

Control de programación en Matlab

Dada unha función $f(x)$, a súa serie de Fourier $F(x)$ está dada por:

$$F(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx), \quad a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nxdx, \quad b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin nxdx \quad (1)$$

Escribe un programa en Matlab chamado `exame3.m` que lea por teclado a expresión analítica dunha función (usa x^3) e a convirta nunha función en liña `f(x)`. Logo, debes chamar á función `funcion3(...)`, pasándolle os argumentos axeitados, que para un valor de n retorne os dous coeficientes a_n e b_n definidos arriba (podes usar calcular as integrais definidas programando ou usando comandos de cálculo numérico ou simbólico). No cálculo das integrais definidas, usa $h = 2\pi/100$. Entón, o programa `exame3.m` debe calcular o valor da función de $f(x)$ e máis da súa serie de Fourier $F(x)$ para 100 valores de x no intervalo $[-\pi, \pi]$. No canto da suma dende $n = 1$ ata ∞ , usa sómentes 10 sumandos. O programa debe almacenar no arquivo `resultados_exame3.dat` os coeficientes a_n e b_n en dúas liñas distintas, e logo os valores de $f(x)$ e $F(x)$ para $x \in [-\pi, \pi]$, un par de valores en cada liña separados por un tabulador, con ancho 10 e 5 decimais.

SOLUCIÓN:

```
clear all
f=inline(input('f(x)? ','s'));
m=10;a=zeros(1,m);b=zeros(1,m);
[a0,~]=funcion3(f,0);
for n=1:m
    [a(n) b(n)]=funcion3(f,n);
end
n=100;x=linspace(-pi,pi,n);
y1=zeros(1,n);y2=zeros(1,n);
for i=1:n
    tx=x(i);y1(i)=f(tx);ty=a0;
    for j=1:m
        ty=ty+a(j)*cos(j*tx)+b(j)*sin(j*tx);
    end
    y2(i)=ty;
end
f=fopen('resultados_exame3.dat','w');
if ~l==f
    error('fopen resultados_exame3.dat')
end
fprintf(f,'%g ',a);fprintf(f,'\n');
fprintf(f,'%g ',b);fprintf(f,'\n');
for i=1:n
    fprintf(f,'%10.5\t%10.5f\n',y1(i),y2(i));
end
fclose(f);

function [a b]=funcion3(f,n)
a=0;b=0;h=2*pi/100;
for x=-pi:h:pi
    fx=f(x);a=a+fx*cos(n*x);b=b+fx*sin(n*x);
end
a=h*a/pi;b=h*b/pi;
end
```