
IGRAF: MÓDULO DE APRENDIZAGEM PARA ENSINO DE FUNÇÃO NA WEB

Reginaldo do Prado, Leônidas de Oliveira Brandão

¹Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo – IME – USP
São Paulo – S.P. Brazil {rprado,leo}@ime.usp.br

Abstract. Nowadays there is a great demand for systems that make possible larger interactivity in courses managers by the Web. In this work we introduced the prototype of a system for functions visualization and manipulation, *iGraf*, which also works in Web navigators. At the moment we are seeking to define criteria and resources so that *iGraf* can be used for teaching and learning of mathematics as a tool which allows automatic evaluation of learner's work.

Resumo. Atualmente existe uma grande demanda por sistemas que possibilitem maior interatividade em gerenciadores de cursos pela Web. Neste trabalho apresentamos o protótipo de um sistema para visualização e manipulação de funções, o *iGraf*, que funciona também em navegadores Web. No momento estamos buscando definir critérios e recursos para que o *iGraf* possa ser utilizado no ensino/aprendizagem de matemática como uma ferramenta que permita avaliação automática do trabalho discente.

1. Introdução

O estudo de funções é um dos principais temas na Matemática do Ensino Médio, além disso a função é “o objeto fundamental do Cálculo” [Stewart 2003]. A construção de gráficos de funções matemáticas pode ser feita com o auxílio do computador usando-se um software visualizador de gráficos. “O uso de tais dispositivos nos possibilita fazer o gráfico de funções complicadas e resolver problemas complexos, que de outra forma não poderiam ser resolvidos.” [Stewart 2003].

Nesse trabalho apresentamos o protótipo de um visualizador gráfico, o *iGraf*, implementado em Java podendo ser utilizado em qualquer navegador Web com interpretador Java. O *iGraf* dispõe de recursos para comunicação HTTP, o que permite que ele seja utilizado como módulo de aprendizagem no Sistema de Aprendizagem pela Web (SAW) [Moura e Brandão, 2005].

Atualmente estamos especificando os requisitos para avaliação automática no *iGraf*. Nesta busca procuramos exemplos de uso de sistemas visualizadores em atividades presenciais, ou não, que possa m inspirar alguma automatização da avaliação.

2. Programas para Ensino/Aprendizagem relativa ao conceito de função

Existem muitos programas que trabalham com funções podendo ser agrupados de acordo com suas características. Uma destas famílias de programas são os Sistemas de Computação Algébrica (Computer Algebra Systems - CAS). A essência deste tipo de sistema é possibilitar trabalhos com formas algébricas, o que permite, por exemplo, obter-se a integral indefinida ou a derivada de uma dada função.

Em geral programas tipo CAS dispõem de uma linguagem de programação interna e também permitem a representação gráfica de funções em R^2 e/ou R^3 . Exemplos de CAS bastante populares são o Maple [Maple 2006], MathCad [Mathcad 2006] e Mathematica [Mathematica 2006]. Estes programas permitem que gráficos e tabelas sejam exportadas para apresentação na Web, além de possibilitar que um usuário conectado à Web obtenha o gráfico de uma função.

Entretanto os três citados são programas comerciais com alto custo de licenciamento, mesmo em sua versão estudantil.

Outra família de programas para funções são os programas visualizadores de gráficos. Nesta família podemos citar o Winplot [Winplot 2006] e o Graphmatica [Graphmatica 2006]. O primeiro é distribuído gratuitamente na Web como freeware, enquanto o segundo é distribuído na forma de shareware. Uma restrição destes dois programas, porém, é a impossibilidade de integração com a Web.

3. iGraf – Estado atual do protótipo

A proposta do programa *iGraf* é contornar as citadas dificuldades de se integrar um visualizador de funções a um ambiente de curso na Web. Na (figura 1) é apresentada a interface inicial do atual protótipo do iGraf.

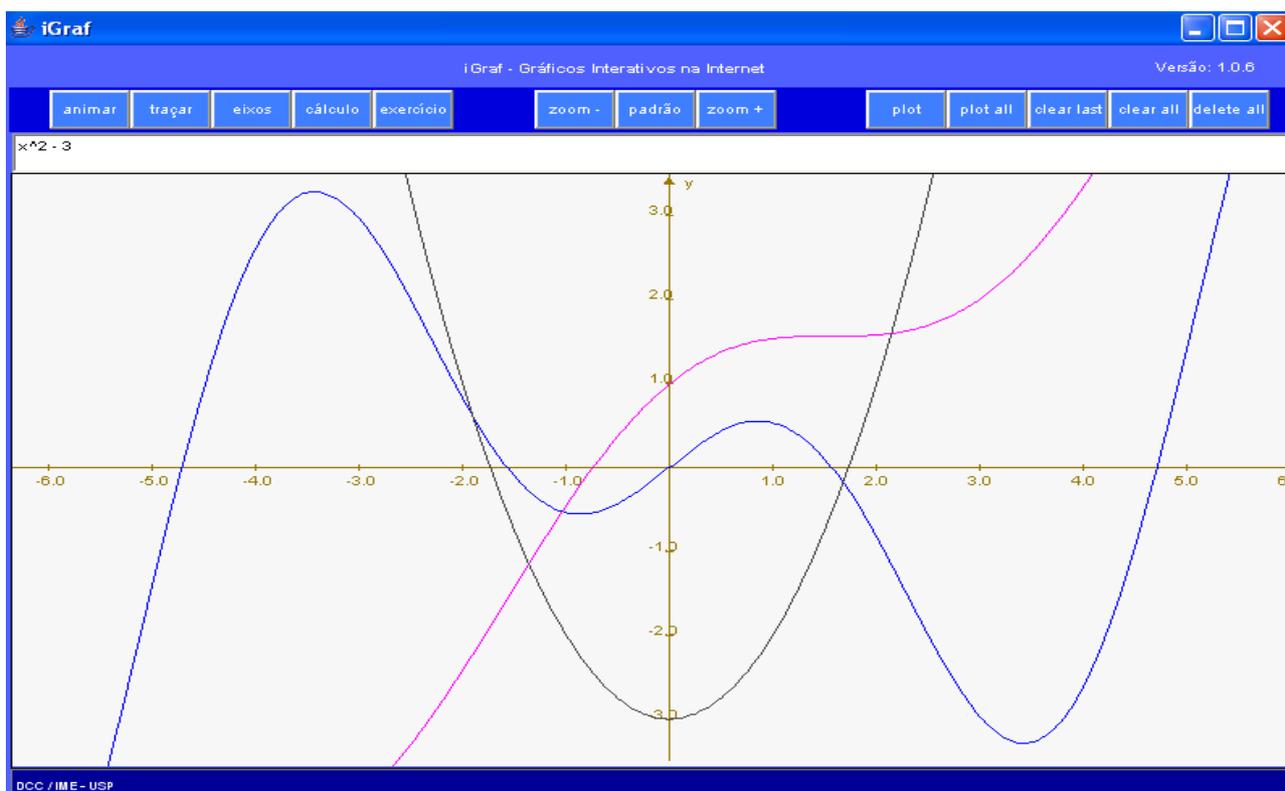


Figura 1: interface do protótipo do iGraf.

O *iGraf* é codificado na linguagem Java [Java 2006], funcionando diretamente em páginas Web. O atual protótipo do *iGraf* permite que o usuário digite um conjunto de funções/expressões, que podem envolver funções exponenciais, trigonométricas e logarítmicas, além de parâmetros (A, B, ... Z). É possível editar as funções além de poder visualizar animações das mesmas variando-se um dos parâmetros. Este recurso, que também está presente no Winplot, permite que o usuário perceba como muda a curva de acordo com o parâmetro, por exemplo, ao digitar a função $a \cdot x^2 + b$, pode-se variar o parâmetro 'a' para ver como muda a concavidade da parábola ou o parâmetro 'b' para identificar onde a curva intercepta o eixo y. Outro recurso importante implementado no *iGraf* e que está presente em todos os programas já citados é o cálculo de integral definida. Estão em implementação ferramentas que possibilitarão ao usuário fazer ajuste de curvas por regressão linear, encontrar retas tangentes a um ponto da curva, derivadas, além de calcular raízes, pontos de máximo e de mínimo de uma determinada função.

Uma dificuldade notada em alguns cursos com forte apoio da Web é a necessidade de instalar/usar programas visualizadores fora do ambiente gerenciador de curso. Por exemplo, para o

aluno mandar um gráfico ele precisa abrir um programa apropriado, produzir o gráfico, gerar uma imagem e só então enviá-la através do gerenciador Web. Com o iGraf como módulo de aprendizagem do SAW, o aluno só precisará se concentrar no desenvolvimento da atividade, pois o envio é feito com um clique de mouse. A versão atual do programa pode ser visualizada no endereço: <http://www.matematica.br/programas/igraf/IGrafApplet.html>

Dentre os vários recursos que serão incorporados ao iGraf podem ser destacados os itens abaixo.

3.1. Capacidade de comunicação com servidor Web

Pretendemos permitir que o iGraf faça o tratamento de requisições HTTP e POST. Isso possibilitará que ele seja facilmente integrado, como um módulo de aprendizagem, no *Sistema de Aprendizagem pela Web – SAW* [Brandão, et al, 2004, Moura e Brandão, 2005].

3.2. Capacidade de avaliação automática de exercícios

Este recurso está sendo estudado para reduzir o tempo gasto pelo professor na avaliação de exercícios e para fornecer rápida resposta ao aluno. Isso também permitirá que sistemas como o *SAW* possam adaptar automaticamente os links para cada aluno, de acordo com o seu desenvolvimento.

4. Conclusões

Neste artigo apresentamos alguns sistemas que podem ser utilizados no ensino/aprendizagem de funções e apontamos algumas de suas limitações para o uso integrado em cursos pela Web. Como resposta a estas limitações apresentamos o protótipo do iGraf, cujo objetivo é proporcionar um sistema gratuito, facilmente integrável à Web, que possa melhorar o trabalho dos professores e alunos no ensino/aprendizagem de conceitos relativos às funções.

7. Referências

- Stewart, J. (2003) Cálculo, Volume I. Pioneira Thomson Learning, São Paulo,. Vários tradutores de Calculus – Early Transcendentals 4th ed., Brooks/Cole Publishing, 2001.
- Brandão, L.O. e Isotani, S (2003) Uma ferramenta para ensino de Geometria Dinâmica na Internet: iGeom, Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - Workshop de Informática na Escola (WIE), Campinas, Brasil, pp. 1476-1487, 2003.
- Brandão, L. O. e Isotani, S, & J. G. Moura (2004). A plug-in based adaptive system: SAAW. Lecture Notes in Computer Science 3220, 791-793.
- Lucena, C. e Fuks, H. (2000) Professores e Aprendizes na Web: A Educação na Era da Internet. Clube do Futuro, Rio de Janeiro.
- Glynn, J. (1992) Exploring Math from Algebra to Calculus with Derive, A Mathematical Assistant, Mathware Inc.
- Java. Linguagem de programação. <http://www.java.sun.com> em 10/08/06
- Maple. Sistema de Computação Algébrica. <http://www.maplesoft.com> em 10/08/06
- Derive. Sistema de Computação Algébrica. <http://www.derive.com> em 10/08/06
- Mathcad. Sistema de Computação Algébrica. <http://www.mathcad.com> em 10/08/06
- Mathematica. Sistema de Computação Algébrica. <http://www.wolfram.com>, em 10/08/06
- Winplot. Visualizador de gráficos. <http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html> em 10/08/06
- Graphmatica. Visualizador de gráficos. <http://www107.pair.com/cammsoft> em 10/08/06
- J. G. Moura e L. de Oliveira Brandão. Aplicações no SAW - Sistema de Aprendizagem pela Web. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE