Διάλεξη 22 - Οργάνωση Κώδικα

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εισαγωγή στον Προγραμματισμό

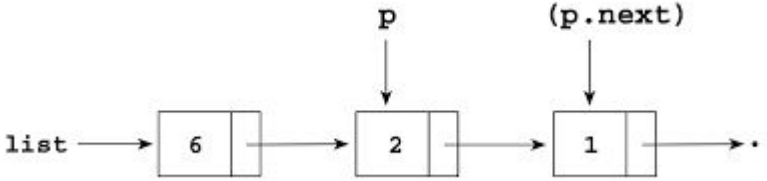
Θανάσης Αυγερινός

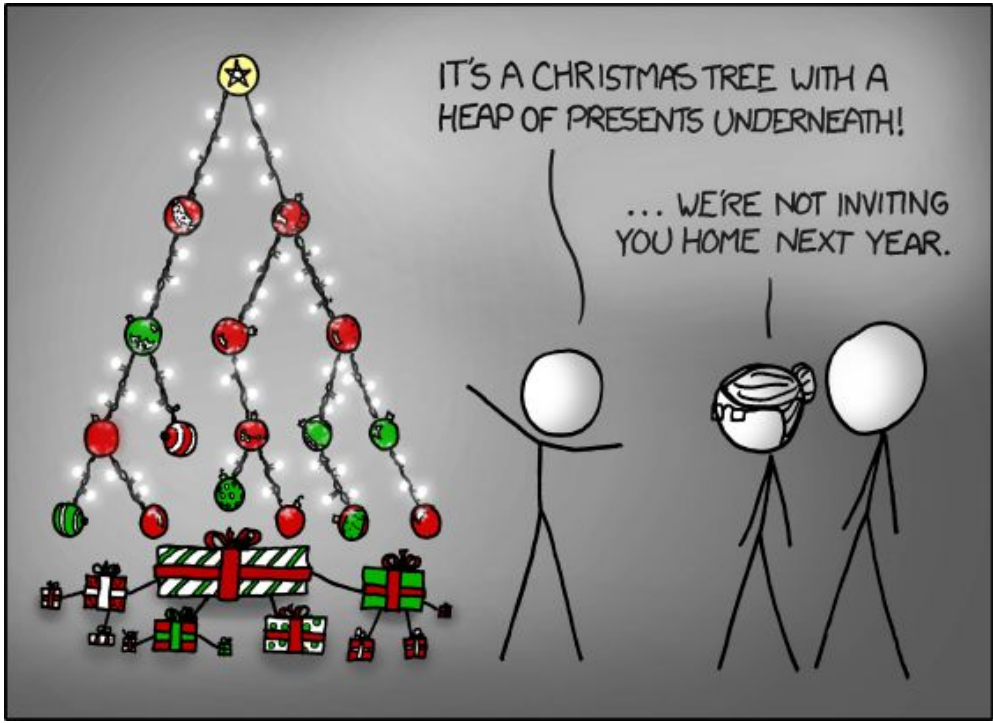
Ανακοινώσεις / Διευκρινίσεις

- Βγήκε η Εργασία #2 - Προθεσμία: 23:59, Τρίτη 14 Ιανουαρίου 2025

Την Προηγούμενη Φορά

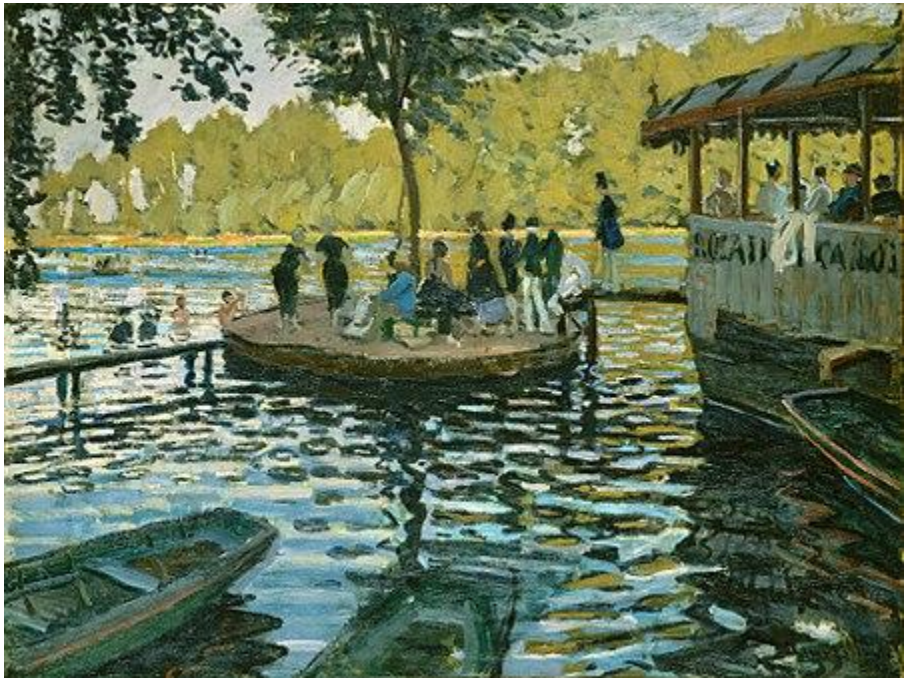
- Αυτοαναφορικές Δομές
  - Λίστες
  - Δέντρα
  - Αλγόριθμοι χρήσης και διάσχισης





Σήμερα

- Μεγάλα Προγράμματα, Οργάνωση και Μεταγλώττιση
- Δηλώσεις μεταβλητών και συναρτήσεων
- const

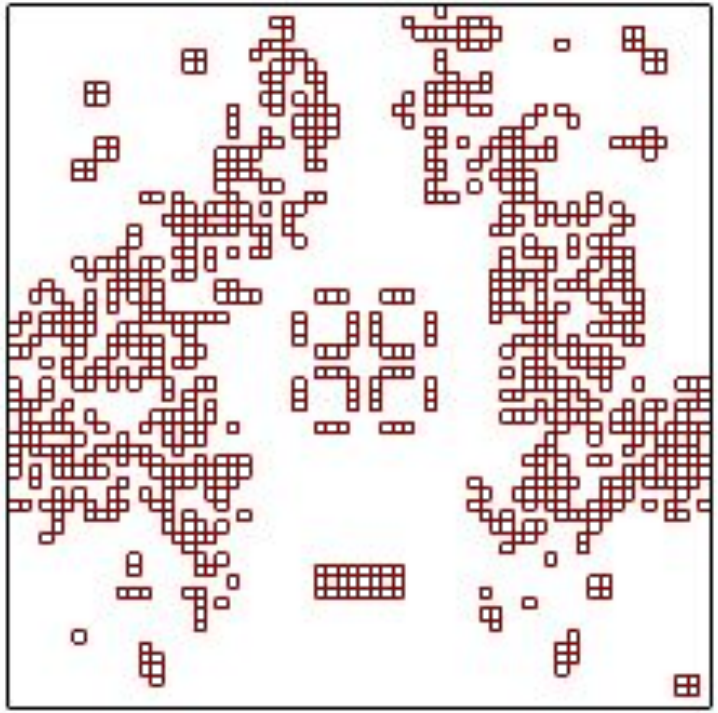


Γραμμές Κώδικα (Lines of Code - LOC)

Η γραμμή κώδικα (Line of Code/Source Line of Code - LOC/SLOC), δηλαδή οι εντολές που γράφουμε μέχρι την αλλαγή γραμμής (newline) είναι μία από τις βασικές μετρικές για να κατανοήσουμε το μέγεθος προγραμμάτων.

- LOC
- KLOC = 10^3 LOC
- MLOC = 10^6 LOC
- …

Με λίγες γραμμές κώδικα, μπορούμε να πάρουμε ιδιαίτερα σύνθετα συστήματα

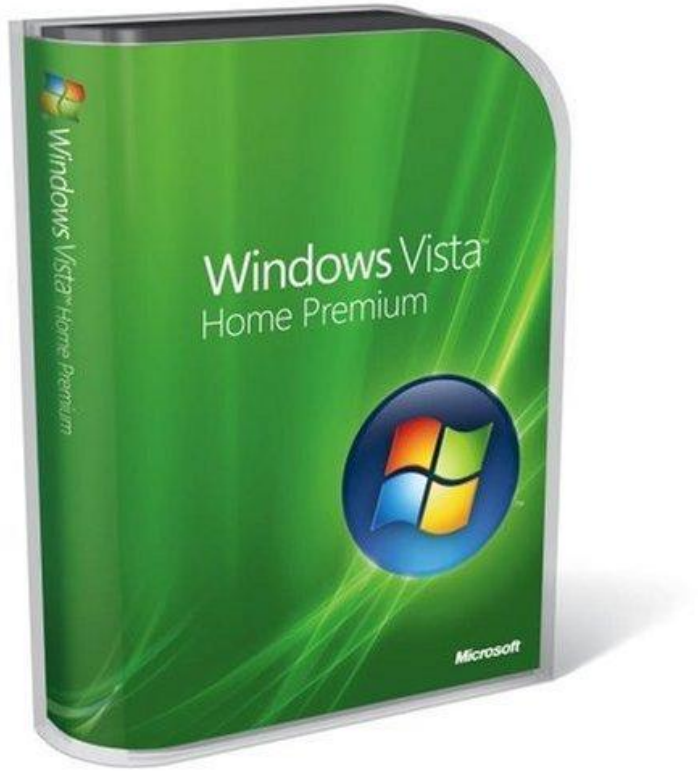


Conway's Game of Life (1970)

~100-200 LOC

Apollo 11 (1969)

145 KLOC



Windows Vista (2006)

50 MLOC

Πόσες γραμμές γράψαμε στις εργασίες μας;


```
$ sloccount hw-submissions/

Total Physical Source Lines of Code (SLOC)                  = 67,826

Development Effort Estimate, Person-Years (Person-Months) = 16.75 (200.99)

 (Basic COCOMO model, Person-Months = 2.4 * (KSLOC**1.05))

Schedule Estimate, Years (Months)                           = 1.56 (18.76)

 (Basic COCOMO model, Months = 2.5 * (person-months**0.38))

Estimated Average Number of Developers (Effort/Schedule)  = 10.72

Total Estimated Cost to Develop                             = $ 2,262,599

 (average salary = $56,286/year, overhead = 2.40).

SLOCCount, Copyright (C) 2001-2004 David A. Wheeler

Please credit this data as "generated using David A. Wheeler's 'SLOCCount'."
```

Υλοποιούμε ένα καινούριο σύστημα και περιμένουμε να έχει ~40 χιλιάδες γραμμές κώδικα. Τι κάνουμε;

Λύση #1: Όλος ο κώδικας σε ένα αρχείο C

Θετικά

1. Απλή οργάνωση, εύκολη μεταφορά, όλος ο κώδικας σε ένα μέρος
2. Οι ορισμοί όλων των συναρτήσεων προσβάσιμοι στο ίδιο αρχείο

Αρνητικά

1. Το να ψάχνεις να βρεις κάτι σε ένα αρχείο με δεκάδες χιλιάδες γραμμές είναι οδυνηρό
2. Αλλάζεις μια γραμμή κώδικα και πρέπει να κάνεις compile τα πάντα
3. Συντήρηση, αναβάθμιση, κατανόηση όλου του προγράμματος δύσκολη

Ιδέα: Abstraction (αφαίρεση;) και διάσπαση σε υποπροβλήματα

Λύση #2: Οργάνωση του κώδικα σε πολλά αρχεία

Κάθε αρχείο περιέχει μεταβλητές και συναρτήσεις που σχετίζονται θεματικά, λειτουργικά ή σύμφωνα με άλλα κριτήρια, π.χ. openssl:

```
├── README.md
├── ssl
│   ├── ssl_init.c
│   ├── event_queue.c
│   ├── ssl_err.c
│   ├── sslerr.h
...
├── test
│   ├── aborttest.c
│   ├── acvp_test.c
...
```

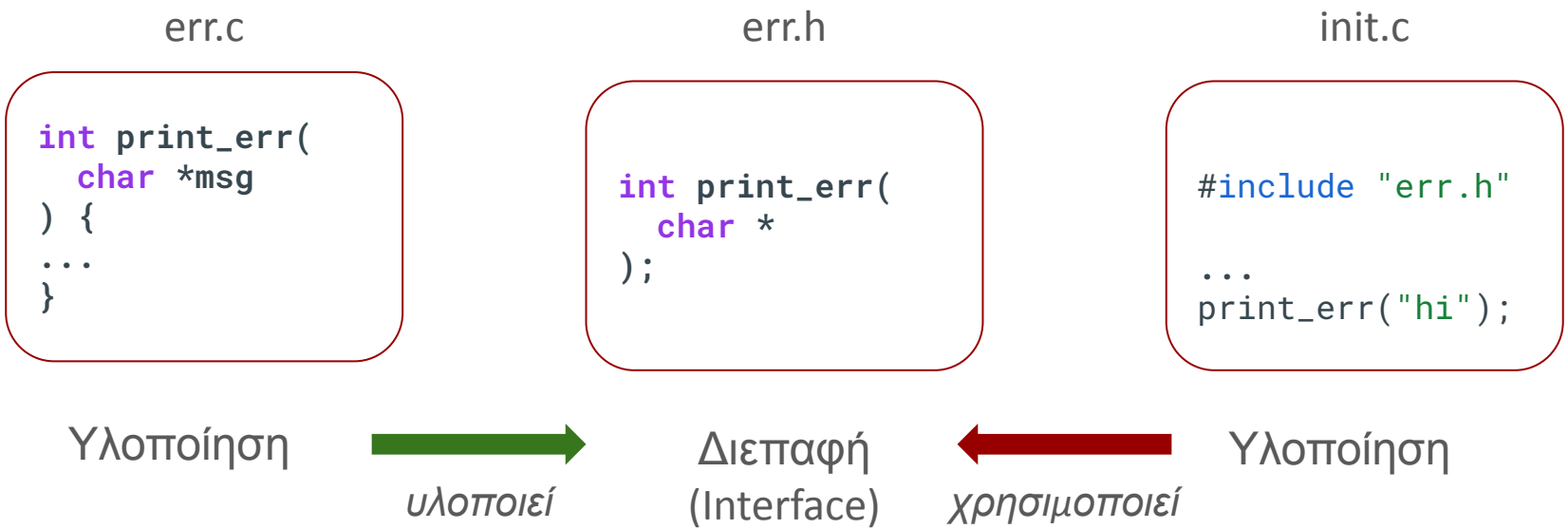
Αρχεία Υλοποίησης (.c)

Αρχεία Κεφαλίδας (.h)

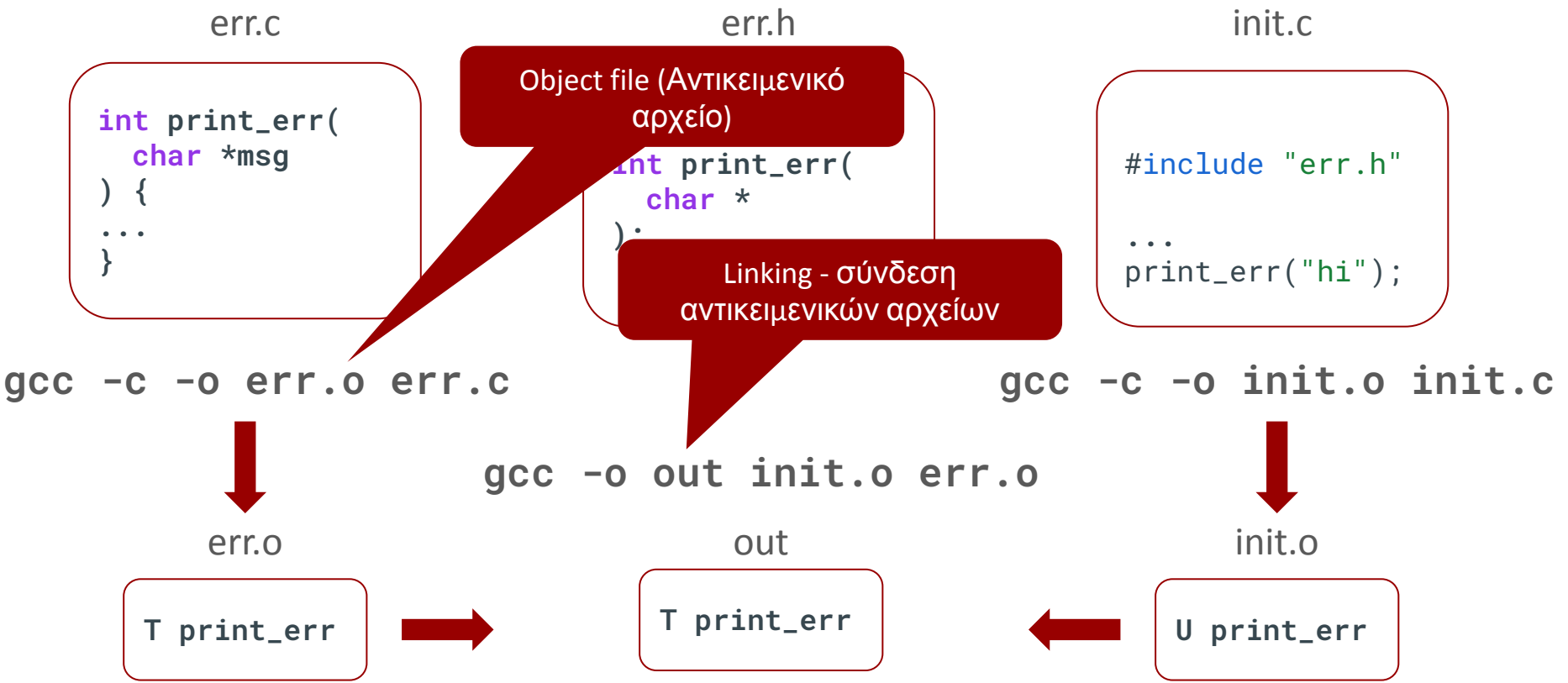
Ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος να οργανώσουμε τον κώδικά μας;

Εξαρτήσεις (Dependencies)

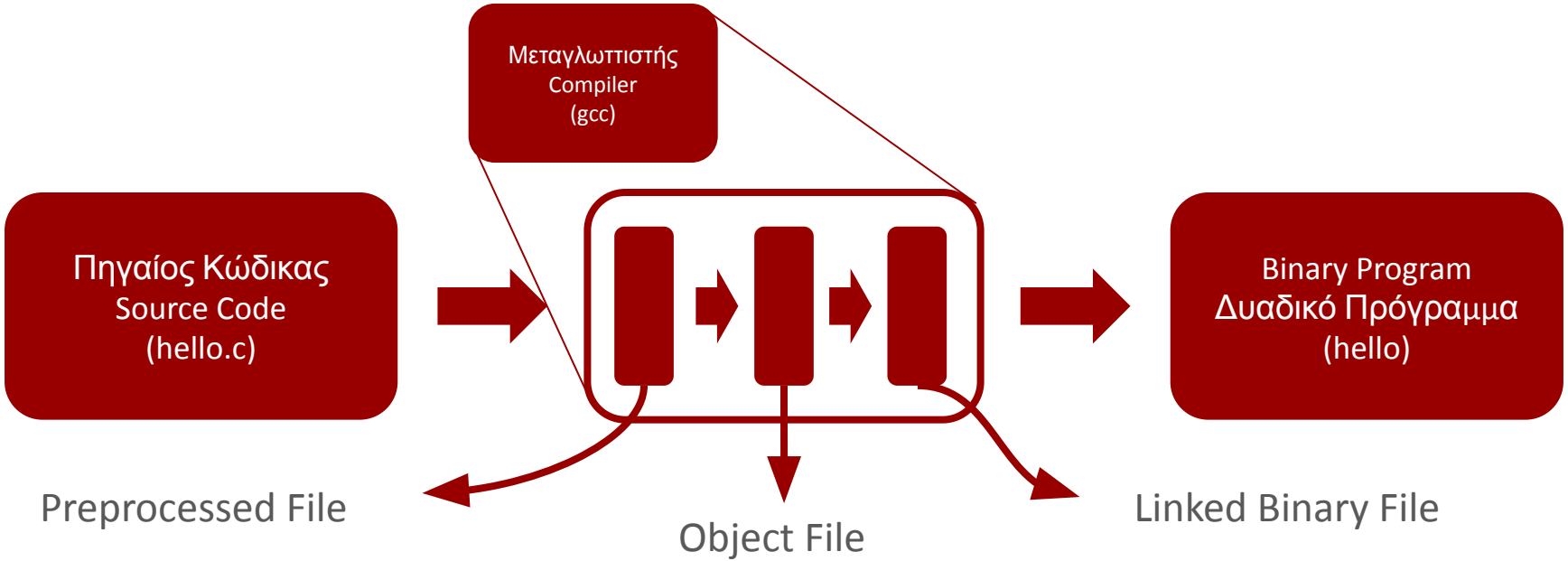
Αν αλλάξω ένα αρχείο τι επηρεάζεται;
Με τι μοιάζουν αυτές οι εξαρτήσεις;



Μεταγλώττιση Με Πολλά Αρχεία



Μεταγλώττιση



Η Μεταγλώττιση είναι Χρονοβόρα Διαδικασία

Σε μεγάλα project όπως ο πυρήνας του Linux η μεταγλώττιση μπορεί να πάρει ***ώρες*** (ή ακόμα και μέρες!)

Σπάζοντας το πρόγραμμα σε αρχεία μπορούμε να γλυτώσουμε χρόνο μεταγλωττίζοντας μόνο ότι χρειάζεται μετά από κάθε αλλαγή (Makefiles)

Μετά την πρώτη μεταγλώττιση, οι επόμενες επαναλήψεις είναι συνήθως γρηγορότερες

Η Μεταγλώττιση είναι γραμμική διαδικασία (στην C)

```c
#include <stdio.h>


int main() {
  print_err("hello");
  return 0;
}
int print_err(char * msg) {
  return fprintf(stderr, "%s\n", msg);
}
```

```
$ gcc -o prototype prototype.c
prototype.c: In function ‘main’:
prototype.c:4:3: warning: implicit declaration
of function ‘print_err’
[-Wimplicit-function-declaration]
    4 |   print_err("hello");
      |   ^~~~~~~~~
```

Δήλωση Πρωτοτύπου Συνάρτησης (Function Prototype)

Η δήλωση του πρωτοτύπου μιας συνάρτησης (function prototype) καθορίζει το όνομα της συνάρτησης, τον τύπο επιστροφής της και τα ορίσματά της.

```
τύπος όνομα(λίστα_ορισμάτων);
```

Για παράδειγμα:

```
int print_err(char * message);
int print_err(char *);
```

Τα ονόματα των ορισμάτων μπορούν να παραληφθούν

Η Μεταγλώττιση είναι γραμμική διαδικασία (στην C)

Προσθήκη Πρωτοτύπου

```
#include <stdio.h>
int print_err(char *msg);
int main() {
  print_err("hello");
  return 0;
}
int print_err(char * msg) {
  return fprintf(stderr, "%s\n", msg);
}
```

```
$ gcc -o prototype prototype.c
$ ./prototype
hello
```

Αναφορές

Από τις διαφάνειες του κ. Σταματόπουλου έχουμε πλέον καλύψει όλη την ύλη

- Lines of Code Written

Ευχαριστώ και καλές γιορτές εύχομαι!
Keep Coding ;)