

Příloha 1. (Směrnice děkana 9/2011)

Požadavky na obsah a formu BP na FIT ČVUT

Čl. 1. Úvod

1. Tento text je určen jako metodický materiál jak pro studenty, kteří pracují na své BP, dále pro zadavatele, vedoucí, oponenty a členy komisí BSZZ.
2. Obtížnost BP a požadavky v zadání by měly být voleny tak, aby zpracování BP včetně sepsání textu BP vyžadovalo průměrně $14 \cdot 26 = 364$ hodin práce studenta, což odpovídá 14 ECTS kreditům.
3. Rozsah BP ve formátu LaTeX šablony v Příloze 2 je 30-100 stran obsahového textu (nepočítají se automaticky generované rejstříky a přílohy).
4. Vedoucí BP by měl mít možnost písemnou práci před svázáním a odevzdáním přečíst a případně upozornit na nedostatky a vznést připomínky tak, aby je student mohl do finální verze zapracovat.
5. FIT rozlišuje 4 kategorie BP:
 - (a) **Implementační BP (Implementation Bachelor's Thesis).**
 - (b) **Návrhová BP (Design Bachelor's Thesis).**
 - (c) **Srovnávací (rešeršní) BP (Comparative Study Bachelor's Thesis).**
 - (d) **Kombinovaná BP (Combined Bachelor's Thesis).**
6. Pro každou kategorii jsou uvedeny: stručná charakteristika příslušné kategorie BP, typické příklady témat z jednotlivých studijních oborů a doporučená struktura BP, z které by osnova odevzdané BP měla vycházet, i když se s ní nemusí přesně krýt.

Čl. 2. Implementační BP

1. Analýza a návrh řešení problému jsou obvykle již součástí zadání, nebo se jedná o jednodušší systémy, kde analýza a návrh řešení jsou buď obecně známé či vzniknou rutinní cestou (například návrh podpůrné databáze v informačním systému).
2. Výsledkem BP této kategorie je hotový, použitelný produkt, HW (karta, zařízení, ...) nebo SW (odladěný algoritmus, knihovní modul, ...), jehož funkčnost je autor případně schopen demonstrovat při obhajobě BP (bude-li na to časový prostor). Funkčnost systému má být ověřena alespoň vedoucím a oponentem BP.
3. V případě volby mezi různými implementačními prostředími či technologiemi by BP měla zahrnovat též diskusi a posléze zdůvodnění volby toho kterého implementačního prostředí (jazyku, knihovny, použitého nástroje a generátoru, síťové technologie, atd.). Důležitou částí BP mají být aspoň základní testy funkčnosti a výkonnosti produktu. BP by dále měla popisovat rozhraní produktu (u interaktivních systémů typicky grafické), dokumentaci a uživatelskou příručku.
4. Kompletní dokumentace se přikládá jako příloha na přiloženém CD (zahrnuje typicky zdrojový, případně přeložený kód, instalační či uživatelskou příručku, zvl. v případě složitějšího ovládání produktu, atd.).
5. **Příklady rámcových témat:**

- (a) implementace jednoduchého informačního, výukového, prezentačního či publikačního systému, webové aplikace, případové studie použití nových technologií v nějaké oblasti,
- (b) implementace a testování, případně následné vylepšení, specifického algoritmu, modulu, či části knihovny z různých oblastí informatiky - například teorie grafů, stringologie, numerické a paralelní výpočty, části SŘBD, kompresní a konverzní programy, překladače, neuronové sítě, grafika a multimediální aplikace, heuristické metody pro řešení složitých problémů,
- (c) návrh a realizace HW komponenty (speciální periferní zařízení, řadič, přepínač, PCI karta, vestavěný systém,)
- (d) SW závislý na HW (ovladač, modul do jádra OS, část speciální knihovny, komunikační protokol, mobilní aplikace,....).

6. Doporučená struktura implementační BP:

- (a) Úvod charakterizující kontext zadání.
- (b) Popis řešeného problému, vymezení cílů BP a požadavků na implementovaný systém.
- (c) Popis struktury BP ve vztahu k vytyčeným cílům.
- (d) Rešeršní zpracování existujících/podobných implementací (jsou-li známy).
- (e) Analýza a návrh implementace produktu (včetně diskuse různých alternativ a volby implementačního prostředí).
- (f) Popis implementace/realizace produktu se zaměřením na nestandardní části řešení.
- (g) Popis metodiky testování a jeho výsledky.
- (h) Srovnání s podobnými implementacemi, pokud jsou známy.
- (i) Zhodnocení splnění cílů BP, doporučení dalšího pokračování práce.
- (j) Závěr- shrnutí výsledků a vlastního přínosu BP.
- (k) Seznam použité literatury a informačních zdrojů.
- (l) Přílohy.

Čl. 3 Návrhová BP

1. Těžištěm BP je analýza a návrh netriviálního systému. Důležitým aspektem BP je diskuse možných alternativ řešení a zdůvodněná rozhodnutí pro volby z více variant v jednotlivých fázích návrhu s důrazem na jejich výhody a nevýhody a nutné kompromisy (tradeoffs).
2. Výsledkem BP je analýza a návrh architektury či struktury systému ve vhodném formálním aparátu (například UML v případě návrhu SW systémů). Na rozdíl od implementační BP nemusí (ale může) být výsledkem implementace prototypu. Nicméně v každém případě by BP měla zahrnovat nějaké ověření funkčnosti a správnosti návrhu. Toto ověření lze provést použitím formální verifikace, použitím vhodného matematického nebo simulačního modelu, v rámci kterého lze provést experimenty. Pro tato ověření funkčnosti navrženého systému je žádoucí použít vhodné existující verifikační a simulační nástroje.

3. Příklady rámcových témat:

- (a) Návrh menšího VLSI či FPGA obvodu.
- (b) Návrh komunikačního protokolu, rozhraní.
- (c) Návrh specifického SW systému, např. informačního, řídicího, webového.

4. Doporučená struktura návrhové BP:

- (a) Úvod charakterizující kontext zadání.
- (b) Přesné vymezení cílů BP a požadavků na navrhovaný systém.
- (c) Popis struktury BP ve vztahu k vytyčeným cílům.
- (d) Analýza a diskuze variant návrhu.
- (e) Popis výsledného návrhu se zdůvodněním voleb při výběru z více variant.
- (f) Výsledky ověření funkčnosti / použitelnosti návrhu, formální verifikace, simulace, apod.
- (g) Srovnání s podobnými návrhy podobných systémů, pokud existují.

- (h) Zhodnocení splnění cílů BP, doporučení dalšího pokračování BP.
- (i) Závěr - shrnutí výsledků a původního přínosu BP.
- (j) Seznam použité literatury a informačních zdrojů.
- (k) Přílohy.

Čl. 4 Srovnávací (rešeršní) BP

1. Těžištěm BP je rešeršní studie, ve které jsou popsány složitější systémy, algoritmy, různá řešení daného problému, různé SW či HW systémy řešící stejný či podobný problém či určené pro stejný či podobný účel, jejichž chování však není úplně transparentní a/nebo není běžně známo. BP by měla obsahovat srovnání studovaných systémů a popis příslušné srovnávací metodiky. Nebo srovnání v nových technologických podmínkách a tedy i podle nových požadavků.
2. Cílem BP by mělo být vyvodit ze srovnávací studie zobecněné závěry, nalézt nové souvislosti, jednodušší popisy, prokázat nové rozdíly či podobnosti díky použití jednotného pojmového aparátu nebo metrik, apod.

3. Příklady rámcových témat:

- (a) Srovnání webových aplikací či portálů.
- (b) Srovnání informačních systémů.
- (c) Srovnání vývojových platforem.

4. Doporučená struktura rešeršní BP:

- (a) Úvod charakterizující kontext zadání.
- (b) Vymezení cílů BP.
- (c) Struktura BP ve vztahu k vytyčeným cílům.
- (d) Podrobný popis srovnávaných systémů/řešení.
- (e) Specifikace kritérií pro srovnání či kvantifikaci sledovaných parametrů či vlastností.
- (f) Popis či návrh srovnávací metodiky, metriky, pojmového aparátu, testů, zkušebních úloh.
- (g) Podrobný popis a hodnocení výsledků srovnání, testů, měření, apod.
- (h) Závěr (zhodnocení splnění cílů BP, vlastního přínosu, doporučení dalšího pokračování.)
- (i) Seznam použité literatury a informačních zdrojů.
- (j) Přílohy.

Čl. 5 Kombinovaná BP

1. Jak je zřejmé z popisů výše uvedených 3 kategorií BP, vede mezi nimi tenká hranice, velmi často se prolínají, a BP může obsahovat části implementační, návrhové, i rešeršně-srovnávací. Ze strany vedoucího a studenta je pak třeba pouze upřesnit, která část je stěžejní. Např. typická implementační BP obsahuje rešeršní srovnávací část, ale ta obvykle není podstatná, je pouze východiskem pro vlastní implementaci. V textu BP je pak třeba specifikovat kombinaci (návrhově-implementační, rešeršně-návrhová, rešeršně-implementační)