

SOFTWARE LIVRE: ALGUNS APLICATIVOS CIENTÍFICOS PARA ENGENHARIA

Cid M. G. Andrade - cid@deq.uem.br

Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Engenharia Química
Av. Colombo 5790
87020-900 – Maringá – PR

***Resumo:** O ensino de engenharia está relacionado com o uso de ferramentas computacionais. Como alternativas aos softwares comerciais temos os livres. O termo Software Livre refere-se à liberdade dos usuários executarem, copiarem, distribuírem, estudarem, modificarem e aperfeiçoarem o software. O objetivo deste trabalho é introduzir o conceito de software livre, bem como de apresentar alguns softwares livres para aplicações científicas e de engenharia. Os softwares focalizados são: o sistema operacional (LINUX), o processador de textos científicos (LATEX), a planilha de cálculo (CALC), o programa estatístico (R), o programa para matemática simbólica (MAXIMA), o programa para cálculo numérico (OCTAVE) e o programa para simulação dinâmica (SCILAB).*

***Palavras-chave:** software livre, aplicativos científicos, engenharia*

1. INTRODUÇÃO

O uso de ferramentas computacionais em ciência e engenharia cresceu muito com o aumento da velocidade de processamento dos computadores, a diminuição relativa dos seus preços e o aparecimento de pacotes (ou aplicativos) para usos específicos ou gerais. Os softwares podem ser comerciais ou livres, para o uso do primeiro temos que pagar a licença, e o segundo não. Ambos podem ser de código (linguagem de programação) aberto ou fechado, ele é aberto quando o usuário tem acesso a ele podendo inclusive modificá-lo, quando não, ele esta encapsulado, ou oculto, e o usuário não tem acesso a ele.

Os programas de código aberto (open source software) de livre distribuição (free software) caracterizam-se por terem os seguintes graus de liberdade: execução, copiar, distribuir, estudar, modificar e aperfeiçoar. A utilização de aplicativos científicos de livre distribuição ainda é muito modesta em vários seguimentos da comunidade científica, DOMINGUES e MENDES JUNIOR (2002).

Para que a comunidade científica possa decidir dentro, de suas especificidades, qual a melhor opção ela precisa conhecer as opções existentes. Assim, o objetivo deste trabalho é a apresentação de vários aplicativos de código aberto e de livre distribuição, usamos o termo software livres para englobar estas características, para uso científico e de engenharia.

Os programas a serem abordados neste trabalho, num enfoque ilustrativo e introdutório são: o sistema operacional (LINUX), o processador de textos científicos (LATEX), a planilha de cálculo (CALC), o programa estatístico (R), o programa para matemática simbólica (MAXIMA), o programa para cálculo numérico (OCTAVE) e o programa para simulação dinâmica (SCILAB). Com exceção do sistema operacional e do processador de textos, os outros programas, aqui analisados, têm ferramentas comuns, o critério para classificá-los foi a sua origem.

2. SOFTWARES LIVRES

Neste trabalho o termo software livre irá englobar os conceitos de livre distribuição e de código aberto (Free/Open Source Software). Do ponto de vista do usuário os programas com estas características apresentam algumas vantagens, PIRES (2001):

- A última versão do software está sempre disponível, geralmente por meio da internet.
- O software pode ser legalmente utilizado, copiado, distribuído e modificado.
- Os resultados obtidos podem ser divulgados sem nenhuma restrição.
- Os programas desenvolvidos podem ser transferidos para outras pessoas sem imposições de quaisquer naturezas.
- O acesso ao código fonte, evitando surpresas desagradáveis.
- O acesso a informações de alta qualidade.
- A certeza de estar participando de uma comunidade cujo valor principal é a irrestrita difusão do conhecimento.

Neste trabalho apresentamos alguns softwares livres para uso científico e de engenharia, além do sistema operacional LINUX e do processador de textos LATEX.

2.1 Sistema operacional (LINUX)

Usuários e programadores lidam com o hardware por intermédio de um programa chamado sistema operacional, assim, evidentemente a função do sistema operacional é servir como interface com o hardware, os recursos básicos do computador são os hardwares, softwares e dados, esses recursos são gerenciados por meio do sistema operacional. Apesar de que o enfoque deste trabalho sejam os aplicativos científicos e de engenharia nos deteremos, um pouco, em focar o sistema operacional LINUX; para abordar suas características que se confundem, uma vez que o próprio é, com as dos softwares livres. O que se segue é uma compilação das informações contidas nas três primeiras referências.

Em 1985, Richard Stallman criou a Fundação Software Livre - Free Software Foundation, onde esta embutida a GPL (General Public License) - que tem como princípio de que programas de computadores são gerados devido a um acúmulo de conhecimento, na verdade como toda ciência, da humanidade, sendo, portanto também propriedade desta humanidade. A designação GNU (GNU is not UNIX) identifica e caracteriza um projeto de criar um ambiente computacional completo e livre.

Em 1991 Linux Torvald divulgou o sistema operacional LINUX, que deveria constituir-se em um sistema UNIX doméstico, que é o núcleo do sistema GNU/LINUX.

Existem dentro do conceito de softwares livres outras formas de licenças e outros sistemas operacionais, funcionando com núcleo neste ambientes computacionais.

Para comparar o LINUX com outros sistemas operacionais proprietários, iremos começar com os problemas que estes apresentam:

- alto custo;
- as atualizações demoram muito para chegar ao usuário;
- o suporte técnico é feito pela empresa produtora, ou por um intermediário dela;
- falta de disponibilidade do código fonte;
- necessidade crescente de atualização de seu hardware.

Os méritos técnicos do LINUX são:

- pode ser obtido gratuitamente via internet;
- as atualizações são freqüentes;
- código fonte aberto, podendo adaptá-lo as suas necessidades;
- maior operacionalidade com hardware antigos.

Como deficiências do LINUX, temos:

- replicação de pacotes;
- processo de instalação;

- dificuldade do plug and play;
- falta de aplicativos que rodem nele.

O LINUX pode ser obtido gratuitamente no sítio: <http://www.fsf.org/> .

2.2 Processador de textos científicos (LATEX)

O LATEX é um pacote computacional feito para a preparação de textos impressos de alta qualidade, especialmente para textos matemáticos. Ele foi desenvolvido por Leslie Lamport a partir do programa TEX criado por Donald Knuth.

Podemos dividir os programas de processamento de texto em duas classes. Com os chamados processadores de texto, existe um menu na tela apresentando os recursos, que podem ser usados no processamento do texto, que por sua vez podem ser selecionados com o uso do mouse. Depois de selecionado um recurso, o texto é digitado e aparece na tela exatamente como vai ser impresso no papel. O usuário pode ver logo no estágio de entrada do texto, se o texto será impresso como esperado. Este método é chamado "what-you-see-is-what-you-get" ou simplesmente WYSWYG. A segunda classe, que é a que pertence o LATEX, o processamento do texto é feito em duas etapas distintas. O texto a ser impresso e os comandos de formatação são escritos em um arquivo fonte com o uso de um editor de textos, isto é, um programa que escreve textos em meio magnético. Em seguida o arquivo fonte é submetido a um programa formatador de textos, no nosso caso o LATEX, que gera um arquivo de saída, que pode ser impresso ou visualizado na tela, SANTOS (2002).

O LATEX é um programa de domínio público, por isso existem várias implementações. Uma a implementação é a chamada MikTeX, uma interface gráfica junto com um editor de textos chamada, TEXSHELL, e um visualizador, YAP. Todos estes programas são gratuitos e podem trabalhar juntos como se fossem um só, mas é necessário configurá-los para que isto aconteça.

Essa implementação pode ser obtida no sítio: <http://www.mat.ufmg.br/~regi> .

2.3 Planilha de cálculo (CALC)

OpenOffice.org é uma comunidade que desenvolve um conjunto de aplicativos de produtividade para escritórios, livre e multiplataforma. Este conjunto inclui aplicativos essenciais como processador de texto, planilha eletrônica, gerador de apresentações e um programa de desenhos. Tudo com uma interface muito similar a outros produtos do gênero. É o "similar" ao Office da Microsoft.

A planilha de calculo, do OpenOffice é a CALC, que é similar à planilha eletrônica EXCEL que vem no Office da Microsoft. O Calc é uma ferramenta muito útil para iniciantes como para os usuários mais experientes. A análise de dados numéricos é simplificada através de diagramas e gráficos bi e tridimensionais construídos facilmente e com grande qualidade visual.

O OpenOffice pode ser obtido gratuitamente no sítio: <http://www.openoffice.org.br/saite/> .

2.4 Programa estatístico (R)

O software R é uma linguagem e um ambiente computacional para análise estatística similar ao pacote computacional S-Plus. Entretanto, é um projeto baseado no conceito de software livre (GNU GPL) e pode ser usado sem custos de licença. É baseado na linguagem S, desenvolvida nos laboratórios Bell.

O R fornece uma grande variedade de análises estatísticas como, por exemplo, estatística básica, regressão, análise de variância, séries temporais e distribuições. Um dos pontos fortes deste pacote é seu poderoso mecanismo de geração de gráficos, o qual fornece inúmeros recursos ao usuário, VENABLE e SMITH (2004). Além disso, existem numerosas funções de

manipulação, importação e exportação de dados. Quando executado pelo comando R em um terminal, o R abre com informações iniciais e inicia um ambiente de trabalho por linha de comando. O R possui uma interface gráfica chamada R Commander, que fornece acesso fácil e rápido às principais funções do R.

O R pode ser obtido via internet no sítio: <http://www.r-project.org/>.

2.5 Programa para matemática simbólica (MAXIMA)

O MAXIMA é um programa de computador; desenvolvido, na linguagem LISP originalmente por William F. Shelter sob licença GPL; para lidar com sistemas algébricos. Ele está baseado na implementação original do Macsyma, do MIT, que deu origem também aos programas proprietários como o MAPLE, o MATHEMATICA e o DERIVE.

O MAXIMA pode ser utilizado para cálculos matemáticos, manipulação simbólica, computação numérica e criação de gráficos. Devido a sua origem a sua principal característica é operar via matemática simbólica.

Quando executado pelo comando maxima em um terminal, o MAXIMA resulta e informações iniciais e inicia um ambiente de trabalho por linha de comando. Pode-se trabalhar também por meio de uma interface gráfica conhecida como XMAXIMA, que é acionada pelo comando xmaxima.

O MAXIMA pode ser obtido por meio da internet no sítio: <http://maxima.sourceforge.net/>

2.6 Programa para cálculo numérico (OCTAVE)

O OCTAVE é uma linguagem de alto nível basicamente voltada para a computação numérica. Esse programa provê uma interface por linhas do comando para a solução numérica de problemas lineares e não-lineares. O programa pode ser utilizado também no modo de textos de programação e permite incorporar módulos escritos nas linguagens C++, C, Fortran e outras. O OCTAVE foi originalmente desenvolvido por John W. Eaton e outros, EATON (1972), estando disponível na forma GPL. O OCTAVE tem a mesma sintaxe do MATLAB, exceto por mínimas diferenças.

O núcleo central do OCTAVE tem um ferramental amplo para a solução numérica de problemas comuns de álgebra linear, para a determinação de raízes de equações não-lineares, manipulações polinomiais e integração de equações diferenciais ordinárias e equações diferenciais algébricas. Seu elemento básico de entrada e saída de dados é uma matriz que não requer dimensionamento, que resulta numa economia de tempo para a programação em relação a linguagens convencionais como o Fortran e o C. Apresenta também a possibilidade de criação de gráficos.

Além do núcleo central o OCTAVE, apresenta um conjunto de ferramentas (toolboxes) específicas para determinadas aplicações como: controle de processos, redes neurais, análise estatística, manipulação simbólica, e outros. Apresenta também uma interface gráfica para simulação dinâmica.

O OCTAVE pode ser obtido por meio da internet no sítio: <http://www.octave.org/>

2.7 Programa para simulação dinâmica (SCILAB)

O SCILAB é um ambiente de programação voltado para a resolução de problemas numéricos, similar ao MATLAB e ao OCTAVE. Foi criado e é mantido por um grupo de pesquisadores do INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique) e do ENPC (École Nationale des Ponts et Chaussées), trata-se de um software livre com código aberto e sob a licença GPL.

Assim como no OCTAVE, o núcleo central do SCILAB tem um ferramental amplo para a solução numérica de problemas comuns de álgebra linear, para a determinação de raízes de equações não-lineares, manipulações polinomiais e integração de equações diferenciais ordinárias e equações diferenciais algébricas. Seu elemento básico de entrada e saída de dados é uma matriz que não requer dimensionamento, que resulta numa economia de tempo para a programação em relação a linguagens convencionais como o Fortran e o C. Apresenta também a possibilidade de criação de gráficos. Dentre os seus toolboxes destaca-se o SCICOS (Scilab Connected Object Simulator), NIKOUKHAH e STEER, para modelagem e simulação dinâmica que é similar ao SIMULINK do MATLAB.

Este toolbox inclui um editor gráfico para a construção de modelos e interconexão de blocos, que representam funções básicas pré-definidas ou funções a serem definidas pelo usuário. Os sinais de entrada podem ser gerados e as saídas dos blocos podem ser colocados em gráficos.

O SCILAB e o SCICOS podem ser obtidos por meio da internet no sítio: <http://scilabsoft.inria.fr/>

3. CONCLUSÕES

Existem opções de distribuição livre e de código aberto aos softwares comerciais e de código fechado para aplicações científicas e de engenharia. Estes softwares tem campos de aplicação que se sobrepõem, portanto, a escolha de qual utilizar vai depender da necessidade do usuário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. Q. de. Tudo o que você queria saber sobre GNU/Linux e tinha medo de perguntar. Palestra apresentada no I workshop Linux Açores, Portugal. 2003

CONNECTIVA. Guia do Usuário Conectiva Linux 9. Conectiva S. A. Brasil, 2003.

DOMINGUES, M. O.; Mendes Junior, O. Introdução a Programas Científicos de Distribuição Gratuita: GNU/Octave, GNU/Maxima, Latex, GNU/RCS. Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional. Natal, Rio Grande do Norte, 2002.

EATON, J. W. GNU Octave. Network Theory Limited, USA, 1997.

GNU Operating System - Free Software Foundation. <http://www.fsf.org/>

NIKOUKHAH, R.; STEER, S. Scicos- A Dynamic System Builder and Simulator. <http://www-rocq.inria.fr/scilab/>

OpenOffice.org Calc. Departamento de Informática. Universidade de Caxias do Sul. <http://dein.ucs.br/openoffice/>

PIRES. P. S. M. Introdução ao Scilab. Versão 1.0. UFRGN, 2001.

SANTOS, R. J. Introdução ao Latex. Universidade Federal de Minas Gerais. 2002. <http://www.mat.ufmg.br/~regi>.

SOUZA, P. N. De, et al. The Maxima Book. 2002. <http://maxima.sourceforge.net/>

VENABLE, W. N.; SMITH, D. M. An Introduction to R. 2004. <http://www.r-project.org/>

FREE SOFTWARE: SOME SCIENTIFIC APLICATIVES FOR ENGINEERING

Summary: *The teaching of engineering is connected with the use of computational tools. As alternative for the commercial software, we have the free software. The term “free software” is matters of the users’ freedom to run, copy, distributes, study, change and improve the software. The object of this work is to introduce the concept of the free software, and show some free software for scientific applications and engineering. The software focalized are: the operational system (LINUX), scientific text processor (LATEX), the spreadsheet (CALC), the statistical program (R), the symbolic mathematic program (MAXIMA), the numerical computations (OCTAVE) and dynamical simulation (SCILAB).*

Key-words: *free software, scientific applications, engineering.*