

## AKATS: Abdullah Kızılırmak Alan Tarama Sistemi

Varol KESKİN<sup>1</sup>, Ahmet DEVLEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, Bornova, İzmir  
(eposta: varol.keskin@ege.edu.tr)

**Özet:** Bu çalışmada, ülkemizdeki üniversite gözlemevlerimizde bulunan benzer olanaklar kullanılarak, gözlemsel açıdan gelişme sağlamak için ve eldeki olanakları daha verimli kullanabilmek için yapılabilecek bazı uygulamalara yer verilmiştir. Buna göre, gözlem sırasında yapılması gerekenler anlatılarak, bunların çoğunun bilgisayar yardımıyla, gözlemcinin çabasına gerek kalmaksızın, olası en iyi sonuçlar elde edilebilecek biçimde nasıl yapılabileceği özetlenmiştir. Bu işlemler için gerekli bazı aletsel seçeneklere yer verilmiş, özellikle işin büyük bir bölümünü yapacak olan RTS2 adlı yazılımdan söz edilmiştir. Bu çalışmanın, Ege Üniversitesi Gözlemevi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin yanı sıra, diğer gözlemevlerimizde yapılabilecek benzer uygulamalara ışık tutması umulmaktadır.

### 1. Giriş

Bu çalışmanın amacı, temel olarak elde olan olanakları kullanarak, normal koşullarda yapılan gözlemsel çalışmalara katkı sağlayacak işlemleri özetlemektir. Gözlemsel çalışmaları daha da kolaylaştırıp verimli kılmak için gereken bazı yardımcı aletsel bileşenlere kısaca değinilerek, bunların hepsinin çok fazla harcama yapmaksızın sağlanmasıyla elde edilebilecek üstünlüklere yer verilecektir. Bu çalışmanın adı, AKATS, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nin kurucusu, sevgili hocamız, Sayın Prof. Dr. Abdullah KIZILIRMAK anısına verilmiştir.

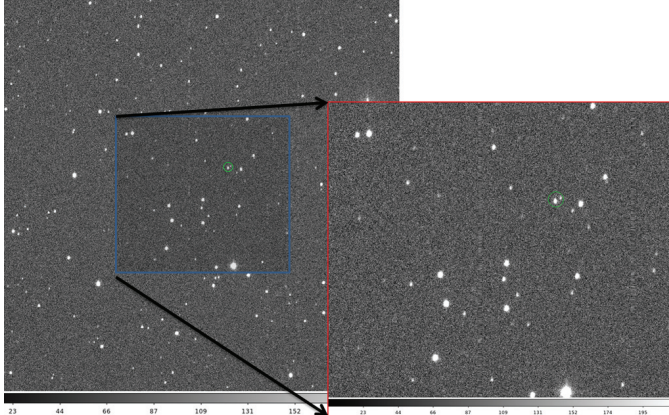
### 2. Üniversite gözlemevlerimizdeki olanaklar

Üniversite gözlemevlerinde, genellikle küçük teleskoplar kullanılmaktadır. Bu teleskopların çoğu, Meade LX200 [1] benzeri teleskoplardır. Bu teleskoplarla yeterli sonuçları elde edebilecek özellikte CCD'ler kullanılmaktadır. Yine büyük çoğunluğu Apogee [2] ya da SBIG [3] firmalarının ürünüdür. Çok renk gözlemlere uygun süzgeç takımı ve tekerleği de ek olarak kullanılmaktadır. Gözlem için, genellikle CCD ile birlikte gelen kontrol yazılımı, Windows tabanlı uygun bilgisayarlarla kullanılmaktadır. Teleskopların bulunduğu yerde, otomatik olmayan, gözlem öncesi kapağı açılıp kapatılan, gerektiğinde gözlemcinin kararıyla döndürülen kubbeler bulunur. Bazı sistemlerde, otomatik takip yapmaya uygun ek sistem (CCD) bulunmakta ya da ek olarak kullanılmaktadır. Odaklama da elde edilen gözlemlerin kalitesine etki ettiği için, çoğunda odaklama yapmaya yarayan odaklayıcı sistem kullanılmaktadır. Üniversite gözlemevlerimizin çok azında diğerlerine göre görece olarak daha iyi olanaklar bulunmaktadır.

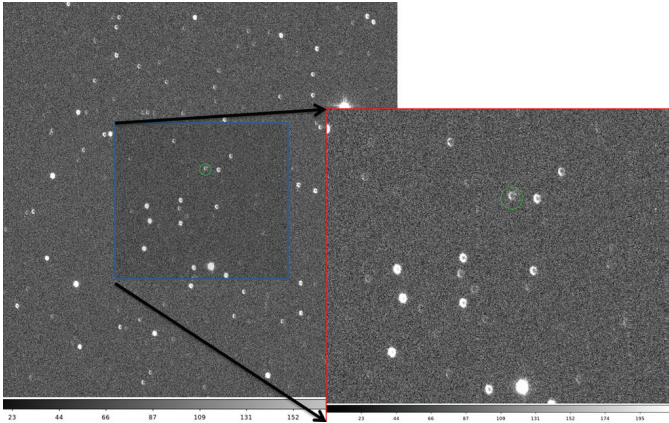
### 3. Üniversite gözlemevlerimizdeki gözlemler

Çoğu gözlemci, koşullar nedeniyle genellikle günlük gözlem yapmayı yeğlemektedir. Çoğu akademik görevlerde buldukları için, bunun gereği olarak ardarda günlerde gözlem yapmak için gözlemevlerine gidip tüm zamanlarını orada geçirmek kolay değildir. Ardışık birkaç gün gözlem yapan gözlemci çok azdır.

Gözlemeden önce gözlemci tarafından kubbe açılmaktadır. Uygun bir zamanda, örneğin gözleme başlamadan iki saat önce, CCD dengeye gelmesi için çalıştırılmaktadır. Teleskop çalıştırılarak başlangıç işlemlerinin yapılması, GPS sinyalinin algılanması beklenmektedir. Kısaca, teleskobun kendini başlatması sağlanmaktadır. Hava yeterince karardığında, eğer gerekli olduğu düşünülürse, bazı parlak yıldızlarla gökyüzü/konsayı çakıştırması (align) yapılmaktadır.



Şekil 1. TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin 60 cm'lik teleskobuyla alınmış V süzgecindeki görüntüde odak durumu.



Şekil 2. TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin 60 cm'lik teleskobuyla alınmış R süzgecindeki görüntüde odak durumu.

Gökyüzü düzalanı (FLAT) görüntülerinin gözlem öncesi alınması düşünülüyorsa, bunun için uygun zaman beklenip istenen süzgeçlerde düzalanlar alınmaktadır. Gözlemin öncesinde ya da sonrasında yeterli sayıda BIAS pozu alınmaktadır. Havanın gökbilim tanıma göre, gözlemlere uygun derecede kararmasından sonra, gözlem planlamasına bağlı olarak, teleskop bilgisayar yardımıyla istenen konsayılara yönlendirilmektedir. Alanın görüntüsü alınıp, teleskobun istenen konsayılarda olup olmadığı denetlenmektedir. Duruma göre ardı ardına pozlar alınarak gerekli düzeltmeler yapılmaktadır. Daha ayrıntılı işlem yapan gözlemciler tarafından katalog çakıştırması yapıp alan konsayıları belirlenerek düzeltme buna göre

yapılmaktadır.

Odağın olması gereken değerde olup olmadığını anlamak için, görüntüdeki yıldızlardan FWHM değeri hesaplanarak denetleme yapılmaktadır. Eğer düzeltme gerekliyse, uygun odağı bulmak için ardı ardına pozlar alınır, bu sırada odak düzeltmeleri yapılmaktadır. Bu işlemin gece içinde ara ara yapılması gerekebilmektedir. Bu işlem yine de yeterli olamayabilmektedir. Çünkü odak değerinin renge ve optik sistemin sıcaklığına bağlılığı nedeniyle, farklı süzgeçlerde aynı sonuç alınamayabilmektedir.

Kullanılan süzgeçlere bağlı olarak bir gözlem dizisi belirlenerek buna göre poz süreleri seçilmektedir. İlk kez gözlenen bir sistemse, deneme-yanılma yoluyla her süzgeç için poz süreleri belirlenmektedir. Aslında, bunun için, kullanılan sistemin tüm bileşenleri aynı olacak biçimde, farklı parlaklıkta, farklı renkte bir çok yıldız için farklı poz süreleri ve farklı süzgeçlerde görüntüler elde edip, bu görüntülerden çeşitli yıldızların hangi poz sürelerinde hangi süzgeçler için yeterli ölçüm yapılabilecek görüntülerinin

elde edilebileceği belirlenebilir. Bu yolla, daha sonraki farklı yıldızların gözlemleri için işlemler kısaltılabilir.

Mukayese ve denet yıldızları olarak seçilmiş yıldızlar gözlenen alana girmiyorsa, bu yıldızların gözlemleri için gerekli aralıklarla teleskop onların bulunduğu alana yönlendirilerek onların da gözlemleri benzer biçimde yapılmaktadır. Gece boyunca farklı sistemlerin gözlenmesi söz konusu ise, bunlar için gereken yönlendirme ve seçimlerin sırası geldiğinde yapılması gerekmektedir.

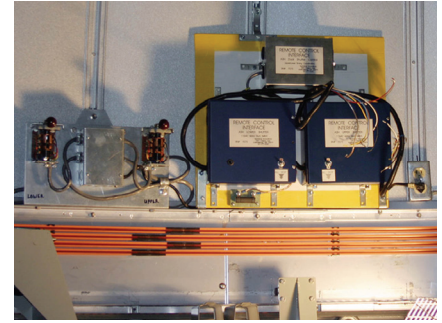
Tüm bunları yaparken, kubbe otomatik değilse, unutulur ya da dikkat edilmezse, teleskop kubbe yarığının dışına yönelirse, gözlem kaybı yaşanabilmektedir. Ayrıca, gözlem boyunca Ay'a yakın konumlardaki gözlemlerde, Ay ışığının etkilerine dikkat etmek gerekir. Hava durumunu izleyip, yüksek rüzgâr, bulutlanma, aşırı nem durumlarında sistemi kapatmak gerekmektedir. Eğer varsa, tüm gökyüzü kamerası ile gözlem süresince, arada bir bulut geçişi olup olmadığına bakmak gerekir.

#### 4. En azından nasıl olmalı?

- Gözlemci, burada anlatılanların çoğunu düşünmemeli, gözlemin içeriğine odaklanmalıdır.
- Olabiliyorsa, gözlem için kullanılan sistem, bazı aşamaları kendiliğinden yapmalıdır.
- Hava koşulları yazılım yardımıyla sürekli denetlenerek, gözleme uygunsuzsa gerekli zamanda kubbe otomatik olarak açılmalıdır.
- CCD çalıştırılarak sistemin dengeye gelmesi sağlanmalıdır.
- Düzeltilen, BIAS, karanlık pozları, olabilecek en uygun koşullarda ve zamanda alınmalıdır.
- Kubbe, bilgisayar tarafından teleskobun konsayılarının okunmasıyla hesaplanan konuma kendiliğinden getirilmelidir.
- Teleskobun takip sisteminde ortaya çıkan farklılıklar izlenerek, otomatik takip CCD'si ile gereken düzeltmeler yapılmalıdır.
- Sıcaklığa ya da farklı nedenlere bağlı odak değişimleri izlenerek, gereken odak düzeltmeleri pozlar arasında zaman zaman kendiliğinden yapılmalıdır.
- Hava koşulları sürekli denetlenerek, herhangi bir olumsuz durumda gözlemci uyarılmalı ya da doğrudan gözlem durdurularak kubbe kapatılmalıdır.



Şekil 3. Digital Dome Works <http://www.homedome.com> \$ 1,950, Bilgisayar denetimli, tümüyle uzaktan ya da otomatik kullanıma elverişli.



Şekil 4. <http://www.homedome.com> Ash Interface Shutter, \$ 495 Bilgisayar denetimli, tümüyle uzaktan ya da otomatik kullanıma elverişli.



Şekil 5. <http://www.homedome.com> Dome Works, \$ 950, Kızılöte. Bilgisayarsız. Uzaktan ya da otomatik kullanıma elverişli hale getirilebilir.



- Koşullar düzelinceye kadar beklenip, düzelirse sistem yeniden açılarak gözlemin sürdürüleceği duruma getirilmelidir.

## 5. Daha fazlası nasıl olmalı?

Gözlemciye düşen, hedef seçimi ve gözlem planlaması dışındaki tüm işler otomatik yapılabilirdir.

Bunun için gerekenler:

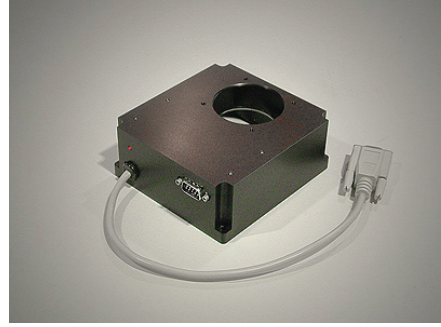
- Kubbe otomasyonu
- Otomatik odaklama sistemi
- Otomatik takip sistemi
- Meteoroloji sistemi
- Bulut algılayıcı ve tüm gökyüzü kamerası
- Uygun yazılım

## 6. Gözlemi kolaylaştırmak için gerekenler:

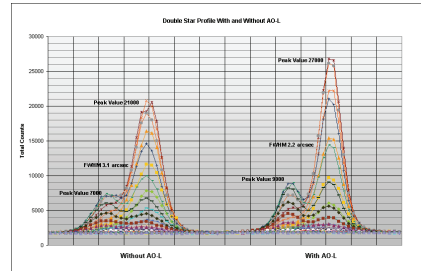
Kubbe otomasyonu OLMAZSA OLMAZ!!!

Bazı sistemlerde kullanılabilen basit ama kullanışlı adaptif optik bileşenleri bulunmaktadır (SBIG). Bu hem izleme hem de rüzgâr ya da başka nedenlerle ortaya çıkan titremeleri engelleyebilir. Böylece çok daha düzgün pozlar alınabilir. Poz süresinde de kazanç sağlanabilir. Nitekim böyle bir sistem İnönü Üniversitesi Gözlemevi'nde kullanılmakta ve oldukça işe yaramaktadır. Bulut algılayıcı ya da tüm-gökyüzü kameraları da alınabilir maliyetlerdedir. Meteoroloji sistemi de çok pahalı sayılmaz. Aslında çok ayrıntılı olmayan bir sistem bile yeterlidir. Tek koşul, sistemin sayısal olmasıdır. LX200 türü teleskoplarda izleme sistemi çok duyarlı değildir ama gözlem sırasında çok aşırı kaymalar yaşanmamaktadır. Mümkünse, robotik çalışmaya uygun, daha duyarlı çalışabilen kundak (mount) kullanılmalıdır. Bu parça ayrıca satın alınabilmektedir. LX200 türü teleskoplarda teleskopla birlikte gelen odaklayıcı da çok duyarlı değildir. Mümkünse otomatik odaklama işlemine uygun odaklayıcı kullanılmalıdır. Otomatik izleme sistemi bazı CCD'lerde (SBIG) bulunmaktadır. Olmayanlar için ek olarak kullanılabilenler vardır. Bunlardan satın alınabilir, maliyetler çok yüksek değildir.

En önemli kısım YAZILIM'dır. Tüm bu sistemi yönetebilen "akıllı" bir yazılım, herşeyin temel çözümüdür. Bunun için en iyi seçeneklerden biri RTS2 (Remote Telescope System - 2nd version, Petr Kubánek, Institute of Physics, Çek Cumhuriyeti, <http://rts2.org/>) adlı yazılımdır. Yazılım, açık kaynak kodlu, Linux işletim sistemi altında çalışan, uzaktan gözlemevi denetimi sağlayabilen başarılı bir örnektir. 1.5 m'lik teleskoplar dahil çok sayıda teleskopta kullanılmaktadır.



Şekil 6. <http://www.sbig.com>  
AO-8, \$ 795, Bilgisayar denetimli, bir ayna ya da cam yardımıyla çok kısa poz süreleri ile denetlenip yıldız aynı noktaya düşürülüyor.



Şekil 7. <http://www.sbig.com>  
AO-8 olmaksızın yapılan bir gözlemle kullanılarak yapılan bir gözlemin karşılaştırılması.

Bileşenleri, XML-RPC, standart girdi/çıkı, ssh, web (AJAX), C/C++, Python, PostgreSQL, LibNOVA (küresel gökbilim kütüphanesi), kendi iletişim protokolü (TCP/IP üzerinden ASCII) gibi farklı protokoller kullanmaktadır.



Şekil 8. <http://www.homedome.com>  
Bulut Algılayıcı, \$ 495, Bilgisayar denetimli, kızılöte gök sıcaklığı ölçümü, yağmur, ışıklılık, ortam sıcaklığı. Uzaktan ve otomatik kullanıma elverişli.

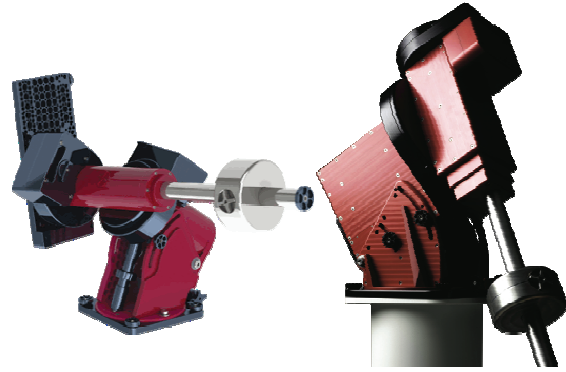


Şekil 9. <http://www.davisnet.com>  
Meteoroloji, \$ 495, Bilgisayar denetimli, sıcaklık, nem, basınç, yağmur, rüzgâr ölçümleri. Uzaktan ve otomatik kullanıma elverişli, istatistik tutabilir.

### Yazılma amaçları:

Bir bilgisayara kurularak,

- Gözlemevinin çalışması,
- Çalışmasını sürdürmesi,
- Bileşenlerin getireceği hasarlardan koruması,
- Görüntüleri alması,
- Teleskop yöneliminin iyi olmasını sağlaması,
- Fırsat Gözlemlerine (TOO'lara) yanıt vermesi,
- Yapılanları kaydetmesi,
- Elde edilen verileri istenen yere göndermesi,
- Bilimsel sonuçların elde edilmesinde gözlemcilere yardımcı olması



Şekil 10.  
<http://www.bisque.com/sc/pages/Paramount-ME.aspx>  
Farklı boyutlarda teleskoplar için kullanılacak bilgisayar denetimli kundaklar.

Yazılım, bir gözlemevinin tümüyle otomatik çalışması için tasarlanmıştır. Çalışırken gözlenecek nesnelere veritabanından almakta, elde edilen görüntülerin bilgilerini veritabanına yazmakta, görüntüleri işlemekte ve WCS (World Coordinate System) konsayılarını veritabanına işlemektedir. Yeryüzünde bir çok farklı teleskop için kullanılmaktadır. Farklı üreticilerin farklı farklı bileşenleriyle kullanılmak üzere bir çok sürücü bulunmaktadır. Böylece farklı kombinasyonlarda kullanılabilirlerdir.

Karmaşık çok bileşenli gözlemevi aletlerinden oldukça basit sistemlere kadar kullanıma olanağı bulunmaktadır.

### RTS2: Özellikleri

- Komut satırından ya da <http://www.astrometry.net/> üzerinden anında konumölçüm (astrometri) yapabilmektedir.
- SIMBAD veritabanından gözlenecek cisim bilgilerini alabilmektedir.
- Ay, gezegenler, cüce gezegenler ve Güneş Dizgesi cisimleri, gözlem cismi olarak verilebilmektedir.
- <http://gcn.gsfc.nasa.gov/> GCN gamaışın patlama alarmlarını alıp işlem yapmayı sağlayan modülü bulunmaktadır. Yordam (script) yardımıyla GRB gözlemlerini yürütebilmektedir.
- Veritabanında gözlemlerin tüm ayrıntılarını, görüntü ve konsayı olarak işleyebilmektedir.
- Gözlemin gidişi, rts-mon adlı yazılımla ayrıntılı olarak izlenebilmektedir.
- Masaüstü gökbilim yazılımlarına (kstars, stellarium, vb.) teleskop yönelim bilgisini aktarabilmektedir.
- Gözlenecek cisimlerin gözlem öncelikleri tanımlanabilmekte, gece gözlem planlaması yapılabilmekte, araya girilip farklı cisimler eklenebilmekte, böylece acil gözlemler istenirse gözlemci denetiminde yapılabilmektedir.
- Meteoroloji sistemi sürekli denetlenerek, yağmur, bulut, rüzgâr gibi ölçümlere göre gözlemin gidişine karar verebilmektedir.



Şekil 11. <http://www.homedome.com/> Robofocus, \$ 495, Bilgisayar denetimli, sıcaklığa bağlı işlem. Teleskobun odak avar dümesine takılır. O



Şekil 12. <http://www.optecinc.com/> TCF-Lynx3 Odaklayıcı, \$ 2095, Bilgisayar denetimli, sıcaklığa bağlı işlem. Otomatik ve uzaktan kullanıma elverişli.

Bunun için <http://www.minorplanetcenter.org/iau/MPEph/MPEph.html> adresinden istenen cisim için (tek satır halinde) bilgiler alınarak, rts2-newtarget komutuna bilgi girişi yapılır.

```
00008 6.49 0.28 K096I 188.38876 285.39971 110.95891 5.88907 0.1567421 0.30185425  
2.2009213 0 MPO 25662 2438 102 1847-2009 0.54 M-v 38h Goffin 0000 (8) Flora 20090610
```

- Gözlenecek cisimler sıraya konmaktadır. Öncelik verilebilmekte, farklı farklı planlamalar uygulanabilmektedir. İĞİÇ (FIFO), Çembersel, En büyük yükseklik, Batı-Doğu, Meridyen Batı-Doğu gibi seçeneklere göre gözlem yapılabilmektedir.
- Çoklu kuyruklama yapılabilmektedir. İyi görüş değerine göre, buna daha uygun gözlem programına geçilebilmekte, görüş kötüleşirse programı buna göre değiştirebilmektedir.
- Araya girilerek, örneğin 2 saat boyunca o anda verilen bir kaynağın istenen özellikte gözlemleri yapıldıktan sonra, önceden verilen örneğin küçük gezegen tarama işlemi yeniden sürdürülebilir.

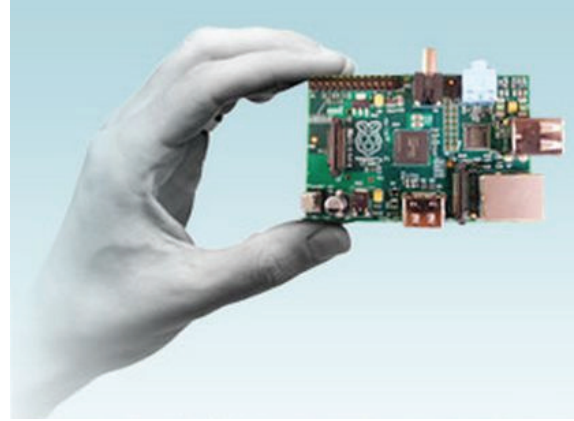
- Yordamlar kullanılarak yapılabilen zengin görüntü işleme seçenekleri bulunmaktadır.
- Kullanıcının kendi yazdığı yordamlar, herhangi bir dilde yazdığı programlar kullanılabilir. Örneğin, gözleme ilişkin kişisel bir grafik çizim yazılımı kullanılarak, ışık eğrisi çizdirmek mümkündür.
- Herhangi bir işlem hemen kesilebilmektedir.
- Tek bir bilgisayarda tek bir yazılım kullanılarak farklı kombinasyonlar işletilebilmektedir. Yani, aynı anda iki ayrı teleskop, iki ayrı kubbe, iki ya da üç farklı CCD kullanılabilirken, meteoroloji sistemi ortak kullanılabilir.
- Yordamlar kullanılarak yapılabilen zengin görüntü işleme seçenekleri bulunmaktadır.



**Şekil 13.** Mitsubishi Eksen-dışı izleyici, \$ 575

<http://www.sciencecenter.net/hutech/mitsub/oag.htm>

Bilgisayar denetimli, otomatik ve uzaktan kullanıma elverişli.



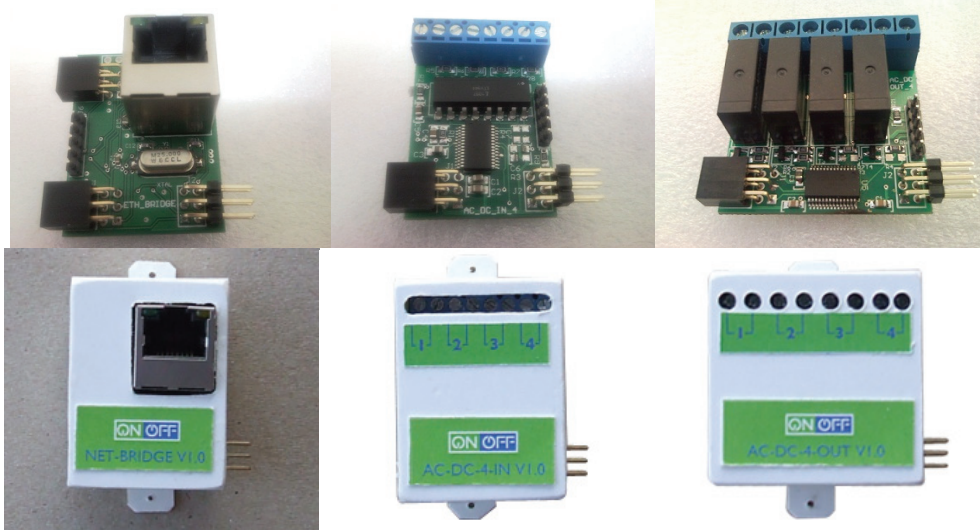
**Şekil 14.** <http://www.raspberrypi.org/> 700 MHz Arm CPU Raspberry Pi bilgisayar. Ses, görüntü, ağ ve USB var, \$ 35, SD kart sabit disk, Debian Linux yüklenebiliyor. Kubbe ve meteoroloji gibi sistemler için uzaktan kullanıma elverişli.

## 7. AKATS: Hangi aşamada?

- RTS2 kuruldu,
- Elimizdeki Apogee U42 CCD çalıştırıldı,
- Optec Süzgeç Tekerleği çalıştırıldı,
- 35 cm LX200GPS çalıştırıldı,
- Davis Meteoroloji Sistemi çalıştırıldı. Bazı test ve ayarlar gerekiyor. Belki de yenisini almak gerekecek.
- İyi bir odaklayıcı ısmarlanacak,
- Autoguider ısmarlanacak,
- Tüm gökyüzü kamerası ya da bulut algılayıcı ısmarlanacak,

Kubbe otomasyonu için kullanılacak iki kubbemiz bulunmaktadır. Birinde klasik yöntemle gözlemler sürmektedir. Onun otomasyonu için OPTRONİK firması ile görüşülmüş, kubbe içine ray döşenmesi için teklif istenmiştir. Ayrıca kızılöte ile çalışan kubbe otomasyonu ısmarlanacaktır. Diğer kubbe otomasyona elverişlidir. Hatta kablosuz kumandası bulunmaktadır. Buna uygun bir otomasyon uygulaması planlanmaktadır. Kubbe içine en az üç tane web kamerası kurulması düşünülmektedir. Teleskop ve kubbe hem istenildiğinde izlenebilecek, hem de video kaydedilecektir.





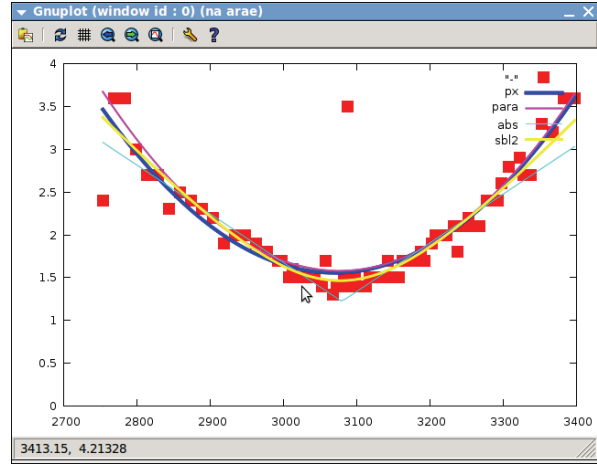
Şekil 15. <http://www.onofftech.com/>

Ağ üzerinden, zamanlamalı çalışabilen ve çeşitli bileşenleri açıp kapamak için kullanılabilen röle modülleri. Her modül \$ 15. Bilgisayar denetimli, otomatik ve uzaktan kullanıma elverişli.

Apogee'nin yeni çıkardığı Alta CCD'lere uygun süzgeç tekerleğinin ısmarlanması düşünülmektedir. Adaptif optik sisteminin bizim sistemimize uyarlanması mümkün olup olmadığına bakılacak, uygun bulunursa ısmarlanacaktır. İyi bir kesintisiz güç kaynağı alınması için girişimler tamamlanmıştır. Veri depolama için ayrı bir sunucu kullanılacaktır. Buna arşiv için yeterli disk alanı sağlanacaktır.

## 8. AKATS: Neler Gözlemeyi Planlıyoruz?

- Uzun dönemli değişenler
- Standart olarak yapılan gece-boyu gözlemler
- Ötegezegen arama ve bilinenleri gözleme
- Parlaklıkları sistemimize uygun gökadalarda Süpernova taraması
- Kuyruklu yıldızlar dahil, Güneş Sisteminin küçük cisimlerini tarama
- En azından denemek için Gama ışın patlamaları alarmlarına yanıt verme ve sonrasında gözleme
- Ve benzer, sonradan gündeme gelebilecek diğer gözlemler



Şekil 16. Otomatik odaklama örneği.

Alınan görüntülerde yıldızların FWHM değerleri belirlenerek farklı odak değerleri için karşılaştırma ile en iyi odak bulunmaktadır.

## 9. AKATS: Neler Yapmamız Gerekliyor?

- Gözlemeyi planladığımız cisimler için planlama, tarama yöntemi, en iyi gözlem sırası gibi işlemleri için çalışmalar,
- Sıralı gözlemler için en iyi sırayı belirlemek için çalışmalar,



- Elde edilen, ön indirgemeleri RTS2 tarafından yapılmış gözlemlerin sonraki işlemlerini planlama, örneğin IRAF yordamları oluşturarak PSF ya da açıklık ışıkölçümlerini de otomatik olarak yapma çalışmaları,
- Günlük olarak alan taraması yapıp yeni, blinmeyen, hareketli cisimleri belirleyerek, yeni olup olmadıklarını belirleme, yeni ise daha ayrıntılı gözlemlerini planlama,
- Tüm gözlemler için, otomatik yapılan indirgemeler sonrası, ilgili grafiklerin otomatik oluşturulması için yordamlar oluşturma,
- Ayrıca, iyi bir belgeleme yapmamız gerekli,

Tüm bu işler bir-iki kişi ile yapılmaya çalışılırsa ilerlemenin çok zor olacağı açıktır. Bu nedenle iyi bir ekip kurmak gereklidir. Ayrıca buradan kazanılan deneyimle, bu tür çalışan sistemleri çoklamak çok iyi bir düşüncedir. Bunun için diğer üniversite gözlemleri ile işbirliğine açık çalışmamız gerektiğini düşünüyoruz. **ANA AMAÇ, ORTAK KULLANMAK DEĞİL, DENEYİMLERİ PAYLAŞMAK OLMALI.** Çünkü bu ülke, bu olanaklar hepimizin, birbirimize her zaman destek olmalıyız.

## 10. Tartışma ve Sonuç

Ülke olanaklarını kendi çalışma alanlarımız açısından ele alındığında, en iyi biçimde değerlendirmemiz gerekir. Bunun için de, elbirliği ile, ortak çalışarak, bilgi ve deneyimlerimizi birleştirmeli, elimizdeki olanakları bu yaklaşımla en verimli kullanacak biçimde çalışmalar yapmalıyız.

Bu çalışmada özet olarak verilen uygulama ve aletsel örnekler daha da çoğaltılabilir. Çalışmanın, herkes için yol gösterici ve yüreklendirici olmasını diliyoruz.

## 11. Kaynaklar

- [1] <http://www.meade.com/>
- [2] <http://www.ccd.com/>
- [3] <http://www.sbig.com/>
- [4] <http://www.homedome.com>
- [5] <http://www.davisnet.com/>
- [6] <http://www.bisque.com/sc/pages/Paramount-ME.aspx>
- [7] <http://rts2.org/>
- [8] <http://www.optecinc.com/>
- [9] <http://www.sciencecenter.net/hutech/mitsub/oag.htm>
- [10] <http://www.raspberrypi.org/>
- [11] <http://www.minorplanetcenter.org/iau/MPEph/MPEph.html>
- [12] <http://www.onofftech.com/>

