

Introducción

Universidad de Concepción, Chile
Departamento de Geofísica
Programación Científica con Software libre

Primavera, 2011



Contenidos

- 1 Panorámica de Cálculo Numérico
- 2 Variables y tipos de datos
- 3 Arrays
 - Vectores y Matrices
- 4 Comandos básicos de entrada y salida

Super calculadoras ?

Actualmente los programas de cuarta generación más usados en la rama de ciencias e ingeniería son :

- Matlab
- Python
- Scilab
- Octave

Estos lenguajes de programación a diferencia de Fortran, C_{++} se caracterizan por traer incorporado una serie de módulos que facilitan la resolución de cálculos matemáticos.

Que es un programa ?

Definiciones

Un **lenguaje de programación** es un lenguaje artificial que es compuesto por una variedad de símbolos (vocabulario) y reglas gramaticales (sintáxis) para instruir a la máquina.

Un **programa** es un conjunto de instrucciones en uno o múltiples lenguajes de programación que especifican el comportamiento de la máquina.

Compilar es verificar la coherencia de un programa y traducir las instrucciones de éste a instrucciones que puedan ser leídas por la máquina.

¿Como programar ?

- 1 Abrir un **editor de texto** (vim, gedit, nano, etc)
- 2 Traducir tus ideas en instrucciones acorde a las reglas del lenguaje a utilizar
- 3 Chequear tu programa(¿corre o no ?)



- 4 Si hay errores, identificarlos y repetir el paso anterior

¿ Que es una variable ?

Definición

Una **variable** en programación es una estructura que contiene datos y recibe un nombre único dado por el programador. Mantiene los datos asignados a ella hasta que un nuevo valor se le asigne o hasta que el programa termine

Una variable se caracteriza por :

- nombre
- tipo
- valor

Variables :. nombre - tipo - valor

- Usar nombres significativos
- Nombres de variable en **Octave** deben comenzar con un letra seguida por cualquier combinación de letras, dígitos, guión bajo
- Octave distingue letra minúscula y mayúscula

El tipo de variable se refiere a como serán representados los números o cadena de caracteres en la memoria del ordenador

Dependiendo del tipo de variable podemos asignar valores como : 27, 3.1415026..., false, etc

¿ Que es un array?

Un **array** "arreglo" es una forma de agrupar un conjunto de variables del mismo tipo. Para hacer referencia a una variable que ocupa un posición específica dentro de este **array** se emplean índices.

Los **array** de uso más frecuente son **vectores** y **matrices**, los que pueden ser **n** dimensionales

Vectores y Matrices : Definición y operaciones

Un vector fila o columna se puede definir de la siguiente forma :

$a = [1 \ 2 \ 3 \ 4]$

$a = [1, 2, 3, 4]$

$a = [1 \ 2 \ 3 \ 4]'$

$a = [1; 2; 3; 4]$

$a = 1:7$

Una matriz se puede definir de la siguiente forma :

$A = [1 \ 2 \ 3 \ 4; 5 \ 4 \ 6 \ 7; 1 \ 4 \ 8 \ 5]$

$A = [$
1 2 3 4
5 4 6 7
1 4 8 5
]

Observación

Si se coloca ; al final de la línea la variable definida no se despliega en pantalla

Aritmética de matrices y vectores

Operador	Nombre
*	Multiplicación
/	División
-	Resta
+	Suma
./	División elemento a elemento
.*	Multiplicación elemento a elemento
^	Exponente
.^	Elevar a exponente elemento a elemento
'	Transpuesta.

Ejemplos

Sean a, b dos matrices definidas como :

```
a = [3 4; 4 6];
```

```
b = [5 9; 11 26];
```

```
c = a*b
```

```
c =
```

```
59 131
```

```
85 192
```

% multiplicación de dos matrices

```
d = a.*b
```

```
d =
```

```
15 36
```

```
44 156
```

% multiplicación elemento a elemento

```
e = b'
```

```
e =
```

```
5 11
```

```
9 26
```

% transpuesta de b

Observación

El símbolo **%** se utiliza para introducir comentarios

De utilidad se torna poder conformar un array desde uno ya existente, donde el array obtenido es un subconjunto de filas , columnas o elementos individuales del ya existente.

Extracción de filas y columnas

Sea $a = [21 \ 3 \ 4; \ 2 \ 54 \ 12; \ 1 \ 0 \ 0]$;

Formaremos un array b a partir de a compuesto solamente de la primera y segunda fila de a

```
b = a(:,1:2);
```

Ahora creemos un vector a partir da la matriz a cuyo elementos sean la primera fila de la matriz a

```
c = a(1,:);
```

Funciones predefinidas en octave

MATRICES PREDEFINIDAS	
<code>x = magic(n)</code>	Crea un cuadrado mágico de $n \times n$.
<code>x = zeros(n,m)</code>	Crea una matriz de ceros de dimensión $n \times m$.
<code>x = ones(n,m)</code>	Crea una matriz de unos de dimensión $n \times m$.
<code>x = eye(n,m)</code>	Crea una matriz identidad de dimensión $n \times m$.
<code>x = rand(n,m)</code>	Crea una matriz con números aleatorios de dimensión $n \times m$.
<code>x = randn(n,m)</code>	Crea una matriz aleatoria normalmente distribuida.

FUNCIONES TRIGONOMETRICAS

$Y = \sin(x)$	Calcula el seno de x
$Y = \cos(x)$	Calcula el coseno de x
$Y = \tan(x)$	Calcula la tangente de x
$Y = \text{asin}(x)$	Calcula el arco seno de x
$Y = \text{acos}(x)$	Calcula el arco coseno de x
$Y = \text{atan}(x)$	Calcula el arco tangente de x , entre $-\pi/2$ y $\pi/2$
$Y = \text{atan2}(x)$	Calcula el arco tangente de x , entre $-\pi$ y π .
$Y = \sinh(x)$	Calcula el seno hiperbólico de x
$Y = \cosh(x)$	Calcula el coseno hiperbólico de x
$Y = \tanh(x)$	Calcula la tangente hiperbólica de x

FUNCIONES MATEMATICAS ELEMENTALES

$Y = \text{abs}(x)$	Calcula el valor absoluto de x
$Y = \text{angle}(x)$	Calcula el angulo de fase de un vector complejo de x
$Y = \text{sqrt}(x)$	Calcula la raiz cuadrada de x
$Y = \text{exp}(x)$	Exponencial de x
$Y = \text{log}_{10}(x)$	Calcula el logaritmo en base 10.
$Y = \text{log}_2(x)$	Calcula el logaritmo en base 2
$Y = \text{log}(x)$	Calcula el logaritmo en base e.
$Y = \text{conj}(x)$	Calcula el conjugado de un vector complejo.
$Y = \text{rem}(x,y)$	Entrega el residuo después de una división.

Importar y Exportar Datos

Para exportar variables en la sesión de trabajo actual en distintos formatos se usa el comando **save**.

La sintaxis del comando save es :

save options file v1 v2

- **options** son opciones asociadas al formato de salida
(-ascii,-binary,-mat)
- **file** es el nombre de salida del archivo
- **v1, v2** variables a exportar

También disponemos del comando **dlmwrite** que exporta matrices y vectores con formato y delimitadores.

Ejemplo

```
M = [  
0.864198 0.853713 0.155946  
0.828848 0.516780 0.190077  
0.327118 0.484126 0.023555  
]
```



```
dlmwrite('arch.dat',M,'\t','precision', '%.2f')
```

Exporta la matriz **M** al archivo **arch.dat** en formato punto flotante con precisión 2 decimales, usando como delimitador entre columnas un tabulador.

De los comandos más simples para importar archivos existe **load**, el cual importa un archivo con la restricción que contenga solo caracteres numéricos y que estén definidos como un arreglo matricial o vectorial.

Ejemplo

```
¿ Como leer el archivo fai_temps.txt ?  
temp = load('fai_temps.txt')
```