

Περιβάλλον Unix και μεταγλώττιση

#3

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (Άρτα)

Γκόγκος Χρήστος

Πώς μπορώ να έχω πρόσβαση σε περιβάλλον Unix;

- Εγκατάσταση διανομής Linux (προτεινόμενη διανομή: Ubuntu 18.04 LTS).
- Εγκατάσταση διανομής Linux παράλληλα με διατήρηση εγκατάστασης Windows (dual boot).
- Εκτέλεση διανομής Linux από Live CD.
- Εγκατάσταση Cygwin σε υπολογιστή με εγκατάσταση Windows.
- Εγκατάσταση WSL (Windows Subsystem for Linux) σε υπολογιστή με εγκατάσταση Windows 10.
- Εγκατάσταση Linux Virtual Machine σε VirtualBox ή VMWare.
- Vagrant.
- Docker.
- ssh σε υπολογιστή με εγκατεστημένη μια διανομή Linux.

Βασικές εντολές στο Linux

ls	Λίστα με όλα τα αρχεία και τους καταλόγους στον τρέχοντα κατάλογο
cd <dir>	Αλλαγή του τρέχοντος καταλόγου σε <dir>
cd ..	Αλλαγή του τρέχοντος καταλόγου ένα επίπεδο πάνω στην ιεραρχία καταλόγων
cd ~	Αλλαγή του τρέχοντος καταλόγου στο home κατάλογο
mkdir <dir>	Δημιουργία του υποκαταλόγου <dir> στον τρέχοντα κατάλογο
rm <filename>	Διαγραφή του αρχείου <filename>
rm -r <dir>	Διαγραφή του καταλόγου <dir> των περιεχομένων του και όλων των υποκαταλόγων του
cat <filename>	Έξοδος του κειμένου του αρχείου <filename> στην οθόνη
chmod +x <filename>	Αλλαγή των ιδιοτήτων του αρχείου <filename> έτσι ώστε να επιτρέπεται η εκτέλεσή του.
more <filename>	Παρόμοιο με το cat, επιτρέπει σκρολάρισμα της οθόνης
man <keyword>	Εμφάνιση της σελίδας του εγχειριδίου (manual) για διάφορες προγραμματιστικές έννοιες και έννοιες του unix

Εγκατάσταση gcc σε Ubuntu 18.04

```
$ sudo apt update
```

```
$ sudo apt install build-essential
```

```
$ sudo apt-get install manpages-dev
```

```
$ g++ --version
```

```
g++ (Ubuntu 7.5.0-3ubuntu1~18.04) 7.5.0
```

Copyright (C) 2017 Free Software Foundation, Inc.

This is free software; see the source for copying conditions. There is NO warranty; not even for MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

Projects πολλαπλών αρχείων (1/2)

- Αν και είναι δυνατόν οποιοδήποτε πρόγραμμα να γραφεί σε ένα μόνο αρχείο, συχνά τα προγράμματα διαμερίζονται σε πολλά αρχεία:
 - **Αρχείο επικεφαλίδας (header):** περιέχει τη δήλωση της κλάσης, συνήθως έχει ως επέκταση .hpp (π.χ. circle.hpp).
 - **Αρχείο υλοποίησης:** περιέχει τον ορισμό της κλάσης, δηλαδή της υλοποίησης των συναρτήσεων μελών της κλάσης, συνήθως έχει ως επέκταση .cpp (π.χ. circle.cpp).
 - **Αρχείο οδηγός:** περιέχει την main() και πιθανώς άλλες συναρτήσεις που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα, συνήθως έχει ως επέκταση .cpp (π.χ. main.cpp).

Projects πολλαπλών αρχείων (2/2)

- Λόγοι για τους οποίους χρησιμοποιούνται πολλαπλά αρχεία:
 - Επιτρέπει να γίνονται αλλαγές στην υλοποίηση των κλάσεων χωρίς να επηρεάζεται η διεπαφή της κλάσης.
 - Επιτρέπει σε μια κλάση να χρησιμοποιείται από πολλά προγράμματα οδηγούς.
 - Αυξάνει τις ευκαιρίες για επαναχρησιμοποίηση κώδικα.
 - Ο κώδικας γίνεται περισσότερο τμηματικός (modular).
 - Στην πράξη δεν είναι δυνατόν να γραφεί κώδικας για ένα μεγάλο έργο λογισμικού σε ένα μόνο αρχείο.

Μεταγλώττιση

- Μεταγλώττιση είναι η διαδικασία μετατροπής ενός αρχείου από τη C++ γλώσσα σε γλώσσα που μπορεί να «καταλάβει» ο υπολογιστής, δηλαδή σε γλώσσα μηχανής.
- Η μεταγλώττιση εμπεριέχει δύο κύριες φάσεις:
 - **φάση μεταγλώττισης** που είναι υπεύθυνη για τη μετάφραση της γλώσσας.
 - **φάση σύνδεσης** που είναι υπεύθυνη για την επίλυση των αναφορών μεταξύ επιμέρους αρχείων.

Φάση μεταγλώττισης (compile phase)

- Πραγματοποιεί τις οδηγίες του προεπεξεργαστή (preprocessor directives) όπως είναι οι: `#include`, `#define` κ.λπ.
- Ελέγχει τη σύνταξη του προγράμματος.
- Ελέγχει ότι οι συναρτήσεις και οι μεταβλητές έχουν δηλωθεί πριν τη χρήση τους.
- Δεν ελέγχει ότι οι συναρτήσεις που χρησιμοποιούνται έχουν οριστεί.
- Δημιουργεί αναπαράσταση κώδικα μηχανής σε μια μορφή που ονομάζεται αντικείμενο αρχείο (object file). Πρόκειται για ένα αρχείο με όνομα που έχει ως επέκταση `.o`
- Το αντικείμενο αρχείο δεν είναι εκτελέσιμο και μπορεί να περιέχει χρήση συναρτήσεων οι οποίες δεν έχουν οριστεί (δηλαδή δεν υπάρχει υλοποίηση για αυτές)

Φάση σύνδεσης (link phase)

- Συνδέει τα αρχεία αντικείμενα σε ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα.
- Η φάση σύνδεσης είναι η φάση κατά την οποία οι κλήσεις συναρτήσεων συνδέονται με τους ορισμούς (υλοποιήσεις) των συναρτήσεων, και ο μεταγλωττιστής ελέγχει ότι υπάρχει ένας και μόνο ένας ορισμός για κάθε συνάρτηση που καλείται.
- Όλες οι συναρτήσεις μέλη θα πρέπει να έχουν οριστεί κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης.
- Θα πρέπει να υπάρχει μια `main()` συνάρτηση έτσι ώστε το εκτελέσιμο να γνωρίζει από που να ξεκινήσει.

Παράδειγμα μεταγλώττισης project με διαμέριση αρχείων

- **g++ -c Fraction.cpp**

- πραγματοποιεί τη φάση μεταγλώττισης στο αρχείο Fraction.cpp και δημιουργεί το αντικείμενο αρχείο Fraction.o

- **g++ -c main.cpp**

- πραγματοποιεί τη φάση μεταγλώττισης στο αρχείο main.cpp και δημιουργεί το αντικείμενο αρχείο main.o

- **g++ Fraction.o main.o -o main**

- συνδέει τα αρχεία αντικείμενα, ο κώδικας στο main.o που καλεί μέλη συναρτήσεις της κλάσης Fraction, συνδέεται με τους ορισμούς (υλοποιήσεις των μελών συνατήσεων) που έχουν μεταγλωττιστεί στο αρχείο Fraction.o

- Συντόμευση που πραγματοποιεί μεταγλώττιση και σύνδεση σε ένα βήμα:

- **g++ main.cpp Fraction.cpp -o main**

<https://github.com/chgogos/oop/blob/master/variuous/COP3330/lect3/Fraction.cpp>

<https://github.com/chgogos/oop/blob/master/variuous/COP3330/lect3/Fraction.hpp>

<https://github.com/chgogos/oop/blob/master/variuous/COP3330/lect3/main.cpp>

Αναφορές

- <http://www.cs.fsu.edu/~xyuan/cop3330/>
- <https://www.cygwin.com/>
- <https://www.vagrantup.com/>
- <https://www.docker.com/>
- <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/wsl/install-win10>
- <https://www.virtualbox.org/>
- <https://www.vmware.com/>
- <https://linuxize.com/post/how-to-install-gcc-compiler-on-ubuntu-18-04/>