

Laboratório Virtual
Sacha Leite Ferreira
Oscar Vilcachagua

1. Introdução

O laboratório virtual - também conhecido como Collab (Colaborative Laboratory), é um projeto do LARC que consiste da construção de um ambiente virtual para prática e simulação de atividades desenvolvidas atualmente em laboratórios reais. O projeto visa dar apoio aos sistemas de ensino a distância já em uso pelo LARC. Desta forma, além de possibilitar ao aluno remoto aulas teóricas, será oferecida a oportunidade de colocar em prática esta teoria.

2. Componentes

O projeto Collab envolve três grupos de trabalho. O primeiro deles se responsabiliza pelo sistema colaborativo de objetos persistentes. O segundo, trata da representação 3D destes objetos e sua apresentação aos usuários. O terceiro corresponde a toda a parte de simulação (interconexão de equipamentos, redes, protocolos...).

2.1 Sistema Colaborativo de Objetos

O ambiente virtual Collab corresponde a um conjunto de objetos armazenados em uma base de dados e manipulados por um servidor. Toda e qualquer ação realizada sobre os objetos é efetuada por este servidor. Como objetos devemos entender usuários, equipamentos, salas, enfim, cada um dos componentes do ambiente.

Quando um usuário deseja manipular um objeto (digamos, por exemplo, que ele deseje configurar um roteador virtual), o visualizador deste usuário (programa que faz a representação do ambiente na máquina cliente) enviará uma mensagem requisitando mudanças no estado deste objeto. Esta mensagem será tratada pelo servidor. Se for uma operação permitida ao usuário, o objeto (roteador) terá seu estado alterado e sua nova configuração imediatamente repassada a todos os outros usuários. Em todos os momentos, portanto, todos os usuários terão a mesma representação dos objetos. Esta característica permite a realização de experiências também em grupo.

Como o estado dos objetos é guardado no servidor, sempre ativo, a experiência pode ser realizada durante, digamos, vários dias. Sempre que todos os usuários deixarem o ambiente virtual, ao retornarem, o encontrarão da mesma forma, a menos que alguém (autorizado pelo sistema) entre nesse ínterim e faça alguma modificação. Essa possibilidade permite aos instrutores verificar e corrigir experiências, fazer alterações ou até mesmo "sabotar" a experiência, testando a capacidade dos alunos de corrigir problemas.

2.2 Visualizador 3D

É a parte cliente do sistema, residente na máquina de cada um dos usuários. É responsável pela representação 3D do conjunto de objetos existente no servidor. Através de uma biblioteca de arquivos VRML e seus respectivos comportamentos, cabe ao visualizador oferecer ao usuário a sensação de imersão no ambiente virtual.

Para que o ambiente represente a realidade da forma mais fidedigna possível, os equipamentos virtuais são criados a partir de modelos reais (disponíveis no mercado).

Pela digitalização de texturas e modelagem geométrica, constrói-se a biblioteca de objetos VRML (Virtual Reality Modeling Language). Associados aos programas que ditam as características funcionais de cada equipamento, os objetos virtuais representam perfeitamente seus modelos originais ou podem ainda ser modificados, por exemplo, para testar novas capacidades, atributos ou protocolos.

No ambiente virtual 3D, os usuários podem interagir visualmente ou por meio de um sistema de chat.

2.3 Simulação

O funcionamento da rede virtual construída, envolvendo desde suas funcionalidades da camada física até a camada de aplicação, consiste da simulação de uma rede real com as mesmas características. Para isso, grande parte do trabalho envolvido no projeto Collab consiste da criação de toda uma estrutura capaz de representar desde elementos básicos desta rede, como um simples pacote, até entidades mais complexas, por exemplo, os protocolos TCP/IP e funções de gerenciamento.

Para alcançar tais objetivos é necessário desenvolver um framework para simulação de redes de computadores, ou seja, um conjunto de classes cooperantes que constroem um projeto reutilizável para uma específica classe de software. O framework irá definir a estrutura geral, sua divisão em classes e objetos e em consequência as responsabilidades-chave das classes de objetos, como estas colaboram e o fluxo de controle.

3. Desenvolvimento

Atualmente, grande parte do sistema colaborativo já se encontra implementado. Quanto ao visualizador, já foram desenvolvidas as funções básicas de renderização, navegação e interação com o ambiente virtual. Também foram modelados poucos equipamentos e especificadas ferramentas para facilitar este processo. No momento os esforços estão concentrados na elaboração de um framework para simulação de redes de computadores, que se encontra na fase de definição de hierarquia de objetos utilizando métodos de Engenharia de Software.