

Projekt 2:

Zadání

Vytvořte kalkulačku se základními matematickými operacemi (+, -, *, /), faktoriálem, umocňováním s přirozenými exponenty (exponenty jsou přirozená čísla), **obecnou odmocninou** ($f(x, n) = \sqrt[n]{x}$) 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.
- Program bude možné ovládat klávesnicí (min. základní operace).
- 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:

- 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](#).
- 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 - lze předpokládat, že jej před tím někdo manuálně zkompiluje ve VS)
 - *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](#)). Makefile pro Windows tedy musí využívat GNU make, ale příkazovou řádku Windows (tedy např. *del* místo *rm*). 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 (plánované do budoucna), 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.

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 oddělená bílými znaky (mezera, konec řádku nebo tabulátor) 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 profilejte 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.

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 (profilování, 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...
```

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 19. 3. 2021 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/evičí (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/evičičími, 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 evičičích:** "dytrych, ibartl, iveigend, idolezal, ifajeik, imalik".

Do 30. 4. 2021 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 **22. 5. 2021 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? ...)

Obhajoby

- Přihlašování na obhajoby, které proběhnou ve zkuškovém 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.