

Procedurální programování

Jan Faigl

Katedra počítačů

Fakulta elektrotechnická

České vysoké učení technické v Praze

Přednáška 01

B0B36PRP – Procedurální programování

Přehled témat

- Část 1 – Organizace předmětu
 - Cíle předmětu
 - Prostředky dosažení cílů PRP
 - Hodnocení předmětu a zkouška
- Část 2 – Zadání 1. domácího úkolu (HW00)
- Část 3 – Programování v C
 - Procedurální programování

S. G. Kochan: kapitoly 2, 3

Část I

Organizace předmětu

Předmět a přednášející

B0B36PRP – Procedurální programování

- Webové stránky předmětu

<https://cw.fel.cvut.cz/wiki/courses/b0b36prp>

- Odevzdávání domácích úkolů

<https://cw.felk.cvut.cz/upload>

- Přednášející:

- doc. Ing. **Jan Faigl**, Ph.D.



- Katedra počítačů – <http://cs.fel.cvut.cz>

- Centrum umělé inteligence – Artificial Intelligence Center (AIC)

<http://aic.fel.cvut.cz>

- Centrum robotiky a autonomních systémů

Center for Robotics and Autonomous Systems – CRAS

<http://robotics.fel.cvut.cz>

- Laboratoř výpočetní robotiky (Computational Robotics Laboratory)

<http://comrob.fel.cvut.cz>

Cíle předmětu

- **Osvojit si** pohled na výpočetní prostředky jako „*počítačový vědec*“ a naučit se je efektivně používat *Computer scientist*
 - Formulovat problém a jeho řešení počítačovým programem
 - Získat povědomí jaké problémy lze výpočetně řešit
- **Získat zkušenost** s programováním *získání vlastní zkušenosti*
 - Programování v C *cvičení, domácí úkoly, zkouška*
- **Osvojit si** schopnost číst, psát a porozumět malým programům
- **Získat** programovací návyky jak psát
 - srozumitelné a přehledné zdrojové kódy;
 - opakovaně použitelné programy.

Výuka programování

„*Separating Programming Sheep from Non-Programming Goats*“

[http://blog.codinghorror.com/
separating-programming-sheep-from-non-programming-goats](http://blog.codinghorror.com/separating-programming-sheep-from-non-programming-goats)
<http://www.eis.mdx.ac.uk/research/PhDArea/saeed/paper1.pdf>

- Efektivní metody výuky programování se hledají již od dob prvních počítačů
tj. přes více než 50 let
- Přesto se zdá, že je každý základní kurz programování obtížný a 30% až 60% studentů jej na poprvé nezvládne
V PRP očekáváme průchodnost výrazně vyšší.
- Základní koncept je pochopení principu přiřazení hodnoty proměnné

Test pochopení principu přiřazení

- Zápis programu pro přiřazení hodnot do proměnných a a b a následné přiřazení proměnné b do a .

Přiřazení hodnoty proměnné

```
1 int a = 10;  
2 int b = 20;  
3  
4 a = b;
```

- Jaké jsou hodnoty proměnných a a b ?

a. $a = 20, b = 0$

f. $a = 30, b = 0$

b. $a = 20, b = 20$

g. $a = 10, b = 30$

c. $a = 0, b = 10$

h. $a = 0, b = 30$

d. $a = 10, b = 10$

i. $a = 10, b = 20$

e. $a = 30, b = 20$

j. $a = 20, b = 10$

Uživatelé počítačů

„Uživatel“

- Spouštěč programů
- Zadává vstup
Píše, kliká, dotýká se
- Čeká na výstup
- Čte výstup

- Relativně omezená množina vstupů
Pouze to co je dovoleno
- Omezen povrchovou znalostí
Toho co je mu dovoleno vidět

„Programátor“

- Spouští programy
- Dává počítači příkazy
Řadí je do posloupnosti
- Vytváří nové programy
- Kombinuje příkazy

- Rozmanitější možnosti použití
Omezen pouze limity počítače
- **Chápe a rozumí principům**
Rychle se učí nové technologie!

Způsob reprezentace znalostí

- Z hlediska výpočtu můžeme rozlišit dva základní typy znalostí

Způsoby popisu problému

Deklarativní

- Tvrzení popisující stav
- Axiomatické
- Umožňuje jednoduše ověřovat (testovat) pravdivost tvrzení
- Neposkytuje návod jak hodnotu vypočítat

Příklad:

$$\sqrt{x} = y, y^2 = x, x \geq 0, y \geq 0$$

Imperativní

- Popis jak něco vypočítat
- Posloupnost výpočtu
- Test jak ovlivnit průběh výpočtu

Příklad:

1. If $y^2 \approx x$

2. Then

return y

3. Else

$$y \leftarrow \frac{y + \frac{x}{y}}{2}$$

Go to Step 1

Program je „recept“

- Program je „recept“ – posloupnost kroků (výpočtů) popisující průběh řešení problému
- Programování je schopnost samostatně
 - tvořit programy
 - dekomponovat úlohy na menší celky
 - sestavovat z dílčích částí větší programy řešící komplexní úlohu

B0B36PRP – je příležitostí, jak se těmto schopnostem naučit

Organizace a hodnocení předmětu

- B0B36PRP – Procedurální programování
- Rozsah: 2p+2c; Zakončení: Z,ZK; Kredity: 6;

Z – zápočet, ZK – zkouška

- Průběžná práce v semestru – domácí úkoly a test
- Implementační a případně ústní zkouška

Schopnost samostatné práce na počítačích v učebnách

- Docházka na cvičení a odevzdání domácích úloh

*Samostatná práce
Pro osvojení si základních návyků používání počítačů v učebně a řešení
programovacích úloh*

- „Alternativní“ absolvování předmětu pro velmi zkušené

Předmět A4B36ACM

Zdroje a literatura

■ Knihy (učebnice)

„Programming in C“ (Kochan, 2014) nebo „Učebnice jazyka C“ (Herout, 2015)



Programming in C, 4th Edition,
Stephen G. Kochan, Addison-Wesley, 2014,
ISBN 978-0321776419



Základní učební text



Učebnice jazyka C, VI. vydání, Pavel Herout,
KOPP, 2010, ISBN 978-80-7232-406-4



-
- Přednášky – podpora učebního textu, slidy, poznámky a především **vlastní poznámky** *Součástí přednášek jsou také zdrojové kódy s příklady!*
 - Cvičení – získání praktických dovedností řešením domácích úkolů a dalších úloh *programovat, programovat, programovat*

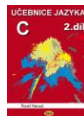
Další učebnice jazyka C



The C Programming Language, 2nd Edition (ANSI C) , *Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie*, Prentice Hall, 1988 (1st edition – 1978)



Učebnice jazyka C – 2. díl, IV. vydání, *Pavel Herout*, KOPP, 2008, ISBN 978-80-7232-367-8



C Programming: A Modern Approach, 2nd Edition, *K. N. King*, W. W. Norton & Company, 2008, ISBN 860-1406428577



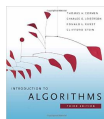
21st Century C: C Tips from the New School, *Ben Klemens*, O'Reilly Media, 2012, ISBN 978-1449327149



Další zdroje



Introduction to Algorithms, 3rd Edition, *Cormen, Leiserson, Rivest, and Stein*, The MIT Press, 2009, ISBN 978-0262033848



Algorithms, 4th Edition, *Robert Sedgewick, Kevin Wayne*, Addison-Wesley, 2011, ISBN 978-0321573513



The C++ Programming Language, 4th Edition (C++11), *Bjarne Stroustrup*, Addison-Wesley, 2013, ISBN 978-0321563842



Přednášky – zimní semestr (ZS) akademického roku 2017/2018

- Harmonogram akademického roku 2017/2018

<http://www.fel.cvut.cz/cz/education/harmonogram1718.html>

- Přednášky:

- Dejvice, místnost T2:D3-309, středa, 16:15–17:45

- 14 výukových týdnů

14 přednášek

- Středa 16.11.2016 výuka jako pátek

Cvičící

- Ing. **Petr Váňa**
Vedoucí cvičení programu
Otevřená informatika (OI)



- Ing. **Petr Čížek**



- Ing. **Daniel Fišer**



- Ing. **Karel Jalovec**



- Ing. **Martin Svatoš**



- Ing. **Martin Mudroch, Ph.D.**
Vedoucí cvičení programu
Elektronika a komunikace (EK)



- Ing. **Stanislav Vítek, Ph.D.**
Vedoucí cvičení programu
Elektrotechnika, energetika a management (EEM)



- Ing. **Martin Bloch, CSc.**



- Ing. **Ondřej Nentvich**



Řešení problémů související s PRP

- Obracejte se na svého cvičícího dle cvičení, na které chodíte (jste přihlášení)
- Komunikovat můžete elektronickou poštou (e-mail)
 - Pište ze své **fakultní adresy** (odesílatel)
 - **Do předmětu zprávy uvádějte zkratku předmětu PRP**
 - Kopii zprávy (Cc) posílejte též příslušnému vedoucímu cvičení (dle studijního programu)
 - V případě zásadních problémů (např. týkajících se zápočtu) uvádějte do Cc též přednášejícího

Počítačové laboratoře

- Síťové bootování a síťové domovské adresáře (NFS v4)

Přenos a synchronizace souborů – ownCloud, SSH, FTP, USB

- Vývoj v C:

- Překladače **gcc** a **clang**

<https://gcc.gnu.org> a <http://clang.llvm.org>

- Sestavení projektu nástrojem **make** (GNU make)

Ukážeme si později na přednáškách a cvičení

- Textový editor – gedit, atom, **sublime**, **vim**

<https://atom.io/>, <http://www.sublimetext.com/>

<http://www.root.cz/clanky/textovy-editor-vim-jako-ide>

- C/C++ vývojová prostředí – **WARNING: Do Not Use An IDE**

<http://c.learnthecodehardway.org/book/ex0.html>

- Code::Blocks, CodeLite

<http://www.codeblocks.org>, <http://codelite.org>

- NetBeans 8.0 (C/C++), Eclipse-CDT

- CLion – <https://www.jetbrains.com/clion>

- Odevzdávání domácích úkolů – Upload system

<https://cw.felk.cvut.cz/upload>

Služby akademické sítě – FEL, ČVUT

- <http://www.fel.cvut.cz/cz/user-info/index.html>
- Diskové úložiště ownCloud – <https://owncloud.cesnet.cz>
- Zasílání velkých souborů – <https://filesender.cesnet.cz>
- Rozvrh a termíny – FEL Portal – <https://portal.fel.cvut.cz>
- FEL Google Account – autentizovaný přístup do Google Apps for Education
Více viz <http://google-apps.fel.cvut.cz/>
- Gitlab FEL – <https://gitlab.fel.cvut.cz/>
- Přístup k informačním zdrojům (IEEE Xplore, ACM, Science Direct, Springer Link) <https://dialog.cvut.cz>
- Akademické a kampusové licence <https://download.cvut.cz>
- Národní Gridová Infrastruktura MetaCentrum
<http://www.metacentrum.cz/cs/index.html>

Domácí úkoly a další úlohy

- Samostatná práce s cílem osvojit si praktické zkušenosti
- Jednotné zadání na přednášce a jednotný termín odevzdání
- Odevzdání domácích úkolů prostřednictvím Upload system

<https://cw.felk.cvut.cz/upload>

- Nahrání (upload) archivu s nezbytnými zdrojovými soubory
- Ověření správnosti implementace automatickými testy
- Penalizace za překročení počtu uploadů

Odevzdávejte funkční kódy, nikoliv „pouze“ kódy, které projdou testy

- Detekce plagiátů

Cílem řešení úkolů je získat vlastní zkušenost

- Úkoly jsou jednoduché a navrhované tak, aby byly stihnutelné
- Klíčem k úspěšnému dokončení předmětu je samostatná práce a osvojení si technik a znalostí

Průběžná práce a řešení úkolů

- Pokud něčemu nerozumíte, **ptejte se!**

Pokud chybujete, tak se učíte, pokud nechybujete, tak už to umíte!

Přehled domácích úkolů

- Domácí úkoly s povinným, **volitelným**, případně bonusovým zadáním

<https://cw.fel.cvut.cz/wiki/courses/b0b36prp/hw/start>

0. HW 00 - První program
 1. HW 01 - Načítání vstupu, výpočet a výstup
 2. HW 02 - První cyklus
 3. HW 03 - Kreslení (ASCII art)
 4. HW 04 - Prvočíselný rozklad
 5. HW 05 - Maticové počty
 6. HW 06 - Caesarova šifra
 7. HW 07 - Hledání textu v souborech
 8. HW 08 - Kruhová fronta v poli
 9. HW 09 - Načítání a ukládání grafu
 10. HW 10 - Integrace načítání grafu a prioritní fronta v úloze hledání nejkratších cest
HW 09 + 12. přednáška, soutěž na extra body
- Podmínkou zápočtu je úspěšné odevzdání všech domácích úkolů
 - **Odevzdání volitelného zadání je doporučeno** (není částečné odevzdání)
Celkové body za povinné zadání **25b**, volitelné zadání **20b**, bonusové **8b+**

Hodnocení předmětu

Zdroj bodů	Maximum bodů	Přípustné minimum bodů
Domácí úkoly	45	-
Bonusové úkoly	8 ⁺	-
Test v semestru	10	-
Písemný zkouškový test	20	10
Implementační zkouška	20	5
Ústní zkouška	-	-
Součet	103 ⁺ bodů	

- **Zápočet:** nejméně 30 bodů ze semestru a odevzdané všechny domácí úkoly a to **nejpozději do 14.1.2018 ve 23:59 CET!**
- Předmět lze úspěšně ukončit **zápočtem a zkouškou**

Klasifikace předmětu

Klasifikace	Bodové rozmezí	Hodnocení	Slovní hodnocení
A	≥ 90	1	výborně
B	80–89	1,5	velmi dobře
C	70–79	2	dobře
D	60–69	2,5	uspokojivě
E	50–59	3	dostatečně
F	< 50	4	nedostatečně

- Očekávané výsledky
 - Včasné odevzdáním všech domácích úkolů s povinným a volitelným zadáním (50 bodů)
 - Test v semestru (10 bodů)
 - Písemná zkouška (20 bodů) 15 a více bodů je velmi slušný výsledek
 - Implementační zkouška (20 bodů)
 - **95 bodů** a více (A – výborně)
 - **76 bodů** (C – dobře) – při 20% ztrátě
- Body jsou indikátorem průběžných výsledků

Zkouška může známku zlepšit, ale také v případě zásadní neznalosti zhoršit

Přehled přednášek

- 01 - Informace o předmětu, Procedurální programování
- 02 - Základy programování v C *S. G. Kochan: kapitoly 2 a 3*
- 03 - Zápis programu v C a základní řídicí struktury *S. G. Kochan: kapitoly 3, 4, 5 a část 6*
- 04 - Řídicí struktury, výrazy a funkce *S. G. Kochan: kapitoly 4, 5, 6 a 12*
- 05 - Pole, ukazatel, textový řetězec, vstup a výstup programu *S. G. Kochan: kapitoly 7, 10 a 11*
- 06 - Ukazatele, paměťové třídy a volání funkcí *S. G. Kochan: kapitoly 8 a 11*
- 07 - Struktury a uniony, přesnost výpočtů a vnitřní reprezentace číselných typů *S. G. Kochan: kapitoly 9, 14, 17 a Appendix B*
- 08 - Standardní knihovny C. Rekurze. (**Základní vlastnosti jazyka C probrány.**)
- 09 - Spojové struktury *S. G. Kochan: kapitola 16 a Appendix B*
- 10 - Stromy
- 11 - Abstraktní datový typ (ADT) - zásobník, fronta, prioritní fronta
- 12 - Prioritní fronta, halda. Příklad použití při hledání nejkratší cesty v grafu
- 13 - [Rezerva](#)
- 14 - Přednáška na vyzvané téma např. *Systémy pro správu verzí* nebo *C vs C++*

Přednáška nemusí být prezentace slidů – je očekávána interakce, řešení dotazů a diskuse problematický a náročnějších částí

Podklady k přednášce jsou k dispozici před přednáškou

Část II

Část 2 – Zadání 0. domácího úkolu (HW00)

Zadání 0. domácího úkolu HW00

Téma: První program

Povinné zadání: **1b**; Volitelné zadání: *není*; Bonusové zadání: *není*

- **Motivace:** Seznámení se s odevzdávacím systémem BRUTE
- **Cíl:** Osvojit si kompilaci a odevzdávání domácích úkolů
- **Zadání:** <https://cw.fel.cvut.cz/wiki/courses/b0b36prp/hw/hw00>
 - Napište program, který vytiskne na obrazovku text Hello PRP! zakončený znakem nového řádku `\n`
- **Termín odevzdání:** 14.10.2017, 23:59:59 PDT

PDT – Pacific Daylight Time

Část III

Část 3 – Programování v C

Programování a procedury

Procedurální programování v C

Shrnutí přednášky

Diskutovaná témata

- Informace o předmětu
- Procedurální programování (v C)

- **Příště: Základy programování v C**