

Δίκτυα Υπολογιστών I Εργαστήρια

Εισαγωγή στον Network Simulator (NS-2)

Ε. ΤΣΙΛΙΓΙΑΝΝΗ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ/ΚΩΝ Η/Υ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΑΚ.ΕΤΟΣ 2021-2022

Βασική δομή προγράμματος

- Αρχικοποίηση NS
 - **new**: δεσμευμένη λέξη
 - **ns**: στιγμίοτυπο της κλάσης Simulator
- Δημιουργία αρχείων προσομοίωσης και οπτικοποίησης
 - .tr: αρχείο δεδομένων προσομοίωσης
 - .nam: αρχείο οπτικοποίησης
 - trace-all, namtrace-all: συναρτήσεις (methods) του ns
- Δημιουργία δικτύου προσομοίωσης
- Ορισμός γεγονότων (events)
- Τερματισμός προγράμματος
- Εκτέλεση προσομοίωσης

```
set ns [new Simulator]
```

```
#Open the Trace file  
set tracefile1 [open out.tr w]  
$ns trace-all $tracefile1
```

```
#Open the NAM trace file  
set namfile [open out.nam w]  
$ns namtrace-all $namfile
```

```
.  
.  
.
```

```
$ns at 125.0 "finish"
```

```
$ns run
```

Δημιουργία NS simulator

- Δημιουργία αντικειμένου simulator

```
set ns [new Simulator]
```

- Το αντικείμενο NS simulator έχει συναρτήσεις που υλοποιούν λειτουργίες όπως:
 - Δημιουργία άλλων αντικειμένων
 - Σύνδεση αντικειμένων-συνιστωσών δικτύου
 - Καθορισμός παραμέτρων συνιστωσών
 - Δημιουργία συνδέσεων

Η συνάρτηση finish

```
#Define a 'finish' procedure
proc finish {} {
    global ns tracefile1 namfile
    $ns flush-trace
    close $tracefile1
    close $namfile
    exec nam out.nam &
    exit 0
}
```

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Nodes and Links

- Nodes

```
set n0 [$ns node]
```

- Connections

```
$ns duplex-link $n0 $n2 10Mb 10ms DropTail
```

↑
capacity

↑
propagation delay

↑
buffer capacity
exceed policy

Sceduling events

- Ο event scheduler ορίζεται με την εντολή αρχικοποίησης:

```
set ns [new Simulator]
```

- Τα events προγραμματίζονται με εντολές της μορφής:

```
$ns at <time> <event>
```

- Παράδειγμα

```
$ns at 0.1 "$cbr start"
```

```
$ns at 1.0 "$ftp start"
```

```
$ns at 124.0 "$ftp stop"
```

```
$ns at 124.5 "$cbr stop"
```