



Herramientas computacionales para la matemática

MATLAB: Derivación

Verónica Borja Macías

Junio 2012



- La caja de herramientas simbólica de MATLAB permite al usuario diferenciar simbólicamente y realizar integraciones.
- Esto hace posible encontrar soluciones analíticas, en lugar de aproximaciones numéricas, para muchos problemas.
- El calculo simbólico diferencial, o calculo de derivadas, se lleva a cabo utilizando el comando **diff**.



Matlab

Derivación

- El comando `diff` tiene la distintos parámetros por ejemplo: `diff(S)` o `diff(S,var)`.
- `S` puede ser una expresión simbólica completa o el nombre de una expresión simbólica existente.
- En el comando `diff(S)`, si la expresión contiene una sola variable simbólica, el calculo se llevará a cabo con respecto a esa variable. Si la expresión contiene mas de una variable, el calculo se llevara a cabo con respecto a la variable simbólica por defecto.
- El comando `diff(S,var)` se utiliza para calcular la derivada de una expresión con mas de una variable simbólica.



Matlab

Derivación

- Las segundas derivadas (y otras de mayor orden) se pueden calcular mediante las sintaxis `diff(S,n)` o `diff(S,var,n)`, donde n es un número positivo.
- Es posible utilizar también el comando `diff` introduciendo la ecuación que se va a derivar en forma de cadena, aunque se recuerda, al igual que en los comandos vistos anteriormente, que las variables simbólicas contenidas en la cadena se utilizan sólo para el cálculo, y no podrán ser utilizadas posteriormente como variables simbólicas independientes.
- Note que, aunque el resultado de la derivación parezca ser un número, es una variable simbólica. Con la finalidad de usarla en un cálculo MATLAB, necesitará convertirla a un número punto flotante de precisión doble.



Ejemplo:

```
>> syms x; f = sin(5*x);
```

```
>> diff(f)
```

```
ans =
```

```
5*cos(5*x)
```

```
>> g = exp(x)*cos(x); diff(g);
```

```
ans =
```

```
exp(x)*cos(x) - exp(x)*sin(x)
```

```
>> diff(g,2)
```

```
ans =
```

```
-2*exp(x)*sin(x)
```

```
>> diff(diff(g))
```

```
ans =
```

```
-2*exp(x)*sin(x)
```



Ejemplo:

```
>> c = sym('5'); diff(c)
```

```
ans =
```

```
0
```

```
>> diff(5)
```

```
ans =
```

```
[]
```

```
>> syms s t; f = sin(s*t);
```

```
>> diff(f,t)
```

```
ans =
```

```
s*cos(s*t)
```

```
>> diff(f,s)
```

```
ans =
```

```
t*cos(s*t)
```



Ejemplo:

```
>> syms s t; f = sin(s*t);
```

```
>> symvar(f, 1)
```

```
ans =
```

```
t
```

```
>> diff(f)
```

```
ans =
```

```
s*cos(s*t)
```

```
>> diff(f,t)
```

```
ans =
```

```
s*cos(s*t)
```



Ejemplo:

```
>> syms x n; f = x^n;
```

```
>> diff(f)
```

```
ans =
```

$$n \cdot x^{(n - 1)}$$

```
>> syms a b t; f = sin(a*t + b);
```

```
>> diff(f)
```

```
ans =
```

$$a \cdot \cos(b + a \cdot t)$$

```
>> syms theta; f = exp(i*theta);
```

```
>> diff(f)
```

```
ans =
```

$$\exp(\theta \cdot i) \cdot i$$



Matlab

Polinomios

- Para manipular polinomios se tienen las siguientes funciones:
- **roots** Calcula las raíces de un polinomio
- **poly** Construye un polinomio con unas raíces específicas
- **polival** Evalúa un polinomio
- **polyder** Derivada de un polinomio

Ejemplo:

```
>> p=[2 3 4 -1]
```

```
>> polyder(p)
```

```
ans =
```

```
6    6    4
```



Matlab

Ejercicios

1. Encuentre la primera derivada con respecto a x de las siguientes expresiones:

$$x^2 + x + 1$$

$$\text{sen}(x)$$

$$\tan(x)$$

$$\ln(x)$$

2. Encuentre la primera derivada parcial con respecto a x de las siguientes expresiones:

$$ax + bx + c$$

$$x^{0.5} - 3y$$

$$\tan(x + y)$$

$$3x + 4y - 3xy$$

3. Encuentre la segunda derivada con respecto a x para cada una de las expresiones del problema 1 y 2.

4. Encuentre la primera derivada con respecto a y para las siguientes expresiones:

$$y - 1$$

$$2y + 3x^2$$

$$ay + bx + cz$$

5. Encuentre la segunda derivada con respecto a y para cada una de las expresiones del problema 4.