

Temel Bilişim Yazılımları
2020-2021 Güz Dönemi
Octave Ödevi

Soru 1: Compressed Sparse Row (CSR) formatını kullanarak sparse (seyrek) bir matrisi depolayan ve bu sıkıştırma formatına uygun şekilde sparse matris – vektör çarpımı yapan bir Octave kodu yazınız.

CSR Depolama Formatı:

Elemanlarının büyük kısmı sıfırlar ile dolu olan matrislere seyrek matris denilmektedir. Bu matrislerle çalışılacağı zaman (özellikle matrisin büyük olduğu durumlarda) matrisin tüm elemanlarını depolamak yerine sıfırdan farklı elemanlarını ve bu elemanların matris içinde bulunduğu lokasyonlarını 3 adet array kullanarak depolamak bir çok yönden daha makul olmaktadır.

a) Programınızı;

- 5 bantlı rastgele sayılar ile dolu bir matrisi CSR formatı yardımı ile sıkıştırarak depo edecek
- CSR formatında depo ettiğiniz matrisi, yine rastgele sayılar ile dolu bir vektör ile uygun çarpım algoritmasını yazarak çarpımı yapacak ve çarpım süresini ekrana yazdıracak şekilde tasarlayınız.

b) Programınızın sonuçlarını ve hızını kıyaslamak için;

Aynı seyrek matris – vektör çarpımını (CSR formatını kullanmadan) Octave'ın sparse() fonksiyonunu kullanarak seyrek matrisi oluşturan, çarpımı yapan ve çarpım süresini ekrana yazdıran bir Octave kodu yazınız.

Not: Kodunuzun verdiği sonuçların doğruluğunu test etmek için seyrek matrisinizi ve vektörünüzü önce sabit sayılar ile doldurun ve kodunuzu matrisin boyutunu küçük tutarak test edin. Daha sonra süre ölçümü için matrisinizin boyutu en az 100.000 x 100.000 olmalıdır.

Ax=b Matris-Vektör çarpımı için

A seyrek matrisi col_ind, row_ptr, val olarak isimlendirilecek 3 array yardımı ile sıkıştırılarak depolanacak.

col_ind =matrisin sıfırdan farklı elemanlarının hangi sütunda bulunduğunu belirleyen array

row_ind = her satırda bulunan eleman sayılarının üst üste toplanması ile oluşturulan array

val = matrisin sıfırdan farklı elemanlarının bulunduğu array

col_ind = [1, 2, 3, 2, 3]

row_ind = [0, 2, 3, 5]

val=[42, 72, 99, 27, 973]

şeklinde tanımlanan bu üç array aslında şu matrise karşılık gelmektedir.

A=[42, 72, 0; 0, 0, 99; 0, 27, 973]

CSR formatında matris vektör çarpımı için pseudocode

for i ← 1 to size

for j ← row_ptr[i] to row_ptr[i+1]

b[i] ← b[i] + val[j]*x[col_ind[j]]