

Προσομοίωση Δικτύων

6η Άσκηση

Σχεδιασμός, υλοποίηση, μελέτη ασύρματου δικτύου

Δημιουργία ασύρματου δικτύου

- Στόχος
 - Απλή τοπολογία δύο κόμβων
 - Ορισμός βασικών παραμέτρων λειτουργίας των κόμβων
 - Ορισμός τοπολογίας – κινητικότητας κόμβων
 - Διαμόρφωση φίλτρων παρακολούθησης ενεργειών-γεγονότων από τα trace-files
 - Ορισμός ενεργειακού μοντέλου
 - Ορισμός ροών δεδομένων-πακέτων μεταξύ των κόμβων
 - Μελέτη μέσω trace-file
 - Μελέτη μέσω awk script

Δημιουργία ασύρματου δικτύου

- Ορισμός βασικών παραμέτρων λειτουργίας των κόμβων

```
set val(chan)           Channel/WirelessChannel      ;# τύπος καναλιού
set val(prop)          Propagation/TwoRayGround      ;# μοντέλο ράδιο-διάδοσης
set val(netif)         Phy/WirelessPhy              ;# τύπος διεπαφής δικτύου
set val(mac)           Mac/802_11                  ;# πρωτόκολλο MAC
set val(ifq)           Queue/DropTail/PriQueue      ;# τύπος ουράς
set val(ll)            LL                          ;# πρωτόκολλο επιπέδου ζεύξης
set val(ant)           Antenna/OmniAntenna          ;# μοντέλο κεραίας
set val(ifqlen)        50                          ;# μέγιστος αριθμός πακέτων στην ουρά
set val(nn)            2                           ;# αριθμός των κινητών κόμβων
set val(rp)            AODV                        ;# πρωτόκολλο δρομολόγησης
```

Δημιουργία ασύρματου δικτύου

- Ορισμός βασικών παραμέτρων λειτουργίας των κόμβων

```
set ns [new Simulator]
set tracefd [open simple.tr w]
$ns trace-all $tracefd
set nf [open out.nam w]
$ns namtrace-all-wireless $nf 500 500
proc finish {} {
    global ns nf tracefd
    $ns flush-trace
    close $nf
    close $tracefd
    exec nam out.nam -a &
    exit 0
}
# Ορισμός αντικειμένου τοπολογίας
set topo [new Topography]
$topo load_flatgrid 500 500
# Κατασκευή αντικειμένου God (General Ope
create-god $val(nn)
```

Δημιουργία ασύρματου δικτύου

- Διαμόρφωση φίλτρων παρακολούθησης ενεργειών-γεγονότων από τα trace-files

```
-agentTrace ON \  
-routerTrace ON \  
-macTrace OFF \  
-movementTrace OFF
```

Δημιουργία ασύρματου δικτύου

- Ορισμός ενεργειακού μοντέλου

```
-energyModel EnergyModel \  
-idlePower 1.0 \  
-rxPower 1.0 \  
-txPower 1.0 \  
-sleepPower 0.001 \  
-transitionPower 0.2 \  
-transitionTime 0.005 \  
-initialEnergy 1000
```

Δημιουργία ασύρματου δικτύου

- Ορισμός τοπολογίας – κινητικότητας κόμβων

```
for {set i 0} {$i < $val(nn) } {incr i} {  
    set node_($i) [$ns node]  
    $node_($i) random-motion 0      ;# απενεργοποιημένος  
}  
  
# Ορισμός αρχικών συντεταγμένων για τους κινητούς κόμβους  
$node_(0) set X_ 5.0  
$node_(0) set Y_ 2.0  
$node_(0) set Z_ 0.0  
  
$node_(1) set X_ 390.0  
$node_(1) set Y_ 385.0  
$node_(1) set Z_ 0.0  
  
# Καθορισμός κίνησης κόμβων:  
# Ο κόμβος Node_(1) αρχίζει να κινείται προς τον κόμβο Node_(0)  
$ns at 50.0 "$node_(1) setdest 25.0 20.0 15.0"  
$ns at 10.0 "$node_(0) setdest 20.0 18.0 1.0"  
  
# Ο κόμβος Node_(1) αρχίζει να κινείται μακριά από τον κόμβο Node_(0)  
$ns at 100.0 "$node_(1) setdest 490.0 480.0 15.0"
```

Δημιουργία ασύρματου δικτύου

- Ορισμός ροών δεδομένων-πακέτων μεταξύ των κόμβων

```
# Ρύθμιση τηλεπικοινωνιακής κίνησης μετ
# CBR κίνηση μέσω UDP πακέτων

set udp [new Agent/UDP]
set sink [new Agent/Null]
$ns attach-agent $node_(0) $udp
$ns attach-agent $node_(1) $sink
$ns connect $udp $sink
set cbr [new Application/Traffic/CBR]
$cbr set packetSize_ 40
$cbr set interval_ 5
$cbr attach-agent $udp

#Χρονοπρογραμματισμός των εφαρμογών

$ns at 40.0 "$cbr start"
```

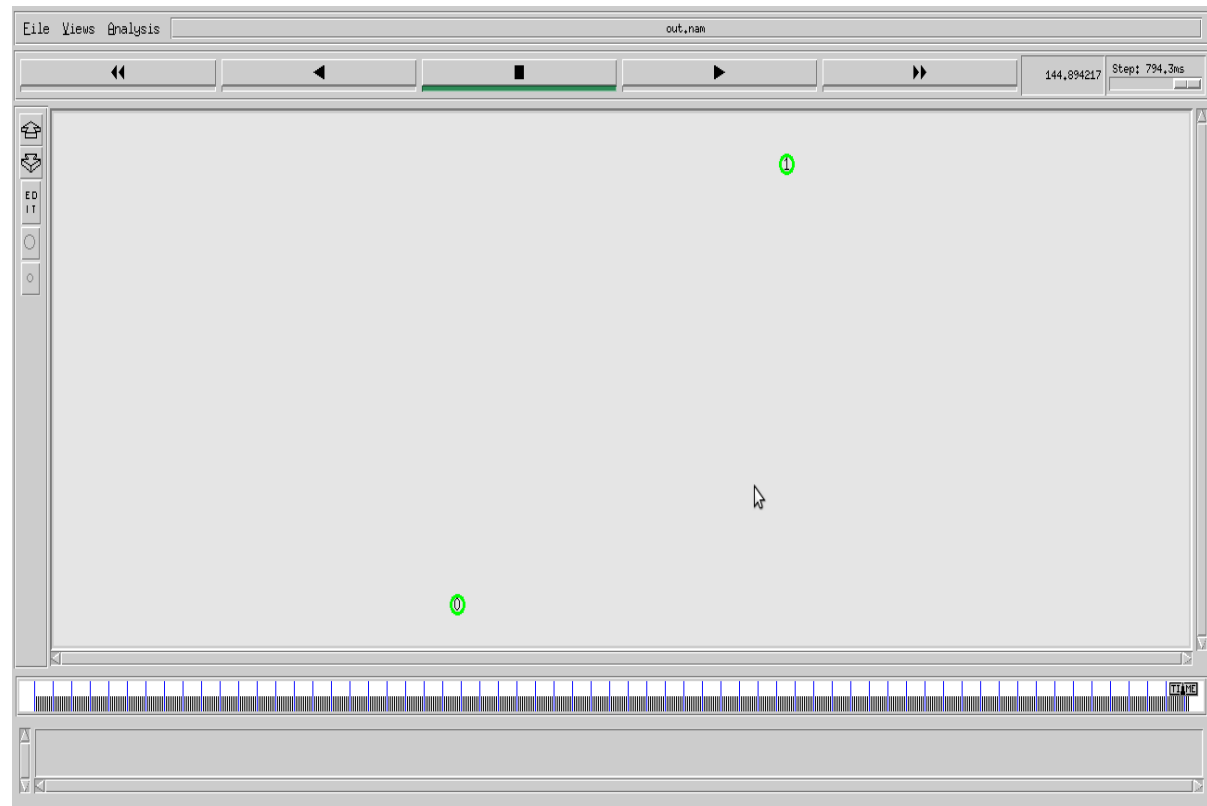
Δημιουργία ασύρματου δικτύου

- Ορισμός τερματισμού προσομοίωσης

```
# Διαδικασία τερματισμού προσομοίωσης  
for {set i 0} {$i < $val(nn)} {incr i} {  
    $ns at 150.0 "$node_($i) reset";  
}  
$ns at 150.0 "finish"
```

Δημιουργία ασύρματου δικτύου

- Τρέχουμε και επαληθεύουμε ότι εξομοίωση εκτελείται χωρίς συντακτικά λάθη και η τοπολογία είναι η αναμενόμενη
- Τροποποιήστε σύμφωνα με τις υποδείξεις του διδάσκοντα



Δημιουργία ασύρματου δικτύου

- Μελέτη με βάση το trace-file
 - Εντοπίστε μια πλήρη μετάδοση συγκεκριμένου πακέτου
 - Αλλάξτε την διαμόρφωση των φίλτρων και εντοπίστε τις διαφορές
- Μελέτη απόδοση με βάση awk script
 - *awk -f delay.awk simple.tr*
 - *Μέση καθυστέρηση, Ελάχιστη Καθυστέρηση, Επιτυχώς μεταδοθέντα πακέτα*
 - *awk -f remaining_energy.awk simple.tr*
 - *Μέση εναπομείνασα ενέργεια των κόμβων του δικτύου*
- Τροποποιήστε βασικές παραμέτρους και σχολιάστε την απόδοση

ΑΝΑΦΟΡΑ

- Δημιουργήστε ένα νέο σενάριο (τροποποιώντας τον αρχικό) στο οποίο:
 - Την χρονική στιγμή 100, ο κόμβος 1 ξεκινάει να κινείται με κατεύθυνση το σημείο (490,480) με ταχύτητα 5 m /sec.
 - Η γεννήτρια CBR θα παράγει ένα πακέτο 40 bytes κάθε 1 sec.
 - Η γεννήτρια CBR θα ξεκινήσει να παράγει πακέτα στο 95 sec της προσομοίωσης.
 - Χρησιμοποιήστε το αρχείο delay.awk για να πάρετε την καθυστέρηση στην μετάδοση των πακέτων για τις περιπτώσεις η CBR να παράγει ένα πακέτο 40bytes κάθε 1, 0.5, 0.1, 0.05 και 0.01 sec και στην συνέχεια απεικονίστε την σε διαγράμματα.
- Δημιουργήστε ένα νέο σενάριο (τροποποιώντας τον αρχικό) στο οποίο:
 - Υπάρχει μια δεύτερη ροή δεδομένων με ακριβώς τα ίδια χαρακτηριστικά αλλά ανάποδη κατεύθυνση (εναλλαγή αποστολές, παραλήπτη)
 - Στο σενάριο θα είναι ενεργές ΚΑΙ οι δύο ροές.