



Ankara Üniversitesi Kreiken Rasathanesi T35 ve T40 Teleskoplarının N.I.N.A. Tabanlı Otonomizasyonu

Uras, Burak¹; Çiftçi, Elif Nazlı¹; Kurnaz, Serhat¹; Bilginer, Muhammed Bekir¹; Koç, Samet¹; Keskinliç, Sıla Ülkü¹; Sarıçamlık, Zeynep¹; Yılmaz, Mesut¹; Yorulmaz, Eda Burcu¹; Bahar, Engin¹; Şenavcı, Hakan Volkan¹; Özavcı, İbrahim¹

¹Ankara Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (Kreiken Rasathanesi), İncek Bul., TR-06837, Ahlatlıbel, Ankara, Türkiye

²Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara, Türkiye

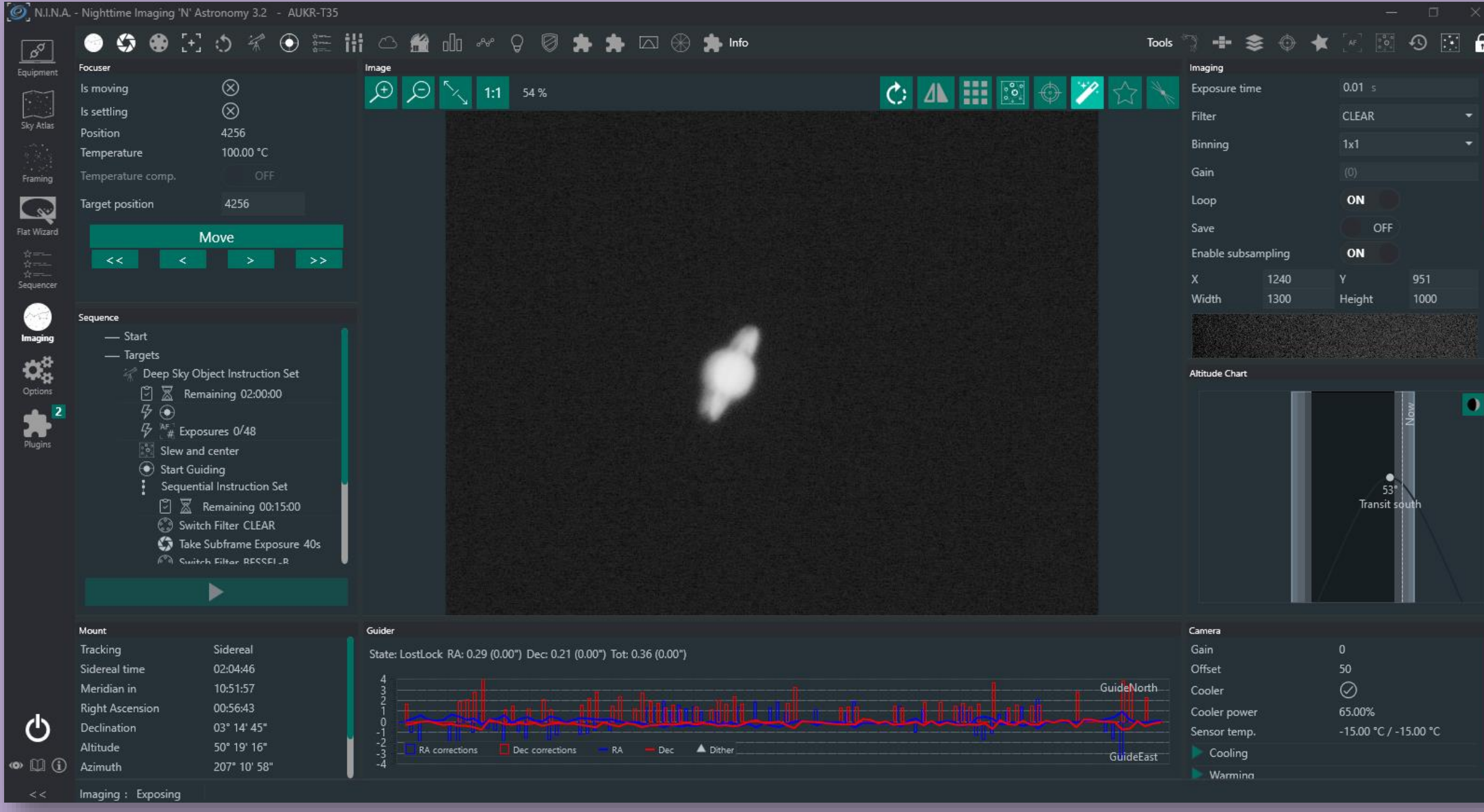
UAK

2026

Giriş ve Motivasyon

Bilimsel gözlem süreçlerinde; özellikle değişen yıldız sistemleri (örneğin örten çift sistemler), ötegezegen geçişleri gibi zamana bağlı fotometrik ve tayfsal gözlemlerde hassas ve kesintisiz veri toplanması kritik önem taşır. Geleneksel gözlem yöntemlerinde insan faktörüne dayalı yönelme (pointing), odaklama ve zamanlama hataları gibi etkenler gözlem verimliliğini ve tutarlılığını sınırlamaktadır.

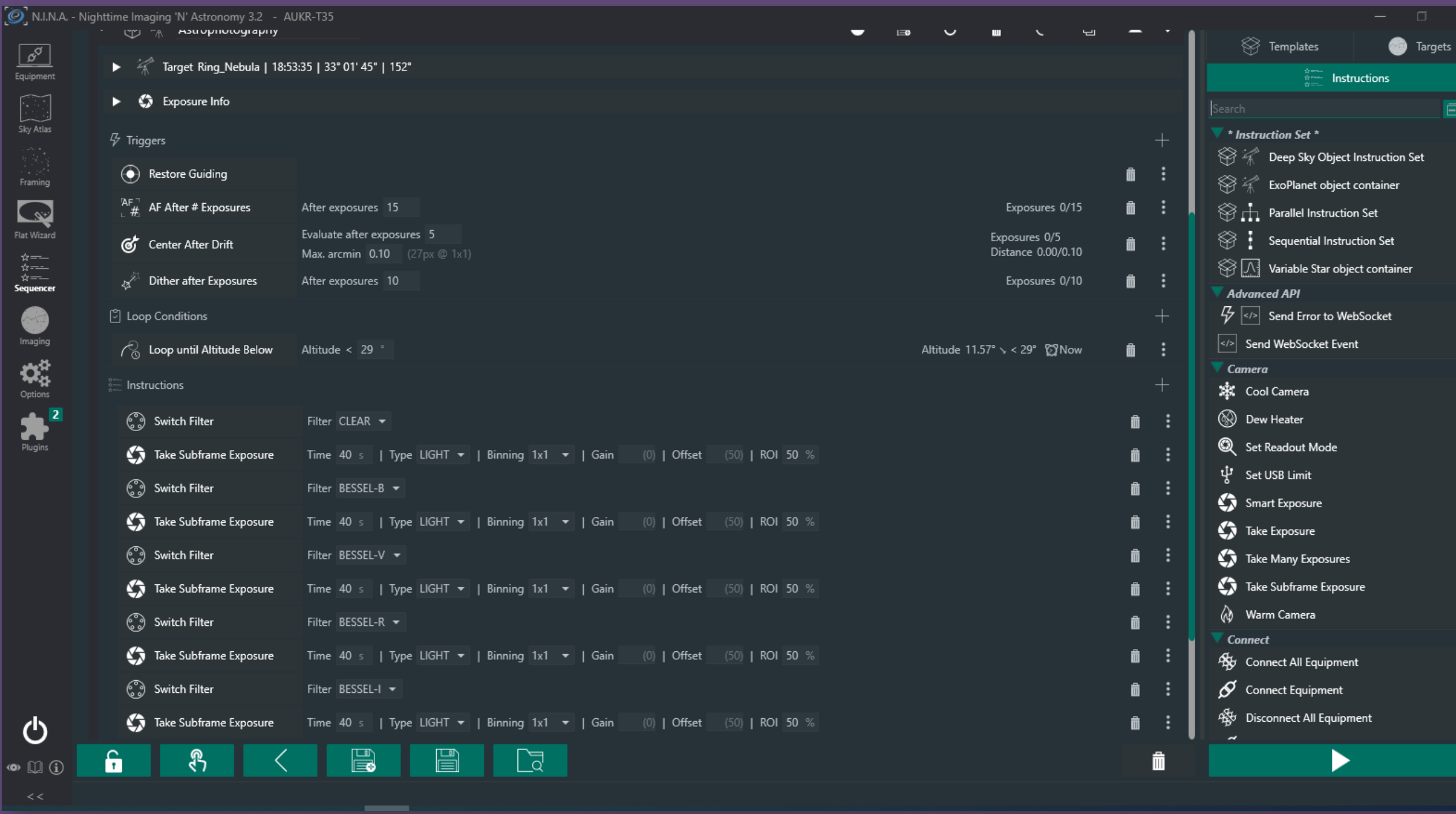
Bu çalışmada AUKR T35 Zekeriya Müyesseroglu Teleskobu ve T40 Kreiken Teleskobu'nun optik ve mekanik performansını iyileştirmek, hedefe yönelme ve takip (tracking) hassasiyetini arttırmak amacıyla N.I.N.A (Nighttime Imaging N Astronomy) yazılımının bahsedilen sistemlere entegrasyonu ve beraberinde geliştirilen optimizasyon ve otomasyon süreçleri ele alınmıştır.



Gözlem Akış Şeması (Sequencer)

Teleskobun operasyonel verimliliğinin artırılması ve veri kalitesinin standartlaşması amacıyla N.I.N.A yazılımının Advanced Sequencer özelliğini tercih ettik. Bu altyapı gözlem şemasının çevrimdışı ortamda da detaylıca planlanıp sisteme entegre edilmesine olanak tanıyor. Tetikleyicileri belirlenebilen koşullu komut blokları ile hedef koordinatın merkezden kayması, odağın bozulması, takibin durması gibi durumlarda sistem otomatik müdahale yapabiliyor. Ayrıca gözlem süresi belirli poz sayısı, ufuk yüksekliği, alacakaranlık süreleri gibi zaman aralıklarına kısıtlanabiliyor. Böylece teleskop başında geçen atıl zaman en aza iniyor.

Bununla birlikte kalibrasyon sürecinde kullanılan N.I.N.A yazılımının kendi pozlama algoritmaları (örn. FlatWizard) ideal sayım değerlerimize otonom şekilde ulaşarak kalibrasyon görüntülerinin alınması gibi önemli gözlem prosedürlerini de manuel müdahaleden bağımsız hale getiriyor.



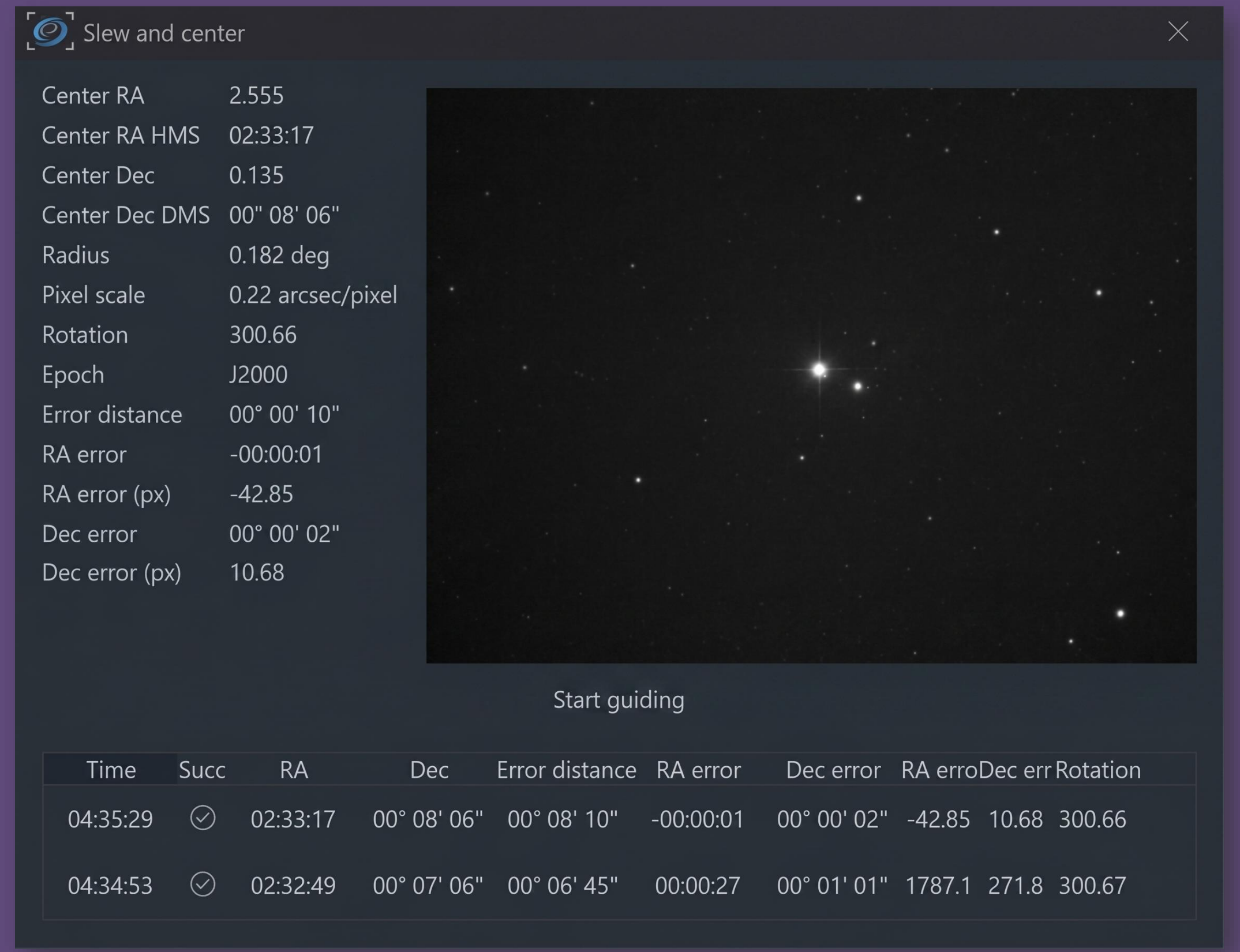
Bulgular ve Performans

- N.I.N.A yazılımı öncesinde gözlem öncesi hazırlığı için harcanan sürede radikal bir azalma gerçekleşti.
- Gözlemci inisitiyatifine bırakıldığında gözlemden gözleme geçişebilen süreçler algoritmik bir temele oturtularak standartlaştırıldı.
- N.I.N.A'nın güvenlik protokolleri sayesinde donanım güvenliği algoritmalarla emanet edildi.
- Otonom hizalama ve merkezleme algoritmaları sayesinde veri indirgeme aşamasında büyük kolaylık sağlandı.

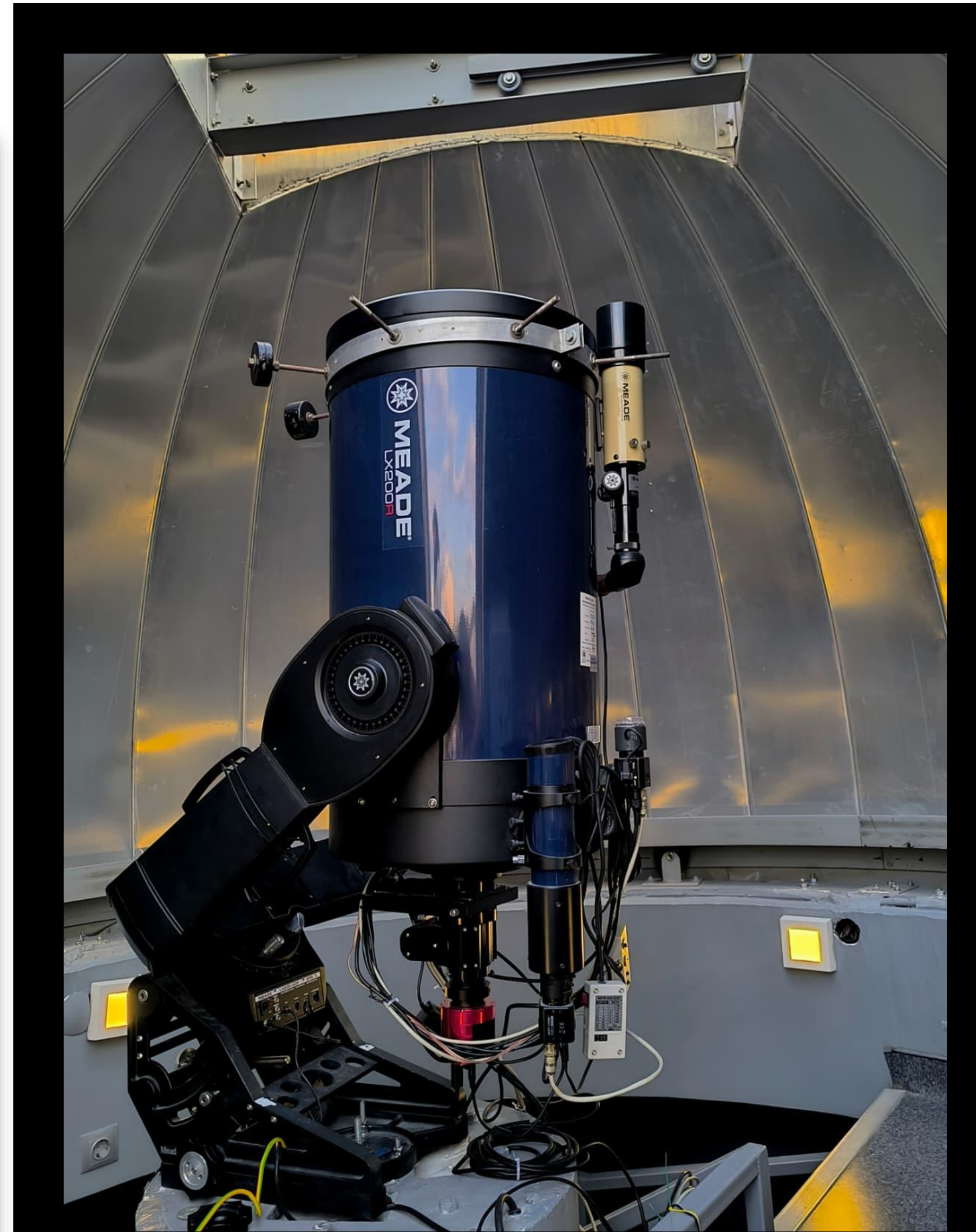
Alan Çözümleme (Platesolving)

Gözlem gecelerinde teleskobun pointing hatalarını düzeltmek ve hedef koordinatı frame merkezine oturtmak için harcadığımız zamanı en aza indirmek amacıyla N.I.N.A yazılımı üzerinde ASTAP tabanlı platesolving altyapısını kullandık.

Kullanılan teleskobun FoV değerine uygun olan ASTAP yıldız kataloglarından D80 katalogunu tercih ettik. Bu sayede ASTAP alınan görüntüyle katalogundaki haritayı karşılaştırarak alanı çözer ve görüntünün merkezindeki koordinatları saptar. Hedef koordinatı merkezleyene kadar bu işlemi sürdürür, hata payı tolerans sınırları altına inene kadar koordinata yönelmeye devam eder. Özellikle hedef değişikliği gibi durumlarda sistemin anında kendini toparlaması gözlem sürecimizi çok daha verimli kullanmamızı sağlıyor ve kesintisiz veri almamızı garantiliyor.



AUKR T40 Kreiken Teleskobu

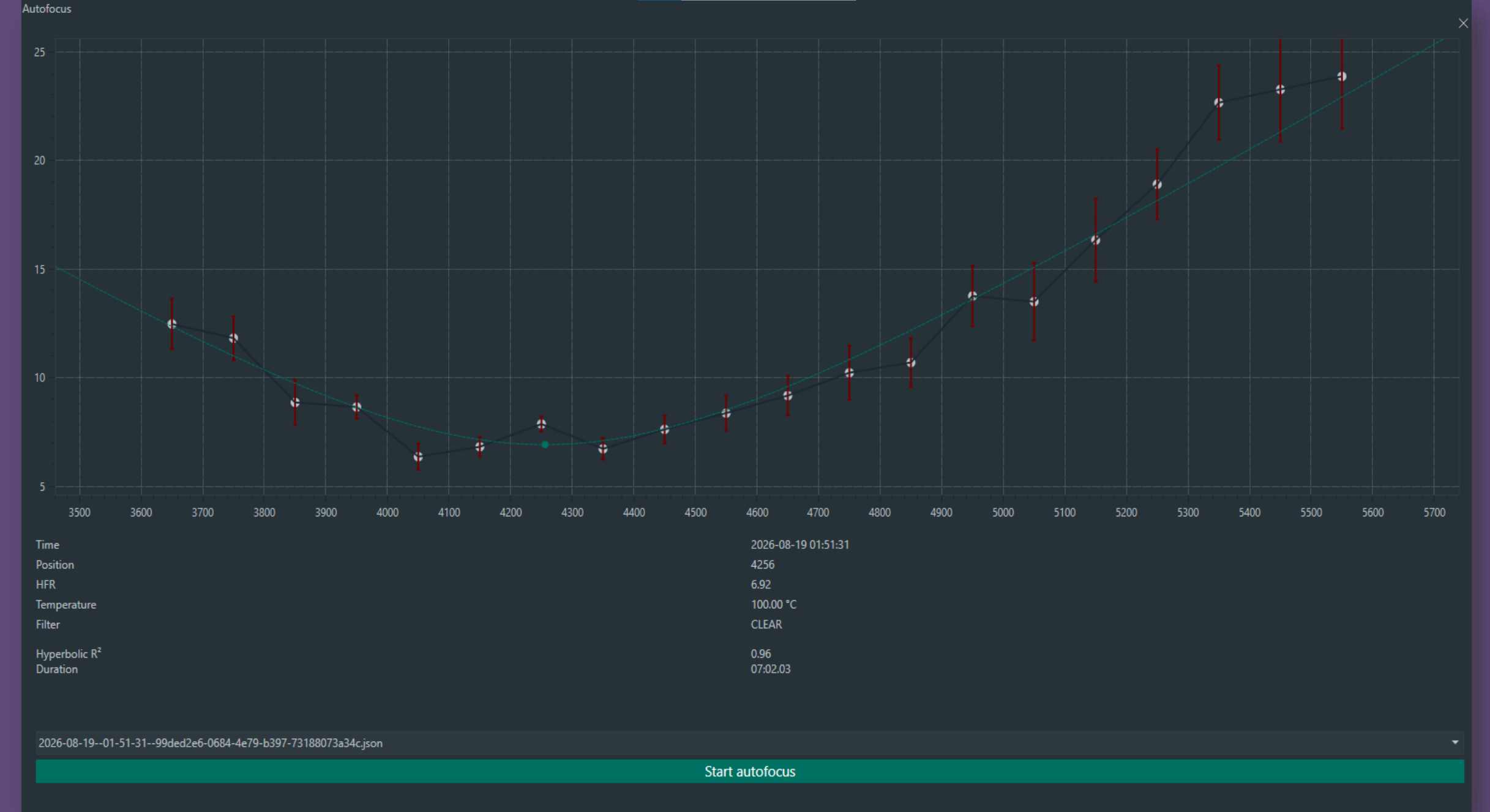


AUKR T35 Zekeriya MÜYESSEROĞLU Teleskobu

Otomatik Odak (Autofocus)

Teleskop başında en çok vakit harcadığımız gözlem prosedürlerinden biri olan odak ayarını, N.I.N.A. yazılımının Autofocus özelliğiyle otonom ve sistematik bir hale getirdik. Manuel odaklamada gözlemcinin ekran başında odağı ayarlamaya çalışması hem ciddi bir zaman kaybı yaratıyordu hem de insan kaynaklı hatalara sebebiyet veriyordu.

Autofocus özelliği framedeki yıldızların HFR(Half Flux Radius) değerlerini ölçerek en hızlı şekilde optimal odak değerini buluyor. Bu özelliğin bize sağladığı en büyük katkı gözlemin standartlaşması oldu. Astrofotografçılık gibi gece boyunca hedefin odaklı kalması gereken gözlemlerde, Autofocus özelliği N.I.N.A yazılımının bir diğer özelliği olan Advanced Sequencer ile birlikte kullanıldığında gözlemciyi gece boyunca tekrar tekrar manuel odaklama zahmetinden kurtarıyor.



Teşekkür

Altyapı ve akademik destekleri için Ankara Üniversitesi Kreiken Rasathanesi'ne ve Sayın Prof. Dr. Mesut YILMAZ'a; N.I.N.A. yazılımının bu çalışmada kullanımına verdiği izin için Stefan Berg'e teşekkür ederiz.

İletişim

burak01@gmail.com