

CAN
SVT
IN GREECE

Αίτηση Συμμετοχής

Αίτηση Συμμετοχής

Στοιχεία Επικοινωνίας

Όνομα και e-mail υπεύθυνου καθηγητή
Σταύρος Φώτογλου
Καθηγητής Πληροφορικής ΠΕ20
stfotoglou@sch.gr

Όνομα ομάδας
Ursa Minor

Όνόματα και ηλικίες μαθητών
1. Θωμάς Βασιλειάδης - 16
2. Ζήσης Παναγιώτης - 16
3. Κακιούζης Θεόδωρος - 16
4. Κορδατζής Θάνος - 16
5. Πάνος Σταύρος - 16
6. Παπαδιάς Κωνσταντίνος - 16

Όνομα σχολείου και πόλης
1° ΕΠΑ.Λ. Πρέβεζας
mail@1epal-prevez.pre.sch.gr

Οργάνωση

Πώς θα διαχωρίσετε τις εργασίες ανάμεσα στα μέλη της ομάδας; Λάβετε υπόψιν όλες τις πλευρές του πειράματός σας (κατασκευή, λογισμικό, ανάλυση δεδομένων κ.λ.π.)

Για λόγους κόστους μεταφοράς και διαμονής, η τελική ομάδα είναι μικρή σε σχέση με την πολυπλοκότητα του έργου. Γι' αυτό θα ζητήσουμε την βοήθεια μαθητών και καθηγητών από άλλους τομείς, όπως τον μηχανολογικό και τον ηλεκτρονικό. Επειδή το μεγαλύτερο μέρος του χρονοδιαγράμματος είναι η κατασκευή λογισμικού, στην τελική ομάδα είναι έξι (6) μαθητές του τομέα πληροφορικής. Προκειμένου οι μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία της ομαδοσυνεργατικότητας, σκοπεύουμε να χρησιμοποιήσουμε κάποιο εργαλείο χρονοδιαγραμμάτων Gantt (Ganttter). Σε γενικές γραμμές, θα τηρηθούν οι ακόλουθες τέσσερις (4) φάσεις υλοποίησης του έργου.

Φάση 0 – Σχεδιασμός, Επιμόρφωση, Προμήθεια υλικών

Στην φάση αυτή όλη η ομάδα συζητάει για τον τρόπο υλοποίησης του έργου. Ο υπεύθυνος καθηγητής ενημερώνει τους μαθητές για τους περιορισμούς χώρου και ενέργειας, τα διαθέσιμα υλικά, τα προγραμματιστικά εργαλεία και γίνονται τα αρχικά σχέδια (μηχανολογικά – ηλεκτρονικά – διαγράμματα ροής – χρονοδιαγράμματα Gantt). Η ομάδα αποφασίζει για τα υλικά τα οποία θα χρησιμοποιήσει (μικροελεγκτές, αισθητήρες, κινητήρες, πομποδέκτες, μπαταρίες κ.λ.π.) και τα προμηθεύεται. Ο υπεύθυνος καθηγητής επιμορφώνει τους μαθητές πάνω σε θέματα προγραμματισμού μικροελεγκτών.

Φάση 1 - Κατασκευή

Αρχικά δύο (2) μαθητές με ικανότητα στις κατασκευές και με τη βοήθεια του μηχανολογικού τομέα, κατασκευάζουν τα μηχανικά μέρη του δορυφόρου και την κατευθυνόμενη κεραία εδάφους. Παράλληλα, άλλοι δύο (2) κατασκευάζουν και δοκιμάζουν το αλεξίπτωτο. Τέλος, οι υπόλοιποι δύο (2) μαζί με τον υπεύθυνο καθηγητή και τη βοήθεια των εργαστηρίων ηλεκτρονικών, κατασκευάζουν τα ηλεκτρονικά μέρη του δορυφόρου και του σταθμού εδάφους.

Φάση 2 – Προγραμματισμός Λογισμικού και δοκιμές

Στην δεύτερη φάση, τρεις (3) μαθητές ασχολούνται με τον προγραμματισμό του δορυφόρου και δύο (2) με την κατασκευή του προγράμματος επικοινωνίας και τηλεχειρισμού του σταθμού εδάφους. Ένας (1) μαθητής ασχολείται με την παρουσίαση, τη φωτογράφιση της πορείας του έργου, τις φόρμες

ανάλυσης των δεδομένων π.χ. γραφήματα excel και προβολή του έργου σε MME. Οι δοκιμές γίνονται τμηματικά και, αν απαιτείται, γίνονται διορθώσεις στο hardware.

Φάση 3 – Τελικές δοκιμές και διορθώσεις

Στην τελική φάση, οι τρεις υποομάδες (3+2+1) με τη βοήθεια του υπεύθυνου καθηγητή δοκιμάζουν να λειτουργήσουν όλα μαζί, αρχικά στο εργαστήριο κάνοντας τις ανάλογες διορθώσεις. Τέλος, γίνεται η τελική δοκιμή σε πραγματικές συνθήκες π.χ. με τη ρίψη του cansat από ένα ύψωμα ή από ένα drone και αξιολογούνται τα δεδομένα.

Έχετε πρόσβαση σε κάποιο εργαστήριο;

Ναι – Είμαστε μαθητές της Β' τάξης του τομέα πληροφορικής του 1^{ου} ΕΠΑ.Λ. και υπάρχει πρόσβαση στα εργαστήρια πληροφορικής καθώς και στα εργαστήρια ηλεκτρονικών και μηχανολογίας για την κατασκευή του Can Sat και του εξοπλισμού εδάφους.

Πόσο χρόνο θα έχετε διαθέσιμο για να εργαστείτε πάνω στο CanSat σας και πώς θα τον διαχειριστείτε; (πχ ανά βδομάδα)

Κάθε εβδομάδα 3 - 4 ώρες εκτός σχολικού ωραρίου θα γίνεται συνάντηση των μελών της ομάδας στα εργαστήρια του σχολείου. Εκεί θα γίνεται η κατασκευή του υλικού, δοκιμές λειτουργίας λογισμικού και ανάθεση εργασιών οι οποίες θα μπορούσαν να προετοιμαστούν ατομικά στο σπίτι μέχρι την επόμενη συνάντηση. Φυσικά το μέρος του λογισμικού, της παρουσίασης και της τεκμηρίωσης μπορεί να πραγματοποιείται και στον ελεύθερο χρόνο των μαθητών. Εκεί τα μέλη της ομάδας θα συνεργάζονται μέσω του διαδικτύου. Επίσης, επειδή ο υπεύθυνος καθηγητής διδάσκει καθημερινά εργαστηριακά μαθήματα στο τμήμα, θα υπάρχει συνεχής ενημέρωση της ομάδας για την πορεία των επιμέρους εργασιών.

Πώς σκοπεύετε να καλύψετε τα έξοδά σας; Μέσω του σχολείου σας ή άλλων χορηγών;
Αρχικά τα έξοδα θα καλυφθούν μέσω του σχολείου. Παράλληλα αναζητούμε κάποιον χορηγό.

Έχετε όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τα υλικά που απαιτούνται για την αποστολή σας; Αν όχι, πώς σκοπεύετε να τα αποκτήσετε;

Αρκετά υλικά, όπως Arduino mini, πομποδέκτες RFM69, σερβοκινητήρες κλπ. υπάρχουν για την πραγματοποίηση κάποιων μαθημάτων εκτός αναλυτικού προγράμματος και σεμιναρίων σε καθηγητές της περιοχής. Τα υπόλοιπα, όπως ειδικούς αισθητήρες, GPS modules, μπαταρίες LiPo, μικροκάμερα κλπ. θα τα προμηθευτούμε μέσω διαδικτύου από την ελληνική ή διεθνή αγορά. Οι κατευθυντικές κεραίες εδάφους θα κατασκευαστούν από εμάς.

Επιστημονική Αποστολή

Ποια είναι η δευτερεύουσα αποστολή που έχετε επιλέξει για το CanSat σας;

1. Το cansat διαθέτει μια μικροκάμερα χαμηλού κόστους η οποία συνδέεται στο arduino και κατά την διάρκεια πτώσης τραβάει 1-3 φωτογραφίες τις οποίες αποθηκεύει σε κάρτα micro SD. Όταν προσγειωθεί και κατόπιν εντολής, στέλνει τις φωτογραφίες στον σταθμό εδάφους μέσω του συστήματος τηλεμετρίας. Η διάρκεια αποστολής της κάθε εικόνας (τόνοι του γκρι) είναι περίπου 2-3 λεπτά.
2. Το cansat διαθέτει σύστημα δύο τροχών, με άξονα περιστροφής παράλληλο προς το ύψος του κυλίνδρου (11,5cm) και διαμέτρου 6,6 cm. Οι τροχοί περιστρέφονται με δύο micro servos τα οποία έχουν τροποποιηθεί ώστε να κάνουν περιστροφική κίνηση. Το cansat μέσω του συστήματος τηλεμετρίας και εφόσον υπάρχει οπτική επαφή, αποδεσμεύει το αλεξίπτωτο και πλοηγείται μέσω τηλεχειρισμού ώστε να βγάλει και να μεταδώσει επιπλέον φωτογραφίες από διαφορετικές περιοχές του εδάφους. Επίσης θα προσπαθήσουμε να γράψουμε λογισμικό για αυτόματη πλοήγηση έτσι ώστε να ακολουθήσει μια προκαθορισμένη διαδρομή.
3. Προηγμένο σύστημα τηλεχειρισμού ώστε κατά τη διάρκεια αναμονής στον πύραυλο να πέφτει σε κατάσταση standby, ώστε να καταναλώνει ελάχιστη ενέργεια. Επίσης, μας ενημερώνει διαρκώς για τις φωτογραφίες που ελήφθησαν καθώς και τα επίπεδα ενέργειας της μπαταρίας.
4. Μέτρηση της έντασης του μαγνητικού πεδίου του πλανήτη και μέτρηση υγρασίας.

Περιγράψτε τον επιστημονικό και τεχνολογικό σκοπό της δευτερεύουσας αποστολής σας και επισημάνετε πιθανά καινοτόμα στοιχεία.

Θεωρητικά ο δορυφόρος μας βρίσκεται σε τροχιά σε κάποιον πλανήτη του ηλιακού μας συστήματος. Από εκεί μέσω του συστήματος τηλεμετρίας λαμβάνουμε τα δεδομένα της βασικής αποστολής συν την ένταση του μαγνητικού πεδίου και της υγρασίας. Ο δορυφόρος μας επιπλέον βγάζει κοντινές φωτογραφίες του πλανήτη με διαφορετικές κάμερες, όπως ορατού, υπέρυθρου και υπεριώδους φάσματος. Επειδή η ταχύτητα αποστολής είναι πολύ μικρή λόγω της μεγάλης απόστασης, οι φωτογραφίες αποθηκεύονται σε ψηφιακή μορφή και όταν υπάρχει επαφή με τον σταθμό εδάφους στέλνονται μέσω τηλεπικοινωνιακού καναλιού μικρού εύρους ζώνης ώστε να υπάρχει μεγάλη ευαισθησία στους δέκτες.

Αφού συλλέξει τα δεδομένα σε τροχιά, στη συνέχεια προσεδαφίζεται στον πλανήτη. Με το σύστημα κίνησης που διαθέτει κινείται προς διαφορετικές κατευθύνσεις και στέλνει φωτογραφίες στη γη.

Στην πράξη, όταν το cansat αποδεσμευτεί από τον πύραυλο, θεωρούμε ότι βρίσκεται σε τροχιά και βγάζει μερικές φωτογραφίες κατά την πτώση. Για λόγους κόστους και βάρους έχουμε μόνο μια κάμερα ορατού φωτός. Αν και θα μπορούσαμε να βάλουμε μια κάμερα με WiFi ή ένα WiFi module ESP8266 και να στέλνουμε ζωντανό video δεν το κάνουμε διότι θεωρούμε ότι η απόσταση είναι πολύ μεγάλη και δεν θα υπάρχει αξιόπιστο τηλεπικοινωνιακό κανάλι με τόσο μεγάλο εύρος. Έτσι θα γράψουμε το λογισμικό ώστε η εικόνα να επεξεργάζεται και να στέλνεται μέσα από το κανάλι τηλεμετρίας. Αυτό πιστεύουμε ότι αποτελεί καινοτόμο στοιχείο για τον διαγωνισμό cansat.

Από πού εμπνευστήκατε την ιδέα σας; Π.χ. από μία αποστολή πραγματικού δορυφόρου, ένα επιστημονικό άρθρο, ένα βιβλίο κ.λ.π.

Την ιδέα την εμπνευστήκαμε από αποστολές του παρελθόντος όπως αυτές των σεληνακάτων Viking πριν από 41 χρόνια και από το πρόσφατο όχημα εξερεύνησης του πλανήτη Άρη Curiosity.

Περιγράψτε τη δευτερεύουσα αποστολή σας. Σε αυτό το σημείο, πρέπει να είναι εμφανής η σύνδεση του επιστημονικού σκοπού με το πείραμα που θα πραγματοποιήσετε. Εξηγήστε αναλυτικά πώς θα επιτευχθεί ο σκοπός αυτός.

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, η αποστολή μας προσομοιώνει ένα ρομποτικό όχημα τύπου Curiosity το οποίο αρχικά βρίσκεται σε τροχιά γύρω από κάποιον πλανήτη όπως ο Άρης και αφού τον φωτογραφίσει από εκεί, στη συνέχεια προσεδαφίζεται σ' αυτόν. Κατά την διάρκεια της πτώσης βγάζει φωτογραφίες και πραγματοποιεί μετρήσεις θερμοκρασίας, πίεσης, έντασης μαγνητικού πεδίου και υγρασίας. Τα δεδομένα στέλνονται στη γη. Όταν προσεδαφιστεί αποδεσμεύει το αλεξίπτωτο και

αρχίζει να κινείται αυτόνομα βάσει προκαθορισμένου σχεδίου ή με τηλεχειρισμό. Από το έδαφος τραβάει φωτογραφίες τις οποίες αποστέλλει μαζί με τα άλλα δεδομένα τηλεμετρίας.

Στην πράξη το πείραμα θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με το παρακάτω σενάριο:

Δύο μαθητές τοποθετούν τον δορυφόρο μέσα στον πύραυλο, διπλώνουν σωστά το αλεξίπτωτο και τον ενεργοποιούν. Οι υπόλοιποι τέσσερις μαθητές βρίσκονται στην ομάδα εδάφους, όπου ελέγχουν τη σωστή επικοινωνία με τον δορυφόρο, κάνουν τις τελικές δοκιμές και ελέγχουν τα επίπεδα μπαταρίας. Η ομάδα εδάφους θέτει τον δορυφόρο σε κατάσταση αναμονής ώστε να εξοικονομηθεί ενέργεια μέχρι την στιγμή της εκτόξευσης.

Λίγο πριν την εκτόξευση, δίνεται εντολή ενεργοποίησης και επίσης ενεργοποιείται η κατάσταση γρήγορης δειγματοληψίας ώστε κατά την εκτόξευση να έχουμε αρκετά δεδομένα για τον υπολογισμό επιτάχυνσης και τελικής ταχύτητας του πυραύλου. Τα δεδομένα αποθηκεύονται και στην μνήμη SD ώστε να ανακτηθούν αργότερα μέσα από το σύστημα τηλεμετρίας.

Μόλις ο δορυφόρος αποχωριστεί από τον πύραυλο, ανοίγει το αλεξίπτωτο και δίνουμε εντολή κανονικής δειγματοληψίας. Ο δορυφόρος μεταδίδει τα δεδομένα της πρωτεύουσας αποστολής και επιπλέον την ένταση του μαγνητικού πεδίου και υγρασίας. Εδώ να επισημάνουμε ότι η γεωγραφική θέση δεν υφίσταται σε άλλον πλανήτη λόγω της ανυπαρξίας δικτύου δορυφόρων θέσης GPS. Επίσης βγάζει 2-3 φωτογραφίες, τις οποίες αποθηκεύει στην κάρτα SD, ώστε να μεταδοθούν μόλις προσεδαφιστεί. Τα δύο λεπτά της πτώσης θεωρούμε ότι είναι ο χρόνος που ο δορυφόρος μας βρίσκεται σε τροχιά γύρω από τον πλανήτη. Τα δεδομένα παρουσιάζονται σε πραγματικό χρόνο με γραφικό τρόπο στην οθόνη του υπολογιστή και αποθηκεύονται για μελλοντική αξιολόγηση. Το πρόγραμμα χειρισμού από τον σταθμό εδάφους θα γραφτεί σε γλώσσα Python διότι υπάρχει στο αναλυτικό πρόγραμμα της Β' και της Γ' τάξης πληροφορικής των ΕΠΑ.Λ.

Όταν γίνει η προσεδάφιση, αρχικά με εντολή τηλεμετρίας αποδεσμεύουμε το αλεξίπτωτο και ελέγχουμε τη γεωγραφική θέση προσεδάφισης καθώς και τη θέση στον χώρο μέσω των γυροσκοπίων 6 αξόνων. Δίνουμε εντολή για αποστολή των εικόνων μέσω του καναλιού τηλεμετρίας και αρχίζουμε να κινούμε το όχημα. Η ομάδα εδάφους ελέγχει τα επίπεδα ενέργειας της μπαταρίας και δίνει εντολές για λήψη φωτογραφιών από το έδαφος. Επίσης μεταδίδονται τα δεδομένα της βασικής αποστολής και οι φωτογραφίες που απομένουν. Αν είναι εφικτό και μέχρι να αδειάσει η μπαταρία, δίνεται εντολή για περιήγηση βάσει προκαθορισμένης διαδρομής. Εδώ η ομάδα εδάφους σχεδιάζει ένα μονοπάτι στον χάρτη της περιοχής και το στέλνει στο όχημα cansat. Αυτό αυτόνομα πρέπει να εκτελέσει την διαδρομή και να βγάλει κάποιες φωτογραφίες τις οποίες θα μεταδώσει. Ο χρόνος περιήγησης και μετάδοσης εικόνων μέχρι να εκφορτιστεί η μπαταρία θεωρούμε ότι είναι η εξερεύνηση στο έδαφος του πλανήτη.

Αν και όλα τα δεδομένα αποθηκεύονται στη μνήμη SD, θεωρούμε ότι τα δεδομένα της δευτερεύουσας αποστολής πρέπει να μεταδοθούν εφόσον είναι αδύνατη η ανάκτηση του οχήματος σε άλλον πλανήτη. Η ομάδα των δύο μαθητών συλλέγει το όχημα cansat.

Όλη η ομάδα αξιολογεί τα δεδομένα και φτιάχνει γραφήματα ώστε να αξιολογηθεί η όλη αποστολή.

Κατασκευαστικά, σκεφτόμαστε να χρησιμοποιήσουμε δύο μικροελεγκτές οι οποίοι θα επικοινωνούν μεταξύ τους. Ένα arduino mini θα είναι υπεύθυνο για τις μετρήσεις της πρωτεύουσας αποστολής, την κίνηση του οχήματος και του συστήματος τηλεμετρίας. Ένα δεύτερο CPU module πιο ισχυρό όπως το ESP-12 ή ESP-32 ή STM32 θα αναλάβει την επεξεργασία και την μετάδοση των εικόνων. Ενδεχομένως να χρησιμοποιήσουμε και δεύτερο πομποδέκτη RFM69 για μετάδοση αποκλειστικά των εικόνων. Οι αισθητήρες οι οποίοι θα χρησιμοποιήσουμε είναι:

- A) Θερμοκρασία – ατμοσφαιρική πίεση – υγρασία: BME280
- B) Γεωγραφικές – συντεταγμένες: GY-NEO6MV2
- Γ) Επιταχυνσιόμετρο – Γυροσκόπιο: MPU6500

Για κίνηση του οχήματος θα χρησιμοποιήσουμε δύο τροποποιημένα servos SG90. Η κάμερα είναι μια χαμηλού κόστους VGA Camera τύπου OV7670. Για παροχή ενέργειας θα χρησιμοποιήσουμε μια μπαταρία LiPo 1100mAh.

Ποια δεδομένα θα καταγράψετε και πώς;

Θα καταγράφουμε τα δεδομένα της πρωτεύουσας αποστολής τα οποία είναι η θερμοκρασία, η πίεση και οι γεωγραφικές συντεταγμένες. Τα δεδομένα μεταδίδονται μέσω του συστήματος τηλεμετρίας και αποθηκεύονται σε αρχείο. Επίσης αποθηκεύονται τοπικά στην κάρτα SD. Επιπλέον κατά την

δευτερεύουσα αποστολή μεταδίδονται δεδομένα έντασης του μαγνητικού πεδίου της γης, η υγρασία της ατμόσφαιρας του πλανήτη καθώς και η θέση του cansat στον χώρο και η επιτάχυνση (γυροσκόπιο 6 αξόνων MPU6500).

Τι σκοπεύετε να κάνετε με τα αποτελέσματα των μετρήσεών σας μετά την εκτόξευση;

Θα γίνουν γραφήματα τα οποία θα παρουσιάζουν :

A. Τη μεταβολή της θερμοκρασίας και πίεσης σε σχέση με το ύψος.

B. Τη μεταβολή του ύψους σε σχέση με τον χρόνο.

Γ. Την ταχύτητα πτώσης με αλεξίπτωτο.

Δ. Την επιτάχυνση του πυραύλου σε σχέση με τον χρόνο.

Ε. Τη μεταβολή της έντασης του μαγνητικού πεδίου σε σχέση με το ύψος.

ΣΤ. Τις μεταβολές της υγρασίας σε σχέση με το ύψος.

Πλάνο Προώθησης

Περιγράψτε το πλάνο προώθησης του εγχειρήματός σας πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τον διαγωνισμό CanSat in Greece. Π.χ. άρθρα σε εφημερίδες, τοπικό ραδιόφωνο, ιστοσελίδα, παρουσίαση στο σχολείο κ.λ.π.

Σκεφτόμαστε να ενημερώσουμε την τοπική κοινωνία μέσω των τοπικών ιστοσελίδων ενημέρωσης και τα τοπικά ραδιόφωνα. Επίσης θα ενημερωθούν οι μαθητές του σχολείου μας με σχετική παρουσίαση από τους μαθητές της ομάδας cansat.

* Οι παραπάνω ερωτήσεις είναι υποχρεωτικές για να γίνει δεκτή η αίτηση.

** Πριν υποβάλλετε την αίτησή σας, σιγουρευτείτε ότι διαβάσατε προσεκτικά τον Ενημερωτικό Οδηγό και τις Οδηγίες Συμμετοχής οι οποίες είναι διαθέσιμες στο www.cansat.gr. Η ομάδα πρέπει να στείλει αυτή τη φόρμα, συμπληρωμένη, στο mail του διαγωνισμού apply@cansat.gr μέχρι την ημέρα και ώρα λήξης των αιτήσεων: **Κυριακή 22 Οκτωβρίου 2017 στις 23:59.**