

HUBBLE UZAY TELESKOPU VERİLERİNE GÖRÜNTÜ DÜZELTMESİ “DRIZZLING” UYGULANMASI

Sinan Alish, A. Talat Saygaç

*İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
34119, Üniversite – İstanbul
salis@istanbul.edu.tr*

ÖZET

Bu poster çalışmasında Hubble Uzay Teleskopu ile alınan görüntü verilerine uygulanması gereken “drizzling” tekniği anlatılmaktadır. Görüntü düzeltmesi olarak da adlandırılabilir bu teknik ile CCD alıcıdan kaynaklanan görüntü bozulması giderilmektedir. Özellikle WFPC2 ve ACS gibi alıcılarda geniş görüş alanından dolayı kaynaklanan bir bozulma ortaya çıkmaktadır. IRAF/STSDAS paket programı altında çalışan “drizzle” uygulaması ile bu bozulmalar giderilmekte ve astrometri iyileştirilmektedir. Ayrıca bu yöntem ile CCD üzerindeki piksellerden kaynaklanan duyarlılık problemi de aşularak, görüntülerin çok daha net haline geldikleri görülmüştür. Ortaya çıkan bu iyileştirmeler, özellikle uzak galaksilerdeki nokta kaynakların çalışılmasında büyük bir önem taşımaktadır. Bu poster çalışmasında sunulan bu teknik daha önce başlatılmış olan Yerel Grup Dışı Galaksilerde Nova Taraması adlı çalışmanın bir parçasıdır.

Anahtar Kelimeler: Hubble Uzay Teleskopu, Görüntü İndirgeme, Drizzling.

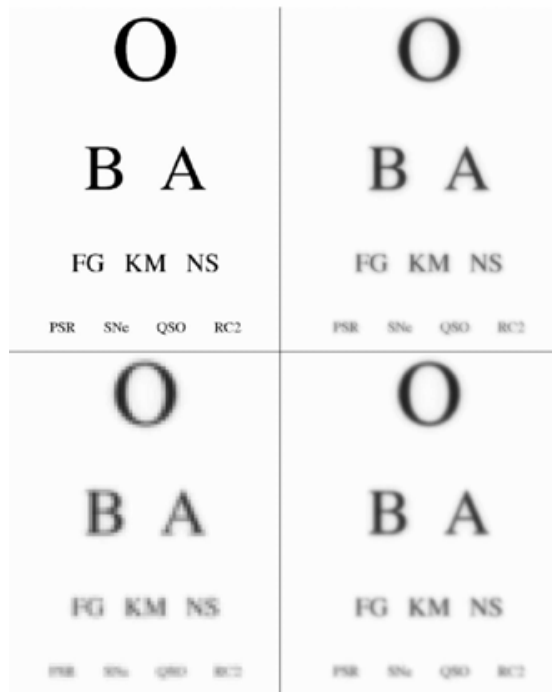
1. GİRİŞ

Hubble Uzay Teleskopu ile yapılan bilimsel çalışmalar, genellikle görüntüleme, fotometri ve görsel bölge spektroskopisine dayanmaktadır. Görüntüleme ve dolayısıyla fotometri çalışmaları

önceleri WFPC2 ile daha sonra da ACS ile yapılagelmiştir. Bu çalışmada özellikle kalabalık alanların fotometrisi yapılırken ve kaynak tespiti sürecinde çok önemli olan bir ön indirgeme süreci anlatılmaktadır. HST ile alınan görüntülerde kameraların büyük boyutlu olmasının getirdiği görüntü bozukluklarının giderilmesi için ve daha hassas sonuçlar elde edilebilmesi için “drizzling” adı verilen bir görüntü düzeltmesi uygulanmalıdır.

2. “DRIZZLE” NEDİR?

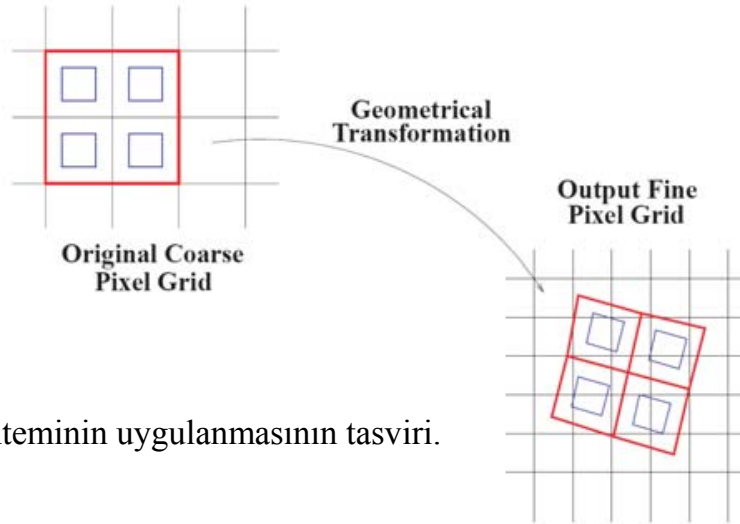
Teleskopların optik kabiliyetleri CCD’lerin duyarlılığı ile sınırlı kalmaktadır. Yer atmosferi altında bu duruma pek sık karşılaşılsa da Hubble Uzay Teleskopu söz konusu olduğunda bu önemli bir problem teşkil etmektedir. WFPC2 üzerindeki CCD kameralarda FWHM’a 1 piksel karşılık gelmektedir. Gerçekte optimum olarak, FWHM’a 2.5 ve üzeri sayıda piksel düşmelidir (Fruchter ve Hook, 2002). Bu durum teleskopun gücünü sınırlandırmaktadır. Yani teleskop daha iyi görüntü elde edebileceği yerde daha kötü görüntüler elde etmektedir. Bu durum **Şekil 1**’de anlatılmıştır.



Şekil 1. Sol üstte sonsuz büyük bir teleskopla görülebilecek olan gerçek görüntü, sağ üstte HST ve WFPC2'nin optiğinden geçtikten sonraki hali, sol altta WFPC2'nin CCD'sinde oluşan görüntü ve sağ altta “drizzle” yöntemi uygulanmış görüntü yer almaktadır. Drizzle yöntemi ile elde edilen görüntünün ne kadar iyileştirilebildiğine dikkat edin.

Drizzle yöntemi ile ham görüntü, pikselleri daha duyarlı olan başka bir yapı üzerine oturtulmaktadır. Böylece görüntünün duyarlılığı artmakta

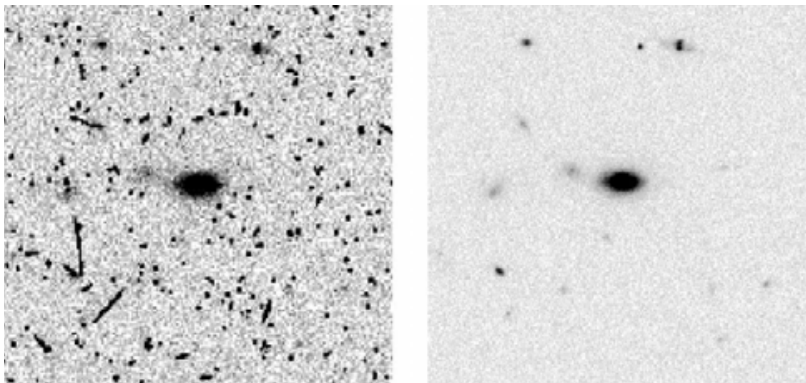
ve yapılacak bilimsel çalışmalar üzerinde önemli bir katkı sağlamaktadır. Yöntem ile yapılan bu işlem **Şekil 2**'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Drizzle yönteminin uygulanmasının tasviri.

Drizzle yöntemi, görüntünün üzerine oturduğu bu yapıyı hassaslaştırmak yanında, WFPC2 veya ACS kameralarının sahip olduğu geometrik bozulmaları da düzeltmektedir. Özellikle ACS kamerasının WFC CCD'sinde ciddi miktarda bozulma vardır. Bunun sebebi, kameraların büyük boyutlu olması ve teleskop içinde odak düzlemine farklı açılarla yerleştirilmek zorunda olmalarıdır.

Drizzle yönteminin çözdüğü bir diğer önemli problem hatalı pikseller ve kozmik ışınlardır. Drizzle tek tek görüntülerle çalışabileceği gibi, bir alana ait birden fazla görüntüyü de kullanabilir. Günümüzde bir strateji olarak, herhangi bir gözlemde birden fazla görüntü alınmaktadır ki daha sonra kozmik ışın temizliği kolay yapılabilsin. Drizzle da bu farklı görüntüleri kullanarak, temelde her görüntüde olmayan kaynakları çıkararak kozmik ışın temizlemesini yapıyor. Şekil 3'de Drizzle ile temizlenmiş bir HST görüntüsü yer almaktadır (Fruchter ve Hook, 2002).



Şekil 3. Drizzle yöntemi ile giderilen kozmik ışınlar ve hatalı pikseller için bir örnek.

3. MULTIRIZZLE

MultiDrizzle, STScI tarafından Hubble Uzay Teleskopu için geliştirilmiş yeni bir analiz programıdır. IRAF/STSDAS altında çalışmakta olan “dither” ve “PyDrizzle” paketlerinin gelişmiş bir halidir. MultiDrizzle ile eskiye göre çok daha etkin bir şekilde görüntü düzeltmesi ve kozmik ışın temizliği yapılabilmektedir.

MultiDrizzle’in başlıca aşamaları şunlardır:

1. Static Mask: Negatif kötü pikselleri belirler.
2. Sky Subtraction: Bütün görüntülerden gökyüzü değerini çıkarır.
3. Driz Separate: Görüntülere ayrı ayrı “drizzle” yöntemini uygulayarak yeni görüntüler yaratır.
4. Median: Drizzle yöntemiyle ayrı ayrı yaratılmış görüntülerden bir medyan görüntü oluşturur.
5. Blot: Medyan görüntüleri orijinal görüntünün geometrisine geri götürür.
6. Driz_cr: Görüntüleri birbirleriyle karşılaştırarak, kozmik ışınlar için maske yaratır.
7. Driz_Combine: Kozmik ışın maskesini kullanarak, drizzle edilmiş görüntülerin nihai birleştirmesini yapar.

MultiDrizzle tek adımlık bir programdır ve “drizzle” sürecini oldukça hızlandırmaktadır. MultiDrizzle ayrı bir Python programı olarak kullanılabilirdiği gibi IRAF/STSDAS altında da çalıştırılabilir. Bu durumda, aynı IRAF’ta olduğu gibi *epar* ile MultiDrizzle’in parametreleri kullanılacak kameraya ve verinin cinsine göre düzenlenebilir (Koekemoer ve ark., 2002).

MultiDrizzle başlangıçta Hubble’ın ACS kamerası için geliştirilmiş olmakla birlikte daha sonra WFPC2 için de çalışır hale getirilmiştir. WFPC2 ve ACS kameralarıyla ilgili MultiDrizzle hakkında bilgi almak için aşağıdaki adreslere bakılabilir:

<http://www.stsci.edu/hst/wfpc2/analysis/drizzle.html>

<http://www.stsci.edu/hst/acs/analysis/drizzle>

Teşekkür

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'ne bağlı olarak yürütülen “Galaksi Dışı Novaların Hubble Uzay Teleskopunun Arşivlenmiş Verileri ile Araştırılması” başlıklı doktora tezinin bir bölümüdür. Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'nce T-844 numaralı doktora tez projesi çerçevesinde desteklenmiştir.

Kaynaklar

1. Fruchter, A. S. ve Hook, R. N., 2002, PASP, 114, 144.
2. Jędrzejewski, R. ve ark., 2005, ASPC, 347, 129.
3. Koekemoer, A. M. ve ark., 2002, in HST Calibration Workshop