

# Organizace, výuka, body, témata

- Garant: doc. RNDr Jitka Kreslíková, CSc.  
náplň přednášek, zkoušek.
- Zástupce garanta: Ing. Aleš Smrčka, PhD.  
náplň cvičení, seminářů, projektů.
- Vedení cvičení: cca 16 cvičících v cca 40 skupinách.  
Naše skupina: cvičící RNDr Libor Škarvada  
Konsultace s L. Š. ke cvičení: čtvrtky a pátky v C235 po dohodě mailem.
- Základní informace na IS VUT: <https://www.fit.vut.cz/study/course/IZP/>

## Výuka a hodnocení

2 přednášky (2 h + 1 h týdně)

1 seminář (1 h týdně)

1 laboratorní cvičení  
(2 h týdně)

1 bod týdně, nutných aspoň 6 bodů

První projekt (do 30. 10.)

10 bodů, nutný aspoň 1 bod

Druhý projekt (do 1. 12.)  
s obhajobou ve 49. týdnu 2023

14 bodů, nutný aspoň 1 bod

Polosemestrální test  
10. 11. 2023 v 18:00

12 bodů

Zápočet

nutné 23 body ze cvičení, projektů a testu

Závěrečná zkouška  
leden 2024

54 body, nutné aspoň 23 body

Celkem je nutno získat od 50 do 100 bodů.

# Cvičení

	téma	pozn.
21. 9.	první programy	
5. 10.	cykly, typy	
12. 10.	řetězce	
19. 10.	funkce	
26. 10.	struktury	
2. 11.	ukazatele	<i>odevzdání 1. projektu 30. 10. 8:00</i>
9. 11.	funkce	<i>polosemestrální test 10. 11. 18:00</i>
23. 11.	alokace paměti, dbg	
30. 11.	iterace a rekurse	<i>odevzdání 2. projektu 1. 12. 23:59</i>
7. 12.	<i>obhajoba</i>	<i>obhajoba 2. projektu</i>
14. 12.	datové struktury	

(Aktuální verzi viz <https://moodle.vut.cz/course/view.php?id=268296>)

# Programovací jazyk C

- *univerzální* — lze jím zapsat každý algoritmus (tzv. turingovská úplnost)
- *imperativní* — program se skládá z *příkazů*, které mění *stav výpočtu*
- *typovaný* — pracuje s daty různých *typů*, typy se kontrolují *při překladu*
- relativně *nízké úrovni* — chudý typový systém, základní datové struktury
- doplněný *makro-jazykem* CPP se základními direktivami
- typicky je *kompilovaný* — programy se překládají do spustitelného kódu

# Vývoj programu v C

```
do {  
    do {  
        vim program.c ;                // editace  
        gcc -o program program.c ;    // překlad  
    } while (syntaktické chyby) ;  
    ./program test.data ;              // testování  
    if (logické chyby) {  
        while (nevidíme příčinu chyb) { gdb program ; } // ladění  
    }  
} while (logické chyby) ;
```

- Co znamenají jednotlivé kroky vývojového cyklu programu,
- co dělají zmíněné nástroje,
- význam souborů .c, .h, .o, .so, .a.
- textové editory: vim, gedit, atom, nano, pico, emacs, pspad...
- překlad: `gcc -std=c11 -Wall -Wextra -Werror -o jméno jméno.c`

# Vývojová prostředí

Zkušenější programátoři používají ke zrychlení práce.

Vývojové prostředí může být

- buď samostatný programový systém – Code::Blocks, Visual Studio, Eclipse,
- anebo rozšíření textového editoru – vim-mode, emacs-mode...

## *Funkce vývojového prostředí*

1. Propojení kroků vývojového cyklu – spouštění překladu, ladění...
2. označení míst se syntaktickými chybami,
3. barevné zvýraznění kódu,
4. automatické odsazování,
5. doplňování syntaktických prvků
6. napovídání i doplňování jmen,
7. vyhledávání definic hodnot a typů,
8. zobrazení závislostí.

## Instalace a používání Code::Blocks:

- wiki stránky IZP `wis.fit.vutbr.cz/FIT/st/cwk.php?title=IZP:Lab1&csid=569324&id=10033#CodeBlocks`

**Poznámka:** Pokud někomu nevyhovuje Code::Blocks nebo jiný vývojový nástroj, má potíže s jeho správným nastavením nebo nevyužije jeho pokročilé funkce, je vždy možné vrátit se k příkazovému řádku. I tam lze jeden průchod vývojovým cyklem provést stiskem cca čtyř kláves (uložení souboru v okně editoru, přechod do vedlejšího okna se shellem, krok zpět v historii shellu (šipka nahoru) a Enter).

Informace o syntaxi, sémantice a používání jazyka C, o programových knihovnách:

- knihy, např. P. Herout, Učebnice jazyka C, Kopp 2009
- Unix: `man 3 příkaz`
- <https://cplusplus.com/>
- <https://www.learn-c.net/c-tutorial/>
- <https://stackoverflow.com/questions/tagged/c>

# Jednoduché programy

**Cvičení:** Napište program, který na standardní výstup napíše krátký text.

```
#include <stdio.h>

int main(void) {
    printf("Hello, Kitty!\n");
    return 0;
}
```



**Cvičení:** Program, který přečte ze vstupu celé číslo a napíše, jakou má paritu (sudé/liché).

```
#include <stdio.h>
int main (void) {
    int num;

    // Read a user-supplied number
    printf ("integer number: ");
    scanf ("%d", &num);

    if ( num % 2 == 0 )
        printf ("Number %d is even.\n", num);
    else
        printf ("Number %d is odd.\n", num);

    return 0;
}
```

**Cvičení:** Program, který ze vstupu ze tří čísel  $a$ ,  $b$ ,  $c$  vypočte a vypíše hodnotu  $D = b^2 - 4ac$ . (Je-li  $a \neq 0$ , pak se  $D$  nazývá *diskriminant* kvadratické rovnice  $ax^2 + bx + c = 0$ .)

```
#include <stdio.h>

int main() {

    int a, b, c, D;           // declare (mutable) variables

    a = -7;  b = 2;  c = 3;    // assign values to the variables

    D = b * b - 4 * a * c;     // evaluate an expression

    printf("a = %d, b = %d, c = %d, D = %d\n", a, b, c, D);
                                // write all values to stdout

    return 0;
}
```

## Cvičení: Program, který

- načte tři čísla  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,
- ověří, zda  $a < b$ ; pokud ne, skončí s chybou „ $[a, b]$  není interval“,
- načte číslo  $x$ ,
- vypíše, zda  $x \in [a, b]$ .

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(void) {  
    int a, b;    // interval bounds (lower, upper)  
    int num;     // inspected number  
  
    printf ("endpoints: ");  scanf ("%d %d", &a, &b);  
    if (a >= b) { printf ("Not an interval.\n"); return 1; }  
    printf ("integer number: ");  scanf ("%d", &num);  
  
    printf ("Number %d lies ", num);  
    if ( num >= a && num <= b )  
        { printf ("within"); }  
    else { printf ("outside"); }  
    printf (" the interval [%d, %d].\n", a, b);  
    return 0;  
}
```

**Poznámka:** Chybové ukončení jsme řešili výpisem hlášky

```
printf("Not an interval.\n");
```

kterou funkce `printf` zapisuje do znakového proudu zvaného *standardní výstup*, `stdout`.

V praxi se chybové výstupy píší do odděleného znakového proudu, který se nazývá *standardní chybový výstup*, `stderr`.

```
fprintf(stderr, "Not an interval.\n");
```

**Cvičení:** Program, který načte tři čísla a vypíše největší z nich.

```
#include <stdio.h>

int main(void) {
    int a, b, c, m;

    printf ("Three integers: ");  scanf ("%d %d %d", &a, &b, &c);

    if ( a > b )
        { m = a; }
    else { m = b; }
    if ( c > m )
        { m = c; }

    printf ("The maximum of the three numbers: %d.\n", m);

    return 0;
}
```

Lze některé složené závorky vynechat? Které? Proč?

**Cvičení:** Program počítající aritmetický průměr tří čísel.

```
#include <stdio.h>

int main(void) {
    float a, b, c, mean;

    printf ("Three decimal numbers: ");
    scanf ("%f %f %f", &a, &b, &c);

    mean = (a+b+c) / 3.0;

    printf ("Arithmetic mean: %6.2f.\n", mean);

    return 0;
}
```

Zjistěte, co dělá funkce `pow` z knihovny `math`.

Změňte program tak, aby počítal *geometrický* průměr.

**Cvičení:** Program, který načte letopočet a vypíše, zda je daný rok přestupný. Uvažujte pouze gregoriánský kalendář, tj. letopočty po roce 1582.

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int year;
    printf ("Year: ");  scanf ("%d", &year);

    if (year < 1582) {
        printf("Year %d predates Greg. calendar.\n", year);
        return 1;
    }

    if ((year % 4 == 0 && year % 100 != 0) || year % 400)
        { l = "is"; }
    else { l = "is not"; }

    printf ("Year %d %s a leap year.\n", year, l);

    return 0;
}
```