

Code style, Naming conventions, Tests

Κ08 Δομές Δεδομένων και Τεχνικές Προγραμματισμού

Κώστας Χατζηκοκολάκης

Code style

- In most programming languages **whitespace is ignored**
 - Leaves many options for styling
- The exact style is not important, no need to be “dogmatic” about it
- But it is very important to be **consistent**
 - Good style makes the code **readable**

Naming conventions

- Similarly, how we **name** things is important
 - variables
 - modules
 - functions
 - types
 - etc.
- Consistent naming greatly improves code quality

In this class

- The following slides present some style & naming choices
- The code used in the lectures follow this style
- You are **not** required to follow it
- But you **are** required to consistently follow a specific style

Comments

```
// C++ style
// στα Ελληνικά

void foo() {
    int a = 1;    // μικρά comments στην ίδια γραμμή
}
```

- Makes it easy to toggle comments (**Ctrl- /** in VS Code)
- Don't over-use comments
 - they should not explain **what** the code does
 - but **how/why**
- **Don't** leave old garbage code in comments (Git keeps the history!)

Brackets

```
// Στην ίδια γραμμή με την εντολή που τα ανοίγει
```

```
void foo() {  
    for(unsigned int i = 0; i < ...; i++) {  
        ...  
    }  
}
```

```
// Για μικρές εντολές το παρακάτω είναι ok (χωρίς κατάχρηση)
```

```
if(condition)  
    do_something();  
}
```

Indentation

- One **tab** for each level
 - allows each developer to configure the tab size differently
- Alternative option: **4 spaces**
 - appears the same in all editors
- **Don't** mix the two

Pointer types

```
// Το * κολλητά με τον τύπο (όχι με το όνομα)  
  
int* foo(char* param) {  
    int* pointer = &var;  
    ...  
}
```

Conceptually, `int*` is a type.

Variable declarations

```
// Μία δήλωση ανά γραμμή, επαναλαμβάνουμε τον τύπο  
// Επίσης, δηλώνουμε μεταβλητές στο σημείο και το scope που χρειάζονται  
  
void foo() {  
    int var1 = 1;  
    int var2 = 3;  
  
    ...  
  
    int var3 = 3; // δε χρειάζεται πιο πάνω  
  
    if(condition) {  
        int var4 = 4; // var4 ορατό μόνο μέσα στο if  
        ...  
    }  
  
    for(unsigned int i = 0; i < N; i++) { // i ορατό μόνο μέσα στο  
        int var5 = 5;  
        ...  
    }  
}
```

Names

- **Functions, variables, parameters:** lowercase_with_underscores
- **Types:** CamelCase
- **Constants:** UPPERCASE
- Choose **readable** names (not a, b, c, ...)
- In **modules:** prefix with name of module (or abbreviation)
 - avoids conflicts

Names

```
// ADTList.h

// Οι σταθερές αυτές συμβολίζουν εικονικούς κόμβους στην αρχή/τέλος.
#define LIST_BOF (ListNode)0
#define LIST_EOF (ListNode)0

// Λίστες και κόμβοι αναπαριστώνται από τους τύπους List και ListNode
typedef struct list* List;
typedef struct list_node* ListNode;

// Δημιουργεί και επιστρέφει μια νέα λίστα.

List list_create(DestroyFunc destroy_value);

// Προσθέτει έναν νέο κόμβο __μετά__ τον node με περιεχόμενο value.
void list_insert_next(List list, ListNode node, Pointer value);

// Αφαιρεί τον __επόμενο__ κόμβο από τον node.
void list_remove_next(List list, ListNode node);
```

How to test our code

- For simple code, we typically test it in `main`
 - often with input from the user
- This does not work for larger programs
 - Time consuming
 - Easy to miss edge cases
 - No automation
 - We tend to assume that fixes remain forever

Unit Tests

- A **test** is a piece of code that tests some other code
 - e.g. tests a **module**
- It calls some functions of the module, then checks the result
- Each test should be **independent**
- It should test some basic functionality
 - especially edge cases

Unit Tests

Advantages

- Re-run on every change
- Detect regressions
- Test different implementations of the same module
- Run in automated scripts (e.g. on `git push`)
- Write specifications even before writing the actual code
 - test-driven development

A simple test for stats.h

```
#include "acutest.h"           // Απλή βιβλιοθήκη για unit testing

#include "stats.h"

void test_find_min(void) {
    int array[] = { 3, 1, -1, 50 };

    TEST_ASSERT(stats_find_min(array, 4) == -1);
    TEST_ASSERT(stats_find_min(array, 3) == -1);
    TEST_ASSERT(stats_find_min(array, 2) == 1);
    TEST_ASSERT(stats_find_min(array, 1) == 3);
    TEST_ASSERT(stats_find_min(array, 0) == INT_MAX);
}
```

A simple test for stats.h

```
void test_find_max(void) {
    int array[] = { 3, 1, -1, 50 };

    TEST_ASSERT(stats_find_max(array, 4) == 50);
    TEST_ASSERT(stats_find_max(array, 3) == 3);
    TEST_ASSERT(stats_find_max(array, 2) == 3);
    TEST_ASSERT(stats_find_max(array, 1) == 3);
    TEST_ASSERT(stats_find_max(array, 0) == INT_MIN);
}

// λίστα με όλα τα tests προς εκτέλεση
TEST_LIST = {
    { "find_min", test_find_min },
    { "find_max", test_find_max },
    { NULL, NULL } // τερματίζουμε τη λίστα με NULL
};
```


Test coverage

- How to know if the tests cover all functionalities of the code?
- Simple solution: check **which lines** are executed
- `lcov`: a test coverage tool for C
- Try the following in `sample-project`

```
cd tests  
make coverage  
firefox coverage/index.html
```

Valgrind

- Tool to check memory access
- Finds memory **leaks**
- Also detects access of **deallocated** memory
- Simple use:

```
valgrind ./program
```