

Mat \cap ISEL \neq \emptyset

Software Livre e o Ensino da Matemática

Tiago Charters de Azevedo

tazevedo@dem.isel.ipl.pt

Departamento de Engenharia Mecânica

Área Científica de Matemática

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

2 de Novembro de 2006

©2006 Tiago Charters de Azevedo

São permitidas cópias textuais parciais/integrais em qualquer meio com/sem alterações desde que se mantenha este aviso.

Software Livre e o Ensino da Matemática

Índice

1	Breve, brevíssima, história do <i>Software</i> Livre	5
2	<i>What is Free Software?</i>	6
3	Usar ou não usar?	7
4	Quem é quem?	8
5	L^AT_EX	9
5.1	L ^A T _E X em MSWindows	10
5.2	The name of the Game	11
6	Ensino da Matemática	12

Software Livre e o Ensino da Matemática

7	<i>Software</i> disponível	13
8	Exemplos: Maxima	14
8.1	Gráficos	14
8.2	Diferenciação e integração	15
8.3	Limites	15
8.4	Equações diferenciais ordinárias	16
8.5	Sistemas de equações lineares	16
8.6	Matrizes	17
9	Exemplos: GNU/Octave	18
9.1	Método da bissecção	18
10	Exemplos: R-Project	21

Software Livre e o Ensino da Matemática

10.1 Estatística descritiva	22
11 Conclusões	23

1 Breve, brevíssima, história do *Software* Livre

- **1960-1970:** *Software* partilhado
- **Fins dos anos 70 e princípios dos anos 80:** Restrições impostas sobre a forma de licenças
- **1983:** Richard Stallman (www.stallman.org) funda o projecto GNU (GNU's Not Unix), a Fundação de *Software* Livre, (www.gnu.org)
- **Hoje:** Grande esforço internacional, usado por indivíduos e grandes organizações, vantagens tecnológicas, económicas e sociais

Ref: http://en.wikipedia.org/wiki/Free_software

2 What is Free Software?

“Free software is a matter of liberty, not price. To understand the concept, you should think of free as in free speech, not as in free beer.” (www.gnu.org)

0. The freedom to run the program, for any purpose (freedom 0).
1. The freedom to study how the program works, and adapt it to your needs (freedom 1). Access to the source code is a precondition for this.
2. The freedom to redistribute copies so you can help your neighbor (freedom 2).
3. The freedom to improve the program, and release your improvements to the public, so that the whole community benefits (freedom 3). Access to the source code is a precondition for this.

3 Usar ou não usar?

- sistemas universais, qualquer sistema operativo (SO), língua, suporte na rede
- documentação
- liberdade: “free as free speech and as free beer”, copyleft
- mais barato (será?)
- fiabilidade: “Closed source versus open source in a model of software bug dynamics”, Damien Challet, Yann Le Du (cond-mat/0306511)
- Processo de Bolonha no Ensino

Software Livre e o Ensino da Matemática

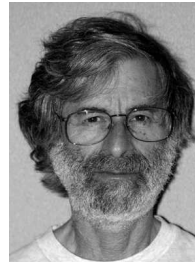
4 Quem é quem?



Richard Stallman
GNU, Free Software,
GPL



Donald Knuth
T_EX, The Art of
Computer
Programming



Leslie Lamport
L_AT_EX



Linus Torvalds
Linux Kernel



Eric Raymond
Open Software, The
Cathedral and the
Bazaar



Lawrence Lessig
Creative Commons



Jimmy Donal
Wikipedia

Software Livre e o Ensino da Matemática

5 L^AT_EX

“intended for the creation of beautiful books - and especially for books that contain a lot of **mathematics**.”

Donald E. Knuth



- L^AT_EX está disponível para a maioria dos sistemas operativos (GNU/Linux, MacOS, MSWindows ...)
- CTAN - Comprehensive T_EX Archive Network - www.ctan.org

5.1 L^AT_EX em MSWindows

- Miktex - <http://www.miktex.org>
- Texmaker - <http://www.xmlmath.net/texmaker>
- Texniccenter - www.toolscenter.org
- Winshell - <http://www.winshell.de>
- GV - <http://www.cs.wisc.edu/~ghost>

Editores WYSIWYG para qualquer SO:

- TeXmacs: www.texmacs.org

5.2 The name of the Game

- **T_EX**: Donald E. Knuth: www-cs-faculty.stanford.edu/~uno/
- **Pronúncia**: T_EX = “Téque”
- **ASCII**: TeX
- **L^AT_EX**: Leslie Lamport: research.microsoft.com/users/lamport/
- *macro package, predefine, professional layout*
- **Pronúncia**: L^AT_EX = “Lá Téque”
- **ASCII**: LaTeX
- **Bugs**: muito estável, *bug free*
- **Versão T_EX**: converge para π , versão actual 3.141592

6 Ensino da Matemática

- Manipulação simbólica/algébrica, ...
- Resolução de equações, sistemas de equações lineares, ...
- Cálculo de integrais, derivadas, ...
- Equações diferenciais, ...
- Representação de gráficos de funções 2D e 3D, ...
- Manipulação de matrizes, determinantes, valores e vectores próprios, ...
- Cálculo numérico, implementação de algoritmos, ...
- Estatística, ...
- ...

7 *Software* disponível

- Maxima, wxMaxima, xMaxima,
(<http://wxmaxima.sourceforge.net>, <http://maxima.sourceforge.net>,
– manipulação simbólica/algébrica, resolução de equações,
sistemas de equações lineares, integrais, derivadas, gráficos de
funções 2D e 3D, ...
- GNU/Octave (www.octave.org)
– Cálculo numérico, implementação de algoritmos, gráficos de
funções 2D e 3D, ...
- R-Project (www.r-project.org)
– Estatística, gráficos, ...

8 Exemplos: Maxima

Help: describe(command);

8.1 Gráficos

- `plot2d(sin(x)/x, [x, -5, 5]);`
- `plot3d(sin(sqrt(x^2+y^2))/sqrt(x^2+y^2),
[x, -12, 12], [y, -12, 12]);`
- `plot3d([cos(y)*(10.0+6*cos(x)), sin(y)*(10.0+6*cos(x)),
-6*sin(x)], [x, 0, 2*%pi], [y, 0, 2*%pi], ['grid, 40, 40]);`
- `plot2d(sec(x), [x, -2, 2], [y, -20, 20], [nticks, 200]);`
- `plot2d([parametric, cos(t), sin(t), [t, -%pi*2, %pi*2]]);`

8.2 Diferenciação e integração

- `diff(sin(x^2),x);`
- `integrate(sec(x),x);`
- `'integrate(sec(x),x);`
- `integrate(%e^x,x,0,1);`

8.3 Limites

- `limit((5*x+1)/(3*x-1),x,inf);`
- `limit(sin(x)/x,x,0);`
- `limit((1+1/x)^x,x,inf);`

8.4 Equações diferenciais ordinárias

```
depends(y,x);  
diff(y,x)=(4-2*x)/(3*y^2-5);  
ode2(%,y,x);  
tex(%)
```

8.5 Sistemas de equações lineares

```
linsolve( [3*x+4*y=7, 2*x+4*y=13], [x,y] );
```

8.6 Matrizes

```
a: matrix([1,2],[3,4]);  
b: matrix([2,2],[2,2]);  
a.b;  
h[i,j]:=1/(i+j);  
a: genmatrix(h,3,3);  
determinant(a);  
b: matrix([2,3],[5,6]);  
echelon(b);  
invert(b);  
eigenvectors(b);
```

9 Exemplos: GNU/Octave

9.1 Método da bissecção

Definição da função:

```
function fv = f (x)
    fv=cos(x)-x;
endfunction
```

Método da bissecção no intervalo $[0, 3]$ com número de iterações máximo $N = 100$ e tolerância $\epsilon = 0.01$

```
bissec(0,3,100,.01)
```

Software Livre e o Ensino da Matemática

Output for the Bisection method

n	a	b	x	f(x)
1	0	3	1.5	-1.4293
2	0	1.5	0.75	-0.018311
3	0	0.75	0.375	0.55551
4	0.375	0.75	0.5625	0.28342
5	0.5625	0.75	0.65625	0.13604
6	0.65625	0.75	0.70312	0.0597
7	0.70312	0.75	0.72656	0.0209
8	0.72656	0.75	0.73828	0.0013451
9	0.73828	0.75	0.74414	-0.0084704

The method completed successfully!

Software Livre e o Ensino da Matemática

```
function bissec(a,b,Niter,tol)
format short g;
disp ("Output for the Bisection method")
disp("")
disp ("          n          a          b          x          f(x)")
fa=f(a);
for i=1:1:Niter
    fb=f(b);
    x=a+(b-a)/2;
    fx=f(x);
    disp ([i, a, b, x, fx]);
    if (fx==0 |(b-a)/2<tol)
        disp("")
        disp ("The method completed successfully!")
        disp("")
        return;
    else
        if (fa*fx>0)
            a=x;
            fa=fx;
        else
            b=x;
        endif
    endif
endfor
disp("")
disp ("The method failed after (Niter)")
disp (Niter)
disp ("iterations")
disp("")
endfunction
```

10 Exemplos: R-Project

- `library()`: bibliotecas disponíveis
- `data()`: dados disponíveis

O rio Nilo

```
Nile
Time Series:
Start = 1871
End = 1970
Frequency = 1
 [1] 1120 1160  963 1210 1160 1160  813 1230 1370 1140  995  935 1110  994 1020
[16]  960 1180  799  958 1140 1100 1210 1150 1250 1260 1220 1030 1100  774  840
[31]  874  694  940  833  701  916  692 1020 1050  969  831  726  456  824  702
[46] 1120 1100  832  764  821  768  845  864  862  698  845  744  796 1040  759
[61]  781  865  845  944  984  897  822 1010  771  676  649  846  812  742  801
[76] 1040  860  874  848  890  744  749  838 1050  918  986  797  923  975  815
[91] 1020  906  901 1170  912  746  919  718  714  740
```

10.1 Estatística descritiva

- sumário: `summary(Nile)`
- histograma: `hist(Nile)`
- boxplot: `boxplot(Nile)`
- `demo()`
- `demo(graphics)`
- `demo(image)`

11 Conclusões

- *Software* Livre
- L^AT_EX, GNU/Octave, Maxima, R-Project
- Exemplos

Download: www.diale.org/blog/MatISEL.html

Software Livre e o Ensino da Matemática

“We believe there should be free software and commercial software; there should be a rich ecosystem that works around that.”

Bill Gates