Introdução ao Scilab

Leonardo F. Guidi

PPGMAp – UFRGS

Índice

O que é?

O que é?

O que é?

O que é?

- Dentre os softwares de análise científica, dois grandes grupos sobressaem:
  - Sistemas de álgebra computacional: especializados na realização de cálculos simbólicos. Como exemplo, podemos citar Axiom, Maple, Mathematica, Maxima e MuPad.
  - Sistemas numéricos: desenvolvidos especificamente para aplicações científicas. O exemplo mais conhecido é o MATLAB cuja popularidade inspirou a criação de sistemas numéricos desenvolvidos em código livre como o GNU/Octave, FreeMat e o Scilab.
- O Scilab pode ser utilizado como uma espécie de calculadora científica.
- O Scilab é também uma linguagem de programação interpretada com variáveis de tipo dinâmico.
- A sintaxe é apropriada para o trabalho com matrizes, cujos elementos podem ser número reais, complexos, sequências de caracteres, polinômios e funções racionais.

O que é?

O que é?

- Dentre os softwares de análise científica, dois grandes grupos sobressaem:
  - Sistemas de álgebra computacional: especializados na realização de cálculos simbólicos. Como exemplo, podemos citar Axiom, Maple, Mathematica, Maxima e MuPad.
  - Sistemas numéricos: desenvolvidos especificamente para aplicações científicas. O exemplo mais conhecido é o MATLAB cuja popularidade inspirou a criação de sistemas numéricos desenvolvidos em código livre como o GNU/Octave, FreeMat e o Scilab.
- O Scilab pode ser utilizado como uma espécie de calculadora científica.
- O Scilab é também uma linguagem de programação interpretada com variáveis de tipo dinâmico.
- A sintaxe é apropriada para o trabalho com matrizes, cujos elementos podem ser número reais, complexos, sequências de caracteres, polinômios e funções racionais.

O que é?

O que é?

- Dentre os softwares de análise científica, dois grandes grupos sobressaem:
  - Sistemas de álgebra computacional: especializados na realização de cálculos simbólicos. Como exemplo, podemos citar Axiom, Maple, Mathematica, Maxima e MuPad.
  - Sistemas numéricos: desenvolvidos especificamente para aplicações científicas. O exemplo mais conhecido é o MATLAB cuja popularidade inspirou a criação de sistemas numéricos desenvolvidos em código livre como o GNU/Octave, FreeMat e o Scilab.
- O Scilab pode ser utilizado como uma espécie de calculadora científica.
- O Scilab é também uma linguagem de programação interpretada com variáveis de tipo dinâmico.
- A sintaxe é apropriada para o trabalho com matrizes, cujos elementos podem ser número reais, complexos, sequências de caracteres, polinômios e funções racionais.

O que é?

O que é?

- Dentre os softwares de análise científica, dois grandes grupos sobressaem:
  - Sistemas de álgebra computacional: especializados na realização de cálculos simbólicos. Como exemplo, podemos citar Axiom, Maple, Mathematica, Maxima e MuPad.
  - Sistemas numéricos: desenvolvidos especificamente para aplicações científicas. O exemplo mais conhecido é o MATLAB cuja popularidade inspirou a criação de sistemas numéricos desenvolvidos em código livre como o GNU/Octave, FreeMat e o Scilab.
- O Scilab pode ser utilizado como uma espécie de calculadora científica.
- O Scilab é também uma linguagem de programação interpretada com variáveis de tipo dinâmico.
- A sintaxe é apropriada para o trabalho com matrizes, cujos elementos podem ser número reais, complexos, sequências de caracteres, polinômios e funções racionais.

O que é?

O que é?

- Dentre os softwares de análise científica, dois grandes grupos sobressaem:
  - Sistemas de álgebra computacional: especializados na realização de cálculos simbólicos. Como exemplo, podemos citar Axiom, Maple, Mathematica, Maxima e MuPad.
  - Sistemas numéricos: desenvolvidos especificamente para aplicações científicas. O exemplo mais conhecido é o MATLAB cuja popularidade inspirou a criação de sistemas numéricos desenvolvidos em código livre como o GNU/Octave, FreeMat e o Scilab.
- O Scilab pode ser utilizado como uma espécie de calculadora científica.
- O Scilab é também uma linguagem de programação interpretada com variáveis de tipo dinâmico.
- A sintaxe é apropriada para o trabalho com matrizes, cujos elementos podem ser número reais, complexos, sequências de caracteres, polinômios e funções racionais.

O que é?

O que é?

- Dentre os softwares de análise científica, dois grandes grupos sobressaem:
  - Sistemas de álgebra computacional: especializados na realização de cálculos simbólicos. Como exemplo, podemos citar Axiom, Maple, Mathematica, Maxima e MuPad.
  - Sistemas numéricos: desenvolvidos especificamente para aplicações científicas. O exemplo mais conhecido é o MATLAB cuja popularidade inspirou a criação de sistemas numéricos desenvolvidos em código livre como o GNU/Octave, FreeMat e o Scilab.
- O Scilab pode ser utilizado como uma espécie de calculadora científica.
- O Scilab é também uma linguagem de programação interpretada com variáveis de tipo dinâmico.
- A sintaxe é apropriada para o trabalho com matrizes, cujos elementos podem ser número reais, complexos, sequências de caracteres, polinômios e funções racionais.

O que é?

O que é?

- O Scilab possui uma grande coleção de bibliotecas de códigos para áreas como
  - Álgebra Linear (inlcusive matrizes esparsas)
  - Polinômios e funções racionais
  - Integração numérica
  - Métodos não lineares – Otimização e integradores de EDOs
  - Processamento de Sinais
  - Controle
  - Estatística
  - Gráficos e animação
  - Grafos e redes
  - Paralelismo – PVM

O que é?

O que é?

- O Scilab possui uma grande coleção de bibliotecas de códigos para áreas como
  - Álgebra Linear (inlcusive matrizes esparsas)
  - Polinômios e funções racionais
  - Integração numérica
  - Métodos não lineares – Otimização e integradores de EDOs
  - Processamento de Sinais
  - Controle
  - Estatística
  - Gráficos e animação
  - Grafos e redes
  - Paralelismo – PVM

O que é?

O que é?

- O Scilab possui uma grande coleção de bibliotecas de códigos para áreas como
  - Álgebra Linear (inlcusive matrizes esparsas)
  - Polinômios e funções racionais
  - Integração numérica
  - Métodos não lineares – Otimização e integradores de EDOs
  - Processamento de Sinais
  - Controle
  - Estatística
  - Gráficos e animação
  - Grafos e redes
  - Paralelismo – PVM

O que é?

O que é?

- O Scilab possui uma grande coleção de bibliotecas de códigos para áreas como
  - Álgebra Linear (inlcusive matrizes esparsas)
  - Polinômios e funções racionais
  - Integração numérica
  - Métodos não lineares – Otimização e integradores de EDOs
  - Processamento de Sinais
  - Controle
  - Estatística
  - Gráficos e animação
  - Grafos e redes
  - Paralelismo – PVM

O que é?

O que é?

- O Scilab possui uma grande coleção de bibliotecas de códigos para áreas como
  - Álgebra Linear (inlcusive matrizes esparsas)
  - Polinômios e funções racionais
  - Integração numérica
  - Métodos não lineares – Otimização e integradores de EDOs
  - Processamento de Sinais
  - Controle
  - Estatística
  - Gráficos e animação
  - Grafos e redes
  - Paralelismo – PVM

O que é?

O que é?

- O Scilab possui uma grande coleção de bibliotecas de códigos para áreas como
  - Álgebra Linear (inlcusive matrizes esparsas)
  - Polinômios e funções racionais
  - Integração numérica
  - Métodos não lineares – Otimização e integradores de EDOs
  - Processamento de Sinais
  - Controle
  - Estatística
  - Gráficos e animação
  - Grafos e redes
  - Paralelismo – PVM

O que é?

O que é?

- O Scilab possui uma grande coleção de bibliotecas de códigos para áreas como
  - Álgebra Linear (inlcusive matrizes esparsas)
  - Polinômios e funções racionais
  - Integração numérica
  - Métodos não lineares – Otimização e integradores de EDOs
  - Processamento de Sinais
  - Controle
  - Estatística
  - Gráficos e animação
  - Grafos e redes
  - Paralelismo – PVM

O que é?

O que é?

- O Scilab possui uma grande coleção de bibliotecas de códigos para áreas como
  - Álgebra Linear (inlcusive matrizes esparsas)
  - Polinômios e funções racionais
  - Integração numérica
  - Métodos não lineares – Otimização e integradores de EDOs
  - Processamento de Sinais
  - Controle
  - Estatística
  - Gráficos e animação
  - Grafos e redes
  - Paralelismo – PVM

O que é?

O que é?

- O Scilab possui uma grande coleção de bibliotecas de códigos para áreas como
  - Álgebra Linear (inlcusive matrizes esparsas)
  - Polinômios e funções racionais
  - Integração numérica
  - Métodos não lineares – Otimização e integradores de EDOs
  - Processamento de Sinais
  - Controle
  - Estatística
  - Gráficos e animação
  - Grafos e redes
  - Paralelismo – PVM

O que é?

O que é?

- O Scilab possui uma grande coleção de bibliotecas de códigos para áreas como
  - Álgebra Linear (inlcusive matrizes esparsas)
  - Polinômios e funções racionais
  - Integração numérica
  - Métodos não lineares – Otimização e integradores de EDOs
  - Processamento de Sinais
  - Controle
  - Estatística
  - Gráficos e animação
  - Grafos e redes
  - Paralelismo – PVM

O que é?

O que é?

- O Scilab possui uma grande coleção de bibliotecas de códigos para áreas como
  - Álgebra Linear (inlcusive matrizes esparsas)
  - Polinômios e funções racionais
  - Integração numérica
  - Métodos não lineares – Otimização e integradores de EDOs
  - Processamento de Sinais
  - Controle
  - Estatística
  - Gráficos e animação
  - Grafos e redes
  - Paralelismo – PVM

História

Um pouco de história....

História

Um pouco de história....

- 1982: na instalações do INRIA, François Delebecque iniciou o desenvolvimento do software *Blaise*, inspirado na versão de domínio público do Matlab criada por Cleve Moler na University of New Mexico.
- 1984: já com o nome *Basile*, o software foi lançado como produto comercial pela empresa Simulog (empresa gestada dentro do INRIA). Foi distribuído nessa forma até fins dos anos 1980.
- 1990: dentro do projeto Meta 2 do INRIA e ENPC, começou a ser criada um versão em código livre do Basile. Foi o início do Scilab. Inicialmente o código foi desenvolvido por Delebecque, Serge Steer e J. Ph. Chancelier
- 1994: a primeira versão do Scilab é lançada.
- 2003: o projeto Scilab passa a ser gerenciado pelo Consórcio Scilab.

História

Um pouco de história....

- 1982: na instalações do INRIA, François Delebecque iniciou o desenvolvimento do software *Blaise*, inspirado na versão de domínio público do Matlab criada por Cleve Moler na University of New Mexico.
- 1984: já com o nome *Basile*, o software foi lançado como produto comercial pela empresa Simulog (empresa gestada dentro do INRIA). Foi distribuído nessa forma até fins dos anos 1980.
- 1990: dentro do projeto Meta 2 do INRIA e ENPC, começou a ser criada um versão em código livre do Basile. Foi o início do Scilab. Inicialmente o código foi desenvolvido por Delebecque, Serge Steer e J. Ph. Chancelier
- 1994: a primeira versão do Scilab é lançada.
- 2003: o projeto Scilab passa a ser gerenciado pelo Consórcio Scilab.

História

Um pouco de história....

- 1982: na instalações do INRIA, François Delebecque iniciou o desenvolvimento do software *Blaise*, inspirado na versão de domínio público do Matlab criada por Cleve Moler na University of New Mexico.
- 1984: já com o nome *Basile*, o software foi lançado como produto comercial pela empresa Simulog (empresa gestada dentro do INRIA). Foi distribuído nessa forma até fins dos anos 1980.
- 1990: dentro do projeto Meta 2 do INRIA e ENPC, começou a ser criada um versão em código livre do Basile. Foi o início do Scilab. Inicialmente o código foi desenvolvido por Delebecque, Serge Steer e J. Ph. Chancelier
- 1994: a primeira versão do Scilab é lançada.
- 2003: o projeto Scilab passa a ser gerenciado pelo Consórcio Scilab.

História

Um pouco de história....

- 1982: na instalações do INRIA, François Delebecque iniciou o desenvolvimento do software *Blaise*, inspirado na versão de domínio público do Matlab criada por Cleve Moler na University of New Mexico.
- 1984: já com o nome *Basile*, o software foi lançado como produto comercial pela empresa Simulog (empresa gestada dentro do INRIA). Foi distribuído nessa forma até fins dos anos 1980.
- 1990: dentro do projeto Meta 2 do INRIA e ENPC, começou a ser criada um versão em código livre do Basile. Foi o início do Scilab. Inicialmente o código foi desenvolvido por Delebecque, Serge Steer e J. Ph. Chancelier
- 1994: a primeira versão do Scilab é lançada.
- 2003: o projeto Scilab passa a ser gerenciado pelo Consórcio Scilab.

História

Um pouco de história....

- 1982: na instalações do INRIA, François Delebecque iniciou o desenvolvimento do software *Blaise*, inspirado na versão de domínio público do Matlab criada por Cleve Moler na University of New Mexico.
- 1984: já com o nome *Basile*, o software foi lançado como produto comercial pela empresa Simulog (empresa gestada dentro do INRIA). Foi distribuído nessa forma até fins dos anos 1980.
- 1990: dentro do projeto Meta 2 do INRIA e ENPC, começou a ser criada um versão em código livre do Basile. Foi o início do Scilab. Inicialmente o código foi desenvolvido por Delebecque, Serge Steer e J. Ph. Chancelier
- 1994: a primeira versão do Scilab é lançada.
- 2003: o projeto Scilab passa a ser gerenciado pelo Consórcio Scilab.

Onde?

Onde?

Onde?

Onde?

- www.scilab.org
- wiki.scilab.org
- www.scicos.org
- Software de código livre (desenvolvido em C++, Fortran e Java).
- Versões binárias disponíveis para os sistemas Windows (32 e 64 bits), Linux e MacOS X.

Onde?

Onde?

- www.scilab.org
- wiki.scilab.org
- www.scicos.org
- Software de código livre (desenvolvido em C++, Fortran e Java).
- Versões binárias disponíveis para os sistemas Windows (32 e 64 bits), Linux e MacOS X.

Onde?

Onde?

- www.scilab.org
- wiki.scilab.org
- www.scicos.org
- Software de código livre (desenvolvido em C++, Fortran e Java).
- Versões binárias disponíveis para os sistemas Windows (32 e 64 bits), Linux e MacOS X.

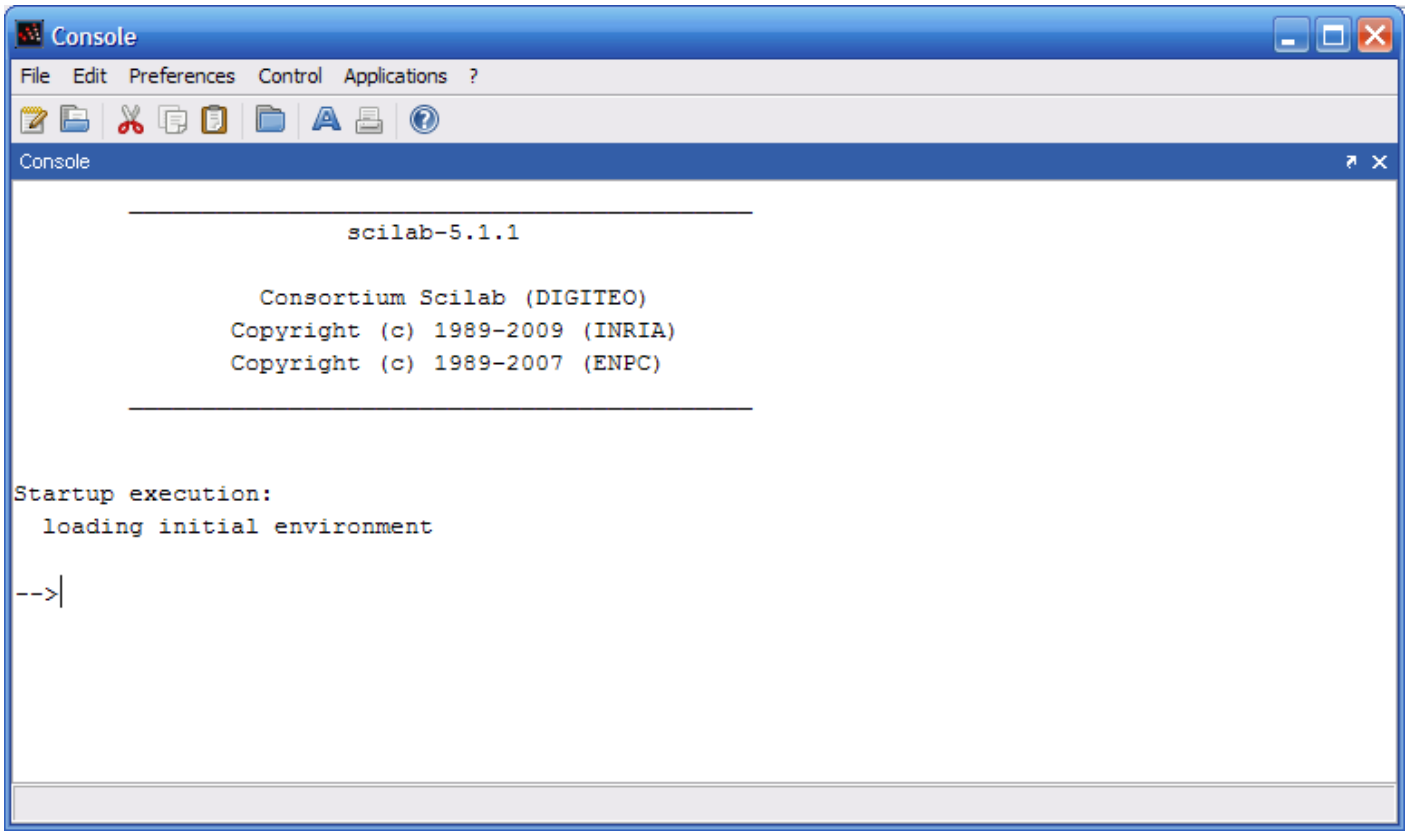
Interfaces

Durante a execução do Scilab, várias janelas podem ser utilizadas. As principais são:

Interfaces

Durante a execução do Scilab, várias janelas podem ser utilizadas. As principais são:

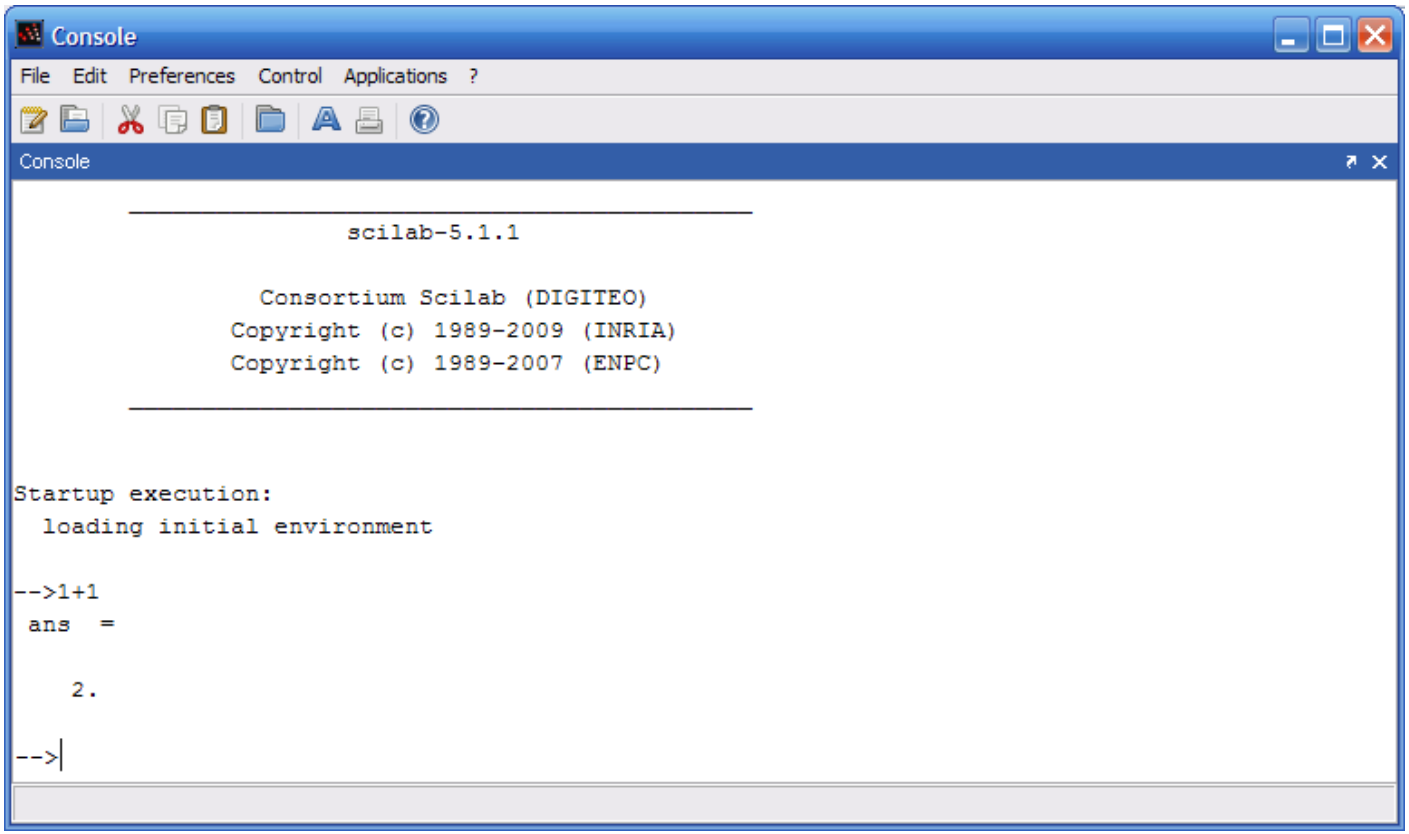
O console



Interfaces

Durante a execução do Scilab, várias janelas podem ser utilizadas. As principais são:

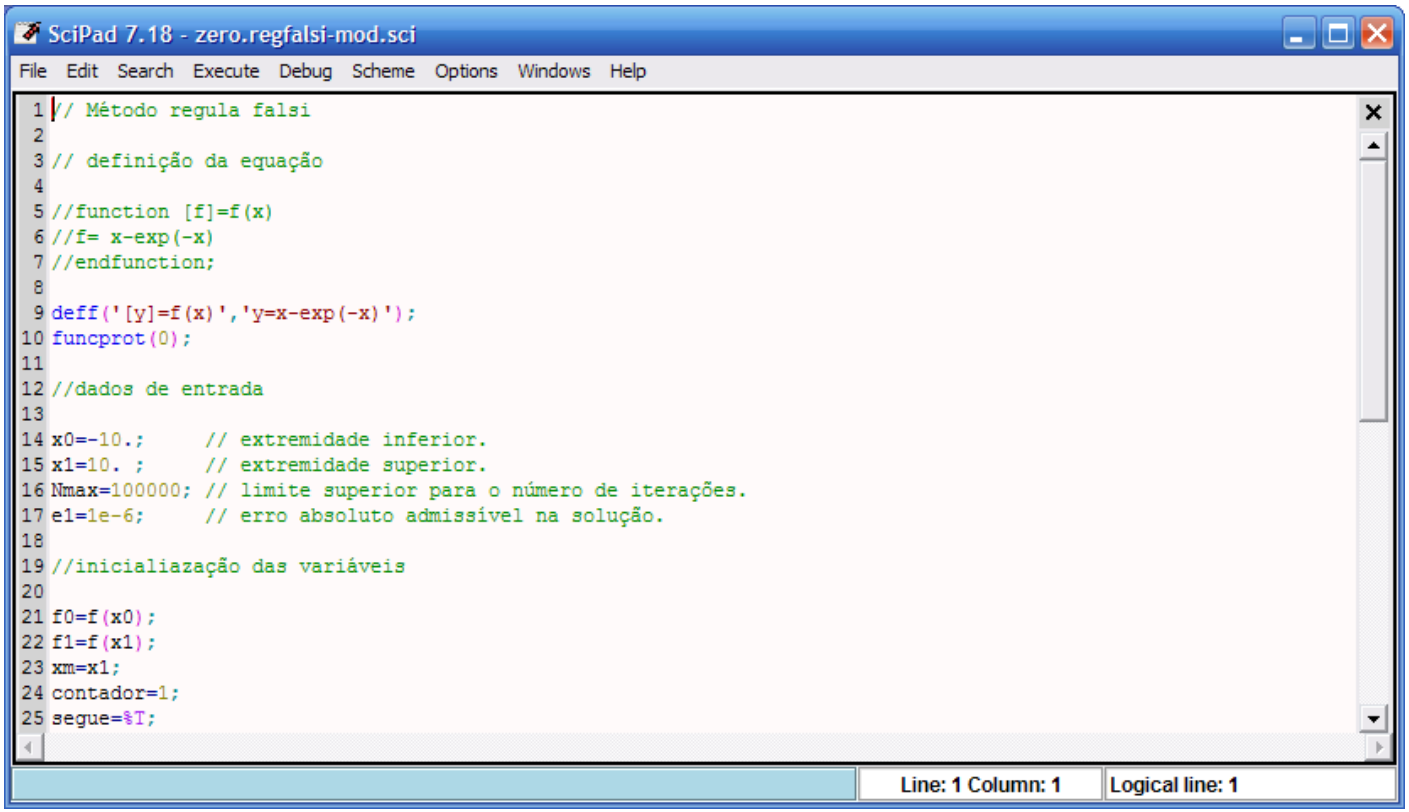
O console



Interfaces

Durante a execução do Scilab, várias janelas podem ser utilizadas. As principais são:

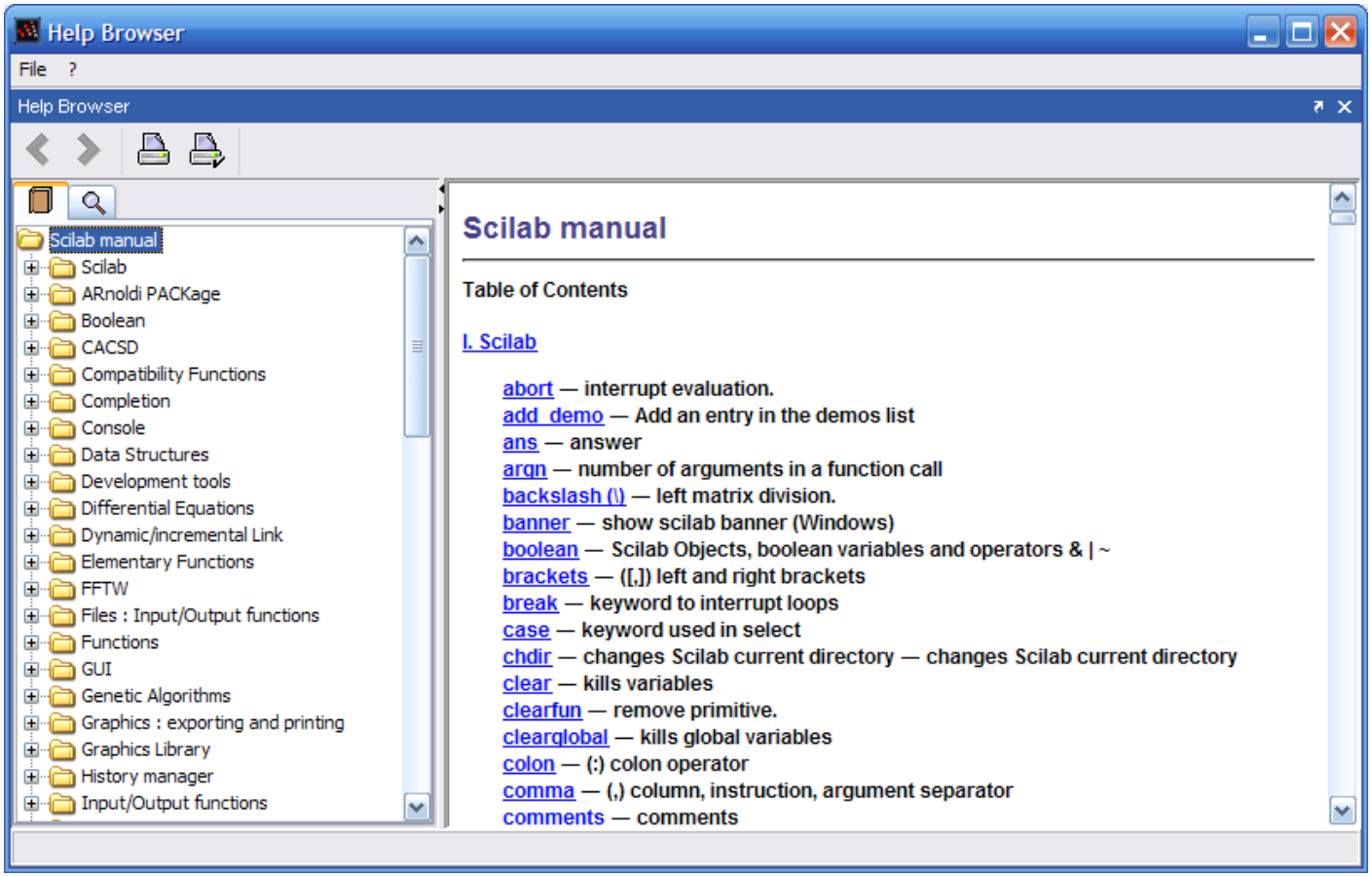
O editor SciPad



Interfaces

Durante a execução do Scilab, várias janelas podem ser utilizadas. As principais são:

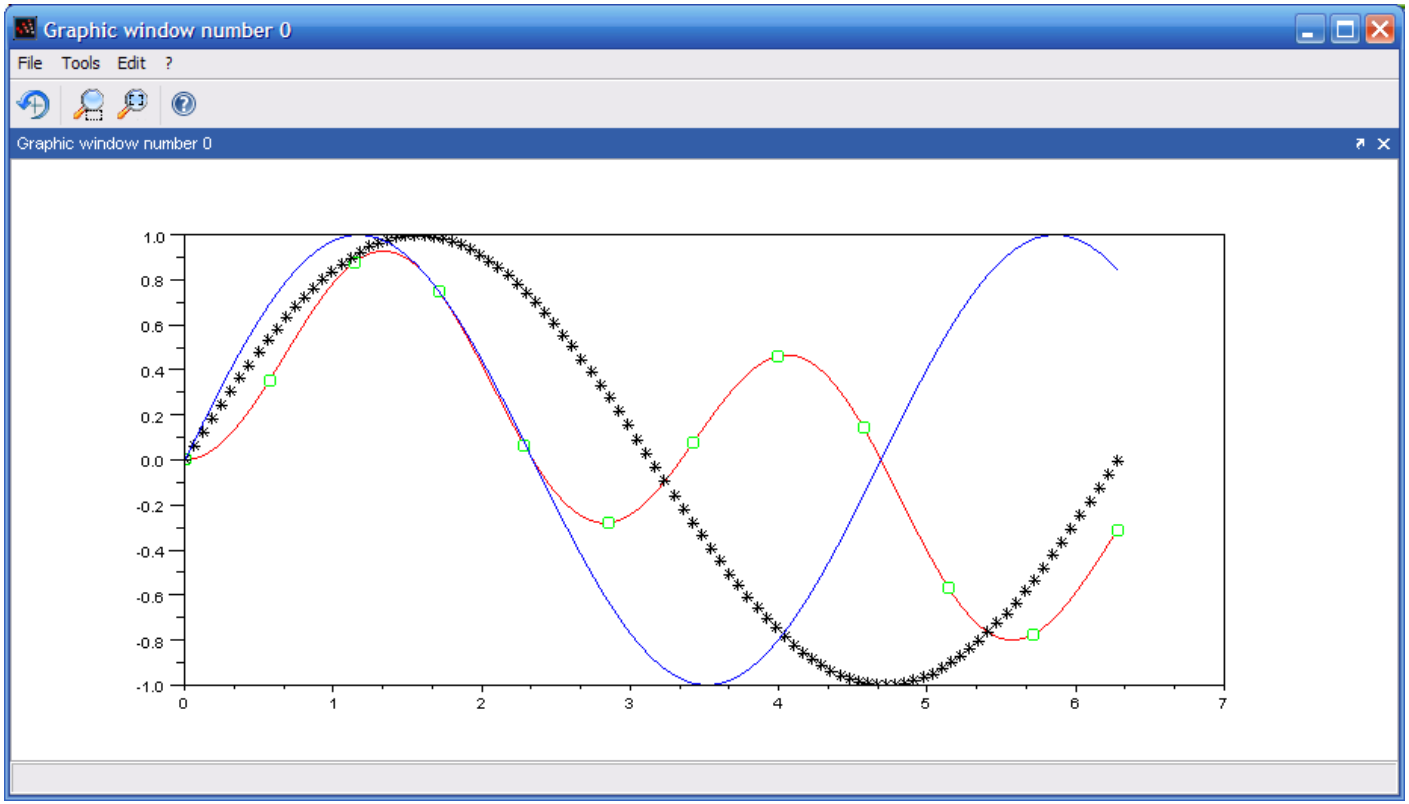
A ajuda on-line



Interfaces

Durante a execução do Scilab, várias janelas podem ser utilizadas. As principais são:

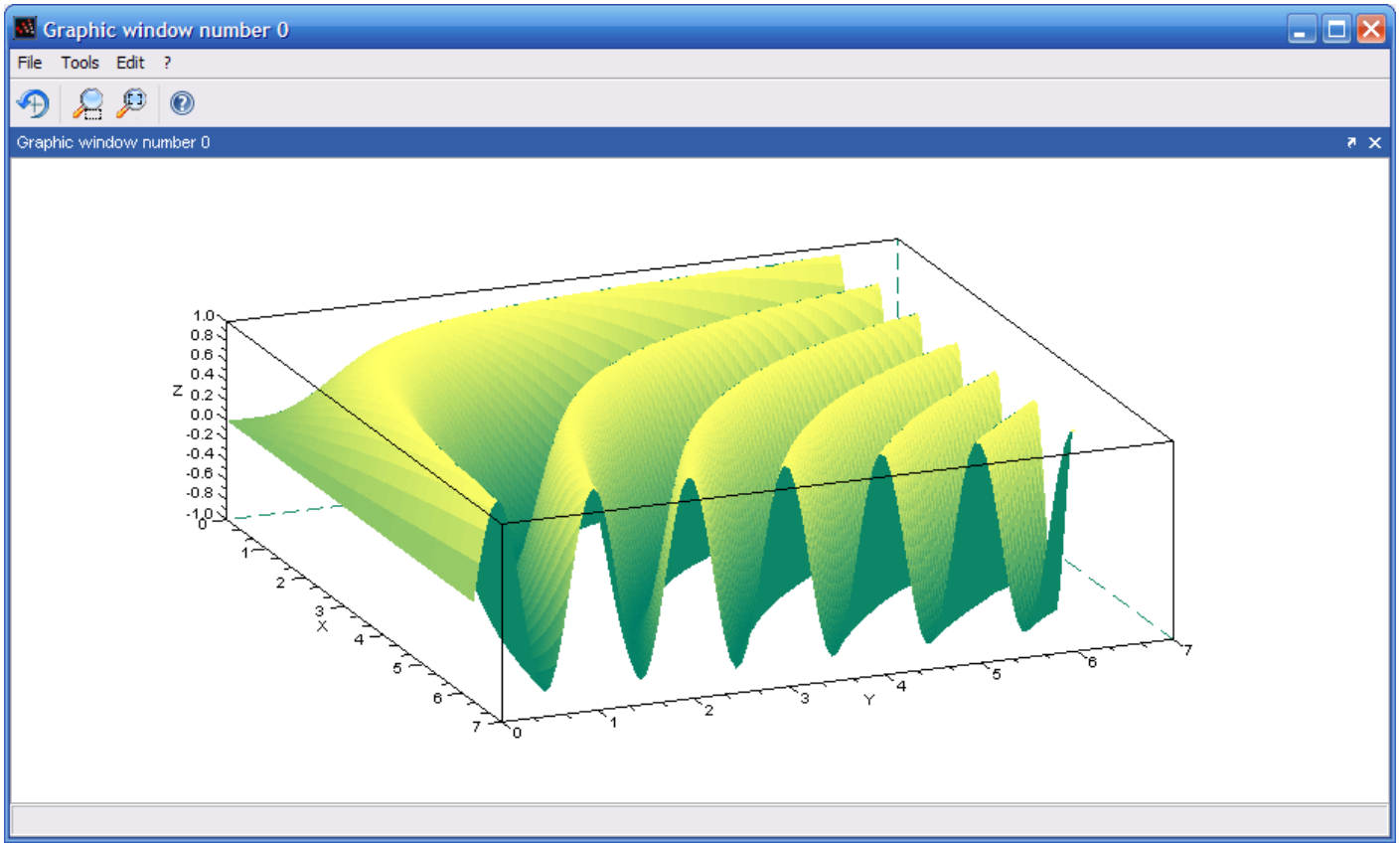
A janela gráfica



Interfaces

Durante a execução do Scilab, várias janelas podem ser utilizadas. As principais são:

A janela gráfica



Notação

Notação utilizada no restante da apresentação.

Familia, série e formato das fontes:

- Máquina de escrever: utilizada para indicar comandos e instruções passados ao computador *verbatim*. Exemplo: `sin(%pi/2)`.
- Roman itálica: utilizada para indicar comandos ou instruções passados ao computador. Exemplo: `disp('`*Um texto qualquer...*`')`.

Decorações:

- Caixa: utilizada para indicar alguma tecla ou sequências delas. Exemplo: CTRL+C interrompe a execução.
- Sustenido: a(s) instrução(ões) entre sustenidos é (são) opcional(is). Exemplo: `help#('`*nome_do_comando*`')#` abre a interface de ajuda on-line. Caso seja passado o nome do comando, a ajuda é aberta na seção indicada pelo nome.

Interação com o console

Em geral, a interação com o console é da forma:

Observações

- O caractere "**;**" (*semicolon*) impede que o resultado de uma operação seja mostrado no console.
- Dois (ou mais) pontos seguidos "**. .**" (*dot*) permitem a continuação do comando na linha seguinte (após o pressionamento da tecla "Enter").
- Duas barras "**//**" (*slash*) iniciam um comentário, i. e., texto que não será executado.

Interação com o console

Em geral, a interação com o console é da forma:

`-->nome=`*instrução*

nesse caso, as operação contida no termo *instrução* são realizadas e o objeto resultante é atribuído à variável `nome`.

Observações

- O caractere "`;`" (*semicolon*) impede que o resultado de uma operação seja mostrado no console.
- Dois (ou mais) pontos seguidos "`..`" (*dot*) permitem a continuação do comando na linha seguinte (após o pressionamento da tecla "Enter").
- Duas barras "`//`" (*slash*) iniciam um comentário, i. e., texto que não será executado.

Interação com o console

Em geral, a interação com o console é da forma:

`-->`nome=*instrução*

nesse caso, as operação contida no termo *instrução* são realizadas e o objeto resultante é atribuído à variável `nome`.

`-->`*instruções*

nesse caso, as operações contidas no termo *instruções* são realizadas e o resultado (se for um objeto) é atribuído à variável `ans`.

Observações

- O caractere "`;`" (*semicolon*) impede que o resultado de uma operação seja mostrado no console.
- Dois (ou mais) pontos seguidos "`..`" (*dot*) permitem a continuação do comando na linha seguinte (após o pressionamento da tecla "Enter").
- Duas barras "`//`" (*slash*) iniciam um comentário, i. e., texto que não será executado.

Interação com o console

Em geral, a interação com o console é da forma:

`-->`nome=*instrução*

nesse caso, as operação contida no termo *instrução* são realizadas e o objeto resultante é atribuído à variável `nome`.

`-->`*instruções*

nesse caso, as operações contidas no termo *instruções* são realizadas e o resultado (se for um objeto) é atribuído à variável `ans`.

Observações

- O caractere "`;`" (*semicolon*) impede que o resultado de uma operação seja mostrado no console.
- Dois (ou mais) pontos seguidos "`..`" (*dot*) permitem a continuação do comando na linha seguinte (após o pressionamento da tecla "Enter").
- Duas barras "`//`" (*slash*) iniciam um comentário, i. e., texto que não será executado.

Comandos do console

Alguns comandos:

- UP ou Ctrl+P chama a entrada anterior.
- DOWN or Ctrl+N chama a entrada seguinte.
- F1 chama a janela de ajuda.
- F2 limpa o console.
- Ctrl+space ou TAB: o console abre uma lista com todos os nomes que iniciam-se com os caracteres presentes no momento do acionamento do comando.
- Ctrl+A ou HOME move o cursor para o início da linha.

Comandos do console

Alguns comandos:

- Ctrl+C se nenhum texto estiver selecionado, interrompe a execução, caso contrário, o texto selecionado é copiado para a área de transferência ("clipboard").
- Ctrl+D ou DELETE apaga o caractere corrente.
- Ctrl+E ou END move o cursor para o final da linha.
- Ctrl+H ou BACKSPACE apaga o caractere anterior.
- Ctrl+K apaga a linha da posição corrente ao final.
- Ctrl+S seleciona tudo.
- Ctrl+U apaga toda a linha.

Comandos do console

Alguns comandos:

- Ctrl+V insere o conteúdo da área de transferência.
- Ctrl+W apaga a última palavra na linha.
- Ctrl+X Interrompe o Scilab.
- Ctrl+LEFT move o cursor uma palavra à esquerda.
- Ctrl+RIGHT move o cursor uma palavra à direita.
- Shift+HOME seleciona a partir da posição do cursor até o início da linha.
- Shift+END seleciona a partir da posição do cursor até o final da linha.
- Double-click seleciona a palavra apontada pelo mouse.

Tipos de objetos

O Scilab admite internamente uma série de tipos de objetos pré-definidos. Entre eles os que serão mais utilizados por nós são

- Constantes especiais
- Matriz de constantes.
- Matriz de *strings*.
- Matriz de inteiros.
- Matriz de booleanos.
- Matriz de polinômios.
- Funções.

Observação 1

Os objetos são referenciados por variáveis cujos nomes podem ser formados por até 24 caracteres alfanuméricos não acentuados e a sublinha "_".

Observação 2

O tipo de um objeto pode ser obtido a partir dos comandos `type` e `typeof`.

Tipos de objetos

O Scilab admite internamente uma série de tipos de objetos pré-definidos. Entre eles os que serão mais utilizados por nós são

- Constantes especiais
- Matriz de constantes.
- Matriz de *strings*.
- Matriz de inteiros.
- Matriz de booleanos.
- Matriz de polinômios.
- Funções.

Observação 1

Os objetos são referenciados por variáveis cujos nomes podem ser formados por até 24 caracteres alfanuméricos não acentuados e a sublinha "_".

Observação 2

O tipo de um objeto pode ser obtido a partir dos comandos `type` e `typeof`.

Tipos de objetos

O Scilab admite internamente uma série de tipos de objetos pré-definidos. Entre eles os que serão mais utilizados por nós são

- Constantes especiais
- Matriz de constantes.
- Matriz de *strings*.
- Matriz de inteiros.
- Matriz de booleanos.
- Matriz de polinômios.
- Funções.

Observação 1

Os objetos são referenciados por variáveis cujos nomes podem ser formados por até 24 caracteres alfanuméricos não acentuados e a sublinha "_".

Observação 2

O tipo de um objeto pode ser obtido a partir dos comandos `type` e `typeof`.

Constantes especiais

São objetos pré-definidos. Não podem ser apagados ou redefinidos.

- `%i` representa $\sqrt{-1}$.
- `%e` representa a constante de Euler.
- `%pi` representa a constante π.
- `%s` representa o polinômio de 1º grau s.
- `%z` representa o polinômio de 1º grau z.
- `%eps` é uma medida de precisão da máquina.
- `%inf` representa ∞.
- `%nan` representa o objeto "Not a Number".
- `%t` (ou `%T`) representa a variável booleana "verdadeiro".
- `%f` (ou `%F`) representa a variável boolena "falso".

Matrizes de constantes

- São objetos que contém matrizes cujos coeficientes são números complexos, representados com precisão finita através de registros de ponto flutuante de 64bits, os *doubles*.
- Os escalares também fazem parte dessa classe. São considerados como matrizes 1×1.
- Assim, $2+i$, $(-123)_{1\times 3}$ e $\begin{pmatrix} 1 & \pi \\ 0 & i \end{pmatrix}_{2\times 2}$ são representados por objetos de um mesmo tipo.
- Por que? Resposta: O Scilab é otimizado para trabalhar com matrizes.

Matrizes de constantes

- São objetos que contém matrizes cujos coeficientes são números complexos, representados com precisão finita através de registros de ponto flutuante de 64bits, os *doubles*.
- Os escalares também fazem parte dessa classe. São considerados como matrizes 1×1.
- Assim, $2+i$, $(-123)_{1\times 3}$ e $\begin{pmatrix} 1 & \pi \\ 0 & i \end{pmatrix}_{2\times 2}$ são representados por objetos de um mesmo tipo.
- Por que? Resposta: O Scilab é otimizado para trabalhar com matrizes.

Matrizes de constantes

- São objetos que contém matrizes cujos coeficientes são números complexos, representados com precisão finita através de registros de ponto flutuante de 64bits, os *doubles*.
- Os escalares também fazem parte dessa classe. São considerados como matrizes 1×1.
- Assim, $2+i$, $(-123)_{1\times 3}$ e $\begin{pmatrix} 1 & \pi \\ 0 & i \end{pmatrix}_{2\times 2}$ são representados por objetos de um mesmo tipo.
- Por que? Resposta: O Scilab é otimizado para trabalhar com matrizes.

Matrizes de constantes

- São objetos que contém matrizes cujos coeficientes são números complexos, representados com precisão finita através de registros de ponto flutuante de 64bits, os *doubles*.
- Os escalares também fazem parte dessa classe. São considerados como matrizes 1×1.
- Assim, $2+i$, $(-123)_{1\times 3}$ e $\begin{pmatrix} 1 & \pi \\ 0 & i \end{pmatrix}_{2\times 2}$ são representados por objetos de um mesmo tipo.
- Por que? Resposta: O Scilab é otimizado para trabalhar com matrizes.

Matrizes de constantes

- São objetos que contém matrizes cujos coeficientes são números complexos, representados com precisão finita através de registros de ponto flutuante de 64bits, os *doubles*.
- Os escalares também fazem parte dessa classe. São considerados como matrizes 1×1.
- Assim, $2+i$, $(-1\,2\,3)_{1\times 3}$ e $\begin{pmatrix} 1 & \pi \\ 0 & i \end{pmatrix}_{2\times 2}$ são representados por objetos de um mesmo tipo.
- Por que? Resposta: O Scilab é otimizado para trabalhar com matrizes.

Matrizes: criação e manipulação

Criação

- Atribuição de um escalar: `var1=2+%i`.
- Atribuição de um vetor : `var1=[-1,2,3]` ou `var1=[-1 2 3]`.
- Atribuição de uma matriz: `var1=[1,%pi;0,%i]` ou `var1=[1 %pi; 0 %i]`.

Matrizes: criação e manipulação

Criação

- Atribuição de um escalar: `var1=2+%i`.
- Atribuição de um vetor : `var1=[-1,2,3]` ou `var1=[-1 2 3]`.
- Atribuição de uma matriz: `var1=[1,%pi;0,%i]` ou `var1=[1 %pi; 0 %i]`.

Observação

O comando `p:q:r` cria uma matriz $1 \times n$ com o primeiro elemento igual a p, o último igual a r e os demais com espaçamento q. O comando `p:r` retorna a matriz linha com elementos $p, p+1, \ldots, r$. Uma outra possibilidade é o comando `linspace`, `linspace(a,b,n)` gera uma matriz linha de `n` pontos espaçados homogeneamente entre `a` e `b`.

Matrizes: criação e manipulação

Criação

- Atribuição de um escalar: `var1=2+%i`.
- Atribuição de um vetor : `var1=[-1,2,3]` ou `var1=[-1 2 3]`.
- Atribuição de uma matriz: `var1=[1,%pi;0,%i]` ou `var1=[1 %pi; 0 %i]`.

Observação

O comando `p:q:r` cria uma matriz $1 \times n$ com o primeiro elemento igual a p, o último igual a r e os demais com espaçamento q. O comando `p:r` retorna a matriz linha com elementos $p, p+1, \ldots, r$. Uma outra possibilidade é o comando `linspace`, `linspace(a,b,n)` gera uma matriz linha de `n` pontos espaçados homogeneamente entre `a` e `b`.

- var1=1:9 $\longrightarrow$ var1=[1 2 3 4 5 6 7 8 9]
- var1=1:2:9 $\longrightarrow$ var1=[1 3 5 7 9]
- var1=1:3:9 $\longrightarrow$ var1=[1 4 7]

Matrizes: criação e manipulação

Manipulação (através de exemplos)

Vamos considerar a matriz `A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]`.

- O elemento (2,3) dessa matriz é referenciado como `A(2,3)`. Assim, o comando `A(2,3)=0` retorna a matriz `[1 2 3;4 5 0;7 8 9]`.
- A segunda linha da matriz A é referenciada como `A(2,:)`. Assim, o comando `A(2,:)=4:6` ou `A(2,:)=[4 5 6]` retorna a matriz original.
- O último elemento da primeira coluna é referenciado como `A($,1)`. Assim, o comando `A($,1)=0` retorna a matriz `[1 2 3;4 5 6;0 8 9]`.
- O comando `A(1:2,$-1)` retorna a matriz `[2;5]`. O comando `A(2:3,$)` retorna a matriz [6;9].
- A submatriz [A(3,1) A(3,2);A(2,1) A(2,2)] é obtida com o comando `A([3 2],[1 2])`. Assim, o comando `A([3 2],[1 2])` retorna a matriz `[0 8;4 5]`.

Matrizes: criação e manipulação

Manipulação (através de exemplos)

Vamos considerar a matriz `A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]`.

- O elemento (2,3) dessa matriz é referenciado como `A(2,3)`. Assim, o comando `A(2,3)=0` retorna a matriz `[1 2 3;4 5 0;7 8 9]`.
- A segunda linha da matriz A é referenciada como `A(2,:)`. Assim, o comando `A(2,:)=4:6` ou `A(2,:)=[4 5 6]` retorna a matriz original.
- O último elemento da primeira coluna é referenciado como `A($,1)`. Assim, o comando `A($,1)=0` retorna a matriz `[1 2 3;4 5 6;0 8 9]`.
- O comando `A(1:2,$-1)` retorna a matriz `[2;5]`. O comando `A(2:3,$)` retorna a matriz [6;9].
- A submatriz [A(3,1) A(3,2);A(2,1) A(2,2)] é obtida com o comando `A([3 2],[1 2])`. Assim, o comando `A([3 2],[1 2])` retorna a matriz `[0 8;4 5]`.

Matrizes: criação e manipulação

Manipulação (através de exemplos)

Vamos considerar a matriz `A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]`.

- O elemento (2,3) dessa matriz é referenciado como `A(2,3)`. Assim, o comando `A(2,3)=0` retorna a matriz `[1 2 3;4 5 0;7 8 9]`.
- A segunda linha da matriz A é referenciada como `A(2,:)`. Assim, o comando `A(2,:)=4:6` ou `A(2,:)=[4 5 6]` retorna a matriz original.
- O último elemento da primeira coluna é referenciado como `A($,1)`. Assim, o comando `A($,1)=0` retorna a matriz `[1 2 3;4 5 6;0 8 9]`.
- O comando `A(1:2,$-1)` retorna a matriz `[2;5]`. O comando `A(2:3,$)` retorna a matriz [6;9].
- A submatriz [A(3,1) A(3,2);A(2,1) A(2,2)] é obtida com o comando `A([3 2],[1 2])`. Assim, o comando `A([3 2],[1 2])` retorna a matriz `[0 8;4 5]`.

Matrizes: criação e manipulação

Manipulação (através de exemplos)

Vamos considerar a matriz `A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]`.

- O elemento (2,3) dessa matriz é referenciado como `A(2,3)`. Assim, o comando `A(2,3)=0` retorna a matriz `[1 2 3;4 5 0;7 8 9]`.
- A segunda linha da matriz A é referenciada como `A(2,:)`. Assim, o comando `A(2,:)=4:6` ou `A(2,:)=[4 5 6]` retorna a matriz original.
- O último elemento da primeira coluna é referenciado como `A($,1)`. Assim, o comando `A($,1)=0` retorna a matriz `[1 2 3;4 5 6;0 8 9]`.
- O comando `A(1:2,$-1)` retorna a matriz `[2;5]`. O comando `A(2:3,$)` retorna a matriz [6;9].
- A submatriz [A(3,1) A(3,2);A(2,1) A(2,2)] é obtida com o comando `A([3 2],[1 2])`. Assim, o comando `A([3 2],[1 2])` retorna a matriz `[0 8;4 5]`.

Matrizes: criação e manipulação

Manipulação (através de exemplos)

Vamos considerar a matriz `A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]`.

- O elemento (2,3) dessa matriz é referenciado como `A(2,3)`. Assim, o comando `A(2,3)=0` retorna a matriz `[1 2 3;4 5 0;7 8 9]`.
- A segunda linha da matriz A é referenciada como `A(2,:)`. Assim, o comando `A(2,:)=4:6` ou `A(2,:)=[4 5 6]` retorna a matriz original.
- O último elemento da primeira coluna é referenciado como `A($,1)`. Assim, o comando `A($,1)=0` retorna a matriz `[1 2 3;4 5 6;0 8 9]`.
- O comando `A(1:2,$-1)` retorna a matriz `[2;5]`. O comando `A(2:3,$)` retorna a matriz [6;9].
- A submatriz [A(3,1) A(3,2);A(2,1) A(2,2)] é obtida com o comando `A([3 2],[1 2])`. Assim, o comando `A([3 2],[1 2])` retorna a matriz `[0 8;4 5]`.

Matrizes: criação e manipulação

Manipulação (através de exemplos)

Vamos considerar a matriz `A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]`.

- O elemento (2,3) dessa matriz é referenciado como `A(2,3)`. Assim, o comando `A(2,3)=0` retorna a matriz `[1 2 3;4 5 0;7 8 9]`.
- A segunda linha da matriz A é referenciada como `A(2,:)`. Assim, o comando `A(2,:)=4:6` ou `A(2,:)=[4 5 6]` retorna a matriz original.
- O último elemento da primeira coluna é referenciado como `A($,1)`. Assim, o comando `A($,1)=0` retorna a matriz `[1 2 3;4 5 6;0 8 9]`.
- O comando `A(1:2,$-1)` retorna a matriz `[2;5]`. O comando `A(2:3,$)` retorna a matriz [6;9].
- A submatriz [A(3,1) A(3,2);A(2,1) A(2,2)] é obtida com o comando `A([3 2],[1 2])`. Assim, o comando `A([3 2],[1 2])` retorna a matriz `[0 8;4 5]`.

Matrizes de constantes – operações elementares

- Operações elementares (+ - * /) sobre escalares, operação * envolvendo escalares e matrizes , operações entre matrizes (+ - *). Exemplos:
  - `3*[1 1;0 2]` $\longrightarrow$ `[3 3;0 6]`.
  - `[1 1;0 2]-[1 0;0 1]` $\longrightarrow$ `[0 1;0 1]`.
  - `[1 1;0 1]*[2;3]` $\longrightarrow$ `[5;3]`.
  - `[2;3]*[1 1;0 1]` $\longrightarrow$ erro: multiplicação inconsistente! \

Matrizes de constantes – operações elementares

- Operações elementares (+ - * /) sobre escalares, operação * envolvendo escalares e matrizes , operações entre matrizes (+ - *). Exemplos:
  - `3*[1 1;0 2]` $\longrightarrow$ `[3 3;0 6]`.
  - `[1 1;0 2]-[1 0;0 1]` $\longrightarrow$ `[0 1;0 1]`.
  - `[1 1;0 1]*[2;3]` $\longrightarrow$ `[5;3]`.
  - `[2;3]*[1 1;0 1]` $\longrightarrow$ erro: multiplicação inconsistente! \

Novidades:

- operações + e - envolvendo escalares e matrizes:
  - `1+[1 0;0 1]` $\longrightarrow$ `[2 1;1 2]`. O termo 1 é somado aos elementos da matriz.
  - `[1 0;0 1]-2` $\longrightarrow$ `[-1 -2;-2 -1]`.

Matrizes de constantes – operações elementares

Novidades:

- operação `/` envolvendo matrizes (e escalares). A operação `A/B` retorna a solução da equação `x*B=A`:
  - `[1 2 3]/[1 1 1;0 2 5;7 6 1]` $\longrightarrow$ `[4.441D-16 0.5714286 0.1428571]`
  - `[1 2;3 4]/2` equivale a `[1 2;3 4]/[2 0;0 2]` $\longrightarrow$ `[0.5 1;1.5 2]`.
  - `2/[1 2;3 4]` equivale a `[2 0;0 2]/[1 2;3 4]` $\longrightarrow$ `[-4 2;3 -1]`
- operação `./` envolvendo matrizes de mesma dimensão. A operação `A./B` retorna uma matriz com elementos da forma $a_{i,j}/b_{ij}$:
  - `[2 4 6;3 6 9]./[1 2 3;1 2 3]` $\longrightarrow$ `[2 2 2;3 3 3]`
- operação `.*` envolvendo matrizes de mesma dimensão. A operação `A.*B` retorna uma matriz com elementos da forma $a_{i,j}b_{ij}$:
  - `[2 2 2;3 3 3].*[1 2 3;1 2 3]` $\longrightarrow$ `[2 4 6;3 6 9]`

Matrizes de constantes – operações elementares

Novidades:

- operação `/` envolvendo matrizes (e escalares). A operação `A/B` retorna a solução da equação `x*B=A`:
  - `[1 2 3]/[1 1 1;0 2 5;7 6 1]` $\longrightarrow$ `[4.441D-16 0.5714286 0.1428571]`
  - `[1 2;3 4]/2` equivale a `[1 2;3 4]/[2 0;0 2]` $\longrightarrow$ `[0.5 1;1.5 2]`.
  - `2/[1 2;3 4]` equivale a `[2 0;0 2]/[1 2;3 4]` $\longrightarrow$ `[-4 2;3 -1]`
- operação `./` envolvendo matrizes de mesma dimensão. A operação `A./B` retorna uma matriz com elementos da forma $a_{i,j}/b_{ij}$:
  - `[2 4 6;3 6 9]./[1 2 3;1 2 3]` $\longrightarrow$ `[2 2 2;3 3 3]`
- operação `.*` envolvendo matrizes de mesma dimensão. A operação `A.*B` retorna uma matriz com elementos da forma $a_{i,j}b_{ij}$:
  - `[2 2 2;3 3 3].*[1 2 3;1 2 3]` $\longrightarrow$ `[2 4 6;3 6 9]`

Matrizes de constantes – operações elementares

Novidades:

- operação `/` envolvendo matrizes (e escalares). A operação `A/B` retorna a solução da equação `x*B=A`:
  - `[1 2 3]/[1 1 1;0 2 5;7 6 1]` $\longrightarrow$ `[4.441D-16 0.5714286 0.1428571]`
  - `[1 2;3 4]/2` equivale a `[1 2;3 4]/[2 0;0 2]` $\longrightarrow$ `[0.5 1;1.5 2]`.
  - `2/[1 2;3 4]` equivale a `[2 0;0 2]/[1 2;3 4]` $\longrightarrow$ `[-4 2;3 -1]`
- operação `./` envolvendo matrizes de mesma dimensão. A operação `A./B` retorna uma matriz com elementos da forma $a_{i,j}/b_{ij}$:
  - `[2 4 6;3 6 9]./[1 2 3;1 2 3]` $\longrightarrow$ `[2 2 2;3 3 3]`
- operação `.*` envolvendo matrizes de mesma dimensão. A operação `A.*B` retorna uma matriz com elementos da forma $a_{i,j}b_{ij}$:
  - `[2 2 2;3 3 3].*[1 2 3;1 2 3]` $\longrightarrow$ `[2 4 6;3 6 9]`

Matrizes de constantes – operações elementares

Novidades:

- operação `\` envolvendo matrizes (e escalares). A operação `A\B` retorna a solução da equação `A*x=B`.
- operação `^` envolvendo uma matriz `A` e um escalar `b`. A operação `A^b` retorna a potência b da matriz A se ela for uma matriz quadrada. A operação `b^A` retorna uma matriz com as mesmas dimensões de `A`, cujos elementos são da forma $b^{a_{ij}}$.
- operação `.^` envolvendo uma matriz `A` e um escalar `b`. A operação `A.^b` retorna uma matriz com as mesmas dimensões de `A`, cujos elementos são da forma a_{ij}^{b}.
- operação `.^` envolvendo uma matrizes `A` e `B` de mesma dimensão. A operação `A.^B` retorna uma matriz com as mesmas dimensões de `A` e `B`, cujos elementos são da forma $a_{ij}^{b_{ij}}$.

Matrizes de constantes – operações elementares

Novidades:

- operação `\` envolvendo matrizes (e escalares). A operação `A\B` retorna a solução da equação `A*x=B`.
- operação `^` envolvendo uma matriz `A` e um escalar `b`. A operação `A^b` retorna a potência b da matriz A se ela for uma matriz quadrada. A operação `b^A` retorna uma matriz com as mesmas dimensões de `A`, cujos elementos são da forma $b^{a_{ij}}$.
- operação `.^` envolvendo uma matriz `A` e um escalar `b`. A operação `A.^b` retorna uma matriz com as mesmas dimensões de `A`, cujos elementos são da forma a_{ij}^{b}.
- operação `.^` envolvendo uma matrizes `A` e `B` de mesma dimensão. A operação `A.^B` retorna uma matriz com as mesmas dimensões de `A` e `B`, cujos elementos são da forma $a_{ij}^{b_{ij}}$.

Matrizes de constantes – operações elementares

Novidades:

- operação `\` envolvendo matrizes (e escalares). A operação `A\B` retorna a solução da equação `A*x=B`.
- operação `^` envolvendo uma matriz `A` e um escalar `b`. A operação `A^b` retorna a potência b da matriz A se ela for uma matriz quadrada. A operação `b^A` retorna uma matriz com as mesmas dimensões de `A`, cujos elementos são da forma $b^{a_{ij}}$.
- operação `.^` envolvendo uma matriz `A` e um escalar `b`. A operação `A.^b` retorna uma matriz com as mesmas dimensões de `A`, cujos elementos são da forma a_{ij}^{b}.
- operação `.^` envolvendo uma matrizes `A` e `B` de mesma dimensão. A operação `A.^B` retorna uma matriz com as mesmas dimensões de `A` e `B`, cujos elementos são da forma $a_{ij}^{b_{ij}}$.

Matrizes de constantes – operações elementares

Novidades:

- operação `\` envolvendo matrizes (e escalares). A operação `A\B` retorna a solução da equação `A*x=B`.
- operação `^` envolvendo uma matriz `A` e um escalar `b`. A operação `A^b` retorna a potência b da matriz A se ela for uma matriz quadrada. A operação `b^A` retorna uma matriz com as mesmas dimensões de `A`, cujos elementos são da forma $b^{a_{ij}}$.
- operação `.^` envolvendo uma matriz `A` e um escalar `b`. A operação `A.^b` retorna uma matriz com as mesmas dimensões de `A`, cujos elementos são da forma a_{ij}^{b}.
- operação `.^` envolvendo uma matrizes `A` e `B` de mesma dimensão. A operação `A.^B` retorna uma matriz com as mesmas dimensões de `A` e `B`, cujos elementos são da forma $a_{ij}^{b_{ij}}$.

Matrizes de constantes – operações elementares

Novidades:

- operação de transposição `'` de matrizes. A operação `A'` retorna a transposta de `A`.
- a remoção de elementos de uma matriz é realizada utilizando o objeto `[]`:
  - Seja `A=[1 2 3;0 1 0]`. Então o comando `A(:,2)=[]` retorna a matriz `[1,3;0,0]`.
- a função `size` retorna as dimensões de uma matriz.
- a função `zeros` retorna matrizes com elementos nulos.
- a função `ones` retorna matrizes com elementos iguais a 1.
- a função `eye` retorna matrizes identidade.
- a função `diag` retorna matrizes com diagonal definida. Também as remove.

Matrizes de constantes – operações elementares

Novidades:

- operação de transposição `'` de matrizes. A operação `A'` retorna a transposta de `A`.
- a remoção de elementos de uma matriz é realizada utilizando o objeto `[]`:
  - Seja `A=[1 2 3;0 1 0]`. Então o comando `A(:,2)=[]` retorna a matriz `[1,3;0,0]`.
- a função `size` retorna as dimensões de uma matriz.
- a função `zeros` retorna matrizes com elementos nulos.
- a função `ones` retorna matrizes com elementos iguais a 1.
- a função `eye` retorna matrizes identidade.
- a função `diag` retorna matrizes com diagonal definida. Também as remove.

Matrizes de constantes – operações elementares

Novidades:

- operação de transposição `'` de matrizes. A operação `A'` retorna a transposta de `A`.
- a remoção de elementos de uma matriz é realizada utilizando o objeto `[]`:
  - Seja `A=[1 2 3;0 1 0]`. Então o comando `A(:,2)=[]` retorna a matriz `[1,3;0,0]`.
- a função `size` retorna as dimensões de uma matriz.
- a função `zeros` retorna matrizes com elementos nulos.
- a função `ones` retorna matrizes com elementos iguais a 1.
- a função `eye` retorna matrizes identidade.
- a função `diag` retorna matrizes com diagonal definida. Também as remove.

Matriz de constantes – funções pré-definidas

A lista das funções elementares e especiais e os respectivos manuais de uso estão disponíveis nos capítulos XXIV e XXV do manual do Scilab (versão 5.1.1 em português). Vamos apenas chamar a atenção para algumas propriedades que nos serão mais úteis.
Várias funções elementares e especiais também agem sobre matrizes de constantes. Em geral, uma função f aceita uma matriz como argumento e retorna uma matriz com mesmas dimensões:

Se $a_{i,j}$ são elementos de uma matriz `A`, `f(A)` é uma matriz com elementos $f(a_{i,j})$.

Exemplo:

`A=[0 0.5*%pi %pi;-%pi -0.5*%pi 0]`, então `sin(A)` retorna a matriz `[0 1 0;0 -1 0]`.

Matrizes de strings

O objeto strings consiste em uma sequência de caracteres delimitados por apóstrofos `'` ou aspas `''`. Exemplos:

- `var1='a'`.
- `var2=''Olá mundo!''`.
- `var3=''Nº 2, custo:  £4s1d3''`.

Matrizes de strings

O objeto strings consiste em uma sequência de caracteres delimitados por apóstrofos `'` ou aspas `''`. Exemplos:

- `var1='a'`.
- `var2=''Olá mundo!''`.
- `var3=''Nº 2, custo:  £4s1d3''`.

Também é possível criar e manipular matrizes de strings. Exemplos:

- `var=['A' 'raposa';'pulou' 'a cerca'];`
- `var(1,:)` $\longrightarrow$ `A raposa`
- `var(1,:)= ['A' 'ovelha']` $\longrightarrow$ `['A' 'ovelha';'pulou' 'a cerca']`

Matrizes de strings

Os objetos do tipo string admitem a operação de concatenação, implementada através do símbolo $\boxed{+}$. Exemplos:

- `'Parte 1 '+'e parte 2'` $\longrightarrow$ `'Parte 1 e parte2'`.
- `var+['' ' branca';'' ' de madeira']` $\longrightarrow$ `['A' 'ovelha branca';'pulou' 'a cerca de madeira']`.

Matrizes de strings

Os objetos do tipo string admitem a operação de concatenação, implementada através do símbolo + . Exemplos:

- `'Parte 1 '+'e parte 2'` $\longrightarrow$ `'Parte 1 e parte2'`.
- `var+['' ' branca';'' ' de madeira']` $\longrightarrow$ `['A' 'ovelha branca';'pulou' 'a cerca de madeira']`.

A função `length` fornece o número de caracteres em um string. Exemplos:

- `length('')` $\longrightarrow$ `0`.
- `length('abc')` $\longrightarrow$ `3`.
- `length('a b c')` $\longrightarrow$ `5`.
- `length(var)` $\longrightarrow$ `[1 6;5 7]`.

Matrizes de strings

Os objetos do tipo string admitem a operação de concatenação, implementada através do símbolo + . Exemplos:

- `'Parte 1 '+'e parte 2'` $\longrightarrow$ `'Parte 1 e parte2'`.
- `var+['' ' branca';'' ' de madeira']` $\longrightarrow$ `['A' 'ovelha branca';'pulou' 'a cerca de madeira']`.

A função `length` fornece o número de caracteres em um string. Exemplos:

- `length('')` $\longrightarrow$ `0`.
- `length('abc')` $\longrightarrow$ `3`.
- `length('a b c')` $\longrightarrow$ `5`.
- `length(var)` $\longrightarrow$ `[1 6;5 7]`.

Demais funções sobre strings estão no cap. IX do manual.

Matrizes de inteiros

Os números inteiros (assim como as matrizes) dividem-se em 6 tipos:

- inteiros de 1 byte.
- inteiros de 2 bytes.
- inteiros de 4 bytes.
- inteiros de 1 byte sem sinal.
- inteiros de 2 bytes sem sinal.
- inteiros de 4 bytes sem sinal.

As funções `int8`, `int16`, `int32`, `uint8`, `uint16` e `uint32` realizam a conversão de um objeto do tipo matriz de constantes em um dos subtipos de matriz de inteiros acima. A conversão de um desses objetos em uma matriz de constantes é realizada pelo comando `double`.

Matrizes de inteiros

Os números inteiros (assim como as matrizes) dividem-se em 6 tipos:

- inteiros de 1 byte.
- inteiros de 2 bytes.
- inteiros de 4 bytes.
- inteiros de 1 byte sem sinal.
- inteiros de 2 bytes sem sinal.
- inteiros de 4 bytes sem sinal.

As funções `int8`, `int16`, `int32`, `uint8`, `uint16` e `uint32` realizam a conversão de um objeto do tipo matriz de constantes em um dos subtipos de matriz de inteiros acima. A conversão de um desses objetos em uma matriz de constantes é realizada pelo comando `double`. Exemplos:

- `a=uint8(11);b=11;`
  `b/2` $\longrightarrow$ `5.5` porém `a/2` $\longrightarrow$ `5`.
  `typeof(a/2)` $\longrightarrow$ `uint8`.
- Cuidado: `c=uint8(255); c+1` $\longrightarrow$ `0` !

Matrizes de inteiros

Os números inteiros (assim como as matrizes) dividem-se em 6 tipos:

- inteiros de 1 byte.
- inteiros de 2 bytes.
- inteiros de 4 bytes.
- inteiros de 1 byte sem sinal.
- inteiros de 2 bytes sem sinal.
- inteiros de 4 bytes sem sinal.

As funções `int8`, `int16`, `int32`, `uint8`, `uint16` e `uint32` realizam a conversão de um objeto do tipo matriz de constantes em um dos subtipos de matriz de inteiros acima. A conversão de um desses objetos em uma matriz de constantes é realizada pelo comando `double`. Exemplos:

- `a=uint8(11);b=11;`
  `b/2` $\longrightarrow$ `5.5` porém `a/2` $\longrightarrow$ `5`.
  `typeof(a/2)` $\longrightarrow$ `uint8`.
- Cuidado: `c=uint8(255); c+1` $\longrightarrow$ `0` !

Matrizes de inteiros

Os números inteiros (assim como as matrizes) dividem-se em 6 tipos:

- inteiros de 1 byte.
- inteiros de 2 bytes.
- inteiros de 4 bytes.
- inteiros de 1 byte sem sinal.
- inteiros de 2 bytes sem sinal.
- inteiros de 4 bytes sem sinal.

As funções `int8`, `int16`, `int32`, `uint8`, `uint16` e `uint32` realizam a conversão de um objeto do tipo matriz de constantes em um dos subtipos de matriz de inteiros acima. A conversão de um desses objetos em uma matriz de constantes é realizada pelo comando `double`. Exemplos:

- `a=uint8(11);b=11;`
  `b/2` $\longrightarrow$ `5.5` porém `a/2` $\longrightarrow$ `5`.
  `typeof(a/2)` $\longrightarrow$ `uint8`.
- Cuidado: `c=uint8(255); c+1` $\longrightarrow$ `0` !

Demais funções nas seções XXIV e XXXII do manual.

Matrizes de booleanos

Matrizes formadas por objetos `%t` e `%f`. São criadas e manipuladas como as demais matrizes.

Matrizes de booleanos

Matrizes formadas por objetos `%t` e `%f`. São criadas e manipuladas como as demais matrizes.

Sobre as matrizes booleanas agem os operadores lógicos `&` (e), `|` (ou) e `~` (não)

Matrizes de booleanos

Matrizes formadas por objetos `%t` e `%f`. São criadas e manipuladas como as demais matrizes.
Sobre as matrizes booleanas agem os operadores lógicos `&` (e), `|` (ou) e `~` (não). Exemplos:

- `~[%t %f;%f %t]` $\longrightarrow$ `[F T;T F]`.
- `[%t %t %f %f]&[%f %t %f %f]` $\longrightarrow$ `[F T F F]`.
- `[%t %t %f %f]|[%f %t %f %f]` $\longrightarrow$ `[T T F F]`.
- `~~%t` $\longrightarrow$ `T`.

Matrizes de booleanos

Matrizes formadas por objetos `%t` e `%f`. São criadas e manipuladas como as demais matrizes.
Sobre as matrizes booleanas agem os operadores lógicos `&` (e), `|` (ou) e `~` (não). Exemplos:

- `~[%t %f;%f %t]` $\longrightarrow$ `[F T;T F]`.
- `[%t %t %f %f]&[%f %t %f %f]` $\longrightarrow$ `[F T F F]`.
- `[%t %t %f %f]|[%f %t %f %f]` $\longrightarrow$ `[T T F F]`.
- `~~%t` $\longrightarrow$ `T`.

As operações de comparação >, <,>=, <=, ==, e ~= ou <> retornam uma matriz de booleanos quando utilizada corretamente com os demais objetos.

Matrizes de booleanos

Matrizes formadas por objetos %t e %f. São criadas e manipuladas como as demais matrizes.
Sobre as matrizes booleanas agem os operadores lógicos `&` (e), `|` (ou) e `~` (não). Exemplos:

- `~[%t %f;%f %t]` $\longrightarrow$ `[F T;T F]`.
- `[%t %t %f %f]&[%f %t %f %f]` $\longrightarrow$ `[F T F F]`.
- `[%t %t %f %f]|[%f %t %f %f]` $\longrightarrow$ `[T T F F]`.
- `~~%t` $\longrightarrow$ `T`.

As operações de comparação >, <,>=, <=, ==, e ~= ou <> retornam uma matriz de booleanos quando utilizada corretamente com os demais objetos. Exemplos:

- `[1 2;3 4]>=zeros(2,2)` $\longrightarrow$ `[T T;T T]`.
- `%s^2==%s*%s` $\longrightarrow$ `T`.
- `'casa'==' casa'` $\longrightarrow$ `F`.

Matrizes de booleanos

Matrizes formadas por objetos %t e %f. São criadas e manipuladas como as demais matrizes.
Sobre as matrizes booleanas agem os operadores lógicos `&` (e), `|` (ou) e `~` (não). Exemplos:

- `~[%t %f;%f %t]` $\longrightarrow$ `[F T;T F]`.
- `[%t %t %f %f]&[%f %t %f %f]` $\longrightarrow$ `[F T F F]`.
- `[%t %t %f %f]|[%f %t %f %f]` $\longrightarrow$ `[T T F F]`.
- `~~%t` $\longrightarrow$ `T`.

As operações de comparação >, <,>=, <=, ==, e ~= ou <> retornam uma matriz de booleanos quando utilizada corretamente com os demais objetos. Exemplos:

- `[1 2;3 4]>=zeros(2,2)` $\longrightarrow$ `[T T;T T]`.
- `%s^2==%s*%s` $\longrightarrow$ `T`.
- `'casa'==' casa'` $\longrightarrow$ `F`.

Demais funções nas seções VII e XXIV do manual.

Matrizes de polinômios

Os polinômios podem ser diretamente construídos através das constantes especiais %s e %z. Porém, na maioria das vezes é mais conveniente utilizar a função `poly`.

A função `poly` aceita como argumentos as raizes do polinômio ou então os coeficientes do mesmo.

Matrizes de polinômios

Os polinômios podem ser diretamente construídos através das constantes especiais %s e %z. Porém, na maioria das vezes é mais conveniente utilizar a função `poly`.

A função `poly` aceita como argumentos as raizes do polinômio ou então os coeficientes do mesmo.
Exemplos:

- Raízes como argumento. `pol1=poly([-1 -1],'x')` $\longrightarrow$ `pol1=1+2x+x^2`.
- Coeficientes como argumento. `pol2=poly([1 2 1],'y','c')` $\longrightarrow$ `pol1=1+2y+y^2`.

Matrizes de polinômios

Os polinômios podem ser diretamente construídos através das constantes especiais %s e %z. Porém, na maioria das vezes é mais conveniente utilizar a função `poly`.

A função `poly` aceita como argumentos as raizes do polinômio ou então os coeficientes do mesmo.
Exemplos:

- Raízes como argumento. `pol1=poly([-1 -1],'x')` $\longrightarrow$ `pol1=1+2x+x^2`.
- Coeficientes como argumento. `pol2=poly([1 2 1],'y','c')` $\longrightarrow$ `pol1=1+2y+y^2`.

Se o primeiro argumento for uma matriz, então `poly` retorna o seu polinômio característico.

- `pol3=poly([0 -1;-1 0],'x')` $\longrightarrow$ `pol3=-1+x^2`.

Matrizes de polinômios

Os polinômios podem ser diretamente construídos através das constantes especiais %s e %z. Porém, na maioria das vezes é mais conveniente utilizar a função `poly`.

A função `poly` aceita como argumentos as raizes do polinômio ou então os coeficientes do mesmo.
Exemplos:

- Raízes como argumento. `pol1=poly([-1 -1],'x')` $\longrightarrow$ `pol1=1+2x+x^2`.
- Coeficientes como argumento. `pol2=poly([1 2 1],'y','c')` $\longrightarrow$ `pol1=1+2y+y^2`.

Se o primeiro argumento for uma matriz, então `poly` retorna o seu polinômio característico.

- `pol3=poly([0 -1;-1 0],'x')` $\longrightarrow$ `pol3=-1+x^2`.

Observação 1

As operações de adição, subtração, produto e divisão estão definidas, desde que os polinômios estejam em termos da mesma variável.

Matrizes de polinômios

Observação 2

Como os demais objetos, os polinômios também podem ser elementos de matrizes.

Matrizes de polinômios

Observação 2

Como os demais objetos, os polinômios também podem ser elementos de matrizes.

Outras funções úteis: `coeff` e `horner`.

Matrizes de polinômios

Observação 2

Como os demais objetos, os polinômios também podem ser elementos de matrizes.

Outras funções úteis: `coeff` e `horner`.
A função `coeff` recebe um polinômio como argumento e retorna uma matriz de constantes com os coeficientes do polinômio. Exemplo:

- `coeff(pol3)` $\longrightarrow$ `[-1 0 1]`.

Matrizes de polinômios

Observação 2

Como os demais objetos, os polinômios também podem ser elementos de matrizes.

Outras funções úteis: `coeff` e `horner`.
A função `coeff` recebe um polinômio como argumento e retorna uma matriz de constantes com os coeficientes do polinômio. Exemplo:

- `coeff(pol3)` $\longrightarrow$ `[-1 0 1]`.

A função `horner` retorna o valor que o polinômio assume quando a variável na qual ele está definido assume um valor ou um conjunto de valores expresso por uma matriz.
Exemplo:

- `horner(pol1,0.3)` $\longrightarrow$ `1.69`.
- `horner(pol1,[0.3 0.4;0.5 0.6])` $\longrightarrow$ `[1.69 1.96;2.25 2.56]`.

Matrizes de polinômios

Observação 2

Como os demais objetos, os polinômios também podem ser elementos de matrizes.

Outras funções úteis: `coeff` e `horner`.
A função `coeff` recebe um polinômio como argumento e retorna uma matriz de constantes com os coeficientes do polinômio. Exemplo:

- `coeff(pol3)` $\longrightarrow$ `[-1 0 1]`.

A função `horner` retorna o valor que o polinômio assume quando a variável na qual ele está definido assume um valor ou um conjunto de valores expresso por uma matriz.
Exemplo:

- `horner(pol1,0.3)` $\longrightarrow$ `1.69`.
- `horner(pol1,[0.3 0.4;0.5 0.6])` $\longrightarrow$ `[1.69 1.96;2.25 2.56]`.

Demais funções nas seções I e XLVIII do manual.

Objeto do tipo função

- Funções são coleções de instruções executadas em um ambiente próprio que isola as variáveis nelas contidas das variáveis do ambiente (definidas no console).
- Funções podem ser criadas e executadas de várias formas. Podem depender de vários argumentos (incluindo um número variável deles).
- Possuem estruturas computacionais como estruturas de repetição e estruturas de seleção, e podem ser invocadas recursivamente.
- Funções podem ser argumentos de outras funções e mesmo elementos de uma lista (através de *overloading*).
- O modo mais prático de criar funções é através de um editor de textos (como o SciPad) mas elas também podem ser criadas diretamente a partir do console.

Objeto do tipo função

- Funções são coleções de instruções executadas em um ambiente próprio que isola as variáveis nelas contidas das variáveis do ambiente (definidas no console).
- Funções podem ser criadas e executadas de várias formas. Podem depender de vários argumentos (incluindo um número variável deles).
- Possuem estruturas computacionais como estruturas de repetição e estruturas de seleção, e podem ser invocadas recursivamente.
- Funções podem ser argumentos de outras funções e mesmo elementos de uma lista (através de *overloading*).
- O modo mais prático de criar funções é através de um editor de textos (como o SciPad) mas elas também podem ser criadas diretamente a partir do console.

Objeto do tipo função

- Funções são coleções de instruções executadas em um ambiente próprio que isola as variáveis nelas contidas das variáveis do ambiente (definidas no console).
- Funções podem ser criadas e executadas de várias formas. Podem depender de vários argumentos (incluindo um número variável deles).
- Possuem estruturas computacionais como estruturas de repetição e estruturas de seleção, e podem ser invocadas recursivamente.
- Funções podem ser argumentos de outras funções e mesmo elementos de uma lista (através de *overloading*).
- O modo mais prático de criar funções é através de um editor de textos (como o SciPad) mas elas também podem ser criadas diretamente a partir do console.

Objeto do tipo função

- Funções são coleções de instruções executadas em um ambiente próprio que isola as variáveis nelas contidas das variáveis do ambiente (definidas no console).
- Funções podem ser criadas e executadas de várias formas. Podem depender de vários argumentos (incluindo um número variável deles).
- Possuem estruturas computacionais como estruturas de repetição e estruturas de seleção, e podem ser invocadas recursivamente.
- Funções podem ser argumentos de outras funções e mesmo elementos de uma lista (através de *overloading*).
- O modo mais prático de criar funções é através de um editor de textos (como o SciPad) mas elas também podem ser criadas diretamente a partir do console.

Objeto do tipo função

- Funções são coleções de instruções executadas em um ambiente próprio que isola as variáveis nelas contidas das variáveis do ambiente (definidas no console).
- Funções podem ser criadas e executadas de várias formas. Podem depender de vários argumentos (incluindo um número variável deles).
- Possuem estruturas computacionais como estruturas de repetição e estruturas de seleção, e podem ser invocadas recursivamente.
- Funções podem ser argumentos de outras funções e mesmo elementos de uma lista (através de *overloading*).
- O modo mais prático de criar funções é através de um editor de textos (como o SciPad) mas elas também podem ser criadas diretamente a partir do console.

Objeto do tipo função

Declaração de uma função:

- `function [var_saída_1,...]=nome_da_função(var_entrada_1,...)`
  Instruções
  `endfunction`

Objeto do tipo função

Declaração de uma função:

- `function [var_saída_1,...]=nome_da_função(var_entrada_1,...)`
  Instruções
  `endfunction`

Modo alternativo:

- `deff('[var_saída_1,...]=nome_da_função(var_entrada_1,...)',..`
  'Instruções','Opções')

Objeto do tipo função

Declaração de uma função:

- `function [var_saída_1,...]=nome_da_função(var_entrada_1,...)`
  Instruções
  `endfunction`

Modo alternativo:

- `deff('[var_saída_1,...]=nome_da_função(var_entrada_1,...)',..`
  'Instruções','Opções')

Exemplos:

- ```
  -->function [y]=newf(x)
  --> y=x.^2-sin(%pi*x);
  -->endfunction
  ```

- ```
  -->function [y]=newf2(f,x)
  --> y=x.^2-f(%pi*x);
  -->endfunction
  ```

Objeto do tipo função

Declaração de uma função:

- `function [var_saída_1,...]=nome_da_função(var_entrada_1,...)`
  Instruções
  `endfunction`

Modo alternativo:

- `deff('[var_saída_1,...]=nome_da_função(var_entrada_1,...)',..`
  'Instruções','Opções')

Exemplos:

- ```
  -->function [y]=newf(x)
  --> y=x.^2-sin(%pi*x);
  -->endfunction
  ```

- ```
  -->function [y]=newf2(f,x)
  --> y=x.^2-f(%pi*x);
  -->endfunction
  ```

Observação

Se houver mais de uma variável de saída, a função retorna ao console apenas a primeira.

Objeto do tipo função

- A não ser por funções muito simples, é mais prático editar as funções através do Scipad (que pode ser executado diretamente do console através do comando `scipad`).
- Uma função definida através dos comandos `function`/`endfunction` pode ser compilada através do comando `comp`.
- Uma função armazenada em formato texto em um arquivo pode ser invocada no console através do comando `exec` e `getf`.
- Demais funções nas seções I e XXIII do manual.

Objeto do tipo função

- A não ser por funções muito simples, é mais prático editar as funções através do Scipad (que pode ser executado diretamente do console através do comando `scipad`).
- Uma função definida através dos comandos `function`/`endfunction` pode ser compilada através do comando `comp`.
- Uma função armazenada em formato texto em um arquivo pode ser invocada no console através do comando `exec` e `getf`.
- Demais funções nas seções I e XXIII do manual.

Objeto do tipo função

- A não ser por funções muito simples, é mais prático editar as funções através do Scipad (que pode ser executado diretamente do console através do comando `scipad`).
- Uma função definida através dos comandos `function`/`endfunction` pode ser compilada através do comando `comp`.
- Uma função armazenada em formato texto em um arquivo pode ser invocada no console através do comando `exec` e `getf`.
- Demais funções nas seções I e XXIII do manual.

Objeto do tipo função

- A não ser por funções muito simples, é mais prático editar as funções através do Scipad (que pode ser executado diretamente do console através do comando `scipad`).
- Uma função definida através dos comandos `function`/`endfunction` pode ser compilada através do comando `comp`.
- Uma função armazenada em formato texto em um arquivo pode ser invocada no console através do comando `exec` e `getf`.
- Demais funções nas seções I e XXIII do manual.

Programação no Scilab

Um programa no Scilab consiste em um conjunto de instruções executadas sequencialmente.

As instruções podem ser executadas uma a uma através do console.

Programação no Scilab

Um programa no Scilab consiste em um conjunto de instruções executadas sequencialmente.

As instruções podem ser executadas uma a uma através do console.

Alternativamente, elas podem ser inseridas em um arquivo texto (através do Scipad, por exemplo) e executadas através do comando `exec`.

Programação no Scilab

Um programa no Scilab consiste em um conjunto de instruções executadas sequencialmente.

As instruções podem ser executadas uma a uma através do console.

Alternativamente, elas podem ser inseridas em um arquivo texto (através do Scipad, por exemplo) e executadas através do comando `exec`.

Observações

- Convenciona-se utilizar o sufixo ".sce" no caso de arquivos que contém conjuntos de instruções. Tal arquivo é comumente denominado "arquivo de script".
- Se o arquivo de script contiver apenas definições de funções, é utilizado o sufixo ".sci"

Programação no Scilab

Um programa no Scilab consiste em um conjunto de instruções executadas sequencialmente.

As instruções podem ser executadas uma a uma através do console.

Alternativamente, elas podem ser inseridas em um arquivo texto (através do Scipad, por exemplo) e executadas através do comando `exec`.

Observações

- Convenciona-se utilizar o sufixo ".sce" no caso de arquivos que contém conjuntos de instruções. Tal arquivo é comumente denominado "arquivo de script".
- Se o arquivo de script contiver apenas definições de funções, é utilizado o sufixo ".sci"

Finalmente há a possibilidade de executar um arquivo de script a partir de um "shell" (linha de comando) utilizado o comando `Scilex -f <arquivo de script>` (veja as opções com `Scilex -h`). Nesse caso, se a última instrução do arquivo for o comando quit, o Scilab será encerrado após a sua execução. Isto permite implementar a execução em lotes.

Escopo das variáveis

Quanto ao escopo, as variáveis podem estar definidas apenas dentro de uma particular função (variáveis locais), podem estar definidas no console (variáveis de ambiente) ou podem ainda ser definidas globalmente (variáveis globais).

Escopo das variáveis

Quanto ao escopo, as variáveis podem estar definidas apenas dentro de uma particular função (variáveis locais), podem estar definidas no console (variáveis de ambiente) ou podem ainda ser definidas globalmente (variáveis globais).

- As **variáveis locais** são aquelas definidas dentro de uma função. Somente existem durante a sua execução.
- As **variáveis de ambiente** são aquelas definidas diretamente no console (além das pré-definidas). Estão disponíveis durante toda a sessão e podem ser usadas dentro das funções. Elas são eliminadas com o comando `clear`: se `var` for uma variável de ambiente, o comando `clear var` a elimina.
- As **variáveis globais** são definidas pelo comando `global`: o comando `global var` cria uma variável global `var`. Esse tipo de variável pode ser modificado dentro de uma função e ser posteriormente utilizado por outra. O seu uso dentro de uma função deve ser explicitamente indicado através do comando `global` *nome_da_variável*. Uma variável global é eliminada através do comando `clearglobal` *nome_da_variável*. O comando `clearglobal()` elimina todas as variáveis globais.

Escopo das variáveis

Observações

- Variáveis de diferente escopo podem possuir mesmo nome (e valores distintos), i. e. , pode existir uma variável local `var` definida em uma função, uma variável de ambiente `var` e uma variável global `var`.
- O conjunto de variáveis de ambiente e globais definidas em um dado instante, pode ser obtido com o comando `who`. O comando `whos` fornece informação mais detalhada sobre essas variáveis e ainda é possível utilizar ocomando `whos -name var` para obter informação detalhada sobre a variável `var`.
- Se já existir uma variável de ambiente `var`, o comando `global var` cria uma variável global `var` cujo valor é o mesmo da anterior (no entanto, ele pode ser posteriormente alterado). Se não houver variável com o mesmo nome, `global var` cria uma matriz nula `[]`.

Escopo das variáveis

Exemplos:

```
-->deff('[y]=f1(x)','b=0.28;y=b*x')
--> f1(1);disp(b)
```

$\longrightarrow$ Erro - Nesse caso b está definida apenas durante a execução de `f1`.

Escopo das variáveis

Exemplos:

`-->deff('[y]=f1(x)','b=0.28;y=b*x')`

`--> f1(1);disp(b)` $\longrightarrow$ Erro - Nesse caso b está definida apenas durante a execução de `f1`.

`-->b=3;f1(1)` $\longrightarrow$ `0.28` - Agora é uma variável de ambiente (mas a função ainda usa a local).

Escopo das variáveis

Exemplos:

`-->deff('[y]=f1(x)','b=0.28;y=b*x')`

`--> f1(1);disp(b)` $\longrightarrow$ Erro - Nesse caso b está definida apenas durante a execução de `f1`.

`-->b=3;f1(1)` $\longrightarrow$ `0.28` - Agora é uma variável de ambiente (mas a função ainda usa a local).

`-->deff('[y]=f2(x)','y=b*x^2')`

`-->f2(1)` $\longrightarrow$ `3` - Como b está definida no ambiente, ela pode ser invocada dentro da função.

Escopo das variáveis

Exemplos:

```
-->deff('[y]=f1(x)','b=0.28;y=b*x')
```

`--> f1(1);disp(b)` $\longrightarrow$ Erro - Nesse caso b está definida apenas durante a execução de `f1`.

`-->b=3;f1(1)` $\longrightarrow$ `0.28` - Agora é uma variável de ambiente (mas a função ainda usa a local).

```
-->deff('[y]=f2(x)','y=b*x^2')
```

`-->f2(1)` $\longrightarrow$ `3` - Como b está definida no ambiente, ela pode ser invocada dentro da função.

```
-->deff('[y]=f3(x)','global b; b=sin(x);y=b')
-->deff('[y]=f4(x)','global b;y=b^2')
```

Escopo das variáveis

Exemplos:

`-->deff('[y]=f1(x)','b=0.28;y=b*x')`

`--> f1(1);disp(b)` $\longrightarrow$ Erro - Nesse caso b está definida apenas durante a execução de `f1`.

`-->b=3;f1(1)` $\longrightarrow$ `0.28` - Agora é uma variável de ambiente (mas a função ainda usa a local).

`-->deff('[y]=f2(x)','y=b*x^2')`

`-->f2(1)` $\longrightarrow$ `3` - Como b está definida no ambiente, ela pode ser invocada dentro da função.

`-->deff('[y]=f3(x)','global b; b=sin(x);y=b')`

`-->deff('[y]=f4(x)','global b;y=b^2')`

`-->f3(1)` $\longrightarrow$ `0.8414710` - Nesse caso a variável global b assume o valor sen(1).

`-->f4(1)` $\longrightarrow$ `0.7080734`

Escopo das variáveis

Exemplos:

`-->deff('[y]=f1(x)','b=0.28;y=b*x')`

`--> f1(1);disp(b)` $\longrightarrow$ Erro - Nesse caso b está definida apenas durante a execução de `f1`.

`-->b=3;f1(1)` $\longrightarrow$ `0.28` - Agora é uma variável de ambiente (mas a função ainda usa a local).

`-->deff('[y]=f2(x)','y=b*x^2')`

`-->f2(1)` $\longrightarrow$ `3` - Como b está definida no ambiente, ela pode ser invocada dentro da função.

`-->deff('[y]=f3(x)','global b; b=sin(x);y=b')`

`-->deff('[y]=f4(x)','global b;y=b^2')`

`-->f3(1)` $\longrightarrow$ `0.8414710` - Nesse caso a variável global b assume o valor sen(1).

`-->f4(1)` $\longrightarrow$ `0.7080734`

`-->f3(2)` $\longrightarrow$ `0.9092974` - Agora a variável global b assume o valor sen(2).

`-->f4(1)` $\longrightarrow$ `0.8268218` - E altera o resultado de `f4(1)`!

Fluxo de execução

- Um programa no Scilab consiste em um conjunto de instruções que é executado sequencialmente.
- O fluxo de execução pode ser controlado através de estruturas de seleção e estruturas de repetição:
  - As estruturas de seleção são compostas por comandos que permitem a execução de diferentes conjuntos de instruções de acordo com a satisfação de respectivos critérios.
  - As estruturas de repetição permitem que um dado conjunto de instruções seja repetidamente executado por um número de vezes.

Fluxo de execução

As estruturas de seleção consistem em dois comandos: `if-then-else` e `case-select`.

Fluxo de execução

As estruturas de seleção consistem em dois comandos: `if-then-else` e `case-select`.
Forma de um comando `if-then-else` :

`if` *expr1* `then`
instruções_1
`elseif` *expr2* `then`
instruções_2
....
`else`
intruções_f
`end`

O comando avalia a expressão *expr1* se for um objeto booleano com valor `%t`, *instruções1* é executado caso contrário o comando avalia *expr2*, etc...
Se nenhuma das expressões retornar `%t` então *instruções_f* é executado.
O comando é finalizado pela expressão `end`.

Fluxo de execução

Observações

- As expressões `else` e `elseif` não são obrigatórias.
- O par `if-then` e `elseif-then` devem estar na mesma linha.
- O número de caracteres no corpo dessas estruturas é limitado em 16KiB.

Fluxo de execução

Observações

- As expressões `else` e `elseif` não são obrigatórias.
- O par `if-then` e `elseif-then` devem estar na mesma linha.
- O número de caracteres no corpo dessas estruturas é limitado em 16KiB.

Exemplo:

```
if (type(x)==1)&(abs(sign(imag(x)))+length(x)==1) then
   if x<0 then
      sinal=-1
   elseif x>0 then
      sinal=1
   else
      sinal=0
   end
end
```

Fluxo de execução

Observações

- As expressões `else` e `elseif` não são obrigatórias.
- O par `if-then` e `elseif-then` devem estar na mesma linha.
- O número de caracteres no corpo dessas estruturas é limitado em 16KiB.

Exemplo:

```
if (type(x)==1)&(abs(sign(imag(x)))+length(x)==1) then
   if x<0 then
      sinal=-1
   elseif x>0 then
      sinal=1
   else
      sinal=0
   end
end
```

Fluxo de execução

Forma de um comando `select-case` :

`select` *expr*,
`case` *expr1* `then`
instruções_1 ,
`case` *expr2* `then`
instruções_2 ,
....
`else`
intruções_f ,
`end`

O comando compara o valor *expr* e *expr1;* se forem iguais então *instruções1* é executado e o comando termina, caso contrário, compara o valor *expr* e *exp2;* se forem iguais então *instruções2* é executado, etc... Por fim, se nenhum dos casos for executado, *instruções_f* é executado. O comando é finalizado pela expressão `end`.

Laços – estruturas de repetição

As estruturas de repetição consistem em dois comandos: `for` e `while`.

Laços – estruturas de repetição

As estruturas de repetição consistem em dois comandos: `for` e `while`. Forma de um comando `for` :

`for contador=`*matriz*`,`
instruções`,`
`end`

O comando repetirá o conjunto de instruções um número de vezes igual ao número de colunas do objeto *matriz*. A cada iterada, a variável `contador` assume o valor de uma das colunas da variável *matriz*.

Laços – estruturas de repetição

As estruturas de repetição consistem em dois comandos: `for` e `while`.
Forma de um comando `for` :

`for contador=`*matriz*`,`
instruções`,`
`end`

O comando repetirá o conjunto de instruções um número de vezes igual ao número de colunas do objeto *matriz*. A cada iterada, a variável `contador` assume o valor de uma das colunas da variável *matriz*.
Exemplos:

- ```
  x=0;
  for i=1:5,
     x=x+i,
  end
  ```
- ```
  x=0;
  for i=[-3 0 10 8],
     x=x+i,
  end
  ```
- ```
  x='';
  for i=['ab' '??k' '-U$'],
     x=x+i,
  end
  ```
- ```
  x=[1;2;3];
  for i=[1 2 -1;1 -1 2;-2 1 -1],
     x=x+i,
  end
  ```

Laços – estruturas de repetição

As estruturas de repetição consistem em dois comandos: `for` e `while`. Forma de um comando `for` :

`for contador=`*matriz*`,`
instruções`,`
`end`

O comando repetirá o conjunto de instruções um número de vezes igual ao número de colunas do objeto *matriz*. A cada iterada, a variável `contador` assume o valor de uma das colunas da variável *matriz*. Exemplos:

- ```
  x=0;
  for i=1:5,
     x=x+i,
  end
  ```
- ```
  x=0;
  for i=[-3 0 10 8],
     x=x+i,
  end
  ```
- ```
  x='';
  for i=['ab' '??k' '-U$'],
     x=x+i,
  end
  ```
- ```
  x=[1;2;3];
  for i=[1 2 -1;1 -1 2;-2 1 -1],
     x=x+i,
  end
  ```

Laços – estruturas de repetição

As estruturas de repetição consistem em dois comandos: `for` e `while`. Forma de um comando `for` :

`for contador=`*matriz*`,`
instruções`,`
`end`

O comando repetirá o conjunto de instruções um número de vezes igual ao número de colunas do objeto *matriz*. A cada iterada, a variável `contador` assume o valor de uma das colunas da variável *matriz*. Exemplos:

- ```
  x=0;
  for i=1:5,
     x=x+i,
  end
  ```
- ```
  x=0;
  for i=[-3 0 10 8],
     x=x+i,
  end
  ```
- ```
  x='';
  for i=['ab' '??k' '-U$'],
     x=x+i,
  end
  ```
- ```
  x=[1;2;3];
  for i=[1 2 -1;1 -1 2;-2 1 -1],
     x=x+i,
  end
  ```

Laços – estruturas de repetição

As estruturas de repetição consistem em dois comandos: `for` e `while`.
Forma de um comando `for` :

`for contador=`*matriz*`,`
instruções`,`
`end`

O comando repetirá o conjunto de instruções um número de vezes igual ao número de colunas do objeto *matriz*. A cada iterada, a variável `contador` assume o valor de uma das colunas da variável *matriz*.
Exemplos:

- ```
  x=0;
  for i=1:5,
     x=x+i,
  end
  ```
- ```
  x=0;
  for i=[-3 0 10 8],
     x=x+i,
  end
  ```
- ```
  x='';
  for i=['ab' '??k' '-U$'],
     x=x+i,
  end
  ```
- ```
  x=[1;2;3];
  for i=[1 2 -1;1 -1 2;-2 1 -1],
     x=x+i,
  end
  ```

Laços – estruturas de repetição

Forma de um comando `while` :

`while` *expr* ,
instruções ,
`end`

O comando avalia a expressão *expr*, se retornar `%t` as instruções são executadas, caso contrário o comando é encerrado. Quando termina a execução das instruções o comando volta a avaliar a expressão *expr*, etc...

Laços – estruturas de repetição

Forma de um comando `while` :

`while` *expr* ,
instruções ,
`end`

O comando avalia a expressão *expr*, se retornar `%t` as instruções são executadas, caso contrário o comando é encerrado. Quando termina a execução das instruções o comando volta a avaliar a expressão *expr*, etc...
Exemplos:

- ```
  x=1;
  while x<15,
     x=x*2,
  end
  ```

- ```
  x=1;
  while 1<15,
     x=x*2,
     if x>30 then break,
     end,
  end
  ```

Observação

O comando `break` interrompe a execução dos comandos `for` e `while`.

Laços – estruturas de repetição

Forma de um comando `while` :

`while` *expr* ,
instruções ,
`end`

O comando avalia a expressão *expr*, se retornar `%t` as instruções são executadas, caso contrário o comando é encerrado. Quando termina a execução das instruções o comando volta a avaliar a expressão *expr*, etc...
Exemplos:

- ```
  x=1;
  while x<15,
     x=x*2,
  end
  ```

- ```
  x=1;
  while 1<15,
     x=x*2,
     if x>30 then break,
     end,
  end
  ```

Observação

O comando `break` interrompe a execução dos comandos `for` e `while`.

Laços – estruturas de repetição

Forma de um comando `while` :

`while` *expr* ,
instruções ,
`end`

O comando avalia a expressão *expr*, se retornar `%t` as instruções são executadas, caso contrário o comando é encerrado. Quando termina a execução das instruções o comando volta a avaliar a expressão *expr*, etc...
Exemplos:

- ```
  x=1;
  while x<15,
     x=x*2,
  end
  ```

- ```
  x=1;
  while 1<15,
     x=x*2,
     if x>30 then break,
     end,
  end
  ```

Observação

O comando `break` interrompe a execução dos comandos `for` e `while`.

Laços – estruturas de repetição

Forma de um comando `while` :

`while` *expr* ,
instruções ,
`end`

O comando avalia a expressão *expr*, se retornar `%t` as instruções são executadas, caso contrário o comando é encerrado. Quando termina a execução das instruções o comando volta a avaliar a expressão *expr*, etc...
Exemplos:

- ```
  x=1;
  while x<15,
     x=x*2,
  end
  ```

- ```
  x=1;
  while 1<15,
     x=x*2,
     if x>30 then break,
     end,
  end
  ```

Observação

O comando `break` interrompe a execução dos comandos `for` e `while`.

Entrada e saída de dados via console

O comportamento típico do Scilab é expor os resultados no console ou na janela gráfica, quando for o caso. Veremos a seguir como controlar a entrada e saída.

disp	retorna ao console o valor armazenado em um objeto.
print	salva o conteúdo de um objeto em um arquivo texto.
format	formata a saída de dados para o console.
input	lê os dados a partir do console.

Entrada e saída de dados via console

Além do mecanismo automático de reprodução dos resultados (que pode ser suprimido com o símbolo de pontuação ";"), o conteúdo de um objeto é reproduzido no console através dos comandos `disp` e `print`.
Exemplo:

```
-->x=%pi;y=x^2;
-->disp(x,y)
  9.8696044
  3.1415927
```

O comando `print(file,x,y)` envia para o arquivo *file* o conjunto de caracteres que seria exibido no console ao se executar o comando disp para cada uma das variáveis separadamente.
A variável que guarda o nome do arquivo pode ser a constante `%io(2)`. Nesse caso, o resultado do comando print se assemelha ao do comando disp.

Observação

As constantes `%io(1)` e `%io(2)` representam respectivamente os canais de entrada e a saída via console (*stdin* e *stdout*).

Entrada e saída de dados via console

A formatação dos dados retornados pelo console é realizada pelo comando `format`. Uma das formas é `format(`*tipo*`,`*dígitos*`)` onde *tipo* é uma string (`'v'` ou `'e'`) e *dígitos* um inteiro no intervalo $[2, 25]$. O padrão é `format('v',10)`.

Entrada e saída de dados via console

A formatação dos dados retornados pelo console é realizada pelo comando `format`. Uma das formas é `format(`*tipo*`,`*dígitos*`)` onde *tipo* é uma string (`'v'` ou `'e'`) e *dígitos* um inteiro no intervalo $[2, 25]$. O padrão é `format('v',10)`.

- `'v'` indica um número variável de dígitos.
- `'e'` indica uma quantia fixa de dígitos em formato científico.
- *dígitos* indica o número máximo de caracteres utilizados na saída dos dados, incluindo o "`.`", "`-`" e "`+`" que é omitido.

Entrada e saída de dados via console

A formatação dos dados retornados pelo console é realizada pelo comando `format`. Uma das formas é `format(`*tipo*`,`*dígitos*`)` onde *tipo* é uma string (`'v'` ou `'e'`) e *dígitos* um inteiro no intervalo $[2, 25]$. O padrão é `format('v',10)`.

- `'v'` indica um número variável de dígitos.
- `'e'` indica uma quantia fixa de dígitos em formato científico.
- *dígitos* indica o número máximo de caracteres utilizados na saída dos dados, incluindo o "`.`", "`-`" e "`+`" que é omitido.

Exemplos:

```
-->x=%pi  ⟶  3.1415927
-->-x  ⟶  -3.1415927
-->format('e',10)
-->-x  ⟶  -3.142D+00
-->-x*10^100  ⟶  -3.142+100
```

Entrada e saída de dados via console

A formatação dos dados retornados pelo console é realizada pelo comando `format`. Uma das formas é `format(`*tipo*`,`*dígitos*`)` onde *tipo* é uma string (`'v'` ou `'e'`) e *dígitos* um inteiro no intervalo $[2, 25]$. O padrão é `format('v',10)`.

- `'v'` indica um número variável de dígitos.
- `'e'` indica uma quantia fixa de dígitos em formato científico.
- *dígitos* indica o número máximo de caracteres utilizados na saída dos dados, incluindo o "`.`", "`-`" e "`+`" que é omitido.

Exemplos:

```
-->x=%pi  ⟶  3.1415927
-->-x  ⟶  -3.1415927
-->format('e',10)
-->-x  ⟶  -3.142D+00
-->-x*10^100  ⟶  -3.142+100
```

O comando `disp(`*var*`)` retorna o valor do objeto *var* ao console de acordo com a formatação definida pelo comando `format`.

Entrada e saída de dados via console

Em uma sessão interativa, o usuário designa o valor de um objeto através do console. O comando `input` permite, por exemplo, a inserção de dados pelo usuário durante a execução um arquivo de script.

Entrada e saída de dados

O Scilab dispõe da seguinte série de comandos para entrada e saída de dados formatados:

mprintf	envia dados formatados ao canal de saída padrão (%io(2)).
mfprintf	envia dados formatados a um arquivo.
msprintf	envia dados formatados a um objeto string.
mscanf	lê dados formatados via o canal de entrada padrão (%io(1)).
mfscanf	lê dados formatados a partir de um arquivo.
msscanf	lê dados formatados a partir de um objeto string.
fprintfMat	envia uma matriz de constantes para um arquivo.
fscanfMat	lê uma matriz de constantes a partir de um arquivo.
mgetl	lê linhas de um arquivo no formato texto.
mputl	envia uma matriz de strings para um arquivo.
mopen	abre um arquivo.
mclose	fecha um arquivo.

Entrada e saída de dados

O comando `mprintf` possui uma sintaxe semelhante à dos comandos `printf` utilizados nas linguagens C e Fortran.

A sintaxe desse comando é da forma `mprintf(`*string*`)` ou `mprintf(`*string*`,`*var_1*`,`*var_2*`,...,`*var_n*`)`. No segundo caso, o texto representado pela variável *string* deve conter *n* descritores que indicam o formato no qual as variáveis *var_1* até *var_n* devem ser retornadas ao console.

Entrada e saída de dados

O descritor possui a seguinte forma *%[comp][.precisão]tipo*, onde os colchetes indicam que o uso é opcional.

Entrada e saída de dados

O descritor possui a seguinte forma *%[comp][.precisão]tipo*, onde os colchetes indicam que o uso é opcional.

- *comp* é um inteiro que indica a quantidade mínima de caracteres que deve ser utilizados no retorna da variável.
- *precisão* é também inteiro e indica a quantidade de dígitos utilizada para representar números com parte fracionária. A sua interpretação depende do termo *tipo*.

Entrada e saída de dados

O descritor possui a seguinte forma *%[comp][.precisão]tipo*, onde os colchetes indicam que o uso é opcional.

- *comp* é um inteiro que indica a quantidade mínima de caracteres que deve ser utilizados no retorna da variável.
- *precisão* é também inteiro e indica a quantidade de dígitos utilizada para representar números com parte fracionária. A sua interpretação depende do termo *tipo*.

Entrada e saída de dados

O descritor possui a seguinte forma *%[comp][.precisão]tipo*, onde os colchetes indicam que o uso é opcional.

- *comp* é um inteiro que indica a quantidade mínima de caracteres que deve ser utilizados no retorna da variável.
- *precisão* é também inteiro e indica a quantidade de dígitos utilizada para representar números com parte fracionária. A sua interpretação depende do termo *tipo*.

Entrada e saída de dados

- *tipo* indica a formatação a ser utilizada para retornar a variável:
  - `d` ou `i` para inteiros.
  - `s` para strings. Nesse caso, *precisão* indica o número de caracteres a ser retornado
  - `c` para caracteres. Retorna um único caracter. O termo *precisão* é ignorado.
  - `f` para doubles, notação de ponto fixo (sem expoente, na forma *parte "inteira.parte fracionária"*). Nesse caso *precisão* indica a quantidade de dígitos após o ponto.
  - `e` para doubles, notação científica. Nesse caso, *precisão* indica o número de dígitos no significando subtraído de uma unidade.
  - `g` para doubles, utiliza a notação mais apropriada de acordo com a magnitude da variável. Nesse caso, *precisão* indica a quantidade total de dígitos no significando.

Entrada e saída de dados

Observações

- Um objeto string pode conter os caracteres de controle `\n` (retorno de linha) e `\t` (tabulação).
- O caracter % é retornado através da sequência %%.
- Se *var_1*,..., *var_n* forem matrizes coluna, a função `mprintf` utiliza sequencialmente os dados contidos nas linhas das variáveis por um número de vezes igual ao número de linhas da variável com o menor número delas.

Entrada e saída de dados

Exemplos:

```
x=100*%pi;
texto=''A terra é azul.'';
cores=['vermelho';'verde';'azul';'rosa';'preto'];
RGB=[1 0 0;0 1 0;0 0 1;1 0.75 0.75;0 0 0];
mprintf('100 vezes pi vale %.16e',x);
mprintf('100 vezes pi vale %.6f',x);
mprintf('100 vezes pi vale %.6g',x);
mprintf('100 vezes pi vale %30.2g',x);
mprintf('%s\n Não é verde.',texto);
mprintf('%c\t Não é verde.',texto);
mprintf('%d\t%s\t%f\t%f\t%f\n',(1:5)',colors,RGB);
mprintf('%d\t%s\t%f\t%f\t%f\n',(1:2:5)',colors,RGB);
```

Entrada e saída de dados

Gráficos

- No Scilab, os gráficos são constituídos por objetos (do tipo "handle") que podem ser criados e manipulados por funções.
  - Função
- As propriedades dos gráficos presentes em uma janela gráfica pode ser modificadas através dos menus disponíveis na própria janela ou mesmo através de instruções repassadas diretamente.

Gráficos

Os comandos mais básicos são o plot2d e plot.
A sintaxe é plot2d(x,y,opções)
Se x for uma matriz linha ou coluna, y deve ser uma matriz linha ou coluna com o mesmo número de argumentos de x.
Se x for omitido, serão utilizados como abscissas os índices de y.
Se x for uma matriz, y deverá ser uma matriz de mesmas dimensões. Nesse caso, os dados são interpretados como um conjunto de curvas, cujas coordenadas são dadas pelas colunas das matrizes.

Observação

As constantes `%io(1)` e `%io(2)` representam respectivamente os canais de entrada e a saída via console (*stdin* e *stdout*).

Gráficos

A formatação dos dados retornados pelo console é realizada pelo comando `format`. Uma das formas é `format(`*tipo*`,`*dígitos*`)` onde *tipo* é uma string (`'v'` ou `'e'`) e *dígitos* um inteiro no intervalo $[2, 25]$. O padrão é `format('v',10)`.

Gráficos

A formatação dos dados retornados pelo console é realizada pelo comando `format`. Uma das formas é `format(`*tipo*`,`*dígitos*`)` onde *tipo* é uma string (`'v'` ou `'e'`) e *dígitos* um inteiro no intervalo $[2, 25]$. O padrão é `format('v',10)`.

- `'v'` indica um número variável de dígitos.
- `'e'` indica uma quantia fixa de dígitos em formato científico.
- *dígitos* indica o número máximo de caracteres utilizados na saída dos dados, incluindo o "`.`", "`-`" e "`+`" que é omitido.

Gráficos

A formatação dos dados retornados pelo console é realizada pelo comando `format`. Uma das formas é `format(`*tipo*`,`*dígitos*`)` onde *tipo* é uma string (`'v'` ou `'e'`) e *dígitos* um inteiro no intervalo $[2, 25]$. O padrão é `format('v',10)`.

- `'v'` indica um número variável de dígitos.
- `'e'` indica uma quantia fixa de dígitos em formato científico.
- *dígitos* indica o número máximo de caracteres utilizados na saída dos dados, incluindo o "`.`", "`-`" e "`+`" que é omitido.

Exemplos:

```
-->x=%pi  ⟶  3.1415927
-->-x  ⟶  -3.1415927
-->format('e',10)
-->-x  ⟶  -3.142D+00
-->-x*10^100  ⟶  -3.142+100
```

Gráficos

A formatação dos dados retornados pelo console é realizada pelo comando `format`. Uma das formas é `format(`*tipo*`,`*dígitos*`)` onde *tipo* é uma string (`'v'` ou `'e'`) e *dígitos* um inteiro no intervalo $[2, 25]$. O padrão é `format('v',10)`.

- `'v'` indica um número variável de dígitos.
- `'e'` indica uma quantia fixa de dígitos em formato científico.
- *dígitos* indica o número máximo de caracteres utilizados na saída dos dados, incluindo o "`.`", "`-`" e "`+`" que é omitido.

Exemplos:

```
-->x=%pi  ⟶  3.1415927
-->-x  ⟶  -3.1415927
-->format('e',10)
-->-x  ⟶  -3.142D+00
-->-x*10^100  ⟶  -3.142+100
```

O comando `disp(`*var*`)` retorna o valor do objeto *var* ao console de acordo com a formatação definida pelo comando `format`.

Gráficos

Em uma sessão interativa, o usuário designa o valor de um objeto através do console. O comando `input` permite, por exemplo, a inserção de dados pelo usuário durante a execução um arquivo de script.

Referências adicionais

- Chancelier, J.-P.; Delebecque, F.; Gomez, C.; Goursat,M.; Nikoukhah, R.; Steer, S. *Introduction à Scilab 2^{me}* , Springer-Verlag, Paris, 2007.
- Campbell, S. L.; Chancelier, J.-P.; Nikoukhah, R. *Modelling and Simulation in Scilab/Scicos*, Springer Science+Business Media, New York, 2006.