

Εργαστήριο Δικτύων Επικοινωνιών

Οδηγίες για την εγκατάσταση και εκτέλεση του Προσομοιωτή Network Simulator 2 σε περιβάλλον Microsoft Windows

1. Απαραίτητα αρχεία

Στην ιστοσελίδα του μαθήματος είναι διαθέσιμο ένα αρχείο .zip το οποίο περιλαμβάνει τα απαραίτητα προγράμματα για την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων. (<https://courses.cn.ntua.gr/mod/resource/view.php?id=2151> απαιτείται login για το κατέβασμα των αρχείων)

Στο φάκελο bin εντός του zip υπάρχουν τα ακόλουθα αρχεία:

- ns.exe (Εκτελέσιμο αρχείο του Network Simulator 2)
- nam.exe (Εκτελέσιμο αρχείο του Network Animator)
- xgraph.exe (Εκτελέσιμο αρχείο για δημιουργία γραφικών παραστάσεων)
- awk95.exe (Interpreter της γλώσσας awk)
- tcl83.dll (Δυναμική βιβλιοθήκη της γλώσσας tcl)

2. Εγκατάσταση προγραμμάτων

Οι οδηγίες που ακολουθούν έχουν δοκιμαστεί σε Microsoft Windows 10 των 64bits. Ας σημειωθεί ότι στο Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών στο νέο Κτ. ΗΜΜΥ, τα προγράμματα είναι ήδη εγκατεστημένα σε περιβάλλον Windows XP 32bit, στον κατάλογο C:\Program Files\netsim\.

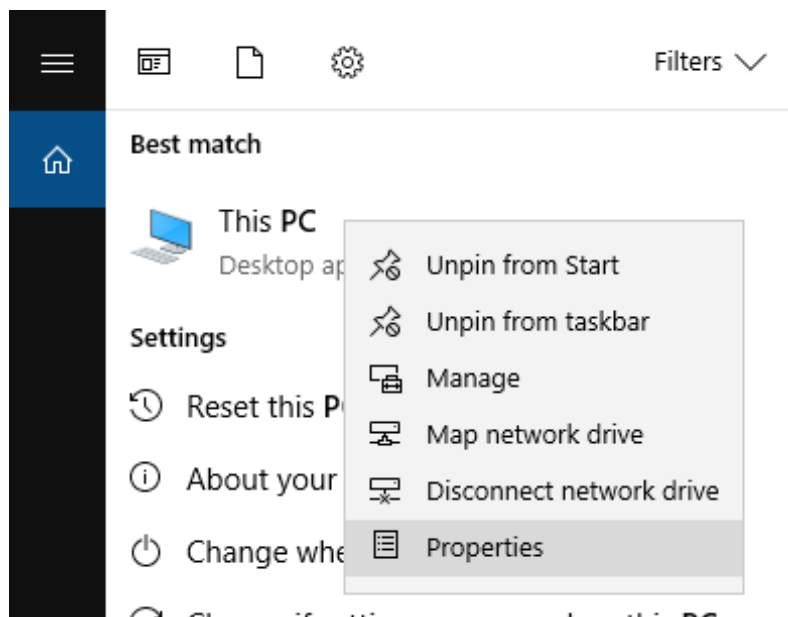
1. Αποσυμπίεση αρχείων στην τοποθεσία εγκατάστασης.

Ξεκινώντας, θα πρέπει να αποσυμπιέσουμε το zip μας στην διεύθυνση (directory) που θέλουμε να εγκαταστήσουμε τα παραπάνω εργαλεία. Προτείνεται, η αποσυμπίεση/τοποθέτηση των αρχείων στην διεύθυνση C:\netsim\, την οποία και θα χρησιμοποιήσουμε για τη συνέχεια των οδηγιών εγκατάστασης.

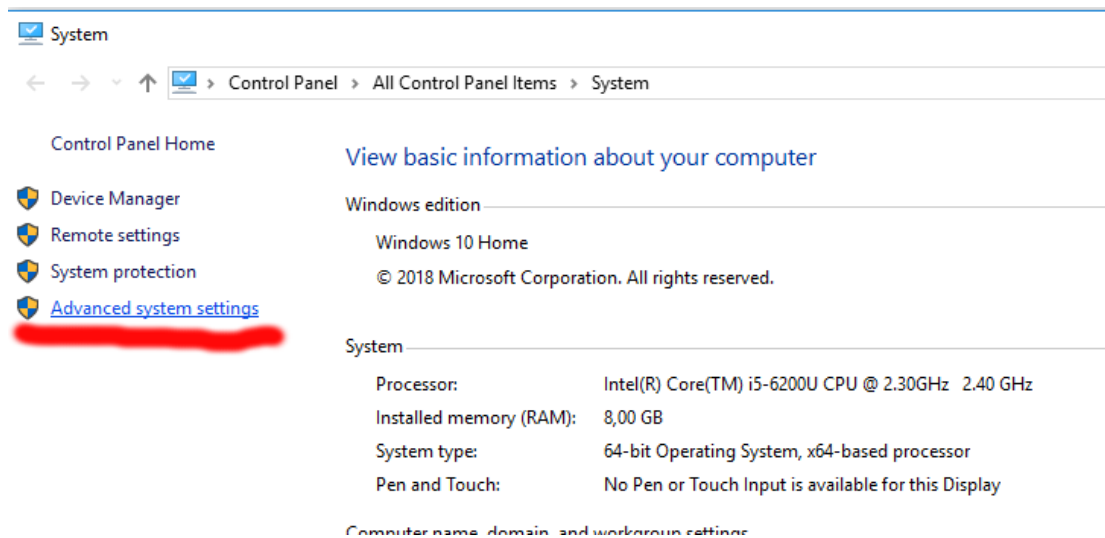
2. Ενημέρωση της μεταβλητής περιβάλλοντος PATH

Για να είναι δυνατή η εκτέλεση των αρχείων του Network Simulator από οποιαδήποτε τοποθεσία του συστήματος, πρέπει να ενημερωθεί η μεταβλητή περιβάλλοντος PATH ώστε να περιλαμβάνει το όνομα του καταλόγου όπου έχουν τοποθετηθεί τα εκτελέσιμα αρχεία του Network Simulator. Η διαδικασία ενημέρωσης της μεταβλητής PATH εξαρτάται από το λειτουργικό σύστημα:

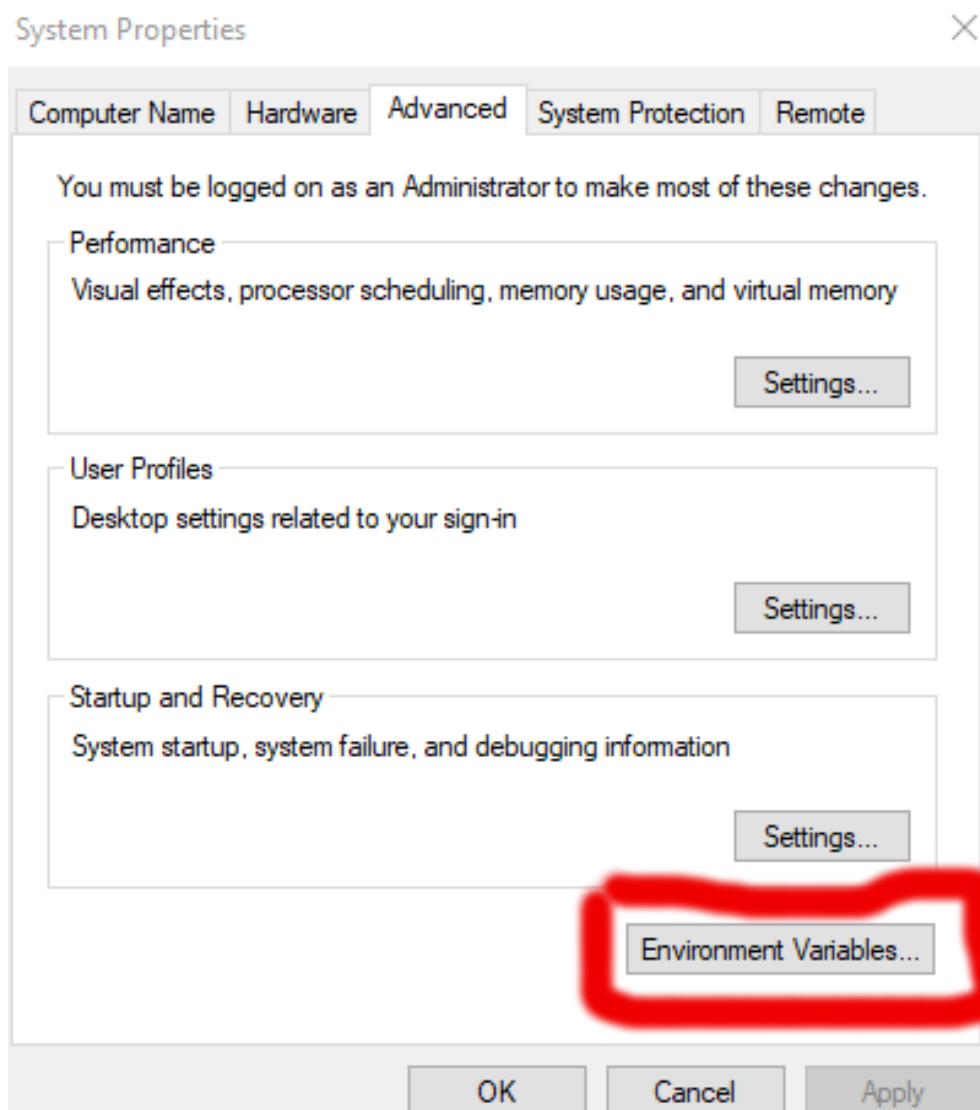
Σε περιβάλλον **Windows 10**, για την ενημέρωση της μεταβλητής PATH ακολουθείται η εξής διαδικασία: Κάνουμε δεξί κλικ στο εικονίδιο "This PC" και επιλέγουμε "Properties".



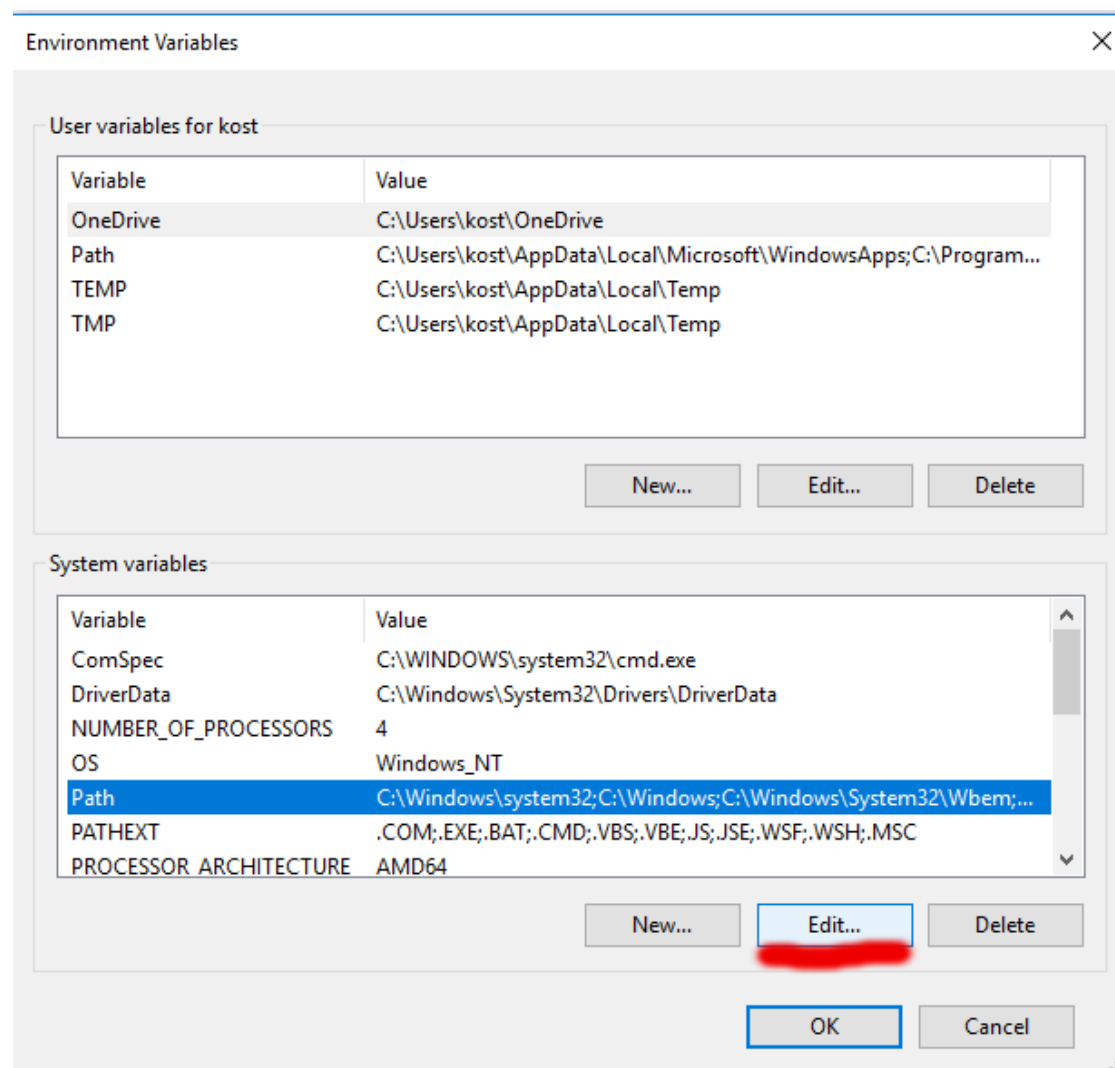
Επιλέγουμε “Advanced system settings” από το μενού στα αριστερά,



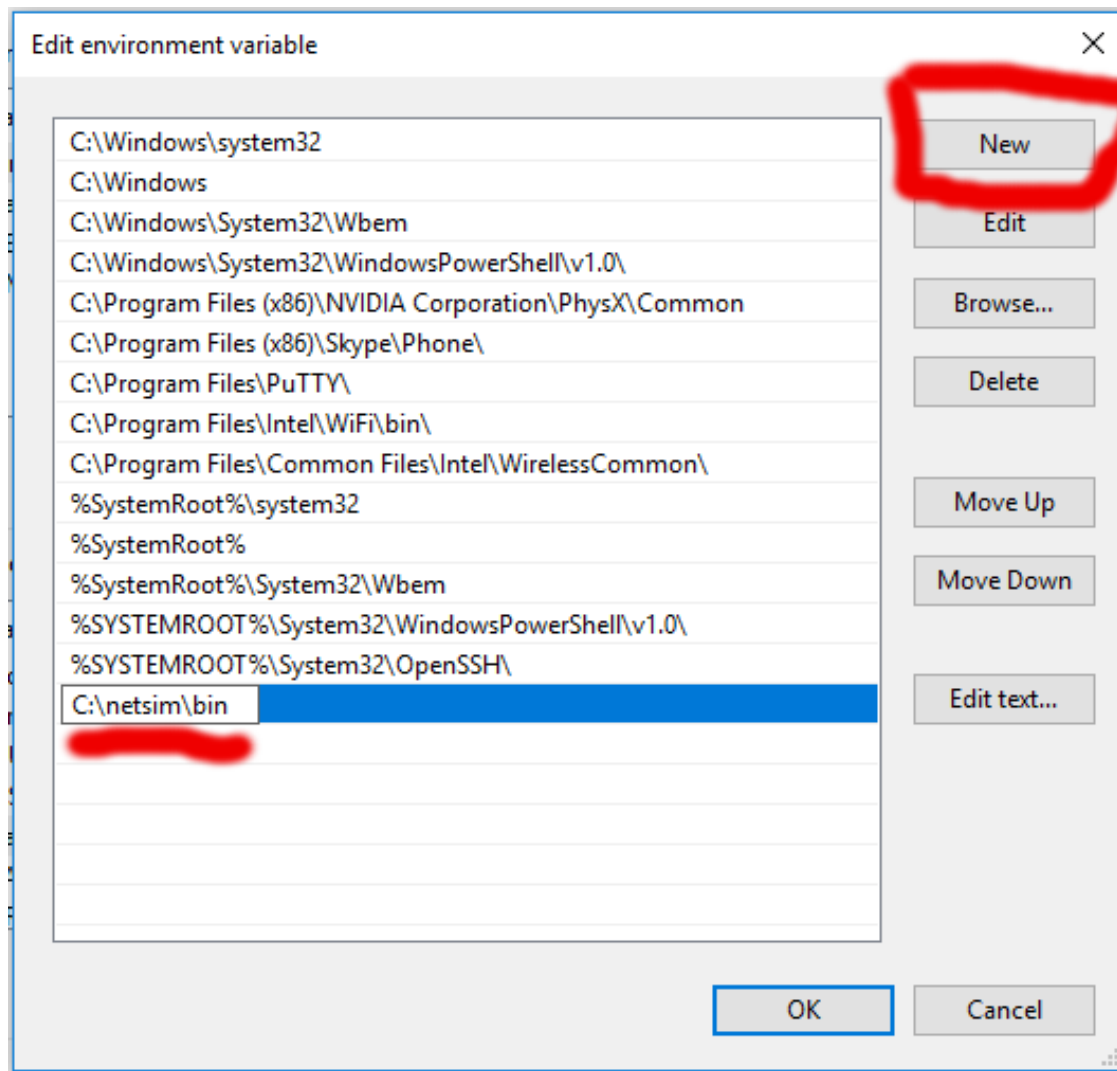
και στο κάτω μέρος του παραθύρου που εμφανίζεται επιλέγουμε “Environment Variables”.



Στη συνέχεια επιλέγουμε την μεταβλητή path και πατάμε “Edit”



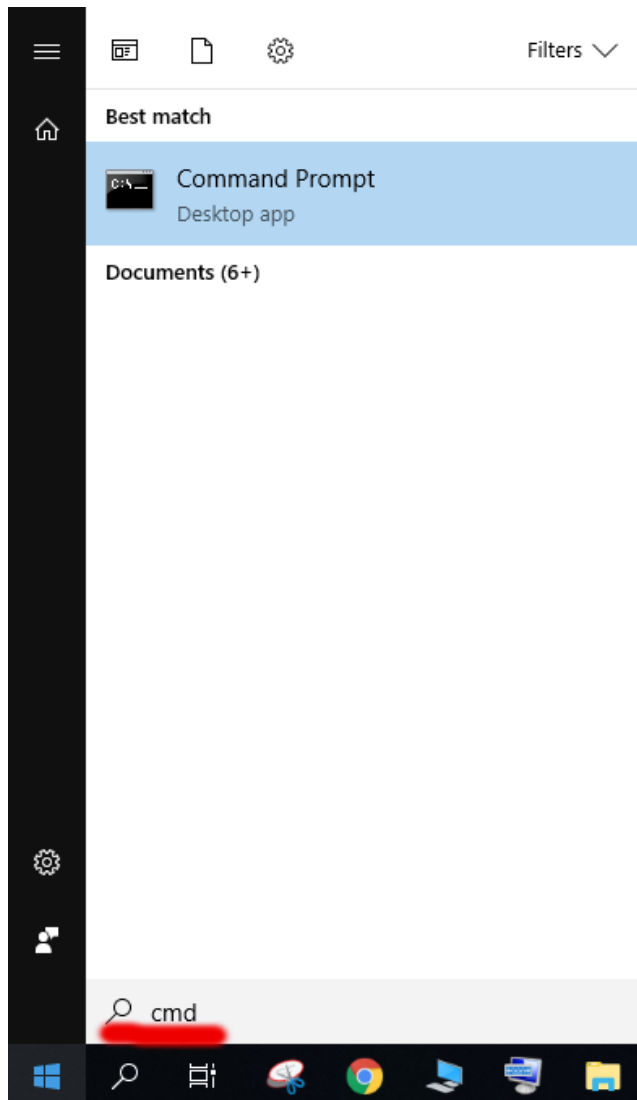
στην μεταβλητή PATH τον κατάλογο όπου αποθηκεύσαμε τα αρχεία του Network Simulator (μαζί με το \bin).



Με την προσθήκη της διεύθυνσης (directory) που τοποθετήσαμε τα αρχεία μας στο βήμα ένα η εγκατάσταση έχει ολοκληρωθεί

3. Εκτέλεση των προγραμμάτων προσομοίωσης

Σε περιβάλλον Windows 10 επιλέγουμε Start, στο πεδίο "Start Search" πληκτρολογούμε cmd, και στη συνέχεια enter.



Για να δημιουργήσουμε ή να επεξεργαστούμε ένα αρχείο κώδικα tcl για προσομοίωση στο Network Simulator πληκτρολογούμε από τη γραμμή εντολών:

```
notepad script.tcl
```

όπου script.tcl είναι το όνομα του αρχείου που θα επεξεργαστούμε. Αφού δημιουργηθεί το αρχείο προσομοίωσης σύμφωνα με τις οδηγίες της κάθε άσκησης, εκτελούμε το πρόγραμμα με την εντολή:

```
ns script.tcl
```

Αν δεν υπάρχουν λάθη στον κώδικα και η προσομοίωση ολοκληρωθεί επιτυχώς, τότε θα έχουν δημιουργηθεί τα ανάλογα trace αρχεία σύμφωνα με τον κώδικα προσομοίωσης. Εφόσον έχει δημιουργηθεί κάποιο animation της προσομοίωσης, αυτό μπορεί να εκτελεστεί με την εντολή

```
nam out.nam
```

όπου script.nam είναι το αρχείο που περιλαμβάνει το animation. (καθορίζεται με την εντολή namtrace-all στο αρχείο tcl. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα να δημιουργούμε και

αρχεία που περιλαμβάνουν κάποια γραφική παράσταση. Τα αρχεία ανοίγουν με τη βοήθεια του προγράμματος xgraph, με την εντολή:

```
xgraph out.tr
```

Εκτός από το xgraph, η παραγωγή γραφημάτων μπορεί να γίνει και με το excel. Αφού ανοίξουμε το πρόγραμμα excel, επιλέγουμε File --> Open, και από το παράθυρο που εμφανίζεται επιλέγουμε το αρχείο out.tr που δημιουργήθηκε από την προσομοίωση (αν αυτό δεν εμφανίζεται επιλέγουμε στο πεδίο "File of type" → All Files). Στη συνέχεια, με τη βοήθεια του Οδηγού εισαγωγής κειμένου (Text import wizard) που εμφανίζεται, επιλέγουμε Οριοθετημένο (Delimited) στο Βήμα 1 και Διάστημα (Space) για Οριοθέτη (Delimiter) στο Βήμα 2. Στο Βήμα 2, πατάμε το κουμπί Για προχωρημένους... (Advanced) ώστε να διαλέξουμε την τελεία ως υποδιαστολή. Αφού ολοκληρωθεί ο οδηγός, θα πρέπει τα δεδομένα από το αρχείο out.tr να εμφανίζονται σε δύο στήλες του excel. Επιλέγοντας αυτές τις δύο στήλες, και με την βοήθεια των εντολών Εισαγωγή → Διασπορά (Insert → Scatter), μπορούμε να εμφανίσουμε την γραφική παράσταση. Τα αρχεία .tr, αντί να περιλαμβάνουν μόνο μια γραφική παράσταση, είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την αλληλουχία γεγονότων που συνέβησαν κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης. Για την επεξεργασία αυτών των αρχείων πρέπει να δημιουργηθεί πρόγραμμα σε γλώσσα awk, σύμφωνα με τις οδηγίες της κάθε άσκησης. Στη συνέχεια το πρόγραμμα εκτελείται με την εντολή:

```
awk -f trace.awk < out.tr
```

όπου trace.awk είναι το αρχείο με τις οδηγίες επεξεργασίας και out.tr είναι το trace αρχείο της προσομοίωσης. Σε περίπτωση που θέλουμε να αποθηκεύσουμε το αποτέλεσμα της ανάλυσης των δεδομένων σε κάποιο αρχείο (π.χ. results.txt) εκτελούμε την εντολή:

```
awk -f analyze.awk < out.tr > results.txt
```

4. Χρήσιμοι δικτυακοί τόποι

- <http://www.isi.edu/nsnam/ns/index.html> (Σελίδα του Network Simulator 2)
- <http://www.isi.edu/nsnam/ns/tutorial/index.html> (Εισαγωγή στο Network Simulator 2)
- <http://www.isi.edu/nsnam/ns/ns-documentation.html> (NS2 Documentation)
- <http://www.tcl.tk/man/tcl8.5/tutorial/tcltutorial.html> (Εισαγωγή στη γλώσσα tcl)
- <ftp://ftp.tns.lcs.mit.edu/pub/otcl/doc/tutorial.html> (Εισαγωγή στην γλώσσα otcl)
- <http://www.tcl.tk/man/> (tcl manual)
- <http://www.vectorsite.net/tsawk.html> (Εισαγωγή στη γλώσσα awk)
- http://people.cs.uu.nl/piet/docs/nawk/nawk_toc.html (awk Manual)
- <http://www.xgraph.org/> (Οδηγίες χρήσεως του xgraph)