

Proposta para Grupo de Trabalho

GTMV - Grupo de Trabalho de Museus Virtuais

Luiz Marcos Garcia Gonçalves

9 de setembro de 2007

1. Título

GT-MV - Sistema para construção e manutenção de museus virtuais 3D e 2D baseados na web.

2. Coordenador

Luiz Marcos Garcia Gonçalves, PQ-2, D.Sc., é professor do Departamento de Engenharia de Computação e Automação da UFRN e Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPQ (PQ-2), atuando nas áreas de Computação Gráfica, Animação por Computador, Visão Computacional e Robótica. É Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pelo Laboratório de Computação Gráfica da COPPE-UFRJ, incluindo estágio Sandwiche (dois anos) na University of Massachusetts. Realizou Pós-Doutorado (1 ano) no LAAS-CNRS, França, com bolsa do CNRS, na área de Computação Gráfica de Visão Robótica. Foi professor colaborador (recém-doutor) do Laboratório de Computação Gráfica da COPPE-UFRJ. Foi Professor Doutor MS3 do Instituto de Computação da UNICAMP. Possui cerca de 50 trabalhos publicados, incluindo .journals. e revista de nível .A. (CAPES), e conferências nacionais e internacionais. Foi Presidente do Comitê de Programa do SIBGRAPI 2002, e também coordenou os tutoriais do mesmo simpósio em 2001. É coordenador geral (2005) do SIBGRAPI 2005, a se realizar em Natal, membro do Conselho de Robótica da IEEE/9, e presidente da Comissão Especial de Computação Gráfica e Processamento de Imagens (CEGRAPI) da SBC. Orienta atualmente 6 alunos de Doutorado, 6 alunos de mestrado e 10 alunos de iniciação científica. É coordenador do Projeto "Inserção Digital Usando Robôs e Avatares em Ambientes de Realidade Mista" (Projetos de Desenvolvimento Tecnológico e de Inovação - CNPQ 507089/2004-9, valor de R\$ 92.000,00). É coordenador do Projeto Universal "Desenvolvimento de Técnica para Monitoramento Ambiental Usando Imagens do Tipo SFAP Obtidas a partir de Helicóptero Aeromodelo e Subaquáticas" (Edital Universal 476586/2004-6, valor de R\$ 49.750,00). Coordena ainda projeto de Desenvolvimento de Técnicas de Monitoramento, sem financiamento, pela pro-reitoria de pesquisa da UFRN. Participou do projeto Robosense, Pequenos Grupos do CNPQ, coordenado por Pablo Javier Alsina, participa do projeto GENOPETRO, financiado pela PETROBRAS, coordenado pela Professora Lucymara Fassarela do Departamento de Biologia na UFRN, no qual coordena as atividades de Bio-Informática. Foi coordenador do projeto .Laboratório de Robótica Perceptual do IC-UNICAMP., durante o ano de 2001. Colaborou nos projetos HiTV, financiado pela FINEP, e ICSpace, ambos coordenados pelo Prof. Guido Lemos de Souza Filho, da UFPB. Como resultados dos projetos foram capacitados recursos humanos, publicados artigos em revistas, journals e conferências e estão atualmente sendo desenvolvidas dissertações de mestrado e teses de doutorado sobre temas em questão.

3. Resumo

Através da tecnologia de museus virtuais associada a redes de computadores é possível visitar um museu ou mesmo uma galeria de arte a distância. Propomos neste projeto um sistema para construção de ambientes virtuais na forma de museus onde os participantes da rede RNP possam disponibilizar seus acervos de obras na rede de uma maneira fácil. Este sistema quando pronto deverá funcionar como um serviço disponível diariamente e de fácil manipulação por qualquer usuário da rede. O sistema ainda fornecerá ferramentas para comunicação entre todos os visitantes que estão acessando o museu on-line ao mesmo tempo. Através dessas ferramentas será permitido aos visitantes virtuais compartilhar suas experiências e sensações de visitar aquele museu.

4. Parcerias

Universidade Federal da Paraíba (DI/UFPB)

- Guido Lemos de Souza Filho – Redes de Computadores, Multimídia, TV Digital e Interativa.

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (DI/UERN)

- Aquiles Medeiros Figueira Burlamaqui – Realidade Virtual, Engenharia de Software, Multimídia, TV Digital e Interativa.

5. Duração do projeto

Este projeto está previsto para ser executado em 12 meses, envolvendo 9 atividades básicas descritas no tópico 6.6.

6. Sumário executivo

Praticamente todas as instituições federais de ensino superior possuem seu acervo de obras de arte, contendo obras de artistas locais, nacionais ou até mesmo internacionais. Outro ponto que podemos notar foi o crescente esforço por parte de alguns grupos de pesquisa, no Brasil e no mundo, no que diz respeito ao desenvolvimento de museus virtuais. Um museu virtual é um espaço criado por meio de computador, onde as obras de artes podem ser exibidas, na forma de texto, imagens, áudio ou vídeo de uma maneira distribuída; facilitando o seu acesso assim como a sua divulgação. Estes museus podem ser agrupados em 2 categorias: museus 2D e museus 3D. Os museus virtuais 2D são como qualquer outra página da internet que podem possuir uma coleção de textos, imagens, áudio e vídeos associados, representando o seu acervo de obras. Nesta modalidade de museu virtual o espectador navega como se estivesse em qualquer outro site da internet, através de páginas HTML, um exemplo no Brasil é o MUVI [5]. Em alguns museus virtuais são apresentados uma planta baixa e uma tela com uma foto do próprio museu real. É

possível clicar em pontos de interesse nessas fotos e se locomover para outro ponto do museu, atualizando a posição no mapa e exibindo uma nova foto do museu. Este recurso é garantido pelo software QuikTime [1]. Essa forma de criação de museus virtuais é usada hoje pelo MAC [4] (Museu Universitário da USP). Na última modalidade o museu é representado por um ambiente virtual 3D, geralmente desenvolvido com a linguagem VRML [8]. No Brasil um exemplo deste modelo é o NAC [6] (da UFRN).

6.1 - O que está sendo proposto

Tendo em vista essas diferentes modalidades de museus virtuais, neste projeto propomos a criação de um sistema para criação e manutenção de museus virtuais. Acessando o sistema, o usuário terá ao seu dispor ferramentas para criar e editar museus virtuais que possuam funcionalidades como:

- **Criação de espaço virtual para exposição das obras:** O usuário (curador) poderá criar um espaço virtual tridimensional onde ele poderá expor as obras cadastradas. Na criação desse espaço o curador poderá optar por um espaço padronizado (através do uso de modelos/templates), poderá customizar um template existente, ou ainda submeter espaços virtuais de criação própria, dando-lhe a oportunidade de criar espaços virtuais idênticos às suas respectivas versões reais ou ampliando a liberdade de criar espaços virtuais de acordo com sua imaginação;
- **Cadastro de Obras:** envio das mídias relacionadas às obras para o banco de dados do sistema;
- **Possibilidades de Edição desse espaço:** O usuário poderá ainda editar o espaço se assim ele desejar, adicionando novas obras, e aumentando o número de salas;
- **Suporte Multi-Usuários:** Mais de um usuário poderão entrar no sistema ao mesmo tempo, de modo que possam se perceber e se comunicar. Prevendo o acesso de vários usuários simultâneos, será utilizado o framework H-N2N [3] para a construção desta funcionalidade;
- **Guia Virtual:** Os ambientes poderão contar com um guia virtual, um agente que irá guiar o usuário pela exposição, auxiliando nas interações dos usuários entre si e com o sistema;
- **Guia Robótico:** Caso a instituição tenha algum agente robótico, ele poderá ser utilizado para guiar os usuários reais pela exposição real, com a possibilidade de, em caso da exposição virtual ser uma cópia fiel a real, termos uma representação virtual do robô que está no real. O robô funcionaria como uma ponte entre o real e o virtual. Permitindo, inclusive a comunicação entre os usuários (visitantes) das versões real e virtual [2]. O guia robótico poderá ser utilizado também para a transmissão de vídeo em tempo-real, dos ambientes onde ele se encontrar. Podendo ser utilizado para cobrir eventos com a presença dos artistas, inauguração das exposições, entre outros. Utilizando câmeras instaladas em sua estrutura para tal;
- **Interface customizada para visualização do ambiente:** Os visitantes do

ambiente poderão visualizar o museu virtual em interfaces distintas, de acordo com suas preferências e capacidades, como em um sistema InterP [7].

Desse modo, com a ferramenta de criação será possível definir a planta do museu e os objetos que compõem os mesmos. A própria ferramenta transforma esta planta em um ambiente virtual 3D. Depois de criado o museu pode ser editado sempre que usuário desejar.

Os museus construídos com essa ferramenta terão suporte a um sistema multi-usuários, permitindo que as várias pessoas acessando o museu ao mesmo tempo sejam capazes de perceber e interagir mutuamente. Esses visitantes serão representados por avatares (representação de uma pessoa em um ambiente virtual) e poderão se comunicar através de uma ferramenta de bate-papo acoplada ao sistema. Também será desenvolvida uma ferramenta para adição de guias robóticos ao museu. Nesta ferramenta um robô é colocado como guia autônomo de um museu real. Caso seja construído um museu virtual que represente este mesmo museu real, a ferramenta permitirá que o robô seja representado no ambiente do museu virtual por um avatar. Quando este robô se deslocar pelo ambiente real do museu seu avatar se deslocará na versão virtual do museu.

Depois de criado, o museu poderá ser acessado diretamente por um navegador, como se fosse uma página da internet. Para garantir o compartilhamento do museu por vários visitantes será necessária a existência de um servidor, onde os dados do museu são mantidos. Este servidor deverá ser mantido pelos fornecedores do serviço. O objetivo desse serviço é fornecer um sistema de fácil manipulação para que os mantenedores (curadores) dos museus possam, eles mesmos, cadastrar as mídias associadas a seus museus de forma que o próprio sistema possa criar sua versão virtual através de modelos pré-cadastrados (templates) ou através de simples edições de tais modelos. Sem descartar a possibilidade de submissão de modelos 3D que representem com fidelidade a versão real de cada museu, função essa reservada aos usuários avançados.

6.2 - Escopo do trabalho e sua abrangência

Serão desenvolvidas e implementadas técnicas para permitir a criação e edição destes museus através de navegadores. Além disso, será desenvolvida e implementada uma infra-estrutura que garanta a persistência deste serviço de forma on-line. Quando este serviço estiver disponível ela servirá como um novo modelo para distribuição de conteúdo artístico, histórico e cultural através da web. Portanto, ele atenderá os grupos que produzem arte, história e cultura e que muitas vezes não têm como distribuir sua produção ao grande público, principalmente pela dificuldade de levar esta produção a este público. Com o uso de um museu virtual essa barreira da distância pode ser superada, contudo, segue a barreira da tecnologia necessária para disseminar esta produção, Por isso, nosso projeto propõe tornar esta tecnologia acessível e de fácil utilização para estes grupos.

6.3 Metodologia utilizada

Para a execução do projeto, montou-se uma equipe multidisciplinar, capaz de abordar os diversos aspectos relacionados ao projeto:

- Multimídia: serão estudados os efeitos da inclusão das diferentes mídias possíveis em um ambiente distribuído com este escopo.
- Banco de Dados: diversas alternativas para armazenamento, recuperação e distribuição dos dados deverão ser analisadas para que se encontre a melhor configuração possível para grandes volumes de dados.
- Sistemas para Internet: diferentes interfaces para os clientes deverão ser desenvolvidas, visando atender a diversos perfis de usuários.
- Redes de alta velocidade: o sistema envolve participantes geograficamente separados, e quando o número de usuários se tornar muito grande, formas rápidas de transmissão da informação poderão ser utilizadas. Acreditamos que com a atual velocidade da Internet comum, consigamos operacionalizar o sistema, em aplicações sem transmissão de imagens (stream de vídeo). Serão analisados aspectos de qualidade de serviço, notadamente os associados com transmissão de dados, como atraso, taxa de perda de pacotes e largura de banda necessária.
- Realidade Virtual: serão utilizadas largamente técnicas de realidade virtual na representação de informações do mundo real. Estas aplicações serão feitas pelos grupos em paralelo, visando testar as ferramentas nos meses finais do projeto.
- Robótica: plataformas robóticas deverão ser capazes de se movimentar de maneira autônoma, mas realizando tarefas como desvio de obstáculos e planejamento de trajetórias.
- Sistemas Colaborativos: como o conceito do sistema tem na interação seu elemento chave, aspectos e mecanismos de colaboração eficientes e flexíveis entre os participantes serão fundamentais. Neste contexto, pretende-se estudar diversos mecanismos e estratégias de colaboração, de modo a se determinar quais se apresentam mais apropriadas a essa classe de sistemas.
- O projeto será desenvolvido por pesquisadores e por alunos de pós-graduação strictu sensu, auxiliados por bolsistas de iniciação tecnológica.

6.4 - O serviço a ser oferecido

Através desse serviço todas as instituições interessadas na construção desses museus poderão solicitar o acesso a ferramenta de criação de museus virtual. Será disponibilizado a um usuário, chamado aqui de curador do museu virtual uma conta e uma aplicação cliente que permitirá ao mesmo construir o museu e submetê-lo ao fornecedor do serviço, que manterá o mesmo em um servidor dedicado a esta tarefa. Um endereço ficará disponível em um portal onde este museu poderá ser acessado por qualquer visitante.

6.5 - A demonstração do projeto

Para a demonstração da funcionalidade e operacionalidade do que estamos propondo, prepararemos uma apresentação no Workshop da RNP de 2008 com um protótipo do sistema funcionando, onde vários usuários conectados de várias partes do Brasil estarão visitando um museu virtual (criado pela ferramenta de construção de museus)

que é uma representação de um museu real localizado em Natal. Em Natal, vários visitantes reais estarão no museu real interagindo com o guia robótico que conduz os visitantes reais por pontos de interesse no museu e apresenta as obras. As ações realizadas pelo guia robótico são simuladas na versão virtual deste museu. Na versão virtual o robô, assim como os usuários reais, é representado por um avatar. Também será demonstrado nessa apresentação a ferramenta de construção de museus, bem como a infra-estrutura para submissão desses museus para servidor.

6.6 - Cronograma de atividades

A) Cronograma de atividades:

Atividade	Duração											
	1º Trimestre			2º Trimestre			3º Trimestre			4º Trimestre		
1	█	█	█									
2		█	█	█	█	█	█	█	█			
3		█	█	█	█	█	█	█	█			
4		█	█	█	█	█	█	█	█			
5		█	█	█	█	█	█	█	█			
6				█	█	█	█	█	█	█		
7										█	█	█
8										█	█	█
9										█	█	█

B) Descrição das atividades básicas de desenvolvimento e implementação:

1) Compra de equipamentos, reunião inicial e levantamento do estado da arte:

nesta etapa será determinando e adquirindo os equipamentos solicitados (computadores) de acordo com o especificado no tópico 7.1 (Equipamentos de Softwares) deste documento. Serão também definidas particularidades das atividades de cada componente do grupo de trabalho. O estado da arte refere-se a dominar a tecnologia em vários tópicos.

2) Análise, projeto preliminar e desenvolvimento das aplicações piloto: Após a definição das atividades envolvidas nas aplicações piloto, precisa-se fazer um levantamento dos requisitos a serem desenvolvidos. Isto inclui a definição das características particulares de cada ferramenta a ser desenvolvida para construção do sistema.

3) Projeto e desenvolvimento do ambiente multi-usuário: Esta etapa tem como objetivo a elaboração da arquitetura e o desenvolvimento da plataforma multi-usuário, onde os usuários são representados por avatares 3D e podem interagir com outros usuários e dispositivos (robôs guias).

4) Projeto e desenvolvimento do componente de armazenamento e recuperação das mídias: Esta etapa consistirá no desenvolvimento de um componente que adicionará a funcionalidade de armazenamento e recuperação das mídias utilizadas como representação das obras de arte. Este componente será desenvolvido utilizando um SGBD.

5) Projeto e desenvolvimento do componente de guias: Esta etapa consistirá no desenvolvimento de componentes para guia virtual e guia robótico.

6) Integração e teste de componentes de software: Cada uma das atividades anteriores tem como objetivo gerar um pacote ou componente de software independente. Um período de integração de componentes será designado ao projeto no intuito de permitir os ajustes finais das tecnologias, bem como adaptá-las de forma a compor um produto único: a interface capaz de representar avatares para os usuários e robôs deverá ser capaz de operar sob o sistema multi-usuário.

7) Verificação e validação da plataforma: Esta atividade visa validar a plataforma desenvolvida realizando as situações de teste pensadas para as aplicações piloto. O objetivo é de identificar e catalogar os possíveis problemas relacionados às diversas tecnologias desenvolvidas. Assim, uma bateria de teste será empregada através do uso das aplicações piloto no intuito de identificar as modificações necessárias nas tecnologias.

8) Disponibilizar dos resultados à RNP: A partir de então, a comunidade envolvida com as áreas em questão poderão fazer uso de tal sistema, disponibilizando seus recursos ou usando recursos de outras localidades de forma muito mais interativa.

9) Avaliação dos resultados: Nesta última atividade do projeto, prevemos a avaliação das tecnologias, modelos, metodologias e arquiteturas desenvolvidas durante o projeto.

7. Ambiente para testes do protótipo

Para realização dos testes do protótipo será necessário a criação da versão virtual de um museu real da cidade de Natal, a ser definido. Esta versão virtual deverá ser mantida em um servidor onde serão instalados os diversos componentes do sistema (serviço multi-usuário, agentes guias, armazenamento e recuperação das mídias, serviço web). Além disso, deverá ser montada uma infra-estrutura para transmissão de dados pelo guia robótico do museu.

8. Referências

[1] Apple. **Quik Time**. Disponível em <http://www.apple.com/br/quicktime/>

[2] Aquiles Burlamaqui; Douglas Tavares; Tatiana Tavares; Anfranserai Dias; Meika Monteiro; Viviane Antunes; Carlos Lima; Luiz Marcos Gonçalves; Guido Lemos. **HYPERPRESENCE - An Application Environment for Control of Multi-User Agents in Mixed Reality Spaces**. In: 36th Annual Simulation Symposium, 2003, Orlando. Proceedings 36th Annual Simulation Symposium (ANSS-36 2003), Orlando, Florida, March 30 - April 2, 2003, 2003. p. 351-358.

[3] Aquiles Burlamaqui, Marlos Oliveira, Jauvane Oliveira, Guido Lemos and Luiz Goncalves. **A Scalable Hierarchical Architecture for large scale multi-user virtual**

environments. IEEE International Conference on Virtual Environments Humam-Computer Interfaces and Measurement Systems - VECIMS, 2006. La Coruna, Spain.

[4] MAC - **Museu de arte Contemporânea.** Disponível em <http://www.mac.usp.br/>

[5] MUVI - **Museu Virtual de Artes Plásticas.** Disponível em www.artenauniversity.ufpr.br/muvi/

[6] NAC - **Núcleo de Artes e Cultura da UFRN.** Disponível em <http://natalnet.dca.ufrn.br/nac/interna.htm>.

[7] Samuel Azevedo, Aquiles Burlamaqui, Rummenigge Dantas, Claudio Schneider and Josivan Xavier. **Interperception on Shared Virtual Environments.** IEEE International Conference on Virtual Environments Humam-Computer Interfaces and Measurement Systems - VECIMS, 2006. La Coruna, Spain..

[8] Web3D Consortium - **VRML97 and Related Specifications.** Disponível em <http://www.web3d.org/x3d/specifications/vrml/>.