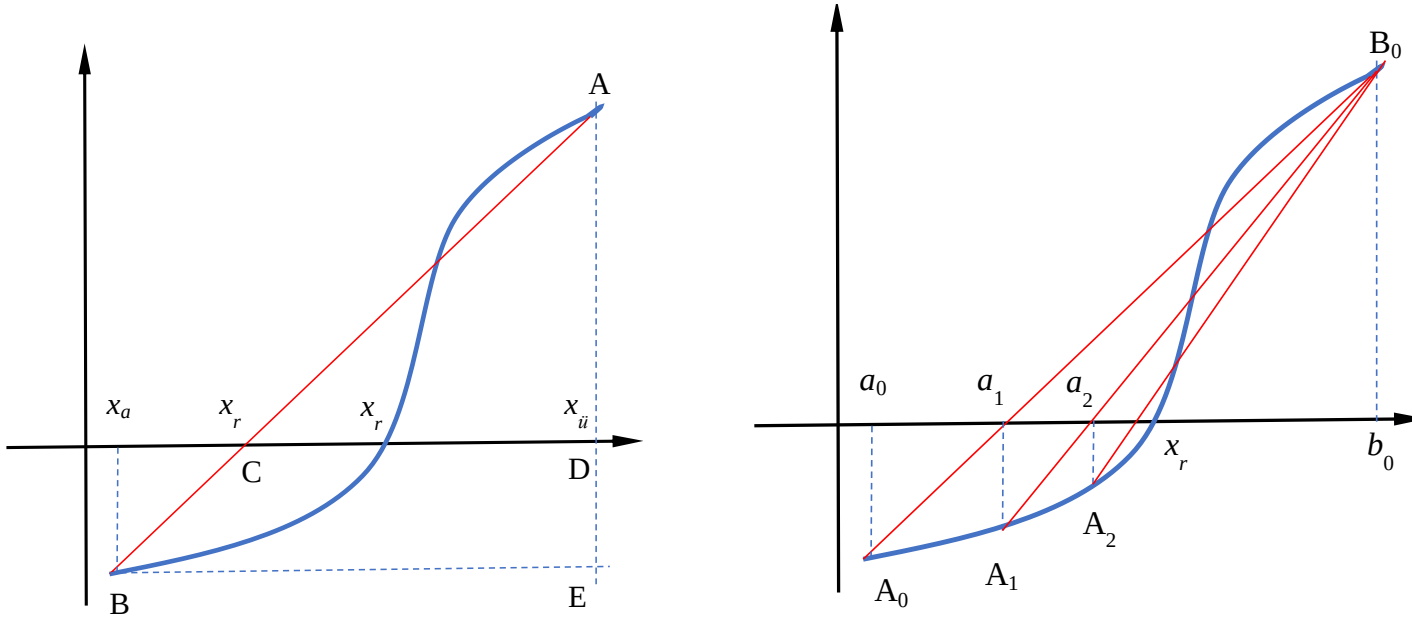


İÇİNDEKİLER

- 1. Giriş, Hata Analizi ✓
- 2. Lineer Olmayan Denklemlerde Kök Bulma ✓
 - 2.1. Kapalı Yöntemler ✓
 - 2.1.1. Aralığı İkiye Bölme Yöntemi ✓
 - 2.1.2. Regula-Falsi Yöntemi
 - 2.2. Açık Yöntemler
 - 2.2.1. Basit İterasyon Yöntemi
 - 2.2.2. Newton-Raphson Yöntemi
 - 2.2.3. Sekant Yöntemi

2.2.2 Regula-Falsi Yöntemi

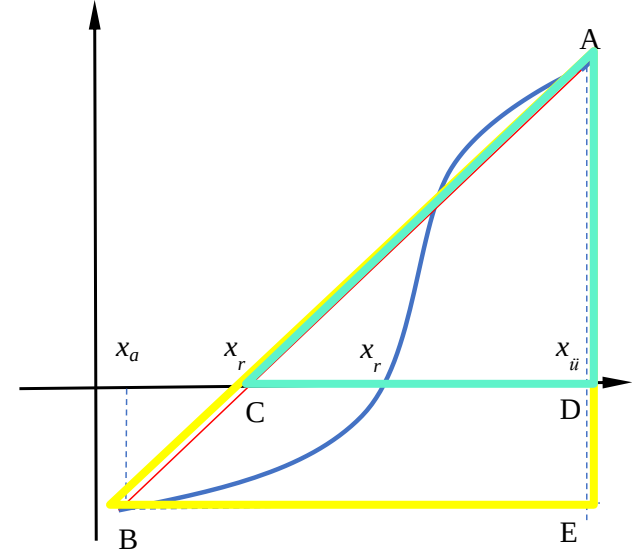
Bu yöntemde $f(x)$ fonksiyonun $[x_a, x_u]$ aralığındaki kökünü hesaplamak için şekilde (sol) görüldüğü gibi A ve B noktalarından bir doğru (kiriş) çizilir.



2.2.2 Regula-Falsi Yöntemi

Bu doğrunun x eksenini kestiği nokta, şekildeki benzer üçgenlerden faydalanarak

$$\frac{x_{\bar{u}} - x_r}{x_{\bar{u}} - x_a} = \frac{f(x_{\bar{u}})}{f(x_{\bar{u}}) + (-f(x_a))} \rightarrow x_r = x_{\bar{u}} - f(x_{\bar{u}}) \frac{(x_a - x_{\bar{u}})}{f(x_a) - f(x_{\bar{u}})}$$



olarak elde edilir. İstenilen yakınsama sağlanıncaya kadar şekilde görüldüğü gibi kırışlar çizilerek işleme devam edilir. Yöntemin algoritması şu şekildedir:

Adım 1: $f(x_a)f(x_{\bar{u}}) < 0$ şartını sağlayan $[x_a, x_{\bar{u}}]$ başlangıç değerlerini seç.

Adım 2: $x_r = x_{\bar{u}} - f(x_{\bar{u}}) \frac{(x_a - x_{\bar{u}})}{f(x_a) - f(x_{\bar{u}})}$ yaklaşık kök değeri hesapla.

Adım 3: $f(x_a)f(x_r) < 0$ ise kök $[x_a, x_r]$ aralığında, $[x_a, x_{\bar{u}}] = [x_a, x_r]$ olarak Adım 2'ye dön.

$f(x_r)f(x_{\bar{u}}) < 0$ ise kök $[x_r, x_{\bar{u}}]$ aralığında, $[x_a, x_{\bar{u}}] = [x_r, x_{\bar{u}}]$ olarak Adım 2'ye dön.

Adım 4: $\left| \frac{x_r^{\text{yeni}} - x_r^{\text{eski}}}{x_r^{\text{yeni}}} \right| \leq \varepsilon$ sağlanıncaya kadar 2. adımdan itibaren işlemleri tekrarla.

Uygulama-1

Regula-Falsi yöntemini kullanarak $f(x) = x^4 + 3x - 4$ denkleminin 0 ila 1.5 arasındaki kökünü $\varepsilon=0.0005$ hata payıyla hesaplayınız.

Adım 1: $f(x_a)f(x_{ii}) < 0$ şartını sağlayan $[x_a, x_{ii}]$ başlangıç değerlerini seç.

Adım 2: $x_r = x_{ii} - f(x_{ii}) \frac{(x_a - x_{ii})}{f(x_a) - f(x_{ii})}$ yaklaşık kök değeri hesapla.

Adım 3: $f(x_a)f(x_r) < 0$ ise kök $[x_a, x_r]$ aralığında, $[x_a, x_{ii}] = [x_a, x_r]$ alarak Adım 2'ye dön.

$f(x_r)f(x_{ii}) < 0$ ise kök $[x_r, x_{ii}]$ aralığında, $[x_a, x_{ii}] = [x_r, x_{ii}]$ alarak Adım 2'ye dön.

Adım 4: $\left| \frac{x_r^{yeni} - x_r^{eski}}{x_r^{yeni}} \right| \leq \varepsilon$ sağlanıncaya kadar 2. adımdan itibaren işlemleri tekrarla.

$$x_3 = x_2 - f(x_2) \frac{(x_1 - x_2)}{f(x_1) - f(x_2)}$$

Uygulama-1

ite	x_1	x_2	$f(x_1)$	$f(x_2)$	x_3	$f(x_3)$	ϵ_b
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Uygulama-2

Regula-Falsi yöntemini kullanarak $f(x) = x^3 + x^2 - 3x - 3$ denkleminin 1 ile 2 arasındaki kökünü $\varepsilon=0.005$ hata payıyla hesaplayınız.

Adım 1: $f(x_a)f(x_{ii}) < 0$ şartını sağlayan $[x_a, x_{ii}]$ başlangıç değerlerini seç.

Adım 2: $x_r = x_{ii} - f(x_{ii}) \frac{(x_a - x_{ii})}{f(x_a) - f(x_{ii})}$ yaklaşık kök değeri hesapla.

Adım 3: $f(x_a)f(x_r) < 0$ ise kök $[x_a, x_r]$ aralığında, $[x_a, x_{ii}] = [x_a, x_r]$ alarak Adım 2'ye dön.

$f(x_r)f(x_{ii}) < 0$ ise kök $[x_r, x_{ii}]$ aralığında, $[x_a, x_{ii}] = [x_r, x_{ii}]$ alarak Adım 2'ye dön.

Adım 4: $\left| \frac{x_r^{yeni} - x_r^{eski}}{x_r^{yeni}} \right| \leq \varepsilon$ sağlanıncaya kadar 2. adımdan itibaren işlemleri tekrarla.

$$x_3 = x_2 - f(x_2) \frac{(x_1 - x_2)}{f(x_1) - f(x_2)}$$

Uygulama-2

ite	x_1	x_2	$f(x_1)$	$f(x_2)$	x_3	$f(x_3)$	ϵ_b
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Ödev 2:

Regula-Falsi yöntemini kullanarak $f(x) = 4\sin x - e^x$ denkleminin 0 ile 0.5 arasındaki kökünü $\varepsilon=0.001$ hata payıyla hesaplayınız.