	BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ **MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ** **BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ** **2022-2023 -1** **Final Sınavı Ödevi**	
Bölüm	Bilgisayar Mühendisliği	
Ders	1906003152015 - Paralel Hesaplama.1.A	
Öğrenci Adı Soyadı		
Öğrenci Numarası		
Sınav Tarihi ve Saati		**Sınav Süresi**

İnterpolasyon yöntemi

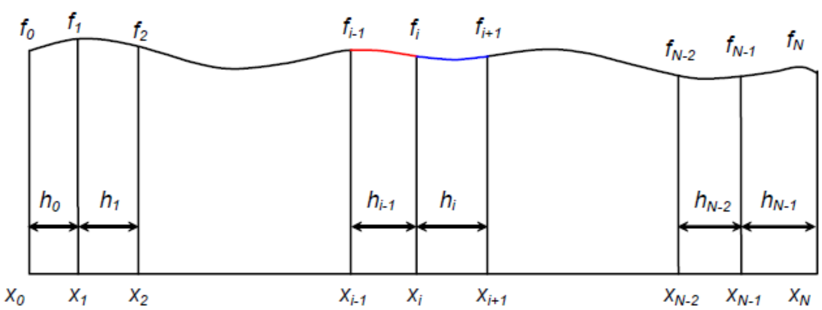
Bir fonksiyonun x_i ($i=0,1,...N$) noktalarında bilinen f_i ($i=0,1,...N$) değerlerinden hareketle herhangi bir $\bar{x}$ ara noktasında bilinmeyen $f(\bar{x})$ ara değerinin bulunması anlamına gelir.

Düzlemde $N+1$ adet noktadan N 'inci dereceden bir polinom geçirmek mümkündür.

$$P_0\begin{pmatrix} x_0 = 3.2 \\ f_0 = 22.0 \end{pmatrix}, \quad P_1\begin{pmatrix} x_1 = 2.7 \\ f_1 = 17.8 \end{pmatrix}, \quad P_2\begin{pmatrix} x_2 = 1.0 \\ f_2 = 14.2 \end{pmatrix}, \quad P_3\begin{pmatrix} x_3 = 4.8 \\ f_3 = 38.3 \end{pmatrix}, \quad P_4\begin{pmatrix} x_4 = 5.6 \\ f_4 = 51.7 \end{pmatrix},$$

Kübik Spline İnterpolasyon yöntemi

Bu yöntemde, verilen bir veri dağılımına birçok noktadan geçen polinomlar uydurmak yerine herbir [xj,xj+1] aralığından üçüncü dereceden bir polinom geçirilir.



Buna göre, [x_i, x_{i+1}] aralığında bir kübik polinom

$$\boxed{g_i(x) = a_0 + a_1(x - x_i) + a_2(x - x_i)^2 + a_3(x - x_i)^3}$$

olarak tanımlanarak ai katsayılarının hesaplanır.

Aşağıda doğal kübik spline interpolasyon algoritması verilmiştir.

INPUT $n; x_0, x_1, \ldots, x_n; a_0 = f(x_0), a_1 = f(x_1), \ldots, a_n = f(x_n)$.

OUTPUT a_j, b_j, c_j, d_j for $j = 0, 1, \ldots, n-1$.

(*Note:* $S(x) = S_j(x) = a_j + b_j(x - x_j) + c_j(x - x_j)^2 + d_j(x - x_j)^3$ *for* $x_j \le x \le x_{j+1}$.)

Step 1 For $i = 0, 1, \ldots, n-1$ set $h_i = x_{i+1} - x_i$.

Step 2 For $i = 1, 2, \ldots, n-1$ set

$$\alpha_i = \frac{3}{h_i}(a_{i+1} - a_i) - \frac{3}{h_{i-1}}(a_i - a_{i-1}).$$

Step 3 Set $l_0 = 1$; *(Steps 3, 4, 5, and part of Step 6 solve a tridiagonal linear system using a method described in Algorithm 6.7.)*

$\mu_0 = 0$;
$z_0 = 0$.

Step 4 For $i = 1, 2, \ldots, n-1$
set $l_i = 2(x_{i+1} - x_{i-1}) - h_{i-1}\mu_{i-1}$;
$\mu_i = h_i / l_i$;
$z_i = (\alpha_i - h_{i-1}z_{i-1})/l_i$.

Step 5 Set $l_n = 1$;
$z_n = 0$;
$c_n = 0$.

Step 6 For $j = n-1, n-2, \ldots, 0$
set $c_j = z_j - \mu_j c_{j+1}$;
$b_j = (a_{j+1} - a_j)/h_j - h_j(c_{j+1} + 2c_j)/3$;
$d_j = (c_{j+1} - c_j)/(3h_j)$.

Step 7 OUTPUT (a_j, b_j, c_j, d_j for $j = 0, 1, \ldots, n-1$);
STOP.

SORULAR

1. Aşağıda verilen veri seti için kübik spline katsayılarını nümerik olarak hesaplayan yukarıdaki seri algoritmayı
   a) OpenMP (40p)
   b) MPI (60p)

   implementasyonlarını kullanarak paralel hale getirin.

X	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	3.2
f(x)	0.67	1.24	2.10	3.39	5.25	7.83	11.28	15.74	21.35	28.25	36.59	46.52	58.18	71.71	87.25	104.95

NOT: Programlar C ya da C++ programlama dilleri kullanarak yazılacaktır. Ödev 20.01.2022 Cuma günü saat 17:00 da teslim edilecektir.

Ödevlerin teslimi UBYS üzerinden yapılacaktır.

Öğrenci ödev olarak soru dosyasını, çözüm ve açıklamaların bulunduğu dokümanı ve kaynak kod dosyalarını .zip dosyası olarak teslim edecektir. Dosya adı öğrenci numarası olacaktır (Ör. 203405999.zip).

09.01.2023

Başarılar...

Dr. Öğr. Üy. Önder Eyecioğlu