

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, MATEMATİK BÖLÜMÜ
KİSİMİ TÜREVİLİ DİFERANSİYEL DENKLEMLER İÇİN SAYISAL ANALİZ I

Ödev I

Haydar Altuğ Yıldırım

509161108

October 11, 2016

$u_1 = \sin(x)$ ve $u_2 = e^{x^2}$ denklemlerinin $x = 1$ noktasındaki analitik ve sayısal(ileri, geri ve merkezi farklar için) değerlerini bulunuz, hata oranlarını ve hangi mertebede olduklarını hesaplayınız.

u_1	ileri farklar				geri farklar				merkezi farklar			
Δx	analitik	sayısal	hata(%)	$p(\epsilon)$	analitik	sayısal	hata(%)	$p(\epsilon)$	analitik	sayısal	hata(%)	$p(\epsilon)$
0.1	0.5403	0.4973	7.9585	-0.9008	0.5403	0.5814	7.6068	-0.8812	0.5403	0.5393	0.1665	0.7783
0.05	0.5403	0.519	3.9422	-0.4579	0.5403	0.5611	3.8497	-0.4499	0.5403	0.54	5.5524E-2	0.9650
0.01	0.5403	0.536	0.7958	4.9583E-2	0.5403	0.5444	0.7773	5.4692E-2	0.5403	0.5402	1.8508E-2	0.8663
5E-3	0.5403	0.5381	0.4071	0.1695	0.5403	0.5423	0.3886	0.1783	0.5403	0.5403	0	
1E-3	0.5403	0.5397	9.2541E-2	0.3445	0.5403	0.5406	7.4032E-2	0.3768	0.5403	0.5403	0	

Table 1.1: $u_1 = \sin(x)$ hesapları

u_2	ileri farklar				geri farklar				merkezi farklar			
Δx	analitik	sayısal	hata(%)	$p(\epsilon)$	analitik	sayısal	hata(%)	$p(\epsilon)$	analitik	sayısal	hata(%)	$p(\epsilon)$
0.1	5.4364	6.352	16.8398	-1.2263	5.4364	4.7037	13.4792	-1.1296	5.4364	5.5278	1.6793	-0.2251
0.05	5.4364	5.868	7.937	-0.6914	5.4364	5.0503	7.1019	-0.6543	5.4364	5.4592	0.4175	0.2915
0.01	5.4364	5.5191	1.5175	-9.0567E-2	5.4364	5.3559	1.4825	-8.5507E-2	5.4364	5.4374	1.6554E-2	0.8905
5E-3	5.4364	5.4775	0.7541	5.3252E-2	5.4364	5.395	0.7449	5.5568E-2	5.4364	5.4367	3.6788E-3	1.0579
1E-3	5.4364	5.4447	0.1508	0.2738	5.4364	5.4283	0.1489	0.2756	5.4364	5.4364	0	

Table 1.2: $u_2 = e^{x^2}$ hesapları

$p(\epsilon)$ değerleri aşağıdaki formüller kullanılarak türetilmiştir;

$$Error \approx \Delta x \quad (1.1)$$

$$E = C(\Delta x)^p \quad (1.2)$$

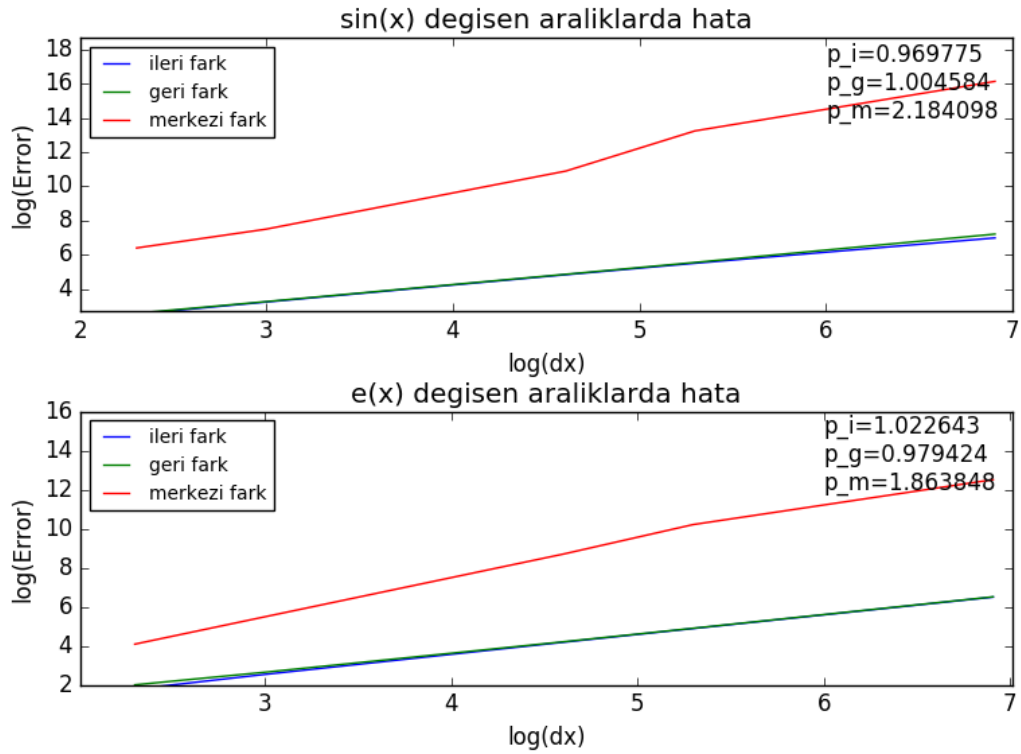
$$\log(E) \approx \log(C(\Delta x)^p) \quad (1.3)$$

$$\approx \log(C) + \log((\Delta x)^p) \quad (1.4)$$

$$\log(E) \approx \log(C) + p * \log(\Delta x) \quad (1.5)$$

$$p = \log(E) / \log(\Delta x) \quad (1.6)$$

$\log(E)$ ve $\log(\Delta x)$ değerlerinin çizilmiş grafikleri ve hesaplanmış eğim değerleri ;



p_i ileri farkların mertebesi, p_g geri farkların mertebesi, p_m ise merkezi farkların mertebesini temsil ediyor.