

Úvod

NSWI170

Patrik Dokoupil

Úvod

- Podmínky zápočtu
 - Včas splnit (**!= pouze odevzdat**) 6 úloh zadaných na cvičeních + finální úlohu
 - 7 dní na vypracování, poté 7 dní na opravy (vše v ReCodExu)
 - Detaily k dispozici na webu cvičení a předmětu.
- Hlavním cílem cvičení je **naučit se obecné zásady programování**
 - Detailní popis a syntaxe jazyka C bude spíše na přednáškách, nikoliv na cvičení
 - Arduino
 - **5 pravidel** jejichž dodržování bude vyžadováno (viz [Coding Guidelines](#))
 - [Ethical Guidelines](#)
- Komunikace -> mattermost (pozdvánka v SISu)

Průběh cvičení

- Na každém cvičení bude zadána série úloh kterou se postupně dostaneme až ke „hlavní úloze“ kterou je nutné odevzdat.
- Pokud hlavní úlohu nestihnete na cvičení, je nutné ji dodělat doma.
- Do týdne je nutné do ReCodExu odevzdat funkční řešení, které projde testy v ReCodExu (bez warningů).
- Během cca 1-2 dnů po deadline udělám review úloh a buď je akceptuji, nebo doplním komentáře co opravit.
- Do dalšího cvičení (tedy +7 dní od 1. deadline) pak musíte problémy opravit do stavu, kdy řešení bude akceptováno.

Jazyk C/C++

NSWI170: Lab 01

Patrik Dokoupil

Credit: Martin Kruliš

Zopakování základů jazyka, rozdíly od Pythonu

- Staticky typovaný jazyk
 - Vše musí mít deklarovaný typ (proměnné, parametry, návratové hodnoty, ...)
- Jiná syntaxe:

Python

```
import module
```

```
# main blok
```

```
def func1(p): # Návratový typ/typ parametru není deklarován  
    print('Hello from func1: ', p) # Jednoduché uvozoky jsou string
```

```
def func2(a, b):  
    s = 0  
    for i in range(a, b):  
        if is_prime(i): # Jiný syntax pro for + chybí závorky v podmínce  
            s += i  
    return s
```

```
# Stejnou funkci voláme s jiným typem parametru
```

```
func1(5)  
func1('some text')
```

```
# Pojmenovaný parametr
```

```
func2(1, b=2)
```

C/C++

```
#include<stdio.h> // hlavičkové soubory, ne moduly
```

```
void func1(int p) { // návratový typ void (nic), parametr int  
    printf("Hello from func1: %d\n", p); // \n newline, tj nový řádek, ""  
}
```

```
int func2(int a, int b) { // návratová hodnota i parametry mají opět typ  
    int s = 0; //lokální proměnná má taky typ  
    for (int i = a; i < b; ++i) { // odlišná syntaxe for loopu, ++increment  
        if (is_prime(i)) { // závorky kolem podmínky  
            s += 1;  
        }  
    }  
    return s;  
}
```

; za každým příkazem

Bloky jsou určeny { }, ne odsazením! Pro čitelnost však ideálně stejně odsazujeme

```
int main() {  
    func1(5);  
    func1("some text"); // selže, špatný typ  
    func2(1, 2); // nelze pojmenovat parametry  
    return 0;  
}
```

Pravidlo č. 1

- #1 Dekompozice kódu
 - Rozděľujte kód na menší, logické a znovupoužitelné celky pomocí **funkcí**
 - Pokud je kus kódu použit na více místech (vyhněte se copy&paste)
 - Pokud se hodí kus kódu pojmenovat (je to nějaký logický celek/algoritmus apod.)
 - Pokud je souvislý kus kódu příliš dlouhý
 - Pokud se chcete vyhnout kolizím jmen proměnných
 - Časté chyby kterým se vyhnout
 - Kód je ve finále znatelně delší než byl
 - Funkce očekává velkou spoustu parametrů/modifikuje globální proměnné
 - Nenapadá Vás smysluplný název funkce
 - Dobrá funkce dělá jen jednu věc a ta jasně plyne z jejího názvu
 - Pure funkce – nemá žádné vedlejší efekty, pracují pouze s argumenty

Cvičení

- T1: Hello World
 - Visual Studio (nebo libovolný jiný editor + kompilátor / <https://repl.it/>)
 - **printf("string") ;**
 - Vypište "Hello world"
- T2: Napište si první funkci
 - Které na vstupu bere integer a vypíše tolik * na řádce
 - **void** *function_name*(**int** n) { /* body */ }
- T3: Vypište trojúhelník s výškou 5
 - Pomocí již definovaných funkcí
- T4: Vypište trojúhelník s výškou 42

```
*  
**  
***  
****  
*****
```

Cvičení

- T5: Napište funkci která vypíše vycentrovaný trojúhelník dané výšky
 - Snažte se využít funkce které již máte

```
  *  
 ***  
*****  
*****  
*****
```

- Extension 5.1: upravte funkci tak, aby nakreslila lichoběžník (tj. vynechat prvních k řádek trojúhelníku)

Cvičení*

- Extension 5.2: Nakreslit vánoční stromeček
 - Výška segmentu je parametr s
 - První segment začíná 1 *
 - Každý další začíná s o 2 více * než ten předchozí
 - Každých o řádek nakreslete ornament
 - Nějaký hezký symbol na obou stranách
 - Parametr o je zcela nezávislý na s
 - Př. $s = 3, o = 4$

```
      *
     ***
    *****
   O***O
  *****
 *****
 *****
O*****O
*****
*****
*****
O*****O
```

Pole

- Sekvence hodnot stejného typu
- K prvkům přistupujeme pomocí indexu (zero based, tj. začíná od nuly)

```
int x[42]; // Pole s pevně zadanou délkou  
int y[] = { 1, 2, 3, 4, 5 }; // Pole s pevnou, auto-určenou délkou  
int z[2][4] = { { 1, 2, 3, 4 }, { 10, 20, 30, 40 } }; // Matice 2x4  
y[1] = z[0][2]; // Indexování polí
```

- Pozor, že pole si nepamatuje svoji délku, pokud t

```
int avg(int a[], int count) {
```

```
...
```

```
}
```

Pole libovolné délky

Potřebujeme tedy předat i jeho délku

Cvičení

- T6: Napište funkci která zobrazí graf
 - Hodnoty (typ integer) jsou v poli a každá hodnota se vytiskne jako odpovídající počet * na řádku (x=5 -> *****)

- Zkušební vstup

```
int temps[] = { 3, 4, 4, 5, 6, 8, 11, 11, 10, 5, 2, 0 };
```

- A trick how to determine the size of the array

```
int tempsCount = sizeof(temps) / sizeof(temps[0]);
```

- Funguje jen pro pole se známou délkou

```
int avg(int a[], int count) {
```

```
    // sizeof(a) zde nebude fungovat dle očekávání
```

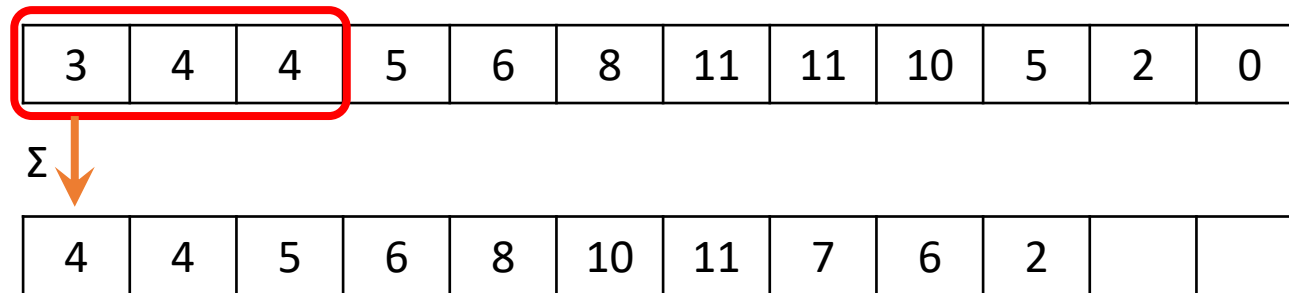
```
}
```

Velikost struktury v bytech

```
1  ***
2  ****
3  ****
4  *****
5  *****
6  *****
7  *****
8  *****
9  *****
10 *****
11 **
12
```

Cvičení

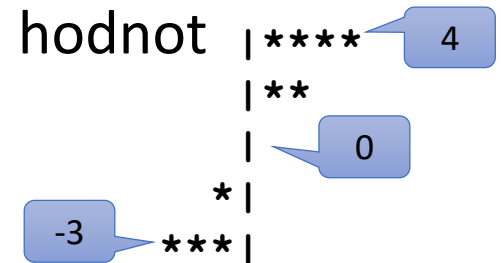
- T7: Napište funkci která spočítá klouzavý průměr (moving average) hodnot
 - Velikost okna dostanete jako parametr
 - Výsledné průměry ukládejte do nového pole
 - Vytvořte si nové pole stejné velikosti jako to vstupní (některé prvky zůstanou nevyužité)
 - Nakonec použijte funkci z T6 pro vypsání výsledného pole



Domácí úloha

Úloha kterou je nutno
odevzdat do ReCodExu

- Vertikální graf který umožňuje i záporné hodnoty
 - Podobné jako T6, ale nutnost speciálního ošetření záporných hodnot
 - Hodnota 0 je reprezentována speciálním znakem |
 - Graf je doplněn mezerami dle potřeby (nutno zarovnat |)
 - Hodnoty pochází z nespolehlivého zdroje (mohou chybět)
 - Chybějící hodnoty nahradte poslední validní hodnotou (nebo 0 na začátku)



```
constexpr int no_value = -999;
```

```
int temps[] = { no_value, 10, 9, no_value, 7, no_value, no_value, 1 };
```



```
{ 0, 10, 9, 9, 7, 7, 7, 1 }
```

Závěr

- Vypracovat úlohu v ReCodExu
- Půjčit/koupit si Arduino s funshieldem
- Nainstalovat si Arduino IDE