Prácticas Matlab

Práctica 10 (13/01/2016)

Objetivos

- Calcular áreas encerradas por curvas como aplicación de la integral definida.

Comandos de Matlab

Para construir objetos simbólicos:

```
syms arg1 arg2 ...
```

Es la forma abreviada de escribir:

```
arg1 = sym('arg1');
arg2 = sym('arg2'); ...
```

Si se quiere indicar el tipo del objeto simbólico se puede escribir:

```
syms arg1 arg2 ... real
```

Es la forma abreviada de escribir:

arg1 = sym('arg1','real');

arg2 = sym('arg2','real'); ...

```
syms arg1 arg2 ... positive
```

Es la forma abreviada de escribir:

arg1 = sym('arg1','positive');

arg2 = sym('arg2','positive'); ...

```
syms arg1 arg2 ... unreal
```

Es la forma abreviada de escribir:

arg1 = sym('arg1','unreal');

arg2 = sym('arg2','unreal'); ...

Ejemplo:

```
>>    syms x
>>    y=sin(x)+3^x+8/(x+1)
```

Para hacer una sustitución simbólica simple de “valor” en “var” en la expresión “f”:

```
subs(f,var,valor)
```

Ejemplo:

```
>>    syms x
>>    y=sin(x)+3^x+8/(x+1)
>>    subs(y, x, 2)
```

Para calcular la suma entre dos valores de una expresión simbólica

```
symsum(f,a,b)
symsum(f,s,a,b)
```

Ejemplo:

```
>> syms n
>> symsum(1/n,1,inf)
```

Para calcular el límite de una expresión simbólica

```
limit(expresión,variable,valor)
```

Ejemplo:

```
>> syms x
>> limit(sin(x)/x,x,0)
>> limit((x^2+3)/(x^2+4),x,inf)
```

Para calcular la derivada de una función en forma simbólica forma simbólica

```
diff(funcion,variable,orden)
```

Ejemplo:

```
>> syms x
>> I = dif(x^2,x,3);
>> J = diff(x^2,3);
>>  K = diff(x^2)
```

Para calcular primitivas e integrales definidas de forma simbólica

```
int(funcion,a,b)
```

Ejemplo:

```
>> syms x
>> I = int(x^2,0,1);
>> J = int(x^2,x);
```

Para calcular primitivas e integrales definidas de forma simbólica

```
int(funcion,a,b)
```

Ejemplo:

```
>> syms x
>> I = int(x^2,0,1);
>> J = int(x^2,x);
```

Para resolver de forma simbólica ecuaciones algebraicas:

```
solve('eqn1','eqn2',...,'eqnn')
solve('eqn1','eqn2',...,'eqnn','var1,var2,...,var
n')
solve('eqn1','eqn2',...,'eqnn','var1','var2',...'
varn')
```

Ejemplo:

```
>> % Calculamos las raíces de un polinomio
>> % genérico de grado 3.
>>  syms x a b c d
>>  v=solve(a*x^3+b*x^2+c*x+d)
>>  r=subexpr(v(1))
>>  s=subexpr(v(2))
>>  t=subexpr(v(3))
```

Para escribir simplificada o de forma más habitual una expresión:

```
pretty(expresion)
```

Ejemplo:

```
>>    syms x
>>    pretty(sin(x)^2+(cos(x)+3)/(sin(2*x)+5))
```

```
simplify(expresion)
```

Ejemplo:

```
>>    syms x
>> pretty(simplify(cos(x)*cos(x)-sin(x)*sin(x)))
```

Ejercicios

1

Cálculo de primitivas de una función

Calcular:

(a) $\int sen(ax)\cos(bx)dx$ (b) $\int \cos(\log^2 x)dx$ (c) $\int e^{-x^2}dx$

Indicaciones

Apartado a). Utilizaremos el comando int y escribiremos:

```
syms a bx
f=sin(a*x)*cos(b*x);
integral=int(f,x);
pretty(integral)
```

Apartado b). La integral es un proceso difícil y puede suceder que Matlab no encuentre la primitiva de una función. En estos casos devuelve un mensaje del tipo *Explicit integral could not be found* como es el caso de la integral del apartado (b).

Apartado c). En este caso el valor que devuelve Matlab como primitiva de e^{-x^2} es:

```
(pi^(1/2)*erf(x))/2
```

La función erf, que se conoce con el nombre de *función error*, se define de la manera siguiente:

$$erf(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$$

Podemos representar su gráfica con Matlab escribiendo

```
vectorx=0:0.1:1;
plot(vectorx,erf(vectorx))
```

o tecleando: ezplot('erf(x)',[0,1])

Nota: Observa que por el Teorema Fundamental del Cálculo sabemos que

$$erf'(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} e^{-x^2}$$

2

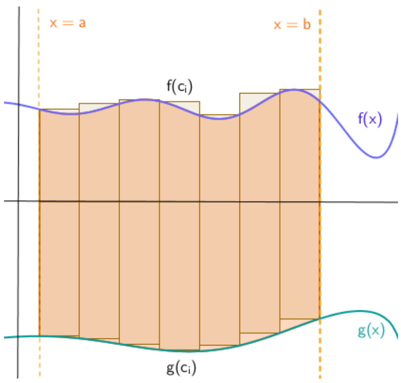
Cálculo del área limitada por dos curvas

(a) Área del recinto limitado por la curva ecuación de $f(x) = |x^2 - 4|$ y las rectas x=-1, x=3 e y=0.
Solución: 34/3 unidades de área

(b) Determina el valor del parámetro a>0 de tal manera que el área de la región del plano limitada por el eje X y la gráfica de la función $f(x) = a(x+2)^2 - (x+2)^3$ valga 108.
Solución: a=6

(c) Halla el área de la porción del plano encerrada entre las curvas $y = \operatorname{sen} x$, $y = \operatorname{sen} 2x$ para los valores de x en el intervalo $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$.
Solución: ½ unidades de área

(d) Halla el área comprendida entre la curva $y = \frac{(x-1)^2}{(x+1)^2}$, el eje OX y las rectas x=1 y x=2.
Solución: $11/3 + 2\log(4/9)$ unidades de área.

<table>
<tr><td colspan="2">Recuerda</td></tr>
<tr><td>Altura de una región plana limitada por dos curvas
$f(x)$ curva que se encuentra por encima
$g(x)$ curva que se encuentra por debajo

</td>
<td>Área de un rectángulo aproximante de anchura $(x_i - x_{i-1})$ y altura $f(c_i) - g(c_i)$

$\left[f(c_i) - g(c_i)\right](x_i - x_{i-1})$</td></tr>
<tr><td colspan="2">Área de una región plana comprendida entre dos curvas

$$\int_a^b (\text{curvaSuperior} - \text{curvaInferior})\,dx = \int_a^b (\mathrm{f}(x) - \mathrm{g}(x))\,dx$$</td></tr>
</table>