YENİ BİR ODAK MEKANİZMASI ÇÖZÜM PROGRAMI

O. Polat[1], E. Gök[2], Ş. Özyalın[3], E. Pamuk[4] ve U. Çeken[5]

[1] *Doçent Doktor, Jeofizik Müh. Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir*
[2] *Uzman, Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir*
[3] *Yardımcı Doçent Doktor, Jeofizik Mühendisi, Jeofizik Müh. Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir*
[4] *Araştırma Görevlisi, Jeofizik Müh. Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir*
[5] *Yüksek Mühendis, Jeofizik Mühendisi, AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı, Ankara*
Email: orhan.polat@deu.edu.tr

ÖZET:

Faylanmalara ilişkin bilgiler, odak mekanizması çözümleri ve farklı yöntemler temel alınarak bir çok şekilde çözülebilmektedir. Bu çalışma kapsamında, sadece bilimsel araştırmalarda değil eğitim amaçlı da kullanılabilecek WinFoc isminde yeni bir odak mekanizması çözüm programı geliştirilmiştir. Yazılım P-dalgası düşey bileşen ilk hareket yönünden elde edilen bilgilere göre fay düzlemi çözümü yapmaktadır. İnteraktif bir yazılım olan WinFoc'da esas ve yardımcı fay düzlemlerinin doğrultu, eğim ve kayma açıları kullanıcı tarafından, $0.1 – 10^{o}$ arasında değişen aralıklarla değiştirilebilmektedir. Değiştirilen her parametreye göre yazılım 3-Boyutlu faylanma blok diyagramını anlık üretebilmekte ve eş-zamanlı olarak fay düzlemi çözüm balonunun yanına çizebilmektedir. Bu kolaylık nedeniyle programın jeofizik, jeoloji, sismoloji gibi yer bilim derslerinde kullanılabileceği, karmaşık mekanizmaların anlatılabileceği ve öğrenciler tarafından kolay kavranabilecek bir ara yüze sahip olduğu düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: WinFoc, fay düzlemi çözümü, P-dalgası ilk hareket yönü, doğrultu-eğim-kayma açısı.

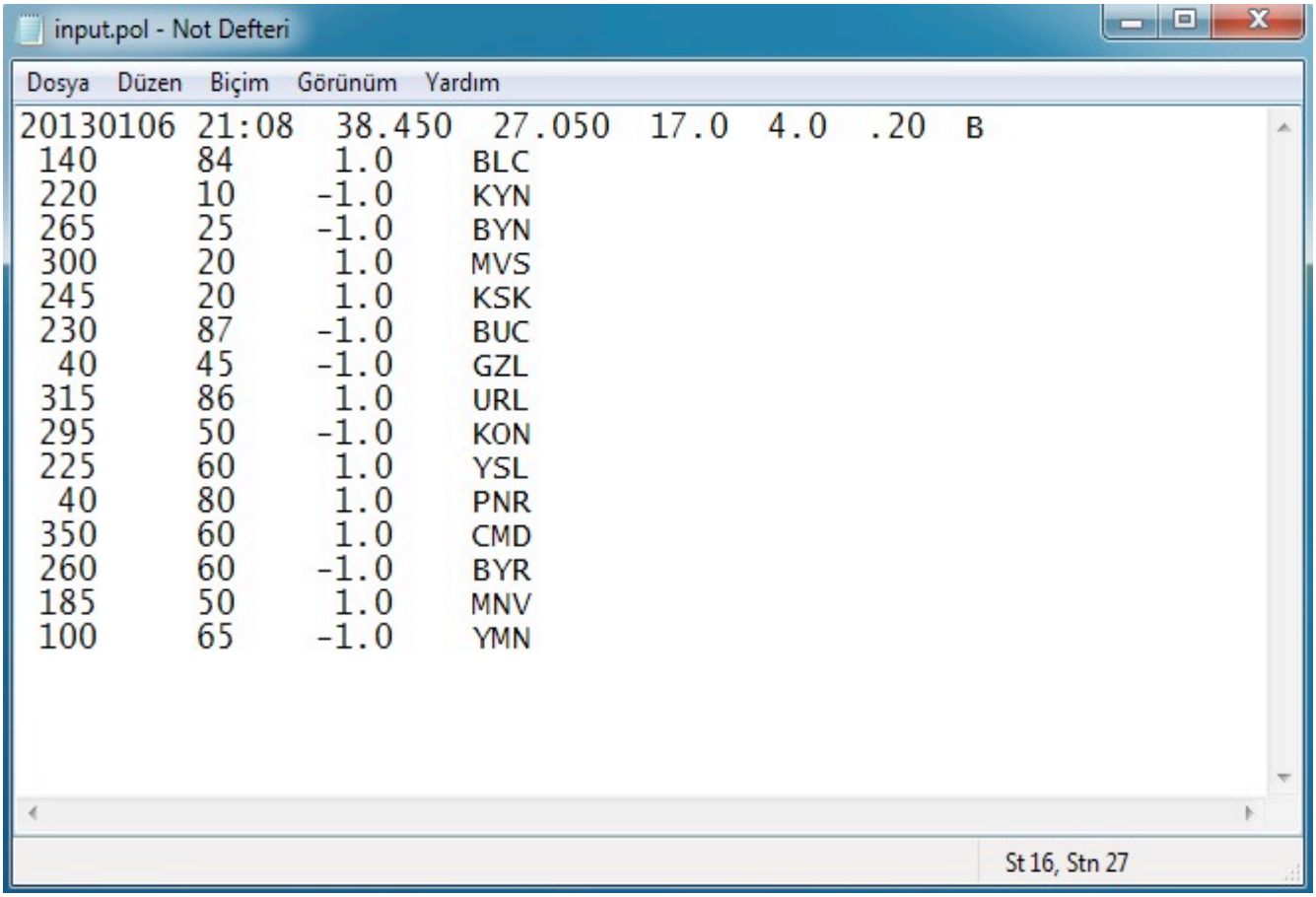
1. GİRİŞ

Deprem odak mekanizması çözümleri (FMS) rutin olarak çeşitli teknikler kullanılarak hesaplanır. Bu hesaplamalara ilişkin algoritmalar literatürde geniş bir şekilde yer almaktadır. Bu çalışmada, Windows işletim sistemi altında WinFoc ismindeki fay düzlemi çözüm yazılımı anlatılmaktadır. Program; istasyon deprem episantırı arasındaki doğrultu açısı, her bir istasyon için deprem dalgasının odağı terk ediş açısı ve kayıtçı istasyonlardaki düşey bileşen P-dalgası ilk yönü bilgilerinin bir metin dosyasına girilmesi sonucu oluşturulan giriş dosyasından hareketle, kullanıcıların çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanan interaktif amaçlı bir yazılımdır. Bilimsel araştırma çalışmalarında da kullanılabileceği gibi özellikle klasik sismoloji derslerinde tüm üniversiteler tarafından kullanılabilecek eğitim amaçlı bir yazılım olma niteliğine de sahiptir. Programın çıktısı odak mekanizması çözüm parametreleri olan faylanmaya ait doğrultu (strike) açısı, eğim (dip) açısı ve kayma (rake) açısı bilgileri ile mekanizma balonunu ile uyumlu çizim yapan jeolojik modele ait blok diyagram görüntüsüdür. Visual Basic ile yazılan programın halen farklı versiyonları üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

2. WINFOC

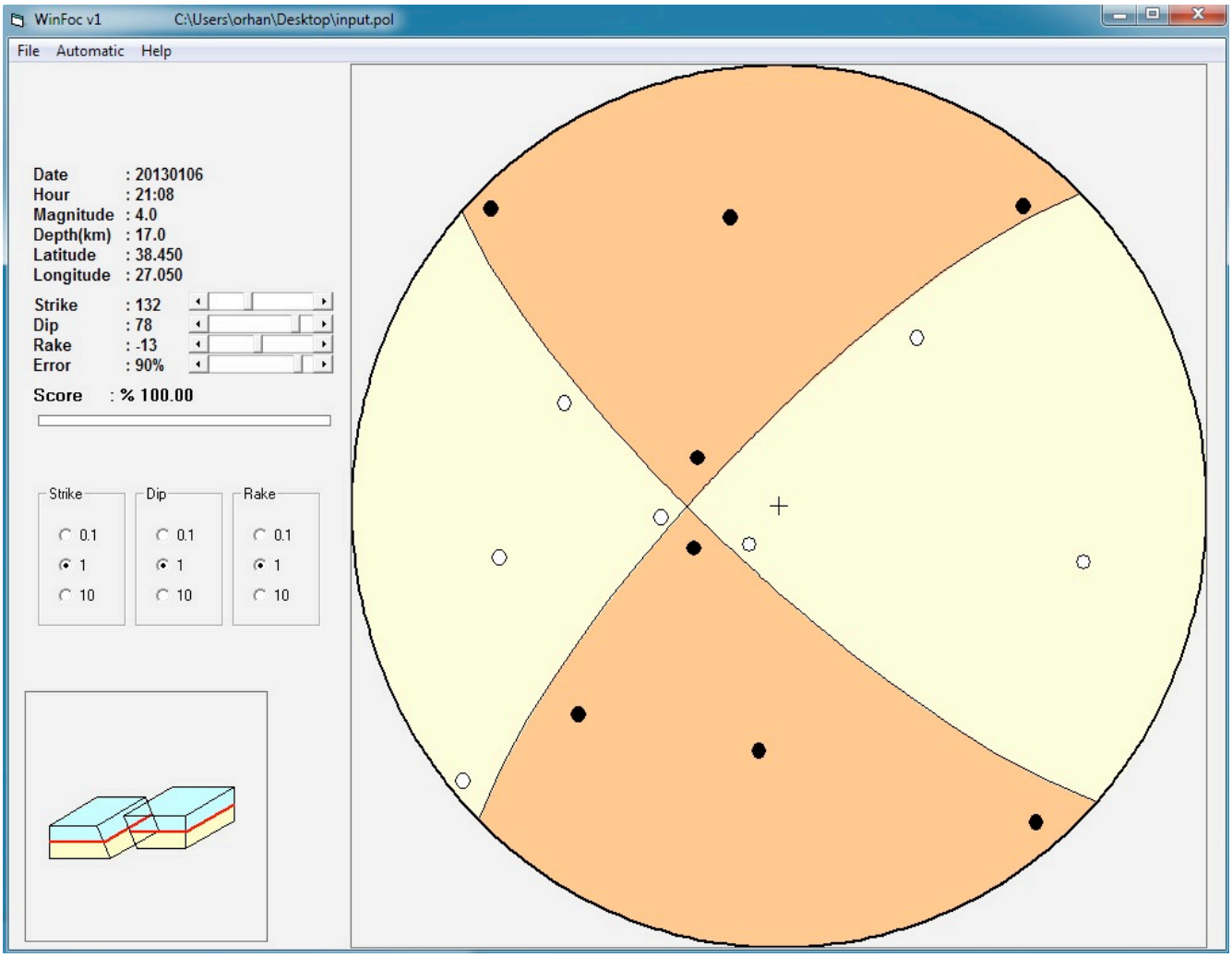
Programda kullanılan algoritma başta Lay and Wallace (1995) olmak üzere diğer yaygın sismoloji kitaplarında verilen bağıntılardan türetilmiştir. Yazılım oluşturulmasında temel alınan bağıntılar, Rivera (2000)'den

uyarlanmıştır. Tüm hesaplamalar kartezyen koordinatlarda yapılmaktadır. Program çalıştırmadan önce, Giriş kısmında anlatıldığı üzere, lokasyon sonucu elde edilen istasyonlara ait doğrultu, odağı terk ediş açısı ve düşey bileşen P-dalgası ilk hareket yönü bilgileri, uzantısı "*.pol" olacak şekilde standart bir metin dosyası olarak kaydedilir. Her sütun en az bir boş karakter ile ayrılmalıdır. Bu şekilde programın giriş dosyası oluşturulabilir. Metin dosyasındaki ilk satır deprem lokasyon parametrelerine ait özet bilgilerdir ve sırasıyla yıl (4 hane), ay, gün, saat:dakika, enlem, boylam, derinlik, büyüklük, RMS ve çözüm kalitesi bilgilerini göstermektedir (Şekil 1). Bu satırdaki her bilgi arasında en az birer boşluk bırakılmalıdır.



Şekil 1. WinFoc programına ait metin dosyasında hazırlanmış uzantısı "*.pol" olan giriş dosyası

Şekil 1'deki örnekte İzmir'de İç Körfez kesimlerinde 6 Ocak 2013 tarihinde meydana gelmiş 4.0 büyüklüğündeki depreme ait İzmirNet (Polat ve diğ. 2009) yerel deprem istasyon ağı tarafından yapılan lokasyon çözümüne ait deprem parametreleri yer almaktadır. Bu bilgiler Şekil 2'de verilen odak mekanizması çözüm balonunda kullanıcıya kolaylık sağlaması açısından ekranda gösterilmektedir. Giriş dosyasında yer alan ilk sütun bilgileri farklı istasyonlar tarafından kaydedilen doğrultu (azimut), ikinci sütun odağı terk ediş açısı (i_h), üçüncü sutun ilk hareket yönü ve son sütun ise depremi kaydeden istasyonun isim bilgileridir. Üçüncü sütunda yer alan 1.0 ifadesi Z-bileşendeki P-dalgası ilk hareketinin yukarı (kompresyon), -1.0 ifadesi ise aşağı (dilatasyon) olduğunu ifade etmektedir.



Şekil 2. WinFoc programı genel görüntüsü

WinFoc programı çalıştırıldıktan sonra uzantısı "*.pol" olan giriş dosyası, sol üst köşedeki "File" menüsü kullanılarak okutulur. Şekil 1'de verilen giriş dosyası İzmir'de İç Körfez kesimlerinde 6 Ocak 2013 tarihinde meydana gelen 4.0 büyüklüğündeki depreme ait lokasyon bilgilerini içermektedir. Lokasyon bilgileri SEISAN programı kullanılarak, Jeofizik Mühendisliği Bölümüne ait DEÜ-DAUM Sismoloji Laboratuarında elde edilmiştir. Strike, Dip, Rake satırlarının yanında yer alan çubuklar sağa-sola hareket ettirilerek düzlemlerin değişmesi göz ile interaktif olarak izlenebilir ve elde edilen başarı yüzdesine ait skor "Score" satırında gözlenebilir. Söz konusu örnekte skorun %100'e ulaştığı çözüme ait değerler, bu depreme ait en olası fay düzlemi çözüm parametrelerini vermektedir. Şekil 2'deki örnek depremin fay düzlemi çözümü baskın yanal atıma, ihmal edilebilir düzeyde düşey (normal) atıma sahip verev bir faylanmayı işaret etmektedir. Çözüme ait en olası jeolojik blok diyagram, programın sol alt köşesinde mekanizma balonu ile uyumlu olacak şekilde program tarafından otomatik olarak ayrıca çizilmektedir.

3. SONUÇLAR

WinFoc programı büyük oranda tamamlanmış olmasına ve özellikle sismoloji derslerinde bir eğitim aracı olarak kullanılabilecek durumda olmasına karşın, yeni nesil Windows işletim sistemlerinde bazı küçük sorunlarla karşılaşılmıştır. Bu sorunlar 2013 yılı sonuna doğru giderilecek ve ek bazı kullanıcı dostu arayüzler ilave edilecektir (Ters çözüm tekniği ile olası en uygun düzlemlerin program tarafından otomatik bulunması, fare ile içi dolu ve boş noktaların üzerine gelindiğinde o noktaya ait istasyon isminin ekranda görünmesi, vb). Sismoloji alanında çalışma yapan araştırıcılar veya programı sismoloji derslerinde bir eğitim aracı olarak kullanmak isteyen akademisyenler, 2013 yılı sonuna doğru orhan.polat@deu.edu.tr e-mail adresine yazarak programı talep edebilirler.

KAYNAKLAR

Aki, K., and Richards, P.G. (1980). Quantitative seismology, W.H. Freeman and Company International, San Francisco, 932pp.

Lay, T., and Wallace, T.C. (1995). Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego, 521 pp.

Polat, O., Ceken, U., Uran, T., Gok, E., Yilmaz, N., Beyhan, M., Koc, N., Arslan, B., Yilmaz, D. and Utku, M. (2009). IzmirNet: A Strong-Motion Network in Metropolitan Izmir, Western Anatolia, Turkey, *Seismological Research Letters* **80:5**, 831-838.

Polat O., H. Haessler, A. Cisternas, H. Philip, H., Eyidogan, M. Aktar, M., Frogneux, D. Comte, and C. Gurbuz, (2002a). The Izmit (Kocaeli) Turkish earthquake of August 17, 1999: Previous seismicity, aftershocks and seismotectonics, *Bull. Seism. Soc. Am.* **92:1**, 361-375.

Polat O., H. Haessler, A. Cisternas, H., Philip, and H. Eyidogan (2002b). Analysis and interpretation of the aftershock sequence of the August 17, 1999, Izmit (Turkey) earthquake, *Journal of Seismology* **6**, 287-306.

Rivera, L. (2000). MF: Méchanisma aux Foyer, Graduate lecture notes, Institut de Physique du Globe, Université Louis Pasteur, Strasbourg, France.