

“Ζωντανή Παρατήρηση του Σύμπαντος μέσω Internet”

Ροσσολάτος Αντώνιος

Πρόλογος

Αμέσως μετά την απόκτηση ενός μεγάλου ρομποτικού τηλεσκοπίου μαζί με όλο τον σύγχρονο εξοπλισμό του, ένιωσα την ανάγκη να μοιραστώ τη χαρά και το πάθος της αστρονομίας με άλλους ανθρώπους. Χρειάστηκαν δύο χρόνια προετοιμασίας και δοκιμών για την ολοκλήρωση αυτού του έργου.

Το «Πρόγραμμα Ζωντανής Παρατήρησης μέσω Internet», δεν προορίζεται μόνο για τους ερασιτέχνες αστρονόμους που έχουν δικό τους τηλεσκόπιο και γνωρίζουν καλά τον έναστρο ουρανό, αλλά και για όσους δεν είχαν ποτέ μέχρι σήμερα την ευκαιρία να ασχοληθούν με την παρατήρηση του Σύμπαντος.

Οι λάτρες του νυχτερινού ουρανού έχουν έτσι τη δυνατότητα, καθισμένοι αναπαυτικά στις καρέκλες τους, να παρακολουθούν μέσω Internet όλη τη διαδικασία συλλογής των φωτονίων προερχόμενα από εκατομμύρια αστρονομικά σώματα του Σύμπαντος. Μια παράσταση με πρωταγωνιστές τους πλανήτες, τα άστρα, τα νεφελώματα, τους γαλαξίες και άλλων κοσμικών θαυμάτων. Αυτή εδώ η παρουσίαση είναι η ιστορία του προγράμματος...

Αναλυτικά

Που βρίσκεται το Παρατηρητήριο

Το παρατηρητήριο βρίσκεται στην Αθήνα και συγκεκριμένα στην Ραφήνα Αττικής περίπου 100 μέτρα από τη θάλασσα. Στο επάνω μέρος του σπιτιού μου πάνω ακριβώς από τα κεραμίδια έχει κατασκευαστεί ειδικό μπαλκόνι όπου έχει εγκατασταθεί ένα πολύ ευρύχωρο με αποσπώμενη οροφή «σπιτάκι». Εκεί μέσα βρίσκεται

όλος ο εξοπλισμός (τηλεσκόπια, υπολογιστής, γραφείο και σόμπα για τις κρύες νύχτες του χειμώνα) ο οποίος μπορεί να προσπελαστεί και από το εσωτερικό του σπιτιού μέσω δικτύωσης LAN.

Ο εξοπλισμός

Στη συνέχεια σας παρουσιάζω με λίγα λόγια τον εξοπλισμό με τον οποίο γίνεται εφικτή η ζωντανή παρατήρηση. Η αγορά των παρακάτω οπτικών συστημάτων και όλων των παρελκόμενων τους δεν έγινε μονομιάς αλλά σταδιακά και ανάλογα με την πρόοδο του όλου επιχειρήματος. Θα αναφερθώ επιγραμματικά στο καθένα ξεχωριστά τονίζοντας την συγκεκριμένη εργασία που διεκπεραιώνουν.

1. Τηλεσκόπιο Meade LX200GPS-14"

Το κατοπτροδιοπτρικό τηλεσκόπιο της Meade με διάμετρο φακού 35 εκ. αποτελεί ένα αξιόπιστο οπτικό εργαλείο. Χρησιμοποιείται για λαμπρούς και αμυδρούς ουράνιους στόχους στενού οπτικού πεδίου όπως: σεληνιακά χαρακτηριστικά και κρατήρες, γαλαξίες, πλανητικά νεφελώματα, σφαιρωτά σμήνη, πολλαπλά άστρα, μεταβλητούς αστέρες, πλανήτες του ηλιακού συστήματος, κβάζαρς και εντοπισμό νέων υπερκαινοφανών αστέρων (supernova). Τέλος, ένα πανίσχυρο Computer έχει αναλάβει την οδήγηση και τον πλήρη έλεγχο του τηλεσκοπίου καθώς και την τηλεκατευθυνόμενη λειτουργία του. Το 14αρι έχει τη δυνατότητα να συλλέξει το φως των ουράνιων σωμάτων μέχρι και 21ου μεγέθους.

2. Τηλεσκόπιο Sky-Watcher 1025AZ3-4"

Το νέο αυτό απόκτημα άλλαξε ριζικά την ποιότητα της παρατήρησης και αστροφωτογράφησης. Έδωσε μια νέα ώθηση στην ποικιλία των ουράνιων σωμάτων που μπορούν να φωτογραφηθούν και να ερευνηθούν. Βρίσκεται τοποθετημένο στην «πλάτη» του LX200 και χρησιμοποιείται για δύο λόγους. Για οδήγηση και για αστροφωτογράφιση. Όταν υπάρχει αέρας, υγρασία και παρουσία Σελήνης είναι το ιδανικό εργαλείο για μεγάλα ουράνια σώματα όπως Σελήνη, Ήλιο, αστρικά σμήνη, νεφελώματα ευρύ πεδίου και τον εντοπισμό κομητών/αστεροειδών. Τέλος, με την βοήθεια ειδικού software έχει τη δυνατότητα να «κλειδώσει» πάνω σε ένα άστρο και να οδηγήσει το LX200 14inch στη διάρκεια της νυχτερινής παρατήρησης. Το 4αρι έχει τη δυνατότητα να συλλέξει το φως των ουράνιων σωμάτων μέχρι και 19ου μεγέθους.

3. Ψηφιακή CCD camera ATIK 16HR με chip της Sony

Η νέα αστρονομική κάμερα της ATIK αλλάζει το επίπεδο απεικόνισης του Σύμπαντος. Είναι μια πραγματική αστρονομική CCD κάμερα με ψύξη Peltier (-25oC) που χρησιμοποιεί CCD της Sony υψηλής ποιότητας, ευαισθησίας και φωτογράφησης ευρύ πεδίου.

4. DSI 2 / Orion StarShoot

Τα κλασικά αυτά μοντέλα της Meade και της Orion έχουν ως κύριο σκοπό την οδήγηση (autoguiding). Χρησιμοποιούνται με δύο τρόπους: είτε τοποθετημένα πάνω στο τηλεσκόπιο οδήγησης είτε τοποθετημένα πάνω στα Off Axis Guiders καθώς πραγματοποιούν "κλειδώμα" ακριβείας των άστρων οδήγησης βοηθώντας έτσι καθοριστικά στην επιτυχημένη απεικόνιση του Σύμπαντος.

5. Off Axis Guiders

1. Το Off Axis Guider της Lumicon θεωρείται το καλύτερο εξάρτημα οδήγησης των μεγάλων τηλεσκοπίων τύπου Schmidt-Cassegrain. 2. Το Radial Guider της Celestron αποτελεί ιδανική λύση για μικρότερης διάμετρο τηλεσκόπιο και έχει τοποθετηθεί στο SkyWatcher με επιτυχημένη ανίχνευση άστρων «οδηγών». Τα Off Axis Guiders τοποθετούνται στο πίσω μέρος του τηλεσκοπίου και αποτελούν απαραίτητο τμήμα της επιτυχημένης απεικόνισης του Σύμπαντος.

6. Άλλος απαραίτητος εξοπλισμός

Εκτός από τον παραπάνω απαραίτητο εξοπλισμό, η φωτογράφιση του ουρανού δεν θα ήταν εφικτή αν δεν υπήρχαν τα ειδικά φίλτρα, οι αντάπτορες διαφορετικών μεγεθών, η προστασία για την υγρασία κ.α. Δεν θα πρέπει όμως να παραλείψουμε και τα εξειδικευμένα λογισμικά που ελέγχουν την κίνηση του τηλεσκοπίου αυτοματοποιώντας πολλές από τις εργασίες, φροντίζουν για την οδήγηση (autoguiding) και την ακριβή εστίαση και τέλος συλλέγουν και επεξεργάζονται τα εισερχόμενα δεδομένα.

Πως δουλεύει το όλο σύστημα από την αρχή της συλλογής μέχρι την αποστολή της εικόνας στο Internet

A. Προετοιμασία και επιλογή των στόχων

Το πρώτο στάδιο θεωρείται κρίσιμο και πολύ σημαντικό για την έκβαση της παρατήρησης. Η σωστή επιλογή των ουράνιων σωμάτων γίνεται με προσοχή και μία σχετική οργάνωση καθώς καθορίζεται από πολλούς παράγοντες όπως: την ύπαρξη Σελήνης, το υψόμετρο του αντικειμένου, τις καιρικές συνθήκες (σύννεφα, ανέμους, υγρασία), την ελαφριά φωτορύπανση της Αθήνας πάνω από τον νότιο ορίζοντα, κ.α. Οι παραπάνω παράμετροι μαζί με τις επιθυμίες των επισκεπτών αναλύονται με ειδικά λογισμικά όπως: TheSky6, Deep-Sky Planner 4, Astroplanner, ενώ η ενημέρωση όλων των σημαντικότερων αστρονομικών φαινομένων γίνεται από το Internet (Skyhound, Messier45, NGC891, Sky&Telescope).

B. Ανεύρεση του στόχου, «κλείδωμα» του άστρου-οδηγού και δοκιμαστική λήψη

Το στάδιο αυτό θεωρείται από τα πλέον σημαντικότερα για τον απλούστερο λόγο ότι εάν κάτι δεν πάει καλά και δεν παρθεί η σωστή απόφαση για τους χρόνους έκθεσης των frames, την επιλογή των φίλτρων και τον τρόπο συλλογής των φωτονίων (binning, gain, offset, dark/bias/flat frames κ.α.), την επιλογή του κατάλληλου άστρου-οδηγού και την σωστή εστίαση, τότε ολόκληρη η προσπάθεια μαζί με το τελικό αποτέλεσμα μπορεί να πεταχτεί στα «σκουπίδια». Κάτι που κανείς δεν το θέλει.

Γ. Σύνδεση των frames και επεξεργασία

Τι γίνεται όμως με τις εικόνες που συλλέγονται από το τηλεσκόπιο; Πραγματοποιείται ευθυγράμμιση και σύνδεση (alignment + combining) των ανεξάρτητων εισερχόμενων δεδομένων και πρόχειρη αυτοματοποιημένη επεξεργασία των frames που συλλέγονται από την CCD camera. Η πρόχειρη επεξεργασία είναι απαραίτητη λόγω της αμυδρότητας των ουράνιων σωμάτων που φωτογραφίζονται και χωρίς αυτήν δεν είναι δυνατόν να φανούν τα χαρακτηριστικά του αστρονομι-

κού στόχου. Εδώ σημειώνουμε ότι η τελική επεξεργασία λαμβάνει χώρα πάντα την επόμενη ημέρα και απαιτεί αρκετές ώρες προσεκτικής δουλειάς.

Δ. Αποστολή των εικόνων προς το Internet

Σχεδόν κάθε 5 λεπτά αποστέλλονται αυτόματα στην ιστοσελίδα τα μέχρι τότε δεδομένα και οι ελαφρώς επεξεργασμένες εικόνες, δίνοντας έτσι στους επισκέπτες τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν όλη την διαδικασία. Πολλές φορές στη διάρκεια της βραδιάς οι εικόνες επεξεργάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να τονιστούν τα σημαντικότερα σημεία με απώτερο σκοπό την κατανόηση και επεξήγησή τους.

Ε. Live Chatting

Σε ένα ευρύχωρο πάνελ δίπλα από το κυρίως Live παράθυρο υπάρχει δυνατότητα συζήτησης και σχολιασμού πολλαπλών θεμάτων όπως Αστροφωτογράφισης, Αστρονομίας, Διαστημικής κ.α. Εδώ οι επισκέπτες μπορούν συνομιλήσουν μεταξύ τους και να ενημερωθούν σχετικά με την ερασιτεχνική αστρονομία και τα τηλεσκόπια καθώς παρακολουθούν στιγμή προς στιγμή την φωτογράφιση ενός ουράνιου σώματος.

ΣΤ. Extra

Με τη βοήθεια μιας WebCam τύπου Night Vision, οι επισκέπτες βλέπουν σε real time όλες τις εργασίες που διεξάγονται μέσα στο Παρατηρητήριο και έχουν μια άμεση επαφή με τον χώρο και τον εξοπλισμό.

Παρουσίαση της ζωντανής έρευνας για την ανίχνευσης supernova, κομητών και αστεροειδών

Η επιστημονική έρευνα του όλου προγράμματος επικεντρώνεται σε δύο τομείς:

- A. Ανίχνευση υπερκαινοφανών αστέρων (supernova) τύπου Ia, Ib και II στο εσωτερικό απόμακρων γαλαξιών.
- B. Εντοπισμός επικίνδυνων και «περιπλανώμενων» αστεροειδών
- Γ. Εντοπισμός κομητών που επισκέπτονται κατά διαστήματα τη γειτονιά μας και κατοικούν στις παγωμένες περιοχές του ηλιακού μας συστήματος.

Η έρευνα αυτή πραγματοποιείται Live και η προσπάθεια εντοπισμού των νέων σωμάτων διεξάγεται με την βοήθεια όλων των επισκεπτών που βρίσκονται online εκείνη την βραδιά. Γνωρίζουμε καλά ότι για να βρεθεί ένας υπερκαινοφανής αστέρας ή αστεροειδής/κομήτης θα πρέπει στατιστικά να ακολουθηθεί ο βασικός κανόνας των πιθανοτήτων που αναφέρει ότι απαιτούνται πολλές βραδιές το μήνα για μια επιτυχημένη ανακάλυψη. Αυτό δεν μπορεί να γίνει διότι το βάρος του όλου προγράμματος ζωντανής παρατήρησης επικεντρώνεται αποκλειστικά στην μετάδοση εμπειρίας και συμμετοχής του κόσμου και όχι στην καθ' αυτή ανακάλυψη νέων σωμάτων. Γεγονός όμως που δεν μπορεί να αποκλείσει την πιθανότητα κάποιας μελλοντικής επιτυχίας.

Η μέθοδος που ακολουθείται μοιάζει κατά πολύ με την προηγούμενη αναλυτική περιγραφή συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων. Το μόνο που προστίθεται είναι η διεργασία του λεγόμενου “blinking” των εικόνων με εξειδικευμένα software όπως το PinPoint και Astrometrica. Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στη γρήγορη εναλλαγή δύο ή περισσότερων εικόνων διαφορετικής χρονικής στιγμής με την οποία είναι εφικτή η ανίχνευση οποιασδήποτε διαφοράς και κίνησης. Με πιο απλά λόγια: τον εντοπισμό ενός νέου υπερκαινοφανούς ή αστεροειδή/κομήτη.

Μελλοντικά σχέδια και οι στόχοι του προγράμματος

Πάντα κάθε προσπάθεια απαιτεί στόχους, έτσι και αυτό το επιχείρημα έχει τους δικούς του. Οι βασικότεροι στόχοι που σίγουρα θα προσδώσουν μια ποιοτικότερη και συνάμα πιο επιστημονική χροιά στο όλο σχέδιο αναφέρονται επιγραμματικά παρακάτω:

1. Αγορά ενός Dome που ταιριάζει σε ένα αστεροσκοπείο για μία ποιοτικότερη παρατήρηση και αυτοματοποίηση.
2. Αγορά ειδικού πυλώνα στήριξης που απαιτείται για μεγαλύτερη σταθερότητα και πιο επαγγελματική εργασία.
3. Αγορά ενός αξιόπιστου σταθμού καιρικών προβλέψεων που θα περιλαμβάνει και ειδικό ανιχνευτή νεφώσεων. Ένα εργαλείο απαραίτητο για την αποφυγή εσφαλμένων ανακοινώσεων καθώς και αποφυγή μελλοντικής δυσλειτουργίας των συστημάτων λόγω βροχόπτωσης.
4. Ενοικίαση των τηλεσκοπικών συστημάτων σε ενδιαφερόμενους, π.χ. Συλλόγους Αστρονομίας, Σχολεία και ιδιώτες οι οποίοι θα μπορούν να πραγματοποιήσουν παρατηρήσεις μέσω υπολογιστή χωρίς την παρέμβασή μου.
5. Η καλύτερευση του τομέα της αυτοματοποιημένης ζωντανής παρατήρησης, π.χ. έρευνα πολλαπλών γαλαξιών στη διάρκεια της νύχτας, σάρωση περισσότερων σημείων του ουρανού για την ανακάλυψη αστεροειδών/κομητών και η ελαχιστοποίηση της δικής μου παρέμβασης στη διάρκεια της ζωντανής παρατήρησης.

Επίλογος

Θα μπορούσα να είχα αυτοματοποιήσει το όλο σύστημα και να καταγράψω για μένα μόνο τον έναστρο ουρανό, αλλά ο στόχος δεν είναι αυτός. Ο στόχος μου επικεντρώνεται στη μετάδοση της ερασιτεχνικής αστρονομίας. Σε όσους έχουν τηλεσκόπια και κιάλια αλλά δεν έχουν την όρεξη ή τον χρόνο να τα χρησιμοποιήσουν. Σε όσους νιώθουν την ανάγκη να ασχοληθούν αλλά το αναβάλλουν συνεχώς. Σε όσους έχουν μαγευτεί με τον νυχτερινό ουρανό και θέλουν έτσι απλά να ξεφύγουν από τα «επίγεια».

Σας ευχαριστώ και μην ξεχνάτε: Κοιτάτε πάντα ψηλά...και στη ζωή αλλά και στον ουρανό!