

# TUG T100 Teleskobu ile GAIA Gözlemleri

Orhan Erece<sup>1,2,\*</sup>, Murat Koçak<sup>1</sup>, Sıla Eryılmaz Kılıç<sup>1</sup>, Hasan Esenoğlu<sup>1,3</sup>, Halil Kırbıyık<sup>1</sup>

<sup>1</sup>TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Uzay Bilimleri ve Teknolojileri Bölümü, Antalya

<sup>3</sup>İstanbul Üniversitesi Fen F. Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

## Özet

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) teleskoplarının çok sayıdaki Gaia uyarılarına uygun yönetilmesi gerekmektedir. Gaia küresel bir proje olup ülkemizi bu alanda TUG temsil edecektir. Uluslararası organizasyona veri sağlanacak, bilimsel yayın için kaliteli veri toplanacaktır. TUG T100 teleskobu için Gaia Yer Destek Gözlemleri'ne ayrılan zaman yılda 80 saat olarak belirlenmiştir. Hem Gaia'dan gelecek uyarılara hazırlık gözlemleri hem de sonrasında Gaia'dan gelen uyarı gözlemleri ile 2015 Şubat ayına kadar T100 teleskobu ile toplam 91 görüntü alınmıştır. Bu görüntülerin gözlem süresi toplam 11.17 saattir. Alınan her bir görüntünün indirgenmesi ile fotometrik sonuçlar Cambridge Fotometrik Kalibrasyon Sunucusuna yüklenir. Burada her bir kaynak için toplanan veriler, o kaynak için ışık eğrisini oluşturarak kaynağın türünün incelenmesine olanak sağlar. Verilerin indirgenmesi için geliştirilen betik ile veriler kolayca indirgenir ve sunucuya yüklenir.

**Anahtar Kelimeler:** telescopes: space borne, Gözlemleri, Teleskoplar, Aletler, Yazılım

## 1 Giriş

Gaia misyonunun amacı, Samanyolu boyunca astronomik nesnelerin hassas üç boyutlu ölçümleri ile geniş bir yapı haritası oluşturmaktır. Astronomik nesnelerin hareketleri bu animasyon haritaya kodlanacak, Samanyolu'nun kökeni ve evrimi canlandırılacaktır. Gaia projesi ile Samanyolu'nun yaklaşık bir milyar yıldızı için konum belirleme, uzaklık, öz hareket ve atmosferik parametreler (etkin sıcaklık, yüzey çekimi ve bolluk) üzerine kaliteli veri elde edilmesi amaçlanmıştır (Lobel ve ark. 2011; Deneffeld 2011). Bu görevinin yanı sıra, gökyüzündeki beklenmedik geçici parlamalar ile özellikle Güneş Sistemi içerisindeki yeni cisimleri (asteroid, kuyruklu yıldız vb.) keşfedebilir. Ancak Gaia kendi gözlem programına devam edeceğinden, bu keşiflerin Yer gözlemleri ile takip edilmesi gerekmektedir. Bunun sonucunda parlamaların neden kaynaklandığı veya Güneş Sistemi içerisinde yeni bir cisim ise en hızlı şekilde Yer gözlemleri ile astrometrik sonuçlar alınarak yörünge belirlenmeye çalışılır. TUG, bu amaç doğrultusunda Gaia Yer Destek Gözlem Grubu'na dahildir.

## 2 Çalışma Grupları

Gaia'nın birçok çalışma grubu vardır. TUG'un dahil olduğu Yer Destek Gözlem Grupları iki farklı alanda çalışmaktadır. Bunlardan ilki Cambridge Üniversitesi Astronomi Enstitüsü'nün yürütücülüğündeki geçici parlamalar üzerine çalışan gruptur. Parlamaların sebebinin bulunabilmesi için farklı zamanlarda farklı gözlemlerinden yapılan gözlemlerin sonuçları toplanır ve ışık eğrisi çıkartılmaya çalışılır (bkz. Şekil 1 ve 2). Burada geçici parlamaya sebep olabilecek olaylar süpernova patlamaları, gel-gid dağılımı olayı, mikromerceklenme, kataklizmik değişimler, gama ışın patlamaları ve genç yıldızlı objeler olabilir. Bir diğer çalışma grubu Paris Gözlemevi ve IMCCE enstitüsü yürütücülüğündeki gruptur. Bu grup, Güneş Sistemi içerisinde yeni keşfedilecek olan küçük gezegenlerin yörüngelerini belirlemeye çalışır. Yeni bir cisim bulunduğu en hızlı şekilde farklı gözlemlerinden farklı zamanlarda yapılan astrometrik gözlemler sonucunda cismin en düşük hata ile yörüngesi elde edilmeye çalışılır.

\* orhan.erece@tubitak.gov.tr

## 3 Yapılan Gözlemler

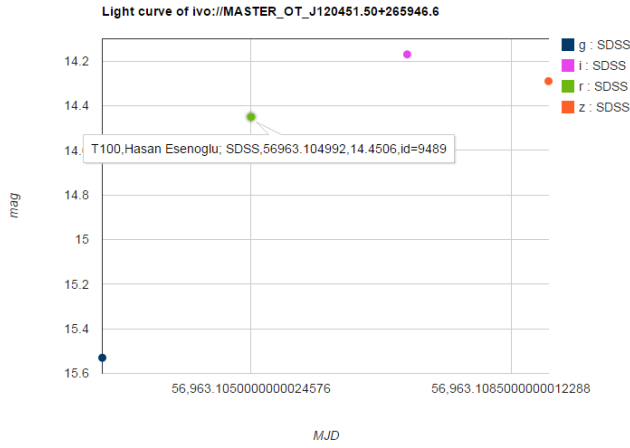
T100 teleskobu için Gaia gözlemlerine ayrılan zaman çalışma grubu farketmeksizin yılda 80 saattir. Şubat 2015 tarihine kadar 91 Gaia görüntüsü alınmıştır. Bu görüntüler için toplam kullanılan zaman ise 11.17 saattir. Bu gözlemlerin tamamı geçici parlamalar için gelen uyarıların gözlemleridir. Şubat 2015 tarihine kadar henüz Gaia'dan Güneş Sistemi içinde yeni bir cisim keşfi ile ilgili uyarı alınmamıştır. Her gözlem gecesi sonunda T100 teleskobu gözlem raporlarında Gaia gözlem bilgileri yer almaktadır (bkz. Şekil 3).

Bugüne kadarki Yer destek gözlemleri ile 8 kaynak gözlenmiştir. Bunlardan 6 tanesi diğer teleskoplardan gelen uyarılar iken 2 tanesi Gaia tarafından gönderilen uyarılardır. Bunlar;

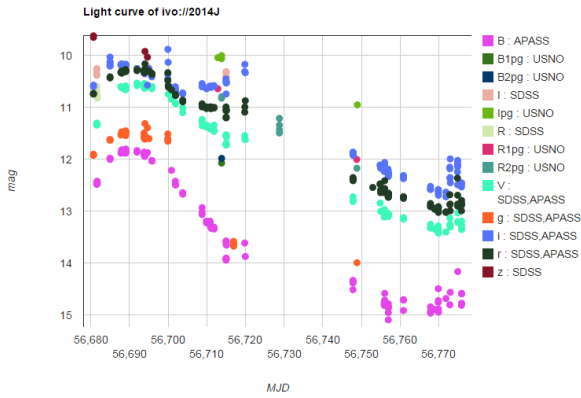
- MASTER\_OT J120451.50+265946.6
- ASASSN-14bb
- ON325
- CSS100215:122454+212246
- ASASSN-14ae
- 2014J
- Gaia15aaf
- Gaia15aal

### 3.1 Veri İndirgeme ve Giriş

Alınan verilerin istenen formatta indirgenmesi için bir betik geliştirilmiştir. Buna göre alınan görüntü IRAF programına girilerek ön indirgenmesi yapılır ve bilimsel hale getirilir. Daha sonra [astronomy.net](http://astronomy.net) yazılımı ile astrometrik indirgenmesi yapılarak görüntü alanının wcs (World Coordinate System) koordinatları elde edilir. En son sexttractor yazılımı ile tüm alanın fotometrisi yapılır ve sonuç olarak her bir kaynağın wcs koordinatları ile aletsel parlaklığı hesaplanmış olur (bkz. Şekil 4). Hesaplanan bu veriler <http://gsaweb.ast.cam.ac.uk/followup> adresine yüklenir.



**Şekil 1.** Gözlemi yalnızca TUG T100 teleskobu ile SDSS filtreleri kullanılarak yapılmış bir geçici parlama olayı. <http://gsaweb.ast.cam.ac.uk/followup/get>alert'lc?alert'id=25692>

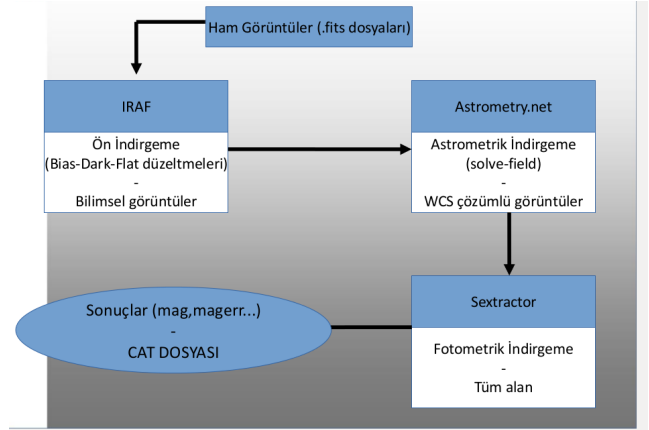


**Şekil 2.** Uluslararası işbirliği sonucu toplanan fotometrik verilerin oluşturmuş olduğu ışık eğrisi. SDSS filtreleri ile alınan verilerden bazıları T100 teleskobuna aittir. <http://gsaweb.ast.cam.ac.uk/followup/get>alert'lc?alert'id=25462>

-N: 20:28:24 - 20:33:11,  
22:50:09 - 05:05:42,  
05:43:26 - 05:53:09 F:  
Gaia: 21:17:36 -  
21:49:20-

-Sorun yok. Gaia gözlemi yapıldı. Toplam 7.03 saat gözlem yapıldı. Gaia gözlemi 0.53 saat. Fırsat Gözlemi: 0.saat. Kalan veri kapasitesi: 785.9 GB-

**Şekil 3.** T100 Teleskobu'na ait gözlem raporlarında Gaia gözlemi bilgileri yer almaktadır. Şekil'de Gaia gözleminin yapıldığı zaman aralığı ve toplam gözlem süresi gösterilmektedir. <http://msrv2.tug.tubitak.gov.tr/gozlemoku't100'with'activity.php>



**Şekil 4.** Hazırlanan betik ile uygulanan indirgeme adımları

#### 4 Tartışma ve Sonuçlar

Gaia benzeri uzay uyduları tarafından katalog dışı gökyüzü parlaklık değişimlerinin takibi astrofiziksel araştırmalar açısından oldukça önemlidir. Uydu, görevine devam edeceğinden parlamaların ya da yeni cismin takibinin Yer gözlemleri ile desteklenmesi gerekmektedir. Bu sebeple hem bilimsel veri üretimi ve araştırma hem de uluslararası işbirliği içerisinde bulunabilmek için TUG, Gaia Yer Destek Gözlem Grubu'na dahildir.

Bu projenin ana hedefi Gaia Yer Destek Gözlem Grubu'nun üyesi olarak TUG'un, RTT150, T100 ve T60 teleskoplarının katkıları ile Gaia tarafından keşfedilecek eşsiz nesnelerin spektral ve fotometrik gözlemlerini gerçekleştirmek olacaktır. Toplanacak veriler, geçici parlama gösteren kaynakların tanımlanması ve sınıflandırılması ile tip Ia süpernovalarının belirlenmesinde kullanılacaktır. Bu sebeple TÜBİTAK BİDEB "2221 Konuk veya Akademik İzinli (Sabbatical) Bilim İnsanı Destekleme Programı" kapsamında Rusya Kazan Federal Üniversitesi'nden Doç. Dr. Almaz Ilusrovich Galeev bir yıllığına TUG'da çalışacaktır.

#### Kaynaklar

- Lobel, A., De Greve, J., Van Rensbergen, W.: Stellar Atmospheres in the Gaia Era - Preface: Journal of Physics. Conference Series, Volume 328, Issue 1, id. 011001, (2011)
- Dennefeld, M.: The ESA-GAIA Mission: Not Only Astrometry. 9th Pacific Rim Conference on Stellar Astrophysics. ASP Conference Series, Vol. 451. Edited by S. Qain, K., Leung, Zhu., and Kwok, S.: San Francisco: Astronomical Society of the Pacific (2011) p.317

<http://gsaweb.ast.cam.ac.uk/followup>  
<https://www.imcce.fr/gaia-fun-ss/>

#### Erişim:

O24-1735: UAK-2015 Program --- UAK Bildiri --- Turkish J.A&A.