

Projekt 2

Obsah

- Zadání
- Profiling
- Virtuální prostředí
- Volitelná rozšíření a Tipy pro zlepšení výsledného hodnocení
- Struktura repozitáře
- Odevzdání
- Instalace u zákazníka (předvedení produktu)
- Obhajoby
- Hodnocení projektu a Dotazy a konzultace

(1) Zadání

Vytvořte kalkulačku se základními matematickými operacemi (+,-,*,/), faktoriálem, umocňováním s přirozenými exponenty, **obecnou odmocninou** a jednou další funkcí.

- Program lze vytvořit v libovolném programovacím jazyce a bude se skládat z knihovny s matematickými funkcemi (vč. základních operací jako +,-,* apod.), nad kterou bude postaveno grafické uživatelské rozhraní.
- Součástí uživatelského rozhraní bude i nápověda
- K programu bude dodána uživatelská i programová dokumentace.
 - V **uživatelské dokumentaci** bude mimo jiné i postup instalace a odinstalace programu pomocí instalátoru (odinstalátoru).
 - Dále bude uveden návod pro **manuální (od)instalaci**, tzn. postup překladu ze zdrojových kódů, vytvoření zástupců (ikonek) a dalších akcí, které provádí instalátor.
- Program bude distribuován s otevřenými zdrojovými texty pod licencí GNU GPL v. 1, 2 nebo 3).

Doplňující podmínky:

- Preferovanou (ale nikoliv striktně vyžadovanou) platformou je Linux.
- Máte k dispozici virtuální prostředí, na kterých budeme projekt hodnotit (viz níže). **Je nutné, aby program alespoň na jednom z testovacích virtuálních prostředí bez problémů fungoval** vč. instalace a odinstalace. V dokumentaci a v README musí být uvedeno, které prostředí jste zvolili a jak v něm projekt zprovoznit.
- Pro správu verzí bude využit GIT, Mercurial či Bazaar. Povolené hostingy jsou ivs.fit.vutbr.cz, github.com, gitlab.com, bitbucket.com a merlin.fit.vutbr.cz (mimo síť VUT může být nutné využít VPN; **před vytvořením repozitáře čtěte celé pokyny pro odevzdání!**). Jiný systém či hosting pro správu verzí pouze po předchozí konzultaci. S CVS či SVN nelze získat plný počet bodů za projekt.
- Testy pro matematickou knihovnu vytváříme dříve než program podle konceptu Test-driven development.
- K matematické knihovně i k celému programu musí být vygenerována programová dokumentace. Preferovaný nástroj je Doxygen.

- Součástí bude Makefile pro kompilaci projektu, který bude obsahovat alespoň tyto cíle:
 - *all* (přeloží projekt - včetně programu pro profiling)
 - *pack* (zabalí projekt tak, aby mohl být odevzdán)
 - *clean* (smaže všechny soubory, co nemají být odevzdány)
 - *test* (spustí testy matematické knihovny)
 - *doc* (spustí generování dokumentace)
 - *run* (spustí program)
 - *profile* (spustí překlad programu pro výpočet směrodatné odchylky na profiling)
 - Při spuštění make bez uvedení cíle se provede *make all*.
- Je-li projekt vytvořený v MS Visual Studio ve Windows a využití Make pro překlad a/nebo generování dokumentace je problematické, dané cíle nemusí být vytvořeny - v takovém případě Makefile bude mít min. následující cíle:
 - *all* (spustí program)
 - *pack* (zabalí projekt tak, aby mohl být odevzdán)
 - *clean* (smaže všechny soubory, co nemají být odevzdány)
 - *run* (spustí program)
 - *profile* (spustí program pro výpočet směrodatné odchylky s ukázkovým testovacím vstupem)
 - *help* (vypíše nápovědu s popisem, co je potřeba udělat před spuštěním programu)
 - Při spuštění make bez uvedení cíle se provede *make all*.
- Makefile bude v obou výše uvedených případech určen pro GNU Make (pro Windows např. zde). Výjimky mohou v dobře odůvodněných případech předem povolit cvičící, ale neměl by k nim být důvod (z Makefile lze spouštět Maven i jiné nástroje).
- Pokud to není nezbytně nutné (např. instalační cesty jako je /usr/bin), Makefile nebude obsahovat absolutní cesty.
- Bude-li to možné, Makefile nebude obsahovat jméno ani jednoho ze zdrojových souborů.
- Na kalkulačce si povinně vyzkoušíte debugging - odevzdáte snímek obrazovky debuggeru v matematické knihovně.
- K programu bude vytvořen mockup uživatelského rozhraní další verze kalkulačky, která bude podporovat vědecký mód, vykreslování grafů a nějakou další potenciálně užitečnou funkci (výpočet BMI, stopky, statistické funkce, ...). Musí být jasné, jak bude nová verze vypadat a fungovat, v případě potřeby vytvořte mockupů více.

(2) Profiling

Pomocí funkcí z Vaší matematické knihovny vytvořte program (jako samostatný spustitelný soubor) pro výpočet výběrové směrodatné odchylky z posloupnosti čísel, kterou program čte ze standardního vstupu (v C např. pomocí funkce *scanf*) až do konce souboru a musí být schopen načíst min. 1000 čísel. Vstupní soubor obsahuje pouze čísla a jejich počet není předem dán. Vzorec pro výběrovou směrodatnou odchylku, který bude využit:

$$s = \sqrt{\frac{1}{N-1} \left(\sum_{i=1}^N x_i^2 - N\bar{x}^2 \right)}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

Příklad spuštění programu:

```
./stddev < data.txt
```

Tento program profilujte se vstupy o velikosti 10, 100 a 1000 číselných hodnot. Odevzdejte protokol obsahující výstup profileru a stručné shrnutí - ve kterých místech program tráví nejvíce času a uveďte, na co se při optimalizaci kódu nejlépe zaměřit.

Doplňující podmínky:

- Počet vstupních čísel program detekuje automaticky - nesmí být vyžadováno jeho zadání. Při testování využijeme posloupnost náhodné délky.
- Výstupem programu je pouze jedno číslo - výběrová směrodatná odchylka - které program vypíše na standardní výstup.
- Program musí být možné přeložit pomocí přiloženého Makefile nebo musí být jasné, jak jej přeložit ve Visual studiu.

(3) Virtuální prostředí

Uživatelé/hesla do všech virtuálních prostředí: **ivs**

Pro testování a hodnocení

- Ubuntu 18.04 - [64bit](#)
- Windows 10 - [64bit](#)

Pro vývoj

Pro vývoj ve Windows jsme Vám připravili ještě virtuální prostředí s MS Visual studio a Qt. Pro Linux s vývojovými nástroji, které studenti nejčastěji využívali v předchozích letech. Tato prostředí Vám můžou ušetřit práci s instalací, ale jejich využití je volitelné. Finální instalátor však musí fungovat na jednom z prostředí pro testování určených výše.

- Ubuntu 18.04 - [64bit](#)
- Windows 10 - [64bit](#)

Všechna virtuální prostředí jsou ke stažení zde

Po rozbalení zip archivu s vybraným virtuálním prostředím přidáte toto prostředí do Virtualboxu pomocí položky Počítač --> Přidat (Machine --> Add), klávesová zkratka **CTRL+A**.

Pokud budete mít ve virtuálním prostředí problémy se sítí, mělo by být možné je vyřešit tak, že v Nastavení Virtualboxu v části Sít' nastavíte, že je karta 1 připojena k síťovému mostu (Bridged adapter) a v pokročilém (Advanced) nastavení zaškrtnete, že je síťový kabel připojen (Cable Connected).

Vyjde-li v průběhu práce na projektu nová verze OS (např. Ubuntu 18.04), neprovádějte aktualizaci distribuce (dist-upgrade).

Doplňky pro hosta

V prostředích **nejsou** nainstalovány doplňky pro hosta (Guest Additions). Pro snadnější práci je doporučeno je doinstalovat.

Pro jejich instalaci vyberte po spuštění prostředí Zařízení --> Vložit obraz disku CD s přídatky pro hosta (Devices --> Insert Guest Additions CD Image).

POZOR: Obraz disku, který je přiložen k Virtualboxu 5.2.6, případně 5.1.32 nepodporuje 3D akceleraci v Linuxu. Při použití těchto verzí je tedy nutné:

- buď vypnout 3D akceleraci v nastavení virtuálního prostředí (*Nastavení --> Obrazovka --> Odšknout "Povolit 3D akceleraci"; Settings --> Display --> "Enable 3D acceleration"*),
- nebo stáhnout opravený obraz a doplňky pro hosta nainstalovat z něj.

(4) Volitelná rozšíření

Především studentům vyšších ročníků doporučujeme zadání rozšířit tak, aby pro ně projekt měl větší přínos. Příklady rozšíření:

- Výpočty se závorkami (aplikace znalostí z IFJ v praxi).
- Využití více číselných soustav (dvojková, šestnáctková, ...) - dynamické změny rozložení uživatelského rozhraní (skrývání a blokování tlačítek).
- Vykreslování grafů.
- Generování náhodných čísel (využívá se pro statistické výpočty).
- ...

Funkcionalita volitelných rozšíření není součástí hodnocení, ale může k ní být přihlédnuto při hodnocení jiné části projektu.

(5) Tipy pro zlepšení výsledného hodnocení:

- Kontrolujte práci ostatních (např. se dohodněte tak, že každý úkol 1 člen týmu plní a 2. kontroluje).
- Doxyfile vytvoří každý člen týmu nezávisle, pak si je porovnáte a nejlepší využijete.
- Na mockupu budou pracovat všichni členové týmu.

(6) Struktura repozitáře

Kostra repozitáře ke stažení je k dispozici [zde](#). Nezapomeňte ukázkové soubory nahradit svými – pokud se soubor bude shodovat s ukázkovým, bude se počítat jako kdyby nebyl odevzdán. Kapitoly dokumentace jsou rovněž ukázkové (nemusí být správně) – udělejte svoji dokumentaci podle přednášky.

```
mockup/  
  *.png|jpg|svg|pdf  
plan/  
profiling/  
  vystup.*  
  zprava.txt|pdf  
src/  
  zdrojový kód a testy  
  Makefile  
  Doxyfile  
  zdrojový kód pro profiling  
debugging.png|jpg|pdf|txt  
dokumentace.pdf  
screenshot.png|jpg  
skutecnost.txt  
hodnoceni.txt  
README.md|txt  
.gitignore  
.editorconfig
```

Soubor hodnoceni.txt

Soubor hodnoceni.txt bude obsahovat osobní ohodnocení jednotlivých členů týmu v rozsahu 0 - 300% či 0 - 400% (dle počtu členů týmu a dle aktivity člena týmu a jeho přínosu pro projekt). Součet všech osobních ohodnocení musí být max. stonásobek počtu členů týmu. Hodnocení musejí odsouhlasit všichni členové týmu. Soubor bude ve formátu (X je počet procent od 0 do 400):

```
xlogin01 X (skutečně řešená část projektu)  
xlogin02 X (skutečně řešená část projektu)  
xlogin03 X (skutečně řešená část projektu)  
xlogin04 X (skutečně řešená část projektu)
```

Příklad:

```
xlogin01 100 (základ GUI a základní mat. operace)  
xlogin02 100 (pokročilé mat. operace)  
xlogin03 90 (profiling, instalátor)  
xlogin04 110 (testy, dokumentace)
```


Pokud by student přerozdělením bodů přesáhl maximum za celý projekt, body se oříznou na maximum 52 bodů.

Tento soubor je zpracováván automaticky, nedodržení struktury může vést na hodnocení nula bodů.

Soubor README.md nebo README.txt

Soubor bude v patičce povinně obsahovat alespoň následující informace. V části “Prostředí” uveďte pouze řádky s vybranými prostředími, ve kterých je projekt plně funkční (při hodnocení bude náhodně vybráno jedno z uvedených prostředí).

Prostredi

Ubuntu 64bit
Windows 64bit

Autori

Nazev tymu
- xlogin01 jmeno prijmeni
- xlogin02 jmeno prijmeni
- xlogin03 jmeno prijmeni
- xlogin04 jmeno prijmeni

Licence

Tento program je poskytován...

(7) Odevzdání

Věnujte prosím pozornost postupu odevzdání a dodržujte názvy souborů a další stanovené podmínky. Pro desítky projektů není v našich silách za pomoci správce prohledávat domovské adresáře na serveru ivs (častá chyba z předchozích let je odevzdání na toto místo) a jiná umístění, kde by se mohly nacházet odevzdané soubory. Značnou komplikací jsou i nesprávné názvy složek apod. **Při hodnocení budou využívány i automatické skripty.**

Do **20. 3. 2019 7:00** ráno **vedoucí** týmu v IS FIT odevzdá předběžný plán projektu v souboru xlogin01_xlogin02_xlogin03_xlogin04_plan.txt. Soubor bude obsahovat:

- stanovené termíny,
- přidělení úkolů na projektu jednotlivým řešitelům,
- zvolené komunikační kanály pro komunikaci v týmu a stanovená pravidla pro komunikaci (jsou-li nějaká),
- zvolený systém pro správu verzí a hosting + **informaci, jak do repozitáře mohou nahlédnout vyučující/cvičící (viz níže).**

Alternativně lze odevzdat archiv xlogin01_xlogin02_xlogin03_xlogin04_plan.zip, který bude obsahovat libovolný počet souborů xlogin01_xlogin02_xlogin03_xlogin04_plan* ("*" zastupuje libovolný počet libovolných znaků, tedy např. ".mpp" či "01.jpg"), přičemž plán zde může být vytvořený v MS Projectu či jiném programu (není-li daný program ve škole dostupný, je nutno odevzdat i exportovanou verzi v PDF či jpg).

Repozitář bude průběžně kontrolován vyučujícími/cvičícími, aby Vám bylo možné poskytnout zpětnou vazbu, zda jste jej využívali správným způsobem. Máte-li repozitář na serveru ivs.fit.vutbr.cz, vyučující se do něj dostanou bez problémů. **Využijete-li github, gitlab či bitbucket, je třeba přidělit oprávnění pro uživatele ivskontrola** (e-mail má ivs.kontrola@gmail.com, ale na tento e-mail prosím nic nezasílejte - byl vytvořen pouze pro účely vytvoření účtu na výše uvedených serverech). **Při vytváření repozitáře na serveru merlin.fit.vutbr.cz je nutné k Vaším loginům přidat loginy všech cvičících:** “dytrych, iwiglasz, ibartl, iveigend, ivaverka, ifajcik, igrochol”.

Do **24. 4. 2019 7:00** ráno **vedoucí** týmu odevzdá:

- obsah repozitáře projektu (viz struktura výše) - tímto není myšlena pracovní kopie, ale kopie repozitáře (**včetně historie**),
- instalátor programu, který kromě samotného programu nainstaluje i odinstalátor,
- vygenerovanou programovou dokumentaci.
- Vše bude v jednom adresáři xlogin01_xlogin02_xlogin03_xlogin04, který bude sbalený do archivu xlogin01_xlogin02_xlogin03_xlogin04.zip.

Zkontrolujte, zda repozitář obsahuje vše potřebné:

- uživatelskou příručku v PDF,
- snímek obrazovky programu,
- testy k matematické knihovně,

- snímek obrazovky debuggeru či popis postupu debugingu,
- mockup(y) další verze kalkulačky,
- informace o provedeném profilingu (v .txt, .pdf či obrázku),
- soubor skutečnost.txt, který bude obsahovat informace o rozdílech mezi plánem projektu a skutečností,
- soubor hodnoceni.txt (s obsahem viz výše).

Struktura adresáře v odevzdávaném archivu

```
doc/
  vygenerovaná programová dokumentace
install/
  instalátory
repo/
  repozitář (musí být pracovní kopie i historie, tedy např. i složka .git)
```

Archiv se odevzdává do adresáře /ivs-proj2/odevzdane/xlogin01 (kde xlogin01 je login vedoucího týmu) na serveru ivs.fit.vutbr.cz. Odevzdání do jiného adresáře (např. do /home/xlogin01 či /home/xlogin01/ivs-proj2/...) **bude značně penalizováno**. Je-li vedoucí neaktivní, zvolte si včas nového a oznamte změnu cvičícím, aby mu mohl být vytvořen adresář pro odevzdání.

Do IS FIT uložíte archiv, který bude obsahovat:

- hodnoceni.txt
- zdrojové soubory programu,
- uživatelskou příručku (nebude-li příliš velká),
- **soubor odevzdani.txt, ve kterém bude uvedeno datum, čas a způsob odevzdání kompletního archivu** a informace o tom, jaké další soubory jsou v něm obsaženy.

Každý člen týmu do 2. 5. 2019 7:00 ráno v IS FIT odevzdá soubor xloginNN_problemy.txt, který bude obsahovat seznam problémů, které podle daného člena týmu tým měl, včetně pravděpodobných příčin a navrhovaných řešení (co jste mohli udělat lépe). Pokud tým žádné problémy neměl, budou zde uvedeny pouze návrhy, co by bylo možné při příštím týmovém projektu řešit lépe. Povinně je nutné uvést nejméně 3 problémy či návrhy seřazené od nejdůležitějšího po nejméně důležitý. Zaměřte se při tom na následující oblasti:

- komunikace v týmu (Využili jste vhodné komunikační kanály? Stanovili jste si pravidla a dodržovali je? Komunikovali všichni? ...)
- spolupráce (Dělal každý to, co měl? Bylo možné se dohodnout, nebo si někdo prosazoval svoje za každou cenu? ...)
- vedení týmu (Dělal vedoucí to, co měl? Měl vedoucí autoritu? ...)
- termíny (Naplánovali jste si práci dobře? Začali jste včas? ...)
- aktivita (Byla v týmu nějaká iniciativa, nebo všichni čekali, až někdo něco udělá?)
- nástroje (Zvolili jste vhodné prostředky pro sdílení dat? Zvolili jste vhodné vývojářské nástroje? Měli jste s něčím problémy? ...)

(8) Instalace u zákazníka

- V období mezi odevzdáním a obhajobami bude možnost provést tzv. instalaci u zákazníka. Bude zde simulována reálná situace, kdy jdete produkt nainstalovat k zákazníkovi, který si jej objednal, a stručně mu jej předvést.
- Instalace proběhne v laboratoři ve zvoleném termínu (přihlašování na termíny bude v IS FIT), a to tak, že vybraný zástupce týmu či celý tým přijde k PC s vybraným virtuálním strojem, do kterého nainstaluje produkt z odevzdaného instalátoru. Pokud instalátor nebyl odevzdán, produkt zprovozní ze zdrojových textů, přičemž může využít i jeden z virtuálních strojů pro vývoj. Cvičící si produkt následně otestuje, nebo si nechá předvést předem dané testovací scénáře.
- Na instalaci je čas max. 1 hod. - poté je nutné předvést výsledek cvičícímu nebo předat PC dalšímu týmu.
- Samotná instalace (ve smyslu osobní návštěvy laboratoře a jejího provedení) není hodnocena, nicméně může vést k lepšímu hodnocení instalátoru (pokud cvičící při hodnocení neprovede nějaký krok, kvůli kterému se instalace nezdaří, ...) i výsledného produktu (pokud je nějaká funkce neintuitivní, cvičící ji nemusí objevit a ohodnotit).
- Tým, který produkt nenainstaluje (ať už protože se na instalace nepřihlásil, nepřišel, nebo byl na místě neúspěšný), ponechává test produktu plně na cvičících. V takovém případě nelze reklamovat hodnocení instalátoru a možnost reklamace hodnocení funkčnosti programu bude omezená.

Instalace letos proběhnou podruhé, a to v reakci na problémy z předchozích let, kdy se asi 4 produkty z 82 cvičícím nepodařilo zprovoznit (většinou z důvodu, že bylo nutné provést nějaký nezdokumentovaný krok, nainstalovat nějakou závislost apod.) a u pár dalších se projeví problémy způsobené tím, že program očekával jinou verzi knihoven apod.

Reklamace pak probíhaly po obhajobách na noteboocích za podmínek, které byly nekomfortní pro studenty i cvičící. Využijte proto možnost svůj produkt sami předvést a předejděte případným reklamacím. Dobře udělaný produkt lze nainstalovat a předvést během 10 - 15 minut

(9) Obhajoby

- **Obhajoby jsou povinné** a za kvalitně připravenou obhajobu lze získat až 5 bodů. Získáte také zkušenosti s prezentací a zpětnou vazbu k projektu i k prezentaci.
- Přihlašování na obhajoby, které proběhnou ve zkouškovém období, bude přes IS FIT. **Přihlašuje se pouze vedoucí týmu (vedoucí přihlásí celý tým).**
- K obhajobě bude mít každý tým jednu prezentaci v PDF, kterou odevzdá do IS FIT nejpozději den před obhajobou. **Název souboru s prezentací musí začínat loginem vedoucího týmu.** Jako záložní variantu si přineste prezentaci na obhajobu na USB flash.
- První část prezentace (max. 1,5 min.) bude věnována vytvořenému řešení, následující části budou věnovány získaným zkušenostem při práci v týmu. Celková doba prezentace **nesmí překročit 6 min.**
- Při prezentování se povinně vystřídají všichni členové týmu.
- Při nerovnoměrném hodnocení členů týmu bude prezentace obsahovat krátké zdůvodnění tohoto hodnocení, ke kterému se mohou vyjádřit dotčení členové týmu.
- Po prezentaci následuje krátká diskuse a zhodnocení projektu vyučujícím, při kterém se ihned dozvíte bodové hodnocení.
- **Obhajoby jsou veřejné.** Po skončení obhajob budou diskutovány nejčastější chyby v projektech a případný zbývajíc čas bude věnován prostoru pro vzájemnou výměnu zkušeností (kdokoliv může dobrovolně prezentovat zkušenosti z práce na projektu, ze kterých plyne ponaučení do dalších projektů).
- Z obhajob je pořizován záznam a můžete se tedy podívat, jak Vaše vystoupení působí a co byste měli do budoucna zlepšit.
- Vzhledem ke zveřejnění záznamu je vhodné se v prezentacích vyhnout využití licencovaných fotografií a jiných autorských děl 3. stran.
- Vstupem do obhajovací místnosti souhlasíte s pořizováním a zveřejněním záznamu (veřejně přístupný záznam na webu FIT). Nesouhlasíte-li, nevstupujte prosím a e-mailem si dohodněte konzultace, kde individuálně zvolíme náhradní řešení (např. náhradní individuální projekt za 5 bodů, jehož hodnocení bude podmíněno nenulovým hodnocením týmového projektu, nebo obhajoba v zasedací místnosti před rozšířenou komisí složenou z min. 5 zaměstnanců fakulty) - historicky se zatím nikdo takový nenašel.

(10) Hodnocení projektu

Části projektu hodnocené pro celý tým dohromady

- 2 body za vytvoření repozitáře a zpřístupnění vyučujícím,
- 25 bodů za funkční a kompletní výsledný produkt (matematická knihovna s testy, program, instalátor, odinstalátor a dokumentace),
- 3 body za naplánování a rozdělení práce,
- 3 body za Makefile,
- 2 body za debugging,
- 3 body za mockup další verze programu,
- 1 bod za vyhodnocení rozdílů mezi plánem projektu a skutečností,
- 4 body za profilování.

Celý tým může získat $43 \cdot \text{počet členů týmu} = 129$ nebo 172 bodů.

Hodnocení každého člena týmu

- 2 body za vhodné využívání systému pro správu verzí,
- 43 bodů za produkt dle Vašeho hodnocení ($43 \cdot \text{počet \%} \cdot 0.01$),
- 2 body za zhodnocení práce v týmu (za zamýšlení nad tím, co jste dělali špatně a jak to řešit lépe),
- 5 bodů za obhajobu.

Celkem může každý člen týmu za projekt získat 52b.■

(11) Dotazy a konzultace

- Pro dotazy přednostně využívejte fórum v IS FIT.
- Dotazy, které nechcete zveřejnit (např. ke konkrétnímu řešení projektu), můžete zaslat i na e-mail dytrych@fit.vutbr.cz nebo můžete přijít na osobní konzultaci