# ITU 2023

Vedoucí: Adam Dalibor Jurčík (xjurci08)

Spolupracovníci: Antonín Štoll (xstoll01), David Zahálka (xzahal03)

## Výběr tématu

Téma 1: Uživatelské prostředí pro hru Pac-Man

Hlavní menu: Nabídne přizpůsobení hratelnosti s volbami mapy, počtem životů, a nastavením duchů. Design bude čistý a nostalgický, odkazující na klasické arkádové hry.

Replay UI: Umožní uživatelům přehrát poslední hru s funkcemi jako play, pause a možnost skoku k vybraným momentům, podobně jako při ovládání videa.

Herní rozhraní a HUD: Zobrazí skóre, zbývající životy a aktuální úroveň v reálném čase, udržující přehlednost a nezatěžující hráče příliš mnoha detaily.

Kompatibilita: Optimalizováno pro Windows, s důrazem na jednoduchost instalace a stabilitu během hry.

Téma 2: Rozšířený ToDo List s Kalendářem

Hlavní Funkce: Aplikace kombinuje tradiční seznam úkolů s kalendářem, umožňuje uživatelům spravovat jejich denní poznámky a úkoly.

Interakce s Poznámkami: Uživatelé mohou snadno přidávat, odstraňovat a upravovat poznámky pro specifické dny, stejně jako je vyhledávat pomocí klíčových slov nebo filtrů.

Uživatelské Rozhraní: Čisté a intuitivní UI s odděleným oknem pro přidávání nových poznámek a úkolů, zjednodušující organizaci a plánování.

Platformní Implementace: Aplikace bude dostupná pro mobilní telefony, s možností synchronizace mezi zařízeními pro snadný přístup k informacím na cestách.

Téma 3: Programátorská Kalkulačka pro Windows

Klasická Kalkulačka: Zahrne základní matematické operace pro běžné výpočty.

Převodník Jednotek: Umožní uživatelům provádět převod mezi různými jednotkami veličin, jako jsou délka a hmotnost.

Programátorská Kalkulačka: Nabídne funkce speciálně pro programátory, jako jsou výpočty v binární, oktální, hexadecimální a desítkové soustavě a převody mezi nimi.

Pro hru Pac-man jsme se nerozhodli, jelikož nám přišlo obtížné udělat kvalitní průzkum požadavků a konkurenčních aplikací.

Pro téma 2, což je ToDo list s kalendářem, jsme se nerozhodli, protože existuje hodně konkurenčních aplikací, které jsou již velice optimalizované a nás osobně nenapadlo v čem tyto aplikace vylepšit.

Nakonec jsme se rozhodli pro téma 3, programátorská kalkulačka pro Windows, a to z toho důvodu, že jsme již podobnou aplikaci jako projekt dělali, ta se nám moc nepovedla, tak jsme to chtěli napravit. Zároveň po analýze konkurenčních aplikací a zkušenostech, jsme nalezli funkce, které bychom rádi zlepšili.

## Průzkum

Vytvořili jsme jeden sdílený dotazník s otázkami na uživatele. Odpovídalo celkem 10 uživatelů.

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, dokument, Písmo

Popis byl vytvořen automaticky

Výsledky dotazníku byly následující:

* Jaké početní operace potřebujete mít na kalkulačce?
  + Sčítání a odčítání: 10
  + Násobení a dělení: 10
  + Mocniny a odmocniny: 8
  + Trigonometrické funkce (sin, cos): 6
  + Logaritmy: 4
  + Práce s čísly v různých soustavách (binární, osmičková, hexadecimální): 5
* Jak často kalkulačku potřebujete a kde?
  + Denně v práci nebo škole: 7
  + Pouze občas, například při složitějších výpočtech: 3
  + Nepoužívám kalkulačku: 0
* Co dalšího by kalkulačka měla obsahovat navíc?
  + Převodník jednotek (např. délky, hmotnosti, rychlosti): 7
  + Převody soustav (binární, osmičková, hexadecimální): 5
  + Historii výpočtů: 8
* Jaký je hlavní způsob používání kalkulačky a k čemu ji nejčastěji používáte?
  + Provádím matematické výpočty pro školní nebo pracovní účely: 6
  + Používám ji pro převody mezi jednotkami: 2
  + Používám ji pro převody mezi soustavami: 2
  + Jiné (uveďte, pokud máte specifický hlavní způsob používání): 0

Podle odpovědí uživatelů, valná většina používá kalkulačku denně, proto bychom chtěli zlepšit její uživatelské prostředí a udělat funkce na míru uživatelům. Což znamená, že z první otázky implementujeme hlavně tyto funkce (výpočty) a budeme se věnovat i převodům a početním operacím v číselných soustavách. Dále je důležité věnovat pozornost převodníku jednotek.

Dalším bodem našeho průzkumu jsou existující aplikace, které se podobají nebo mají podobný účel jako naše aplikace, těmi jsou:

1. Naše stará kalkulačka (projekt IVS)

Klady:

* Žádné důležité nejsou, aplikace nemá konkurenční výhodu oproti ostatním dostupným aplikacím na trhu.

Zápory:

* Lze počítat pouze jen s jedním operátorem (špatná implementace).
* Grafický design je hodně špatný – vysoký kontrast a špatná volba barev.
* Absence historie výpočtů, uživatelé nemůžou snadno zkontrolovat nebo se vrátit ke svým předchozím výpočtům.

1. Microsoft kalkulačka

Klady:

* Vzhled aplikace je pěkný, moderní vzhled, hezky zapadá do Windows 11. Žádný agresivní výběr barev.
* Rozsáhlá funkčnost pro širší pole uživatelů, od běžných operací po složitější matematické funkce.

Zápory:

* Rozpoložení tlačítek je trochu nešťastné a je jich moc, což je i vlastně plus, ale tím se kalkulačka stává velice široce zaměřená a pro takzvaného normálního uživatele jsou některé funkce nepotřebné.
* U programátorské verze kalkulačky nerozlišená funkce vynulování od hexadecimálního vstupu ‚C‘.
* Menu výběru mezi různými módy kalkulačky je špatně dimenzované vzhledem k velikosti aplikace. Převodník je špatně integrovaný v menu.

1. Google kalkulačka

Klady:

* Aplikace funguje na principu cloudových služeb, což znamená, že není potřeba provádět žádnou instalaci a uživatelé mají přístup k aplikaci kdekoli s internetovým připojením.
* Uživatelsky dobré rozpoložení – rozdělení tlačítek podle jejich funkce, což napomáhá intuitivnímu ovládání.

Zápory:

* Omezená funkčnost – nabízí méně funkcí oproti klasické nebo Microsoft kalkulačky
* Je potřeba být připojený na internet abychom mohli provádět výpočty.

Po procházení výsledků z našeho průzkumu a pohledu na to, co už je venku na trhu, máme jasno v tom, co by naše nová kalkulačka měla umět. Všichni potřebují klasické matematické operace: sčítání, odčítání, násobení, dělení. Ale taky jsme zjistili, že dost lidí ocení, když kalkulačka zvládne i komplikovanější matematické funkce, jako jsou mocniny, odmocniny a trigonometrie, nakonec jsme ještě přidali dvě konstanty, Pi a Eulerovo číslo.

I když funkce jako například logaritmy nedostaly v dotazníku tolik hlasů, rozhodli jsme se je implementovat, jelikož pro ně můžou najít využití náročnější uživatelé. Protože studujeme na informatické škole a naši testující uživatelé jsou studenti této školy, rozhodli jsme se implementovat i programátorskou část této kalkulačky. V této části je uživatel schopen převést čísla mezi vybranými číslicovými soustavami, zároveň může provádět základní operace s čísly ve stejné soustavě (sčítání, odčítání, bitshift).

Co se týče převodníku jednotek, o ten se objevil velký zájem ze strany dotazovaných, takže jsme se jej také rozhodli zahrnout. Našim plánem je vylepšit uživatelský požitek převodníku, protože ten od Microsoftu nám nepřišel uživatelsky přívětivý. Nakonec byla velká poptávka po historií výpočtů, tudíž jsme jí nemohli vynechat.

Na základě toho všeho jsme se rozhodli kalkulačku implementovat tak, aby obsahovala důležité funkce pro cílové uživatele a zároveň i komplexnější funkce pro náročnější uživatele, ale aby zůstala kalkulačka přehledná.

## Návrh aplikace

Vybrali jsme si druhé rozdělení práce, což znamená, že vytváříme jednu aplikaci, kde každý z nás vytvoří jednu část. Rozdělení jednotlivých částí aplikace je následující: Standardní kalkulačka – Adam Dalibor Jurčík, Převodník jednotek – Antonín Štoll a Programátorská kalkulačka – David Zahálka.

### Standardní kalkulačka

První bod, kterého se chci držet, aby byla kalkulačka přehledná. Tlačítka jsou seskupena do skupin a rozděleny podle barvy. Tlačítko pro „rovná se" je pak dvoumístné, aby bylo jasně odlišitelné od ostatních. Příklad se píše do vrchního políčka a po stisknutí tlačítka „rovná se“, se přesune do historie (textové pole pod příkladem). Do naší kalkulačky jsem přidal všechny operace, na které jsme se ptali v dotazníku, neboť všechny byly žádané.

#### Testování

Bude potřeba zjistit, jestli se uživatelé dokážou lépe orientovat v této kalkulačce než v ostatních. Hlavní metrika bude čas a jejich prvotní pohled, kdy se jich zeptám, zda vidí dané tlačítko a až jej najdou, tak se zeptám na další. Dotážu se na deset tlačítek a zapíšu si výsledný čas všech dohromady. Bude se hodnotit celková orientace v aplikaci a rychlost, za kterou dokážou uživatelé najít určité tlačítko. Hodnocení orientace je na stupnici od nuly po deset, kdy nula je nejhorší a desítka je nejlepší.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kalkulačka | Uživatel 1 | | Uživatel 2 | | Uživatel 3 | |
| Naše kalkulačka | 26 s | 9 | 31 s | 7 | 28 s | 9 |
| Microsoft kalkulačka | 37 s | 5 | 44 s | 3 | 34 s | 6 |

V aplikaci si vedli uživatelé velmi dobře, což je výborná zpráva. Rozdíl v času uživatelů mezi kalkulačkami až deseti sekund je také zajímavým poznatkem. To může naznačovat, že jsme měli pravdu se špatným rozložením a přehlceností normálního uživatele. Kalkulačka byla pro ně jednodušší a rychlejší na ovládání než od Microsoftu. Problémy se začaly objevovat, když uživatelé narazili na matematické konstanty, jako je π, a méně často používané funkce. To může být způsobeno tím, že tyto prvky nejsou tak běžně viditelné nebo nepřímo spojené s běžným použitím kalkulačky. Je možné, že by mohly být zahrnuty do uživatelského rozhraní aplikace více zřetelně.

Po pozorném porovnání orientace uživatelů v obou kalkulačkách jsem přišel k závěru, že jsem spokojen s rozložením mé kalkulačky. Bylo pro mě překvapující zjistit, jaký rozdíl v časech použití aplikace existoval, i přesto, že obě kalkulačky využívají podobné symboly pro označení tlačítek.

### Převodník jednotek

Převodník jednotek je vytvořen s ohledem na minimalismus a funkčnost. Jeho jednoduché rozhraní se zaměřuje na čistou efektivitu, zároveň však nabízí užitečné funkce, které usnadňují práci s převody. Rozhraní vstupu bylo záměrně omezeno na čísla, což zjednodušuje proces zadávání dat. Tato kalkulačka je více než jen převodník, umožňuje i rychlé matematické operace, jako je sčítání, odčítání, násobení a dělení. To znamená, že můžete provádět výpočty, aniž byste museli přepínat mezi různými nástroji. Na levé straně se nachází výběr veličin k převodu, uživatel tedy má přímo na očích všechny a nemusí je někde hledat (např. jak jsou schované v Microsoft kalkulačce). Na pravé polovině okna se nachází od shora pole pro zadání výpočtu, jednotka, ze které se převádí, výsledek a cílová jednotka a nakonec historie výpočtů.

#### Testování

Testoval jsem přehlednost a rychlost pochopení rozložení převodníku na dvou uživatelích. Celkově podstoupili 4 testy:

1. Najít a změnit veličiny
2. Vybrat zdrojovou a cílovou jednotku
3. Provést výpočet
4. Jestli ví, k čemu slouží velký obdélník vpravo dole

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Test \ Uživatel | Uživatel 1 | Uživatel 2 |
| 1. | 1 s | 1,5 s |
| 2. | <1 s | 1 s |
| 3. | 2 s | 3 s |
| 4. | ANO | ANO |

Všechny testy proběhly rychle a hladce, uživatelé věděli, co dělat a rychle se zorientovali. Líbila se jim možnost alespoň základních matematických operací již při převádění, ale jednomu uživateli připadalo nedostatečný výběr veličin. Přidávat další veličiny již nebudu, protože by to narušilo minimalismus naší kalkulačky a byla by pak méně přehledná.

### Programátorská kalkulačka

Tato část kalkulačky je navržena tak, aby usnadnila práci programátorů a zároveň poskytla všestrannost pro každodenní výpočty a vzdělávací účely. Naše cílová skupina zahrnuje jak profesionální vývojáře software a hardware, tak studenty a vzdělávající se jedince v technologických oborech.

Hlavní Funkce:

Číselné Soustavy: Kalkulačka umožňuje převody mezi čtyřmi klíčovými číselnými soustavami – hexadecimální (HEX), desítkovou (DEC), osmičkovou (OCT), a binární (BIN). Uživatelé mohou snadno přepínat a provádět výpočty v rámci těchto soustav.

Bitové Operace: Podpora bitových operací jako AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR je nezbytná pro nízko úrovňové programování a manipulaci s bitovými maskami.

Programátorské Výpočty: Pro práci s datovými typy ve Windows, je integrována podpora pro QWORD, DWORD, WORD a BYTE, což umožňuje programátorům snadno pracovat s různými velikostmi proměnných.

Historie Výpočtů: Umožňuje uživatelům prohlížet historii jejich výpočtů, což je ideální pro kontrolu a dokumentaci práce.

#### Testování

Rozhodl jsem se provést dva základní testy s maketou mé části kalkulačky:

1. Test nalezení funkcí
2. Test pochopení symbolů

Test rychlosti výpočtu nebo test přesnosti chování aplikace v této fázi vývoje ještě nelze v naší kalkulačce testovat, takže jsme byli dost omezení v rámci testování. Jediná metrika tudíž byla přehlednost a pochopitelnost rozložení kalkulačky.

Cílem těchto dvou testů bylo otestovat, zda je uživatelské rozhraní přívětivé a splnili jsme tak náš požadavek: vylepšení přehlednosti oproti konkurenčním aplikacím.

V mé části dostali uživatelé za test najít následující tlačítka: vymazání, rovná se, logické operace, převod mezi soustavami a základní početní operace.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uživatel | Vymazání | Rovná se | Log. operace | Převod soustav | Početní operace | Pochopení vlastností tlačítek |
| Uživatel 1 | 1 s | 1 s | 2 s | 3 s | 2 s | 100 % |
| Uživatel 2 | 1 s | 1 s | 3 s | 3 s | 3 s | 92 % |

Všechny tlačítka nalezli uživatelé rychle, díky jejich rozložení, jedinou výjimkou byla funkce převádění mezi soustavami. V mé části kalkulačky je tato funkce u levého okraje, což je na druhé straně od okna, ve kterém probíhají výpočty, které je hlavním středem pozornosti uživatele. Rozhodli jsme se je ale na tomto místě nechat, jelikož chceme zachovat design všech částí kalkulačky podobný.

Test pochopení symbolů se lišil podle uživatele provádějící test. Jeden z uživatelů byl student vysoké školy informatiky, všechny tlačítka tak pochopil, jelikož jsem se při jmenování tlačítek držel základní normy pojmenovávání tlačítek jako u konkurenčních aplikací. Druhý uživatel, který není v matematice a programování zběhlý, nepochopil název tlačítek pro práci s datovými typy, jelikož je tahle část kalkulačky ale zaměřená pro více konkrétní cílovou skupinu, nebral jsem tuto nepřesnost v zřetel.

Technické řešení

Aplikaci budeme vyvíjet v jazyce C# pomocí knihovny Windows Forms ve Visual studiu a verzovat v Gitu, protože tyto technologie jsou ideální pro vývoj v prostředí Windows a všichni z nás mají zkušenosti s těmito technologiemi. Použijeme návrhový vzor MVC (Model View Controller), kde model bude naše knihovna s výpočty CalcLib.cs, view a controller uděláme pomocí Windows Forms. CalcLib.cs bude obsahovat všechny funkce potřebné k výpočtu zadaného příkladu (např. násobení, logaritmus, faktoriál) a funkci k uložení a načtení historie výpočtů do souboru XML.