

Procedurální programování Jan Faigl Katedra počítačů Fakulta elektrotechnická České vysoké učení technické v Praze Organizace předmětu B0B36PRP – Procedurální programování			Přehled témat ■ Část 1 – Organizace předmětu ■ Organizace ■ Prostředky dosažení cílů ■ Hodnocení a zkouška ■ Komunikace ■ Vývojová prostředí a služby akademické sítě			Organizace Prostředky dosažení cílů Hodnocení a zkouška Komunikace Vývojová prostředí a služby akademické sítě Část I Organizace předmětu		
Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 1 / 27			Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 2 / 27			Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 3 / 27		
Organizace Prostředky dosažení cílů Hodnocení a zkouška Komunikace Vývojová prostředí a služby akademické sítě 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/brute ■ Přednášející: ■ prof. Ing. Jan Faigl, Ph.D. ■ Katedra počítačů – https://cs.fel.cvut.cz ■ Centrum umělé inteligence – Artificial Intelligence Center (AIC) https://aic.fel.cvut.cz ■ Centrum robotiky a autonomních systémů Center for Robotics and Autonomous Systems – CRAS https://robotics.fel.cvut.cz ■ Laboratoř výpočetní robotiky (Computational Robotics Laboratory) https://comrob.fel.cvut.cz			Organizace Prostředky dosažení cílů Hodnocení a zkouška Komunikace Vývojová prostředí a služby akademické sítě Cvičící ■ Ing. Rudolf Jakub Szadkowski, Ph.D. ■ Ing. Jáchym Herynek ■ RNDr. Ingrid Nagyová, Ph.D. ■ prof. Ing. Jan Faigl, Ph.D. ■ Ing. Jindřiška Deckerová			Organizace Prostředky dosažení cílů Hodnocení a zkouška Komunikace Vývojová prostředí a služby akademické sítě Organizace a hodnocení B0B36PRP – Procedurální programování ■ Rozsah: 2p+2c; Zakončení: Z,ZK; Kredity: 6; 1 ECTS kredit je 25–30 hodin za semestr, cca 180 h. ■ Kontaktní část (přednáška a cvičení): 3 hodiny týdně, tj. 42 hodin celkem. ■ Zkouška včetně přípravy: 10 hodin. ■ Domácí příprava (úkoly) cca 9 hodin týdně. ■ Průběžná práce v semestru – Formativní výuka - domácí úkoly, kvízy, test (zpětná vazba). ■ Zkouška (test a implementace) - Certifikační typ zkoušky - úspěš(a)/neúspěš(a). ■ Docházka na cvičení a odevzdání domácích úkolů. ■ Konzultace – Je normální nevědět, proto se učíte, ale netrapte se dlouho sami konzultujete s cvičícím/přednášejícím. ■ Maximálně využijte kontaktní čas na cvičení/přednášce, ptejte se, diskutujte! ■ „Alternativní“ absolvování předmětu pro velmi zkušené – Seminář ACM - předmět A4B36ACM!		
Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 5 / 27			Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 6 / 27			Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 7 / 27		
Organizace Prostředky dosažení cílů Hodnocení a zkouška Komunikace Vývojová prostředí a služby akademické sítě 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 Prostředky dosažení cílů Hodnocení a zkouška Komunikace Vývojová prostředí a služby akademické sítě Co vám pomůže! ■ Knihy (učebnice) ■ Programming in C, 4th Edition, Stephen G. Kochan, Addison-Wesley, 2014, ISBN 978-0321776419 ■ C Programming: A Modern Approach, 2nd Edition, K. N. King, W. W. Norton & Company, 2008, ISBN 860-1406428577 ■ The C Programming Language, 2nd Edition (ANSI C), Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, Prentice Hall, 1988 ■ Přednášky – podpora učebního textu, slidy, videa, poznámky a vlastní poznámky. ■ Cvičení – získání praktických dovedností řešením domácích úkolů a dalších úloh.			Organizace Prostředky dosažení cílů Hodnocení a zkouška Komunikace Vývojová prostředí a služby akademické sítě Není jeden styl (předávání znalosti) ■ Practical C Programming, Steve Oualline, O'Reilly Media, Inc., 3rd edition, 1997 ■ Effective C: An Introduction to Professional C Programming, Robert C. Seacord, William Pollock, 2020. ■ Fluent C, Principles, Practices, and Patterns, Christopher Preschern, O'Reilly Media, Inc., 2022. ■ 21st Century C: C Tips from the New School, Ben Klemens, O'Reilly Media, 2012.		
Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 8 / 27			Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 10 / 27			Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 11 / 27		

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



Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 12 / 27

Organizace	Prostředky dosažení cílů	Hodnocení a zkouška	Komunikace	Vývojová prostředí a služby akademické sítě
------------	--------------------------	---------------------	------------	---

Přehled přednášek

- 01 - Informace o předmětu, Úvod do programování S. G. Kochan: kapitoly 1–3
- 02 - Programování v C S. G. Kochan: kapitoly 2–5 a část 6
- 03 - Řídící struktury, výrazy a funkce S. G. Kochan: kapitoly 4–6 a 12
- 04 - Pole, ukazatel, textový řetězec S. G. Kochan: kapitoly 7, 10 a 11
- 05 - Práce s textem, ukazatele a volání funkcí S. G. Kochan: kapitoly 7, 8 a 11
- 06 - Struktury a uniony S. G. Kochan: kapitoly 9, 14, 17
- 07 - Paměťové třídy, standardní knihovny C. Rekurze. (Základní vlastnosti jazyka C probrány.) S. G. Kochan: kapitola 16 a Appendix B
- 08 - Spojové struktury
- 09 - Abstraktní datový typ (ADT) - zásobník, fronta, prioritní fronta
- 10 - Stromy
- 11 - Prioritní fronta, halda. Příklad použití při hledání nejkratší cesty v grafu
- 12 - Binární soubory
- 13 - Přesnost výpočtu
- 14 - Rezerva – Dotazy, informace ke zkoušce

Přednáška není jen prezentace slidů – interakce, řešení dotazů a diskuse.

Podklady k přednášce jsou k dispozici před přednáškou podobně jako učebnice.

Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 15 / 27

Organizace	Prostředky dosažení cílů	Hodnocení a zkouška	Komunikace	Vývojová prostředí a služby akademické sítě
------------	--------------------------	---------------------	------------	---

Odevzdávání domácích úkolů – BRUTE

- BRUTE – Bundle for Reservation, Uploading, Testing and Evaluation

- Formální kontrola – kompilace programu.
- Testování funkčnost – kontrola výstupu pro daný vstup.
 - Veřejné vstupy a odpovídající výstupy / neveřejné vstupy.
- Před uploadem programu si program otestujete sami.
 - S využitím dostupných vstupů a výstupů.
 - Vytvoření vlastních vstupů a ladením programu.
 - Vytvoření vstupů přiloženým generátorem vstupů.
 - Ověření výstupu přiloženým testovacím nebo referenčním programem.

- Porozumění kódu a kontrola možných stavů.

- Pro každý řádek byste měli být schopni odpovědět proč tam je a co dělá!
- Pro každou funkci nebo načtení vstupu od uživatele analyzujte možné vstupní hodnoty nebo návratové hodnoty funkcí!

- Pokud je z hlediska funkčnosti vstup nebo návratová hodnota zásadní, proveďte kontrolu vstupu a/nebo příslušnou akci, jako je vypsaní hlášení a ukončení programu.

Např. očekávaný vstup je číslo a uživatel zadá něco jiného.

Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 18 / 27

Způsob výuky programování v B0B36PRP

- Naši snahou je vybudovat zkušenost a rozvinout dovednost programování.
 - Programování vs. algoritmizace;
 - Programování je „řemeslo“, jak správně implementovat nějaký algoritmus.
 - Jen funkční nestací - program musí být i správně! Očekávaný vstup vs. co všechno může uživatel na vstup zadat.
- Studijní zátěž je proto rozložena do výukové části semestru zaměřené na formativní výuku.
 - Úkoly na cvičení a termíny domácích úkolů.
- Systematické rozvíjení dovednosti programování v průběhu semestru je zásadní.
 - Na začátku semestru čas pro čtení učebnice!
- Formativní zpětná vazba v semestru, ale zkouška je certifikačního typu (ano/ne).
- Vědět a umět použít (nikoliv “slepotvat”).
 - Začínáme relativně jednoduchými úlohami k osvojení programovacích konstruktů a způsobu organizace zdrojového kódu. Přehledný kód a schopnost se efektivně orientovat v kódu!
 - Úkoly jdou vždy realizovat s tím, co si řekneme na přednášce/cvičení.
- Řešení s pokročilejšími konstrukty může být elegantnější (kratší), nemusí však dodat potřebný vzhled.
- V prvních přednáškách pokrýváme nezbytné znalosti, které jsou dále prohlubovány.
 - Cvičení doplnují přednášky a dávají více prostoru pro praktické osvojení problematiky.
- Můžete volit praktický způsob vstřebávání znalostí programování z příkladů, který je vhodný doplnit teoretickou přípravou z učebnic(e).

Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 13 / 27

Organizace	Prostředky dosažení cílů	Hodnocení a zkouška	Komunikace	Vývojová prostředí a služby akademické sítě
------------	--------------------------	---------------------	------------	---

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 BRUTE.

<https://cv.felk.cvut.cz/brute>

- 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 navrhovány tak, aby byly stihnutelné. Plánujte a hliďte si čas, včas konzultujte.
- Klíčem k úspěšnému dokončení předmětu je samostatná práce a osvojení si technik a znalostí

Přibližná práce a řešení úkolů!

- Pokud něčemu nerozumíte, ptejte se!

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

Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 16 / 27

Organizace	Prostředky dosažení cílů	Hodnocení a zkouška	Komunikace	Vývojová prostředí a služby akademické sítě
------------	--------------------------	---------------------	------------	---

Úkoly a BRUTE

- Cílem úkolů není získat body (ty jsou motivace).
- Výukový cíl není ani odevzdání implementace, která projde BRUTE testy.
 - Je to jeden z prostředků ověření základní funkčnosti programu.
 - Cíl je osvojit si programovací návyky, programovat samostatně funkční programy správně.
 - BRUTE je nástroj průběžné kontroly postupu a získávání znalostí.

- Úkoly jsou o postupném získání zkušeností s konkrétními konstrukty.
- Úkoly míří na začátečníky, jsou proto učebnicové, dobře popsané a zvládnutelné.

Velmi dobře i jazykovými modely LLM.

- Úkoly mají relativní obtížnost velmi podobnou.
 - Je důležité postupně samostatně řešit jednotlivé úkoly a osvojoovat si dílčí dovednosti.
 - Absolutně jsou úlohy postupně náročnější a náročnější!
- Netrapte se s řešením příliš dlouho sami, ptejte se cvičících, přednášce, konzultaci.
- Úlohy HW02–HW06 budou manuálně kontrolovány na správnost a přehlednost kódu.
 - Zaměřeno na konzistenci, čitelnost, a dekompozici (rozdělení do funkcí).
 - Z hlediska tréninku a učení, i zdánlivě triviální program se snažte rozumně rozdělit na více funkcí.
 - Motivace je netravit příliš mnoho času implementací bez výrazného postupu.

Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 19 / 27

Přednášky – zimní semestr (ZS) akademického roku 2025/2026

- Harmonogram akademického roku 2025/2026.
<https://www.fel.cvut.cz/cz/education/harmonogram2526.html>

- Přednášky
 - Karlovo náměstí, místnost KN:E-107, čtvrtek, 12:45–14:15.
- 14 výukových týdnů. 13+1 přednášek
- Státní svátek – 17.11.2025 (pondělí).
- Konzultace: čtvrtek 14:30–16:00 – KN:E-328. Po přednášce, případně po domluvě.

Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 14 / 27

Organizace	Prostředky dosažení cílů	Hodnocení a zkouška	Komunikace	Vývojová prostředí a služby akademické sítě
------------	--------------------------	---------------------	------------	---

Přehled domácích úkolů

- Domácí úkoly s povinným, volitelným, případně bonusovým zadáním. 39 h, bonus +19 h
<https://cv.fel.cvut.cz/wiki/courses/b0b36prp/hw/start>
- 0. HW 00 - První program 1 h
- 1. HW 01 - Načítání vstupu, výpočet a výstup 2 h
Seznámení se s prostředím, psaním programů, jejich ladením, testováním a odevzdáváním. ~ 20–40 h
- 2. HW 02 - První cyklus (Kontrola přehlednosti kódu – až -100% z dosažených bodů) 2 h
- 3. HW 03 - Kreslení (ASCII art) (Kontrola kódu – až -100%) 4 h
- 4. HW 04 - Četnost výskytu znaků (Kontrola kódu – až -100%) 4 h
- 5. HW 05 - Caesarova šifra (Kontrola kódu – až -100%) 8 h
- 6. HW 06 - Maticové počty (Kontrola kódu – až -100%) 8 h; bonus +7 h
- 7. HW 07 - Hledání textu v souborech 5 h
- 8. HW 08 - Kruhová fronta v poli - Dynamicky linkovaná knihovna 5 h

HW 10B - Integrace načítání grafu a prioritní fronta v úloze hledání nejkratších cest 11. přednáška, soutěž na extra body +12 h

- Podmínkou zápočtu je úspěšné odevzdání všech povinných domácích úkolů.
- Zadání a termíny jsou známy, sledujte svůj postup a plánujte si čas!
- Odevzdání volitelného zadání je doporučeno (není částečné odevzdání).

Celkové body za povinné zadání 25b, volitelné zadání 15b, bonusové 10b+

Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 17 / 27

Organizace	Prostředky dosažení cílů	Hodnocení a zkouška	Komunikace	Vývojová prostředí a služby akademické sítě
------------	--------------------------	---------------------	------------	---

Hodnocení předmětu

Zdroj bodů	Maximum bodů	Přípustné minimum bodů
Domácí úkoly	40	} 35
Bonusové úkoly	10+	
Testy, kvízy, aktivita	15	
Písemný zkušební test	20	
Implementační zkouška	20	†10 10
Součet	100+ bodů	

†V případě neúspěšné implementace, lze opakovat pouze implementační část zkoušky pokud byl test hodnocen 13 více body.

- Zápočet: alespoň 35 bodů u úspěšně odevzdané všechny povinné úkoly do 10.1.2026@23:59 CET!
- Předmět lze úspěšně ukončit zápočtem a zkouškou.
 - Zkouškové termíny (KOS) a <https://cv.fel.cvut.cz/wiki/courses/b0b36prp/start>.
- Test a písemná zkouška – krátké stručné odpovědi prokazující porozumění problematice.
<https://cv.fel.cvut.cz/wiki/courses/b0b36prp/resources/test>
- Implementační zkouška – certifikační typ zkoušky, samostatně napsat krátký program.
<https://cv.fel.cvut.cz/wiki/courses/b0b36prp/resources/exam>

Jan Faigl, 2025 B0B36PRP – Organizace předmětu: Procedurální programování 21 / 27

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

- Včasné odevzdáním všech domácích úkolů s povinným a **volitelným** zadáním (40 bodů).
- Bonusová úloha a bonusové odevzdání HW10 (10+ bodů).
- Testy, kvízy, aktivita (15 bodů).
- Pisemná 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) – (20% ztráta).
- Body jsou indikátorem průběžných výsledků.

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).
- Akademické a kampusové licence. <https://download.cvut.cz>
- Národní Gridová Infrastruktura MetaCentrum. <http://www.metacentrum.cz/cs/index.html>
- RCI Cluster. <https://login.rci.cvut.cz>

Komunikace související s PRP

- Obracejte se na své cvičící dle cvičení, na které chodíte (jste přihlášení).
Případně na prp-teachers@fel.cvut.cz
- 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 problému (např. týkajících se zápočtu) uvádějte do Cc též přednáše-jícího.
- Zkuste se vyvarovat snaze řešit problémy pohledem do vašich notebooků v krátké pauze mezi cvičeními. Pošlete raději e-mail, třeba i jen s odkazem na kód v BRUTE, nebo v příloze.*

Podobně jako vy, i cvičící potřebují nějaký čas a případně komfort vlastního prostředí. Zpětnou vazbu dostane, případně pošlete předem, nebo využijte konzultace.

Vývojové prostředí

- Počítačové laboratoře - Ubuntu se síťovým bootováním a domovskými adresáři (NFS v4).
Prenos a synchronizace souborů – ownCloud, SSH, gdrive, sharepoint
- Doporučený operační systém - Ubuntu-based, Pop OS!, Win s WSL(2) ideální s nativní VS Code.
Primočará instalace potřebných programů.
- Překladače **gcc** a **clang**, sestavení **make** (GNU make). <https://gcc.gnu.org> a <http://clang.llvm.org>
- Visual Studio Code** (VSC) - <https://code.visualstudio.com/>
- Editor – **gedit**, atom, **sublime**, vim – <https://atom.io/>, <http://www.sublimetext.com/>
<http://www.root.cz/clanky/textovy-editor-vim-jako-ide>
Pokud programovat umíte, investuje čas do efektivního ovládání editoru, např. **vim**.
- C/C++ vývojové prostředí – WARNING: Do Not **Rely** on an IDE.
<http://c.learncodethehardway.org/book/ex0.html>
 - CLion**, NetBeans 8.0 (C/C++), Eclipse-CDT – <https://www.jetbrains.com/clion>
 - Geany**, Code::Blocks, CodeLite <https://www.geany.org/>, <http://www.codeblocks.org>, <http://codelite.org>
 - Nejdříve porozumějte principům**, nakonfigurujte nástroje a programování zefektivněte.
- Odevzdávání domácích úkolů BRUTE <https://cw.felk.cvut.cz/brute>.
BRUTE – Bundle for Reservation, Uploading, Testing and Evaluation.