

Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων

Σαράντης Πασκαλής <paskalis@di.uoa.gr>



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

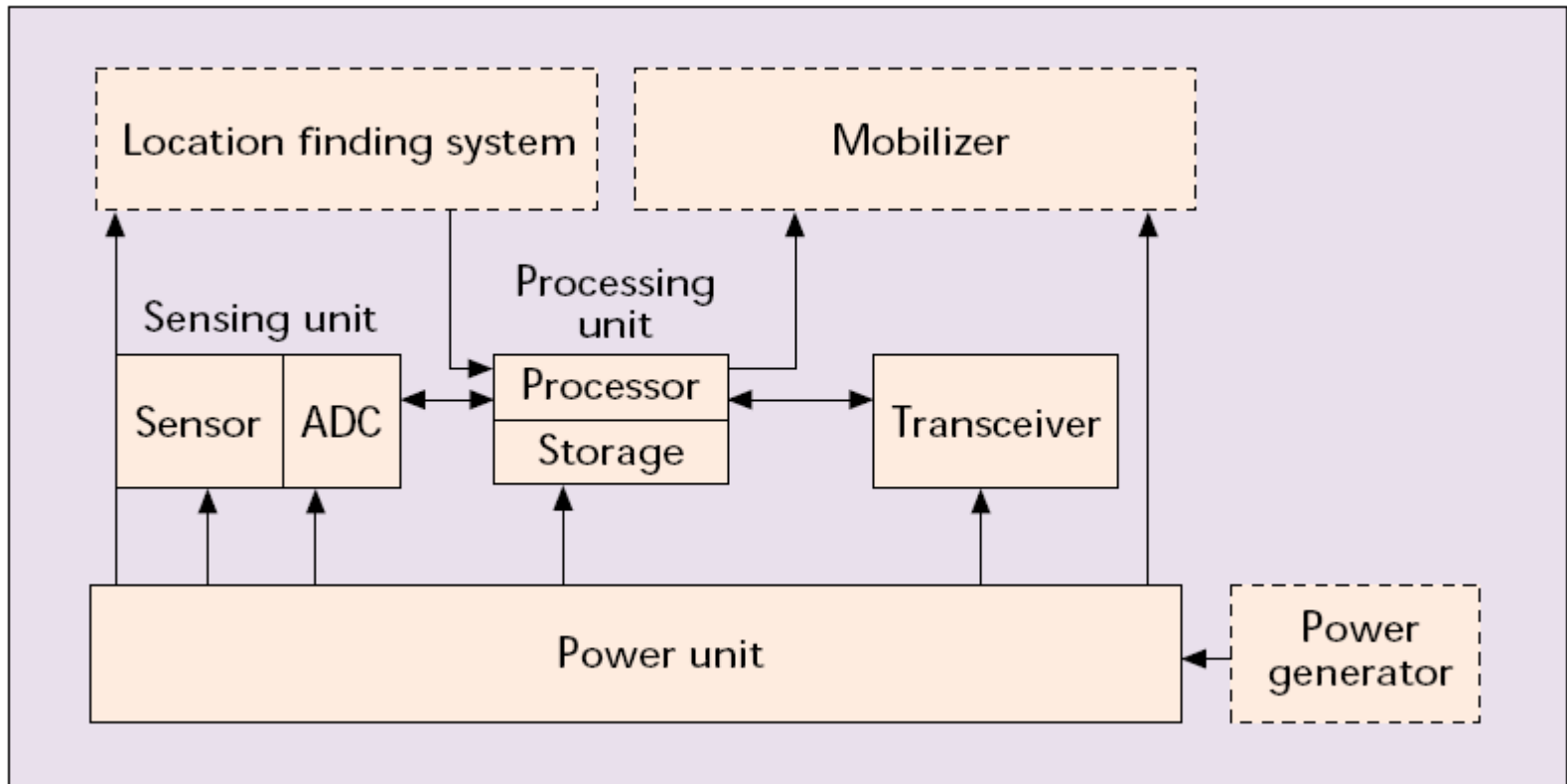


Αισθητήρες

- Ο αισθητήρας (sensor) είναι μια συσκευή που μετρά ένα φυσικό μέγεθος και το μετατρέπει σε σήμα αναγνώσιμο από ένα παρατηρητή ή ένα όργανο.
- Το ασύρματο δίκτυο αισθητήρων αποτελεί μια διασύνδεση αυτόνομων συσκευών με αισθητήρες.

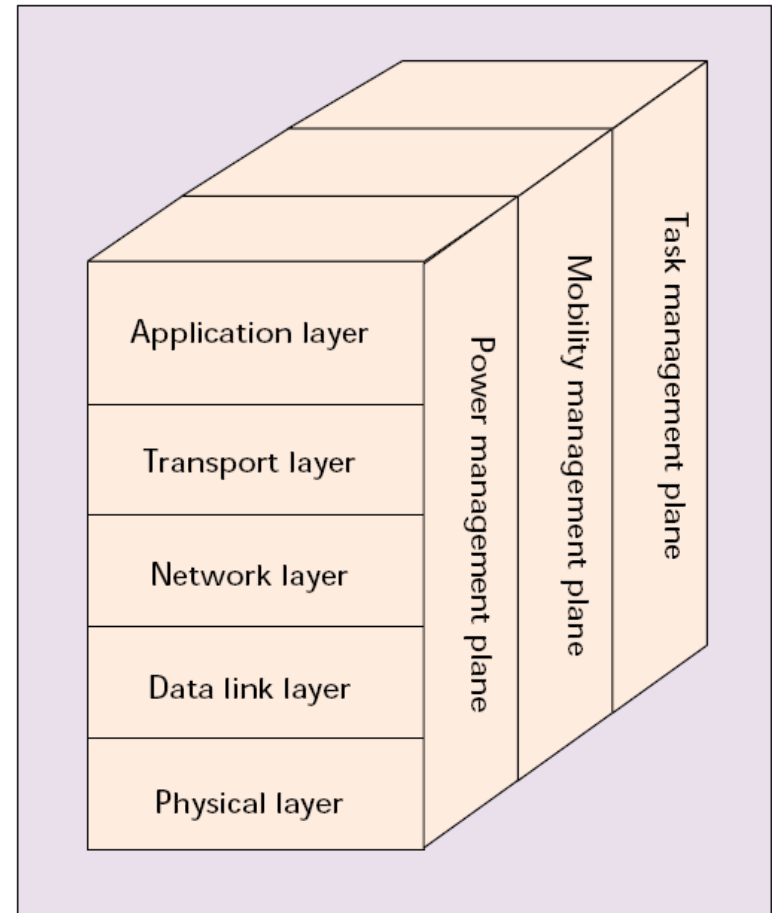


Συστατικά κόμβου



Στοιίβα πρωτοκόλλων

- Τα πρωτόκολλα πρέπει να είναι ενήμερα για
 - ισχύ
 - τοποθεσία
 - εφαρμογή



Διαφορές μεταξύ sensor και ad-hoc δικτύων

- Ο αριθμος των κόμβων είναι μεγαλύτερος
- Πυκνότερη τοποθέτηση
- Οι αισθητήρες μπορεί να χαλάσουν
- Συχνές αλλαγές τοπολογίας
- Συνήθως broadcast
- Περιορισμένες δυνατότητες επεξεργασίας και ισχύος
- Πιθανώς απουσία μοναδικής ταυτότητας



Παράγοντες Σχεδίασης

- Ανοχή σε σφάλματα
- Κλιμακωσιμότητα
- Κόστος παραγωγής
- Περιορισμοί hardware
- Τοπολογία δικτύου
- Περιβάλλον
- Μέσο μετάδοσης
- Κατανάλωση ισχύος

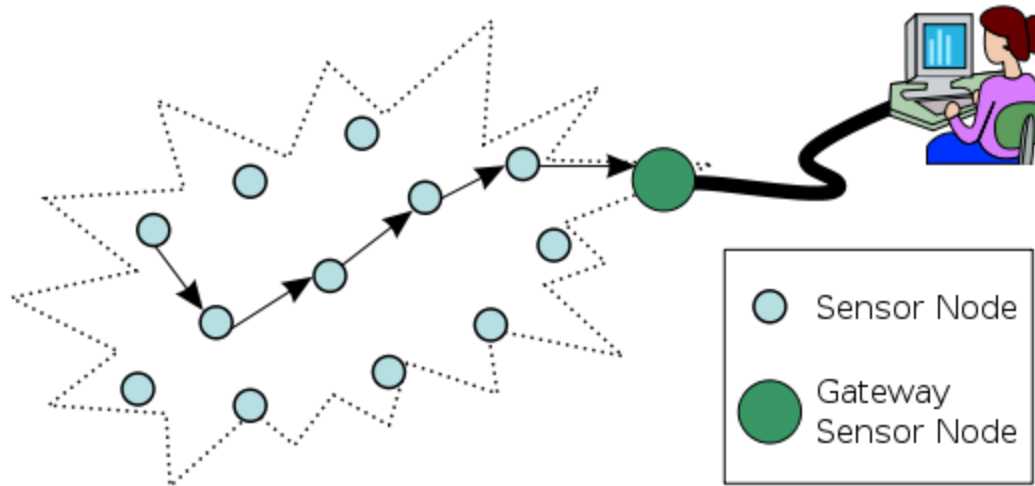


Ασύρματο δίκτυο αισθητήρων

- Το ασύρματο δίκτυο αισθητήρων (Wireless Sensor Network – WSN) αποτελείται από χωρικά κατανεμημένους αυτόνομους αισθητήρες
 - για την παρακολούθηση φυσικών ή περιβαλλοντικών μεγεθών
 - που συνεργατικά διοχετεύουν τα δεδομένα μέσω του δικτύου
 - προς μια κύρια τοποθεσία
 - προς οποιαδήποτε κατεύθυνση



Τοπολογία δικτύου



- Η πληροφορία συγκεντρώνεται σε ένα κόμβο-πύλη
- Ο κόμβος-πύλη επικοινωνεί με άλλους κόμβους-πύλες ή με «κανονικές» μηχανές



Αρχιτεκτονική

- Εκατοντάδες/χιλιάδες συσκευές (motes) που επικοινωνούν μεταξύ τους και μεταφέρουν δεδομένα μεταξύ τους
- Η έρευνα που γίνεται αφορά κυρίως εξοικονόμηση ενέργειας και κατανεμημένη επεξεργασία



Τύποι δικτύων

- Αδόμητο WSN
 - Πυκνή συγκέντρωση αισθητήρων
 - Αδόμητη (ad hoc) τοποθέτηση
 - Δύσκολη συντήρηση δικτύου
- Δομημένο WSN
 - Λίγοι και αραιά τοποθετημένοι αισθητήρες
 - Προσχεδιασμένη τοποθέτηση
 - Ευκολότερη συντήρηση δικτύου



Πρωτόκολλα Επικοινωνίας

- Επίπεδο μεταφοράς (transport)
- Επίπεδο δικτύου (network)
- Επίπεδο ζεύξης (data link)



Επίπεδο μεταφοράς

Συμφόρηση

Ανίχνευση συμφόρησης
Έλεγχος συμφόρησης

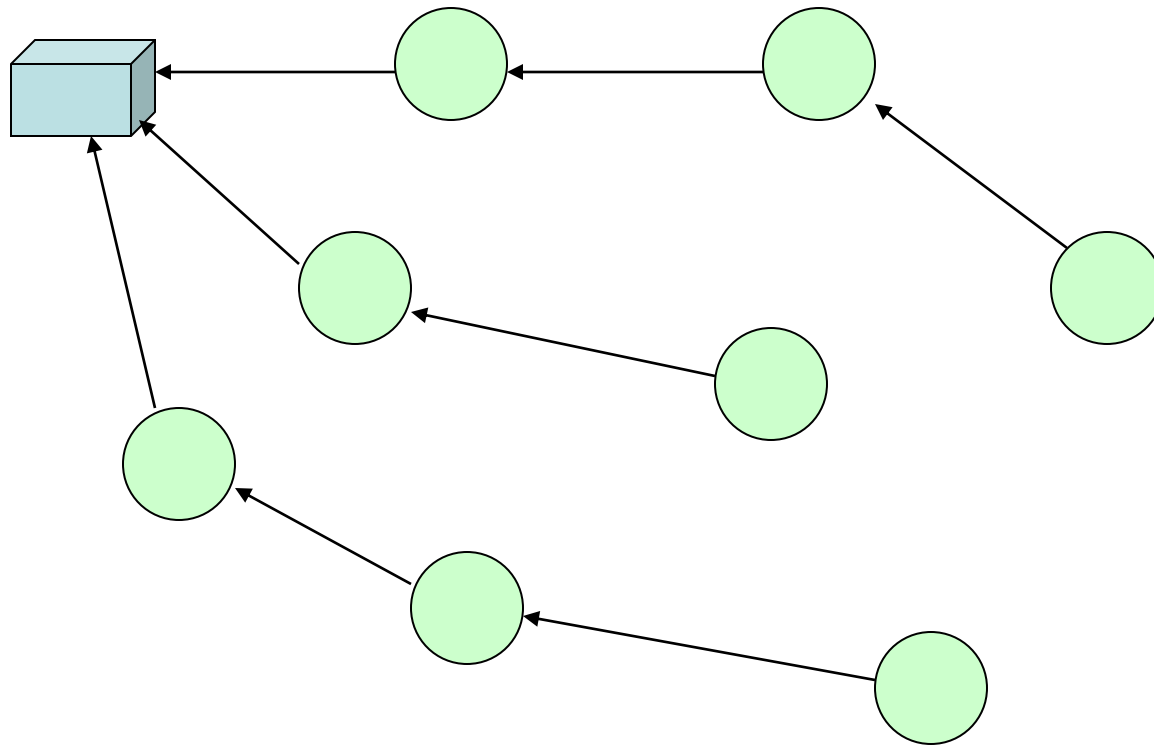
Αξιοπιστία

Κατεύθυνση
Μέτρηση αξιοπιστίας
Ανακατασκευή πακέτων

Διαχείριση
Ενέργειας

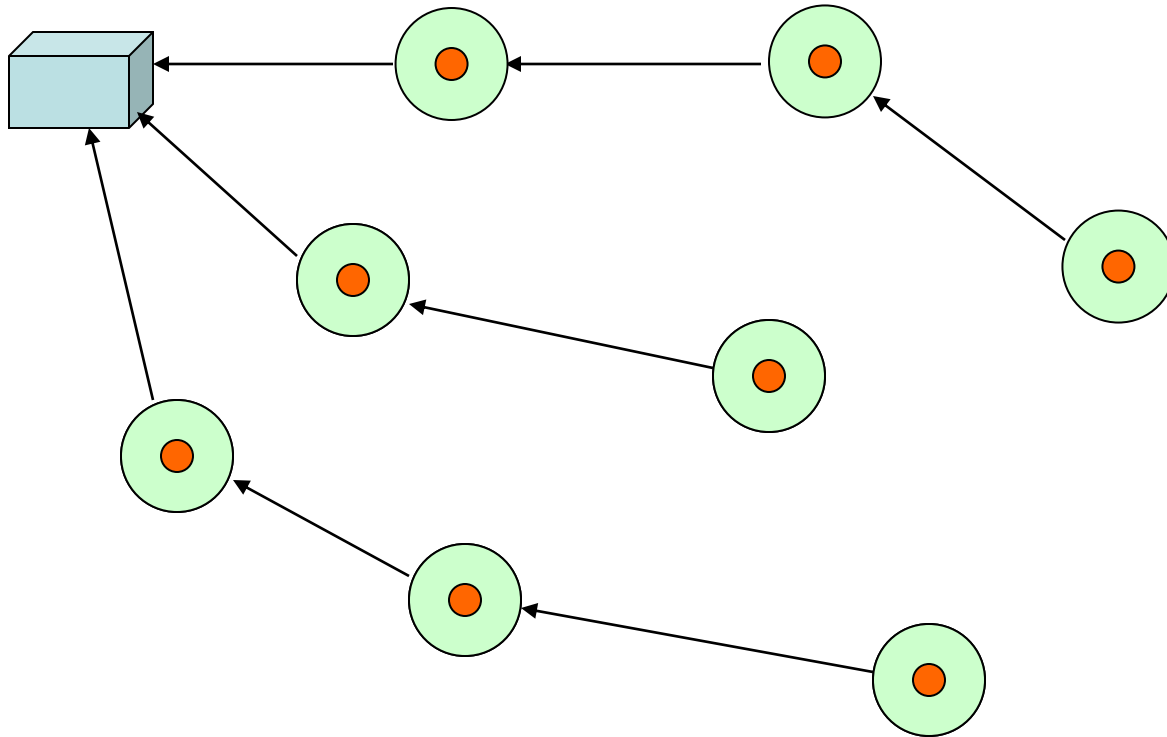


Συμφόρηση 1/3



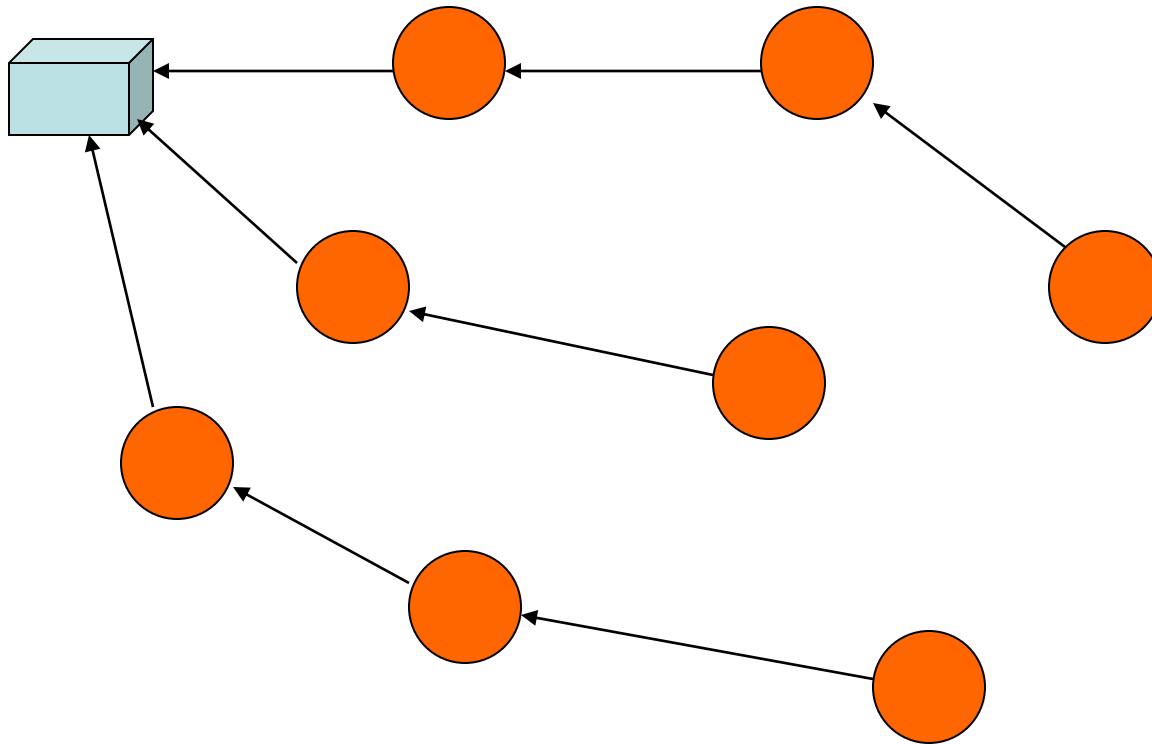
Συμφόρηση 2/3

Όταν ξεπεραστεί το χαμηλό όριο συμφόρησης, σε μερικά πακέτα ενεργοποιείται το congestion bit.



Συμφόρηση 3/3

Όταν ξεπεραστεί το υψηλό όριο συμφόρησης, σε όλα τα πακέτα ενεργοποιείται το congestion bit.



Επίπεδο δικτύου

Ροή κίνησης

Τύπος δρομολόγησης
Συνάθροιση δεδομένων
Επεξεργαστική επιβάρυνση

Ενεργειακή
αποτελεσματικότητα

Επιπλέον ενεργειακές
απαιτήσεις



Εφαρμογές

- Παρακολούθηση περιοχής
- Περιβαλλοντική /γεωσκόπηση
 - Ποιότητα/ρύπανση αέρα
 - Ανίχνευση συμβάντων (πυρκαγιά, πλημμύρα, κατολίσθηση)
- Έξυπνο σπίτι
- Γεωργία
- Ιατρική
- Διαχείριση αποθήκης
- Στρατιωτικές εφαρμογές



Μέλλον

- Everything online
- Everybody online
- Internet of Things (IOT)
- Smart ...(spaces, cities, houses, etc.)

