

Dados Gerais

Modalidade: Projeto -PIBIC

Área de Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Proponente

Nome: **Dalton Solano dos Reis**

CPF: 665.688.039-87

Titulação: Cursando Doutorado em Ciências da Computação

Cargo: Prof. Universitário

Estatutário

Depto/Setor: Departamento de Sistemas e Computação

E-mail: dalton@furb.br

dalton.reis@gmail.com

Depto/Instituto: Departamento de Sistemas e Computação

Site do projeto: <http://tecedu.inf.furb.br>

Áreas de Conhecimento (CNPq)

Grande Área	Área	Subárea
Ciências Exatas e da Terra	Ciência da Computação	Sistemas de Computação
Ciências Humanas	Educação	Ensino-Aprendizagem

Grupos e Linha de Pesquisa

Grupo	Linha
Grupo de Estudo em Tecnologia Educacional	Alfabetização científica

Projeto de Pesquisa

Título do **604/2018 - Biblioteca para construção de AVDs com IUT no Unity**

O projeto envolve experimentação com seres humanos ou com animais? Não envolve experimentação

Resumo

Cada vez mais a tecnologia tem estado presente nos processos de ensino e aprendizagem, principalmente com os jogos educacionais. Um bom exemplo é o uso das tecnologias mais recentes nos jogos para criar ambientes de Realidade Virtual (MARTINS; GUIMARÃES, 2012). Jogos estes que conseguem um alto grau de imersão do usuário neste mundo virtual, principalmente com o uso dos Head Mounted Display (AZUMA, 1997). Estes jogos também podem contar com a participação de vários usuários simultâneos, mesmo usando a Realidade Virtual, no caso com os Ambientes Virtuais Distribuídos (STATISTA, 2014). Os jogos educacionais além de poderem se beneficiar dos avanços da Realidade Virtual, também podem explorar formas diferentes e atuais do usuário interagir com a interface do jogo, como exemplo o uso da Interface Usuário Tangível (IUT). A IUT pode ser uma forma de fazer uma interface inovadora para interagir com a Realidade Virtual sem usar o mouse e o teclado, e usando, por exemplo o LeapMotion (KELNER; TEICHRIEB, 2007). De uma forma geral o desenvolvimento de jogos se beneficia muito de recursos gráficos já modelados e rotinas implementadas em bibliotecas. Pois sem o uso destas bibliotecas geralmente inviabilizaria a maioria dos projetos atrasando muito o seu cronograma de desenvolvimento. Decorrente destes fatos acreditasse que uma biblioteca que contenha rotinas que explorem o uso de AVDs e IUT venha facilitar o desenvolvimento de jogos. E consequentemente venham a aumentar a produção de jogos educacionais, que possam além de despertar o interesse do aluno, também explorar os benefícios que os jogos podem trazer como material educacional.

Palavras-Chave

Objetos Digitais de Aprendizagem	Tecnologias na Educação	Realidade Virtual
Ambientes Virtuais Distribuídos	Interface de Usuário Tangível	Unity

Revisão Bibliográfica

Cada vez mais a tecnologia tem estado presente nos processos de ensino e aprendizagem, e como consequência disto a forma como os alunos aprendem e os professores transmitem o conhecimento acabam sendo modificadas, seja por softwares de uso geral até jogos educacionais. Uma das áreas que vem se beneficiando com o avanço das tecnologias, e principalmente permitindo construir jogos educacionais e a Realidade Virtual, que cada vez mais está permitindo auxiliar no processo de aprendizagem, podendo ser usadas para diversas áreas, graus de instrução e faixas etárias (MARTINS; GUIMARÃES, 2012). Desta forma o uso destas tecnologias pode ser útil para apresentar os mais diversos tipos de conteúdos explorando ambientes virtuais tridimensionais, oferecendo uma possibilidade de se observar um alto grau de imersão do usuário neste mundo virtual. Contudo Martins e Guimarães (2012) apresentam certos complicantes ao uso de Realidade Virtual, principalmente aos relacionados com as ferramentas de desenvolvimento, que são muito complexas e muitas vezes exigem um grande esforço por parte dos desenvolvedores da computação para produzir conteúdo. Uma das formas de propiciar a imersão do usuário e trabalhando com os sentidos deste usuário. Por exemplo, o sentido da visão, que pode ser manipulado com imagens virtuais deixando o usuário pensar que os fatos exibidos nestas imagens estão se passando em um ambiente real. O "truque" mais utilizado é projetar imagens virtuais para todo o campo de visão do usuário, não deixando o mesmo ver nenhuma imagem do mundo real (AZUMA, 1997). Uma das tecnologias mais comuns são os Head Mounted Display (HMD, na tradução literal: exibição montada na cabeça). Os HMDs foram criados em meados de 1.967, mas só recentemente começaram a ser popularizados com os nomes de Oculus Rift e CardBoards (KIRNER e KIRNER, 2011). Enquanto os HMDs eram telas específicas usadas para fechar todo o campo de visão do usuário, hoje surgem os Oculus Rift (da empresa Facebook) e CardBoards (da empresa Google), que continuam com o mesmo objetivo, fechando o campo de visão do usuário, mas usando smartphones acoplados a um suporte fixo a cabeça dos usuários (AZUMA, 2016).

Além do uso da Realidade Virtual nos jogos, estes também permitem explorar o uso simultâneo de vários jogadores em um mesmo cenário, conhecidos como jogos multijogadores. A história dos jogos multijogadores, ou jogos multiplayer como são mais conhecidos, tem sua trajetória iniciada na década de 70 com um dos primeiros e possivelmente mais famosos jogos multiplayer da história: Pong. Pong, em sua primeira versão para arcade possuía dois controles de maneira que dois jogadores controlavam, cada um, uma barra na tela que simulava uma raquete (LOWOOD, 2009). Deixando para trás o conceito de poucos jogadores, chegando aos jogos Multi Massive Online Role-Playing Game (MMORPG) que conseguem arrebatar milhões de usuários em partidas simultâneas. World of Warcraft, MMORPG da produtora Blizzard, atingiu picos de 12 milhões de assinaturas ativas em 2010. Enquanto até mesmo nas plataformas móveis é possível jogar simultaneamente com pessoas espalhadas ao redor do mundo, mais recentemente encontramos casos de jogos que se beneficiam do uso dos smartphones acoplados aos HMD para imergir o usuário em Ambientes Virtuais. E ainda, em um grupo mais específico, o uso de Ambientes Virtuais Distribuídos, que procura juntar o uso dos Ambientes Virtuais produzidos com a Realidade Virtual, e ter vários jogadores conectados no mesmo jogo simultaneamente (STATISTA, 2014).

Os jogos educacionais além de poderem se beneficiar dos avanços da Realidade Virtual, também podem explorar formas diferentes e atuais do usuário interagir com a interface do jogo, como exemplo o uso da Interface Usuário Tangível (IUT). A IUT pode ser uma forma de fazer uma interface inovadora para interagir com a Realidade Virtual sem usar o mouse e o teclado. Ela é uma interface computacional que permite o uso de objetos reais para poder manipular e interagir com o mundo virtual (NUNES; RADICCHI; BOTEAGA, 2011). Kelner e Teichrieb (2007) comentam que pode-se usar objetos físicos, ferramentas, superfícies ou espaços para fazer as interações, sendo que por conta disto elas se tornam mais naturais e intuitivas. Um exemplo que Kelner e Teichrieb (2007) usam para descrever esta situação é o uso de um cubo para poder escalar um objeto virtual. Girando o cubo em uma direção aumenta-se a escala e girando em outra diminui-se (KELNER; TEICHRIEB, 2007). Os sistemas que usam IUT são vários: mesas multitoques, lousas inteligentes e até dispositivos comuns, como celulares (NUNES; RADICCHI; BOTEAGA, 2011). E mais recentemente, os LeapMotions, que é um sensor pequeno que através da captura de imagens permite mapear em um mundo virtual a posição das mãos e as articulações dos dedos de um usuário (LEAPMOTION, 2018). O LeapMotion também pode ser acoplado a um HMD para sincronizar as informações de entrada da mão e dedos do usuário com as imagens virtuais exibidas, podendo assim representar mãos e dedos virtuais com movimentos fiéis aos reais (LEAPMOTION, 2018).

De uma forma geral o desenvolvimento de jogos se beneficia muito de recursos gráficos já modelados e rotinas implementadas em bibliotecas. Pois sem o uso deste geralmente inviabilizaria a maioria dos projetos atrasando muito o seu cronograma de desenvolvimento. E muitos destes recursos e bibliotecas estão disponíveis na forma de software livre. O termo software livre, refere-se principalmente ao modelo de licença utilizada pelo software, onde, para ser considerado livre, deve dispor de permissividades flexíveis a utilização do mesmo, cujo esquema de licenciamento permite ao seu usuário as condições de uso, reprodução, alteração e distribuição do seu código fonte, seja na sua forma original ou modificada, seja com ou sem custos (CARMONA, 2008, p. 11). Uma das formas mais comuns de disponibilizar software livre são por bibliotecas de códigos para desenvolvedores, onde grande parte das funcionalidades de uma aplicação podem vir destas bibliotecas. Durante o desenvolvimento de uma aplicação o desenvolvedor deve ligar o código de sua aplicação com estas bibliotecas para obter acesso a suas funcionalidades. Esta ligação pode ocorrer de maneira estática e dinâmica, sendo que bibliotecas dinâmicas permitem que as aplicações retardarem o carregamento de bibliotecas de funcionalidades especiais até o momento em que elas são necessárias, ao invés de carregar a biblioteca inteira durante sua inicialização (estática). O que permite explorar dois fatores importantes para que os aplicativos, principalmente os móveis, apresentem boa performance que são o tempo gasto na inicialização e o uso correto da memória (APPLE Inc, 2009).

Decorrente destes fatos acreditasse que uma biblioteca que contenha rotinas que explorem o uso de AVDs e IUT venha facilitar o desenvolvimento de jogos. E consequentemente venham a aumentar a produção de jogos educacionais, que possam além de despertar o interesse do aluno, também explorar os benefícios que os jogos sérios podem trazer como material educacional.

Justificativa

Atualmente presenciamos uma grande aceitação dos usuários com novas tecnologias, seja por sua facilidade de aquisição, ou mesmo pelo impacto causado com o seu uso. E uma das áreas que vem se beneficiando com todo este avanço tecnológico é a Realidade Virtual, pois possibilita imergir um usuário em um mundo virtual utilizando um smartphone "preso" a um cardboard, ou até mesmo explorando formas diferente de interação deste usuário com o mundo virtual, não só utilizando o tradicional teclado e mouse, como em alguns casos o seu próprio corpo através do kinect. Mas mesmo com todo este avanço ainda faltam recursos de desenvolvimento que explorem outras formas de Realidade Virtual, como os AVDs, e novos equipamentos, como os LeapMotions (utilizados em IUT). Estes recursos de desenvolvimento podem ser ofertados em formas de rotinas empacotadas em bibliotecas. Neste sentido, o presente projeto vem propor o desenvolvimento uma biblioteca, que contenha rotinas que permitam facilitar o desenvolvimento de aplicações que utilizem AVDs e IUT.

Outra justificativa é usar como ambiente de desenvolvimento tecnologias gratuitas com rotinas prontas em uma biblioteca, é que permitem mais rapidamente a prototipagem e produção de jogos educacionais com uma baixa curva de aprendizagem para os profissionais da computação. Assim podendo auxiliar na adoção de metodologias inovadoras com foco na melhoria nos processos de ensino-aprendizagem mediados por tecnologias. Por fim, o projeto trata de explorar os benefícios em trabalhar com atividades em grupos, explorando elementos que possibilitem aos estudantes compreender e solucionar problemas aonde a colaboração e cooperação são necessários.

Contextualizar se há vinculação desse projeto de IC com projeto maior

A presente proposta está vinculada ao Grupo de Estudo em Tecnologia Educacional (GETEC - EDU), vinculado ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) da Universidade Regional de Blumenau (FURB), mas conta com o apoio e participação do Grupo de Pesquisa e Extensão em Gestão de Ambientes Naturais e Construídos em Bacias Hidrográficas (GEAMBH), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (PPGEA) e do grupo de Tecnologias de Desenvolvimento de Sistemas Aplicados à Educação (TecEdu), vinculado ao Departamento de Sistemas e Computação, todos da FURB. Trata-se de desdobramento do projeto denominado Caixa de Areia Interativa: entendendo a água fora da caixa usando realidade virtual aumentada financiado pela CAPES e pela Agência Nacional de Águas (ANA). O referido projeto, encerrado em 2016 envolveu equipe multidisciplinar com professores e estudantes das áreas de Ciência da Computação, Arquitetura e Urbanismo, Ciências Biológicas e mestrandos e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da FURB. Atualmente os grupos trabalham em conjunto, envolvendo profissionais da área da Publicidade e Propaganda, e do Direito, no projeto de extensão Prevenção e Mitigação aos Riscos de Desastres. O grupo TecEdu aprovou o projeto SIPEX 116/2018 com fomento externo (FAPESC) e tem como um dos objetivos criar um jogo para instruir como uma pessoa deve se comportar em algumas situações de riscos de desastres. A biblioteca proposta neste projeto poderá auxiliar na construção deste jogo, principalmente nas rotinas relacionadas a AVD e IUT.

Objetivos (Gerais e Específicos)

O objetivo deste trabalho é criar uma biblioteca de software livre para auxiliar o desenvolvimento de aplicações no Unity.

Os objetivos específicos são:

- a) implementar módulo AVD para ser reaproveitado na construção de aplicações;
- b) implementar módulo IUT para ser reaproveitado na construção de aplicações;
- c) desenvolver uma aplicação de teste utilizando os dois módulos anteriores.

Material e Métodos

Os materiais necessários para a execução da pesquisa são:

- a) um computador, dois smartphones, dois HMD (Bee Nocus) e dois LeapMotion;

b) softwares e tecnologias para a produção da biblioteca e da aplicação de teste. Serão utilizados softwares de distribuição livre.
Obs.: o computador, smartphones e HMD são equipamentos disponíveis no nosso laboratório. O LeapMotion vai ser adquirido com verba do projeto SIPEX 116/2018.

Os métodos para produção e avaliação da Biblioteca são apresentadas a seguir:

- estudo: nessa etapa serão aprofundados os conceitos relacionados as técnicas de AVDs e IUT, utilizados para permitir que dois ou mais usuário coexistam em um mundo virtual, bem como possam interagir entre si e com o mundo real e virtual;
- elicitación de requisitos: baseando-se nas informações da etapa anterior, definir requisitos para nortear o desenvolvimento da biblioteca;
- modelagem da biblioteca: esta etapa consiste da modelagem de classes da biblioteca proposta de acordo com os padrões da Unified Modeling Language (UML), utilizando a ferramenta Draw.io;
- implementação: processo de implementação efetiva dos requisitos levantados e da modelagem realizada da biblioteca. A implementação será realizada na linguagem C# utilizando o motor de jogos e IDE da Unity;
- testes de validação: serão realizados testes unitários para verificar a conformidade da implementação realizada com o que foi proposto nos requisitos e modelagem. Também será desenvolvida uma aplicação de teste;
- análise dos resultados: nesta etapa será realizada a análise dos resultados envolvendo um grupo de desenvolvedores utilizando o material produzido no repositório online.

Formas de disseminação dos resultados

A biblioteca e aplicação de teste desenvolvidas no âmbito deste projeto deverão ser disponibilizadas em repositório de software livre online, devidamente documentadas, e com instruções para explicar o uso dos módulos desenvolvidos na biblioteca. Além disso, pretendesse publicar os resultados dos testes da utilização desta biblioteca em congressos científicos e periódicos especializados.

Cronograma(s) e Plano(s) de Trabalho do(s) Bolsista(a)

Número de bolsas solicitadas para este projeto de **1**

O projeto prevê encontros semanais entre os pesquisadores (professor e bolsista) para orientação e acompanhamento do projeto. As ações do bolsista e o cronograma estão definidos nas etapas abaixo:

- mês 01 - 02: estudo conceitual dos temas correlatos ao projeto;
- mês 02 - 03: estudo das tecnologias de desenvolvimento do projeto;
- mês 03 - 05: elicitação dos requisitos e modelagem da biblioteca;
- mês 05 - 09: implementação computacional da solução proposta;
- mês 09 - 10: testes de validação da implementação desenvolvida e disponibilização do material produzido em repositório de software livre online;
- mês 10 - 11: análise dos resultados;
- mês 11 - 12: elaboração do relatório final e produção do artigo.

Fontes de Financiamento

Fonte	Item de Dispendio	Descrição	Valor
FURB	Horas da equipe		6.045,48
FURB	Diversos Equipamentos e Material Permanente	Pacotes e recursos (assets - ativos) de modelos gráficos 3D da Unity (https://www.assetstore.unity3d.com).	1.000,00
Total			7.045,48

Referências

- APPLE INC. Overview of dynamic libraries. [S.l.], 2009. Disponível em: <http://developer.apple.com/library/mac/#documentation/DeveloperTools/Conceptual/DynamicLibraries/000-Introduction/Introduction.html#//apple_ref/doc/uid/TP40001908-SW1>. Acesso em: 14 mar. 2018.
- AZUMA, Ronald T.. A Survey of Augmented Reality. Presence: teleoperators and virtual environments, [S.l.], v. 6, n. 4, p.355-385, ago. 1997. Disponível em: <<http://www.ronaldazuma.com/papers/Arpresence.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.
- AZUMA, Ronald T.. The Most Important Challenge Facing Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, [S.l.], v. 25, n. 3, p.234-238, dez. 2016. MIT Press - Journals. http://dx.doi.org/10.1162/pres_a_00264. Disponível em: <http://www.ronaldazuma.com/papers/Presence_AR_challenge.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2018.
- CARMONA, André Inácio Straginski, O software livre no limite da propriedade intelectual: uma breve apresentação, 2008. Disponível em <<http://tcc.bu.ufsc.br/Economia291880>>. Acesso em 05 abr. 2018.
- KELNER, Judith; TEICHRIEB, Veronica. Técnicas de interação para ambientes de Realidade Virtual e Aumentada. In: SIMPÓSIO DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA, 9., 2007, Petrópolis, RJ. Livro do Pré-Simpósio IX Symposium on Virtual and Augmented Reality. Porto Alegre, RS: Editora Sbc - Sociedade Brasileira de Computação, 2007. p. 52 - 70. Disponível em: <http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2007_svrps.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2018.
- KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza G.. Evolução e tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. In: SIMPÓSIO DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA, 13., 2011, Uberlândia, MG. Livro do pré-simpósio, XIII Symposium on Virtual and Augmented Reality. Uberlândia, MG: Editora Sbc - Sociedade Brasileira de Computação, 2011. p. 10 - 44. Disponível em: <http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2011_svrps.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2018.
- LEAPMOTION. Overview of Leapmotion. [S.l.], 2018. Disponível em: <<http://https://www.leapmotion.com>>. Acesso em: 18 mar. 2018.
- LOWOOD, Henry. Videogames in computer space: the complex history of pong. IEEE Annals of the History of Computing, Stanford, v. 31, n. 3, p. 05-19, jul. 2009.
- MARTINS, Valéria Farinazzo; GUIMARÃES, Marcelo de Paiva. Desafios para o uso de Realidade Virtual e Aumentada de maneira efetiva no ensino. In: WORKSHOP DE DESAFIOS DA COMPUTAÇÃO APLICADA À EDUCAÇÃO, 1., 2012, Curitiba, Pr. Anais... [S.l.]: Sociedade Brasileira de Computação, [2012?]. p. 100 - 109. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/desafie/article/view/2780/2433>>. Acesso em: 06 abr. 2018.
- NUNES, Augusto L. P.; RADICCHI, Adriel O.; BOTEAGA, Leonardo C.. Interfaces Tangíveis: Conceitos, Arquiteturas, Ferramentas e Aplicações. In: SIMPÓSIO DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA, 13., 2011, Uberlândia, MG. Livro do pré-simpósio, XIII Symposium on Virtual and Augmented Reality. Uberlândia, MG: Editora SBC - Sociedade Brasileira de Computação, 2011. p. 25 - 43. Disponível em: <http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2011_svrps.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2018.
- STATISTA. World of Warcraft subscriber number 2005-2013 | Statistic. [S.l.], 2014. Disponível em: <<http://www.statista.com/statistics/276601/number-of-world-of-warcraftsubscribers-by-quarter/>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

Observação