equipamentos médicos (exemplo, ressonância magnética), equipamentos utilizados na produção de animações de personagens para animações (caption motion), até sensores mais "domésticos", tipo o sensor do Kinect (por exemplo o Azure Kinect DK). Boa atividade ...</div>
3	<div>Processamento de Imagens</div> <div>Visão Computacional</div>	<div>ImageJ</div> <div>O tema da atividade 1 de CG é o assunto 3: - Processamento de Imagens - Visão Computacional - ImageJ ----- Os assuntos de Processamento de Imagens e Visão Computacional tem uma relação entre si. Sugiro apresentarem sobre o assunto Processamento de Imagens e depois quando apresentarem Visão Computacional fazerem a relação com Processamento de Imagens. Tem vários TCC que já foram feitos na FURB sobre estes assuntos. Pesquisem no site http://dsc.inf.furb.br/tcc/ pelos orientadores Aurélio Faustino Hoppe e Dalton Solano dos Reis e peguem alguns exemplos da duas áreas para auxiliar na pesquisa. O ImageJ (https://imagej.nih.gov/ij/) é um entre muitos programas que auxiliam estas áreas. Escolhi este por ser de domínio público (tem os fontes), muito fácil de instalar e usar para testes dos filtros. Boa atividade ...</div>
	Modelagem Geométrica / Geometria Computacional	<div>Placas Gráficas</div> <div>O tema da atividade 1 de CG é o assunto 4:</div>

4	Visualização Científica		<p>- Modelagem Geométrica / Geometria Computacional</p> <p>- Visualização Científica</p> <p>- Placas Gráficas</p> <p>-----</p> <p>O assunto Modelagem Geométrica recebe vários nomes na literatura, mas basicamente é uma junção do uso da matemática e estrutura de dados / grafos para auxiliar a Computação Gráfica na resolução de problemas geométricos. Uma biblioteca muito conhecida (por ser de código aberto) é a CGAL (https://www.cgal.org). Mas tem muitas bibliotecas gráficas ou mesmo bibliotecas de "números complexos" que implementam algoritmos de Modelagem Geométrica. Já o assunto de Visualização Científica geralmente trata de grande quantidade de valores (dados) que devem ter um limite mínimo de precisão/exatidão aceitáveis. A Visualização Científica auxilia problemas inerentes as áreas da medicina, química, aerodinâmica, dinâmica de fluidos, etc. Tem um TCC que já co-orientei um bom tempo atrás (21 anos) sobre Visualização Científica (orientando George Ruberti Piva, prof. de dinâmica de fluidos da FURB Henry França Meier).</p> <p>E o hardware Placa Gráfica entre as várias utilizadas no processo de renderização, também auxiliam muito estas duas áreas, principalmente Visualização Científica, pois permite acelerar o processo de cálculo exigido para renderização final. Outra característica importante a se explorar é o que existe atualmente de configuração das placas mais modernas e seu custo.</p> <p>Boa atividade ...</p>
5	Interface Humano-Computador Interface de Usuário Tangível (IUT)	Acelerômetro	<p>O tema da atividade 1 de CG é o assunto 5:</p> <p>- Interface Humano-Computador</p> <p>- Interface de Usuário Tangível (IUT)</p> <p>- Acelerômetro</p> <p>-----</p> <p>O assunto Interface Humano-Computador tem uma relação forte com a área gráfica porque se beneficia muito dos recursos de interface gráfica disponíveis atualmente. Acho que podem brevemente comentar sobre Interface Humano-Computador, e então explicar Interface de Usuário Tangível (IUT). Pois, IUT tem uma relação ainda maior com a área gráfica. Ela auxilia o desenvolvimento de produtos, que por exemplo, são usados em Realidade Virtual.</p> <p>O nosso grupo de pesquisa já fez alguns trabalhos explorando o uso de IUT. Um deles está em: http://caixae-agua.blogspot.com/. Também tem alguns TCCs que usaram esta abordagem, por exemplo do orientando Flávio Omar Losada. Ele construiu um aquário virtual, que se quiserem mostrar na apresentação me avisem durante a apresentação que eu mostro, pois está aqui comigo.</p> <p>E o hardware gráfico Acelerômetro pode auxiliar no desenvolvimento de IUT.</p> <p>Boa atividade ...</p>
6	Sistemas Multimídia	AutoCad TinkerCad (AutoDesk) SketchUp	<p>O tema da atividade 1 de CG é o assunto 6:</p> <p>- Sistemas Multimídia</p> <p>- AutoCad</p> <p>- TinkerCad</p> <p>- SketchUp</p> <p>-----</p> <p>O assunto Sistemas Multimídia é como se fosse uma "provedora" de recursos para a área gráfica. Ela pesquisa o melhor uso de recursos do tipo imagem, audio, video e streaming. E com o constante avanço do hardware, aumentasse a complexidade destes recursos, gerando variações destes recursos em arquivos do tipo DICOM, Street View, ou mesmo renderização de mapas 3D inteiros de cidades (exemplo maps da Apple). Já orientei TCCs relacionados com este assunto, exemplo do orientando Jorge Luis Iten Júnior.</p> <p>Já os softwares AutoCad, TinkerCad e SketchUp são ferramentas que podem gerar estes tipos de recursos gráficos.</p> <p>Boa atividade ...</p>
7	WebGLStudio WebGL	Impressoras 3D	<p>O tema da atividade 1 de CG é o assunto 7:</p> <p>- WebGLStudio</p> <p>- WebGL</p> <p>- Impressora 3D</p> <p>-----</p> <p>O assunto WebGLStudio é uma plataforma para criar cenas interativas 3D diretamente na Web. Além dos recursos avanços de renderização, permite usar, por exemplo uma programação visual. Já o WebGL é a opção do OpenGL para Web.</p> <p>As impressoras 3D estão cada vez mais comuns entre os usuários (nosso curso tem uma, tem serviço de impressão 3D em Blumenau, etc.).</p> <p>Boa atividade ...</p>
8	Adobe Photoshop Gimp	Giroscópio	<p>O tema da atividade 1 de CG é o assunto 8:</p> <p>- Adobe Photoshop</p> <p>- Gimp</p> <p>- Giroscópio</p> <p>-----</p> <p>O assunto Adobe e Gimp são exemplos de ferramentas que trabalham com arquivos gráficos. Um é mais apropriado para trabalhar com arquivos raster e outro vetorial. Um é proprietário (pago), outro de código livre. Já o giroscópio pode servir para auxiliar em aplicações gráficas somando sua informação aos dados gráficos.</p> <p>Boa atividade ...</p>

9	Unreal	Câmeras 3D	<p>O tema da atividade 1 de CG é o assunto 9:</p> <ul style="list-style-type: none">- Unreal- Câmeras 3D <p>-----</p> <p>O Unreal é um motor de jogos, tal qual com suas vantagens e desvantagens. Uma de suas vantagens é o poder de rotinas e programação mais baixo nível, mas este tipo de programação pode ser também uma desvantagem dependendo do tempo disponível para investir no seu aprendizado.</p> <p>As câmeras 3D existem a um bom tempo, e com elas permite explorar novas formas de entrada de dados gráficos capturando informações do mundo real em 3D. Com a sua crescente popularização e facilidade de aquisição (vem em smartphones) vale a pena pensar no seu uso nas áreas gráficas.</p> <p>Boa atividade ...</p>
10	Blender	Unity	<p>O tema da atividade 1 de CG é o assunto 10:</p> <ul style="list-style-type: none">- Blender- Unity <p>-----</p> <p>O assunto Blender é muito interessante para as áreas gráficas, pois além de ser um excelente modelador 3D de objetos gráficos, código livre, permite ainda produzir trabalhos gráficos mais complexos, por exemplo, algumas animações. Já o Unity é um motor de jogos muito popular com possibilidade para fazer deploy para várias plataformas.</p> <p>Boa atividade ...</p>

Avisos	Título	Assunto
1	Acesso ao MS Teams	<p>Caros aluno(a)s,</p> <p>lembro o conteúdo (plano de ensino, material, atividades, etc.) estão todas no AVA3, e a cada nova unidade tem atividades com prazo de entrega.</p> <p>Então cuidado com os prazos.</p> <p>Lembrem também que toda a nossa comunicação será pelo MS Teams, e para quem não conseguiu acessa a nossa disciplina no Teams pode pegar o link no AVA3 em "AVA3/NossaDisciplina/Conteúdo/Apoio/Aula Remota - Teams".</p>
2	Plano de Ensino	<p>Caros aluno(a)s,</p> <p>na última aula mostrei o Plano de Ensino em aula mas peço que leiam com atenção todo o seu conteúdo, e se tiverem alguma dúvida me questionem na próxima aula.</p> <p>O link para acessar o Plano de Ensino está no "AVA3/NossaDisciplina/Plano de Ensino".</p>
3	Unidade 1: atividade	<p>Caro(a)s,</p> <p>na última aula lancei a atividade 1 de CG que devem começar as apresentações no dia 24/08. Lembro que todo o material da apresentação (slides, videos, etc.) deve ser postado no AVA3 antes da equipe iniciar a apresentação. E que seguiremos as apresentações no dia 31/08 se for preciso. Mas REFORÇO que se já no primeiro dia de apresentação caso não tenha equipes para poder preencher o horário disponível é TERMINADO (não sendo possível apresentar no outro dia) o prazo de entrega e apresentação dos trabalhos. E neste caso resultando aos alunos da equipe receberem a nota zero nesta atividade, pois o trabalho só será avaliado se for apresentado.</p> <p>Junto a planilha do cronograma (link no AVA3) tem na segunda aba desta planilha as equipes já formadas, e a lista dos alunos que ainda não tem equipe.</p> <p>Bom, cuidado com o prazo de entrega ...</p>
4	Unidade 2: atividade	<p>Olá turma @, na última aula eu mostrei três exemplos de códigos para poder usar o OpenGL com C#, no caso usando o OpenTK:</p> <p>1) o primeiro exemplo foi como ter um código mínimo para poder usar o OpenTK. Ele só instância uma janela no C# para permitir "acoplar" os recursos da biblioteca gráfica (OpenTK) no C#. Este exemplo pode ser feito usando o tutorial que está no arquivo ReadMe do GitHub da nossa disciplina: https://github.com/dalton-reis/disciplina-cg/blob/master/README.md</p> <p>2) o segundo exemplo sobre-escreve os métodos do ciclo de vida do OpenTK. No caso os mínimos métodos necessários para ter um "pipeline" de renderização. Estes métodos são: OnLoad, OnUpdateFrame e OnRenderFrame. Este exemplo é bom para testar se o OpenTK está respondendo os métodos sobre-escritos, principalmente o do mouse. Este exemplo está em: https://github.com/dalton-reis/disciplina-cg/tree/master/CG-N2_OpenTK_NAO_Usar</p> <p>Foram estes dois exemplos que eu mostrei na última aula.</p> <p>Mas para fazer a atividade da unidade 2 de CG NÃO é para usar nenhum destes exemplo.</p> <p>Use o exemplo:</p> <p>3) este terceiro exemplo usa o OpenTK, mas já com a definição de algumas classes que são necessárias para desenvolvermos todas as atividades até o final da disciplina. Este exemplo é definido em dois projetos:</p> <p>__ CG_Biblioteca: este projeto tem classes que serão usadas nas atividades das unidades 2,3 e 4. São as classes: BBox, CameraOrtho, CameraPerspective, Matematica, Ponto4D e Transformacao4D.</p> <p>Para unidade 2 iremos usar: BBox, CameraOrtho, Matematica e Ponto4D. Este projeto não tem um método "main", e sua definição de projeto muda um pouco por ser um projeto do tipo "classlib". Olhem o final do tutorial do ReadMe do GitHub citado acima.</p> <p>Bom, este projeto deve ser usado para gerar a DLL: CG_Biblioteca.dll</p> <p>Para isto após baixar o projeto do GitHub se deve:</p> <ul style="list-style-type: none">- dotnet restore .. para forçar baixar as dependências- dotnet build .. para gerar a DLL <p>Está DLL (CG_Biblioteca.dll) será usada nos projeto das unidades 2,3 e 4.</p> <p>__ CG_N2: projeto para desenvolver as atividades da unidade 2. Este projeto usa a DLL CG_Biblioteca.dll.</p> <p>Vocês podem criar novos projetos usando o CG_N2 como base, por exemplo CG_N2_1 .. CG_N2_7 para as sete atividades previstas na unidade 2. Bom, então para começar temos que entender o CG_N2. A ideia é MANTER as classes da CG_Biblioteca e CG_N2 para está atividade e para as atividades das próximas unidades.</p> <p>Na próxima aula irei trabalhar com vocês o CG_N2 explicando o que ele representa, mas seria muito produtivo se vocês já fossem ele antes da aula.</p> <p>ATENÇÃO: como está disciplina envolvem avaliações por trabalhos práticos (e não provas), então TODOS devem trabalhar no desenvolvimento dos códigos dos trabalhos práticos. Após a entrega dos trabalhos será feita uma avaliação INDIVIDUAL referente ao trabalho desenvolvido.</p> <p>ATENÇÃO: durante as aulas práticas o professor vai chamar individualmente cada aluno para verificar possíveis dúvidas, e o andamento do trabalho. Neste momento caso o professor peça o aluno deve compartilhar a tela para mostrar o que está desenvolvendo dentro da IDE escolhida.</p> <p>Bom, na próxima aula conversamos melhor ...</p>
5	Unidade 3: atividade	
6	Unidade 4: atividade	
7	Trabalho Final: apresentação	