Projeto II- Intepolação Polinomial

Autores- Daniel V. Gomes
Carlos Henrique Mourão
Marcelo Augusto Almeida

A)Descrição do método utilizado.

Utilizando o algoritmo de lagrange contido na apostila, elaboramos o subprograma lagrange que calcula
o valor de uma funcao num ponto x para um conjunto de pares (xi, yi).

B)Respostas.

1) O subprograma requerido é

```
function lagrange
(x,y:vetor;n:integer;xx:real): real;

var

pi,s, mult:real;
k,j:integer;
A:matriz;
diagonal,D,q:vetor;

begin
k:=1;
while k<= n do
 begin
  for i:=1 to n do
   begin
    if i=k then A[k,i]:= xx- x[k];
    if i<>k then A[k,i]:=x[k]-x[i];
   end;
  k:=k+1;
 end;

for k:=1 to n do
for i:=1 to n do
 begin
  if i=k then Diagonal[k]:=A[k,i];
 end;

pi:=1;
for i:=1 to n do pi:=Diagonal[i]*pi;

k:=1;
while k <= n do
 begin
  mult:=1;
  for i:=1 to n do mult:=A[k,i]*mult;
  D[k]:=mult;
  k:=k+1;
 end;
for k:=1 to n do q[k]:=(y[k]/D[k]);
s:=0;
for k:=1 to n do s:=q[k]+s;

lagrange:=pi*s;

end;

{fim do sub programa lagrange}
```

2) A função que deveremos interpolar é:

$$f(x)=(1/(1+25.x^2))$$

no intervalo de [-5,5]

Seu gráfico é :

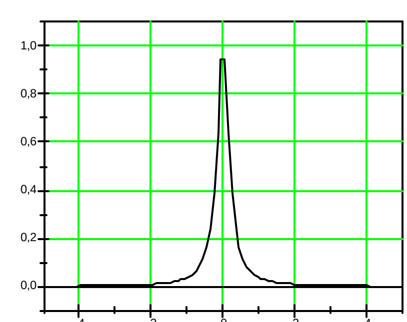


Figura 1- Gráfico de f(x)

3) Implementamos um programa utilizando o subprograma lagrange para calcular vários pontos de modo a poder desenhar o gráfico de f(x). Neste caso utlizamos como pares xi, yi os seguintes valores:

-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5

Que totalizam 11 pontos no intervalo [-5,5].

O gráfico resultante foi obtido da intepolação de 10 pontos entre 0.2 e 4.6 utilizando o subprograma lagrange.
A parte negativa do gráfico é o espelho da parte positiva.

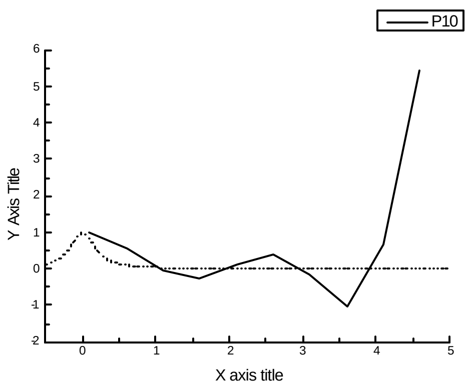


Figura 2- Gráfico de F(x) interpolado.
O gráfico em tracejado mostra a função real.

4) Neste caso utlizamos os pares xi,yi conforme a fórmula abaixo:

xi= 5 cos((2i+1)? /(2n+2))

com i= 0,1, 2........n

Neste caso n foi feito igual a 10.

Utilizamos novamente o subprograma lagrange para elaborar o gráfico abaixo.

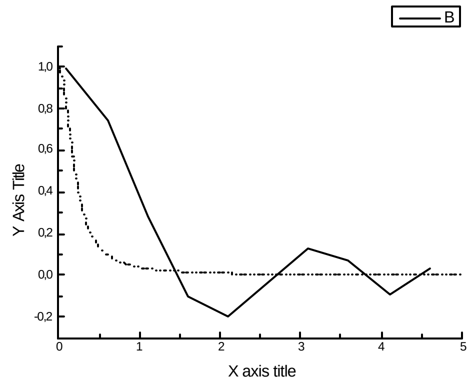


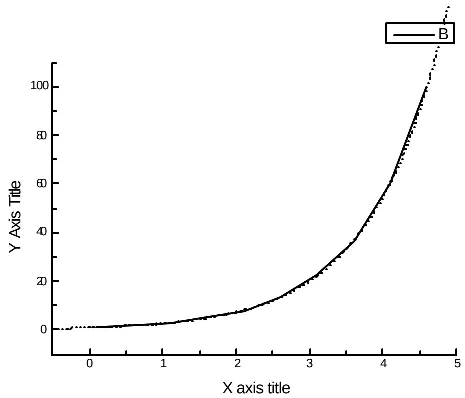
Figura 4- Gráfico de f(x) utilizando o polinômio de chebychev.

5) Os gráficos tanto em 3) quanto 4 apresentam uma boa diferença do gráfico real. Apesar disso o comportamento é semelhante. Ou seja ambos os gráficos partem de (0,1) e tendem à um valor zero. No caso da função interpolada, o valor para qual a função tende é um intervalo entre y= 0, ou seja, o valor para x tendendo a infinito nos gráficos interpolados oscila entre 0.

De modo a investigar esse problema utilizamos o subprograma lagrange para fazer o gráfico de cos(x), exp(x) e x^2+1. Apenas para confirmar a válidade do código implementado face aos mal resultado obtidos.

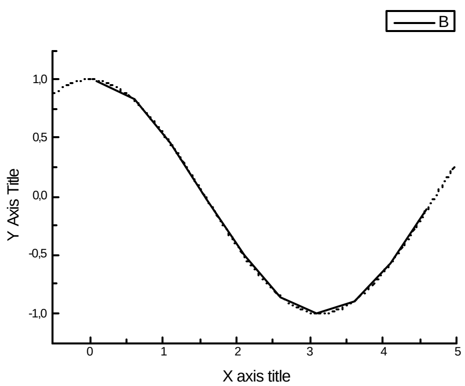
i) exp(x), utilizando como pares xi, yi os valores entre [-5,5]

Assim o gráfico fica:



Os pontos tracejados são os da função exp(x). Podemos ver que o subprograma calcula corretamente os valores de exp(x).

ii) Utilizando os pares xi, yi de [-5,5] o gráfico de cos (x) fica

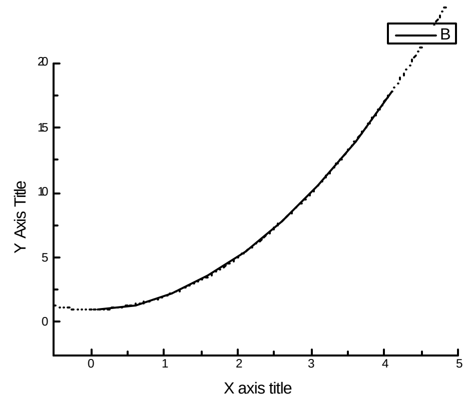


Como podemos perceber a interpolação é perfeita. Já que ambos os gráficos coincidem.

iii) Utilizando os xi de Chebychev elaboramos o gráfico de :

$$f(x)= (x^2+1)$$

Obtemos daí:



Assim o gráfico interpolado coincide com o gráfico de f(x).

Assim acreditamos estar correto o procedimento implementado. Porém este parece não funcionar para a função requerida.