Computação Algébrica ou Computação Simbólica

A computação algébrica é a área da computação que trata do desenvolvimento de operações simbólicas tais como fatoração de polinômios, derivadas e integrais, operações e cálculo com matrizes, ou em soluções exatas de equações. As equações podem ser não-lineares, diferenciais ou a diferenças finitas. Trata-se de uma área muito ampla e tem se mostrado muito útil no ensino, na pesquisa e em projetos na área de engenharia.

Um sistema de computação algébrica ou simbólica é um software que permite manipular expressões matemáticas simbólicas.

Por exemplo deseja-se a solução da equação:. Este tipo de equação não poderia de forma alguma ser solucionado em computação numérica, como foi visto manipula apenas expressões numéricas por meio de uma aritmética de ponto flutuante. No caso da computação algébrica chaga-se a solução da equação da forma:  que é a solução simbólica da equação. Os softwares de computação simbólica atuais também permitem, se for o caso, avaliar numericamente a solução com o uso de uma aritmética de ponto flutuante. Para exemplificar, seja a manipulação da expressão:



Num sistema de computação simbólica, teríamos como resultado:

Este valor também pode ser avaliado de forma numérica. A grande diferença desta avaliação é que num sistema de computação algébrica o número de dígitos da aritmética de ponto flutuante é fixo, já em computação algébrica este número pode ser arbitrado pelo usuário e só é limitado pela capacidade de memória do computador.

Para um sistema de computação numérica com 10 dígitos significativos tem-se:

**sqrt(2.0);**

       1.414213562

Já para um sistema de computação algébrica, pode arbitrar o número de dígitos

**Digits := 10:**

**sqrt(2.0);**

       1.414213562

**Digits := 15:**

**sqrt(2.0);**

       1.41421356237310

**Digits := 20:**

**sqrt(2.0);**

       1.4142135623730950488

Os atuais sistemas de computação simbólica trabalham de maneira iterativa. O usuário entra com uma fórmula ou comando e o sistema avalia. A primeira vista, considerando as facilidades apresentadas pelos softwares de computação simbólica, pode-se concluir que a computação numérica está indo para a obsolescência e rapidamente tende a desaparecer. Fica muito difícil fazer esta afirmação, pois os sistemas algébricos atuais não têm capacidade para solucionar os grandes problemas de engenharia e como, com o passar do tempo, estes problemas tendem a crescer e a ficar cada vez mais complexos, agregando novos conhecimentos, não se pode vislumbrar alguma coisa. O que se observa na atualidade é a tendência de se aumentar cada vez mais a capacidade de computação numérica das máquinas para fazer frente aos novos desafios.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Examplos** | **Resultados** | **Comentário** |
| **(x + y)^3;** |  | Uma expressão. |
| **w := z\*x\*y + z\*y^2;** |  | Observe que w é um nome para a expressão – eles não são iguais no sentido matemático |
| **p := w /(x+y);** |  | Você agora pode usar w para se referir a expressão. O valor de w é substituído. |
| **simplify(p);** |  | O comando simplify realiza a simplificação algébrica. |
| **q := x^2 - 7\*x +16;** |  | Maple não guarda a informação com o reuso do nome. O valor antigo é perdido. |
| **solve(q=4,x);** |  | O comando solve é utilizado para solucionar equações.  Observe o uso do sinal =.  Aqui ele é utilizado no senso matemático. Maple testará diferentes valores para x até encontrar todos que satisfaçam a equação matemática . |
| **derivada := diff(q,x);** |  | O comando diff diferencia a expressão q com relação a variável x. |
| **int(p,x);** |  | O comando int integra a expressão. P com relação a x. |
| **subs(x=4,q); subs(x=t^2,q);** |  | O commando subs subistitui uma expressão em outra expressão.  O valor de q não é modificado. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **f := x^2;** | f := x2 | Isto define f como uma abreviação para a expressão *x2*. |
| **f := x -> x^2;** | f := x -> x2 | Isto define f como uma função, tal que f(x) = x2. |
| **f(3); f(t);** | 9 t2 | A função trabalha com a notação normal. |
| **p := 6\*x^4 - 7\*x^3 + 6\*x^2 - 1 = 0;** |  | Definindo polinômio. |
| **sol:=solve(p,x);** |  | Determinação das raízes do polinômio em precisão infinita. |
| **solf := fsolve(p, x, complex);** | ,  ,  , | Determinação das raízes do polinômio em precisão finita. |

Você terá acesso a um curso básico de Maple elaborado pelo PET/UDESC no endereço: <http://dl.dropbox.com/u/3139031/documentos/Maple.pdf>

Tarefa

1 - Resolva os exercícios propostos na apostila do curso. Apresente o comando utilizado e a solução encontrada.

**2 -**  Desenvolva no ambiente Maple um programa para o cálculo do produto interno. Apresente o programa e um exemplo com solução.



**3 –** Desenvolva no ambiente Maple um programa par o cálculo do produto entre duas matrizes. Apresente o programa e um exemplo com solução.

, 



