

# GÖZLEMEVLERİNDE TEKNOLOJİ ve KUBBE OTOMASYON PROJESİ

Nurdan Bağrıaçık<sup>1</sup>

## Özet

Ülkemizde bulunan gözlemevlerinden bazıları eğitim camiası için tahsis edilmiş olduğundan teknolojik alt yapıları da buna göre çeşitlilik gösterebilmektedir. Yüzyıl Işıl Okulları Kampüsü'nde bulunan YIEV Nahum Gözlemevi'nde teknolojinin kullanılması basamaklarında esas amaç ise öğrenci ile etkileşimli, daha çok öğrenciye hitap edecek bir sistemi geliştirmektir. Bunun için geliştirilen "Gözlemevi Kubbe Otomasyon" projesi bitmiş, test aşamaları tamamlanmak üzere olup öğrenciye kullanım yetkisi için ise 2006-2007 öğretim yılının başlangıcı seçilmiştir. Bu proje kapsamında öğrenci gözlemlerini gözlemevinden uzak internet bağlantısı olan herhangi bir mekandan yapabilecektir.

Kubbe otomasyon projesi kapsamında kullanılan bilgisayar yazılımları ile teleskopu ve kubbeyi yönetme imkanı doğmaktadır. Gözleme başlayan kullanıcı program yazılımına girdiği açı verileri ile teleskopu ve kubbeyi yönetebilmekte, bu sırada çevre kameralarından da kubbe ve teleskopun hareketini izleyebilmektedir. Bir kullanıcı bağlı iken diğer yandan gözlem yapmak isteyen kişiler o sıradaki gözlemi ekranlarından canlı olarak izleyebilmektedirler. Öğrenciler, bu sistemle birlikte astronomi çalışması yapan diğer öğrenciler ile paylaşımlı projeler yürütme imkanına da sahip olabileceklerdir.

## Giriş

Eğitim camiası içinde gözlemevlerinin kuruluşu ülkemizde Astronomi ve Uzay Bilimleri'nin gündemden güne temelden desteklenmesine yardımcı bir unsur olmuştur. Somut kavramdan soyut kavrama geçiş dönemindeki öğrencinin bakış ufkunu genişleten bir dalın ihtiyaç duyulan materyalleri öğrenciye sağlanınca öğrenci kendi öz benliğince kendi kendine merakı ve isteği doğrultusunda araştırmacı ruhunu daha fazla kullanma yoluna yönelebilmiştir. Evren'de incelenecek bir çok yapının gözlemi ve deneysel verilerle ulaşılabilecek uzun soluklu projelerin önceden deneyimlenmiş ve yazılmış kaynaklardan araştırılması yerine çok daha somut ve üstlenebilecekleri bir misyon olarak öğrenciye kazandırılmıştır.

Gözlemevi kubbe otomasyon projesinin eğitimde kullanımının genel amacı, öğrencilerin birbirleri ile etkileşimli astronomi projeleri üstlenmelerini sağlamak ve daha çok paylaşımı harekete geçirmektir. Bu projede kullanılan çevre elemanları aşağıdaki gibidir;

- Kubbe (Şekil 1)
- Teleskop (Şekil 2)
- CCD kamera (Şekil 3)
- Bilgisayar (Şekil 4)

---

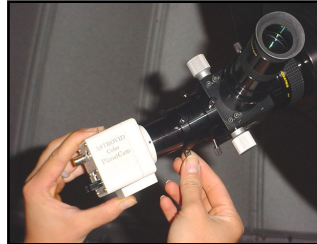
<sup>1</sup>Yüzyıl Işıl Okulları, Yüzyıl Işıl Okulları YIEV Nahum Gözlemevi, Valide Sultan Caddesi Alay Yolu Yüzyıl Işıl sokak No:2 Bahçeköy/Sarıyer, İstanbul



**Şekil 1.** YIEV Nahum Gözlemevi Kubbesi 12' 6" çapında REA model ash-dome kubbe



**Şekil 2.** 14" f/10 LX200 GPS Schmit-Cassegrain Teleskop

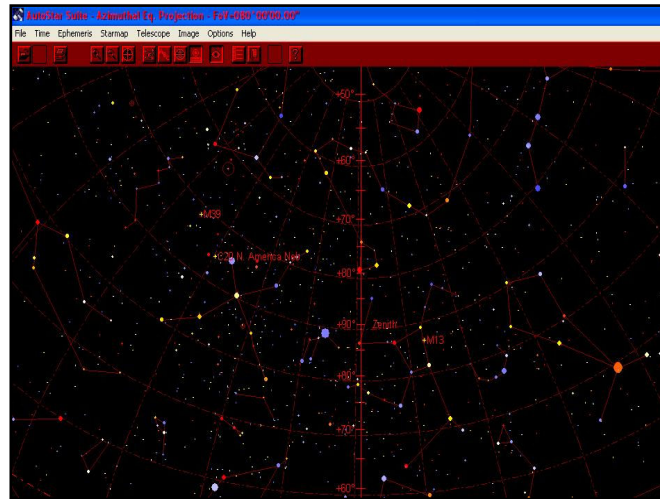


**Şekil 3.** CCD Kamera



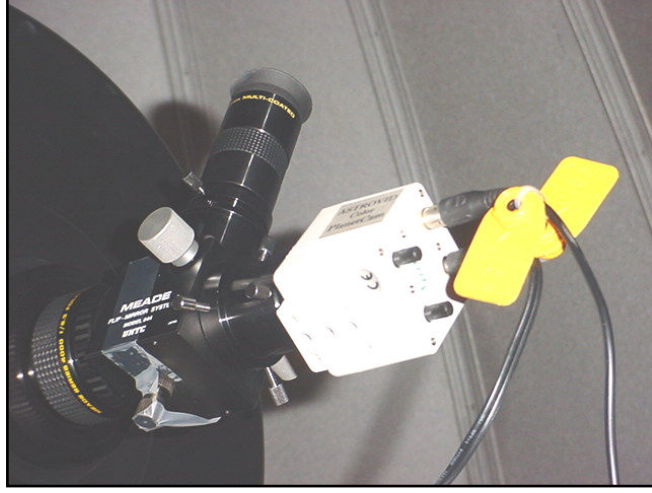
**Şekil 4.** Bilgisayar

Sistemde komut sağlayıcı ana bir bilgisayar server niteliğinde kullanılmaktadır. Bu bilgisayarda 2 adet komut sağlayıcı program ve bir adet yayınlayıcı program bulunur. Komut sağlayıcılardan biri gök atlası niteliği taşıyan, teleskopu gözlemleyeceğimiz gök cismine yönlendirecek olan "Autostar suite" programıdır. Bu programda gök cisimlerinin konumlarını görerek teleskop kontrolünü birebir gerçekleştirmek mümkündür. (Şekil5)



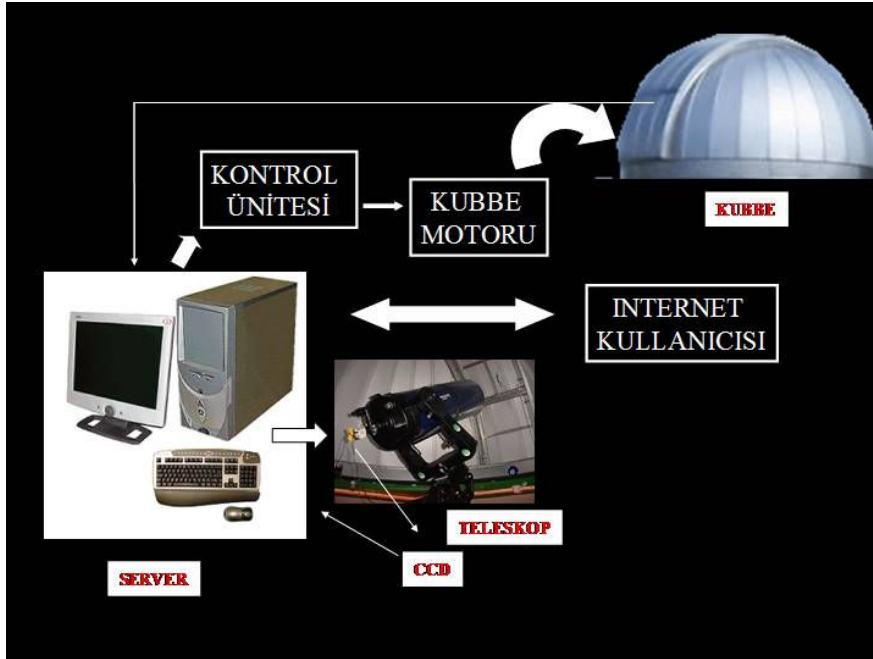
**Şekil 5.** Autostar Suite programı

Bilgisayarda bulunan yayıncı program ise hem çevre kameralardan kubbe ve teleskopun hareketlerini yayınlar hem de teleskopa takılan CCD kamerası (Şekil 6. ) yardımı ile teleskoptan alınan görüntüyü kullanıcıya iletir.



Şekil 6. CCD Kamera

İkinci komut programı kubbe kontrol sunucusu programıdır. Bu programla birlikte kullanıcı IP si tanımlı bilgisayarla komut verilmesi muhtemeldir. Sistemde bilgisayardan aldığı verileri değerlendiren kubbe kontrol ünitesi komutları kubbe motoruna gönderir. Kubbe motoru da kubbenin dönüş ve kapak hareketlerini yönlendirir. Ayrıca bilgisayardan gelen komutlarla yönlendirilen teleskopta birlikte bu her iki hareket de internet kullanıcılarına ulaşır. (Şekil 7) Aşağıda bu sistemin tüm detayları işlenecektir.



Şekil 7. Kubbe otomasyon şeması

## **Gözlemevi Kubbe Otomasyonu**

Kubbenin uzaktan hareketine imkan verecek, dolayısıyla uzaktan gözlem yapmayı sağlayacak olan kubbe kontrol sistemi üç temel birimden oluşmaktadır:

- Kubbe kontrol ünitesi: Kubbe motorlarına bağlı olan elektronik kutu.
- Sunucu yazılımı: Kubbe kontrol ünitesine ve teleskopa bağlı bilgisayarda çalışan yazılım.
- Kubbe kontrol programı: Uzaktan bağlantı yapılan bilgisayarda kullanıcıların kullandığı yazılım.

### ***I. Kubbe Kontrol Ünitesi***

Kubbe içinde duvara montajı yapılmış bu kutunun temel görevi kubbe motorlarına hareket vermek ve ortamdaki gerekli bilgileri toplamaktır. Kutuya yapılan giriş çıkışlar aşağıda sıralanmıştır:

- Açısız hareket motoru bağlantı kabloları.
- Kapak motoru bağlantı kabloları.
- Açık bilgisini veren dişli kutusu üzerine monteli kodlayıcı kablosu.
- Sıfır noktasını belirten limit anahtarın kablosu.
- Yağmur detektörü kablosu.
- 220VAC besleme kablosu.
- Sunucuya bağlantı kablosu (RS232).

Kutu ön panelinde bir açma kapama düğmesi, bir acil durdurma düğmesi bir adet de çalıştığını gösteren gösterge lambası bulunmaktadır. Kutu üzerinde uzaktan kontrolü belirten kırmızı işaret lambası bulunmaktadır. Ayrıca bu lamba sesli ikaz modülünü de içermektedir.

Cihazı açmak için açma kapama düğmesini “0” konumundan “1” konumuna getirmek yeterlidir. Cihaz açıldığında sarı lamba yanacaktır. Herhangi bir acil durumda acil durdurma düğmesinin üzerine bastırmak bütün enerjiyi kesecek ve çalışan her şeyi durduracaktır. Tekrar çalıştırmak için acil durdurma anahtarı saat yönünde çevrilmelidir.

### ***II. Sunucu Yazılımı***

Sunucu yazılımı kubbe kontrol ünitesi ile uzaktan bağlanan kubbe kontrol programı arasında bir köprü kurmaktadır. Kubbe kontrol ünitesine seri kablo ile bağlı olan sunucu, kubbe kontrol programı ile TCP/IP protokolü ile haberleşmektedir.

Program çalıştırıldığında bağlanabileceği IP adreslerini listelemektedir. Sunucunun bağlantı bekleyeceği adresler bu listeden seçilmeli ve başlat düğmesine basıp sunucu başlatılmalıdır.(Şekil II.1.)



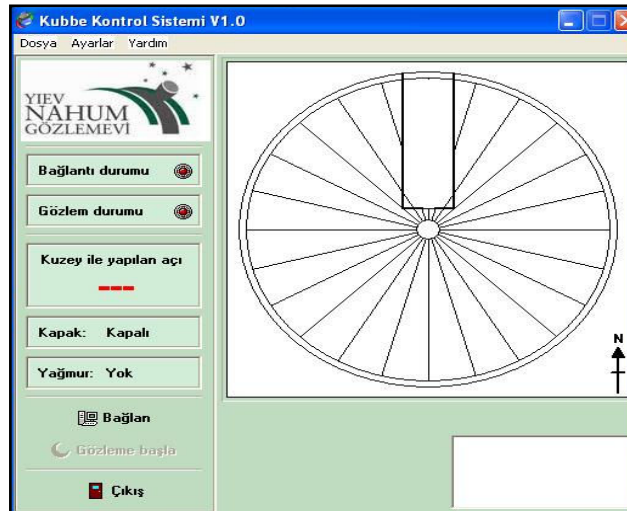
(Şekil II.1.)

Sunucu, kubbe kontrol ünitesine bağlı değilse veya bağlantıda bir arıza tespit ettiyse başlamayacaktır. Bu durumda bağlantı kabloları kontrol edilmelidir.

Sunucu başlatıldıktan sonra kapat düğmesine basıldığında sistem tray'de çalışmaya devam eder. Programdan çıkmak için programın simgesine sağ tıklayıp menüden çıkış seçilmelidir.

### III. Kubbe Kontrol Programı

Uzaktan bağlanacak olan bilgisayara yüklenmesi gereken ve kullanıcının bağlantı sırasında kullanacağı temel programdır. (Şekil III.1) Program ekranındaki göstergelerin ve düğmelerin işlevleri aşağıdaki gibidir:



(Şekil III.1)

#### Göstergeler:

- Bağlantı durumu: LED, bağlantı yokken kırmızı, bağlanılmaya çalışılıyorken sarı bağlantı kurulduğunda ise yeşil yanmaktadır.

- Gözlem durumu: LED, gözleme başlanmadıysa kırmızı, gözleme başlamak için işlemler yürütülüyorsa sarı, gözlem başarıyla başlatıldıktan sonra ise yeşil yanmaktadır.
- Kuzey ile yapılan açı: Kubbe kapağının kuzey ile yaptığı açığı göstermektedir. Bu açı ayrıca yan taraftaki kubbe simgesi ile de görsel bir şekilde gösterilmektedir.
- Kapak: Kapağın açık / kapalı durumunu göstermektedir.
- Yağmur: Yağmurun yağıp yağmadığını göstermektedir.

### **Düğmeler:**

- Bağlan: Sunucu programı ile bağlantıyı kurar. Ayarlanmış olan IP adresi ve port numarası üzerinden sunucu ile TCP/IP bağlantısı gerçekleştirilir. Düğmeye basıldıktan sonra şifre ekranı kullanıcıyı karşısına çıkartılır. Bu ekrana yazılan şifre sunucu tarafından doğrulandığında bağlantı gerçekleşir. Bağlantı ile ilgili bir sorun olduğunda bağlantı kurulamaz ve hata mesajı ekrana çıkartılır.
- Gözleme başla: Bağlantı kurulduktan sonra bu düğme aktif olur. Gözleme başlamak için gerekli işlemleri gerçekleştirir. Bunlar sırasıyla:
  - Sesli ve ışıklı ikaz verilir. 3 kere siren ve kırmızı ikaz lambası açılıp kapatılarak çevre kubbenin uzaktan kontrolü için uyarılır.
  - Kırmızı ışık yakılır.
  - Kubbe döndürülmeye başlanır. Sıfır noktasına ulaştığında kubbenin dönüşü durdurulur. Eğer kubbe başlamadan önce sıfır noktasındaysa kubbe hiç döndürülmez.
  - Kubbenin kapağı tam olarak açılır.
- Çıkış: Programı sonlandırır. Kubbe hareket ettiriliyorsa programın kapatılmasına izin verilmez. Bağlantı aktif ve gözlem başlatılmışsa sırasıyla önce gözlemi sonlandırır, bağlantıyı keser ve en son programı sonlandırır.
- Kubbeyi döndür: Girilen dereceye kubbeyi döndürür.
- Teleskopu izle: Gözlem sırasında ayarlanan yıldızın kapak boşluğundan çıkmaması için dünyanın dönüş hızına göre yıldızı takip eder. Dönüş hareketleri birer derece olarak ayarlanmıştır. Kaç saniyede bir derece döneceği değeri girildikten sonra bu hızda iptal edilene kadar kubbe kapak boşluğu teleskopun bakış açısını, dolayısıyla yıldızı izleyecektir.
- Elle kontrol düğmeleri: Kubbeyi elle sağa veya sola döndürmek için kullanılır.

Bağlantı ayarları program menüsünde ayarlar - bağlantı düğmesinden gerçekleştirilir. Bağlantı ayarları ekranında IP adresi ve port numarası girilerek 'tamam'a tıklanır ve kaydedilir. Ayarlar menüsünden ayrıca Türkçe ve İngilizce seçilerek programın dili de değiştirilebilir.

### **Önemli Not:**

Kubbe üniteden bağımsız kumanda edilmek istenirse aşağıdaki iki noktaya dikkat edilmesi gerekmektedir:

- Kapak açma motoru çalıştırılacaksa kubbenin sıfır noktasında olmaması (kontakların temas etmemesi) gerekmektedir.
- Kubbe döndürülecekse motor ile kontrol ünitesi arasındaki fiş çekilmeli ve motor üniteden ayrılmalıdır.