

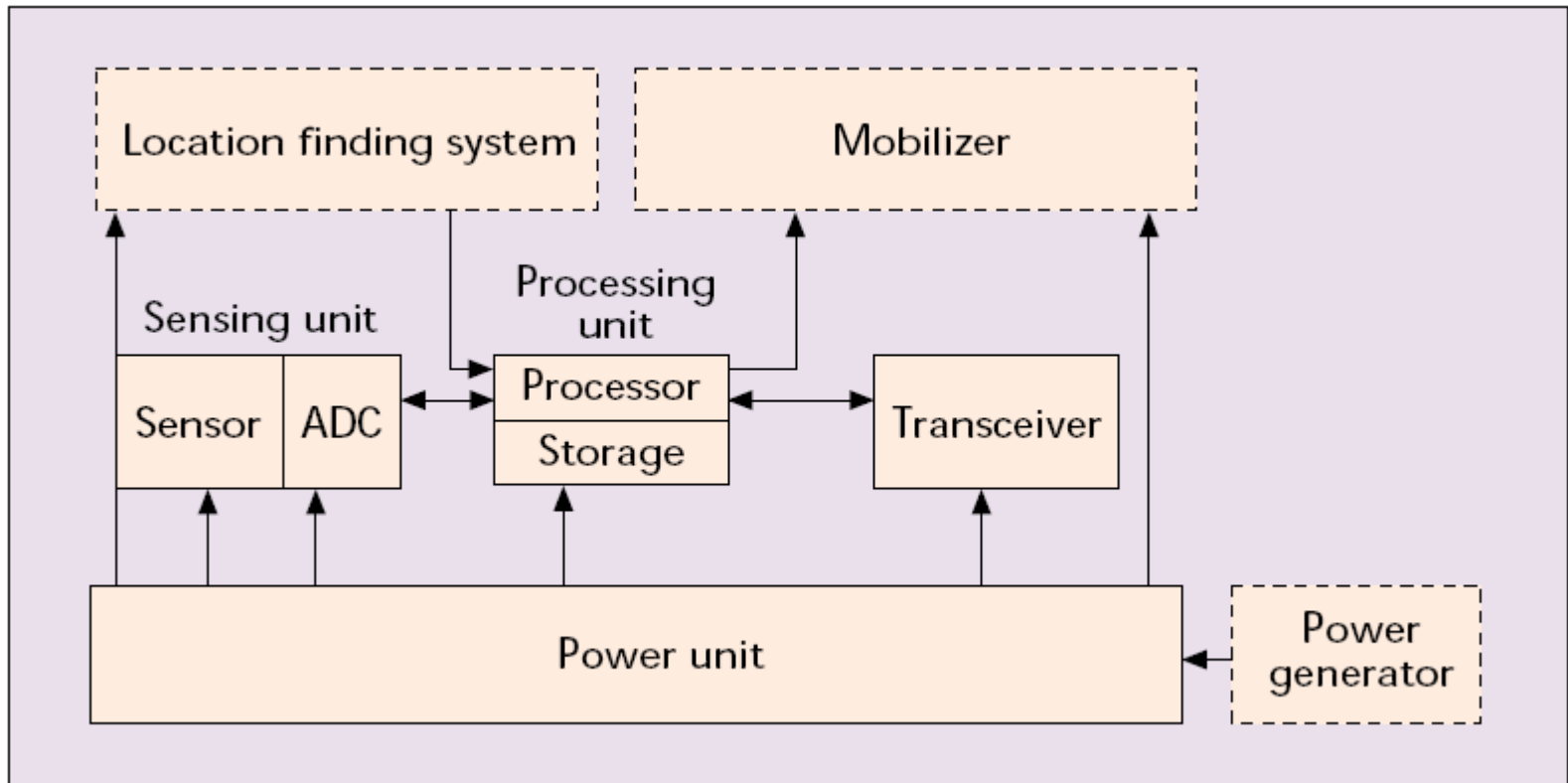
# Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων

Σαράντης Πασκαλής  
Εθνικό και Καποδιστριακό  
Πανεπιστήμιο Αθηνών

# Αισθητήρες

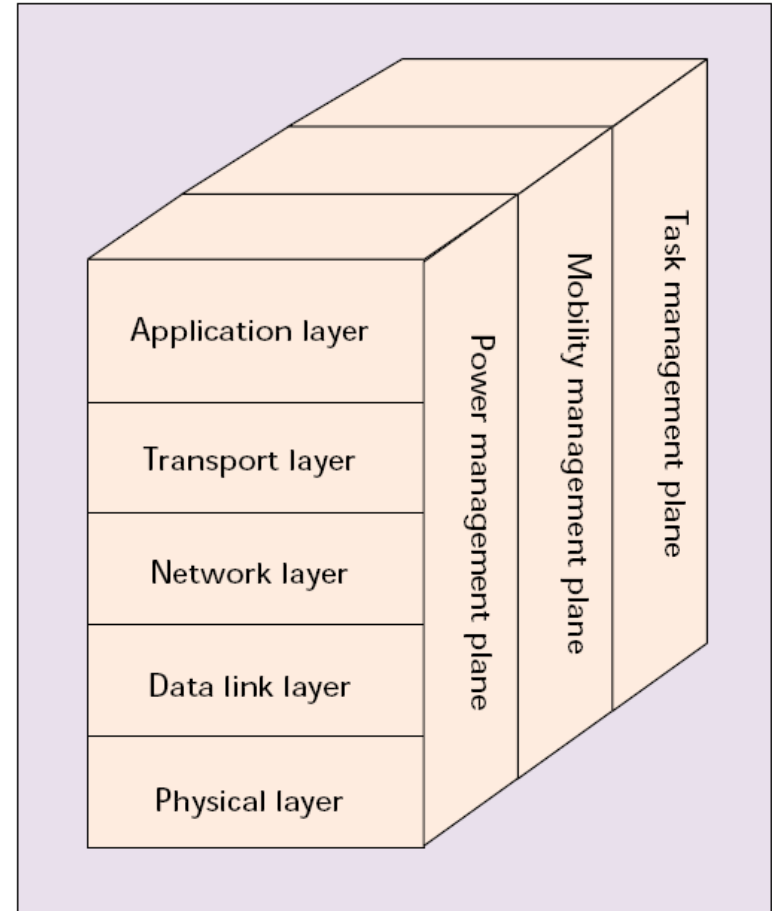
- Ο αισθητήρας (sensor) είναι μια συσκευή που μετρά ένα φυσικό μέγεθος και το μετατρέπει σε σήμα αναγνώσιμο από ένα παρατηρητή ή ένα όργανο.
- Το ασύρματο δίκτυο αισθητήρων αποτελεί μια διασύνδεση αυτόνομων συσκευών με αισθητήρες.

# 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

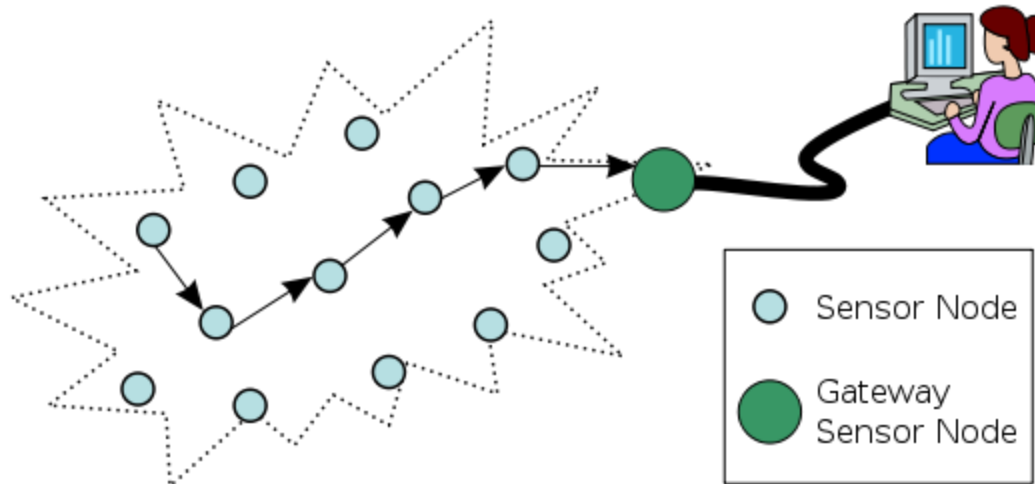
# Παράγοντες Σχεδίασης

- 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

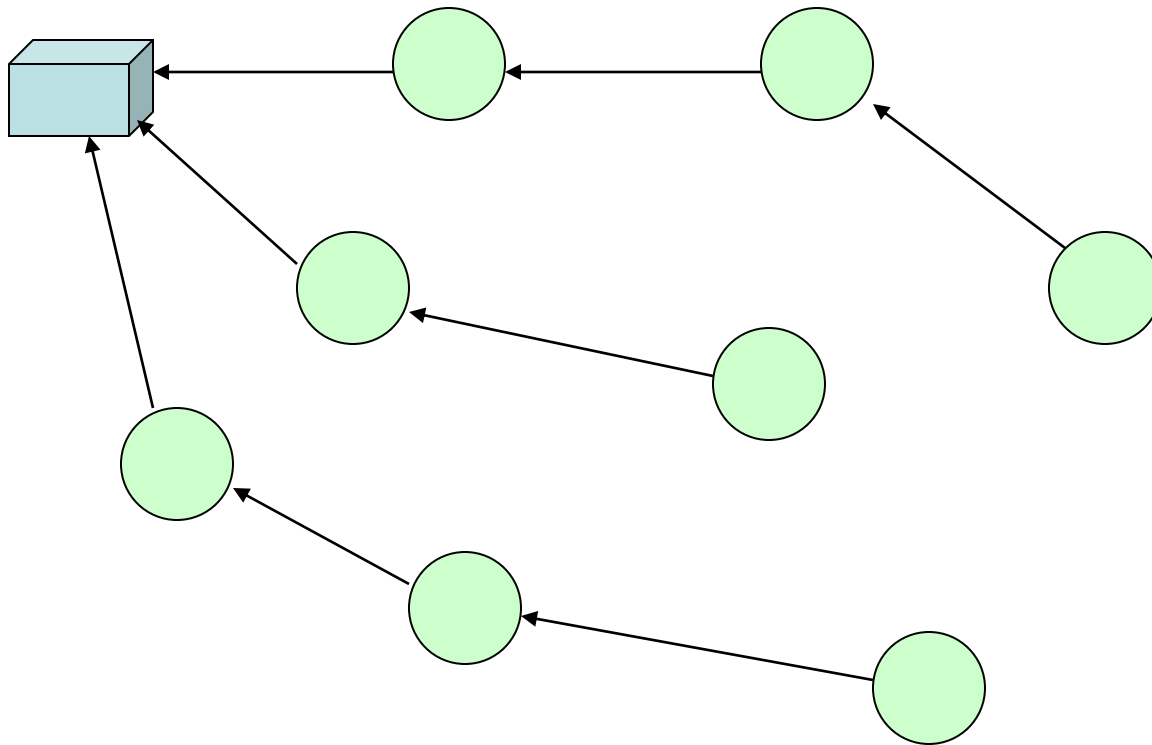
Ανίχνευση συμφόρησης  
Έλεγχος συμφόρησης

Αξιοπιστία

Κατεύθυνση  
Μέτρηση αξιοπιστίας  
Ανακατασκευή πακέτων

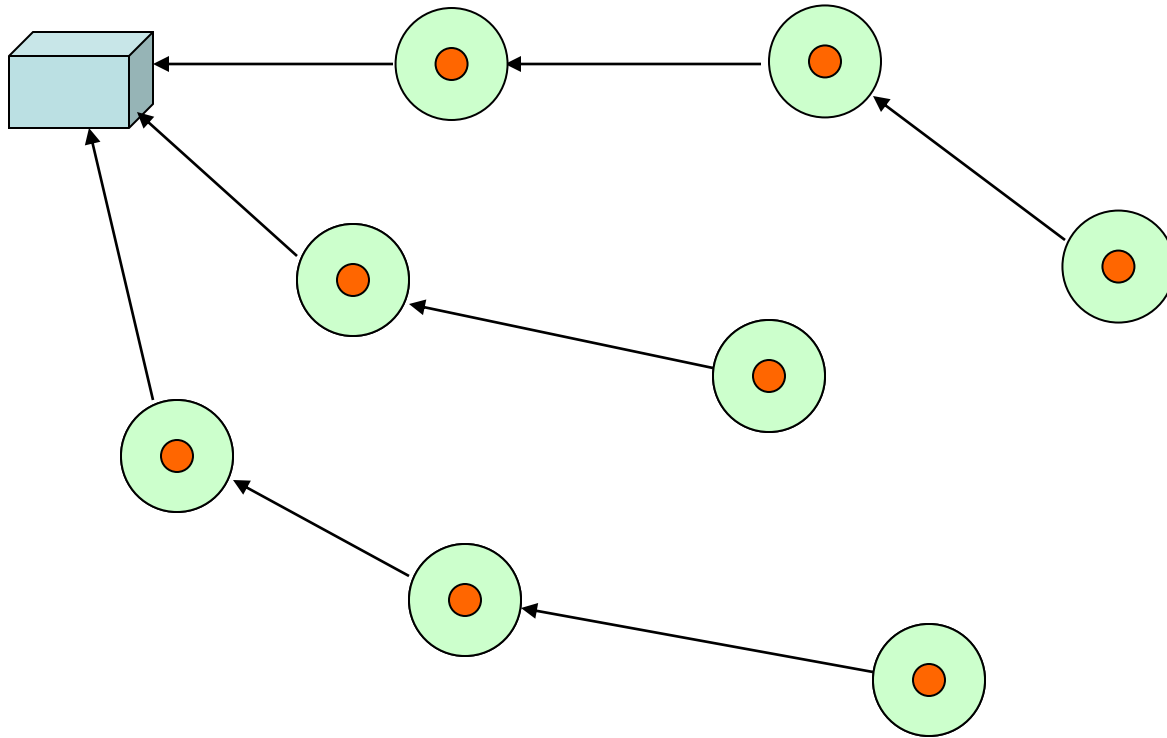
Διαχείριση  
Ενέργειας

# Συμφόρηση 1/3



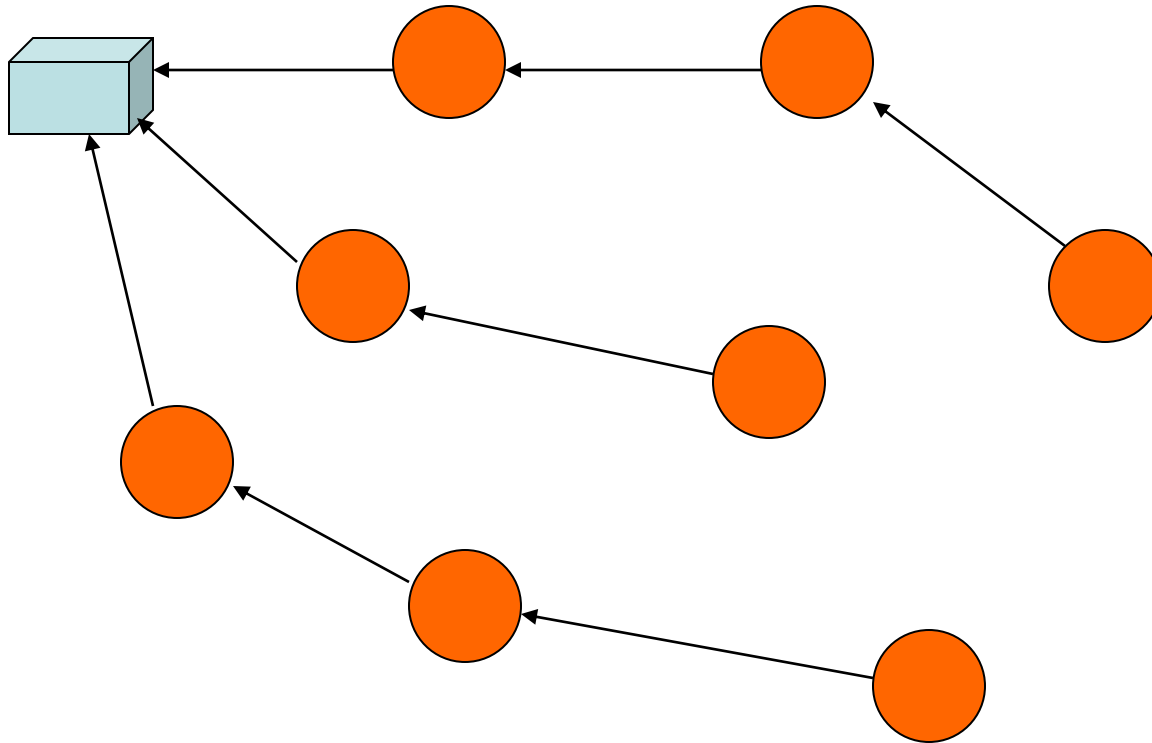
# Συμφόρηση 2/3

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.)