

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ

0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1



0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1

Αποτελεί ολοκληρωμένη τεχνολογική πλατφόρμα (AgroDiodos) για την υποστήριξη του εκσυγχρονισμού της γεωργίας η οποία αντιμετωπίζει τα προβλήματα της υφιστάμενης κατάστασης και επιτρέπει την παροχή εξατομικευμένων περιβαλλοντικών δεδομένων και ενημερώσεων για τα αγροτεμάχια ανοικτών καλλιεργειών με αξιοποίηση σύγχρονης τεχνολογίας πληροφορικής και επικοινωνιών.

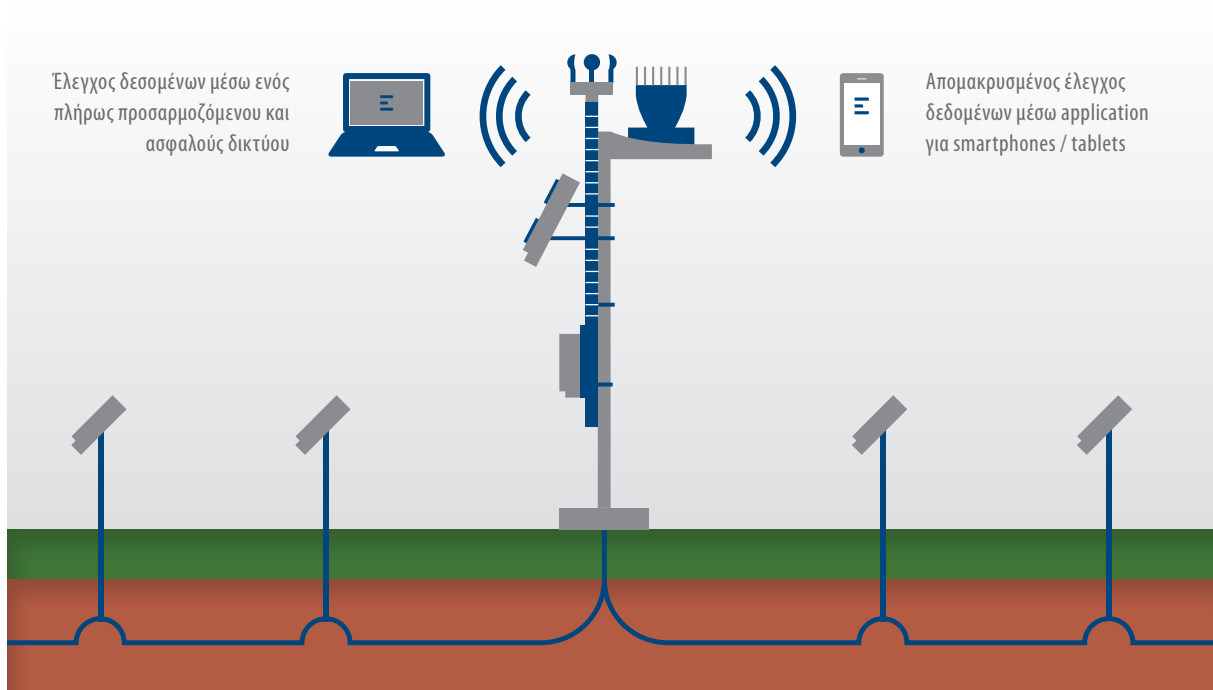
Τα δομικά στοιχεία της πλατφόρμας, συνδέουν τους παραγωγούς, τους συνεταιρισμούς, τα ερευνητικά ιδρύματα, την τοπική αυτοδιοίκηση και άλλους εμπλεκόμενους με την γη και την παραγωγική διαδικασία. Δημιουργεί σχέσεις συνεργασίας και αμοιβαίου οφέλους, αναιρώντας τους περιορισμούς που προκύπτουν από τα χαρακτηριστικά του Ελληνικού αγροτικού χώρου και την ελλιπή προσβασιμότητα σε πόρους. Η ολοκληρωμένη τεχνολογική πλατφόρμα (AgroDiodos), αναγνωρίζει και θα εξυπηρετεί τις ανάγκες του μικροκαλλιεργητή, του γεωργικού συμβούλου και των συνεταιρισμών που συμμετέχουν ενεργά στην παραγωγική διαδικασία.

Η προσέγγιση, σε ότι αφορά την συλλογή και αξιοποίηση δεδομένων αποτελεί ακόμα ένα στοιχείο καινοτομίας και στην πράξη επιτρέπει στους χρήστες να κατανοήσουν πως συνδυαστικά οι νέες τεχνολογίες - Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) και τα Μεγάλα Δεδομένα (Big Data) - μπορούν να υποστηρίξουν την συμβουλευτική που στηρίζεται στα δεδομένα και τη γνώση.

Τα δεδομένα που συλλέγονται, περιγράφουν συγκεκριμένες παραμέτρους της καλλιέργειας και μπορούν να δώσουν πληροφορία για όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν την αγροτική εκμετάλλευση δηλαδή για το έδαφος, το φυτό, την ατμόσφαιρα και το νερό. Αυτό σημαίνει ότι με την αξιοποίηση αυτών των δεδομένων μπορεί να παράγεται συμβουλή η οποία θα λαμβάνει υπόψη της όλες τις παραμέτρους και κατά συνέπεια θα είναι άρτια αλλά και ότι τα ίδια τα δεδομένα θα μπορούν να αξιοποιηθούν και σε εφαρμογές σε άλλους τομείς όπως το περιβάλλον, η βιομηχανία τροφίμων κλπ.



0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1



Τα δομικά στοιχεία της πλατφόρμας είναι οι σταθμοί συλλογής δεδομένων, οι οποίοι συνιστούν το δίκτυο μέτρησης ατμοσφαιρικών και εδαφικών παραμέτρων. Οι ηλεκτρονικές εφαρμογές που πλαισιώνουν τη λειτουργία της πλατφόρμας, αξιοποιούν τα δεδομένα του δικτύου μέτρησης, επιτρέποντας:

- Την παρακολούθηση των ατμοσφαιρικών και εδαφικών παραμέτρων κάθε αγροτεμαχίου.
- Την ψηφιακή διαχείριση των καλλιεργητικών εφαρμογών και χαρακτηριστικών των εκμεταλλεύσεων σε επίπεδο αγροτεμαχίου.
- Την παρακολούθηση των δεικτών κινδύνου προσβολής της καλλιέργειας με τη συνδρομή ειδικών επιστημόνων που έχουν αναπτύξει κατάλληλα επιστημονικές μεθόδους (μοντέλα) πρόγνωσης κινδύνων
- Την αξιοποίηση μετεωρολογικών προγνώσεων της ΕΜΥ, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο

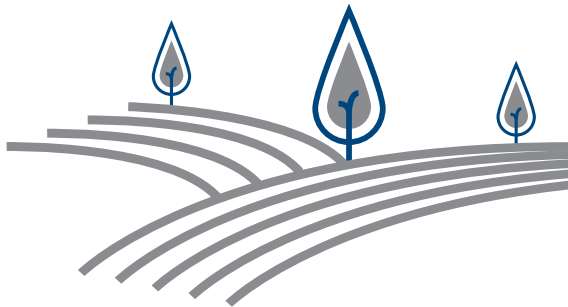
Μέσω της κεντρικής τεχνολογικής πλατφόρμας υπάρχει δυνατότητα:

- Παροχής πληροφοριακών δεδομένων με τη μορφή υπηρεσίας και αποδέκτες τους γεωργικούς συμβούλους, τους συνεταιρισμούς παραγωγών και τους μεμονωμένους παραγωγούς. Με τον τρόπο αυτό θα προκύψει ακριβέστερη εφαρμογή επεμβάσεων με βάση τις ακριβείς ανάγκες των φυτών, με πολλαπλά πλεονεκτήματα, όπως εξοικονόμηση χρημάτων (π.χ. από την ορθολογική χρήση φυτοχημικών), ποιοτική και ποσοτική βελτίωση της παραγωγής (π.χ. λόγω της κάλυψης των αναγκών των φυτών σε θρεπτικά και νερό με ακρίβεια) και προστασία του περιβάλλοντος (π.χ. λόγω της μείωσης των επεμβάσεων με χημικά).
- Αξιοποίησης των επεξεργασμένων δεδομένων από την ερευνητική κοινότητα, το Υπ.Α.Α.Τ και άλλους φορείς που εμπλέκονται στην παραγωγική διαδικασία

Σημειώνεται ότι η τεχνολογική πλατφόρμα δύναται να αξιοποιηθεί και ως εργαλείο υποβοήθησης και αυτοματοποίησης των διαδικασιών πιστοποίησης και ελέγχου. Επιπλέον, το σύστημα θα μπορεί να εφαρμόσει πολιτικές ενθάρρυνσης της καινοτομίας με αξιοποίηση των δεδομένων του συστήματος και της υπολογιστικής πλατφόρμας από νέους δημιουργούς εφαρμογών και λογισμικού.

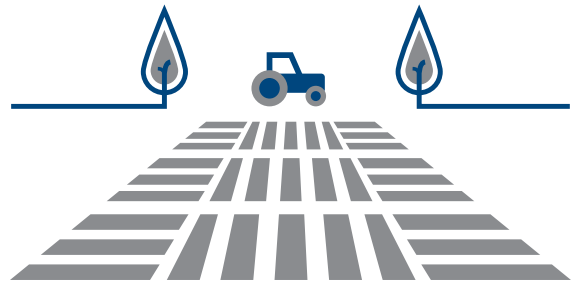
0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1

Λύση για κάθε εφαρμογή σημαίνει ευελιξία



Αμπελώνες

Αισθητήρες υγρασίας φυλλώματος και περιβάλλοντος παρέχουν πληροφορίες για απειλές και προσβολές.



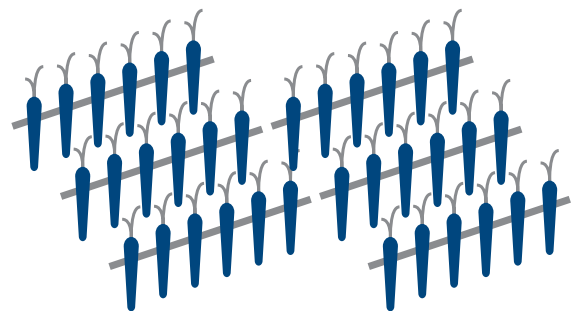
Κεντρικοί άξονες

Η συχνότητα και η ποσότητα του ποτίσματος εξασφαλίζεται από τις πληροφορίες των αισθητήρων.



Θερμοκήπια

Μετρήσεις θερμοκρασίας και υγρασίας μέσα στο θερμοκήπιο αλλά και μετρήσεις πρόγνωσης καιρού εξασφαλίζουν έγκαιρες παρεμβάσεις.



Σειρές καλλιεργειών

Αισθητήρες υγρασίας και θερμοκρασίας εδάφους εξασφαλίζουν αποδοτικό πότισμα με όφελος στην ποιότητα των προϊόντων.

0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1



Περιγραφή κόμβου συλλογής δεδομένων

1.1 Εισαγωγή

Αφορά έναν κόμβο χαμηλού κόστους του Διαδικτύου των πραγμάτων (IoT), ιδανικό για τομείς έξυπνης εφαρμογής, π.χ. έξυπνες πόλεις, έξυπνη γεωργία κλπ. Ο κόμβος είναι χτισμένος γύρω από έναν μικροελεγκτή τελευταίας τεχνολογίας που βασίζεται σε επεξεργαστή ARM® Cortex™ M3 χαμηλής ισχύος, σύστημα υψηλής απόδοσης RF και μικτού σήματος, ADC υψηλής ταχύτητας 12 bit, μη πτητική μνήμη Flash / EE και SRAM. Περιλαμβάνει σύστημα τροφοδοσίας που βασίζεται σε ενσωματωμένο ρυθμιστή ώθησης που μετατρέπει την ισχύ DC από ένα φωτοβολταϊκό κύτταρο και φορτίζει ένα στοιχείο αποθήκευσης ιόντων λιθίου για συνεχή λειτουργία. Επιπλέον, ο προτεινόμενος κόμβος παρέχει συνδέσεις I2C, SPI και UART για τη σύνδεση διαφόρων αισθητήρων και Serial Wire Debug (SWD) για αποκατάσταση του συστήματος ή λήψη λογισμικού.

1.2 Αρχιτεκτονική Κόμβου IoT

Η προτεινόμενη αρχιτεκτονική κόμβου IoT ακολουθεί έναν αρθρωτό σχεδιασμό τόσο σε επίπεδο υλικού (φυσικά συστατικά στοιχεία) όσο και στο επίπεδο συμπεριφοράς (λειτουργικά εννοιολογικά υποσυστήματα). Αυτή η ενότητα χωρίζεται σε τρεις υποενότητες. Η πρώτη παρουσιάζει τον τρόπο με τον οποίο υλοποιείται ο κόμβος IoT σε επίπεδο υλικού, η δεύτερη παρουσιάζει τη διαμόρφωση του firmware και τον τρόπο λειτουργίας του κόμβου IoT σε επίπεδο λογισμικού, ενώ η τρίτη περιγράφει την απόδοση του συστήματος και τις πτυχές της κατανάλωσης ενέργειας.

A. Συστατικά Κόμβου

Σε επίπεδο υλικού, με βάση τα φυσικά συστατικά του προτεινόμενου κόμβου ορίζονται τρεις διαφορετικές λειτουργίες:

A.1. Μικροελεγκτής και Ασύρματη Επικοινωνία

Ο προτεινόμενος κόμβος χρησιμοποιεί προηγμένο μικροελεγκτή, ο οποίος είναι μια πλήρως ολοκληρωμένη λύση λήψης δεδομένων μονού chip που έχει σχεδιαστεί για ασύρματες εφαρμογές χαμηλής ισχύος. Περιλαμβάνει ADC 12-bit, επεξεργαστή ARM® Cortex χαμηλής ισχύος, πομποδέκτη RF και μνήμη 128Kbs.

A.2. Λειτουργία τροφοδοτικού

Το σύστημα τροφοδοσίας είναι ένας ενσωματωμένος ρυθμιστής ώθησης που παράγει ισχύ DC από Φ / Β κύτταρα ή TEG. Η συσκευή φορτίζει ή επαναφορτιζόμενες μπαταρίες Li-Ion, ή μπαταρίες λεπτής μεμβράνης, ή σούπερ πυκνωτές και συμβατικούς πυκνωτές. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται φωτοβολταϊκό πάνελ το οποίο φορτίζει μια μπαταρία ιόντων λιθίου 3,7V - 650mAh.

A.3. Λειτουργίες εισόδου / εξόδου

Ο κόμβος παρέχει συνδέσεις για τη σύνδεση διαφόρων αισθητήρων, όπως διεπαφή I2C, SPI, UART, ακροδέκτες διακοπής, διασύνδεση A / D και SWD για αποκατάσταση συστήματος ή λήψη υλικολογισμικού.







0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1

Περιγραφή κόμβου συλλογής δεδομένων

Αισθητήρες και αντίστοιχοι προσαρμογείς

Μέσω της χρήσης της κατάλληλης διεπαφής, ένα ευρύ φάσμα αισθητήρων μπορεί να συνδεθεί στον κόμβο IoT. Επί του παρόντος, υπάρχει ένας εκτεταμένος κατάλογος αισθητήρων για τους οποίους έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί οι αντίστοιχοι προσαρμογείς, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1. Προβλέπεται να αναπτυχθούν περισσότεροι προσαρμογείς για πρόσθετους αισθητήρες.

Πίνακας 1: Ολοκληρωμένοι αισθητήρες

| Αισθητήρας | Εφαρμογή |
|---|---------------------------------|
|  Θερμοκρασίας (ψηφιακός, 12-Bit, ακρίβεια $\pm 2^{\circ}\text{C}$) | Θερμοκρασία μπαταρίας κόμβου |
|  Υγρασίας, θερμοκρασίας & ατμοσφαιρικής πίεσης περιβάλλοντος | Περιβάλλον |
|  Συλλέκτης βροχής | Ύψος βροχόπτωσης |
|  Υγρότητας φυλλώματος | Δροσιά και καθίζηση φυλλώματος |
|  Υγρασίας και θερμοκρασίας εδάφους | Υγρασία και θερμοκρασία εδάφους |
|  Ανεμόμετρου | Ταχύτητα ανέμου |



0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1



Περιγραφή κόμβου συλλογής δεδομένων



B. Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

Με στόχο την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας, την παροχή υψηλού επιπέδου κλιμάκωσης και μικρή αποτύπωση σε κώδικα δημιουργήθηκε ειδικού σκοπού ασύρματη επικοινωνιακή στιβάδα. Σε μια τυπική διαμόρφωση υπάρχουν πολλοί σταθμοί εκπομπής (τελικοί κόμβοι) και ένας μοναδικός σταθμός λήψης (κεντρικός κόμβος). Η τοπολογία του δικτύου είναι star or extended star δεδομένου ότι ένας κόμβος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αναμεταδότης. Ο τελικός κόμβος είναι σε αδρανοποιημένη κατάσταση. Σε τακτά χρονικά διαστήματα ο τελικός κόμβος “ξυπνά”, συλλέγει τις μετρήσεις από τους αισθητήρες και τις εκπέμπει σε ένα προκαθορισμένο κανάλι ταχύτητας και συχνότητας χωρίς να τα αποθηκεύει τοπικά. Κάθε τελικός κόμβος έχει μια μοναδική ταυτότητα. Ο τελικός κόμβος δεν αναμένει καμία επιβεβαίωση από τον κεντρικό κόμβο, υποθέτοντας ότι οι μετρήσεις έχουν φθάσει στον προορισμό τους. Ο κεντρικός κόμβος είναι συνεχώς σε λειτουργία λήψης με το προκαθορισμένο κανάλι ταχύτητας και συχνότητας. Όταν ο κεντρικός κόμβος δέχεται ένα πακέτο μετρήσεων με το σωστό CRC, το προωθεί απευθείας στη σειριακή θύρα του, η οποία είναι συνδεδεμένη με οποιαδήποτε άλλη TCP/IP συσκευή με αποτέλεσμα όλες οι μετρήσεις συγκεντρώνονται σε ένα backend μέσω του Διαδικτύου. Ένας κεντρικός κόμβος μπορεί να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα πολλαπλούς τελικούς κόμβους.

0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1

Περιγραφή κόμβου συλλογής δεδομένων

Γ. Απόδοση συστήματος

Γ.1. Firmware

Δεν χρησιμοποιείται ενσωματωμένο λειτουργικό σύστημα αλλά κώδικας firmware που το συνολικό του μέγεθος, μαζί με τις βιβλιοθήκες ελέγχου της ασύρματης επικοινωνίας και των αισθητήρων, είναι περίπου 10Kbytes.

Γ.2. Απόσταση κάλυψης

Η μέγιστη απόσταση μετάδοσης είναι συνάρτηση της ισχύος της κεραίας, της συχνότητας και της ταχύτητας μετάδοσης. Ενδεικτικά, για ραδιοσυχνότητα 868 MHz και ταχύτητα μετάδοσης 1 Kbps έχει επιτευχθεί επικοινωνία (οπτικής επαφής) 12,5 Km. Σε περίπτωση που η τοπολογία πεδίου απαιτεί μεγαλύτερες αποστάσεις, τότε ένας ή περισσότεροι τελικοί κόμβοι θα χρησιμοποιηθούν ως αναμεταδότες.

Γ.3. Κατανάλωση ενέργειας

Η κατάσταση αδρανοποίησης είναι η κυρίαρχη λειτουργία του τελικού κόμβου. Κατά τη διάρκεια της εκπομπής, για ισχύ εξόδου 10dbm στην κεραία, η κατανάλωση είναι 32mA, δεκαπέντε (15) επίπεδα ισχύος εξόδου είναι διαθέσιμα, ενώ η ταχύτητα μετάδοσης μπορεί να επιλεγεί από ένα εύρος από 1Kbps έως 300Kbps. Επομένως, για ένα πακέτο μετάδοσης 20bit ανά δέκα (10) λεπτά με μπαταρία 650mAh, κάθε τελικός κόμβος μπορεί να αντέξει για περίπου 3,5 χρόνια. Η μπαταρία του τελικού κόμβου θα επαναφορτιστεί μέσω του φωτοβολταϊκού πάνελ, το οποίο έχει τη δυνατότητα να φορτίζει πλήρως την μπαταρία μέσα σε ελάχιστες ώρες ηλιακής ακτινοβολίας.



0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1

ERGOLOGIC

Γραφεία Αθήνας:

Πιερίας 1Α & Ποσειδώνος 144 51, Μεταμόρφωση **T:** 2130 243434 **F:** 2130 243424

Γραφεία Πάτρας:

Ν.Ε.Ο. Πατρών - Αθηνών 51Α 264 42, Πάτρα **T:** 2610 240610 **F:** 2610 240616