

IoT-Κήπος στο ΕΚ Ευόσμου



Σκοπός του έργου

Στόχος της κατασκευής είναι η εφαρμογή τεχνολογιών του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) για την αποτελεσματικότερη φροντίδα των φυτών που καλλιεργούνται στο εργαστήριο φυτικής παραγωγής του τομέα Γεωπονίας, Τροφίμων και Φυσικού Περιβάλλοντος του ΕΚ Ευόσμου.

Η υλοποίηση του έργου πραγματοποιείται από ομάδα μαθητών και καθηγητών και καθηγητών του Τομέα Πληροφορικής του ΕΚ Ευόσμου.

Αναλυτικότερα, το εργαστήριο φυτικής παραγωγής στεγάζεται σε κλειστό χώρο, και πιο συγκεκριμένα σε αίθουσα του κτιριακού συγκροτήματος του σχολείου, δίπλα σε εργαστήρια πληροφορικής. Τα φυτά καλλιεργούν και φροντίζουν οι μαθητές και οι καθηγητές του τομέα Γεωπονίας στο πλαίσιο των αντίστοιχων μαθημάτων. Μέχρι τώρα δεν εφαρμόζεται κάποιου είδους αυτοματισμός για την παρακολούθηση και φροντίδα των φυτών και οι διάφορες μετρήσεις (υγρασία, θερμοκρασία, φωτισμός), αλλά και οι παρατηρήσεις που αφορούν στην ανάπτυξη των φυτών, δεν καταγράφονται σε ψηφιακό αρχείο. Επιπλέον υπάρχει το πρόβλημα της παρακολούθησης και φροντίδας των φυτών κατά τη διάρκεια των αργιών και των σχολικών εορτών, οπότε το σχολείο είναι κλειστό.

Με την εγκατάσταση και λειτουργία του έργου IoT-Κήπος στο ΕΚ Ευόσμου, οι μετρήσεις θα γίνονται με ψηφιακούς αισθητήρες και θα αποθηκεύονται σε εξυπηρετητή στο χώρο του σχολείου. Έτσι θα παρέχεται η δυνατότητα αποκρουσμένης παρακολούθησης της ανάπτυξης των φυτών και θα διευκολύνεται η λήψη αποφάσεων σχετικά με την φροντίδα τους όπως το πότισμα και η ρύθμιση θερμοκρασίας. Επιπλέον, θα υπάρχει η δυνατότητα οπτικοποίησης και στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων ώστε να καταγράφεται και να αξιοποιείται η εμπειρία, με στόχο την αποτελεσματικότερη φροντίδα και καλύτερη ανάπτυξη των φυτών.

Το έργο IoT-Κήπος στο ΕΚ Ευόσμου, μπορεί να ενταχθεί στο πλαίσιο της αστικής κηπουρικής και συμβάλλει στην:

- εξοικονόμηση νερού, αφού το πότισμα των φυτών θα γίνεται όταν αυτό είναι απαραίτητο και μόνο με την ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα νερού
- εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της εποπτείας της θερμοκρασίας στο χώρο
- βελτίωση της παραγωγής/συγκομιδής
- ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης, καθώς οι εμπλεκόμενοι, καθηγητές και μαθητές, θα εξασκηθούν στη βέλτιστη χρήση των απαιτούμενων πόρων.

Σε επόμενα στάδια υλοποίησης, το έργο μπορεί να επεκταθεί ώστε:

- να περιλαμβάνει αυτόματο πότισμα που ενεργοποιείται είτε με βάση τις μετρήσεις των αισθητήρων, είτε απομακρυσμένα μέσω κινητού τηλεφώνου από τον υπεύθυνο καθηγητή.
- να αξιοποιηθεί η τεχνολογία και στα φυτά που καλλιεργούνται από τους καθηγητές και μαθητές του τομέα Γεωπονίας στον αύλειο χώρο του σχολείου.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Για την πιλοτική εφαρμογή του έργου “IoT-Κήπος στο ΕΚ Ευσόμου”, σχεδιάζεται η κατασκευή μακέτας στην οποία θα τοποθετηθούν μικρές γλάστρες με τα αντίστοιχα καλλιεργούμενα φυτά και θα προσαρμοστούν οι αντίστοιχοι αισθητήρες και οι λοιπές ψηφιακές συσκευές.

Θα τοποθετηθούν αισθητήρες, που θα μετρούν

- τη θερμοκρασία του χώρου
- την ατμοσφαιρική πίεση
- την υγρασία του εδάφους

καθώς και κάμερα που θα λαμβάνει φωτογραφίες από τα φυτά με σταθερό πλάνο και σε συγκεκριμένες ώρες της ημέρας.

Οι αισθητήρες θα είναι συνδεδεμένοι σε μικροελεγκτές ESP32, ενώ η κάμερα στον υπολογιστή μονής πλακέτας Raspberry Pi. Το Raspberry Pi θα χρησιμοποιηθεί επίσης ως εξυπηρετητής για την αποθήκευση των δεδομένων. Η πρόσβαση στον εξυπηρετητή θα γίνεται μέσω του δικτύου Wifi του σχολείου.

Επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε τον μικροελεγκτή ESP32 επειδή είναι ένα πολύ οικονομικό ολοκληρωμένο κύκλωμα που χρησιμοποιείται σε ένα μεγάλο εύρος IoT εφαρμογών. Υποστηρίζει συνδέσεις Wifi και Bluetooth για αποστολή και λήψη των δεδομένων, καθώς και ενσύρματα πρωτόκολλα σειριακής επικοινωνίας.

Στο διαδίκτυο υπάρχουν πολλά διαθέσιμα παραδείγματα ανοιχτών IoT εφαρμογών που χρησιμοποιούν ως υπολογιστική συσκευή το ESP32 και μπορούν να βοηθήσουν τόσο τους αρχάριους όσο και τους έμπειρους τεχνικούς και προγραμματιστές.

Ως γλώσσα προγραμματισμού έχει επιλεγεί η Python και πιο συγκεκριμένα η έκδοση mPython που υποστηρίζεται από το ESP32. Η Python είναι η κύρια γλώσσα που διδάσκεται στη Β' και Γ' τάξη ΕΠΑΛ στον τομέα της Πληροφορικής, ενώ αποτελεί και το ένα από τα δύο πανελλαδικώς εξεταζόμενα μαθήματα ειδικότητας για το τομέα αυτό.

Σε αυτή την πρώτη φάση υλοποίησης του έργου, τροφοδοσία των συσκευών θα γίνεται από σταθερή παροχή ρεύματος, μέσω της θύρας USB της πλακέτας. Αυτό είναι εφικτό καθώς η πιλοτική κατασκευή θα τοποθετηθεί σε εσωτερικό χώρο του σχολείου. Σε επόμενη φάση υλοποίησης και για είναι δυνατή η χρήση της κατασκευής σε εξωτερικό κήπο, η τροφοδοσία θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση ηλιακών πάνελ.

Για την διαχείριση των IoT συσκευών, την αποθήκευση και οπτικοποίηση των δεδομένων θα αξιοποιηθούν οι παρακάτω τεχνολογίες ελεύθερου/ανοιχτού λογισμικού:

- NodeRed για την διαχείριση των συσκευών και των δεδομένων που αυτές καταγράφουν
- InfluxDB ως σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων
- Grafana για την οπτικοποίηση των δεδομένων

Τα υλικά που θα απαιτηθούν καθώς και το αντίστοιχο κόστος καταγράφονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα.

	Απαιτούμενος εξοπλισμός	Τιμή Μονάδας(€)	Ποσότητα	Συνολικό Κόστος (€)
1	ESP32 Development board	11,0	3	33,0
2	Πλακέτες κατασκευών (Base Shields)	4,0	5	20,0
3	Καλώδια USB to micro-USB	7,0	3	21,0
4	Jumper wires (διάφορα, συσκευασία)	10,0	1	10,0
5	BPE/BMP280 sensor modules	10,0	5	50,0
6	LM393 soil moisture sensor module	2,0	5	10,0
7	Raspberry Pi 4 Model B Full Kit	60,0	1	60,0
8	Raspberry Pi Camera Module	23,0	2	46,0
9	Υλικά μακέτας	20,0	1	20,0
	ΣΥΝΟΛΟ			270,0