

Počítačové systémy

Adam Šmelko

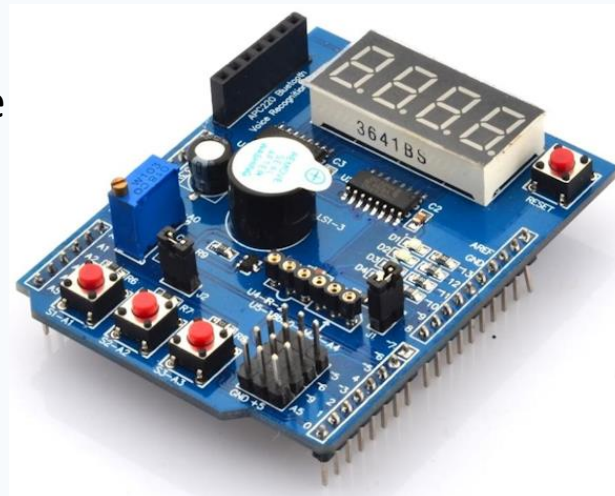
smelko@ksi.mff.cuni.cz

NSWI170 - cvičení

LS 2020/2021

Organizace cvičení

- Účel předmětu NSW1170 – Počítačové systémy
 - Vysvětlit, co informatik potřebuje vědět o hardware a systémovém software
 - Seznámit se s jazykem, který je pravým opakem Pythonu
 - Vyzkoušet si programování v těsném kontaktu s hardware
- Obsah přednášky (Jakub Yaghob nebo Lubomír Bulej)
 - 1..2 – základy jazyka C
 - 3..14 – operační systémy, překladače, ...
- Obsah cvičení
 - Předmět je sice 2/2, ale cvičení je pouze jednou za 14 dní
 - Druhou dvouhodinu strávíte u domácích úkolů (a vaši učitelé při jejich kontrole)
 - 1 – první kroky v C++
 - 2..6 – programování pro Arduino
- Od třetího týdne přednáška se cvičením nesouvisí
 - Ani zápočet se zkouškou



Zápočet

- Před druhým cvičením si zajistěte prostředí k práci
 - **Arduino (v knihovně nebo koupit on-line)**
 - Nainstalujte si na vašem počítači **Arduino IDE** (pro řešení domácích úkolů)
- Na cvičení budou zadávány úlohy
 - Odevzdání do ReCodexu
 - **1 týden na řešení + 1 týden na opravu osobních poznámek**
 - Arduinovské úlohy na sebe navazují, řešení tedy budete sami potřebovat
- Na šestém cvičení bude zadána hlavní domácí úloha

- V čem tedy budete programovat?
 - Technicky to bude C++
 - C++ je (téměř) nadmnožina C
 - U některých C-konstrukcí má C++ o něco přísnější pravidla, tím včas odhalíte některé chyby
 - Půjčíme si z C++ několik drobností usnadňujících život
 - Parametry předávané odkazem, prázdné závorky v deklaraci funkce bez parametrů, ...
 - Složitější vlastnosti C++ nejsou v nízkoúrovňovém prostředí příliš užitečné
 - Často ani nejsou dostupné kvůli omezené kapacitě hardware
- Kde?
 - 1. cvičení: repl.it
 - Webový editor schopný zkompileovat a spustit jednoduchý program v C++
 - Kdo to umí, může používat jakýkoliv jiný editor a překladač C++
 - Zbytek cvičení: Arduino IDE - www.arduino.cc/en/main/software
 - Aplikace pro Windows/Linux/macOS
 - Editor, překladač, dálkový (USB) ovladač Arduina

Jazyk C

a troška C++

Hello world

- jazyk C
 - kompilovaný, staticky typovaný
 - blízko hw

- ➡ hello world ([link](#) ➡ fork)
- ➡ 1.1 funkce stars, která vypíše n hvězdiček na řádek

void stars(int n) {....}

- ➡ 1.2 trojúhelník z hvězdiček velikosti n

Použijte předchozí funkci

DEKOMPOZICE

- ➡ 1.3 vánoční stromeček z hvězdiček

• rozšíření:

- 1.3b na každé m-té úrovni ozdoba
- 1.3c košatý strom

1.2

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

1.3

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

1.3b

```
  *
 ***
*****
*****
0 ***** 0
*****
*****
```

1.3c

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

funkce

start programu

cyklus

životnost i v bloku

```
#include <stdio.h>

void hello()
{
    printf("Hello World\n");
}

int main()
{
    hello();
}
```

```
for (int i=0; i<n; ++i) {
    printf("*");
}
```

```
if (n < 10) {
    ....
} else if (m < 20) {
    ....
} else {
    ....
}

while (n < 10) {
    ....
}
```

Průměr pole

- ➡ průměr hodnot pole
- hvězdičkami
- vypište tolik hvězdiček, kolik je průměrná hodnota

všechny proměnné musejí být deklarované

typ návratové hodnoty funkce

formální parametr

lokální proměnná

typ

```
int f(int y) {  
    int z;  
    return y+z;  
}  
  
int main() {  
    int x = f(1);  
}
```

návratová hodnota

skutečný parametr

pole

inicializované pole

index
vždy 0..n-1

```
int pole[10];  
int a[] { 0, 1, 2, 3, 4 };  
+ - * / % < <= == != >= >  
  
/* multiline comment */  
// comment
```

libovolně velké pole

```
int avg(int pole[], int count) {  
    sizeof(pole)  
    ....  
}  
  
int main() {  
    int a[] { 10, 12, 14, 16 };  
    int a_cnt = sizeof(a)/sizeof(a[0]);  
    int x = avg( a, a_cnt);  
    stars( x);  
}
```

překladač
nezná velikost

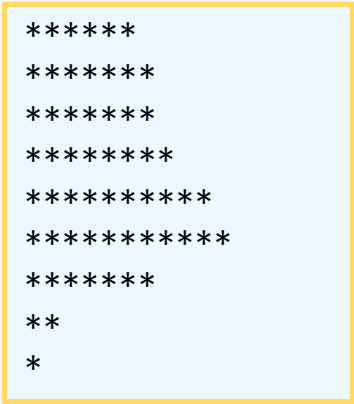
velikost
celého pole

velikost
jednoho prvku

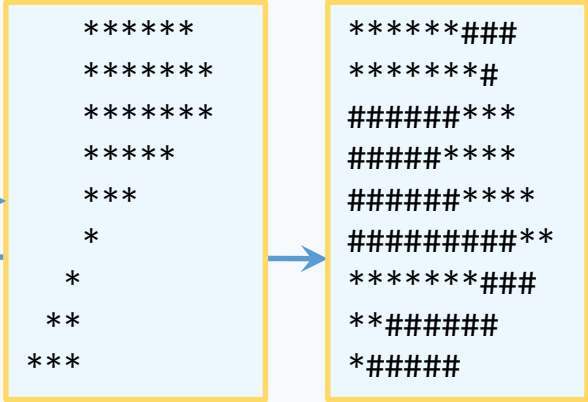
Klouzavý průměr naměřených hodnot

- ➡ 1.2 teploměr
 - v pravidelných intervalech teplota
 - 1.2a graf (hvězdičky) hodnot
 - 1.2b graf klouzavého průměru hodnot
 - velikost klouzání - parametr

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	11	13	14	14	12	9



- další varianty
 - ♥ horizontální časová osa
 - 1.2c i záporná čísla (záporné ◀■, kladné ■▶)
 - ♥ dvě pole ~> prolínající se grafy (*,#)
 - větší hodnota je "vespod"



- ➡ 1.3 nespolehlivý teploměr
 - některé záznamy neplatné
 - speciální hodnota
 - = předchozí hodnota
 - ♥ lineární aproximace

```
constexpr int no_value = -999;  
int teploty[] { 10, 12, no_value, no_value, 20 };
```

♥ ≡ dobrovolné, pro zájemce, na hraní ...

Odevzdání

- vše dokončit
- V Recodexu nová uloha **Ceplomeris**
 - vypracovat do týdne
 - osobní připomínky
 - opravit před následujícím cvičením
 - reupload do Recodexu
- půjčit/sehnat Arduino
 - zkompletovat
 - opatrně - nesahat na piny!
- instalace Arduino IDE
 - vyzkoušet propojení
 - ❤️ hrát si

```
#include <stdio.h>

constexpr int no_value = -999;
int temperatures[] { .... };

int main()
{
    ....
}
```