

Aplicação dos computadores -
Informática: Educação SBO
Ensino a distância

Autenticação de alunos e geração e análise de log de acessos em cursos de ensino a distância

Giovani Demartini *
Nina Edelweiss **

ENPq 1.03.04.00-2
334857

Resumo

Como a estratégia educacional de ensino a distância é caracterizada pela separação (no espaço e no tempo) entre o professor e o aluno, o contato entre esses dois personagens é mediado. Isto quer dizer que acontece por meio de outros recursos que não a exposição oral de um docente. O ensino a distância mediado por computador procura resolver os problemas das pessoas que necessitam qualificar-se, mas não podem desenvolver o estudo de forma tradicional por variados motivos, tais como: horário restrito e longas distâncias dos centros estudantis.

O presente trabalho tem como objetivo, a elaboração de um conjunto de ferramentas que auxiliará e apoiará os professores e os tutores virtuais inteligentes na análise do comportamento e na avaliação dos alunos dos cursos de ensino a distância através da geração de um *log* (registro) de atividades e da posterior análise desse *log* para a extração das informações.

A partir destes registros de *log*, uma ferramenta gera relatórios possibilitando a análise individual do aluno e permitindo estimar o tempo por ele despendido na execução das tarefas propostas.

Introdução

A sociedade contemporânea está experimentando o que se convencionou chamar "Era da Informação", onde a informação passou a ser um fator de produção de vital importância. Na Era da Informação, com o surgimento de tecnologias interativas sofisticadas, as Instituições de Ensino estão buscando melhorar a qualidade do ensino e procurando formas alternativas de ensinar com a implantação do ensino a distância. A Internet é uma rede difundida mundialmente e a WWW - *World Wide Web*, tem se mostrado como uma ferramenta poderosa e largamente reconhecida como a chave para enfrentar o desafio de levar o conhecimento a um maior número de pessoas, em um maior número de assuntos, de forma eficaz e a um menor custo, pois a característica desta Era é a necessidade de eficiência e resultados rápidos.

Como a estratégia educacional de ensino a distância é caracterizada pela separação entre o professor e o aluno, o contato entre esses dois personagens é mediado. Isto quer

* demartin@inf.ufrgs.br

** nina@inf.ufrgs.br

dizer que acontece por meio de outros recursos que não a exposição oral de um docente [GON 96]. O termo “a distância” é apenas um aspecto que faz com que os educadores vejam o processo educacional de um ângulo diferente: o ato de transmitir informação, de oferecer oportunidades para que o conhecimento seja construído, de organizar as condições de aprendizagem e assim por diante.

• O material impresso é ainda o recurso pedagógico mais utilizado, em nosso país, para a concretização do ensino a distância. É o recurso material cuja linguagem é dominada pela quase totalidade dos que desenvolvem esta estratégia de ensino; talvez aí residam os motivos de sua maior utilização quando comparado a outros recursos disponíveis. A linguagem dos outros meios – como a dos programas de rádio, de televisão e de vídeo, é de domínio de um número bem menor de profissionais; poucos, dentre os que dominam a linguagem desses meios, são capazes de desenvolver programas educacionais de qualidade. Assim, a realização adequada e responsável de ações de ensino a distância que incluam tais meios fica na dependência de profissionais competentes que dominem sua linguagem. Isso, sem dúvida, restringe seu uso nesta estratégia de ensino. Pelos comentários feitos, é possível deduzir que o ensino a distância tem vários modos de acontecer. Mas, seja qual for o modo adotado, as pesquisas na área indicam que aqueles que incluem comunicação de dupla via (educador-educando) tem resultados iguais ou superiores aos apresentados pelo ensino presencial [GON 96].

Motivação

As instituições que adotam o ensino a distância, necessitam de um gerenciamento único das ações presenciais e “a distância” e, além disso, do envolvimento de todos os agentes educacionais da instituição, sejam estes administradores, docentes ou técnicos que apoiem pedagógica ou administrativamente o processo educacional. O envolvimento exige, também, o esforço em aprender a lidar com um novo paradigma: no ensino a distância, não há espaço para aulas – o espaço é da tutoria. Nesta estratégia de ensino, os materiais “levam” o conteúdo ao aluno, não o professor. Enfim, no “a distância”, o aluno tem que movimentar-se para construir a própria aprendizagem – não pode mais supor que a aprendizagem só acontece a partir de uma aula dada.

A tutoria é um componente típico de ações de ensino a distância em que a comunicação se dá nos dois sentidos. Ela assume diferentes formas, dependendo da situação em que deve inserir-se, dos objetivos que pretende cumprir, do público que se beneficiará dela e das condições dadas para sua concretização.

Ao assumir o papel de tutor no ensino a distância, o docente se põe à disposição do aluno para auxiliá-lo na construção do próprio caminho: não mais dá aulas; agora, ele orienta e reorienta a aprendizagem dos alunos, ajuda no esclarecimento de suas dúvidas, identifica dificuldades, sugere novas leituras ou atividades, organiza atividades de estudo e assim por diante.

No caso dos Sistemas Inteligentes de Ensino via Internet, como não haverá mais a interação em sala de aula entre aluno-professor e aluno-aluno, interação esta considerada de

extrema importância no processo de ensino-aprendizagem, os professores estão desenvolvendo agentes inteligentes que possam monitorar os alunos para que seja escolhido um caminho próprio para cada perfil do estudante, suprindo desta forma, a lacuna criada com este tipo de ensino. Os tutores virtuais poderão auxiliar os alunos mais adequadamente, quanto maior for a quantidade de informações sobre o comportamento de cada aluno. Como os registros dos acessos às páginas do curso de ensino a distância são armazenados e esses registros podem fornecer o comportamento de cada aluno, isso auxiliará os tutores virtuais na avaliação [AZE 00].

Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo, a elaboração de um conjunto de ferramentas que auxiliará e apoiará os professores e os tutores virtuais inteligentes na análise do comportamento e na avaliação dos alunos dos cursos de ensino a distância através da geração de um *log* de atividades e da posterior análise desse *log* para a extração das informações.

Esse conjunto de ferramentas é composto da seguinte forma:

1. uma aplicação desenvolvida utilizando uma linguagem de *script* embutido em HTML do tipo *server-side*, responsável pela autenticação dos alunos antes de permitir a navegação pelas páginas do curso de ensino a distância. A linguagem de *script* escolhida foi o PHP (*Hypertext Preprocessor*);
2. uma aplicação, também desenvolvida utilizando uma linguagem de *script* embutido em HTML, responsável por registrar os acessos dos alunos nas páginas do curso (geração do *log*);
3. uma aplicação *desktop* com a finalidade de inserir os *scripts* PHP no HTML e ajustar os *links* para manter a integridade das páginas do curso. Essa ferramenta foi desenvolvida sob o ambiente de programação Delphi 5; e
4. uma aplicação responsável pela extração e análise dos dados de acessos que foram registrados, permitindo a visualização dos mesmos sob diversos aspectos. Devido à versatilidade e facilidade de acesso, foi escolhido o ambiente *Web/PHP* para geração e visualização dos relatórios.

As Ferramentas

Esse projeto visa implementar um conjunto de ferramentas semi-integrado com a finalidade de conseguir as informações estatísticas necessárias para suportar o desenvolvimento de tutores e agentes inteligentes para ensino a distância, possibilitando a

geração dos dados e permitindo que o usuário tenha acesso a esses dados de maneira organizada, em relatórios estruturados e objetivos.

Nesse intuito, foram projetadas ferramentas com as seguintes funcionalidades:

1. efetuar a autenticação dos alunos, antes de poderem executar qualquer ação no curso;
2. gerar um registro de todos os acesso do aluno às páginas do curso;
3. apresentar os dados conseguidos com esse registro de maneira a facilitar a análise dos mesmos;
4. automatizar a inserção de *scripts* nas páginas HTML com o objetivo de agilizar o processo de publicação do curso.

Porém, como se trata de um protótipo, existem limitações que devem ser ajustadas e melhoradas em trabalhos futuros.

Na Figura 1 é apresentado um diagrama que mostra como as ferramentas se relacionam entre si e com os usuários.

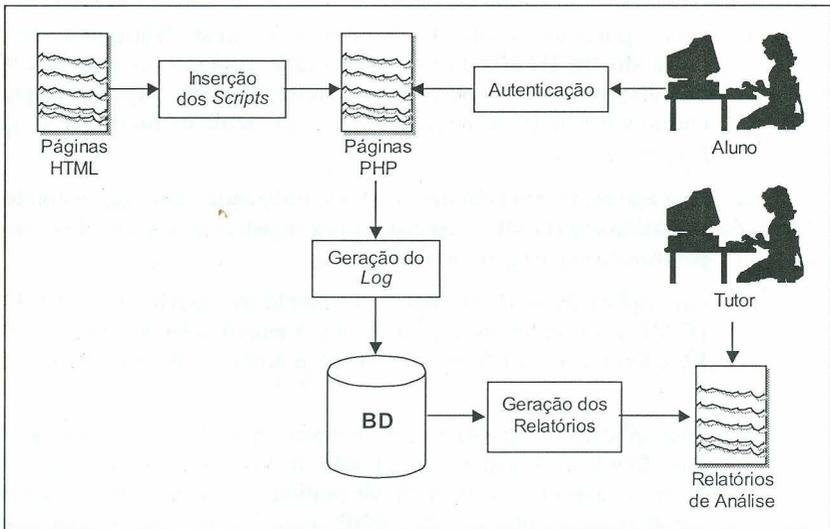


Figura 1- Diagrama Esquemático das Ferramentas

Para armazenar as informações no banco de dados foram criadas tabelas no banco de dados conforme o diagrama Entidade/Relacionamento abaixo (Figura 2). As tabelas ALUNO e PAGINA apresentam apenas os dados que são relevantes para o escopo deste trabalho.

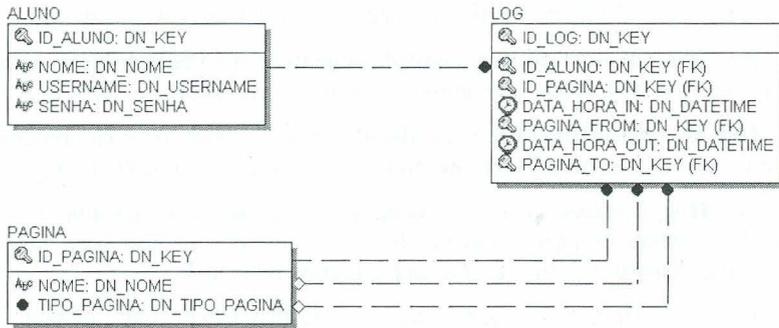


Figura 2 - Diagrama ER do esquema

Autenticação de Aluno

Para que seja possível a coleta dos dados de acessos de alunos individualmente é necessário saber exatamente qual aluno está navegando pelas páginas do curso. Portanto, antes de iniciar qualquer atividade que demande o monitoramento, o aluno precisa se autenticar no servidor do curso de ensino a distância. Essa autenticação se dá através da informação do seu nome de usuário e sua senha.

Como as requisições de páginas de um servidor HTTP funcionam em um modo *stateless*, ou seja, não são mantidas informações entre uma requisição e outra que se siga, necessitamos de um mecanismo para a manutenção de informações em uma mesma sessão de navegação. Esse mecanismo é fornecido por aplicativos que rodam junto ao servidor HTTP.

Esses aplicativos podem ser arquivos executáveis, pré-compilados, ou módulos, acoplados ao servidor HTTP, que interpretam linguagens de *script* embutido em HTML (*Server-side HTML-embedded scripting languages*), os quais geram a saída que será retornada pelo servidor HTTP em resposta à requisição.

Ambas as opções oferecem todas as funcionalidades necessárias para a implementação completa do sistema de autenticação, como, por exemplo, acesso a banco de dados e funções para encriptação da senha. Pela praticidade, simplicidade e por outros motivos que serão melhor explicados posteriormente, foi feita a opção pelas linguagens de *script* embutido em HTML.

A autenticação é baseada na manutenção de uma, ou mais variáveis de sessão que indicam se um aluno foi autenticado com sucesso e, em caso positivo, qual o aluno que está autenticado. Variáveis de sessão são persistentes durante uma sessão de navegação, isto é, mantêm seu valor entre uma requisição ao servidor e outra. Essas variáveis são independentes para sessões diferentes, ou seja, cada sessão mantém instâncias distintas de

suas variáveis, por isso o fato de existirem várias sessões concorrentes (vários alunos navegando no curso ao mesmo tempo) não necessita ser levado em consideração.

Para a implementação do sistema de autenticação é necessário que tenhamos uma tabela no banco de dados com, no mínimo, os seguintes atributos:

USERNAME: Codinome para identificação do aluno. Esse campo deve ser uma chave única, isto é, não pode haver dois alunos com o mesmo nome de usuário;

SENHA: Armazena a senha do aluno encriptada. Para garantir a segurança, a senha é armazenada utilizando um algoritmo de encriptação *one-way*, ou seja, não é possível extrair, a partir do valor armazenado, a senha informada.

Essas informações podem estar na mesma tabela que contém as demais informações do aluno.

A cada requisição de página essas variáveis de sessão são consultadas para verificar se o requisitante foi autenticado ou não. Em caso positivo, a transferência é efetuada transparentemente, caso contrário é apresentada a tela de autenticação de aluno.

Quando o sistema recebe um nome de usuário e uma senha ele verifica, na tabela com os dados dos alunos, se existe um aluno com aquele nome de usuário e se o valor da encriptação da senha recebida é igual ao valor armazenado. Se as informações estiverem corretas, às variáveis de sessão são atribuídos os dados do aluno que acaba de ser autenticado.

Geração dos Dados

A melhor opção para se conseguir as informações necessárias para a análise é a geração de um *log* de acessos para as páginas do curso em particular. E, visando facilidade para a consulta desses dados é interessante mantê-los, desde o início, em uma tabela num banco de dados. Assim, é proposto um mecanismo para a geração desse *log*.

Tendo sido efetuada a autenticação, o aluno está apto a iniciar ou continuar a navegação através das páginas do curso. É nesse momento, durante a navegação, que são obtidas as informações que virão a ser úteis na análise de comportamento e na avaliação do aluno.

Para armazenarmos os dados relativos a esses acessos necessitamos de uma tabela no banco de dados que armazene os seguintes dados:

ALUNO: Identificador do aluno que está realizando o acesso;

PAGINA: Identificador da página que está sendo acessada, a página corrente;

DATA_HORA_IN: Data e hora que a página foi acessada, isto é, o momento em que o aluno iniciou a leitura da página;

PAGINA_FROM: Página da qual o aluno provém. É a página da qual o aluno teve acesso à página corrente;

DATA_HORA_OUT :Data e hora em que o aluno saiu da página, ou seja, terminou a leitura da mesma;

PAGINA_TO: Página para a qual o aluno foi quando saiu da página corrente.

Cada linha da tabela de *log* é preenchida em duas etapas. Os dados de quem está acessando, qual página está sendo acessada, data e hora do acesso e de onde o aluno provém na navegação são preenchidos no momento do acesso. Os dados relativos à data e hora de saída da página e para qual página o aluno está indo são gravados no próximo acesso a uma página. Assim, a data e hora de saída da última página acessada é a data e hora de acesso da nova página e a página para qual o aluno foi quando saiu da última página, é a página sendo acessada.

Com essas informações é possível determinar os índices de aprendizagem e indicadores de trajetória de aprendizagem de cada aluno. Esses índices são apresentados abaixo [TAP 01].

Tipo	Índices
Tempo	Tempo total de percurso no módulo Tempo médio de permanência nas páginas do módulo Tempo médio de permanência por tipo de página (conceitos, exemplos ou exercícios) Tempo médio de leitura por página (tempo na página dividido pelo no de palavras) Tempo médio de leitura por tipo de página
Percurso	Total de páginas acessadas no módulo. Estas páginas devem apresentar uma identificação que possibilite saber quais páginas foram acessadas. Total de retornos simples – volta à página anterior ou seqüência anterior. Ex.: A → B e B → A
Movimento na navegação	Paradas Paradas Bruscas – Trocas rápidas de páginas durante uma seqüência. Paradas Grandes – Pelo tempo de permanência na página Aceleração e desaceleração – significando facilidade ou dificuldade de assimilar o conteúdo, respectivamente. Pode

	<p>ser verificado pelo tempo de permanência.</p> <p>Mudanças bruscas de níveis (conteúdo, exemplos e exercícios). Ex.: o aluno está lendo um conteúdo e bruscamente vai para um exercício e começa a acertar todos os exercícios.</p> <p>Chunks – Blocos de resolução fechados numa seqüência de navegação com cortes. Ex.: Com / Exem / Exerc Exem / Exer.</p> <p>Retroações – quando o aluno se depara com uma dificuldade em uma página ‘X’ em função da interferência devido a um não entendimento das páginas anteriores que o impede de prosseguir e que acaba fazendo-o retornar às páginas anteriores. Ex.: A → B → C → D parada D → C → B</p> <p>Loopings – Fazer idas e voltas numa seqüência determinada. Ex.: A → B → C → A → B → C →</p> <p>Repetição de Scripts – conjunto de procedimentos repetidos e “empacados” num domínio específico de ações cognitivas.</p> <p>Esquemas mentais – são verificados pelos conjuntos organizados de seqüências de navegação.</p>
--	---

Análise do log

Do ponto de vista do Ensino a Distância, a análise do *log* é o objetivo principal deste trabalho. Todos os mecanismos citados acima foram desenvolvidos com a finalidade de gerar uma base de dados com informações suficientes para que se possa avaliar tanto características dos alunos quanto do curso em si.

Com as informações do *log* de acessos gravadas no banco de dados, é necessário, agora, um mecanismo que permita a visualização dessas informações de maneira organizada e estruturada.

Para facilitar a análise, por parte do tutor ou qualquer pessoa ou equipe responsável, a visualização se dará por meio de relatórios montados dinamicamente. Devido à versatilidade e facilidade de acesso, foi escolhido o ambiente *Web* como plataforma para geração e visualização desses relatórios.

Embutindo o script no HTML

Devido à simplicidade da forma como o *script* é embutido no código HTML, podemos automatizar essa tarefa visando facilitar a criação das páginas. Assim, a equipe responsável pelo desenvolvimento das mesmas não necessita ter conhecimento da linguagem de *script*. De fato, com as ferramentas disponíveis para geração de documentos HTML, nem mesmo é necessário o conhecimento da linguagem HTML, embora seja recomendável.

Uma vez que tenhamos as páginas do curso prontas, em formato HTML, devemos embutir, em cada um dos arquivos, os *scripts* responsáveis pela verificação da autenticação e pela gravação dos dados do *log*.

Para determinar se o arquivo sendo requisitado deve ser analisado para o processamento de *scripts*, o servidor HTTP avalia a extensão do arquivo, por isso, além de embutir os *scripts*, é necessário renomear os arquivos das páginas, que devem ter extensão “.htm” ou “.html”, e substituir pela extensão correspondente ao tipo do *script*.

Disso decorre o seguinte problema, os *hyperlinks* contidos nas páginas HTML originais se tornarão corrompidos, pois eles referenciam os arquivos com a extensão original (htm ou html). Então, além de renomear os arquivos, precisa-se fazer com que todas as referências continuem consistentes. Para isso, deve-se utilizar um *parser* para linguagem HTML e analisar todas as *tags* correspondentes a *hyperlinks*. Para cada uma dessas *tags* encontradas é verificado se a referência é para uma página local, isto é, que faz parte do curso, caso seja, alteramos o conteúdo da referência ajustando a extensão do nome de arquivo referenciado, caso não seja, a referência é mantida intacta.

Ambiente de desenvolvimento

O conjunto de ferramentas apresentado foi desenvolvido em dois ambientes diferentes. A parte que conta com acesso à *web* foi construída utilizando a linguagem PHP acessando o banco de dados MySQL e a aplicação de conversão das páginas foi construída no ambiente integrado de programação Borland Delphi 5. O servidor HTTP utilizado foi o Apache versão 1.3 para windows.

Conclusão

Utilizar a Web como tecnologia habilitada a suportar um programa de EAD ou EDMC é perfeitamente viável, requerendo uma seqüência formal, uma avaliação dos esforços individuais dos estudantes e resultados em ordem para orientar o trabalho de tutoria. Um curso de EAD/EDMC deve ser modelado considerando as novas tecnologias (no caso, a Internet) e o novo paradigma de modelagem de *softwares* destinados ao ensino a distância, devendo ser flexível e capaz de oferecer um caminho próprio para cada perfil pessoal do estudante.

Existem, no entanto, questões educacionais passíveis de discussão, como: analisar o impacto da educação eletrônica no ensino vigente, analisar as potenciais opções de educação eletrônica de baixo custo, redefinir o significado do professor, revisar a formação (certificação) de professores, discutir sobre as formas de avaliação (incluindo meios de verificar se o trabalho do aluno é original e autêntico), definição de padrões que garantam a qualidade da educação a distância.

O objetivo deste trabalho foi implementar um ambiente semi-integrado com o intuito de obter informações estatísticas sobre os acessos de alunos em cursos de ensino a distância para auxiliar os tutores na análise de comportamento e na avaliação desses alunos. E, também, possibilitar a visualização dos resultados extraídos desses dados permitindo a monitoração dos indivíduos submetidos a essa estratégia de ensino.

O modelo proposto foi avaliado com casos de teste e apresentou resultados satisfatórios. O que não significa, no entanto, que seja a melhor estratégia sob qualquer aspecto. Apenas que é uma estratégia satisfatória, com implementação relativamente simples e de fácil instalação em qualquer servidor *web* que se deseje utilizar para execução do curso.

Referências Bibliográficas

- [ARE 94] ARETIO, García L. Educación a distancia hoy. Madrid: UNED, 1994.
- [AZE 00] AZEVEDO, Luiz A. O. Análise de Alunos de Sistemas de Ensino via Internet. Porto Alegre: CPGCC-UFRGS, 2000.
- [CAR 98] CARDOSO NETO, Celso. Conceitos sobre educação aberta continuada e a distância. Rio de Janeiro: Centro Cultural de Ciência e Tecnologia / UFRJ, 1998. Disponível em: <http://www.cciencia.ufrj.br/educnet/conceitd.htm> em maio/2001.
- [GON 96] GONÇALVES, Consuelo T. F. Quem tem medo de ensino a distância. Educação a Distância, Brasília, n. 7-8, 1996.
- [MAR 97] MARYLAND INSTITUTE FOR DISTANCE EDUCATION. Models of Distance Education. USA: University of Meryland, 1997. Disponível em: <http://www.umuc.edu/ide/modlmenu.html> em maio/2001.
- [NIC 98] NICOLAO, M.; VICCARI, R.M.; EDELWEISS, N.; OLIVEIRA, J.P.M. Modelagem Conceitual de Workflow para Cursos na Internet. IX Simpósio Brasileiro de Informática Educativa – SIBIE '98, Fortaleza, CE, 1998. Anais (em CD).
- [SIZ 99] SIZILIO, Glucia R.M.A. Estudo de Técnicas de Modelagem de Workflow Aplicada a Modelagem de Cursos de Educação a Distância. Porto Alegre: CPGCC-UFRGS, 1999.
- [TAP 01] Determinação de índices e indicadores das trajetórias de aprendizagem de sujeitos submetidos ao ensino tutorializado assíncrono pela Internet. Porto Alegre, 2001.