# Περιβάλλον Unix και μεταγλώττιση

#3

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών (Άρτα) Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων Γκόγκος Χρήστος

# Πώς μπορώ να έχω πρόσβαση σε περιβάλλον Unix;

- Εγκατάσταση διανομής Linux (προτεινόμενη διανομή: Ubuntu 22.04.x 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 WSL2 (Windows Subsystem version 2 for Linux) σε υπολογιστή με εγκατάσταση Windows (10 ή 11).
- 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></dir>	Αλλαγή του τρέχοντος καταλόγου σε <dir></dir>
cd	Αλλαγή του τρέχοντος καταλόγου ένα επίπεδο πάνω στην ιεραρχία καταλόγων
cd ~	Αλλαγή του τρέχοντος καταλόγου στο home κατάλογο
mkdir <dir></dir>	Δημιουργία του υποκαταλόγου <dir> στον τρέχοντα κατάλογο</dir>
rm <filename></filename>	Διαγραφή του αρχείου <filename></filename>
rm -r <dir></dir>	Διαγραφή του καταλόγου <dir> των περιεχομένων του και όλων των υποκαταλόγων του</dir>
cat <filename></filename>	Έξοδος του κειμένου του αρχείου <filename> στην οθόνη</filename>
chmod +x <filename></filename>	Αλλαγή των ιδιοτήτων του αρχείου <filename> έτσι ώστε να επιτρέπεται η εκτέλεσή του.</filename>
more <filename></filename>	Παρόμοιο με το cat, επιτρέπει σκρολάρισμα της οθόνης
man <keyword></keyword>	Εμφάνιση της σελίδας του εγχειριδίου (manual) για διάφορες προγραμματιστικές έννοιες και έννοιες του unix

#### Εγκατάσταση gcc σε Ubuntu 22.04.2 LTS

\$ sudo apt update

\$ sudo apt install build-essential

\$ sudo apt-get install manpages-dev

\$ g++ --version

g++ (Ubuntu 11.4.0-1ubuntu1~22.04) 11.4.0

Copyright (C) 2021 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, πολλές φορές, 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 (υλοποίησεις 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/various/COP3330/lect3/Fraction.cpp https://github.com/chgogos/oop/blob/master/various/COP3330/lect3/Fraction.hpp https://github.com/chgogos/oop/blob/master/various/COP3330/lect3/main.cpp

## Αναφορές

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