

Procedurální programování

Jan Faigl

Katedra počítačů
Fakulta elektrotechnická
České vysoké učení technické v Praze


Přednáška 01

B0B36PRP – Procedurální programování

Jan Faigl, 2017 B0B36PRP – Přednáška 01: Procedurální programování 1 / 35
Cíle předmětu Prostředky dosažení cílů PRP Hodnocení předmětu a zkouška

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>

Jan Faigl, 2017 B0B36PRP – Přednáška 01: Procedurální programování 5 / 35
Cíle předmětu Prostředky dosažení cílů PRP Hodnocení předmětu a zkouška

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. $a = 20, b = 10$ |

Jan Faigl, 2017 B0B36PRP – Přednáška 01: Procedurální programování 8 / 35

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

Jan Faigl, 2017 B0B36PRP – Přednáška 01: Procedurální programování 2 / 35
Cíle předmětu Prostředky dosažení cílů PRP Hodnocení předmětu a zkouška

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;
 - opakované použitelné programy.

Jan Faigl, 2017 B0B36PRP – Přednáška 01: Procedurální programování 6 / 35
Cíle předmětu Prostředky dosažení cílů PRP Hodnocení předmětu a zkouška

Uživatelé počítačů

„Uživatel“

- Spouštěč programů
- Zadávat 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!

Jan Faigl, 2017 B0B36PRP – Přednáška 01: Procedurální programování 9 / 35

Část I

Organizace předmětu

Jan Faigl, 2017 B0B36PRP – Přednáška 01: Procedurální programování 3 / 35
Cíle předmětu Prostředky dosažení cílů PRP Hodnocení předmětu a zkouška

Výuka programování

- „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

Jan Faigl, 2017 B0B36PRP – Přednáška 01: Procedurální programování 7 / 35
Cíle předmětu Prostředky dosažení cílů PRP Hodnocení předmětu a zkouška

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:

- If $y^2 \approx x$
- Then

return y

- Else

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

Go to Step 1

Jan Faigl, 2017 B0B36PRP – Přednáška 01: Procedurální programování 10 / 35

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 Sedgwick, 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/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

Cvičení

- Ing. Petr Váňa
Vedoucí cvičení programu
Otevřená informatika (OI)
 
- Ing. Martin Mudroch, Ph.D.
Vedoucí cvičení programu
Elektronika a komunikace (EK)
 
- Ing. Petr Čížek
 
- Ing. Stanislav Vítek, Ph.D.
Vedoucí cvičení programu
Elektrotechnika, energetika a management (EEM)
 
- Ing. Daniel Fišer
 
- Ing. Martin Bloch, CSc.
 
- Ing. Karel Jalovec
 
- Ing. Ondřej Nentvich
 
- Ing. Martin Svatoš
 

Řešení problémů související s PRP

- Obracujte 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 zásadního problému (např. týkajícího 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.learncodethehardway.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 plagiatů *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 zkušební test	20	10
Implementační zkouška	20	5
Ústní zkouška	-	-
Součet	103+ bodů	

- **Zápočet:** nejméně 30 bodů ze semestru a odevzdání 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 odevzdání 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 probírány.**)
 - 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 problematiky 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**