

Συλλογή δεδομένων και έλεγχος λειτουργίας κόμβων σε ασύρματα δίκτυα αισθητήρων

Θεματικές περιοχές

- Ad-hoc ασύρματα δίκτυα και δίκτυα αισθητήρων

Περιγραφή εργασίας

Ένα ασύρματο δίκτυο αισθητήρων (sensor network) αποτελείται από έναν μεγάλο αριθμό κόμβων (αισθητήρων) οι οποίοι είναι κατανομημένοι σε μια καθορισμένη γεωγραφική περιοχή. Τέτοια δίκτυα χρησιμοποιούνται σε πληθώρα εφαρμογών όπως είναι, ο έλεγχος κυκλοφορίας, η συλλογή μετεωρολογικών δεδομένων, η παρακολούθηση του περιβάλλοντος καθώς και εφαρμογές ασφαλείας. Οι αισθητήρες-κόμβοι συλλέγουν δεδομένα από το περιβάλλον και τα στέλνουν μέσω των γειτονικών κόμβων (multi-hop routing) σε ένα κόμβο-πηγή (sink) ο οποίος έχει απεριόριστο αποθηκευτικό χώρο και ενέργεια. Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες με τα ad-hoc δίκτυα, καθώς οι κόμβοι χαρακτηρίζονται από μικρή υπολογιστική δύναμη, περιορισμούς στην μνήμη καθώς και περιορισμένη ενέργεια καθώς λειτουργούν με μπαταρία και συνήθως δεν υπάρχει δυνατότητα επαναφόρτισης της μπαταρίας τους.

Οι αισθητήρες συλλέγουν δεδομένα από το περιβάλλον (μετρήσεις θερμοκρασίας, υγρασίας, πίεσης κ.λ.π) και τα αποστέλλουν στην πηγή για περαιτέρω επεξεργασία και λήψη αποφάσεων. Κατά τη συλλογή των δεδομένων από τους κόμβους του δικτύου καθοριστικό ρόλο διαδραματίζει η κατανάλωση ενέργειας σε κάθε κόμβο η οποία καθορίζει και την διάρκεια ζωής του δικτύου. Επιπλέον, ο ρόλος της πηγής είναι εξαιρετικά σημαντικός καθώς είναι υπεύθυνη για την εφαρμογή των διαφόρων αποφάσεων και για τον έλεγχο και την παρακολούθηση της λειτουργίας των κόμβων του δικτύου. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιείται είτε με περιοδικό ρυθμό είτε κατά απαίτηση της πηγής κι ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε εφαρμογής έχουν προταθεί διάφορες τεχνικές συλλογής δεδομένων στην βιβλιογραφία.

Θέμα της παρούσης διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη και η αξιολόγηση των τεχνικών αυτών όσον αφορά στην ενεργειακή αποδοτικότητα καθώς και η ανάπτυξη μεθόδων για τον έλεγχο και την παρακολούθηση των αισθητήρων από την πηγή. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής θα χρησιμοποιηθεί ένα πραγματικό δίκτυο αισθητήρων (test-bed) για την υλοποίηση της. Το δίκτυο αυτό αποτελείται από 15 κόμβους και 45 αισθητήρες χαμηλής ισχύος, υψηλού ρυθμού μετάδοσης δεδομένων, ασύρματης μετάδοσης και χρησιμοποιεί εξειδικευμένο «ελαφρύ» λειτουργικό σύστημα όπως το Tiny OS.

Προαπαιτούμενες γνώσεις

Προγραμματισμός στη γλώσσα C/C++

Πληροφορίες

Επ. Καθηγητή Συμεών Παπαβασιλείου, 210 772-2550, papavass@mail.ntua.gr

Υπ. Διδ. Στέλλα Καφετζόγλου, 210-772.1448, skafetzo@netmode.ntua.gr

Αναφορές

- Ian F. Akyildiz, Weilian Su, Yogesh Sankarasubramaniam, Erdal Cayirci, “A survey on Sensor Networks”, IEEE Communications Magazine, vol. 40, no. 8, pp. 102-114, August 2002.
- Heinzelman, W.R , Chandrakasan, A., and Balakrishnan, H., “Energy efficient communication protocol for wireless microsensor networks”, in Proc. of the 33rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences, January 2000.
- S.R. Madden, M.J. Franklin, J.M. Hellerstein, and W. Hong, “TAG: a tiny aggregation service for ad-hoc sensor networks” in Proceedings of the Symposium on Operating Systems Design and Implementation, OSDI, December 2002.