



HELLAS

Πανελλήνιος Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής 2022

## Κατηγορία Γυμνασίου IoT και Physical Computing



# Farmbots.

Γ' έκδοση (Νοέμβριος 2021)

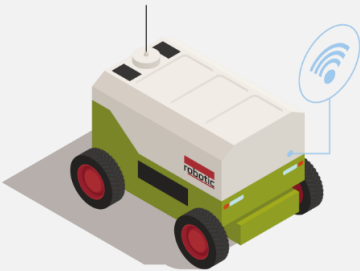
## Εισαγωγή

Ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών προβλέπει πως ο παγκόσμιος πληθυσμός θα φθάσει τα 9,7 δις έως το 2050 και αυτό θα προκαλέσει την ανάγκη αύξησης της γεωργικής παραγωγής κατά 65%.

Για να καλυφθεί αυτή η αυξανόμενη απαίτηση, οι γεωργοί και η γεωργικές επιχειρήσεις καλούνται να χρησιμοποιήσουν νέες τεχνολογίες για την αύξηση και βελτιστοποίηση των παραγόμενων προϊόντων. Για το λόγο αυτό στρέφονται στη χρήση έξυπνων ρομποτικών συστημάτων, εξοπλισμένων με αισθητήρες και ενεργοποιητές, που χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT). Η εφαρμογή τους στη γεωργία θα βοηθήσει τους αγρότες να βελτιώσουν τις διαδικασίες τους, παρέχοντας δεδομένα και λαμβάνοντας αποφάσεις σε πραγματικό χρόνο.

Οι δυνατότητες αυτών των τεχνολογικών μέσων είναι τεράστιες και το πεδίο εφαρμογής τους στις γεωργικές διαδικασίες καλύπτει ένα ευρύ φάσμα επιτόπιων εργασιών όπως η ανάλυση πεδίου, η σπορά, η επίβλεψη και η συγκομιδή.

## Το θέμα του διαγωνισμού



## Farmbots.

Βελτιστοποίηση της γεωργικής παραγωγής με τη χρήση έξυπνων ρομποτικών συστημάτων και του IoT

Δημιουργήσετε το δικό σας **farmbot**, που με τη βοήθεια τεχνολογιών IoT θα βελτιώσει την γεωργική παραγωγή σε έναν ή περισσότερους από τους παρακάτω τομείς:

- Έλεγχος πεδίου (χωραφιού)
- Σπορά
- Άρδευση
- Ψεκασμός
- Έλεγχος ανάπτυξης
- Συγκομιδή και ποιοτικός έλεγχος

## Η πρόκληση

Καλείστε να κατασκευάσετε και να προγραμματίσετε ένα αυτόνομο έξυπνο ρομποτικό σύστημα το οποίο θα ενεργεί σε συνεργασία με συγκεκριμένη cloud εφαρμογή ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη γεωργική παραγωγή σε έναν ή περισσότερους από τους παραπάνω τομείς.

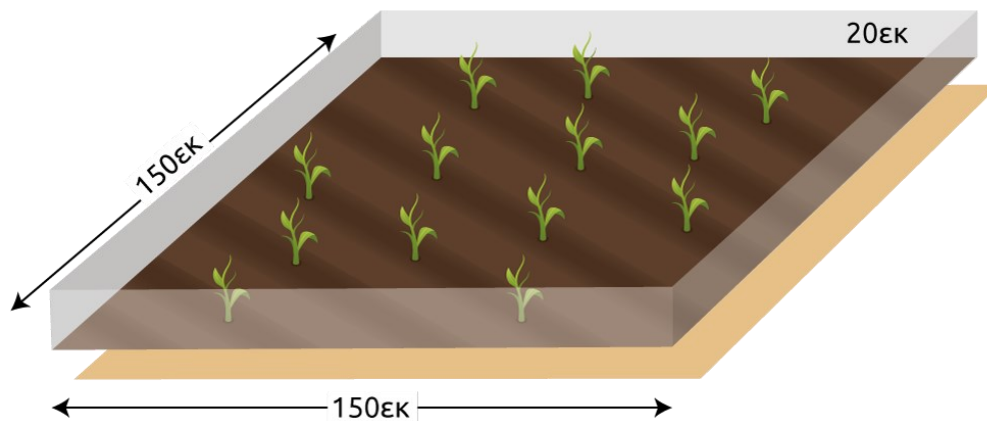
Για να επιτευχθεί αυτό, το πεδίο (χωράφι) έχει συγκεκριμένες προδιαγραφές (δείτε παρακάτω στην [Περιγραφή πεδίου](#) και τα [Βοηθητικά αντικείμενα πεδίου](#)) και οι αποστολές που μπορούν να εκτελεστούν είναι προκαθορισμένες<sup>1</sup> (επίσης δείτε παρακάτω [Στην πράξη](#)). Προκαθορισμένες επίσης (ως προς τη μορφή) είναι οι πληροφορίες που αποστέλλονται και λαμβάνονται από την cloud εφαρμογή ώστε να είναι εύκολη η διαχείριση τους από το σύστημα σας (δείτε παρακάτω στο [Επικοινωνία με το Σύννεφο](#)).

### Παράδειγμα

Η cloud εφαρμογή θα υποδείξει σημείο στο πεδίο με συντεταγμένες X και Y. Από το σημείο αυτό το ρομποτικό σας σύστημα θα λάβει μία μέτρηση (πχ θερμοκρασίας εδάφους) και θα στείλει την σχετική πληροφορία στην εφαρμογή cloud.

## Περιγραφή πεδίου

Το πεδίο (χωράφι) είναι ένα τετράγωνο πλαίσιο με την αντίστοιχη βάση, διαστάσεων 150x150εκ (εσωτερικά) και με εξωτερικά περιμετρικά τοιχώματα ύψους 20εκ.

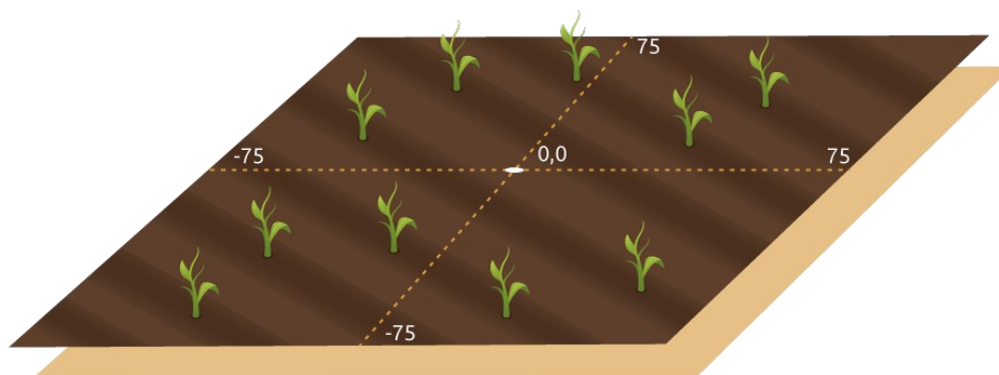


Εικόνα 1. Διαστάσεις πεδίου

<sup>1</sup> Η λίστα αποστολών μπορεί να επεκταθεί μετά από πρόταση διαγωνιζόμενου με την προϋπόθεση ότι αφενός η κάθε νέα αποστολή είναι συμβατή με το σύστημα και αφετέρου ότι θα είναι διαθέσιμη ως επιλογή σε όλους

Εσωτερικά φέρει χώμα (τύπου κηπουρικής) το οποίο θα καταλαμβάνει το σύνολο της οριζόντιας επιφάνειας και ογκομετρικά θα σχηματίζει ένα παραλληλεπίπεδο διαστάσεων 150x150x5εκ (ελάχιστο) έως 150x150x10εκ (μέγιστο).

Νοητά, το πεδίο «χαρτογραφείται» μέσω του καρτεσιανού συστήματος συντεταγμένων όπου στο κέντρο του εντοπίζουμε τα σημεία  $x=0$  και  $y=0$ , όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



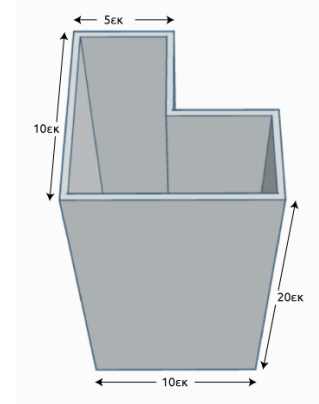
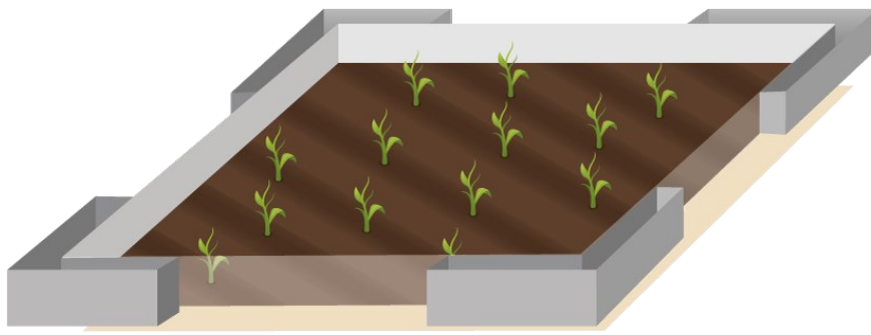
Εικόνα 2. Χαρτογράφηση με καρτεσιανό σύστημα

Λαμβάνοντας υπόψιν αυτή τη «χαρτογράφηση», το ρομποτικό σας σύστημα θα κληθεί να εργαστεί επιτυχώς σε σημεία που θα υποδεικνύονται από την cloud εφαρμογή.

### **Βοηθητικά αντικείμενα πεδίου**

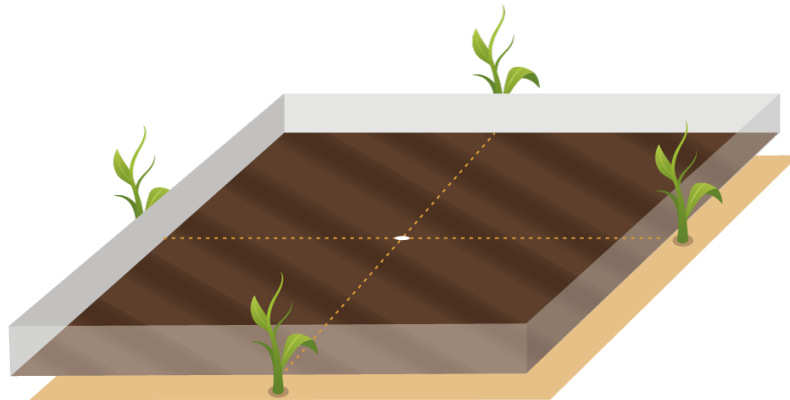
Το πεδίο συνοδεύεται από κάποια αντικείμενα που είναι βοηθητικά για την ολοκλήρωση κάποιων αποστολών όπως η συγκομιδή, ο ψεκασμός και η άρδευση. Σε αυτά περιλαμβάνονται οι δεξαμενές νερού, τα φυτά και οι καρποί (ας πούμε πατάτες).

Οι δεξαμενές νερού είναι τέσσερις, σχήματος Γ, και τοποθετούνται εξωτερικά στις 4 γωνίες του πεδίου, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Οι εξωτερικές διαστάσεις τους είναι 10x10x20εκ (ΠxΜxΥ) και το πάχος κάθε τοιχώματος είναι από 3 έως 5 χιλιοστά.



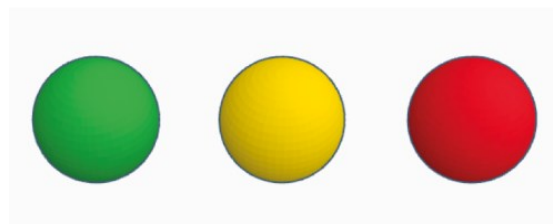
Εικόνα 3. Δεξαμενές νερού / υγρών ψεκασμού

Τα φυτά είναι 4 αυτοσχέδιες κατασκευές, ύψους 30-40εκ, ώστε να προεξέχουν του περιμετρικού τοιχώματος. Κάποια από τα φύλλα τους είναι χρώματος κίτρινου (απαιτείται ψεκασμός) και άλλα πράσινου (δεν απαιτείται ενέργεια). Τοποθετούνται εξωτερικά, στο κέντρο κάθε πλευράς, όπως στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 4. Τα φυτά περιμετρικά του πεδίου

Οι καρποί είναι 6 μπάλες διαμέτρου 4εκ (απλό μπαλάκι τύπου πιγκ-πονγκ χρωματισμένο εξωτερικά) και τοποθετούνται μέσα στο χώμα σε τυχαία σημεία. Δύο από αυτές είναι κίτρινες (ώριμες πατάτες), δύο πράσινες (άγουρες πατάτες) και 2 κόκκινες (χαλασμένες πατάτες).



Εικόνα 5. Καρποί χρώματος πράσινου, κίτρινου και κόκκινου

## Στην πράξη

Το ρομποτικό σύστημα που θα κατασκευάσετε μπορεί να αποτελεί μια σταθερή κατασκευή ή μπορεί να κινείται αυτόνομα στο πεδίο. Θα πρέπει να είναι λειτουργικά πλήρως αυτόνομο και να φέρει τον κατάλληλο εξοπλισμό (αισθητήρες/μηχανισμούς) ώστε να ολοκληρώσει επιτυχώς τις αποστολές που θα επιλέξετε. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να έχει τη δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας (wifi) ώστε να μπορεί να λαμβάνει και να στέλνει πληροφορίες από και προς την cloud εφαρμογή (δείτε στο [Επικοινωνία με το σύννεφο](#)).

Στη συνέχεια, μπορείτε να δείτε ένα πλήθος αποστολών από τις οποίες μπορείτε να επιλέξετε όποιες και όσες θέλετε να εκτελέσει το σύστημα σας. Οι αποστολές αυτές είναι διαβαθμισμένης δυσκολίας σε μια κλίμακα από το **1** έως το **3** (απλή, μέτρια, απαιτητική) και αποδίδουν αντίστοιχα διαφορετική βαθμολογία με την ολοκλήρωσή τους. Η βαθμολογία αυτή προσαυξάνεται εάν το ρομποτικό σύστημα μεταβαίνει αυτόνομα στο σημείο που υποδεικνύει η cloud εφαρμογή (δείτε στην [Αξιολόγηση](#) τον πίνακα βαθμολογίας).

## Αποστολές

### Υγρασία εδάφους **1**

Το σύστημα σας θα ζητήσει από το «σύννεφο» συντεταγμένες σημείου για την εκτέλεση της αποστολής. Αφού μεταβεί στο σημείο αυτό, θα πραγματοποιήσει μέτρηση της υγρασίας του εδάφους και θα στείλει την τιμή στο «σύννεφο». (Κωδικός αποστολής: **hum**)

### Θερμοκρασία εδάφους **1**

Το σύστημα σας θα ζητήσει από το «σύννεφο» συντεταγμένες σημείου για την εκτέλεση της αποστολής. Αφού μεταβεί στο σημείο αυτό, θα πραγματοποιήσει μέτρηση της θερμοκρασίας του εδάφους και θα στείλει την τιμή στο «σύννεφο». (Κωδικός αποστολής: **tmp**)

### Δείγμα εδάφους **1**

Το σύστημα σας θα ζητήσει από το «σύννεφο» συντεταγμένες σημείου για την εκτέλεση της αποστολής. Αφού μεταβεί στο σημείο αυτό, θα λάβει δείγμα από το χώμα το οποίο και θα κρατήσει. Με την ολοκλήρωση της αποστολής θα στείλει σχετικό μήνυμα επιβεβαίωσης στο «σύννεφο». (Κωδικός αποστολής: **smp**)

## Μικροκλίμα <sup>2</sup>

Το σύστημα σας θα ζητήσει από το «σύννεφο» συντεταγμένες σημείου για την εκτέλεση της αποστολής. Αφού μεταβεί στο σημείο αυτό, θα πραγματοποιήσει μέτρηση θερμοκρασίας, φωτός και υγρασίας περιβάλλοντος και θα στείλει τις τιμές στο «σύννεφο».

(Κωδικός αποστολής: **mc1**)

## Σπορά <sup>2</sup>

Το σύστημα σας θα ζητήσει από το «σύννεφο» συντεταγμένες σημείου για την εκτέλεση της αποστολής. Αφού μεταβεί στο σημείο αυτό, σε οπή που θα ανοίξει θα τοποθετήσει ένα σπόρο (για ομοιομορφία θα γίνει χρήση καλαμποκιού) και στη συνέχεια θα την κλείσει. Με το πέρας της αποστολής θα στείλει σχετικό μήνυμα στο «σύννεφο». (Κωδικός αποστολής: **sow**)

## Στάθμη δεξαμενής νερού <sup>2</sup>

Το σύστημα σας θα ζητήσει από το «σύννεφο» συντεταγμένες σημείου για την εκτέλεση της αποστολής. Αφού μεταβεί στο σημείο αυτό, θα πραγματοποιήσει μέτρηση στάθμης νερού στη δεξαμενή. Αφού λάβει τη σχετική μέτρηση θα στείλει την πληροφορία στο «σύννεφο».

(Κωδικός αποστολής: **lv1**)

## PH νερού <sup>2</sup>

Το σύστημα σας θα ζητήσει από το «σύννεφο» συντεταγμένες σημείου για την εκτέλεση της αποστολής. Αφού μεταβεί στο σημείο αυτό, θα πραγματοποιήσει μέτρηση του Ph νερού στη δεξαμενή και θα στείλει την τιμή στο «σύννεφο». (Κωδικός αποστολής: **lph**)

## Αγωγιμότητα νερού <sup>2</sup>

Το σύστημα σας θα ζητήσει από το «σύννεφο» συντεταγμένες σημείου για την εκτέλεση της αποστολής. Αφού μεταβεί στο σημείο αυτό, θα πραγματοποιήσει μέτρηση αγωγιμότητας νερού στη δεξαμενή και θα στείλει την τιμή στο «σύννεφο». (Κωδικός αποστολής: **con**)

## Άρδευση <sup>3</sup>

Το σύστημα σας θα ζητήσει από το «σύννεφο» συντεταγμένες σημείου για την εκτέλεση της αποστολής. Αφού μεταβεί στο σημείο αυτό, το σύστημα σας θα ποτίσει το έδαφος, με νερό που θα έχει αντλήσει από μια δεξαμενή. Με την ολοκλήρωση της αποστολής θα στείλει σχετικό μήνυμα επιβεβαίωσης στο «σύννεφο». (Κωδικός αποστολής: **irg**)

### Ψεκασμός φυτού <sup>3</sup>

Το σύστημα σας θα ζητήσει από το «σύννεφο» συντεταγμένες σημείου για την εκτέλεση της αποστολής. Αφού μεταβεί στο σημείο αυτό, θα ελέγξει το φυτό και θα ψεκάσει τα κίτρινα φύλλα του. Αφού ολοκληρώσει την αποστολή, θα στείλει μήνυμα με τον αριθμό των φύλλων που ψέκασε, στο «σύννεφο». (Κωδικός αποστολής: **spx**)

### Συγκομιδή <sup>3</sup>

Το σύστημα σας θα ζητήσει από το «σύννεφο» συντεταγμένες σημείου για την εκτέλεση της αποστολής. Αφού μεταβεί στο σημείο αυτό, θα εντοπίσει και θα συλλέξει τον καρπό που θα βρίσκεται στο υπέδαφος. Με το πέρας της διαδικασίας θα στέλνει σχετικό μήνυμα επιβεβαίωσης στο «σύννεφο». (Κωδικός αποστολής: **hrv**)

### Ποιοτικός έλεγχος <sup>3</sup>

Το σύστημα σας θα ζητήσει από το «σύννεφο» συντεταγμένες σημείου για την εκτέλεση της αποστολής. Αφού μεταβεί στο σημείο αυτό, θα εντοπίσει τον καρπό, θα ελέγξει την ποιότητα του βάσει του χρώματος του και θα στείλει την αντίστοιχη πληροφορία στο «σύννεφο». (Κωδικός αποστολής: **cqc**)

## Επικοινωνία με το σύννεφο

Κάθε ομάδα μετά τη δήλωση της στο σύστημα εγγραφών, θα λάβει ένα email με τεχνικά στοιχεία (διεύθυνση εξυπηρετητή, μοναδικό όνομα συστήματος, συμβολοσειρά αποστολής) τα οποία είναι απαραίτητα για την επικοινωνία με την εφαρμογή στο σύννεφο. Η εφαρμογή αυτή έχει δημιουργηθεί από τον WROHELLAS και κάθε ρομποτικό σύστημα, προκειμένου να ολοκληρώσει την ή τις αποστολές του, θα πρέπει να συνδεθεί σε αυτή. Η επικοινωνία για να είναι αποτελεσματική και ασφαλής, θα πρέπει να ακολουθεί κάποιους κανόνες.

Κάθε αποστολή πρακτικά αποτελείται από δύο βήματα. Στο πρώτο, το ρομποτικό σύστημα ζητά συντεταγμένες και στο δεύτερο στέλνει το αποτέλεσμα της μέτρησης ή πράξης. Αντίστοιχα, η εφαρμογή στο σύννεφο επιστρέφει της συντεταγμένες για το πρώτο βήμα και μήνυμα επιβεβαίωσης για το δεύτερο.



## 1° βήμα

Η αποστολή της πληροφορίας θα πρέπει να έχει τη μορφή:

μοναδικό όνομα συστήματος ; συμβολοσειρά αποστολής ; κωδικός αποστολής ;

και η εφαρμογή στο σύννεφο αντίστοιχα θα απαντήσει:

μοναδικός αριθμός αποστολής ; σημείο X ; σημείο Y ;

## 2° βήμα

Η αποστολή της πληροφορίας θα πρέπει να έχει τη μορφή:

μοναδικό όνομα συστήματος ; συμβολοσειρά αποστολής ; μοναδικός αριθμός αποστολής ; τιμή μέτρησης ;

- Εάν κατά τη συγκεκριμένη αποστολή απαιτείται μήνυμα επιβεβαίωσης ως τιμή μέτρησης αποστέλλεται το 0 ή το 1
- Εάν κατά τη συγκεκριμένη αποστολή απαιτείται η αποστολή περισσότερων από μία τιμών, αυτές στέλνονται με τη μορφή [τιμή1:τιμή2:τιμή3]

και η εφαρμογή στο σύννεφο αντίστοιχα θα απαντήσει:

μοναδικός αριθμός αποστολής ; μήνυμα επιβεβαίωσης ;

- Το μήνυμα επιβεβαίωσης θα έχει τη μορφή 0 ή 1, ανάλογα με το εάν η μέτρηση που εστάλη ήταν σωστή ή όχι

Για τις αποστολές που αναφέρονται σε εξωτερικά στοιχεία όπως τις δεξαμενές νερού ή τα φυτά, οι συντεταγμένες που θα λάβει το ρομποτικό σύστημα θα είναι συγκεκριμένες και θα υποδεικνύουν την πλευρά ή γωνία που βρίσκονται αυτά. Για παράδειγμα, για την δεξαμενή που βρίσκεται επάνω δεξιά οι τιμές που θα λάβει το ρομποτικό σύστημα θα είναι (75,75) ενώ για το φυτό που βρίσκεται στα αριστερά του πεδίου, η τιμή θα είναι (-75,0).

Λεπτομέρειες για τον τρόπο σύνδεσης καθώς και συγκεκριμένα παραδείγματα θα αναπτυχθούν σε διαδικτυακές επιμορφώσεις που θα διεξαχθούν στα πλαίσια του διαγωνισμού.

## Συμμετέχοντες

- Ηλικία μαθητών: Α΄ έως Γ΄ Γυμνασίου (13-16 ετών)
- Σύνθεση ομάδας: 2-4 μαθητές και 1 προπονητής

## Κανόνες

1. Το ρομποτικό σας σύστημα μπορεί να κατασκευαστεί με οποιοδήποτε υλικό.
2. Μπορεί να φέρει έως και 2 μικροελεγκτές/μικροϋπολογιστές οι οποίοι θα είναι τοποθετημένοι στην ίδια κατασκευή.
3. Ο προγραμματισμός του μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε περιβάλλον/γλώσσα και θα πρέπει να εκτελείται αποκλειστικά από τους 2 μικροελεγκτές/μικροϋπολογιστές.
4. Την ημέρα του διαγωνισμού δεν απαιτείται η επιτόπου συναρμολόγηση ή ο προγραμματισμός του.
5. Το ρομπότ σας θα πρέπει κατ' ελάχιστο να ολοκληρώσει δύο αποστολές.
6. Κάθε αποστολή μπορεί να εκτελεστεί έως 2 φορές (π.χ. επανάληψη σε περίπτωση δυσλειτουργίας ή λάθος αποτελέσματος) αλλά θα βαθμολογηθεί μόνο μία φορά.
7. Οι βαθμοί της πλήρους αυτόνομης λειτουργίας αποδίδονται εφόσον το ρομποτικό σύστημα εκτελέσει το σύνολο των επιλεγμένων αποστολών αυτόνομα, συμπεριλαμβανομένης και της μετακίνησης στα σημεία του πεδίου.
8. Κατά την επίδειξη της αποστολής του πρέπει να λειτουργεί πλήρως αυτόνομα και η μόνη επικοινωνία με εξωτερικό σύστημα να είναι αυτή με το «σύννεφο».
9. Στην περίπτωση σταθερής κατασκευής, ένα μέλος της ομάδας μπορεί να τη μεταφέρει χειροκίνητα στο σημείο που έχει υποδειχθεί από την cloud εφαρμογή.
10. Κάθε ομάδα έχει στη διάθεση της 6 λεπτά για την εκτέλεση των αποστολών από το σύστημα της, και 4 λεπτά για την παρουσίαση των μελών της, του ρομποτικού συστήματος και την απάντηση τυχόν ερωτήσεων από τους κριτές.
11. Οι προπονητές αποτελούν αναπόσπαστο και ισότιμο μέλος των ομάδων, ωστόσο την ημέρα του διαγωνισμού δεν επιτρέπεται η παρουσία τους στο διαγωνιστικό χώρο.
12. Κάθε ομάδα, 10 ημέρες πριν τη διεξαγωγή του διαγωνισμού, οφείλει να έχει παραδώσει portfolio σε ηλεκτρονική μορφή (με τη μορφή συνδέσμου) που θα περιλαμβάνει βίντεο μέγιστης διάρκειας 3min (σύντομη παρουσίαση της ομάδας, του ρομποτικού συστήματος και των αποστολών που αυτό εκτελεί), οδηγίες κατασκευής και τον κώδικα

του, καθώς και τα έγγραφα συναίνεσης των γονέων. Η μη έγκαιρη αποστολή του portfolio επιφέρει αφαίρεση 30 βαθμών.

### **Διαδικασία διαγωνισμού**

Οι ομάδες κατά την ημέρα του διαγωνισμού θα κάνουν την παρουσίαση/επίδειξη τους σε πεδίο/α που θα υπάρχουν στο χώρο. Θα δοθεί χώρος για τον εξοπλισμό τους (πχ Η/Υ) και χρόνος για τις τελικές δοκιμές στα συγκεκριμένα πεδία και συνολικά για την προετοιμασία της ομάδας.

Κατά την χρόνο της αξιολόγησης οι ομάδες θα πρέπει:

- Να κάνουν μια σύντομη παρουσίαση της ομάδας τους
- Να δηλώσουν τις αποστολές που έχουν επιλέξει να εκτελέσει το ρομποτικό τους σύστημα
- Να επιδείξουν και να παρουσιάσουν την κατασκευή του ενώ εκτελεί τις συγκεκριμένες αποστολές
- Να απαντήσουν σε τυχόν ερωτήσεις των κριτών

Τον υπόλοιπο χρόνο οι ομάδες μπορούν:

- Να κάνουν δοκιμές στα πεδία (εφόσον είναι διαθέσιμα) και να βελτιώνουν την κατασκευή τους
- Να παρουσιάζουν το ρομπότ τους σε άλλες ομάδες και να ανταλλάσσουν απόψεις και ιδέες

### **Αξιολόγηση**

- Κάθε ομάδα θα έχει στη διάθεση της 10 λεπτά να παρουσιάσει τη δουλειάς της στους κριτές και να βαθμολογηθεί. Συγκεκριμένα, 1,5 λεπτό για τη παρουσίαση της ομάδας, 6 λεπτά για την επίδειξη του ρομποτικού συστήματος εν δράση και τέλος 2,5 λεπτά για ερωτήσεις των κριτών.
- Η αξιολόγηση και κατ' επέκταση η τελική κατάταξη, θα γίνει σύμφωνα με τη βαθμολογία που θα συγκεντρώσει από τις αποστολές που θα εκτελέσει, το ρομποτικό σύστημα της ομάδας.

- Σε περίπτωση ισοβαθμίας πλεονέκτημα έχει η ομάδα που συγκέντρωσε τη βαθμολογία εκτελώντας τις λιγότερες αριθμητικά αποστολές.

### Πίνακας βαθμολογίας

Αποστολή	Επιτυχής εκτέλεση
Υγρασία εδάφους <sup>1</sup>	15
Δείγμα εδάφους <sup>1</sup>	15
Θερμοκρασία εδάφους <sup>1</sup>	15
Μικροκλίμα <sup>2</sup>	30
Σπορά <sup>2</sup>	30
Στάθμη δεξαμενής νερού <sup>2</sup>	30
Ρh νερού <sup>2</sup>	30
Αγωγιμότητα νερού <sup>2</sup>	30
Άρδευση <sup>3</sup>	45
Ψεκασμός φυτού <sup>3</sup>	45
Συγκομιδή <sup>3</sup>	45
Ποιοτικός έλεγχος <sup>3</sup>	45
Πλήρως αυτόνομη λειτουργία	60

### Σημείωση:

Σύμφωνα με τον κανόνα 5, οι ομάδες υποχρεούνται να ολοκληρώσουν 2 οποιεσδήποτε αποστολές. Εκτέλεση επιπλέον αποστολών ή/και αυτόνομη λειτουργία του ρομποτικού συστήματος είναι προαιρετικά και προσδίδουν επιπλέον βαθμολογία, σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα.