

Cálculo em Computadores I — 2001

Cábula de Maple

Este texto é uma introdução ao programa Maple para os primeiros passos da Unidade 2. Mais informação sobre Maple pode ser obtida usando o “help” descrito abaixo, ou consultando o livro:

W .Ellis, E. Johnson, E. Lodi, D. Schwalbe

Maple V Flight Manual (editora: Brooks/Cole).

A melhor maneira de usar esta introdução é sentar-se à frente de um computador e fazer as experiências descritas no texto. Há duas versões de Maple instaladas no centro de cálculo, que se chamam **Maple V release 4** e **Maple VII**. Do ponto de vista **desta cábula** elas são idênticas.

Para começar a trabalhar em Maple em ambiente windows nos computadores do centro de cálculo: no menú **start** escolha **programs** e a seguir **Maple V release 4** e aí escolha **Maple V release 4**. (ou escolha **Maple VII**). Também é possível trabalhar em Maple em ambiente Linux.

Maple é um programa interactivo: isto quer dizer que as instruções são executadas à medida que são escritas. Ao escolher **Maple V release 4** abre-se uma janela. No início da “página” está o símbolo $>$

As instruções para o programa devem ser escritas a seguir a este símbolo. Para que a instrução seja executada ela deve ser seguida de “;” e de uma mudança de linha (enter). Experimente escrever a seguir ao “ $>$ ”

64/66;

(não se esqueça do enter). Na linha seguinte deve aparecer imediatamente a resposta

$$\frac{32}{33}$$

Observe que a resposta aparece com uma letra diferente da instrução que voce escreveu, frequentemente também em uma cor diferente.

Se em vez de “;” a sua instrução terminar com “:” o cálculo será feito mas a resposta não será escrita. Isto é útil quando fazemos uma sequência de cálculos que têm um passo intermediário de resposta muito longa. A dificuldade está em que não sabemos o que está feito. No início recomenda-se usar sempre o “;” por segurança. Pode-se também escrever várias instruções separadas por “;” na mesma linha, que serão todas executadas quando fizermos a mudança de linha.

Maple é um programa de cálculo simbólico: o que quer dizer que além de fazer cálculos numéricos Maple realiza operações com letras e outros símbolos. Além disso Maple trata os números racionais como frações. Em muitos casos isto quer dizer que os cálculos numéricos não são aproximados e sim exactos. Por exemplo, experimente escrever a seguir ao “ $>$ ”

1/3+2/3

para obter a resposta 1. Maple trabalha com as fracções 1/3 e 2/3 em vez dos números 0.33333 e 0.66666. No segundo caso a resposta seria 0.99999.

Voce já observou que a fração 64/66 foi simplificada. Experimente agora escrever a seguir ao “ $>$ ”

$x^2/x;$

Observe que a resposta de novo aparece já simplificada.

Pode-se obrigar a que o cálculo seja feito com representação decimal usando a função evalf. Por exemplo:

evalf(1/3);

dá a resposta

0.3333333333

A instrução

evalf(Pi,25);

dá a resposta

3.141592653589793238462643

onde 25 indica o número de algarismos significativos.

variáveis em Maple O nome de uma variável é uma sucessão de letras e números, o primeiro dos quais é uma letra. As letras maiúsculas e minúsculas são consideradas diferentes. Há um limite ao comprimento do nome de uma variável: não pode ter mais que 524 275. Deve ser o suficiente para fazer os trabalhos da Unidade 2.

Atribuição em Maple (correspondente a $\leftarrow$ em linguagem P) indica-se como “:=”. Por exemplo:

`y:=x^2/x;`

tem como resposta

$y := x$

Experimente a sucessão de comandos:

`> y:=x^2;`

`> z:=y/(x^2);`

experimente também

`> y:=1;`

`> y:=y+1;`

Socorro!!!!!! esqueci uma instrução. É impossível acabar o meu programa!

Selecione com o rato o botão “help” no canto superior direito do écran. Todo o manual de Maple está disponível, com exemplos.

operações aritméticas em Maple

operação	soma	diferença	produto	divisão	potência
símbolo Maple	+	-	*	/	^

funções matemáticas em Maple Para a Unidade 2 usaremos as funções: exp, ln, sin, cos. Exemplos: para calcular $e^{x^2+\sin x}$ escreva: `exp(x^2+sin(x))`; Experimente com as instruções a seguir:

`> p1:=cos((x^3+x^2)/(x+1));`

`> p2:=sin(exp(x));`

`> p3:=(cos(x))^2+(sin(x))^2;`

`> p4:=cos(2*x)-(cos(x))^2+(sin(x))^2;`

`> p5:=exp(2*ln(x));`

`> p6:=exp(x*ln(2));`

algumas operações muito usadas em Maple

substituição

Para substituir uma variável por uma expressão nova noutra expressão dada: `subs(x='nova expressão', 'dada')`; Parece confuso? Os comandos:

`> xantigo:=cos((a^3+a^2)/(a+1));`

`> xnovo:= subs(a = b, xantigo);`

dão a resposta:

$$xantigo := \cos\left(\frac{a^3 + a^2}{a + 1}\right) \quad xnovo := \cos\left(\frac{b^3 + b^2}{b + 1}\right)$$

Outro exemplo:

`> asneira:=exp(x^2+sin(x));`

`> asneirona:= subs(x = batata, asneira);`

deve dar as respostas

$$asneira := e^{x^2+\sin x} \quad asneirona := e^{batata^2+\sin(batata)}$$

simplificação

Depois de escrever as expressões p1 a p6 acima, experimente escrever

```
> simplify(p6);
```

Faça o mesmo para as outras expressões. Infelizmente às vezes a noção de simples não é o que se espera. **cálculo do valor** Há duas funções mais usadas: evalf, que já descrevemos acima, e eval. A diferença é aparente nos seguintes exemplos:

```
> q:= (sin(t))^2+3*(cos(t))^2; r:=subs(t=Pi/3,q); s:=eval(r); u:=evalf(r);
```

respostas:

$$q := \sin(t)^2 + 3\cos(t)^2 \quad r := \sin\left(\frac{1}{3}\pi\right)^2 + 3\cos\left(\frac{1}{3}\pi\right)^2 \quad s := \frac{3}{2} \quad u := 1.5$$

```
> q:= (sin(t))^2+3*(cos(t))^2; r:=subs(t=Pi/5,q); s:=eval(r); u:=evalf(r);
```

respostas:

$$q := \sin(t)^2 + 3\cos(t)^2 \quad r := \sin\left(\frac{1}{5}\pi\right)^2 + 3\cos\left(\frac{1}{5}\pi\right)^2$$

$$s := \frac{5}{8} - \frac{1}{8}\sqrt{5} + 3\left(\frac{1}{4}\sqrt{5} + \frac{1}{4}\right)^2 \quad u := 2.309016995$$

gráficos Experimente:

```
f:=exp(x)*cos(10*x); plot(f,x=0..10);
```

Experimente também

```
f:=exp(x)*cos(10*x); plot(f,x=0..10,-50..50);
```

E ainda:

```
f:=exp(x)*cos(10*x); g:= exp(-x)*sin(5*x); plot({f,g},x=0..10,-50..50);
```