

Temel Bilişim Yazılımları
2020-2021 Güz Dönemi
Fortran Ödevi

1) Cholesky decomposition pozitif tanımlı simetrik matrisleri (A) L alt ve U üst üçgensel matrislere ayrıştırarak denklem sistemlerini ($Ax=b$) çözmek için kullanılan bir yöntemdir. ($L=\text{transpose}(U)$)
Bu yöntemi kullanarak n tane denklem takımını çözecek bir programı Fortran dilinde yazınız.
(60 puan)
Kodunuzu

$$A = \begin{bmatrix} 9 & 3 & -6 & 12 \\ 3 & 26 & -7 & -11 \\ -6 & -7 & 9 & 7 \\ 12 & -11 & 7 & 65 \end{bmatrix}$$

$$b = \begin{bmatrix} 72 \\ 34 \\ 22 \\ 326 \end{bmatrix}$$

$Ax = b$ denklem sisteminde test edebilirsiniz.

U matrisi ve x vektörü için elde etmeniz gereken değerler aşağıdaki gibidir.

$$U = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 & 4 \\ 0 & 5 & -1 & -3 \\ 0 & 0 & 2 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$x = \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \\ 3 \\ 5 \end{bmatrix}$$

2) Monte Carlo metodunu kullanarak π sayısının değerini 10^{-3} hata payı ile hesaplayan bir programı Fortran dilinde yazınız.

(40 puan)

Programınız çıktı olarak verilen hata payıyla (10^{-3}) tahmin edilen π sayısının değerini ve bu doğrulukla sonuç elde etmek için gereken rastgele nokta sayısını ekrana yazdırmalıdır.

Monte Carlo metodu ile Pi sayısı hesabı için;

Hacmi 8 birim küp olan bir küp ve hacmi $\frac{4}{3}\pi$ birim küp olan birim küre düşünelim.

Kürenin hacmi $\frac{4}{3}\pi r^3$

Küpün hacmi r^3

Bu bilgileri kullanarak;

- $[-1, +1]$ aralığında N ($10^5, 10^6, 10^7, \dots$) adet rastgele sayı üretmeniz,
- Üretilen sayıların orijine olan uzaklığını hesaplayacağınız bir fonksiyon yazmanız,

- Yazdığınız fonksiyon yardımıyla bu rastgele sayılardan küre içerisinde kalanların adeti ve küp içerisinde kalanların adetini kıyaslayarak π sayısına yakınsamanız; beklenmektedir.

