# TUG'da Geliştirilen Gözlemevi ve Teleskop Kontrol Yazılımı: **NightAssistant**

Orhan Erece<sup>1,2</sup> • ×, Yücel Kılıç<sup>3</sup> • <sup>1</sup> Türkiye Ulusal Gözlemevleri, TUG, 07058 Antalya, Türkiye

<sup>2</sup> TÜBİTAK, Tunus Cad., No:80, 06680 Kavaklıdere, Ankara

<sup>3</sup> Endülüs Astrofizik Enstitüsü, CSIC, Apt 3004, 18080 Granada, İspanya

Accepted: February 11, 2025. Revised: February 11, 2025. Received: November 29, 2024.

#### Özet

Türkiye Ulusal Gözlemevleri, Antalya Yerleşkesi'nde (eski adıyla TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi) yer alan T100 teleşkobu ile birlikte teleskop bileşenlerinin kontrolünün sağlanması için kullanılan yazılımın yerine NightAssistant adında kullanıcı dostu bir arayüz gelistirilmiştir. Teleskop kontrolü ve gözlemevi kontrolünün birlikte sağlandığı NightAssistant yazılımı sayesinde veri standartlaştırılması, veri kalitesinin artırılması, gözlemevi kontrolünün sağlanması, gecelik raporların standartlaştırılması ve gözlem kolaylığının sağlanması gibi birçok gelişme hedeflenmiştir.

#### Abstract

The NightAssistant software has been developed as a user-friendly interface to replace the software previously used for controlling the T100 telescope and its components at Türkiye National Observatory, Antalya Campus (formerly known as the TÜBİTAK National Observatory). This software facilitates the integrated control of both the telescope and the observatory, aiming to achieve several improvements such as data standardization, enhanced data quality, observatory management, standardized nightly reports, and overall ease of observation.

Anahtar Kelimeler: observatories - telescopes - software

#### 1 Giriş

Türkiye Ulusal Gözlemevleri Antalya Yerleşkesi'nde (eski adıyla TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi) yer alan T100 teleskobu optik bölgede çalışan 1 metre ayna çapına sahip tam otomatik bir teleskoptur (Çizelge 1). 7 Ekim 2009 tarihinde ilk ışığın alındığı teleskop, ACE firmasından satın alınmıştır. Geniş görüş alanına sahip T100 teleskobu yüksek hassasiyetli çok-renk ışıkölçüm (fotometri) ve konum belirleme (astrometri) amaçlı gözlemler için kullanılmaktadır.

Günümüze kadar değişen yıldızlar, galaksiler, ötegezegenler, küçük gezegenler, yıldız örtülmeleri ve takip gözlemleri gibi birçok farklı alanda yüksek hassasiyetli bilimsel gözlemlerde kullanılan T100 teleskobunda 2021 yılı Ağustos ayında yazılım güncellemesi ile birlikte bazı donanım güncellemeleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan güncelleme sonrasında teleskop kontrol arayüzü tamamen değişmiş ve ACE Connector isimli yeni bir yazılım kullanılmaya başlanmıştır. Hem eski ACE hem de yeni ACE Connector yazılımları kullanıcı isteklerine uygun özelliklere sahip olmamaları sebebiyle gözlem verimliliğinin artırılmasına yönelik yeni geliştirmeler yapılması kaçınılmaz olmuştur. Bu sebeple kullanıcı hatalarının azaltılması, gözlem verimliliğinin ve kalitesinin artırılması, kullanım kolaylığının sağlanması gibi sebeplerle, hem gözlemevi hem de teleskop kontrol yazılımı özelliklerine sahip kullanıcı dostu grafik arayüzleri geliştirilmiştir. 2013 yılı itibarıyla eski ACE yazılımı ile birlikte kullanılan T100 Gözlem ve Rapor Sistemi isimli yazılım geliştirilmiş ve 2021 yılındaki güncellemeye kadar kullanılmıştır. Yenilenen T100 arayüzü Çizelge 1. T100 teleskobu teknik özellikleri.

Optik dizayn:	Ritchey-Chrétien
Ana ayna çapı:	1000 mm
Odak uzunluğu:	10000 mm
Odak oranı:	f/10
Ayırma gücü:	0.11"
Plak eşeli:	20"/mm
Piksel boyutu:	$15\mu  imes 15\mu$
Görüş alanı:	21' × 21'
CCD kamera:	SI 1100 4K × 4K

ile birlikte T100 Gözlem ve Rapor Sistemine benzer, eski alışkanlıklara uygun olacak şekilde tasarlanan, daha fonksiyonel, pratik ve verimliliği artıran özelliklere sahip NightAssistant isimli yazılım geliştirilmiştir.

#### 2 NightAssistant

Astronomik gözlemlerin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi; teleskop kontrolü, kamera kontrolü, odak kontrolü, anlık hava durumu kontrolü, gecelik detaylı gözlem raporu, ham verilerin kaydedilmesi ve kullanıcıya iletilmesi gibi birçok detay içermektedir. Kullanıcının tüm bu detayları takip edebilmesi kullanıcı dostu bir arayüz ile mümkün olabilir. T100 teleskobunda yer alan kontrol arayüzü karmaşık bir yapıya sahip olması nedeniyle NightAssistant (NA) adında kullanıcı dostu bir arayüz geliştirilmiştir. Gözlemci alışkanlıklarına yönelik tasarlanmaya çalışılan NA yazılımı sayesinde kullanıcı hataları en aza indirilmeye çalışılmış, veri standartlaştırılması sağlanmış, veri kalitesi artırılmış, gözlemevi kontrolü anlık olarak sağlanmış, gecelik raporlar standartlaştırılmış ve gözlem kolaylığı sağlanmıştır.

> 23. Ulusal Astronomi Kongresi - UAK 2024 2-6 Eylül 2024, İstanbul, İstanbul Üniversitesi

<sup>\*</sup> orhan.erece@tubitak.gov.tr

# 10 Erece, O. ve diğ.



Şekil 1. ACE Connector yazılımının görüntüsü.

T100 teleskobunun ana kontrol yazılımı olan ACE Connector, MS Windows 10 işletim sistemi üzerinde çalışmaktadır. ACE Connector, karmaşık modüler yapısı nedeniyle kullanıcı için pratik ve kullanışlı değildir (Şekil 1). Bu sebeple hem T100 teleskobunun performansını artırmak hem de gözlemleri standart ve kolay hale getirebilmek için NA yazılımı geliştirilmiştir. NA, arayüz geliştirme aracı olan Qt'nin özelliklerini Python programlama dili ile birleştiren ve platformlar arası geliştirilmiştir. Bu geliştirme ortamının seçilmesinin sebebi hem çapraz platform desteği sunması hem de Qt geliştirme ortamının sunduğu zengin seçenekler ve Python programlama dilinin kolay kullanımı sayesinde, hızlı ve etkili bir şekilde modern masaüstü uygulamaları geliştirilebilmesi olmuştur.

NA yazılımı, tek bir pencere üzerinde farklı sekmelere sahip bir arayüz içermektedir (Şekil 2). Her bir sekme altında farklı işlevsel özellikler bulunmaktadır. NA temel olarak; teleskop bileşenlerini kontrol etme, ilgili projenin nesnelerini çağırma, gecelik standart klasörleri oluşturma, veri kaydetme yollarını hazırlama, teleskobu kaydırma (offset), küçük gezegenlerin anlık koordinatları ile birlikte fiziksel parametrelerini elde etme, anlık meteoroloji verilerini ve tüm gökyüzü kamera görüntüsünü sağlama, gecelik detaylı gözlem raporunu otomatik oluşturma ve ilgili veritabanına gönderme kabiliyetlerine sahiptir.

## 2.1 Observation Info sekmesi

Observation Info sekmesi proje sahibinin ve proje cisimlerinin bilgilerinin yer aldığı sekmedir (Şekil 2). Bu bilgiler proje başvurusu sırasında proje sahibi tarafından Gözlem Projeleri Başvuru ve Takip Sistemi'ne (TUG-PTS) sağlanan bilgilerdir ve NA her gece için bu bilgileri

ser	vation Info	Focus	XCCD	Meteo	Solar	System	Night Report	Admin Panel		
Pro	oject Info					-,		7-1 -		
Pro	niect ID	0					l	Telescope Con	trol	
оь	Dbserver Name TZ mai observer@university.edu.tr									
E-r										
Se	Selected Object Filled after select object									
				Cri	eate Ob	servation				
Г	Object	Name		Coordinate	2	Sk	wMap	Visibility		
1	Bias						JP	,		
2	Dark									
ľ	Elat									
	FIGL		04.00	01-02-10 12-45-52						
4	test		01:02:	01:02:10 12:45:52		view		NO		
5	test2		14:45:	14:45:20 26:47:34		View		Yes		

Şekil 2. NA yazılımının görüntüsü ve Observation Info sekmesi.

TUG-PTS'den çağırmaktadır. Cisimlerin listeye eklenmesi sonrasında isim ve koordinat bilgilerinin yanı sıra ilgili koordinat için gökyüzü görüntüsü (SkyMap) ve gözlenebilirlik grafiği de NA tarafından gözlemciye sağlanmaktadır. Şekil 2'de Visibility kolonunda görülen Yes ve No bilgileri anlık olarak ilgili koordinatın gözlenebilir olup olmadığını göstermektedir. Böylece gözlemciye hangi cisimlerin gözlenebilir olduğu bilgisi hızlı bir şekilde sağlanmaktadır. Cisim listesine yeni bir cisim eklemek için Add butonu, var olan cismi listeden silmek için ise Delete butonu kullanılmalıdır. Elde edilen yeni listeyi kaydetmek için disk şeklinde görülen buton kullanılmalıdır. Daha önce kaydedilmiş bir liste ise klasör butonu kullanılarak içe aktarılabilmektedir.

Gözlemi başlatmadan önce sisteme ilgili kayıt yolunun ve kaydedilecek dosya adının bildirilmesi gerekmektedir. Bunun için Şekil 2'de görülen Create Observation butonu kullanılmaktadır. Gözlemi yapılacak cisim seçildikten sonra bu butona basıldığında ilgili güne ve seçilen cisme ait klasörler oluşacak ve kayıt yolu ile birlikte cismin adının yer aldığı dosya ismi bilgisi sisteme iletilmiş olacaktır. Kullanıcı desteğine ihtiyaç duyulmadan gerçekleştirilen bu adımlar ile birlikte hem kullanıcı hatalarının önüne geçilmiş hem de veri kaydetme sorunları ortadan kaldırılarak standart hale getirilmesi sağlanmıştır.

Teleskobun yönlendirilmesi de yine bu sekme altından gerçekleştirilebilmektedir. Telescope Control kutucuğunun işaretlenmesi sonrasında listede yer alan koordinatlar aktif hale gelmektedir. Eğer cisim gözlenebilir yükseklikte ise istenilen koordinatın üstüne tıklandıktan sonra teleskop yönlendirilebilmektedir. Bu aşamada ACE Connector yazılımı, diğer teleskop bileşenlerinin kontrolünün sağlanmasında da olduğu üzere NA tarafından arayüz olarak kullanılmaktadır.

# 2.2 Focus sekmesi

Focus sekmesi teleskobun odak kontrolünün yapıldığı sekmedir (Şekil 3). Gözlem kalitesini belirleyen en önemli etkenlerden biri olan doğru odak değerleri T100 teleskobunda farklı filtreler için belirlenmiş, filtre ve yüksekliğe bağlı odak modelleri elde edilmiştir. Belirlenen bu değerler bir liste halinde gözlemciye uygun odak değeri olarak bu sekmede önerilmektedir. Önerilen odak değerinin yanı sıra sistemin anlık odak değeri (Current Val.) de görülebilmektedir. Eğer bu değer önerilen uygun odak değerine karşılık geliyorsa yeşil, önerilen uygun odak değerinden kısmi uzaklıkta ise turuncu, uygun odak değerinin dışında ise kırmızı görünmektedir. T100 teleskobunun önemli özelliklerinden birisi olan otomatik odak özelliği ise AutoFocus kutucuğunun seçilmesi ile aktif hale gelmektedir. Bu kutucuğun seçilmesi durumunda sistemin odak değeri ile modelden elde edilen uygun odak değeri sürekli karşılaştırılmakta ve sistemin odak değeri uygun odak değerine NA tarafından otomatik olarak taşınmaktadır. Odak dışı gözlem yapan gözlemciler ise istedikleri fark değerini offset kutusuna yazdıklarında uygun odak değerinden sürekli aynı fark değerinde odağı sabitlemiş olurlar. NA tarafından sorunsuz bir şekilde sağlanan bu özelliğin T100 teleskobu ile alınan verilerin kalitesinin artmasında çok önemli bir etkisi olmuştur. Son olarak bu sekmede anlık yükseklik bilgisi, kullanılan filtre ve tüm gökyüzü kamerasından elde edilen güncel görüntü gösterilmektedir.

#### 2.3 XCCD sekmesi

Gözlemci, teleskobu yönlendirdiği merkez koordinatın veya görüntü içerisindeki kaynakların yerini görüş alanı içerisinde

değiştirmek isteyebilir. Bunun için yeri değiştirilmek istenen kaynağın ve kaynağın taşınacağı yerin fiziksel koordinatlarının (x, y) bilinmesi yeterlidir. Şekil 4'teki Star X ve Star Y kutucukları belirlenen kaynağın en son alınan görüntüdeki fiziksel koordinatlarının, Target X ve Target Y kutucukları ise kaynağın taşınacağı hedef konumun fiziksel koordinatlarının girileceği alanlardır. Bahsedilen koordinatlar SAOImage DS9 yazılımı üzerinden kolaylıkla belirlenebilir. Koordinatlar girildikten sonra aynı görüntünün binning değeri seçilir ve Calculate butonuna basılır. Bu aşamadan sonra teleskop yeni hesaplanan koordinatlara Goto Offset butonu ile gönderilir. Hesaplanan koordinatlar, daha sonra aynı kaynağın aynı konumda gözlenebilmesi için cisim listesine kaydedilir.

Bu sekmede ayrıca görüntü kırpma işlemi için gerekli bilgiler de hesaplanmaktadır. Farklı binning değerleri için yapılacak kırpma işlemi sonrasında okuma hızı ve elde edilecek görüş alanı bilgileri kullanıcıya sunulmakta ve aynı zamanda kırpma işlemi için gerekli piksel değerleri de hesaplanmaktadır. Özellikle yüksek zaman çözünürlüğü isteyen kullanıcıların faydalandığı bu özellik sonucunda kırpma büyüklüğüne bağlı olarak okuma süresi, dosya boyutu ve görüş alanı azalmaktadır.

## 2.4 Meteo sekmesi

Teleskop ve bileşenlerinin sorunsuz çalıştığı bir durumda gözlemin yürütülebilmesi için öncelikli koşul hava durumu değerlerinin belirlenen limitler içerisinde olmasıdır. T100 teleskobu için rüzgar hızı limit değeri 45 km saat<sup>-1</sup>, nem limit değeri ise %90'dır. T100 teleskop binasının hemen yanında bulunan meteoroloji istasyonun ölçtüğü değerler NA yazılımı tarafından anlık olarak kullanıcı ile Meteo sekmesinden paylaşılmaktadır (Şekil 5). Verilerin güncel olup olmadığı bilgisi ise yazılım üzerinde yer alan istasyondan gelen son veri zamanının gösterildiği Last Meteo Value ve bu zaman ile sistem zamanının farkını gösteren Dt değeridir. Eğer Dt değeri 0'dan farklı ise istasyondan alınan verinin güncel olmadığı anlaşılmaktadır. Böyle bir durumda NA yerleşke içerisinde yer alan diğer teleskoplara ait meteo sunucularına da bağlantı sağlayabilmektedir (bkz. §2.7).

Rüzgar ve nem değerlerinin limitler içerisinde olduğu yani bulutluluk haricinde hava durumunun gözleme elverişli olduğu durumlarda Şekil 5'te görüldüğü üzere ilgili değerler yeşil, yazılımın rengi ise beyaz renkte görünmektedir. Limit aşımı durumlarında ise ilgili değerler kırmızı renkte görünmektedir. Eğer anlık olarak hava durumu uygun ancak son 15 dakika içerisinde ilgili değerlerden en az biri limit dışına çıktığı durumlarda ise yazılımın rengi açık kırmızı renkte görünmektedir (Şekil 6). Anlık olarak değerler limit dışında ise yazılımın rengi koyu kırmızı olarak görünmektedir (Şekil 7). Bu durum kullanıcının NA yazılımına ilk baktığı anda bilgilenmesini sağlamaktadır.

#### 2.5 Solar System sekmesi

T100 teleskobu ile gökyüzünde sabit kabul edilen kaynakların yanı sıra küçük gezegenlerin ya da diğer bir deyişle Güneş sistemi içerisindeki hareketli cisimlerin gözlemleri de sıklıkla yürütülmektedir. Bu cisimlerin gökyüzündeki koordinatları ise hareketlerine bağlı olarak sürekli değişmektedir. Hareketli cisim gözlemi yapan gözlemciler ise gözlem öncesinde gözlenecek hareketli cismin koordinatını efemeris üreten bir sistem üzerinden elde edebilmek, teleskobu buna göre yönlendirmek ve aldıkları görüntü içerisinde hareketli cismi bulabilmek için

# 12 Erece, O. ve diğ.



Şekil 3. Focus sekmesinin görüntüsü.

W TUG Night Assistant			-		×							
file												
Observation Info Focus XCCD Met	eo Solar System	Night Report	Admin Panel									
Star X 0	Star Y 0	)										
Target X 0	Target Y 0	)										
O Bin1   Bin2	O Bin1   Bin2											
Control	Selected Object: test	5-52										
	Middes: 01.02.10 12.1	0.02										
	Calculate											
X Offset (")	Y Offset (")	)										
					_							
Calculated RA	Calculated	Calculated DEC										
Add this offset to object list					_							
	Goto Offset											
SUBFR	AME - PIXEL CALCUL/	ATION										
Bin1     Din2	Bin1 ○ Bin2 ○ Bin3 ○ Bin4											
Width : Height px^2 Calculate												
Readout time: v12.5 sers EnV: 21.0'												
Left 1	Bottom 1											
Di-Lt MOOD	T (100)		7									
Kight H096	10p 4096	3										
	٠											
OE - YK, 2021-2024 - v3.1	TUG											

Şekil 4. XCCD sekmesinin görüntüsü.

	Humidity (%)	Wind (km/h)	Connection Status	
	47.0	32.2	Connected	
		Observation Status: Sky is A	vailable	
*Last	Meteo Value: 18/10/2	2024 - 17:39:10	* <b>Dt</b> : 0	
	Time	Wind	Humidity	^
1	18/10/2024 - 17:39:10	32.2	47.0	
2	18/10/2024 - 17:38:10	25.7	47.0	
3	18/10/2024 - 17:37:10	25.7	47.0	
4	18/10/2024 - 17:36:10	29.0	48.0	
5	18/10/2024 - 17:35:10	29.0	48.0	
6	18/10/2024 - 17:34:10	25.7	48.0	
7	18/10/2024 - 17:33:10	35.4	48.0	
8	18/10/2024 - 17:32:10	25.7	47.0	
9	18/10/2024 - 17:31:10	22.5	47.0	
10	18/10/2024 - 17:30:10	22.5	48.0	
	18/10/2024 - 17:29:10	29.0	48.0	
11				<u> </u>

Şekil 5. Meteo sekmesinin görüntüsü.

oldukça zaman harcamak durumundadırlar. Solar System sekmesi (Şekil 8) altında geliştirilen bu sistem sayesinde JPL/Horizons veritabanı kullanılarak gözlemciler hızlı bir şekilde ilgilendikleri cisim ile ilgili anlık koordinat bilgisi ile birlikte cismin şekilde görülen gerekli bazı fiziksel ve dinamik bilgilerini elde edebilir, gözlenebilirlik durumuna göre (bkz. Şekil 9) teleskobu hızlı bir şekilde cisme yönlendirebilirler. Cismin o andaki görsel parlaklık değeri 18 kadirden daha sönükse kırmızı daha parlak ise yeşil olarak belirecektir. Hareketli cisim gözlemcileri için önemli bilgilerden bir diğeri ise cismin hareket yönü ve hızıdır. SkyMap butonu kullanılarak, cismin görüntü içerisindeki konumu ve aynı zamanda hareket yönü ve yer değiştirme hızı da görülebilmektedir (Şekil 10). Bu sayede gözlemci, cismi görüntü içerisinde kolayca bulabilmekte ve hareket yönüne ve hızına uygun olarak görüntü içerisinde yerleştirebilmektedir.

#### 2.6 Night Report sekmesi

Gecelik gözlem raporlarının detaylı ve belirli standartlar içerisinde oluşturulması hem gözlemlerde yaşanan durumlar ve çözümler ile ilgili hafıza oluşturmak hem de istatistik üretmek açısından, profesyonel her gözlemevi için son derece önemlidir. T100 teleskobu gecelik gözlem raporu (Şekil 11) içerisinde tarih, proje numarası, proje gözlemcisi, yerleşkede bulunan teknisyen, gece gözlem sorumlusu ve gece ile ilgili yaşanan her türlü durumu içeren açıklama kısmı yer almaktadır. Doğru ve hızlı istatistik elde edebilmek adına özellikle açıklama kısmı içerisinde yer alan bilgiler belirli anahtar kelimeler içermelidir. Bu amaçla Night Report sekmesi içerisinde hava koşulları ve yaşanabilecek teknik sorunlar standart cümlelerden oluşturulmuştur (Şekil 12). Böylece kişisel yazım farklılıklarının önüne geçilmesi hedeflenmiş ve uzun zaman

# TUG'da Geliştirilen Gözlemevi ve Teleskop Kontrol Yazılımı: NightAssistant 13

	ight Assist	ant					-			
serva	ition Info	Focus	XCCD	Meteo	Solar System	Night Report	Admin Panel			
	Humi	dity (%)		Wi	nd (km/h)	Conn	ection Status			
	2	20.0			43.5		Connected			
				Observatio	oservation Status: Sky is Available					
*Last	t Meteo Va	alue: 1	18/10/2024	+ - 09:20:10	)	*Dt: 0				
		Time			Wind	H	lumidity	-		
1	18/10/20	024 - 09:20	:10	43.5		20.0				
2	18/10/20	024 - 09:19	:10	38.6		20.0				
3	18/10/20	024 - 09:18	:10	49.9		20.0				
4	18/10/20	024 - 09:17	10	41.8		21.0				
5	18/10/20	024 - 09:16	:10	25.7		20.0				
6	18/10/20	024 - 09:15	:10	40.2		21.0				
7	18/10/20	024 - 09:14	:10	33.8		21.0				
8	18/10/20	024 - 09:13	:10	35.4		21.0				
9	18/10/20	024 - 09:12	:10	35.4		21.0				
10	18/10/20	024 - 09:11	:10	49.9		21.0				
11	18/10/20	024 - 09:10	:10	38.6		21.0				
			.10	40.0		21.0		•		

Şekil 6. Hava durumunun anlık limitler içerisinde olduğunu ancak son 15 dakika içerisinde limit dışına çıktığını gösteren arayüz rengi.

	Humi	dity (%)		wi	nd (km/h)	Conne	ection Status	
	1	21.0			46.7		Yes	
			Observa	ation Status	: Sky is not Availa	ble due to Wind		
*Last	: Meteo Va	alue:	18/10/2024	4 - 09:27:10	)	* <b>Dt:</b> 0		
		Time			Wind	Hu	umidity	
1	18/10/20	024 - 09:27	10	46.7		21.0		
2	18/10/20	024 - 09:26	:10	40.2		21.0		
3	18/10/20	024 - 09:25	:10	16.1		21.0		
4	18/10/20	024 - 09:24	:10	43.5		21.0		
5	18/10/20	024 - 09:23	:10	32.2		21.0		
6	18/10/20	024 - 09:22	:10	41.8		20.0		
7	18/10/20	024 - 09:21	:10	43.5		21.0		
8	18/10/20	024 - 09:20	:10	43.5		20.0		
9	18/10/20	024 - 09:19	:10	38.6		20.0		
10	18/10/20	024 - 09:18	:10	49.9		20.0		
11	18/10/20	024 - 09:17	10	41.8		21.0		
	10/10/20	00.14	.10	75.7		20.0		
Vait f	or the weat	ther to stat	oilize: 7 min	iutes				
100 -	- Meteo Co	nnected to	: http://1	0.25.101.1	07			

Şekil 7. Anlık hava durumunun limit dışında olduğunu gösteren arayüzün rengi.

📴 TUG Night Assistar	nt				-		×
File							
Observation Info	Focus XCCD	Meteo S	olar System	Night Report	Admin Panel		
	Solar Syste	m Object	s Ephem	erides Servi	ce		
Positiona	al and physical e	phemerid	es of all k	nown solar sys	stem object	s	
					-		
	r						
	l		2058				
		Ge	enerate				
		2058 Rok	a (1938	BH)			
	DA			2.22.10 7244			
	De	-		16:13:50.052			
	Ма	- anitude		16.6			
	Alt	itude (°)		48.71			
	Ph	ase Angle (°)		4.1			
	r (/	AU)		3.44			
	De	lta (AU)		2.48			
	RA	Rate ("/h)		-28.08			
	De	c Rate ("/h)		-5.35			
	Ob	servability		YES			
		*SkyMan	ObsC	hart			
		onyr iop	0000				
			GoTo				
			•				
🗲 OE - YK, 2021	-2024 - v3.1	T	UG				

Şekil 8. Solar System sekmesinin görüntüsü.



Şekil 9. Visibility kolonu ya da ObsChart butonu ile elde edilen gözlenebilirlik grafiği.

içerisindeki benzer durumların hızlı ve etkili bir şekilde istatistik olarak ortaya çıkarılması sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun yanı sıra gözlem yapılan saat aralığı, toplam gözlem süresi ve gözlem bilgisayarı içerisinde kalan veri kapasitesi bilgisi de NA tarafından otomatik olarak hesaplanarak açıklamanın sonuna eklenmektedir (Şekil 13). Gözlem yapılan saat aralığı hesaplanırken verilerin başlığında yer alan gözlem zamanı bilgisinden faydalanılmaktadır. Ardışık görüntüler arasında 20 dakikadan az zaman farkı olan görüntüler kesintisiz gözlem zamanı olarak değerlendirilerek gecelik gözlem aralıkları ve

# 14 Erece, O. ve diğ.



Şekil 10. Skymap butonu ile elde edilen gökyüzü görüntüsü ve hareketli cismin konumu ile birlikte hareket yönü. Sarı halkanın merkezi cismin konumunu gösterirken kırmızı ile görülen çizginin uzunluğu cismin bir saatlik hareketini ve yönünü göstermektedir. Görüntü, T100 teleskobundan alınan görüntü ile aynı büyüklüğe ve oryantasyona sahiptir.

Observation Info Focus	XCCD Meteo Solar System Night Report Admin Par	nel
General Info Night St	atus Report Summary	
Telescope	T100	•
Observer Name	TZ	
Project ID	0	
Date	16.10.2024	*
Observation range at n	ight	
Techinal staff	☐ Dəvut YILDIZ ☐ Mustafa Ali AKIL ☐ Lokman ATALAY	
Night Assistant	Orhan ERECE     Yucel KIUC     Suleyman KAYNAR     caglayan NEHIR     Sila ERYILMAZ     Ibrahim AKOZ     Dogan KOSEOGLU	
Observation status	□ Y/N	
	*	

Şekil 11. Raporda bazı bilgileri içeren alt sekmenin görüntüsü.

General Info       Night Statux       Report Summary         Use the Remarks       Weather Remarks         Use the Remarks       Use the Remarks         Use the Remarks       Use the Remarks         Use the Remarks       Use the Remarks         Use the Remarks       Use the Remarks         Use the Remarks       Use the Remarks         Use the Remarks       Use the Remarks         Use the Remarks       Use the Remarks         Values the Remarks       Use the Remarks         Values the Remarks       Use the Remarks         Karay aging       Use the Remarks         Karak karagk yagmur       Use the Remarks         Values the Remarks       Use the Remarks         Values the Remarks       Use the Remarks         CCD kamera ages aging the Remarks       Technical Remarks         CCD kamera ages ages aging the Remarks       Marka ages and the Remarks         CCD kamera ages ages ages ages ages ages ages age	Socreaser and rocus ACCD	Meteo	Solar System	right Report	Admin Panel	
Weather Remarks         Yoğun bulut         Bulut geçişleri         Gidut geçişleri         Gidut geçişleri         Gidut geçişleri         Gidut geçişleri         Gidut geçişleri         Gidut geçişleri         Gidut geçişleri         Gidut geçişleri         Gidut geçişleri         Gidut geçişleri         Yağımırlı hava         Kara kanşık yağınır         Kara kanşık yağınır         Firtna         Sidi hava         Yıldırım riski         Technical Remarks    Ector Kamera geç soğuma sorunu yaşandı. Gicto Kamera geç soğuma sorunu yaşandı. Gicto Kamera yeşandı. Kubbe kaşakın kapanmadı. Kubbe kaşını kulanımadan dolayı dondu. Aya kaşakıları arzazı yaşandı. Gişdintıs sorunu yaşandı. Kubbe kaşakını arzazı yaşandı.	General Info Night Status Rep	port Summa	ry			
In the tangen / grints     In the tangen /	Yoğun bulut Parçalı bulutlu hava Bulut geçişleri Gidedii rüzgar Yüksek nem Karyağışı Karyağışı		ather Remarks nedeniyle fişler nedeniyle kesin nedeniyle gözle nedeniyle gözle nedeniyle gözle nedeniyle sözle nedeniyle sister	çekildi. tili gözlem yapılı ım yapılamadı. ım sonlandırıldı. ıme geç başland m {hh:mm}'de uz	dı. 1. 2aktarı kapatıld	h.
✓       Sorun yok.       ^         CCD kamera geç söğümä sorunu yaşandı.	Firtna   Sisli hava   Vildirim riski	Tec	nedeniyle {hh:r	nm}'de fişler çek	ildi.	
Meteo istasyonu bağlantı sorunu yaşandı.     Meteo istasyonu aşın kış şartları nedeniyle dondu.     Gözlem bilgisayanda sorun yaşandı ve yeniden başlatıldı.     ACE yazılımı çakıldı.     Olumsuz hava şartlarının düzelmesiyle sistem (hh:mm)'de açıldı.     ✓	<ul> <li>✓ Sorun yok.</li> <li>CCD kamera ACE taraf</li> <li>CCD kamera ACE taraf</li> <li>CCD kamera geç soğu</li> <li>ACE Node service bağı</li> <li>Filtre tekerleği arızası y</li> <li>Odak sorunu yaşandı.</li> <li>Kubbe bağlantı sorunu</li> <li>Kubbe kapakları kapar</li> <li>Kubbe kapakları arızası y</li> <li>Ağ bağlantısı sorunu bağla</li> <li>Meteo istasyonu bağla</li> <li>Meteo istasyonu bağla</li> <li>Meteo istasyonu bağla</li> <li>ACE yazılımı çakıldı.</li> <li>Olumsuz hava şartlarır</li> </ul>	indan algıl ma sorunu atılamadı. raşandı. u yaşandı. dan dolayı ı yaşandı. raşandı. raşandı. raşandı. raşandı. raşandı. raşandı. raşandı. nın sorunu yaşa sorun yaşa	anmadı. ı yaşandı. dondu. ı yaşandı. nedeniyle dondu. ındı ve yeniden t esiyle sistem (hh	əşlətildi. :mm)'de əçildi.	~	

Şekil 12. Açıklama kısmında yer alacak anahtar kelimeleri içeren alt sekmenin görüntüsü.

W TUG Night Assistant	-	×
File		
Observation Info Focus XCCD Meteo Solar System Night Report	Admin Panel	
General Info Night Status Report Summary		
Additional comments		
Generated Report Observer: T2 PD: 0 Date: 5/16-10-2024 Technicans: Lokman ATALAY Assistants: Johan ATALAY Assistants: Johan ATALAY Commercial Status (Science 1998) Date: 5/60 Distants: Commercial Status (Science 1998) Distants: Commercial Science 1998) Distants: Commercial Science 1998 Distants: Commercial Science 199		
Grebte		
Send Report		
✓ OE - YK, 2021-2024 - v3.1		

Şekil 13. Nihai raporun oluşturulacağı alt sekmenin görüntüsü.

ŝ	📲 TUG Ni	ght Assist	ant							-		×
F	ile											
	Observat	tion Info	Focus	XCCD	Meteo	Sola	ar System	Night	Report	Admin Pan	el	
	Charle V	0					Cherry V	0				
	Star x											
	Target X 0 Target Y 0											
	Select Object From List											
	Select Object From List											
	Calculate											
	X Offset (*)											
	x Onset () Y Offset ()											
	Calculated RA Calculated DEC											
	Add t	this offset	to object lis	t								
						Goto	Offset					
		_	_	-	_	-	-	_	-	_	_	
				S	UBFRAME	- PIX	EL CALCU	LATION				
	O Bin1 O Bin2 O Bin3 O Bin4											
	Width : Height 2048 px^2 Calculate											
	Readout time: ~12.5 secs FoV: 21.0'											
			Left	1		В	ottom 1					
			Right	4096			Top 40	96				
						*						
		E - YK, 202	1-2024 - v	3.1		TUG	i					

Şekil 14. Teleskobun anlık yükseklik değerinin limite yaklaştığını gösteren arayüz rengi.

toplam gözlem süresi hesaplanmaktadır. Böylece gecelik gözlem süresi bilgisinin yanı sıra istatistik olarak her bir projenin gözlem yaptığı süreler elde edilebilmektedir. Ayrıca, uzun zaman aralığında raporlarda yer alan kalan veri kapasitesi bilgisi kullanılarak T100 teleskobu ile aylık, yıllık ya da dönemsel bazda üretilen veri büyüklükleri ve disk kapasitesinin dolma zamanı tahmini kolaylıkla yapılabilmektedir.

#### 2.7 Admin Panel sekmesi

Bu sekmede, ön tanımlı olarak yerel bilgisayar içerisindeki veri yolu bilgisi, odak modelinin okunacağı yol, rüzgar ve nem limit değerleri ile bağlantı kurulması istenen meteoroloji sunucusu yer almaktadır. İhtiyaç duyulması durumunda belirtilen özellikler değiştirilebilmektedir. Ayrıca, projeye ait yürütücü, proje numarası ve cisim listesi gibi tüm bilgiler ilgili sunucudan bu sekme altında yer alan buton sayesinde çağırılmaktadır. Bu sekmenin yönetimi gözlem sorumlusu tarafından gerçekleştirilmektedir.

# 3 Diğer özellikler

NA yazılımı ilgili sekmelerdeki özellikler dışında da arka planda bazı işler yürütmektedir. T100 teleskobunun yükseklik, azimut, kubbe ve ayna kapağının anlık durum bilgileri farklı sunuculara NA tarafından sürekli iletilerek teleskobun durumu dışarıdan da takip edilebilmektedir. Gözlem sonucunda elde edilen verilerin aktarıldığı, projeye özel olarak ayrılan uzak veri sunucusu içerisinde gecelik tüm klasörlerin oluşturulması yine NA tarafından sağlanmaktadır. Teleskobun limit yükseklik değeri olan 20°'ye yaklaştığı anda (25° ve altı) ise yine gözlemciyi görsel olarak uyarabilmek adına NA yazılımının rengi kahverengi görünmektedir (Şekil 14).

# 4 Sonuç

T100 teleskobu için geliştirilen NA yazılımı hem gözlemevi hem de teleskop kontrolüne yönelik olarak çok işlevli geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu sayede tek bir arayüz yardımı ile hem gözlemci deneyiminin iyileştirilmesi, hem de gözlemevi ve teleskop kontrolü ile birlikte veri kalitesinin artırılması hedeflenmiştir. Çapraz platform özelliği sayesinde NA yazılımı, T100 teleskobunda gelecekte gerçekleşebilecek işletim sistemi benzeri güncellemelerde de kullanılabilecek ve aynı zamanda T100 haricindeki farklı sistemlere de kolaylıkla entegre olabilecek şekilde tasarlanmıştır.

## Teşekkür

NA yazılımının geliştirilmesinde ilham kaynağı olan *T100 Gözlem ve Rapor Sisteminin* geliştiricisi Dr. Murat Koçak'a ve geliştirilme sürecisinde öneri/görüşlerini ileten ve beta testçisi olarak geri dönütlerde bulunan tüm T100 ekibine çok teşekkür ederiz.

#### Access

M25-0318: Turkish J.A&A — Vol.6, Issue 3.