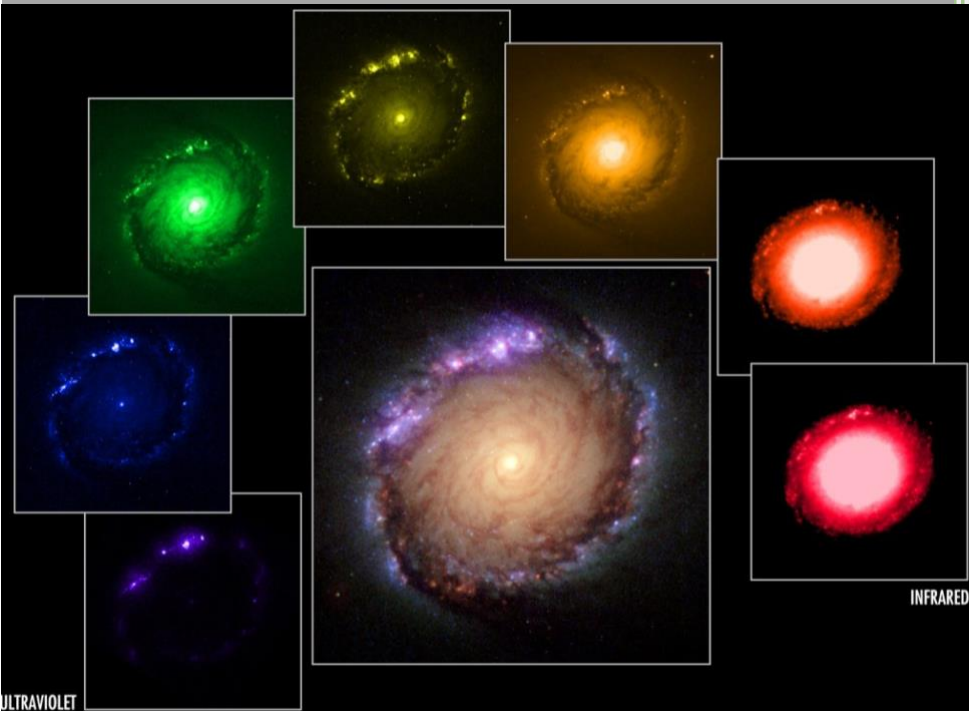


Χρωματίζοντας το Σύμπαν



Επιμέλεια

Νίκος Χριστοδουλάκης

Παγκρήτιο Εκπαιδευτήριο

Περίληψη

Αυτός ο οδηγός θα σας δείξει πώς να δημιουργήσετε όμορφες έγχρωμες εικόνες χρησιμοποιώντας ελεύθερο λογισμικό που μπορείτε να κατεβάσετε από το Διαδίκτυο.

Οδηγίες

Είμαστε όλοι εξοικειωμένοι με τις εκπληκτικές, πολύχρωμες εικόνες του σύμπαντος που τραβήχτηκαν από διάσημα τηλεσκόπια και οι οποίες χρησιμοποιούνται σε περιοδικά, σε διαφημίσεις, εξώφυλλα άλμπουμ και μπλουζάκια. Ωστόσο, αυτές οι εικόνες, όπως όλες οι αστρονομικές φωτογραφίες, είναι αρχικά ασπρόμαυρες.

Οι έγχρωμες εικόνες δημιουργούνται συνδυάζοντας τρεις ξεχωριστές ασπρόμαυρες παρατηρήσεις. Η μία λαμβάνεται με πράσινο φίλτρο, μία με μπλε φίλτρο και μία με κόκκινο φίλτρο. Το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε είναι τρία βασικά χρώματα που μπορούν να προσομοιώσουν ένα πλήρες φάσμα ορατού φωτός στο ανθρώπινο μάτι.

Η διαδικασία είναι ευκολότερη από ό, τι μπορείτε να φανταστείτε και θα σας πάρει μόνο περίπου 20 λεπτά!

Λήψη των παρατηρήσεών σας

1. Το πρώτο πράγμα που πρέπει να κάνετε είναι να κατεβάσετε τις παρατηρήσεις σας από το [Observation Portal](#) ή μπορείτε να χρησιμοποιήσετε παρατηρήσεις από το [αρχείο δεδομένων LCO](#). Μια επιλογή αντικειμένων μπορεί να βρεθεί στον παρακάτω πίνακα, απλά κάντε κλικ στο όνομα του αντικειμένου για να αποκτήσετε πρόσβαση στις παρατηρήσεις και να κατεβάσετε τα τρία αρχεία FITS. Ονομάστε τα με βάση το χρώμα του φίλτρου τους (αυτό θα γίνει χρήσιμο αργότερα).

Αστρικά σμήνη	M36	M30	M15
Νεφελώματα	SN1987a	M20	M17

Γαλαξίες

[M84](#)

[M87](#)

[M63](#)

2. Εάν χρησιμοποιείτε την πύλη παρατήρησης, μπορείτε να αναζητήσετε ένα συγκεκριμένο αντικείμενο χρησιμοποιώντας το κουμπί λίστας φίλτρων.

The screenshot shows the LCO Observation Portal interface. At the top, there is a navigation bar with the LCO logo and the text 'Observation Portal'. Below this are several menu items: 'Home', 'Submit Observation', 'Manage Proposals', 'Planning Tools', and 'Help'. The main content area is titled 'Submitted Observation Requests' and displays a table of requests. The table has columns for 'User Info', 'State Info', and '# Requests / Pending'. The requests listed include NGC 957, V340Ara57, WZCar85, Calvince_V1023 Cyg, Steve_DW Cep, Kevin_AY Vul, Rose_GG Cyg, Felicity_Bx Aqr, and HU Aqr 7/24/19. A 'Quick Navigation' panel is overlaid on the right side of the table, containing a 'Filter List' dropdown, a 'Sort' dropdown, and several filter options: 'State', 'Name Contains', 'Target Name Contains', 'Proposal', 'Submitted After', 'Submitted Before', and 'Username Contains'. There are also 'Filter Results' and 'Clear All Fields' buttons at the bottom of the panel.

3. Αφού επιλέξετε ένα αντικείμενο, κατεβάστε τα αρχεία και για τα τρία φίλτρα.

The screenshot shows the 'Details' tab of the LCO Observation Portal. On the left, there is a preview of a color image of a galaxy, with the filename 'ogg0m406-kb27-20190404-0177-e91.fits.gz' and a link to 'View color image'. On the right, there is a table of observation files. The table has columns for 'filename', 'DATE_OBS', 'filter', 'obstype', and 'Reduction'. The table contains six rows of data, with the second, fourth, and sixth rows selected. Below the table, there are buttons for 'Download Selected', 'Download All', and 'View on Archive'. At the bottom, it says 'Showing 1 to 6 of 6 rows'.

Σημείωση: Βεβαιωθείτε ότι όταν ονομάζετε το αρχείο συμπεριλαμβάνετε το φίλτρο που χρησιμοποιείται για κάθε εικόνα. Αυτό θα το κάνει πολύ πιο εύκολο όταν έρχεστε να επεξεργαστείτε τις εικόνες αργότερα. Μπορείτε να βρείτε το όνομα του φίλτρου στην 3η στήλη του πίνακα.

Αρχεία FITS

Οι παρατηρήσεις που παράγονται από τα τηλεσκόπια LCO θα είναι διαθέσιμες σε εσάς ως ειδικός τύπος αρχείου γνωστός ως αρχεία Flexible Image Transport System ή FITS.

Τα αρχεία FITS είναι κάτι περισσότερο από αρχεία εικόνας. Στην αρχή κάθε αρχείου FITS υπάρχει μια ενότητα κεφαλίδας, η οποία περιέχει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την εικόνα, όπως ο αριθμός των εικονοστοιχείων, η ημερομηνία λήψης της εικόνας, το τηλεσκόπιο με το οποίο τραβήχτηκε, ο χρόνος έκθεσης και πολλά άλλα.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Διαλέγουμε μόνο τα αρχεία εκείνα που στην τελευταία στήλη του παραπάνω πίνακα γράφουν reduced ή BANZAI.

4. Θα χρειαστεί να εγκαταστήσετε ειδικό λογισμικό για να προβάλετε και να επεξεργαστείτε τα αρχεία FITS. Παραδείγματα δωρεάν λογισμικού επεξεργασίας FITS που διατίθενται στο διαδίκτυο περιλαμβάνουν το [SAO DS9](#) και το Nasa [FITS Liberator](#).

Σημείωση: Για αυτή τη δραστηριότητα συνιστούμε το **FITS Liberator**.

Λογισμικό επεξεργασίας εικόνας GIMP

Το GIMP είναι λογισμικό επεξεργασίας εικόνας που μπορεί να μεταφορτωθεί δωρεάν από το Διαδίκτυο και να χρησιμοποιηθεί σε υπολογιστές Mac ή Windows. Με το GIMP μπορείτε να προσθέσετε τα χρώματα πίσω στις παρατηρήσεις που λαμβάνονται με ένα μπλε, πράσινο και κόκκινο φίλτρο και στη συνέχεια να συνδυάσετε τις τρεις εικόνες για να δημιουργήσετε μια πλήρη έγχρωμη εικόνα.

5. Κατεβάστε το GIMP δωρεάν από την [ιστοσελίδα του GIMP](#).

Σημείωση: Οι παρατηρήσεις που γίνονται χρησιμοποιώντας ένα πράσινο φίλτρο θα ονομάζονται οπτικές ή «V».

Προετοιμασία των εικόνων σας

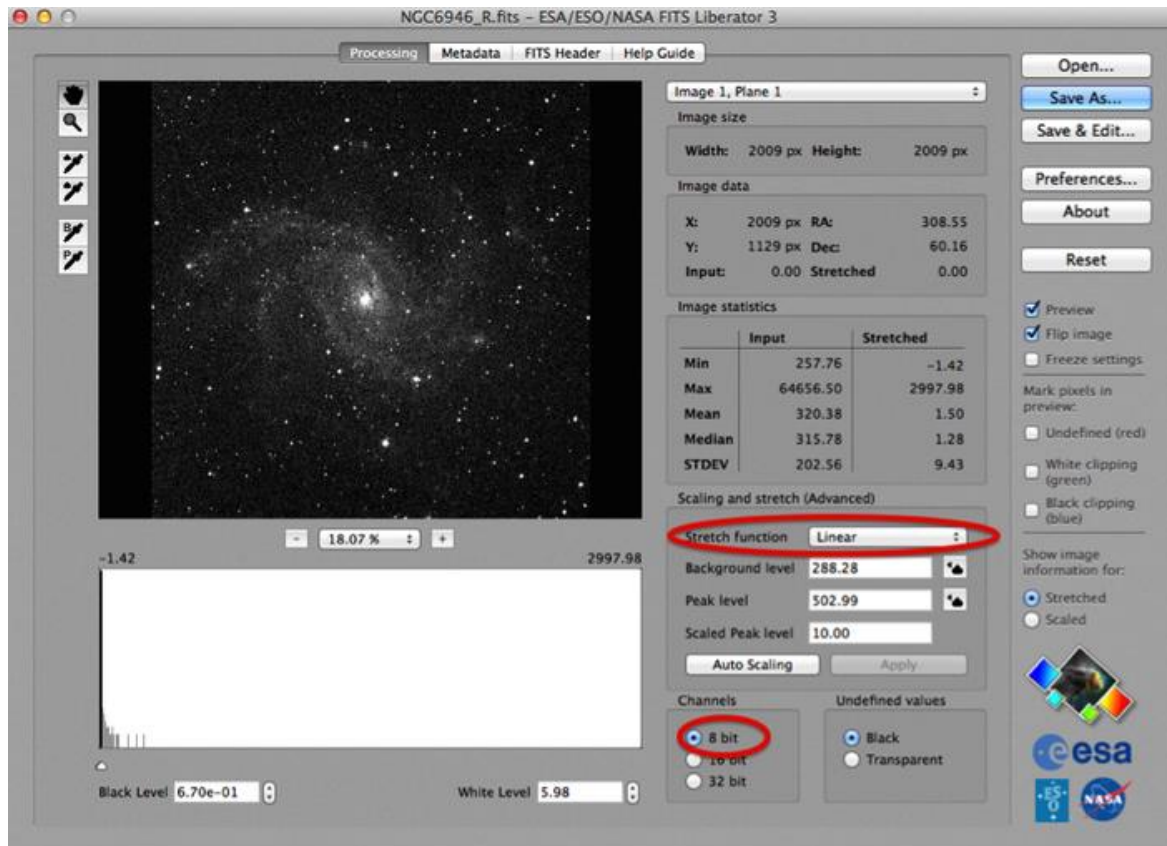
Πριν ανοίξετε το GIMP, πρέπει να προετοιμάσετε τις εικόνες σας έτσι ώστε να επιτύχετε την καλύτερη δυνατή ποιότητα.

6. Ξεκινήστε εκκινώντας το λογισμικό επεξεργασίας FITS (π.χ. FITS Liberator) και ανοίξτε τα τρία αρχεία FITS μεταβαίνοντας στο **File > Open**.

7. Ρυθμίστε τα λευκά και μαύρα ρυθμιστικά στάθμης στο γράφημα ιστογράμματος για να δώσετε μια καλή ποσότητα αντίθεσης χωρίς πάρα πολύ μαύρο ή υπερβολικό κορεσμό.

8. Μπορείτε να πειραματιστείτε με τις διαφορετικές λειτουργίες Stretch για να βελτιώσετε τα πιο αμυδρά μέρη της εικόνας. Διαφορετικές λειτουργίες τεντώματος παράγουν διαφορετικά αποτελέσματα με κάθε εικόνα, οπότε παίξτε και δείτε τι λειτουργεί.

Στόχος σας είναι να κάνετε το φόντο όσο το δυνατόν πιο μαύρο, διατηρώντας παράλληλα τις λεπτομέρειες του αντικειμένου στην εικόνα.



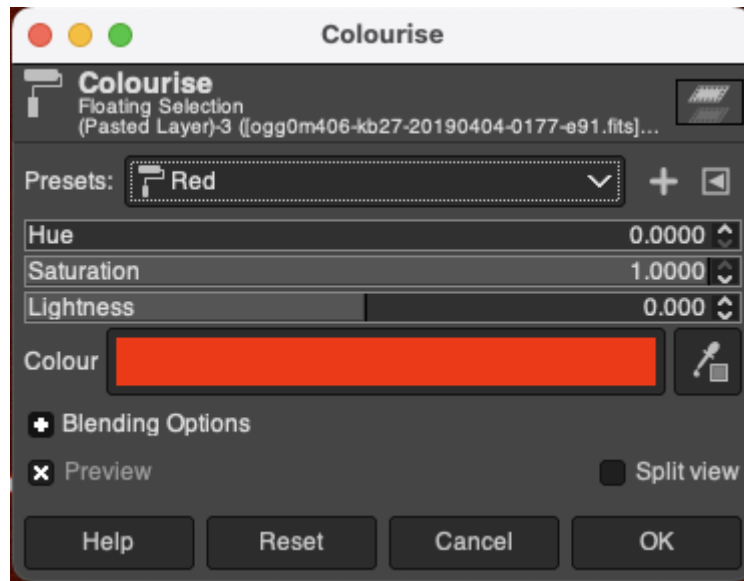
9. Όταν είστε ευχαριστημένοι με τον τρόπο εμφάνισης της εικόνας, επιλέξτε το κουμπί 8-bit και αποθηκεύστε το αρχείο σας. Αυτό είναι ένα σημαντικό βήμα, θα σας επιτρέψει να αποθηκεύσετε την έγχρωμη εικόνα σας ως αρχείο JPG όταν τελειώσει.

10. Ανοίξτε την επόμενη εικόνα στο FITS Liberator και επαναλάβετε μέχρι να επεξεργαστούν και οι τρεις εικόνες, διασφαλίζοντας ότι χρησιμοποιείτε περίπου τις ίδιες ρυθμίσεις για καθεμία από τις τρεις εικόνες σας.

Προσθήκη χρώματος στις εικόνες σας

11. Το επόμενο στάδιο είναι να αρχίσετε να προσθέτετε λίγο χρώμα σε αυτές τις εικόνες. Για να το κάνετε αυτό, ξεκινήστε το GIMP, ανοίξτε μία από τις έγχρωμες εικόνες και πηγαίστε στο: **Εικόνα>Κατάσταση>RGB** . Κάντε το ίδιο για κάθε εικόνα.

12. Όταν και οι τρεις εικόνες είναι ανοιχτές, επιλέξτε την κόκκινη εικόνα. Μεταβείτε στα **Χρώματα > Χρωματισμός**



13. Αυτό θα ανοίξει ένα παράθυρο με τρεις ενότητες. **Πρώτα, επιλέξτε το** Προβολή κουμπί στην κάτω δεξιά γωνία. Τώρα εισαγάγετε τις τιμές στον παρακάτω πίνακα για καθένα από τα φίλτρα.

	Red	Green	Blue
Hue	0	0.333	0.666
Saturation	1.0	1.0	1.0
Lightness	0	0	0

14. Αφήνοντας την απόχρωση μόνη της, μπορείτε τώρα να ρυθμίσετε τον κορεσμό και τη φωτεινότητα μέχρι να έχετε μια υψηλή αντίθεση, καθαρή εικόνα.

Θα πρέπει τώρα να έχετε τρεις έγχρωμες εικόνες.





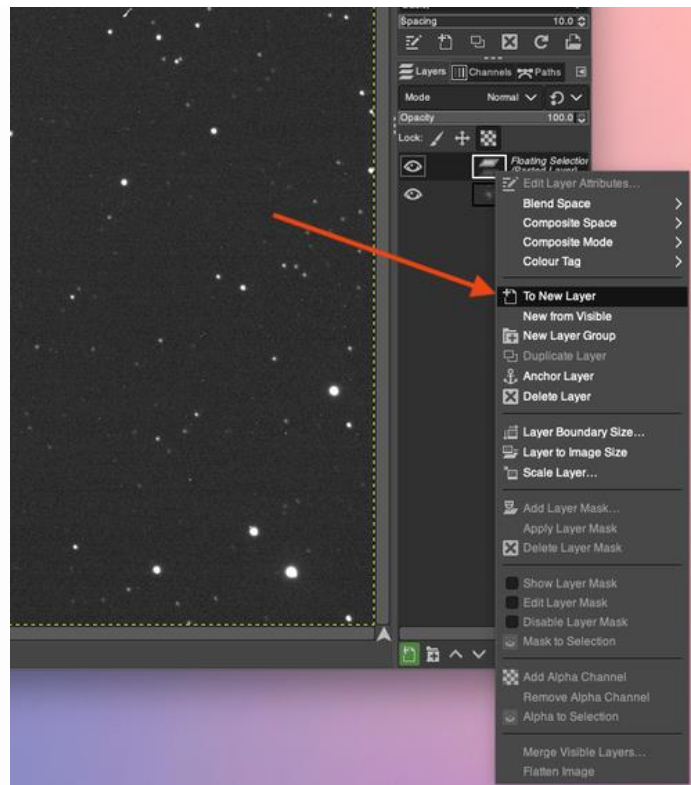
(παράδειγμα εικόνας του NGC 6946 πριν και μετά το χρωματισμό)

Συνδυασμός των εικόνων

Τώρα που οι εικόνες είναι έγχρωμες, πρέπει να συνδυαστούν σε μια ενιαία εικόνα. Για να το κάνετε αυτό, αντιγράφετε και επικολλάτε τις πράσινες και μπλε εικόνες πάνω από την κόκκινη εικόνα.

Αρχικά επιλέξτε την κόκκινη εικόνα και μεταβείτε: **Επεξεργασία > Αντιγραφή**

Στη συνέχεια πατήστε ξανά: **Επεξεργασία > Επικόλληση ως > Νέα εικόνα**



15. Επιλέξτε την πράσινη εικόνα σας και μεταβείτε στο **Επεξεργασία > Αντιγραφή**. Επιλέξτε την κόκκινη εικόνα σας και επιλέξτε **Επεξεργασία > Επικόλληση ως > Νέα Στρώση**. Τώρα, ακολουθήστε την ίδια διαδικασία με την μπλε εικόνα σας. Τώρα έχετε μία εικόνα που συνδυάζει τις κόκκινες, πράσινες και μπλε εικόνες.

16. Θα πρέπει να δείτε ένα παράθυρο επιπέδων στα δεξιά της οθόνης σας. Εάν δεν το κάνετε, μεταβείτε στο **Windows > Dockable Dialogs > Layers**. Αυτό το παράθυρο δείχνει ότι έχουν προστεθεί νέα επίπεδα στην κόκκινη εικόνα. Αλλάξτε τα ονόματα των επιπέδων εάν θέλετε.

17. Το επόμενο βήμα είναι να συνδυάσετε τις εικόνες έτσι ώστε τα χρώματα να αναμειγνύονται και να μην καλύπτουν μόνο το ένα το άλλο.

18. Πάνω από τη λίστα των επιπέδων στο **παράθυρο Επίπεδα**, υπάρχει ένα αναπτυσσόμενο μενού. Επιλέξτε **Κανονική**. Αυτό ελέγχει τον τρόπο ανάμειξης των στρωμάτων.

19. Επισημάνετε την μπλε εικόνα στο **παράθυρο Στρώματα** για να την επιλέξετε. Στη συνέχεια, αλλάξτε τη λειτουργία από **Κανονική** σε **Οθόνη**. Μπορεί επίσης να θέλετε να δοκιμάσετε άλλες προεπιλογές εδώ, ειδικά **το Lighten** ή **το Linear Dodge**.

20. Στη συνέχεια, επιλέξτε το πράσινο στρώμα και αλλάξτε τη λειτουργία σε **Screen** ή **Lighten** or **Linear Dodge** κ.λπ. Αυτό συνδυάζει όλα τα επίπεδα, αφήνοντάς σας με μία έγχρωμη εικόνα.

Συγχαρητήρια, φτιάξατε τη δική σας έγχρωμη αστρονομική εικόνα!