Πιλοτικό Σύστημα Ασύρματου Δικτύου Αισθητήρων Συγχρονισμένης Παρακολούθησης Κλιματολογικών και Εδαφολογικών Παραμέτρων σε Ελαιώνες

Ερευνητικά Αποτελέσματα και Αξιοποίησή τους

Κωνσταντίνος Οικονόμου
Καθηγητής

Επιστημονικός Υπεύθυνος
Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Κέρκυρα, 12 Νοεμβρίου, 2024

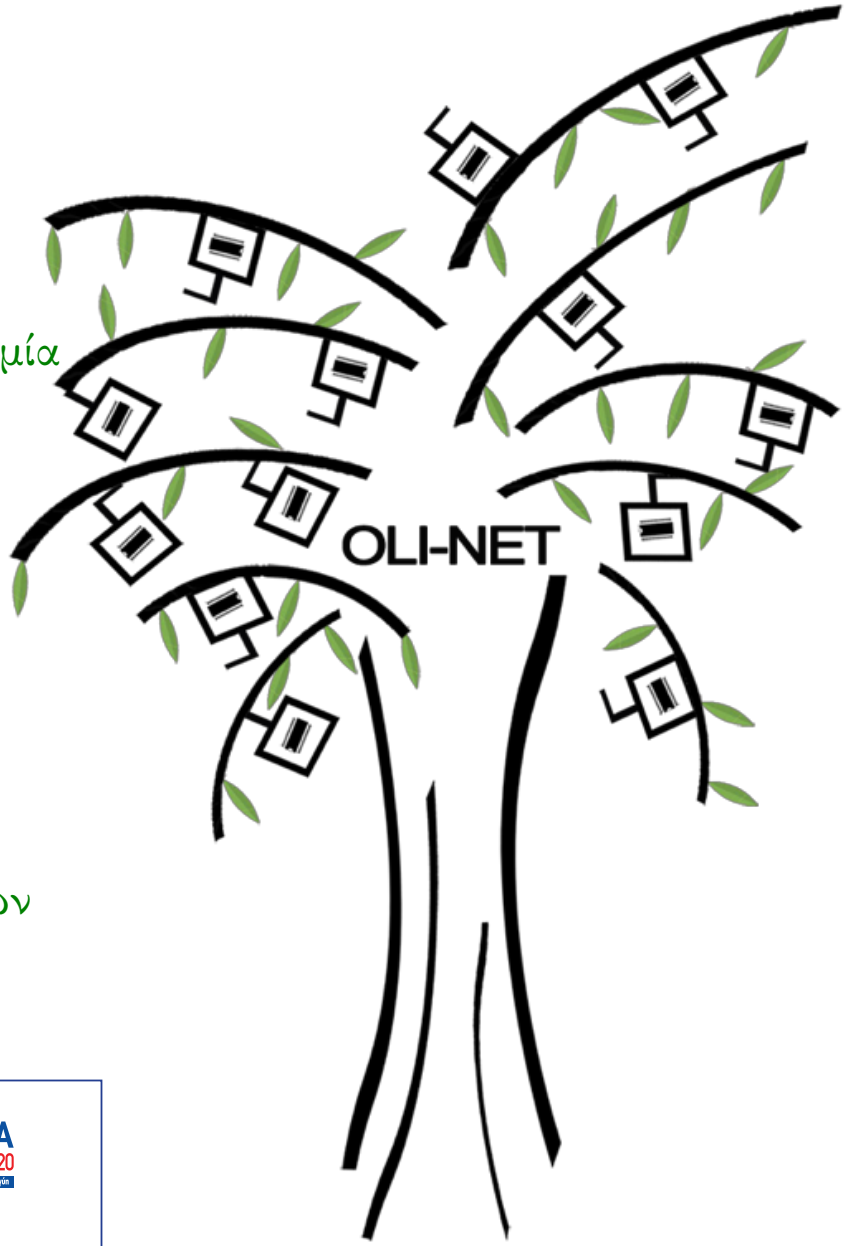
Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ 2014-2020

Δομή Παρουσίασης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Στοιχεία του Προγράμματος

- Το συγκεκριμένο έργο με Κωδικό ΟΠΣ 5007309 και χρηματοδοτήθηκε από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ιόνια Νησιά 2014-2020΄» της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων
- Αφορά στον Θεματικό Στόχο 01 (Ενίσχυση της Έρευνας, της τεχνολογικής ανάπτυξης καινοτομίας), στην Επενδυτική Προτεραιότητα 1a και τον Ειδικό Στόχο 1α.1
- Ο δείκτης εκροών είναι ο CO24 (Έρευνα και Καινοτομία: Αριθμός νέων ερευνητών σε φορείς που λαμβάνουν ενίσχυση) και η τιμή στόχος της πράξης σε ισοδύναμα πλήρους απασχόλησης είναι 1,25. Η συμβολή της πράξης στους Δείκτες Αποτελέσματος του Επιχειρησιακού Προγράμματος αφορούν στον δείκτη T2601 (Δημοσιεύσεις ερευνητών της Περιφέρειας) με Τιμή Στόχο στο σύνολο 2.
- Ως ημερομηνία έναρξης της πράξης ορίστηκε η 1^{η} Ιουλίου 2017 και ως ημερομηνία λήξης η 31^{η} Δεκεμβρίου 2020.

Σύντομη Εισαγωγή στην Πράξη

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Βασικά Στοιχεία της «Έξυπνης Γεωργίας»

- Βασίζεται σε εξειδικευμένο εξοπλισμό, λογισμικό για την ακριβή καταγραφή της κατάστασης στον αγρό[1]
- Περιλαμβάνει πρόσβαση σε δεδομένα σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τις συνθήκες των καλλιεργειών, του εδάφους και του ατμοσφαιρικού αέρα[2]
  - Το λογισμικό προληπτικής ανάλυσης χρησιμοποιεί τα δεδομένα αυτά για να παρέχει στους γεωργούς καθοδήγηση[3] κάνοντας και χρήση ανάλυσης big data[4]

[1] N. R. Kitchen, "Emerging technologies for real-time and integrated agriculture decisions", *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 61, no. 1, pp. 1–3, 2008, Emerging Technologies For Real-time and Integrated Agriculture Decisions.

[2] S. Khanal, J. Fulton, and S. Shearer, "An overview of current and potential applications of thermal remote sensing in precision agriculture", *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 139, pp. 22–32, 2017.

[3] N. R. Kitchen, C. J. Snyder, D. W. Franzen, and W. J. Wiebold, "Educational needs of precision agriculture", *Precision Agriculture*, vol. 3, no. 4, pp. 341–351, Dec. 2002.

[4] J. Mintert, D. Widmar, M. Langemeier, M. Boehlje, B. Erickson, *et al.*, "The challenges of precision agriculture: Is big data the answer", in *Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting, San Antonio, Texas*, 2016.

Διαθέσιμες Τεχνολογίες

- Κατά τη σύνταξη της πρότασης (2017) αναμενόταν η (5G)[5] τεχνολογία θα προσέφερε ένα υπερκείμενο πλαίσιο επικοινωνίας για όλα τα διαφορετικού τύπου συστήματα επικοινωνιών
  - Χαρακτηριστικό παράδειγμα το Διαδίκτυο των Πραγμάτων
    - Όντως, είμαστε κοντά σε αυτό το σημείο
- Τα Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων[6]
- Αρχιτεκτονικές όπως η νεφομιχλοϋπολογιστική (cloud/fog computing)[7] προσφέρουν νέες δυνατότητες για εφαρμογές στη γεωργία καθώς δίνουν τη δυνατότητα άμεσης επεξεργασίας μεγάλου όγκου δεδομένων

[5] V. W. Wong, R. Schober, D. W. K. Ng, and L.-C. Wang, *Key technologies for 5G wireless systems*. Cambridge university press, 2017.

[6] I. Akyildiz, W. Su, Y. Sankarasubramaniam, and E. Cayirci, "Wireless sensor networks: A survey", *Computer networks*, vol. 38, no. 4, pp. 393–422, 2002.

[7] F. Bonomi, R. Milito, J. Zhu, and S. Addepalli, "Fog computing and its role in the internet of things", in *Proceedings of the First Edition of the MCC Workshop on Mobile Cloud Computing*, ser. MCC '12, Helsinki, Finland: ACM, 2012, pp. 13–16.

Παραχθέντα Αποτελέσματα και Καινοτομία

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Μερικές Παρατηρήσεις

- Υπάρχουν διάφορα προβλήματα (ή προκλήσεις) για τη χρήση των τεχνολογικών επιτευγμάτων σε διάφορους τύπους καλλιεργειών
  - Στο συγκεκριμένο έργο το αντικείμενο έρευνας είναι η καλλιέργεια της ελιάς
    - Παρόμοια προβλήματα υπάρχουν σε όλα το φάσμα της «Έξυπνης Γεωργίας»
- Ένα πρόβλημα είναι ο συγχρονισμός των μετρήσεων
  - των πολυάριθμων συνδεδεμένων συσκευών
  - οι οποίες είναι επικοινωνούν ασύρματα
- Άλλο πρόβλημα η κατανάλωση ενέργειας
- Άλλη πρόκληση, η άμεση/αποδοτική επεξεργασία δεδομένων
  - Υλοποιείται «κοντά» στον χρήστη για άμεση ανταπόκριση
    - Για παράδειγμα η περίπτωση αποφυγής πυρκαγιάς

Ερευνητικό Αντικείμενο

Συνοπτικά

- Συγχρονισμός Μετρήσεων
- Κατανάλωση Ενέργειας ήτοι Επέκταση Χρόνου Ζωής
  - Φορτίο και τοποθέτηση Συλλέκτη (sink)
  - Χρήση Συστημάτων Επαναφόρτισης και Δρομολόγηση
- Διάχυση/Συλλογή της Πληροφορίας
  - Πιθανοτική Πλημμυρίδα και Τυχαίοι Περίπατοι
  - Κυριαρχικά Σύνολα και Χρήση drones
- Πρόσβαση Μέσου
- Νεφομιχλοϋπολογιστική αρχιτεκτονική
  - Άμεση ενημέρωση (π.χ., στην περίπτωση πυρκαγιάς)
- Η ερευνητική ομάδα ασχολήθηκε με αυτά τα αντικείμενα[8]

[8] I. Angelis, A. Zervopoulos, A. G. Alvanou, S. Vergis, A. Papamichail, K. Bezas, A. Stylidou, A. Tsipis, V. Komianos, G. Tsoumanis, G. Koufoudakis, and K. Oikonomou, "Smart Agriculture: A Low-Cost Wireless Sensor Network Approach", in *Information and Communication Technologies for Agriculture—Theme I: Sensors*, D. D. Bochtis, M. Lampridi, G. P. Petropoulos, Y. Ampatzidis, and P. Pardalos, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 139–172.

Ερευνητικό Αντικείμενο

Συνοπτικά

- Συγχρονισμός Μετρήσεων
- Κατανάλωση Ενέργειας ήτοι Επέκταση Χρόνου Ζωής
  - Φορτίο και τοποθέτηση Συλλέκτη (sink)
  - Χρήση Συστημάτων Επαναφόρτισης και Δρομολόγηση
- Διάχυση/Συλλογή της Πληροφορίας
  - Πιθανοτική Πλημμυρίδα και Τυχαίοι Περίπατοι
  - Κυριαρχικά Σύνολα και Χρήση drones
- Πρόσβαση Μέσου
- Νεφομιχλοϋπολογιστική αρχιτεκτονική
  - Άμεση ενημέρωση (π.χ., στην περίπτωση πυρκαγιάς)
- Η ερευνητική ομάδα ασχολήθηκε με αυτά τα αντικείμενα[8]

[8] I. Angelis, A. Zervopoulos, A. G. Alvanou, S. Vergis, A. Papamichail, K. Bezas, A. Stylidou, A. Tsipis, V. Komianos, G. Tsoumanis, G. Koufoudakis, and K. Oikonomou, "Smart Agriculture: A Low-Cost Wireless Sensor Network Approach", in *Information and Communication Technologies for Agriculture—Theme I: Sensors*, D. D. Bochtis, M. Lampridi, G. P. Petropoulos, Y. Ampatzidis, and P. Pardalos, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 139–172.

Ερευνητικό Αντικείμενο

Συνοπτικά

- Συγχρονισμός Μετρήσεων
- Κατανάλωση Ενέργειας ήτοι Επέκταση Χρόνου Ζωής
  - Φορτίο και τοποθέτηση Συλλέκτη (sink)
  - Χρήση Συστημάτων Επαναφόρτισης και Δρομολόγηση
- Διάχυση/Συλλογή της Πληροφορίας
  - Πιθανοτική Πλημμυρίδα και Τυχαίοι Περίπατοι
  - Κυριαρχικά Σύνολα και Χρήση drones
- Πρόσβαση Μέσου
- Νεφομιχλοϋπολογιστική αρχιτεκτονική
  - Άμεση ενημέρωση (π.χ., στην περίπτωση πυρκαγιάς)
- Η ερευνητική ομάδα ασχολήθηκε με αυτά τα αντικείμενα[8]

[8] I. Angelis, A. Zervopoulos, A. G. Alvanou, S. Vergis, A. Papamichail, K. Bezas, A. Stylidou, A. Tsipis, V. Komianos, G. Tsoumanis, G. Koufoudakis, and K. Oikonomou, "Smart Agriculture: A Low-Cost Wireless Sensor Network Approach", in *Information and Communication Technologies for Agriculture—Theme I: Sensors*, D. D. Bochtis, M. Lampridi, G. P. Petropoulos, Y. Ampatzidis, and P. Pardalos, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 139–172.

Ερευνητικό Αντικείμενο

Συνοπτικά

- Συγχρονισμός Μετρήσεων
- Κατανάλωση Ενέργειας ήτοι Επέκταση Χρόνου Ζωής
  - Φορτίο και τοποθέτηση Συλλέκτη (sink)
  - Χρήση Συστημάτων Επαναφόρτισης και Δρομολόγηση
- Διάχυση/Συλλογή της Πληροφορίας
  - Πιθανοτική Πλημμυρίδα και Τυχαίοι Περίπατοι
  - Κυριαρχικά Σύνολα και Χρήση drones
- Πρόσβαση Μέσου
- Νεφομιχλοϋπολογιστική αρχιτεκτονική
  - Άμεση ενημέρωση (π.χ., στην περίπτωση πυρκαγιάς)
- Η ερευνητική ομάδα ασχολήθηκε με αυτά τα αντικείμενα[8]

[8] I. Angelis, A. Zervopoulos, A. G. Alvanou, S. Vergis, A. Papamichail, K. Bezas, A. Stylidou, A. Tsipis, V. Komianos, G. Tsoumanis, G. Koufoudakis, and K. Oikonomou, "Smart Agriculture: A Low-Cost Wireless Sensor Network Approach", in *Information and Communication Technologies for Agriculture—Theme I: Sensors*, D. D. Bochtis, M. Lampridi, G. P. Petropoulos, Y. Ampatzidis, and P. Pardalos, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 139–172.

Ερευνητικό Αντικείμενο

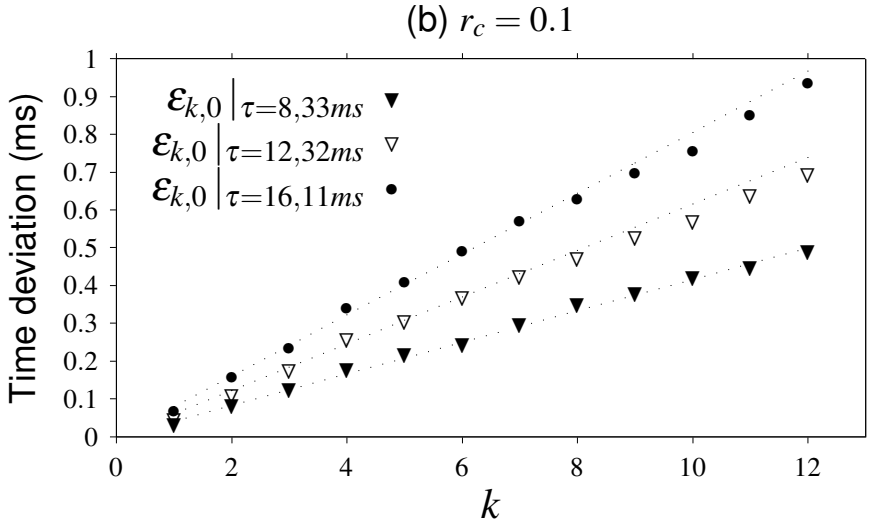
Συνοπτικά

- Συγχρονισμός Μετρήσεων
- Κατανάλωση Ενέργειας ήτοι Επέκταση Χρόνου Ζωής
  - Φορτίο και τοποθέτηση Συλλέκτη (sink)
  - Χρήση Συστημάτων Επαναφόρτισης και Δρομολόγηση
- Διάχυση/Συλλογή της Πληροφορίας
  - Πιθανοτική Πλημμυρίδα και Τυχαίοι Περίπατοι
  - Κυριαρχικά Σύνολα και Χρήση drones
- Πρόσβαση Μέσου
- Νεφομιχλοϋπολογιστική αρχιτεκτονική
  - Άμεση ενημέρωση (π.χ., στην περίπτωση πυρκαγιάς)
- Η ερευνητική ομάδα ασχολήθηκε με αυτά τα αντικείμενα[8]

[8] I. Angelis, A. Zervopoulos, A. G. Alvanou, S. Vergis, A. Papamichail, K. Bezas, A. Stylidou, A. Tsipis, V. Komianos, G. Tsoumanis, G. Koufoudakis, and K. Oikonomou, "Smart Agriculture: A Low-Cost Wireless Sensor Network Approach", in *Information and Communication Technologies for Agriculture—Theme I: Sensors*, D. D. Bochtis, M. Lampridi, G. P. Petropoulos, Y. Ampatzidis, and P. Pardalos, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 139–172.

Συγχρονισμός Μετρήσεων

- Το πρόβλημα του συγχρονισμού είναι κεντρικό σε εφαρμογές όπως η γεωργία ακριβείας: χωρικά και χρονικά
  - ειδικά στο περιβάλλον του 5G και της μηχανικής μάθησης
- Αλγόριθμος συγχρονισμού μετρήσεων αντί ρολογιών[9]
  - Οι μετρήσεις συγχρονίζουν στη διαδρομή προς τον sink[10]



[9] S. Fanarioti, A. Tsipis, K. Giannakis, G. Koufoudakis, E. Christopoulou, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "A Proposed Algorithm for Data Measurements Synchronization in Wireless Sensor Networks", in *Second International Balkan Conference on Communications and Networking 2018 (BalkanCom'18)*, Podgorica, Montenegro, Jun. 2018.

[10] K. Skiadopoulos, A. Tsipis, K. Giannakis, G. Koufoudakis, E. Christopoulou, K. Oikonomou, G. Kormentzas, and I. Stavrakakis, "Synchronization of Data Measurements in Wireless Sensor Networks for IoT Applications", *Ad Hoc Networks*, vol. 89, pp. 47–57, 2019.

Κατανάλωση Ενέργειας

Μελέτη Φορτίου και Τοποθέτηση του Συλλέκτη (sink)

- Η Επέκταση του Χρόνου Ζωής (lifetime) συνδεδεμένη με τη μελέτη του φορτίου (load)[11,12]
- Η βέλτιστη θέση του sink αποδείχθηκε πως είναι ένα facility location πρόβλημα[13]
  - Στη λύση του median μεγαλώνει ο χρόνος ζωής[14]
- Ο χρόνος ζωής αυξάνει αν συμπεστούν τα μεταφερόμενα δεδομένα μέσω μηχανισμών clustering[15]

---

[11] A. Demertzis and K. Oikonomou, "Analysis of Concise "Average Load" Definitions in Uniformly Random Deployed Wireless Sensor Networks", in *Proceedings of the 11th PErvasive Technologies Related to Assistive Environments Conference*, ser. PETRA '18, Corfu, Greece: ACM, 2018, pp. 17–22.

[12] A. Demertzis and K. Oikonomou, "Average Load Definition in Random Wireless Sensor Networks: The Traffic Load Case", *Technologies*, vol. 6, no. 4, 2018.

[13] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, G. Koufoudakis, and S. Aïssa, "Energy-Efficient Sink Placement in Wireless Sensor Networks", *Computer Networks*, vol. 141, pp. 166–178, 2018.

[14] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Energy and Distance Optimization in Rechargeable Wireless Sensor Networks", *IEEE Transactions on Green Communications and Networking*, vol. 5, no. 1, pp. 378–391, Mar. 2021.

[15] A. Zachariadis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, "Network Lifetime Extension Evaluation of Energy Harvesting and Clustering Approaches in WSNs", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–6.

Κατανάλωση Ενέργειας

Μελέτη Φορτίου και Τοποθέτηση του Συλλέκτη (sink)

- Η Επέκταση του Χρόνου Ζωής (lifetime) συνδεδεμένη με τη μελέτη του φορτίου (load)[11,12]
- Η βέλτιστη θέση του sink αποδείχθηκε πως είναι ένα facility location πρόβλημα[13]
  - Στη λύση του median μεγαλώνει ο χρόνος ζωής[14]
- Ο χρόνος ζωής αυξάνει αν συμπεστούν τα μεταφερόμενα δεδομένα μέσω μηχανισμών clustering[15]

---

[11] A. Demertzis and K. Oikonomou, "Analysis of Concise "Average Load" Definitions in Uniformly Random Deployed Wireless Sensor Networks", in *Proceedings of the 11th PErvasive Technologies Related to Assistive Environments Conference*, ser. PETRA '18, Corfu, Greece: ACM, 2018, pp. 17–22.

[12] A. Demertzis and K. Oikonomou, "Average Load Definition in Random Wireless Sensor Networks: The Traffic Load Case", *Technologies*, vol. 6, no. 4, 2018.

[13] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, G. Koufoudakis, and S. Aïssa, "Energy-Efficient Sink Placement in Wireless Sensor Networks", *Computer Networks*, vol. 141, pp. 166–178, 2018.

[14] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Energy and Distance Optimization in Rechargeable Wireless Sensor Networks", *IEEE Transactions on Green Communications and Networking*, vol. 5, no. 1, pp. 378–391, Mar. 2021.

[15] A. Zachariadis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, "Network Lifetime Extension Evaluation of Energy Harvesting and Clustering Approaches in WSNs", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–6.

Κατανάλωση Ενέργειας

Μελέτη Φορτίου και Τοποθέτηση του Συλλέκτη (sink)

- Η Επέκταση του Χρόνου Ζωής (lifetime) συνδεδεμένη με τη μελέτη του φορτίου (load)[11,12]
- Η βέλτιστη θέση του sink αποδείχθηκε πως είναι ένα facility location πρόβλημα[13]
  - Στη λύση του median μεγαλώνει ο χρόνος ζωής[14]
- Ο χρόνος ζωής αυξάνει αν συμπεστούν τα μεταφερόμενα δεδομένα μέσω μηχανισμών clustering[15]

[11] A. Demertzis and K. Oikonomou, "Analysis of Concise "Average Load" Definitions in Uniformly Random Deployed Wireless Sensor Networks", in *Proceedings of the 11th PErvasive Technologies Related to Assistive Environments Conference*, ser. PETRA '18, Corfu, Greece: ACM, 2018, pp. 17–22.

[12] A. Demertzis and K. Oikonomou, "Average Load Definition in Random Wireless Sensor Networks: The Traffic Load Case", *Technologies*, vol. 6, no. 4, 2018.

[13] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, G. Koufoudakis, and S. Aïssa, "Energy-Efficient Sink Placement in Wireless Sensor Networks", *Computer Networks*, vol. 141, pp. 166–178, 2018.

[14] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Energy and Distance Optimization in Rechargeable Wireless Sensor Networks", *IEEE Transactions on Green Communications and Networking*, vol. 5, no. 1, pp. 378–391, Mar. 2021.

[15] A. Zachariadis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, "Network Lifetime Extension Evaluation of Energy Harvesting and Clustering Approaches in WSNs", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–6.

Κατανάλωση Ενέργειας

Μελέτη Φορτίου και Τοποθέτηση του Συλλέκτη (sink)

- Η Επέκταση του Χρόνου Ζωής (lifetime) συνδεδεμένη με τη μελέτη του φορτίου (load)[11,12]
- Η βέλτιστη θέση του sink αποδείχθηκε πως είναι ένα facility location πρόβλημα[13]
  - Στη λύση του median μεγαλώνει ο χρόνος ζωής[14]
- Ο χρόνος ζωής αυξάνει αν συμπεστούν τα μεταφερόμενα δεδομένα μέσω μηχανισμών clustering[15]

---

[11] A. Demertzis and K. Oikonomou, "Analysis of Concise "Average Load" Definitions in Uniformly Random Deployed Wireless Sensor Networks", in *Proceedings of the 11th PErvasive Technologies Related to Assistive Environments Conference*, ser. PETRA '18, Corfu, Greece: ACM, 2018, pp. 17–22.

[12] A. Demertzis and K. Oikonomou, "Average Load Definition in Random Wireless Sensor Networks: The Traffic Load Case", *Technologies*, vol. 6, no. 4, 2018.

[13] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, G. Koufoudakis, and S. Aïssa, "Energy-Efficient Sink Placement in Wireless Sensor Networks", *Computer Networks*, vol. 141, pp. 166–178, 2018.

[14] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Energy and Distance Optimization in Rechargeable Wireless Sensor Networks", *IEEE Transactions on Green Communications and Networking*, vol. 5, no. 1, pp. 378–391, Mar. 2021.

[15] A. Zachariadis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, "Network Lifetime Extension Evaluation of Energy Harvesting and Clustering Approaches in WSNs", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–6.

Κατανάλωση Ενέργειας

Χρήση Συστημάτων Επαναφόρτισης και Δρομολόγηση

- Ένα «όχημα» αναλαμβάνει να περάσει από διάφορους κόμβους και να τους επαναφορτίσει[16,17]
  - Η βέλτιστη θέση είναι (πάλι) η λύση του median[18,19]
- Σημαντικός παράγοντας η επιλογή της διαδρομής[20,21,22]

---

[16] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "A Recharging Distance Analysis for Wireless Sensor Networks", *Ad Hoc Networks*, vol. 75-76, pp. 80–86, 2018.

[17] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Performance Evaluation of a Proposed On-Demand Recharging Policy in Wireless Sensor Networks", in *2018 IEEE 19th International Symposium on "A World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks" (WoWMoM) (IEEE WoWMoM 2018)*, Chania, Crete, Greece, Jun. 2018.

[18] G. Tsoumanis, "Energy Consumption Optimization in Wireless Sensor Networks", Ph.D. Thesis, Ionian University, Sep. 2018.

[19] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Energy and Distance Optimization in Rechargeable Wireless Sensor Networks", *IEEE Transactions on Green Communications and Networking*, vol. 5, no. 1, pp. 378–391, Mar. 2021.

[20] A. Demertzis, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "An Adjustable Forwarding Policy Exploiting Path Vulnerability in Wireless Sensor Networks", in *Second International Balkan Conference on Communications and Networking 2018 (BalkanCom'18)*, Podgorica, Montenegro, Jun. 2018.

[21] A. Demertzis, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "Evaluation of a Proposed Minimum Path Impotence Routing Policy in Wireless Sensor Networks", *Ad Hoc Networks*, vol. 94, p. 101 928, 2019.

[22] A. Demertzis, "Energy-Aware Routing in Wireless Sensor Networks", Ph.D. Thesis, Ionian University, Jun. 2019.

Κατανάλωση Ενέργειας

Χρήση Συστημάτων Επαναφόρτισης και Δρομολόγηση

- Ένα «όχημα» αναλαμβάνει να περάσει από διάφορους κόμβους και να τους επαναφορτίσει[16,17]
  - Η βέλτιστη θέση είναι (πάλι) η λύση του median[18,19]
- Σημαντικός παράγοντας η επιλογή της διαδρομής [20,21,22]

---

[16] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "A Recharging Distance Analysis for Wireless Sensor Networks", *Ad Hoc Networks*, vol. 75-76, pp. 80–86, 2018.

[17] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Performance Evaluation of a Proposed On-Demand Recharging Policy in Wireless Sensor Networks", in *2018 IEEE 19th International Symposium on "A World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks" (WoWMoM) (IEEE WoWMoM 2018)*, Chania, Crete, Greece, Jun. 2018.

[18] G. Tsoumanis, "Energy Consumption Optimization in Wireless Sensor Networks", Ph.D. Thesis, Ionian University, Sep. 2018.

[19] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Energy and Distance Optimization in Rechargeable Wireless Sensor Networks", *IEEE Transactions on Green Communications and Networking*, vol. 5, no. 1, pp. 378–391, Mar. 2021.

[20] A. Demertzis, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "An Adjustable Forwarding Policy Exploiting Path Vulnerability in Wireless Sensor Networks", in *Second International Balkan Conference on Communications and Networking 2018 (BalkanCom'18)*, Podgorica, Montenegro, Jun. 2018.

[21] A. Demertzis, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "Evaluation of a Proposed Minimum Path Impotence Routing Policy in Wireless Sensor Networks", *Ad Hoc Networks*, vol. 94, p. 101 928, 2019.

[22] A. Demertzis, "Energy-Aware Routing in Wireless Sensor Networks", Ph.D. Thesis, Ionian University, Jun. 2019.

Διάχυση/Συλλογή της Πληροφορίας

Πιθανοτική Πλημμυρίδα

- Η πιθανοτική διάχυση/συλλογή της πληροφορίας ενδείκνυται στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων[23,24]
- Το ζητούμενο είναι η εύρεση της πιθανότητας βέλτιστης προώθησης[25]
- Αποδείχθηκε ότι αυτή η τιμή είναι $\frac{4}{\lambda_1}$[26]
  - λ_1 η μέγιστη ιδιοτιμή του πίνακα γειτνίασης του δικτύου
  - Προτείνεται μηχανισμός που προωθεί τα πακέτα δεδομένων σε 4 τυχαίους γείτονες όταν το λ_1 δεν είναι διαθέσιμο[27]

[23] G. Koufoudakis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, "Adapting Probabilistic Flooding in Energy Harvesting Wireless Sensor Networks", *Journal of Sensor and Actuator Networks*, vol. 7, no. 3, p. 39, 2018.

[24] G. Koufoudakis, K. Oikonomou, K. Giannakis, and S. Aïssa, "Probabilistic Flooding Coverage Analysis for Efficient Information Dissemination in Wireless Networks", *Computer Networks*, vol. 140, pp. 51–61, 2018.

[25] G. Koufoudakis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Analysis of Spectral Properties for Efficient Coverage Under Probabilistic Flooding", in *2018 IEEE 19th International Symposium on A World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM) (IEEE WoWMoM 2018)*, Chania, Crete, Greece, Jun. 2018, pp. 1–9.

[26] K. Oikonomou, G. Koufoudakis, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Probabilistic Flooding Performance Analysis Exploiting Graph Spectra Properties", *IEEE/ACM Transactions on Networking*, pp. 1–14, 2022.

[27] G. Koufoudakis, "Information Dissemination in Structured and Unstructured Networks", Ph.D. Thesis, Ionian University, Feb. 2019.

Διάχυση/Συλλογή της Πληροφορίας

Πιθανοτική Πλημμυρίδα

- Η πιθανοτική διάχυση/συλλογή της πληροφορίας ενδείκνυται στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων[23,24]
- Το ζητούμενο είναι η εύρεση της πιθανότητας βέλτιστης προώθησης[25]
- Αποδείχθηκε ότι αυτή η τιμή είναι $\frac{4}{\lambda_1}$[26]
  - λ_1 η μέγιστη ιδιοτιμή του πίνακα γειτνίασης του δικτύου
  - Προτείνεται μηχανισμός που προωθεί τα πακέτα δεδομένων σε 4 τυχαίους γείτονες όταν το λ_1 δεν είναι διαθέσιμο[27]

[23] G. Koufoudakis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, "Adapting Probabilistic Flooding in Energy Harvesting Wireless Sensor Networks", *Journal of Sensor and Actuator Networks*, vol. 7, no. 3, p. 39, 2018.

[24] G. Koufoudakis, K. Oikonomou, K. Giannakis, and S. Aïssa, "Probabilistic Flooding Coverage Analysis for Efficient Information Dissemination in Wireless Networks", *Computer Networks*, vol. 140, pp. 51–61, 2018.

[25] G. Koufoudakis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Analysis of Spectral Properties for Efficient Coverage Under Probabilistic Flooding", in *2018 IEEE 19th International Symposium on A World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM) (IEEE WoWMoM 2018)*, Chania, Crete, Greece, Jun. 2018, pp. 1–9.

[26] K. Oikonomou, G. Koufoudakis, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Probabilistic Flooding Performance Analysis Exploiting Graph Spectra Properties", *IEEE/ACM Transactions on Networking*, pp. 1–14, 2022.

[27] G. Koufoudakis, "Information Dissemination in Structured and Unstructured Networks", Ph.D. Thesis, Ionian University, Feb. 2019.

Διάχυση/Συλλογή της Πληροφορίας

Πιθανοτική Πλημμυρίδα

- Η πιθανοτική διάχυση/συλλογή της πληροφορίας ενδείκνυται στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων[23,24]
- Το ζητούμενο είναι η εύρεση της πιθανότητας βέλτιστης προώθησης[25]
- Αποδείχθηκε ότι αυτή η τιμή είναι $\frac{4}{\lambda_1}$[26]
  - λ_1 η μέγιστη ιδιοτιμή του πίνακα γειτνίασης του δικτύου
  - Προτείνεται μηχανισμός που προωθεί τα πακέτα δεδομένων σε 4 τυχαίους γείτονες όταν το λ_1 δεν είναι διαθέσιμο[27]

[23] G. Koufoudakis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, "Adapting Probabilistic Flooding in Energy Harvesting Wireless Sensor Networks", *Journal of Sensor and Actuator Networks*, vol. 7, no. 3, p. 39, 2018.

[24] G. Koufoudakis, K. Oikonomou, K. Giannakis, and S. Aïssa, "Probabilistic Flooding Coverage Analysis for Efficient Information Dissemination in Wireless Networks", *Computer Networks*, vol. 140, pp. 51–61, 2018.

[25] G. Koufoudakis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Analysis of Spectral Properties for Efficient Coverage Under Probabilistic Flooding", in *2018 IEEE 19th International Symposium on A World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM) (IEEE WoWMoM 2018)*, Chania, Crete, Greece, Jun. 2018, pp. 1–9.

[26] K. Oikonomou, G. Koufoudakis, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Probabilistic Flooding Performance Analysis Exploiting Graph Spectra Properties", *IEEE/ACM Transactions on Networking*, pp. 1–14, 2022.

[27] G. Koufoudakis, "Information Dissemination in Structured and Unstructured Networks", Ph.D. Thesis, Ionian University, Feb. 2019.

Διάχυση/Συλλογή της Πληροφορίας

Τυχαίοι Περίπατοι και Κυριαρχικά Σύνολα

- Χρήση τυχαίων περιπατητών (random walkers)[28]
  - Μελετήθηκε η περίπτωση «αναπαραγωγής» περιπατητών[29]
  - Τα αποτελέσμα της ανάλυσης επιβεβαιώθηκαν πειραματικά[30]
- Η χρήση υποδικτύων υποδομής (backbone) συσχετίζεται με τα κυριαρχικά σύνολα
  - Αναπτύχθηκε ένας αλγόριθμος τοπικής πληροφορίας[31]
  - Επιβεβαιώθηκε με πειραματικά αποτελέσματα[32]

[28] K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "Analysis of Multiple Random Walkers for Service Discovery in Fog Computing Network Environments", in *Second International Balkan Conference on Communications and Networking 2018 (BalkanCom'18)*, Podgorica, Montenegro, Jun. 2018.

[29] K. Skiadopoulos, K. Oikonomou, M. Avlonitis, K. Giannakis, D. Kogias, and I. Stavrakakis, "Multiple and Replicated Random Walkers Analysis for Service Discovery in Fog Computing IoT Environments", *Ad Hoc Networks*, vol. 93, p. 101 893, 2019.

[30] A. G. Alvanou, K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, "Random Walkers Coverage Experimentation and Evaluation in Low-Cost Wireless Home Networks", in *2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*, (Patras, Greece), Jul. 2019, pp. 1–4.

[31] K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, I. Stavrakakis, and S. Aïssa, "Distributed Construction of d-Hop Connected Dominating Sets for Wireless Sensor Networks", in *2018 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM)*, Dec. 2018, pp. 1–7.

[32] A. Zervopoulos, K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, V. Komianos, and G. Tsoumanis, "Constructing Virtual Backbones over Low-Cost Wireless Networks for Smart Tourism Services", in *2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*, (Patras, Greece), Jul. 2019, pp. 1–8.

Διάχυση/Συλλογή της Πληροφορίας

Τυχαίοι Περίπατοι και Κυριαρχικά Σύνολα

- Χρήση τυχαίων περιπατητών (random walkers)[28]
  - Μελετήθηκε η περίπτωση «αναπαραγωγής» περιπατητών[29]
  - Τα αποτελέσμα της ανάλυσης επιβεβαιώθηκαν πειραματικά[30]
- Η χρήση υποδικτύων υποδομής (backbone) συσχετίζεται με τα κυριαρχικά σύνολα
  - Αναπτύχθηκε ένας αλγόριθμος τοπικής πληροφορίας[31]
  - Επιβεβαιώθηκε με πειραματικά αποτελέσματα[32]

[28] K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "Analysis of Multiple Random Walkers for Service Discovery in Fog Computing Network Environments", in *Second International Balkan Conference on Communications and Networking 2018 (BalkanCom'18)*, Podgorica, Montenegro, Jun. 2018.

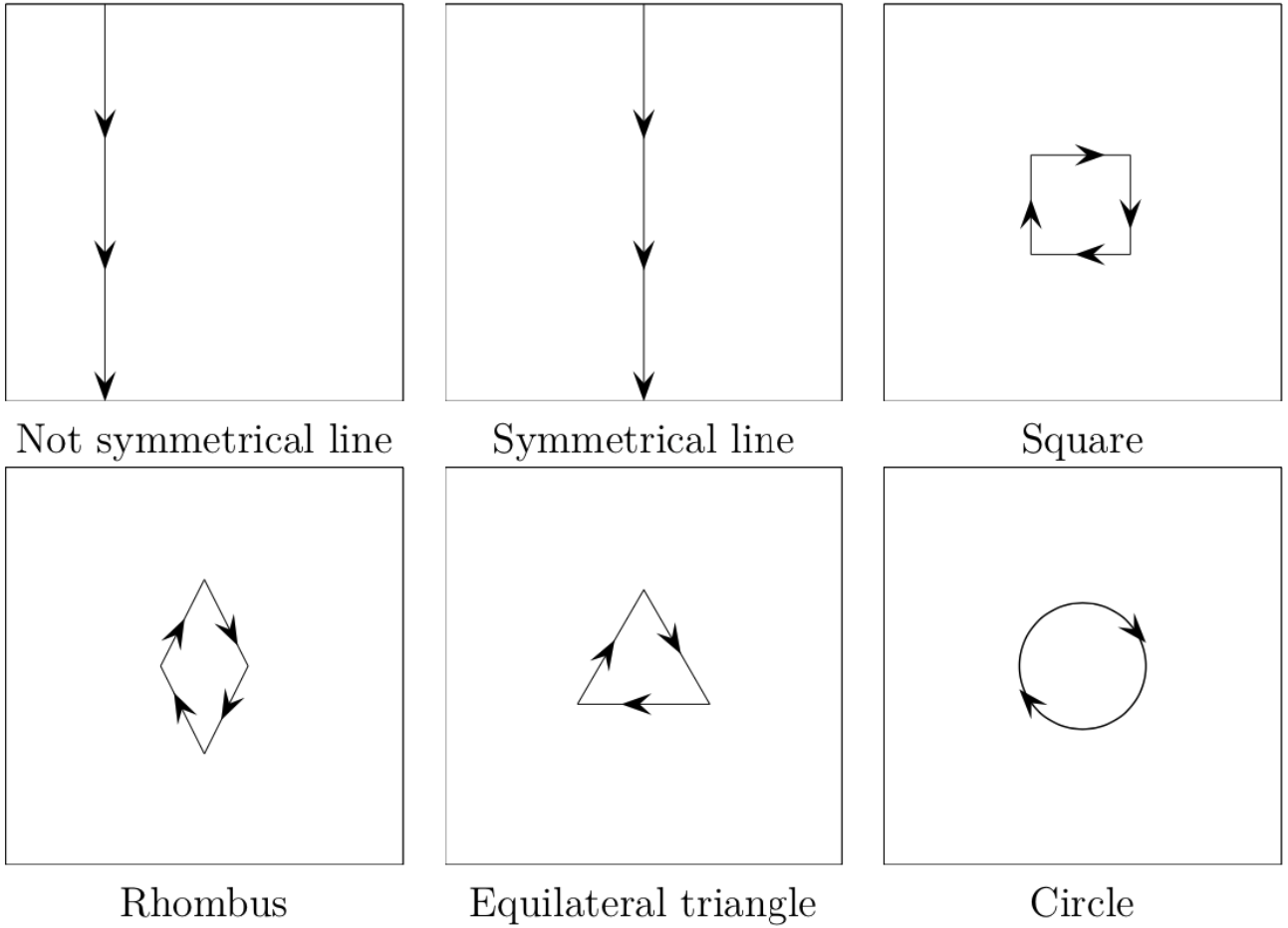
[29] K. Skiadopoulos, K. Oikonomou, M. Avlonitis, K. Giannakis, D. Kogias, and I. Stavrakakis, "Multiple and Replicated Random Walkers Analysis for Service Discovery in Fog Computing IoT Environments", *Ad Hoc Networks*, vol. 93, p. 101 893, 2019.

[30] A. G. Alvanou, K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, "Random Walkers Coverage Experimentation and Evaluation in Low-Cost Wireless Home Networks", in *2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*, (Patras, Greece), Jul. 2019, pp. 1–4.

[31] K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, I. Stavrakakis, and S. Aïssa, "Distributed Construction of d-Hop Connected Dominating Sets for Wireless Sensor Networks", in *2018 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM)*, Dec. 2018, pp. 1–7.

[32] A. Zervopoulos, K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, V. Komianos, and G. Tsoumanis, "Constructing Virtual Backbones over Low-Cost Wireless Networks for Smart Tourism Services", in *2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*, (Patras, Greece), Jul. 2019, pp. 1–8.

Διάφορες διαδρομές ενός drone[33]



Μέσες αποστάσεις της διαδρομής του drone από τους κόμβους του δικτύου σε αριθμό hops

Διάχυση/Συλλογή της Πληροφορίας II

Κάλυψη περιοχής με drone

Σχήμα	Τάξη Συμμετρίας	Μέση Απόσταση
Vertical not sym.	1	1.29
Vertical	2	0.99
Rhombus	2	0.99
Eq. Triangle	3	0.97
Square	4	0.93
Circle	∞	0.91

Παρατηρήσεις[34]:

- Καθώς ο βαθμός συμμετρίας αυξάνει, αυξάνει η μέση απόσταση από τους κόμβους
- Για ίδιου βαθμού συμμετρία, η μέση απόσταση είναι ίδια

[33] K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, I. Stavrakakis, and S. Fanarioti, "A Distributed Method to Organize Terrestrial Nodes to Facilitate Short Drone Routes in WSNs", in *Third International Balkan Conference on Communications and Networking 2019 (BalkanCom'19)*, Skopje, North Macedonia, Jun. 2019.

[34] K. Skiadopoulos, K. Giannakis, A. Tsipis, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "Impact of Drone Route Geometry on Information Collection in Wireless Sensor Networks", *Ad Hoc Networks*, vol. 106, p. 102 220, 2020.

Πρόσβαση Μέσου και Νεφομιχλοϋπολογιστική Αρχιτεκτονική

- Αναπτύχθηκε μηχανισμός ανεξάρτητος της τοπολογίας[35]
  - Σκοπός να αντιμετωπίσει προβλήματα σε αγροτικά περιβάλλοντα
  - Πειραματικά αποτελέσματα επιβεβαίωσαν τη χρησιμότητα αυτού του μηχανισμού[36]
- Αρχιτεκτονική που συλλέγει δεδομένα από τους ελαιώνες[37]
  - Καθώς τα δεδομένα προωθούνται επεξεργάζονται
  - Επεξεργασία με μικρή χρονική καθυστέρηση[38]

---

[35] V. Dragonas, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "A Disjoint Frame Topology-Independent TDMA MAC Policy for Safety Applications in Vehicular Networks", *Ad Hoc Networks*, vol. 79, pp. 43–52, 2018.

[36] A. Papamichail, V. Dragonas, G. Koufoudakis, K. Oikonomou, G. Tsoumanis, and I. Stavrakakis, "Low-cost Device Implementation of a Topology Independent MAC (TiMAC) Policy", in *Third International Balkan Conference on Communications and Networking 2019 (BalkanCom'19)*, Skopje, North Macedonia, Jun. 2019.

[37] A. Tsipis, K. Oikonomou, V. Komianos, and I. Stavrakakis, "Performance Evaluation in Cloud-Edge Hybrid Gaming Systems", in *Third International Balkan Conference on Communications and Networking 2019 (BalkanCom'19)*, Skopje, North Macedonia, Jun. 2019.

[38] A. Tsipis, V. Komianos, and K. Oikonomou, "A Cloud Gaming Architecture Leveraging Fog for Dynamic Load Balancing in Cluster-Based MMOs", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–6.

Πρόσβαση Μέσου και Νεφομιχλοϋπολογιστική Αρχιτεκτονική

- Αναπτύχθηκε μηχανισμός ανεξάρτητος της τοπολογίας[35]
  - Σκοπός να αντιμετωπίσει προβλήματα σε αγροτικά περιβάλλοντα
  - Πειραματικά αποτελέσματα επιβεβαίωσαν τη χρησιμότητα αυτού του μηχανισμού[36]
- Αρχιτεκτονική που συλλέγει δεδομένα από τους ελαιώνες[37]
  - Καθώς τα δεδομένα προωθούνται επεξεργάζονται
  - Επεξεργασία με μικρή χρονική καθυστέρηση[38]

---

[35] V. Dragonas, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "A Disjoint Frame Topology-Independent TDMA MAC Policy for Safety Applications in Vehicular Networks", *Ad Hoc Networks*, vol. 79, pp. 43–52, 2018.

[36] A. Papamichail, V. Dragonas, G. Koufoudakis, K. Oikonomou, G. Tsoumanis, and I. Stavrakakis, "Low-cost Device Implementation of a Topology Independent MAC (TiMAC) Policy", in *Third International Balkan Conference on Communications and Networking 2019 (BalkanCom'19)*, Skopje, North Macedonia, Jun. 2019.

[37] A. Tsipis, K. Oikonomou, V. Komianos, and I. Stavrakakis, "Performance Evaluation in Cloud-Edge Hybrid Gaming Systems", in *Third International Balkan Conference on Communications and Networking 2019 (BalkanCom'19)*, Skopje, North Macedonia, Jun. 2019.

[38] A. Tsipis, V. Komianos, and K. Oikonomou, "A Cloud Gaming Architecture Leveraging Fog for Dynamic Load Balancing in Cluster-Based MMOs", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–6.

Πρόσβαση Μέσου και Νεφομιχλοϋπολογιστική Αρχιτεκτονική

- Αναπτύχθηκε μηχανισμός ανεξάρτητος της τοπολογίας[35]
  - Σκοπός να αντιμετωπίσει προβλήματα σε αγροτικά περιβάλλοντα
  - Πειραματικά αποτελέσματα επιβεβαίωσαν τη χρησιμότητα αυτού του μηχανισμού[36]
- Αρχιτεκτονική που συλλέγει δεδομένα από τους ελαιώνες[37]
  - Καθώς τα δεδομένα προωθούνται επεξεργάζονται
  - Επεξεργασία με μικρή χρονική καθυστέρηση[38]

---

[35] V. Dragonas, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "A Disjoint Frame Topology-Independent TDMA MAC Policy for Safety Applications in Vehicular Networks", *Ad Hoc Networks*, vol. 79, pp. 43–52, 2018.

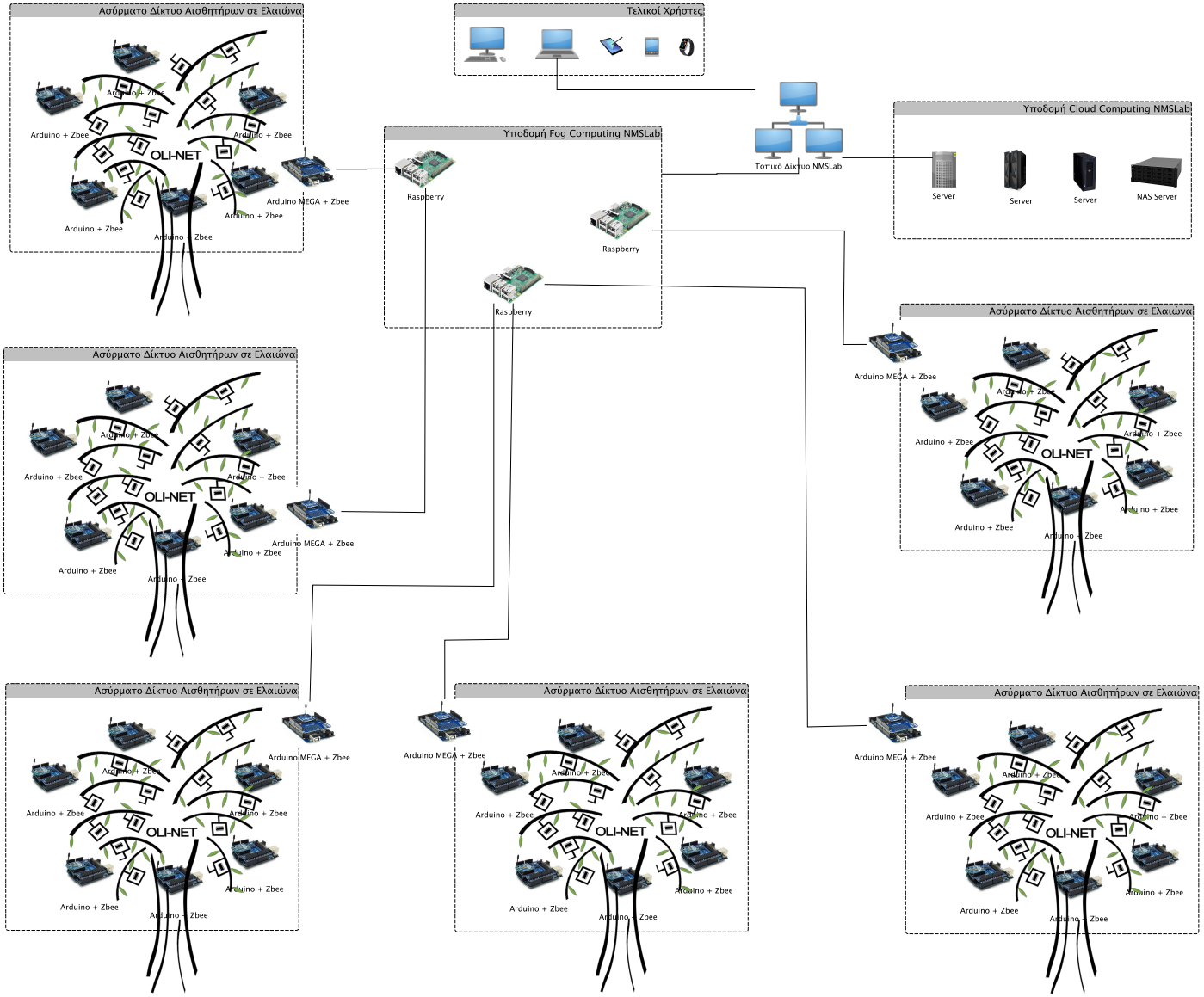
[36] A. Papamichail, V. Dragonas, G. Koufoudakis, K. Oikonomou, G. Tsoumanis, and I. Stavrakakis, "Low-cost Device Implementation of a Topology Independent MAC (TiMAC) Policy", in *Third International Balkan Conference on Communications and Networking 2019 (BalkanCom'19)*, Skopje, North Macedonia, Jun. 2019.

[37] A. Tsipis, K. Oikonomou, V. Komianos, and I. Stavrakakis, "Performance Evaluation in Cloud-Edge Hybrid Gaming Systems", in *Third International Balkan Conference on Communications and Networking 2019 (BalkanCom'19)*, Skopje, North Macedonia, Jun. 2019.

[38] A. Tsipis, V. Komianos, and K. Oikonomou, "A Cloud Gaming Architecture Leveraging Fog for Dynamic Load Balancing in Cluster-Based MMOs", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–6.

Νεφομιχλοϋπολογιστική Αρχιτεκτονική

Σχηματική Αναπαράσταση



Το Παράδειγμα της Πυρκαγιάς

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

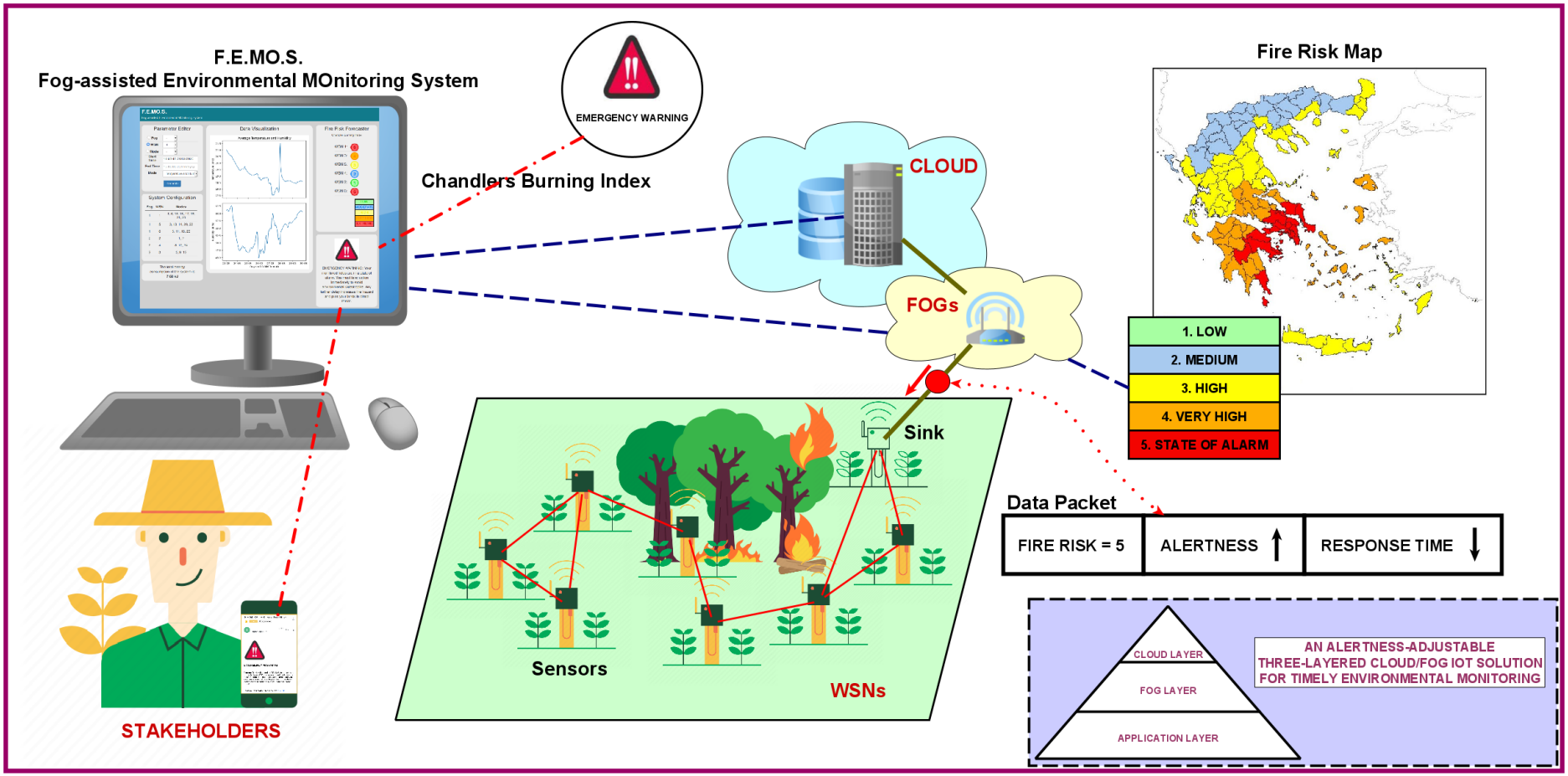
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

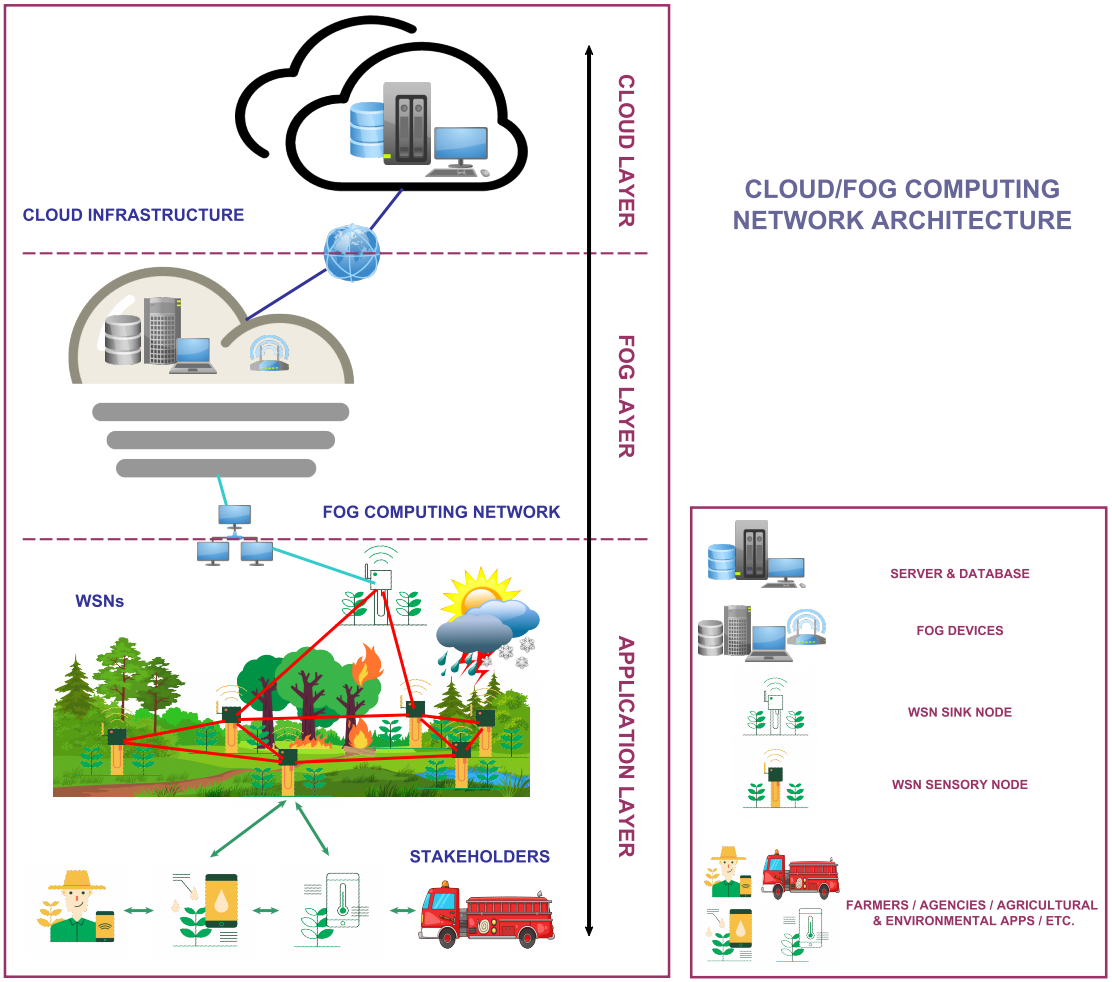
Νεφομιχλοϋπολογιστική Προσέγγιση

Βασική Λειτουργία



Η λειτουργία του συστήματος παρακολούθησης εδαφολογικών παραμέτρων και ειδοποίησης για μεγάλο κίνδυνο πυρκαγιάς[39]

[39] A. Tsipis, A. Papamichail, I. Angelis, G. Koufoudakis, G. Tsoumanis, and K. Oikonomou, "An Alertness-Adjustable Cloud/Fog IoT Solution for Timely Environmental Monitoring Based on Wildfire Risk Forecasting", *Energies*, vol. 13, no. 14, 2020.



Αρχιτεκτονική τριών επιπέδων για ανίχνευση πυρκαγιάς[40]

[40] A. Tsipis, A. Papamichail, I. Angelis, G. Koufoudakis, G. Tsoumanis, and K. Oikonomou, "An Alertness-Adjustable Cloud/Fog IoT Solution for Timely Environmental Monitoring Based on Wildfire Risk Forecasting", *Energies*, vol. 13, no. 14, 2020.

Υλοποίηση/Πειραματισμός

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Εγκατάσταση Πειραματικού Δικτύου

Προστασία Κόμβων

- Τοποθετούνται σε προστατευτική θήκη
  - Κόμβος
  - Φορητή μπαταρία
  - Αισθητήρες

Πειραματισμοί και Συλλογή Δεδομένων στον Ελαιώνα

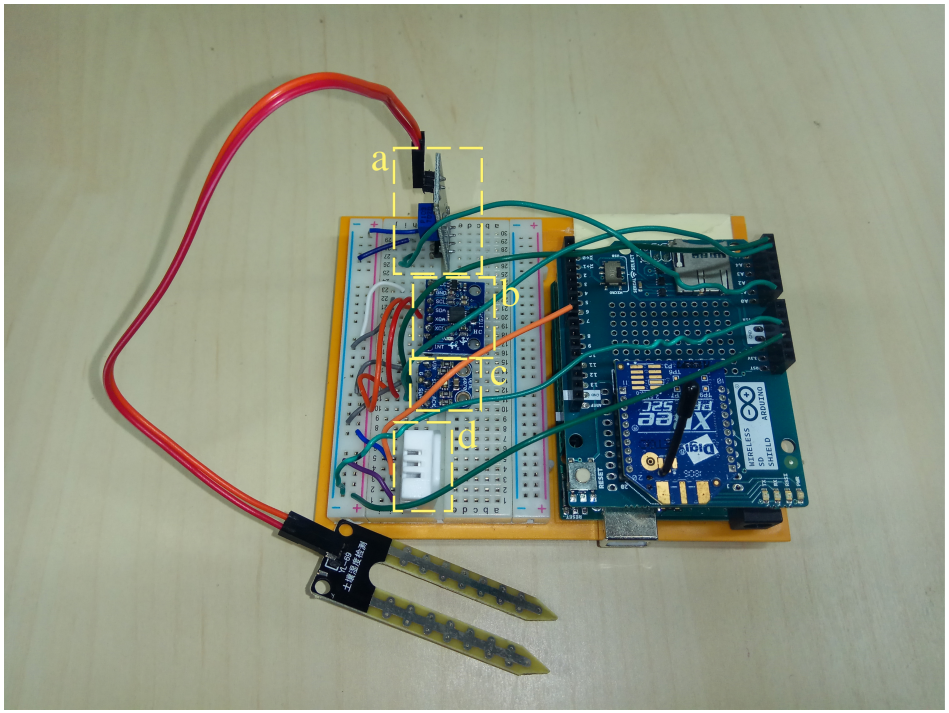
Πειραματισμοί και Συλλογή Δεδομένων στον Ελαιώνα

Πειραματισμοί και Συλλογή Δεδομένων στον Ελαιώνα

Πειραματισμοί και Συλλογή Δεδομένων στον Ελαιώνα

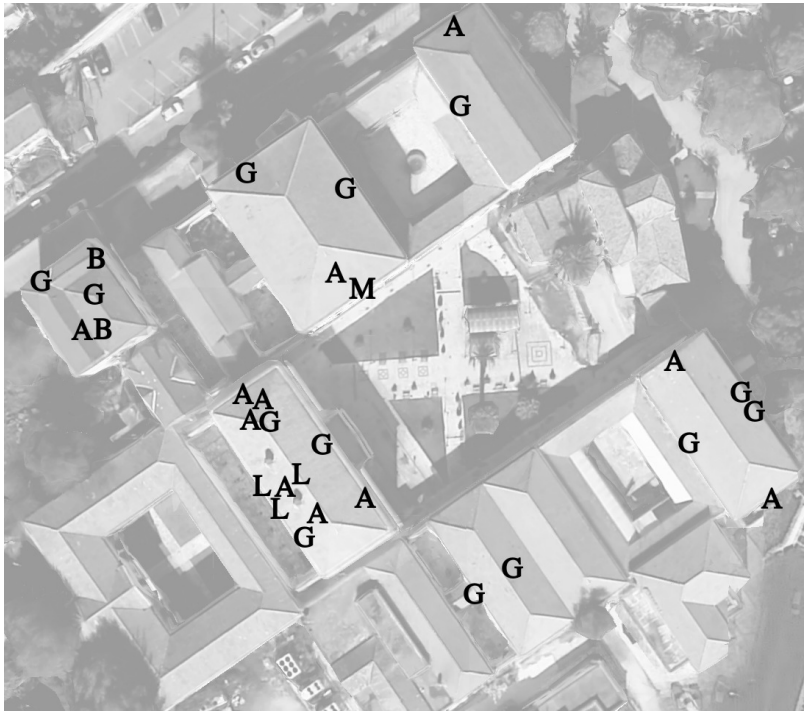
Εξοπλισμός

- Εξοπλισμός κόμβων με
  - Αισθητήρα υγρασίας εδάφους
  - Επιταχυνσιόμετρο και γυροσκόπιο
  - Αισθητήρα υπεριώδους ακτινοβολίας
  - Αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας



Εγκατάσταση Πειραματικού Δικτύου

Εγκατάσταση 30 κόμβων[41] σε κτήρια του πανεπιστημίου[42,43]



Γράμμα	Επίπεδο
G	Ground
A	First
B	Second
L	Loft
M	Mezzanine

[41] A. Papamichail, A. G. Alvanou, A. Zervopoulos, K. Bezas, S. Vergis, G. Koufoudakis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, "Description of the Ionian University's Campus Wireless Network Testbed Infrastructure", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–4.

[42] K. Bezas, V. Komianos, K. Oikonomou, G. Koufoudakis, and G. Tsoumanis, "Structural Health Monitoring In Historical Buildings Using A Low Cost Wireless Sensor Network", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–4.

[43] A. G. Alvanou, A. Zervopoulos, A. Papamichail, K. Bezas, S. Vergis, A. Stylidou, A. Tsipis, V. Komianos, G. Tsoumanis, G. Koufoudakis, and K. Oikonomou, "Cabius: Description of the enhanced wireless campus testbed of the ionian university", *Electronics*, vol. 9, no. 3, 2020.

Εγκατάσταση στον Ελαιώνα

Ερευνητική Εμβέλεια του Έργου

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Δημοσιεύματα στο Έργο OLINET I

Περιοδικά (με κρίση)

[1] K. Oikonomou, G. Koufoudakis, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Probabilistic Flooding Performance Analysis Exploiting Graph Spectra Properties", *IEEE/ACM Transactions on Networking*, pp. 1–14, 2022.

[2] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, "Energy and Distance Optimization in Rechargeable Wireless Sensor Networks", *IEEE Transactions on Green Communications and Networking*, vol. 5, no. 1, pp. 378–391, Mar. 2021.

[3] A. G. Alvanou, A. Zervopoulos, A. Papamichail, K. Bezas, S. Vergis, A. Stylidou, A. Tsipis, V. Komianos, G. Tsoumanis, G. Koufoudakis, and K. Oikonomou, "Cabius: Description of the enhanced wireless campus testbed of the ionian university", *Electronics*, vol. 9, no. 3, 2020.

[4] K. Bezas, V. Komianos, G. Koufoudakis, G. Tsoumanis, K. Kabassi, and K. Oikonomou, "Structural health monitoring in historical buildings: A network approach", *Heritage*, vol. 3, no. 3, pp. 796–818, 2020.

[5] V. Dragonas, G. Tsoumanis, G. Koufoudakis, A. Papamichail, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "A Fairness-Aware topology independent TDMA MAC policy in time constrained wireless ad hoc networks", *Computer Networks*, vol. 171, p. 107 157, 2020.

[6] K. Skiadopoulos, K. Giannakis, A. Tsipis, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "Impact of Drone Route Geometry on Information Collection in Wireless Sensor Networks", *Ad Hoc Networks*, vol. 106, p. 102 220, 2020.

Δημοσιεύματα στο Έργο OLINET II

[7] A. Stylidou, A. Zervopoulos, A. G. Alvanou, G. Koufoudakis, G. Tsoumanis, and K. Oikonomou, "Evaluation of Epidemic-Based Information Dissemination in a Wireless Network Testbed", *Technologies*, vol. 8, no. 3, 2020.

[8] A. Tsipis, A. Papamichail, I. Angelis, G. Koufoudakis, G. Tsoumanis, and K. Oikonomou, "An Alertness-Adjustable Cloud/Fog IoT Solution for Timely Environmental Monitoring Based on Wildfire Risk Forecasting", *Energies*, vol. 13, no. 14, 2020.

[9] A. Tsipis, A. Papamichail, G. Koufoudakis, G. Tsoumanis, S. E. Polykalas, and K. Oikonomou, "Latency-adjustable cloud/fog computing architecture for time-sensitive environmental monitoring in olive groves", *AgriEngineering*, vol. 2, no. 1, pp. 175–205, 2020.

[10] G. Tsoumanis, A. Papamichail, V. Dragonas, G. Koufoudakis, C. T. Angelis, and K. Oikonomou, "Implementation of a Topology Independent MAC (TiMAC) Policy on a Low-Cost IoT System", *Future Internet*, vol. 12, no. 5, p. 86, 2020.

[11] S. Vergis, V. Komianos, G. Tsoumanis, A. Tsipis, and K. Oikonomou, "A low-cost vehicular traffic monitoring system using fog computing", *Smart Cities*, vol. 3, no. 1, pp. 138–156, 2020.

[12] A. Zervopoulos, A. Tsipis, A. G. Alvanou, K. Bezas, A. Papamichail, S. Vergis, A. Stylidou, G. Tsoumanis, V. Komianos, G. Koufoudakis, and K. Oikonomou, "Wireless sensor network synchronization for precision agriculture applications", *Agriculture*, vol. 10, no. 3, 2020.

Δημοσιεύματα στο Έργο OLINET III

[13] A. Demertzis, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "Evaluation of a Proposed Minimum Path Impotence Routing Policy in Wireless Sensor Networks", *Ad Hoc Networks*, vol. 94, p. 101 928, 2019.

[14] K. Skiadopoulos, K. Oikonomou, M. Avlonitis, K. Giannakis, D. Kogias, and I. Stavrakakis, "Multiple and Replicated Random Walkers Analysis for Service Discovery in Fog Computing IoT Environments", *Ad Hoc Networks*, vol. 93, p. 101 893, 2019.

[15] K. Skiadopoulos, A. Tsipis, K. Giannakis, G. Koufoudakis, E. Christopoulou, K. Oikonomou, G. Kormentzas, and I. Stavrakakis, "Synchronization of Data Measurements in Wireless Sensor Networks for IoT Applications", *Ad Hoc Networks*, vol. 89, pp. 47–57, 2019.

[16] A. Demertzis and K. Oikonomou, "Average Load Definition in Random Wireless Sensor Networks: The Traffic Load Case", *Technologies*, vol. 6, no. 4, 2018.

[17] V. Dragonas, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, "A Disjoint Frame Topology-Independent TDMA MAC Policy for Safety Applications in Vehicular Networks", *Ad Hoc Networks*, vol. 79, pp. 43–52, 2018.

[18] G. Koufoudakis, K. Oikonomou, K. Giannakis, and S. Aïssa, "Probabilistic Flooding Coverage Analysis for Efficient Information Dissemination in Wireless Networks", *Computer Networks*, vol. 140, pp. 51–61, 2018.

Δημοσιεύματα στο Έργο OLINET IV

[19] G. Koufoudakis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, “Adapting Probabilistic Flooding in Energy Harvesting Wireless Sensor Networks”, *Journal of Sensor and Actuator Networks*, vol. 7, no. 3, p. 39, 2018.

[20] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, “A Recharging Distance Analysis for Wireless Sensor Networks”, *Ad Hoc Networks*, vol. 75-76, pp. 80–86, 2018.

[21] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, G. Koufoudakis, and S. Aïssa, “Energy-Efficient Sink Placement in Wireless Sensor Networks”, *Computer Networks*, vol. 141, pp. 166–178, 2018.

Κεφάλαια Βιβλίου (με κρίση)

[1] I. Angelis, A. Zervopoulos, A. G. Alvanou, S. Vergis, A. Papamichail, K. Bezas, A. Stylidou, A. Tsipis, V. Komianos, G. Tsoumanis, G. Koufoudakis, and K. Oikonomou, “Smart Agriculture: A Low-Cost Wireless Sensor Network Approach”, in *Information and Communication Technologies for Agriculture—Theme I: Sensors*, D. D. Bochtis, M. Lampridi, G. P. Petropoulos, Y. Ampatzidis, and P. Pardalos, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 139–172.

[2] A. Demertzis and K. Oikonomou, “Braided Routing Technique to Balance Traffic Load in Wireless Sensor Networks”, in ser. Sensor Technology: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications. IGI Global, Mar. 2020, ch. 40, pp. 837–855.

Δημοσιεύματα στο Έργο OLINET V

Συνέδρια (με κρίση)

[1] A. G. Alvanou, K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, “Random Walkers Coverage Experimentation and Evaluation in Low-Cost Wireless Home Networks”, in *2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*, (Patras, Greece), Jul. 2019, pp. 1–4.

[2] K. Bezas, V. Komianos, K. Oikonomou, G. Koufoudakis, and G. Tsoumanis, “Structural Health Monitoring In Historical Buildings Using A Low Cost Wireless Sensor Network”, in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–4.

[3] V. Komianos and K. Oikonomou, “A Prototype System for Automatic Design of Virtual Exhibitions Integrating Cultural Assets From Public Repositories”, in *1st International Workshop on Visual Pattern Extraction and Recognition for Cultural Heritage Understanding (VIPERC 2019)*, (Pisa, Italy), Jan. 2019, pp. 107–118.

Δημοσιεύματα στο Έργο OLINET VI

[4] A. Papamichail, A. G. Alvanou, A. Zervopoulos, K. Bezas, S. Vergis, G. Koufoudakis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, "Description of the Ionian University's Campus Wireless Network Testbed Infrastructure", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–4.

[5] A. Papamichail, V. Dragonas, G. Koufoudakis, K. Oikonomou, G. Tsoumanis, and I. Stavrakakis, "Low-cost Device Implementation of a Topology Independent MAC (TiMAC) Policy", in *Third International Balkan Conference on Communications and Networking 2019 (BalkanCom'19)*, Skopje, North Macedonia, Jun. 2019.

[6] K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, I. Stavrakakis, and S. Fanarioti, "A Distributed Method to Organize Terrestrial Nodes to Facilitate Short Drone Routes in WSNs", in *Third International Balkan Conference on Communications and Networking 2019 (BalkanCom'19)*, Skopje, North Macedonia, Jun. 2019.

[7] A. Tsipis, V. Komianos, and K. Oikonomou, "A Cloud Gaming Architecture Leveraging Fog for Dynamic Load Balancing in Cluster-Based MMOs", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–6.

Δημοσιεύματα στο Έργο OLINET VII

[8] A. Tsipis, K. Oikonomou, V. Komianos, and I. Stavrakakis, "Performance Evaluation in Cloud-Edge Hybrid Gaming Systems", in *Third International Balkan Conference on Communications and Networking 2019 (BalkanCom'19)*, Skopje, North Macedonia, Jun. 2019.

[9] S. Vergis, V. Komianos, G. Tsoumanis, A. Spiggos, and K. Oikonomou, "Implementation of a Low-Cost Vehicle Traffic Monitoring System in the Town of Corfu", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–6.

[10] A. Zachariadis, K. Oikonomou, and G. Tsoumanis, "Network Lifetime Extension Evaluation of Energy Harvesting and Clustering Approaches in WSNs", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–6.

[11] A. Zervopoulos, V. Komianos, K. Skiadopoulos, G. Tsoumanis, A. Spiggos, K. Giannakis, and K. Oikonomou, "Constructing Minimal Maintenance Virtual Backbones over Low-Cost Wireless Networks", in *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, (Piraeus, Greece), Sep. 2019, pp. 1–6.

Δημοσιεύματα στο Έργο OLINET VIII

[12] A. Zervopoulos, K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, V. Komianos, and G. Tsoumanis, “Constructing Virtual Backbones over Low-Cost Wireless Networks for Smart Tourism Services”, in *2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*, (Patras, Greece), Jul. 2019, pp. 1–8.

[13] A. Demertzis and K. Oikonomou, “Analysis of Concise “Average Load” Definitions in Uniformly Random Deployed Wireless Sensor Networks”, in *Proceedings of the 11th PErvasive Technologies Related to Assistive Environments Conference*, ser. PETRA ’18, Corfu, Greece: ACM, 2018, pp. 17–22.

[14] A. Demertzis, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, “An Adjustable Forwarding Policy Exploiting Path Vulnerability in Wireless Sensor Networks”, in *Second International Balkan Conference on Communications and Networking 2018 (BalkanCom’18)*, Podgorica, Montenegro, Jun. 2018.

[15] S. Fanarioti, A. Tsipis, K. Giannakis, G. Koufoudakis, E. Christopoulou, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, “A Proposed Algorithm for Data Measurements Synchronization in Wireless Sensor Networks”, in *Second International Balkan Conference on Communications and Networking 2018 (BalkanCom’18)*, Podgorica, Montenegro, Jun. 2018.

Δημοσιεύματα στο Έργο OLINET IX

[16] G. Koufoudakis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, “Analysis of Spectral Properties for Efficient Coverage Under Probabilistic Flooding”, in *2018 IEEE 19th International Symposium on A World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM) (IEEE WoWMoM 2018)*, Chania, Crete, Greece, Jun. 2018, pp. 1–9.

[17] K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, and I. Stavrakakis, “Analysis of Multiple Random Walkers for Service Discovery in Fog Computing Network Environments”, in *Second International Balkan Conference on Communications and Networking 2018 (BalkanCom’18)*, Podgorica, Montenegro, Jun. 2018.

[18] K. Skiadopoulos, K. Giannakis, K. Oikonomou, I. Stavrakakis, and S. Aïssa, “Distributed Construction of d-Hop Connected Dominating Sets for Wireless Sensor Networks”, in *2018 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM)*, Dec. 2018, pp. 1–7.

[19] G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, “Performance Evaluation of a Proposed On-Demand Recharging Policy in Wireless Sensor Networks”, in *2018 IEEE 19th International Symposium on "A World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks" (WoWMoM) (IEEE WoWMoM 2018)*, Chania, Crete, Greece, Jun. 2018.

Διδακτορικές Διατριβές στο Έργο OLINET

Περατωμένες

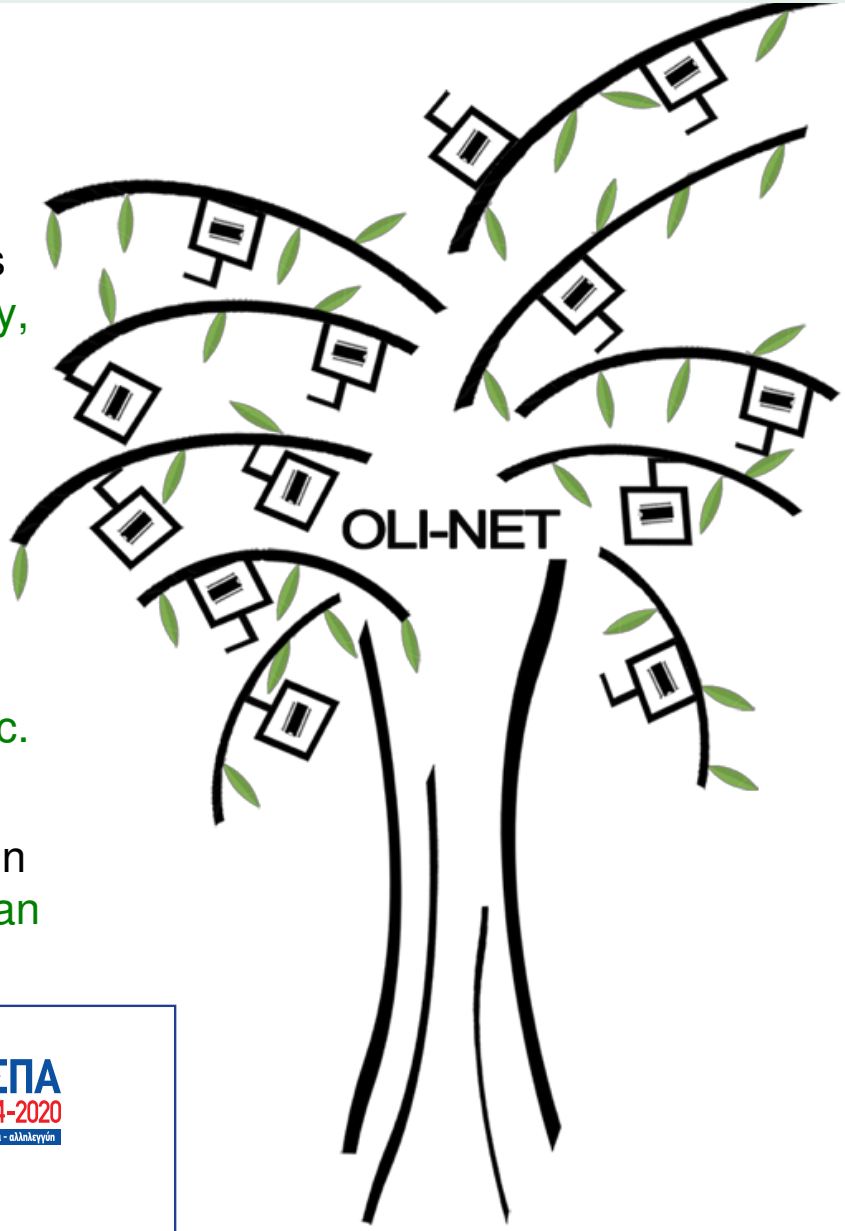
[1] A. Tsipis, “Network Resource Optimization in Cloud Computing Environments”, Ph.D. Thesis, Ionian University, Jan. 2021.

[2] A. Demertzis, “Energy-Aware Routing in Wireless Sensor Networks”, Ph.D. Thesis, Ionian University, Jun. 2019.

[3] G. Koufoudakis, “Information Dissemination in Structured and Unstructured Networks”, Ph.D. Thesis, Ionian University, Feb. 2019.

[4] K. Skiadopoulos, “Information Dissemination and Dominating Sets on Wireless Sensor Networks”, Text in greek, Ph.D. Thesis, Ionian University, Dec. 2019.

[5] G. Tsoumanis, “Energy Consumption Optimization in Wireless Sensor Networks”, Ph.D. Thesis, Ionian University, Sep. 2018.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Μετρικές Περιοδικών

Impact Factor (IF) και CiteScore (CS)

Περιοδικό	IF	CS	Αρ.	Σύνολο IF	Σύνολο CS
Agriculture, MPDI	2.072	2.4	1	2.072	2.4
Electronics, MPDI	2.412	1.9	1	2.412	1.9
Energies, MPDI	2.202	3.8	1	2.202	3.8
Ad Hoc Networks, Elsevier	3.643	7.8	6	21.858	46.8
Computer Networks, Elsevier	3.111	7.6	3	9.333	22.8
Trans. on Networking, IEEE	3.9	8	1	3.9	8
Trans. on Green C. & N., IEEE	5.3	9.3	1	5.3	9.3
Ολικό Σύνολο Μετρικών				51.177	95.0

Αναφορές I

Από το Google Scholar

Δημοσίευση	Scholar
Georgios Tsoumanis et al. (2018a). “A Recharging Distance Analysis for Wire- 7 less Sensor Networks”. In: Ad Hoc Networks 75-76, pp. 80–86	7/13
Georgios Tsoumanis et al. (June 2018b). “Performance Evaluation of a Proposed On-Demand Recharging Policy in Wireless Sensor Networks”. In: 2018 IEEE 19th International Symposium on "A World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks" (WoWMoM) (IEEE WoWMoM 2018). Chania, Crete, Greece	3/4
George Koufoudakis et al. (June 2018). “Analysis of Spectral Properties for Efficient Coverage Under Probabilistic Flooding”. In: 2018 IEEE 19th International Symposium on A World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM) (IEEE WoWMoM 2018). Chania, Crete, Greece	1/3
Georgios Tsoumanis et al. (2018). “Energy-Efficient Sink Placement in Wireless Sensor Networks”. In: Computer Networks 141, pp. 166–178	14/25
George Koufoudakis et al. (2018). “Probabilistic Flooding Coverage Analysis for Efficient Information Dissemination in Wireless Networks”. In: Computer Networks 140, pp. 51–61	4/8
Vasileios Dragonas et al. (2018). “A Disjoint Frame Topology-Independent TDMA MAC Policy for Safety Applications in Vehicular Networks”. In: Ad Hoc Networks 79, pp. 43–52	9/14

Αναφορές II

Από το Google Scholar

Sofia Fanarioti et al. (June 2018). “A Proposed Algorithm for Data Measurements Synchronization in Wireless Sensor Networks”. In: Second International Balkan Conference on Communications and Networking 2018 (BalkanCom’18). Podgorica, Montenegro	$4/5$
Apostolos Demertzis et al. (June 2018). “An Adjustable Forwarding Policy Exploiting Path Vulnerability in Wireless Sensor Networks”. In: Second International Balkan Conference on Communications and Networking 2018 (Balka- nCom’18). Podgorica, Montenegro	$1/2$
Apostolos Demertzis and Konstantinos Oikonomou (2018a). “Analysis of Con- cise “Average Load” Definitions in Uniformly Random Deployed Wireless Sensor Networks”. In: Proceedings of the 11th PErvasive Technologies Related to Assistive Environments Conference. PETRA ’18. Corfu, Greece: ACM, pp. 17– 22	$1/2$
Apostolos Demertzis and Konstantinos Oikonomou (2018b). “Average Load Definition in Random Wireless Sensor Networks: The Traffic Load Case”. In: Technologies 6.4	$0/1$
Apostolos Demertzis et al. (2019). “Evaluation of a Proposed Minimum Path Impotence Routing Policy in Wireless Sensor Networks”. In: Ad Hoc Networks 94, p. 101928	$1/3$
Konstantinos Skiadopoulos et al. (2019). “Multiple and Replicated Random Walkers Analysis for Service Discovery in Fog Computing IoT Environments”. In: Ad Hoc Networks 93, p. 101893	$2/9$

Αναφορές III

Από το Google Scholar

George Koufoudakis et al. (2018). “Adapting Probabilistic Flooding in Energy Harvesting Wireless Sensor Networks”. In: Journal of Sensor and Actuator Networks 7.3, p. 39	5/12
Konstantinos Skiadopoulos et al. (June 2018). “Analysis of Multiple Random Walkers for Service Discovery in Fog Computing Network Environments”. In: Second International Balkan Conference on Communications and Networking 2018 (BalkanCom’18). Podgorica, Montenegro	2/3
Konstantinos Skiadopoulos et al. (Dec. 2018). “Distributed Construction of d-Hop Connected Dominating Sets for Wireless Sensor Networks”. In: 2018 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM), pp. 1–7	6/9
Athanasios Tsipis et al. (Sept. 2019). “A Cloud Gaming Architecture Lever- aging Fog for Dynamic Load Balancing in Cluster-Based MMOs”. In: 2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM) (Piraeus, Greece), pp. 1–6	0/3
Konstantinos Skiadopoulos et al. (2019). “Synchronization of Data Measure- ments in Wireless Sensor Networks for IoT Applications”. In: Ad Hoc Networks 89, pp. 47–57	17/54
Vasileios Komianos and Konstantinos Oikonomou (Jan. 2019). “A Prototype System for Automatic Design of Virtual Exhibitions Integrating Cultural Assets From Public Repositories”. In: 1st International Workshop on Visual Pat- tern Extraction and Recognition for Cultural Heritage Understanding (VIPERC 2019) (Pisa, Italy), pp. 107–118	0/4

Αναφορές IV

Από το Google Scholar

Konstantinos Bezas et al. (Sept. 2019). “Structural Health Monitoring In Historical Buildings Using A Low Cost Wireless Sensor Network”. In: 2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM) (Piraeus, Greece), pp. 1–4	$2/5$
Asterios Papamichail et al. (Sept. 2019). “Description of the Ionian Univer- sity’s Campus Wireless Network Testbed Infrastructure”. In: 2019 4th South- East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM) (Piraeus, Greece), pp. 1–4	$2/3$
Konstantinos Skiadopoulos et al. (June 2019). “A Distributed Method to Organize Terrestrial Nodes to Facilitate Short Drone Routes in WSNs”. In: Third International Balkan Conference on Communications and Networking 2019 (BalkanCom’19). Skopje, North Macedonia	$2/3$
Athanasios Tsipis et al. (June 2019). “Performance Evaluation in Cloud- Edge Hybrid Gaming Systems”. In: Third International Balkan Conference on Communications and Networking 2019 (BalkanCom’19). Skopje, North Macedonia	$6/11$
Aikaterini Georgia Alvanou et al. (July 2019). “Random Walkers Coverage Experimentation and Evaluation in Low-Cost Wireless Home Networks”. In: 2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA) (Patras, Greece), pp. 1–4	$2/2$

Αναφορές V

Από το Google Scholar

Alexandros Zervopoulos et al. (July 2019). “Constructing Virtual Backbones over Low-Cost Wireless Networks for Smart Tourism Services”. In: 2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applica- tions (IISA) (Patras, Greece), pp. 1–8	$3/10$
Andreana Stylidou et al. (2020). “Evaluation of Epidemic-Based Information 0 Dis- semination in a Wireless Network Testbed”. In: Technologies 8.3	$0/2$
Alexandros Zervopoulos et al. (2020). “Wireless Sensor Network Synchronization for Precision Agriculture Applications”. In: Agriculture 10.3	$7/71$
Aikaterini Georgia Alvanou et al. (2020). “CaBIUs: Description of the Enhanced Wireless Campus Testbed of the Ionian University”. In: Electronics 9.3	$3/11$
Konstantinos Bezas et al. (2020). “Structural Health Monitoring in Historical Buildings: A Network Approach”. In: Heritage 3.3, pp. 796–818	$1/17$
Vasileios Dragonas et al. (2020). “A Fairness-Aware topology independent TDMA MAC policy in time constrained wireless ad hoc networks”. In: Com- puter Networks 171, p. 107157	$1/7$
Konstantinos Skiadopoulos et al. (2020). “Impact of Drone Route Geometry on Information Collection in Wireless Sensor Networks”. In: Ad Hoc Networks 106, p. 102220	$2/13$

Αναφορές VI

Από το Google Scholar

Athanasios Tsipis et al. (2020). “Latency-Adjustable Cloud/Fog Computing Architecture for Time-Sensitive Environmental Monitoring in Olive Groves”. In: AgriEngineering 2.1, pp. 175–205	3/26
Athanasios Tsipis et al. (2020). “An Alertness-Adjustable Cloud/Fog IoT Solution for Timely Environmental Monitoring Based on Wildfire Risk Forecasting”. In: Energies 13.14	2/30
Georgios Tsoumanis et al. (2020). “Implementation of a Topology Independent MAC (TiMAC) Policy on a Low-Cost IoT System”. In: Future Internet 12.5, p. 86	1/4
Spiridon Vergis et al. (2020). “A Low-Cost Vehicular Traffic Monitoring System Using Fog Computing”. In: Smart Cities 3.1, pp. 138–156	3/19
K. Oikonomou, G. Koufoudakis, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, “Probabilistic Flooding Performance Analysis Exploiting Graph Spectra Properties”, IEEE/ACM Transactions on Networking, pp. 1–14, 2022	-/3
G. Tsoumanis, K. Oikonomou, S. Aïssa, and I. Stavrakakis, “Energy and Distance Optimization in Rechargeable Wireless Sensor Networks”, IEEE Transactions on Green Communications and Networking, vol. 5, no. 1, pp. 378–391, Mar. 2021	-/16
Σύνολο	118/427

Καριέρες Ερευνητών Ομάδας Έργου

1. Κ. Γιαννάκης: Ερευνητής στο Πανεπιστήμιο του Bergen την τελευταία 5ετία, προς διορισμό Επίκουρος Καθηγητής (ανάληψη καθηκόντων εντός του 25)
2. Β. Δραγώνας: Υπεύθυνος θεμάτων διαχείρισης δικτύου στου Ιόνιο Πανεπιστήμιο την τελευταία 5ετία
3. Β. Κομιανός: Επίκουρος Καθηγητής
4. Γ. Κουφουδάκης: Υπεύθυνος dev ops σε εταιρεία υποστήριξης χρηματοπιστωτικών πράξων στο City την τελευταία 5ετία
5. Κ. Σκιαδόπουλος: Ειδικό Διδακτικό Προσωπικό (ΕΔΙΠ)
6. Α. Τσίπης: Επίκουρος Καθηγητής (πρόσφατα διορισθέντας)
7. Γ. Τσουμάνης: Ερευνητής στο ΙΠΤΗΛ/ΕΚΕΤΑ την τελευταία 5ετία
8. Σ. Φαναριώτη: Υποψήφια διδάκτορας, επιστημονικός συνεργάτης ΠΙΝ

Αξιοποίηση Ερευνητικών Αποτελεσμάτων

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Επικοινωνία των Αποτελεσμάτων

- Η ασθένεια Covid-19 φάνηκε πως ήταν ένα πρόβλημα
- Τελικά δεν ήταν γιατί βοήθησε να γίνουν επιλεγμένες ενέργειες και προσεγγίσεις από πλευράς επιστημονικού υπευθύνου
  - Κυρίως επιχειρηματικών φορέων
- Η προσέγγιση επιχειρηματικών φορέων έγινε σε συνέδρια σχετικής θεματολογίας και σε επίπεδο τοπικής κοινωνίας
  - Σε συναντήσεις, ομάδες εργασίας που έτυχε να επικοινωνούν σχετικές ανάγκες,όχι κάτι «θεσμικό»
- Υπήρξε προσέγγιση πανεπιστημιακών φορέων και ιδρυμάτων μέσω των συνηθισμένων ακαδημαϊκών καναλιών
  - Συνέδρια κτλ.
    - Έχουν παραχθεί δημοσιεύματα και ερευνητικές δράσεις που σχετίζονται με το συγκεκριμένο έργο

Επικοινωνία των Αποτελεσμάτων

- Η ασθένεια Covid-19 φάνηκε πως ήταν ένα πρόβλημα
- Τελικά δεν ήταν γιατί βοήθησε να γίνουν επιλεγμένες ενέργειες και προσεγγίσεις από πλευράς επιστημονικού υπευθύνου
  - Κυρίως επιχειρηματικών φορέων
- Η προσέγγιση επιχειρηματικών φορέων έγινε σε συνέδρια σχετικής θεματολογίας και σε επίπεδο τοπικής κοινωνίας
  - Σε συναντήσεις, ομάδες εργασίας που έτυχε να επικοινωνούν σχετικές ανάγκες,όχι κάτι «θεσμικό»
- Υπήρξε προσέγγιση πανεπιστημιακών φορέων και ιδρυμάτων μέσω των συνηθισμένων ακαδημαϊκών καναλιών
  - Συνέδρια κτλ.
    - Έχουν παραχθεί δημοσιεύματα και ερευνητικές δράσεις που σχετίζονται με το συγκεκριμένο έργο

Επικοινωνία των Αποτελεσμάτων

- Η ασθένεια Covid-19 φάνηκε πως ήταν ένα πρόβλημα
- Τελικά δεν ήταν γιατί βοήθησε να γίνουν επιλεγμένες ενέργειες και προσεγγίσεις από πλευράς επιστημονικού υπευθύνου
  - Κυρίως επιχειρηματικών φορέων
- Η προσέγγιση επιχειρηματικών φορέων έγινε σε συνέδρια σχετικής θεματολογίας και σε επίπεδο τοπικής κοινωνίας
  - Σε συναντήσεις, ομάδες εργασίας που έτυχε να επικοινωνούν σχετικές ανάγκες,όχι κάτι «θεσμικό»
- Υπήρξε προσέγγιση πανεπιστημιακών φορέων και ιδρυμάτων μέσω των συνηθισμένων ακαδημαϊκών καναλιών
  - Συνέδρια κτλ.
    - Έχουν παραχθεί δημοσιεύματα και ερευνητικές δράσεις που σχετίζονται με το συγκεκριμένο έργο

Επικοινωνία των Αποτελεσμάτων

- Η ασθένεια Covid-19 φάνηκε πως ήταν ένα πρόβλημα
- Τελικά δεν ήταν γιατί βοήθησε να γίνουν επιλεγμένες ενέργειες και προσεγγίσεις από πλευράς επιστημονικού υπευθύνου
  - Κυρίως επιχειρηματικών φορέων
- Η προσέγγιση επιχειρηματικών φορέων έγινε σε συνέδρια σχετικής θεματολογίας και σε επίπεδο τοπικής κοινωνίας
  - Σε συναντήσεις, ομάδες εργασίας που έτυχε να επικοινωνούν σχετικές ανάγκες,όχι κάτι «θεσμικό»
- Υπήρξε προσέγγιση πανεπιστημιακών φορέων και ιδρυμάτων μέσω των συνηθισμένων ακαδημαϊκών καναλιών
  - Συνέδρια κτλ.
    - Έχουν παραχθεί δημοσιεύματα και ερευνητικές δράσεις που σχετίζονται με το συγκεκριμένο έργο

Δυνατότητα Αξιοποίησης των Αποτελεσμάτων

Επιχειρηματικές Συνεργασίες

- Η αρχική σκέψη προήλθε από ένα συνέδριο για ιστορικά κτήρια μετά από μια συζήτηση με έναν Ιταλό αρχιτέκτονα που δραστηριοποιούνταν επιχειρηματικά στον τομέα των ιστορικών κτηρίων
- Andriotis - Greek Olive Oil
  - Ποιότητα λαδιού από τη στιγμή της παραγωγής
  - Μεταφορά προϊόντων δίχως να περιορίζεται η ποιότητα
- Εταιρεία Παραγωγής Μελιού «Γλυκόν Εστί»
  - Ποιότητα παραγωγής μελιού
  - Αποτελεσματική και γρήγορη συλλογή μελιού
    - Επέκταση ποιότητας και σε άλλους κωδικούς προϊόντων
- t4i engineering
  - Διαδρομές drone για αποτελεσματική ανίχνευση στοχευμένων αερίων
  - Διαδρομές αυτόνομων αυτοκινούμενων σε χερσαία εδάφη

Δυνατότητα Αξιοποίησης των Αποτελεσμάτων

Επιχειρηματικές Συνεργασίες

- Η αρχική σκέψη προήλθε από ένα συνέδριο για ιστορικά κτήρια μετά από μια συζήτηση με έναν Ιταλό αρχιτέκτονα που δραστηριοποιούνταν επιχειρηματικά στον τομέα των ιστορικών κτηρίων
- Andriotis - Greek Olive Oil
  - Ποιότητα λαδιού από τη στιγμή της παραγωγής
  - Μεταφορά προϊόντων δίχως να περιορίζεται η ποιότητα
- Εταιρεία Παραγωγής Μελιού «Γλυκόν Εστί»
  - Ποιότητα παραγωγής μελιού
  - Αποτελεσματική και γρήγορη συλλογή μελιού
    - Επέκταση ποιότητας και σε άλλους κωδικούς προϊόντων
- t4i engineering
  - Διαδρομές drone για αποτελεσματική ανίχνευση στοχευμένων αερίων
  - Διαδρομές αυτόνομων αυτοκινούμενων σε χερσαία εδάφη

Δυνατότητα Αξιοποίησης των Αποτελεσμάτων

Επιχειρηματικές Συνεργασίες

- Η αρχική σκέψη προήλθε από ένα συνέδριο για ιστορικά κτήρια μετά από μια συζήτηση με έναν Ιταλό αρχιτέκτονα που δραστηριοποιούνταν επιχειρηματικά στον τομέα των ιστορικών κτηρίων
- Andriotis - Greek Olive Oil
  - Ποιότητα λαδιού από τη στιγμή της παραγωγής
  - Μεταφορά προϊόντων δίχως να περιορίζεται η ποιότητα
- Εταιρεία Παραγωγής Μελιού «Γλυκόν Εστί»
  - Ποιότητα παραγωγής μελιού
  - Αποτελεσματική και γρήγορη συλλογή μελιού
    - Επέκταση ποιότητας και σε άλλους κωδικούς προϊόντων
- t4i engineering
  - Διαδρομές drone για αποτελεσματική ανίχνευση στοχευμένων αερίων
  - Διαδρομές αυτόνομων αυτοκινούμενων σε χερσαία εδάφη

Δυνατότητα Αξιοποίησης των Αποτελεσμάτων

Επιχειρηματικές Συνεργασίες

- Η αρχική σκέψη προήλθε από ένα συνέδριο για ιστορικά κτήρια μετά από μια συζήτηση με έναν Ιταλό αρχιτέκτονα που δραστηριοποιούνταν επιχειρηματικά στον τομέα των ιστορικών κτηρίων
- Andriotis - Greek Olive Oil
  - Ποιότητα λαδιού από τη στιγμή της παραγωγής
  - Μεταφορά προϊόντων δίχως να περιορίζεται η ποιότητα
- Εταιρεία Παραγωγής Μελιού «Γλυκόν Εστί»
  - Ποιότητα παραγωγής μελιού
  - Αποτελεσματική και γρήγορη συλλογή μελιού
    - Επέκταση ποιότητας και σε άλλους κωδικούς προϊόντων
- t4i engineering
  - Διαδρομές drone για αποτελεσματική ανίχνευση στοχευμένων αερίων
  - Διαδρομές αυτόνομων αυτοκινούμενων σε χερσαία εδάφη

Μερικές Σκέψεις

Ως Συμπεράσματα

- Το συγκεκριμένο έργο προσέφερε σημαντικά ερευνητικά αποτελέσματα
  - Υπερκάλυψε πολλαπλώς τις απαιτήσεις όχι μόνο του έργου αλλά και της πρόσκλησης
    - Σύνολο: 21 περιοδικά, 2 κεφάλαια βιβλίων, 19 συνέδρια, 5 Διδακτορικές Διατριβές και 427 αναφορές
- 8 Ερευνητές καριέρας
- Ατυχές το χρηματοδοτικό κενό εν μέσω Covid-19
- Οι συνεργασίες με τους επιχειρηματικούς φορείς θα συνεχιστούν καθώς η δυναμική τους είναι άσχετη με τις χρηματοδοτήσεις

Μερικές Σκέψεις

Ως Συμπεράσματα

- Το συγκεκριμένο έργο προσέφερε σημαντικά ερευνητικά αποτελέσματα
  - Υπερκάλυψε πολλαπλώς τις απαιτήσεις όχι μόνο του έργου αλλά και της πρόσκλησης
    - Σύνολο: 21 περιοδικά, 2 κεφάλαια βιβλίων, 19 συνέδρια, 5 Διδακτορικές Διατριβές και 427 αναφορές
- 8 Ερευνητές καριέρας
- Ατυχές το χρηματοδοτικό κενό εν μέσω Covid-19
- Οι συνεργασίες με τους επιχειρηματικούς φορείς θα συνεχιστούν καθώς η δυναμική τους είναι άσχετη με τις χρηματοδοτήσεις

Μερικές Σκέψεις

Ως Συμπεράσματα

- Το συγκεκριμένο έργο προσέφερε σημαντικά ερευνητικά αποτελέσματα
  - Υπερκάλυψε πολλαπλώς τις απαιτήσεις όχι μόνο του έργου αλλά και της πρόσκλησης
    - Σύνολο: 21 περιοδικά, 2 κεφάλαια βιβλίων, 19 συνέδρια, 5 Διδακτορικές Διατριβές και 427 αναφορές
- 8 Ερευνητές καριέρας
- Ατυχές το χρηματοδοτικό κενό εν μέσω Covid-19
- Οι συνεργασίες με τους επιχειρηματικούς φορείς θα συνεχιστούν καθώς η δυναμική τους είναι άσχετη με τις χρηματοδοτήσεις

Μερικές Σκέψεις

Ως Συμπεράσματα

- Το συγκεκριμένο έργο προσέφερε σημαντικά ερευνητικά αποτελέσματα
  - Υπερκάλυψε πολλαπλώς τις απαιτήσεις όχι μόνο του έργου αλλά και της πρόσκλησης
    - Σύνολο: 21 περιοδικά, 2 κεφάλαια βιβλίων, 19 συνέδρια, 5 Διδακτορικές Διατριβές και 427 αναφορές
- 8 Ερευνητές καριέρας
- Ατυχές το χρηματοδοτικό κενό εν μέσω Covid-19
- Οι συνεργασίες με τους επιχειρηματικούς φορείς θα συνεχιστούν καθώς η δυναμική τους είναι άσχετη με τις χρηματοδοτήσεις

Ευχαριστώ!!!

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη