

# ALGOL-TÜRÜ YAKIN ÇİFT SİSTEM V822 AQUILA'NIN UBVR FOTOMETRİSİ ve YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ TAYFSAL GÖZLEMLERİ

**Volkan BAKIŞ, Hicran BAKIŞ, Faruk SOYDUGAN, Emine  
KOPARAN, Ahmet ERDEM, Caner ÇİÇEK, Osman  
DEMİRCAN**

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fizik Bölümü, Astrofizik Araştırma Merkezi  
e-mail: bakisv@comu.edu.tr*

## Özet

Algol türü V822 Aquila sisteminin UBVR fotometrik bantlarında tek kanallı SSP5A fotometresi ile elde edilmiş ışık eğrileri ile Hipparcos ve ASAS ışık eğrilerini ve optik bölgede (3650-9400Å) elde edilmiş yüksek çözünürlüklü HERCULES échelle tayflarını birlikte sunuyoruz. Yakın çift klasik Algol türü ışık eğrisi sergilemektedir. Işık eğrisinin birinci minimumuna girişte göze çarpan parlaklık azalması ile minimum çıkışında göze çarpan parlaklık artışı kütle alışverişinde bulunan sistemlerin ışık eğrilerinde görülen karakteristiği yansıtmakta. Yakın çiftin 0.1" uzaklığında bulunan ve toplam ışığa Hipparcos bandında ~9% ışık katkısı sağlayan üçüncü cisim de bu üçlü sistemin doğasını daha ilginç yapmaktadır.

***Anahtar kelimeler:** Yakın çift yıldızlar, V822 Aql; Yöntem: Fotometri, Tayf*

## Abstract

We present photometric light curves of the Algol-type binary V822 Aquila obtained with single-channel SSP5A photometer with Hipparcos and ASAS-3 light curves and high resolution

HERCULES spectra in the wavelength range of 3650-9400 Å. The close binary exhibits a classical-Algol type light curve. Magnitude drop and increase before and after the light curve primary minimum respectively reflect a characteristic behavior of close binaries where the mass transfer occurs. Third star which is 0".1 away from the close binary and contributes ~9% to the total light makes the nature of the system more exciting.

**Keywords:** Close binary stars, V822 Aql; **Method:** Photometry, Spectroscopy

## 1. Giriş

V822 Aql (ayrıca HD 183794, HIP 96007) görelî parlaklığı  $V \sim 7^m.1$  ve  $P=5.29$  gün yörünge dönemi ile klasik Algol türü bir yakın örten çift sistemdir. Fotometrik değişim Hoffmeister (1935) tarafından keşfedilmiştir. Koch ve diğ. (1965)'nin yaptığı ilk tayfsal çalışmada ikinci bileşenin bileşik tayfa meydana getirdiği belirsizlikten dolayı geniş bir mutlak parlaklık aralığında sistemin parlak bileşeninin tayfi için B2 tayf türünü uygun görmüşlerdir. Bu tayf türü FitzGerald (1964)'in belirlediği tayf türünden (B8 V) oldukça farklıdır. Ancak Popper (1981)'in tayfsal analizlerine göre B8 tayf türü her iki bileşenin bileşik tayf türünün bir sonucu, oysaki bileşenlerin soğurma çizgileri iki alt sınıf hata ile B3 ve B9 tayf türüne işaret etmektedir.

Hall (1967) fotometrik gözlemlerinden sistemin yörünge döneminin o zamana kadar bilinen değer olan 2.6 günün tam iki katına eşit olduğunu bulmuştur ve (1) eşitliğindeki ışık elemanlarını vermiştir;

$$\text{HJD Min.} = 2438256.560 + 5.295065 E \quad (1)$$

Lucy (1981) 103 sistemin dikine hızlarını analiz ettiği makalesinde V822 Aql sisteminin tayfsal yörünge parametrelerini tek çizgili sistem ( $K=135.9$  km/s) olarak verirken sistemin yörüngesinin aynı zamanda da bir basıklığa ( $e \sim 0.09$ ) sahip olduğunu söylemiştir. Lucy (1981)'nin FitzGerald (1964)'in 33 ve 66 Å/mm yaymalı tayflarını kullanarak belirlediği hız yarı genliği Popper (1981)'in 16 Å/mm yaymalı tayflarındaki Hidrojen çizgilerinden belirlediği hızlar ile uyum içerisindeyken, Mg II çizgisinden belirlediği dikine hız yarı-genliğinden ( $K=196.4$  km/s)  $\sim 60$  km/s farklı.

V822 Aql'nın fotometrik ışık eğrisi Alduseva ve Kovalenko (1977) tarafından elde edilmiştir. Bu çalışma dışındaki günümüze kadar yapılan fotometrik gözlemler Johnson UBV ve Strömngren bantlarında ışık eğrisinin belirli evrelerine denk gelen ve sayıları 3-4 gözlem noktasını geçmeyen gözlemlerdir (örn. Hall ve Weedman, 1971; Hilditch ve Hill, 1975; Wolf ve Kern, 1983). Sistemin ışık eğrisi analizi yapılmadığı için bileşenlerin mutlak boyutları hakkında istatistiksel bilginin ötesinde bir bilgiye sahip değiliz.

V822 Aql iki uzak bileşeni ile çoklu bir sistem oluşturmaktadır (CCDM 19313-0207, ADS12538, B bileşeni için  $V \sim 9^m.9$ ,  $\rho = 1.2$  as,  $\theta = 67^\circ$ , C bileşeni için  $V \sim 9^m.8$ ,  $\rho = 25.2$  as,  $\theta = 298^\circ$ ). B bileşenin 1869 epoğuna göre verilen bu konum değerleri Hipparcos uydusunun vermiş olduğu değerler ile karşılaştırıldığında ( $V \sim 9^m.96$ ,  $\rho = 1.281$  as,  $\theta = 63^\circ$ ) aradan geçen 120 yıllık zaman içerisinde konumun çok değişmediği görülmektedir.

## 2. Gözlemler

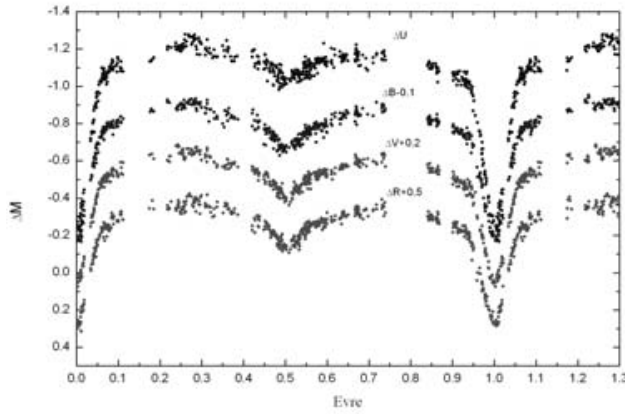
### 2.1. Fotometrik Gözlemler

V822 Aql'nın ışık eğrisi V-bandında ASAS ve Hp bandında ise Hipparcos tarafından elde edilmiştir. Bu çalışmada UBV ve R bantlarında ÇOMÜ Ulupınar Gözlemevinde tek kanallı SSP5 fotometresi ile toplam 27 gece yapılan gözlemler neticesinde elde edilen ışık eğrilerini sunuyoruz (Şekil 1). Işık eğrilerindeki eksik evrelerin 2008 yaz gözlem sezonu sonuna kadar devam edecek olan fotometrik gözlemler sonunda tamamlanması planlanmaktadır. Şekil 2'de U-B, B-V ve V-R renk indislerinin evreye göre değişimi gösterilmektedir. ASAS ve Hipparcos ışık eğrileri de Şekil 3'de sunulmaktadır.

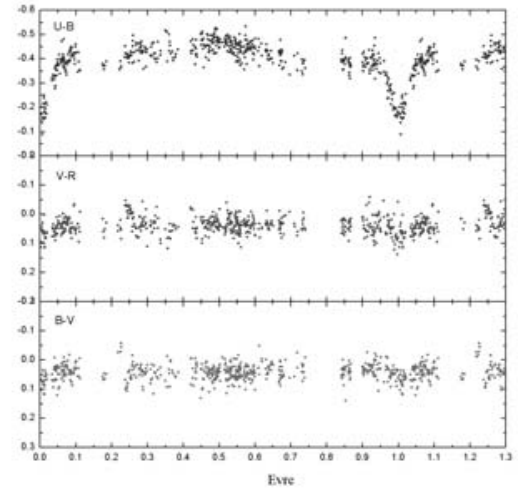
Fotometrik gözlemler neticesinde bir birinci bir de ikinci minimum zamanı elde edilmiştir. Yeni minimum zamanları ile çizdirilen ışık eğrisi, Kreiner ve Kim (2001) tarafından verilen güncel ışık öğeleri ile çizdirilen ışık eğrisine göre belli bir evre kayması göstermektedir. Bu kayma miktarı Hipparcos'un verdiği minimum zamanına göre hesaplanan değerden daha küçüktür. Böylece evrenin zamanla sistematik biçimde kaydığını ve dönemin de değiştiğini söyleyebiliriz. Sistemin yörünge dönem analizi ayrı bir çalışmada sunulacaktır.

## 2.2 Tayfsal Gözlemler

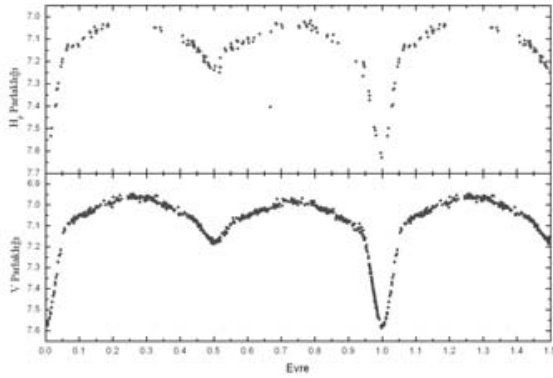
V822 Aql'nın yeni tayfsal gözlemleri Mt John Üniversitesi Gözlemevinde yüksek çözünürlüklü ( $R \sim 41000$ ) HERCULES echelle tayçekeri kullanılarak yapılmıştır. Toplam 17 gecede 29 tayf alınmıştır. Echelle tayflarının indirgemeleri Hercules Reduction Software Package (HRSP) ile yapılmıştır. İndirgenmiş tayfın süreklilik düzeltmesi IRAF ile yapılmıştır. Şekil 4'de He I (4471 Å) ve Mg II (4481 Å) çizgilerinin bulunduğu 127 numaralı tayf dizisindeki tayflar gösterilmektedir. Yörünge evresi boyunca bileşenlerin tayf çizgilerinin değişimine bakıldığında ışık katkısı daha büyük olan birinci bileşenin çizgilerinin görünmesi beklenirken daha az ışık katkılı ikinci bileşenin çizgileri daha kuvvetli görülmektedir. Bunun nedeni birinci bileşenin çok yüksek hızlarda dönüyor olmasıdır.



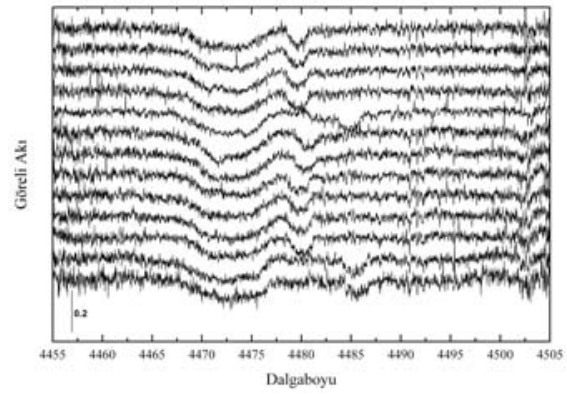
Şekil 1: V822 Aql'nın UBVR ışık eğrileri.



Şekil 2: V822 Aql'nın renk eğrileri.



Şekil 3: V822 Aql'nın HIP ve ASAS ışık eğrileri.



Şekil 4: V822 Aql echelle tayfları: He I ve Mg II çizgileri.

## Kaynaklar

- Alduseva, V. Ya. ve Kovalenko, V. M., 1977, “*Photoelectric observations of V822 Aql*”, *Astron. Tsirk.*, 956, 1 – 3.
- FitzGerald, P., 1964, “*Spectroscopic orbits of the eclipsing systems V822 Aquilae, BV 241, BV 342, BV 374*”, *Publications of the David Dunlap Observatory*, 2, 417, 428.
- Hall, D. S., 1967, “*Three Eclipsing Binaries: V822 Aql, QX Cas, and HS Her*”, *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 79, 630-631.
- Hall, D. S. ve Weedman, S. L., 1971, “*UBV photometry of eclipsing binaries with visual companions*”, *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 83, 69.
- Hilditch, R. W. ve Hill, G., 1975, “*Strömgren four-colour observations of Northern Hemisphere binary systems*”, *Memoirs of the Royal Astronomical Society*, 79, 101.
- Hoffmeister, C., 1935, “*162 neue Veränderliche*”, *Astronomische Nachrichten*, 255, 401.
- Kreiner J. M., Kim C. H. ve Nha I. S., 2001, “*An Atlas of O–C Diagrams of Eclipsing Binary Stars*”, *Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej*, Krakow.
- Koch, R., H., Olson, E., C. ve Yoss, K., M., 1965, “*A Spectrographic Investigation of Some Bright Eclipsing Binaries*”, *Astrophysical Journal*, 41, 955.
- Lucy, L., B., 1981, “*The formation of binary stars*”, In: *Fundamental problems in the theory of stellar evolution; Proceedings of the Symposium, Kyoto, Japan, July 22-25*, 75-83.
- Popper, D., M., 1981, “*The nature of the eclipsing binary V822 Aquilae*”, *Astronomical Society of the Pacific, Publications*, 93, 318, 319.
- Wolf, G., W. Ve Kern, J., T., 1983, “*A uvby, beta photometric survey of southern hemisphere*”, *Astrophysical Journal Supplement Series*, 52, 429-441.

## **RADYO ASTRONOMİDE GÖRÜNTÜ İŞLEME VE AIPS İLE BİR UYGULAMA**

**Nazlı D. Dağtekin**

Erciyes Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, Kayseri, [systemofuniverse@gmail.com](mailto:systemofuniverse@gmail.com)

### **Özet**

AIPS “Astronomical Image Processing System”, yani Astronomik Görüntü İşleme Sistemi, Fourier sentezi metodu kullanarak, interferometrik verilerin kalibrasyonunu, düzeltmesini, analiz ve görüntü oluşturmalarını yapan bir paket programdır. Bu poster çalışmada, programın işleyişi hakkında özet bilgi verilecek ve bir uygulama yapılacaktır.

*Anahtar Kelimeler: Radyo astronomi, görüntü işleme, AIPS*

### **1. GİRİŞ**

Yazımına Charlottesville, Virginia’da 1978 yılında başlanan AIPS bugün hala Socorro’da bilim insanları ve programcılar tarafından geliştirilmektedir. 1140000 satır koda sahip olan AIPS her geçen gün yeni bileşenleri ile gelişmektedir ve UNIX tabanlı sistemlerde (Linux, Solaris, Mac OS/X) çalışan AIPS, yeni güncellemeleri internet üzerinden vermektedir. AIPS, 405’e yakın ayrı bileşene sahiptir. Bu bileşenler komutları ve her yapılacak görevi işletir.

AIPS, 1983’te VLBA için başlıca indirgeme programı olarak kullanılmaya başlandığından beri radyo interferometrik kalibrasyonun her seviyesi için geliştirilerek hem sürekli hem de spektral çizgiler için kullanılmaya başlandı. AIPS paketi VLA ve VLBI verileri için etkileşimli bir takım metotlar içeren kalibrasyon ve düzeltme bölümlerine sahiptir. VLBI için MkII, MkIII ve VLBA formatları okuyabilir.

Her bilgi alanı için kalibrasyon metotları - kalibrasyon kaynağı için realistik modelleri ve selfkalibrasyon için iterasyon modelleri-kullanımını destekler.

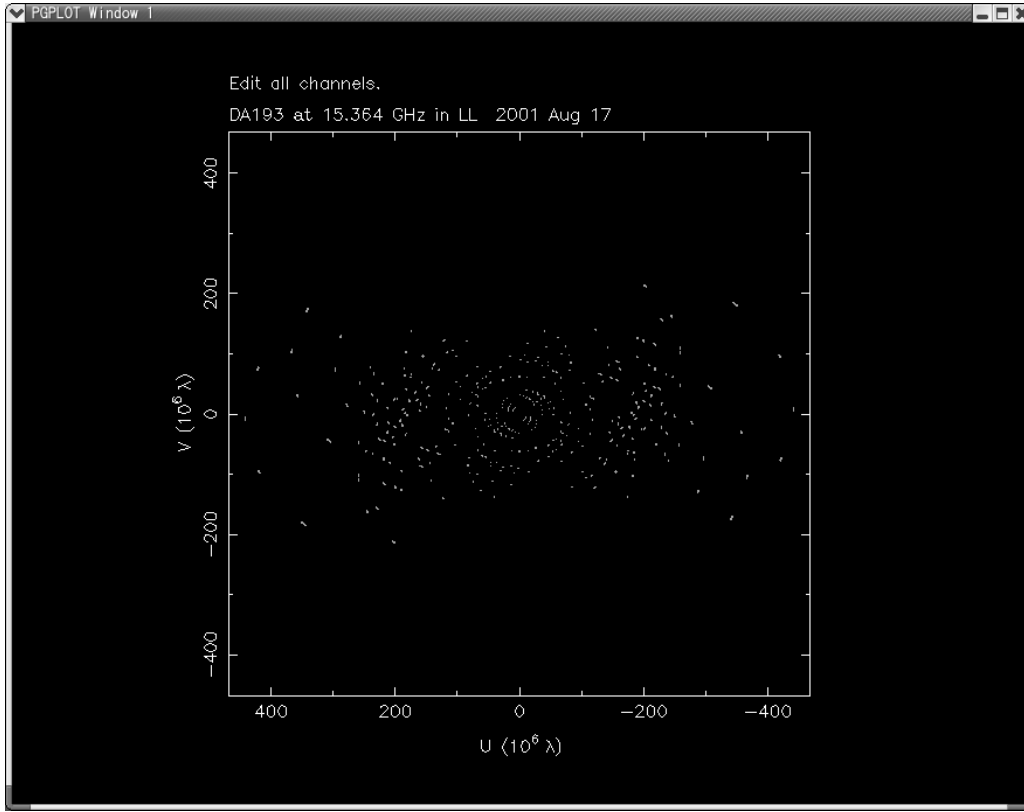
Öncelikle AIPS'in işleyişi hakkında algoritmik bilgilere yer verilecek ardından AIPS ve yardımcı olarak difmap programlarını kullanarak bir uygulama örneği yapılacaktır.

## **2. VLBI VERİLERİNİN AIPS VE DIFMAP KULLANILARAK İNDİRGENMESİ**

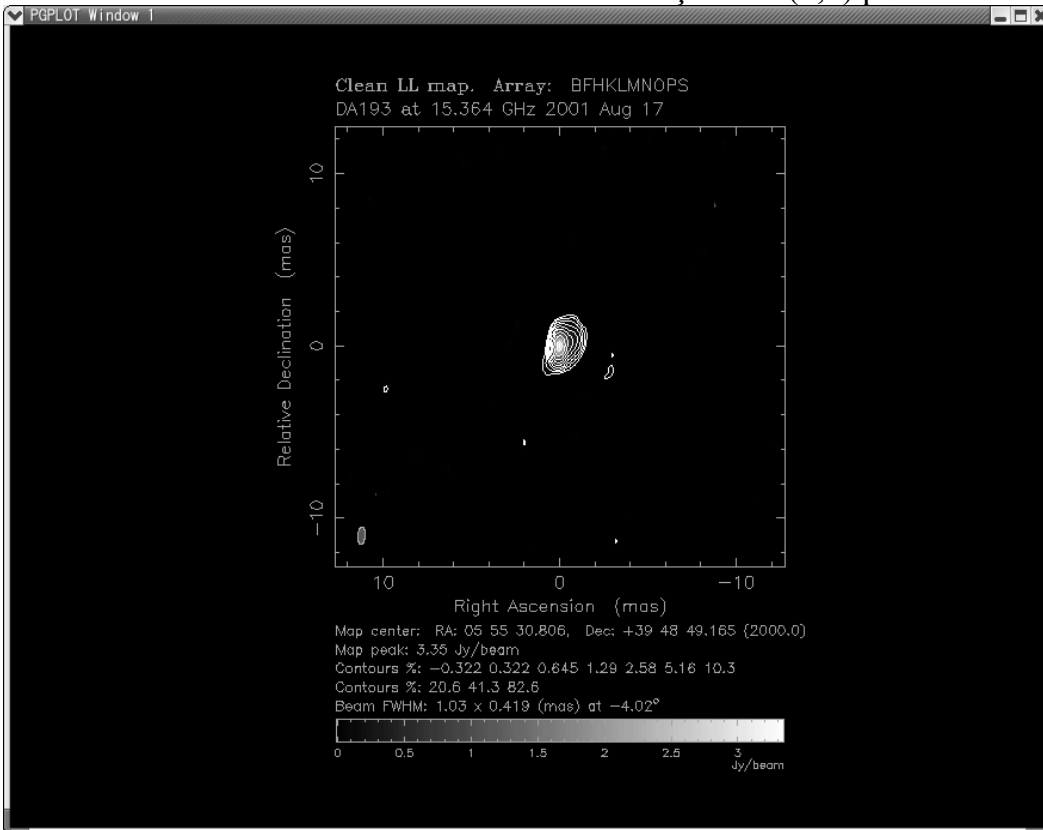
Bu çalışmada, basit yapılı bir radyo kaynağı olan DA 193'ün gözlem verilerinin analizi yapılacak. Sadece bir örnek oluşturması için kısa gözlem zamanlı basit bir kaynak seçilmiştir. Bu gözlemin hedef kaynağı NGC1052'dir. DA193 kalibrasyon için gözlenmiştir. Gözlem VLBA istasyonları kullanılarak yapılmıştır. Gözlem zamanı 20 dakika ve gözlemin yapıldığı frekans 15,4 GHz'dir. Diğer gözlem parametreleri ise şöyledir: Gözlem Tarihi: 17 Ağustos 2001, VLBI Dizgesi: VLBA (10 istasyon), Gözlem Frekansı: 15,4 GHz, Bant Genişliği: 16 MHz x 2 IF, 64 frekans kanalı /IF, Veri Boyutu: 97,3 MB.

Görüntü işleme programı ile yapılan tüm ayrıntılı çalışma posterde sergilenmektedir fakat burada özet halde neler yapıldığından bahsedilecektir.

İndirgeme sonucunda ulaşılabacak sonuç şöyledir:



Şekil 1: (u,v) plot



Şekil 2: Son görüntü



Bildiri kitapçığında poster çalışmalarına ayrılan sayfa sayısı 3 olduğu için burada ancak yapılacak tüm işlemlerin başlıkları verilebiliyor

AIPS'E BAŞLAMADAN ÖNCEKİ HAZIRLIKLAR  
VERİLERİN KONTROLÜ  
VERİLERİN BAŞLIĞININ "IMHEADER" İLE GÖSTERİMİ  
NX (INDEX) TABLOSU OLUŞTURMA  
TARAMA BİLGİSİNİ LİSTELEME (LISTR)  
ANTEN BİLGİSİNİ LİSTELEME (PRTAN)  
GÖRÜNÜRLERE AYRILAN YERİ GÖRME (UVPLT)  
SPEKTRUMU GÖRMEK (POSSM)  
GENLİK VE GÖRÜNÜRLERİ KALİBRE ETMEK  
ANTENİN KOMPLEKS KAZANCININ GENLİK TERİMİ  
AIPS'İN İŞLEYİŞİ "VERİ KUTSALDIR"  
KALİBRASYONUN İŞLEYİŞİ  
KORELASYON İLE NORMALİZE (ACCOR)  
SEFD İLE KALİBRASYON (VLBAMCAL, SETJY, APCAL)  
SAÇAK DÜZELTMESİ (GECİKMENİN KALİBRASYONU)  
SAÇAK DÜZELTMESİ (FRING)  
BANT GEÇİRİM KALİBRASYONU ( FREKANS  
KARAKTERİSTİĞİ KALİBRASYONU)  
ÖZ-KORELASYON İLE BANT GEÇİRİM KARAKTERİSTİĞİNİN  
GENLİK TERİMLERİNİ DEĞERLENDİRMEK  
BP TABLOSUNUN GENLİK TERİMLERİNİ GRAFİKLEME VE  
KONTROL ETME  
BANT GEÇİRİM KARAKTERSİTİĞİNİN FAZ TERİMLERİNİ  
DEĞERLENDİRMEK  
BP TABLOSUNUN FAZ TERİMLERİNİ GRAFİK İLE  
GÖSTERMEK  
KALİBRE EDİLMİŞ GÖRÜNÜRLERİ KONTROL ETMEK  
FREKANS İNTEGRASYONU İLE VERİ BOYUTLARINI  
İNDİRGEMEK  
DIFMAP İLE GÖRÜNTÜ OLUŞTURMAK İÇİN FITS DOSYASI  
OLUŞTURMAK  
DIFMAP'E VERİLERİ YÜKLEMEK  
DIFMAP'E BAŞLAMADAN ÖNCE  
DIFMAP'E BAŞLAMAK  
FITS DOSYALARINI YÜKLEMEK  
IF SAYILARINI VE POLARİZASYONLARI SEÇMEK

ZAMAN İNTEGRASYONU İLE VERİLERİN  
GÖRÜNTÜLENMESİ  
VPLOT İLE GÖRÜNÜRLERİ GÖRÜNTÜLEMEK  
UVAVER İLE ZAMAN İNTEGRASYONU  
VPLOT İLE İNTEGRE EDİLMİŞ GÖRÜRÜNÜLERİ  
GRAFİKLEMEK  
RADPLOT İLE GÖRÜNÜRLERİ GÖRÜNTÜLEMEK  
PROJPLOT İLE GÖRÜNÜRLERİ GÖRÜNTÜLEMEK  
KÖTÜ VERİLERİ İŞARETLEMEK  
KİRLİ HARİTA YARATMAK  
UVWEIGHT İLE GÖRÜNÜRLERİN AĞIRLIKLANDIRMASINI  
AYARLAMAK  
TOPLAM PİKSEL SAYISINI VE BOYUTUNU AYARLAMAK  
MAPPLOT İLE KİRLİ HARİTAYI YARATMAK  
MAPPLOT İLE SENTEZLENMİŞ İŞİNİ GÖRÜNTÜLEMEK  
CLEAN (TEMİZLEME İŞLEVİ)  
CLEAN KOMUTUNU ÇALIŞTIRMAK  
FAZ ÖZ-KALİBRASYONU (SELF-CALIBRATION OF PHASE)  
ÖZ-KALİBRASYON VE SONUÇLARI  
GENLİK ÖZ-KALİBRASYONU  
SON GÖRÜNTÜYÜ OLUŞTURMAK