

VEKTÖR ÜZERİNDE İNVERS

Sebahattin BEKTAŞ

ÖZET

Dengeleme hesabında belleğin ve işlem süresinin en çok harcandığı kısım normal denklem katsayılar matrisinin inversinin alınması aşamasıdır. Normal denklemlerin simetri özelliğinden dolayı yalnızca simetrik (köşegen ve üzerindeki) elemanların bir vektörde (tek boyutlu dizide) saklanıp inversin alınmasıyla hem bellekten (hemen hemen yarıya yakın) hem de işlem süresinden tasarruf sağlanabilir. Bu amaca uygun olarak vektör üzerinde invers almaya yarayan bir yazılım BASIC ve FORTRAN programlama dillerinde hazırlanarak okuyucuların kullanımına sunulmuştur.

ABSTRACT

The most time and memory consuming part of the adjustment computations is the inversion stage of the normal equation coefficients matrix. Due to the symmetric nature of normal equations, storing and manipulating only symmetrical (diagonal and above diagonal) elements in a vector (one dimensional array) can provide economy of computation time and memory requirements (almost half). In line with this purpose, software developed in BASIC and FORTRAN programming languages to evaluate inverses via vectors, has been prepared and set for users.

1. GİRİŞ

Normal Denklemlerin çoğunlukla pozitif tanımlı olması invers hesabında Cholesky yöntemini kullanılabilir kılmaktadır. Cholesky yöntemiyle inversin nasıl alınacağı hakkında geniş bilgi Sayısal Çözümleme kitaplarından alınabilir.

2. CHOLESKY YÖNTEMİ İLE İNVERS MATRİS HESABI

Aşağıda kısaca simetrik pozitif tanımlı bir A- katsayılar matrisinin Cholesky yöntemiyle üç adımda inversinin nasıl alınacağı görülecektir.

1.Adım:

$$A = C^T C$$

olacak şekilde A matrisi C- üst üçgen matris çarpanlarına ayrılır. Cholesky yöntemi, üçgenleştirme sonucunda elde edilen karekök alarak indirgenmiş denklemlerin köşegen terimleri birden (1) küçük olan kötü kondüsyonlu matrislerle yapılan işlemlerde yuvarlatma hatalarının etkisini azaltabilmek için en uygun yöntemdir /3/.

2.Adım: C - üçgen matrisinin üzerinde C^{-1} tersi hesaplanır.

3.Adım: A^{-1} ters matrisi de C^{-1} den yararlanarak

$$A^{-1} = (C^{-1})(C^{-1})^T$$

şeklinde elde edilir.

3. İNVERSİ ALINACAK MATRİSİN VEKTÖRE YÜKLENMESİ

Normal denklemler katsayılar matrisinin simetrik kısmı bir vektöre satır veya köşegen düzeninde yüklenebilir. Matrisin i . satır j . sütun elemanı vektörün k . elemanı olur. i, j ve k indisleri arasındaki ilişki

satır düzeninde yerleştirmede,

$$k = (i-1)*(2n-i)/2 + j \quad (i \leq j)$$

1	2	3
	4	5
		6

köşegen düzeninde yerleştirmede,

$$k = n*(j-1) - (j-i)*(j-i-1)/2 + i \quad (i \leq j)$$

1	4	6
	2	5
		3

şeklinde olur.

Bu yerleştirme düzenlerinden satır düzeninde yerleştirme tercih edilmektedir. Vektör üzerinde ters matris hesabı gerçekleştirildikten sonra yine aynı indis bağlantıları kullanılarak normal denklemler ters matrisinin i . satır j . sütun elemanı vektörün k . elemanı olacaktır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

İnversin vektör üzerinde alınması, mevcut bilgisayarla daha büyük boyutlu problemlerin (büyük boyutlu jeodezik ağların dengelenmesi gibi) çözülebilmeye olanak sağlamaktadır /1,2/. Gelişmekte olan ülkemizin pek çok alanlarda dışa bağımlı olduğu ortadadır. Ancak yazılım (software) sektöründe de dışa bağımlı oluşumuz hiç hoş değildir. Yazılım teknolojilerine sahip olmadan bilgi toplumunu yakalamak ve diğer seviyelerde rekabet gücüne ulaşmak mümkün değildir. Bu durum bir devlet politikası olarak ele alınmalıdır. Yazılım sektörüne gerekli teşvik ve muafiyetlerin sağlanması ülkemiz yararına olacaktır. Bu çalışmanın amacı da konuya bir katkı sağlamaktır. Şüphesiz ekte verilen program metinleri programlama tekniği açısından daha da geliştirilebilir.

Ek-1: FORTRAN dilinde hazırlanan program

Ek-2: BASIC dilinde hazırlanan program

KAYNAKLAR

- /1/ Bektaş, S. : PC Bilgisayarlarda Nirengi Ağlarının Dengelenmesi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü , kişisel çalışma (yayınlanmadı), Trabzon, 1986.
- /2/ Bektaş, S. : Büyük Jeodezik Ağların Dengelenmesinde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri, Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Dergisi, sayı: 81, s.14-20, Ankara , 1997.
- /3/ Öztürk,E. :Dengeleme Hesabı Cilt I, KTÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Yayınları, Yayın no:119, s.66, Trabzon, 1987.