

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ: 18. Informatika



Grafický 2D editor 2D graphics editor

Michal Kužela

Kraj: Zlínský

Slavičín 2016

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ: 18. Informatika

Grafický 2D editor 2D graphics editor

Autor: Michal Kužela

Škola: GJP a SOŠ Slavičín

Školní 822, Slavičín 763 21

Kraj: Zlínský

Konzultant: Ing. Kužela Alois

Slavičín 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v seznamu vloženém v práci SOČ.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této práce v souladu se zákonem č. 121/2000Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

Ve Slavičíně dne 21. 3. 2016

Michal Kužela

Poděkování

Děkuji Ing. Aloisi Kuželovi za obětavou pomoc a připomínky, které mi během práce poskytoval. Dále všem uživatelům, kteří mi pomohli otestovat aplikaci a poskytli obrázky ke zveřejnění v mé práci.

Anotace

Hlavní téma práce je tvorba bitmapového editoru s využitím vrstev, při jehož vývoji byla prioritou intuitivnost a rozmanitost grafických nástrojů, které umožňují základní i pokročilou tvorbu a úpravu obrázků v jednoduchém prostředí a tím se řadí mezi vyspělé editory.

Práce mimo jiné popisuje základní rozdíly mezi bitmapovým a vektorovým editorem, taktéž seznamuje čtenáře se základními informacemi o vývojovém prostředí Visual Studio a jazyku C#.

Program byl otestován několika uživateli různých věkových kategorií, jejichž práce jsou vloženy v závěru práce.

Klíčová slova: grafický editor, bitmapy, C#, Visual Studio

Annotation

This work describes basic differences between bitmap and vector graphics editor. It also informs of the basic facts about development environment Visual Studio and programming language C#.

Main theme of this work is creation of bitmap graphics editor. Priorities during development were simplicity and plenty of graphic tools, which are allowing basic and slightly advanced creating or editing images.

Program was tested by several users, whose works are mentioned in end of this work.

Keywords: graphics editor, bitmap, C#, Visual Studio

OBSAH

1	Úvod	6
2	Bitmapový editor	7
2.1	Co je to bitmapový editor	7
2.2	Bitmapová grafika	7
3	Vektorový editor	8
3.1	Co je to vektorový editor	8
3.2	Vektorová grafika	8
4	Microsoft Visual Studio	9
5	C# .net	10
6	Vlastní bitmapový editor	12
6.1	Vývoj editoru	13
6.2	Popis prostředí editoru	19
6.2.1	Hlavní okno aplikace	19
6.2.2	Vedlejší okna aplikace	20
6.3	Vlastnosti editoru	26
6.4	Ovládání editoru	31
6.5	Podporované formáty	32
6.5.1	Formát .mkp	32
7	Intuitivnost	33
8	Rozbor programové stránky aplikace Mkpaint	34
8.1	Ukázky kódu	34
9	Závěr:	35
	Použitá literatura	36
	Obrázky	37

Základním motivem pro práci věnující se grafickým 2D editorům pro mě byly zkušenosti s prací v různých freewarových grafických editorech, které často, i přes množství dnes dostupných grafických editorů, nenabízely všechny funkce, které jsem vyžadoval anebo byly náročné na ovládání, a taky touha po vytvoření vlastního svobodného editoru, který by nabízel všechny funkce, které potřebuji pro rychlou úpravu obrázku v jednoduchém a intuitivním prostředí.

Proto jsem se snažil vytvořit editor, který by měl jednoduché ovládání, ale zároveň poskytoval minimálně tolik, a i víc, funkcí než ostatní freeware bitmapové editory.

Během tvorby jsem se rozhodl přidat i funkce pro základní úpravu fotografií, a to změny barev apod., tudíž program je zaměřen nejen na tvorbu ale i na editaci fotek.

2 BITMAPOVÝ EDITOR

2.1 CO JE TO BITMAPOVÝ EDITOR

„**Bitmapový grafický editor** nebo také **rastrový grafický editor** je počítačový program umožňující uživateli prostřednictvím grafického rozhraní vytvářet a upravovat soubory s rastrovou grafikou.

Data jsou zaznamenávána v některém z formátů vhodných pro bitmapovou grafiku jako např. **JPEG, PNG, GIF a TIFF.**“ [1]

Mezi známé bitmapové editory patří například svobodný **GIMP**, **Adobe Photoshop** nebo také **MS Paint**, který je běžně dostupný v základu systému Windows.

2.2 BITMAPOVÁ GRAFIKA

V bitmapové grafice je obrázek složen z jednotlivých bezrozměrných bodů (**pixelů**), který obsahuje informaci o barvě a poloze. Kvalitu bitmapového obrázku ovlivňuje především rozlišení, což je celkový počet pixelů, a barevná hloubka.

Výhodou je jednoduché pořízení bitmapového obrázku například pomocí fotoaparátu, skeneru.

Nevýhodou je velikost, která může dosahovat i několik MB a také zhoršování kvality při změně velikosti.

3 VEKTOROVÝ EDITOR

3.1 CO JE TO VEKTOROVÝ EDITOR

„**Vektorový grafický editor** je počítačový program umožňující uživateli prostřednictvím grafického rozhraní vytvářet a upravovat soubory s vektorovou grafikou.

Data jsou zaznamenávána v některém z formátů vhodných pro vektorovou grafiku jako např. **EPS, PDF, WMF** nebo **SVG**.

Specializované vektorové editory se používají pro technické kreslení (anglicky Computer Aided Design, CAD).“ [2]

Nejnámějším open source vektorovým grafickým editorem je Inkscape, z komerčních poté například český Zoner Callisto, známější Adobe Illustrator nebo CorelDraw.

3.2 VEKTOROVÁ GRAFIKA

Vektory se skládají z objektů, které jsou složeny ze **základních geometrických tvarů**, mezi ně patří například přímky a křivky. Vektorová grafika je často užívána při tvorbě ilustrací, reklamních plakátů apod., protože umožňuje libovolnou změnu velikosti bez ztráty kvality.

Také se využívá u počítačových animací, především díky možnosti upravovat každý objekt zvlášť.

Mezi další výhody často patří mnohem menší velikost než u rastrové grafiky.

Na rozdíl od bitmapové grafiky není možné pořídit vektorovou grafiku fotoaparátem, nebo obdobným zařízením.

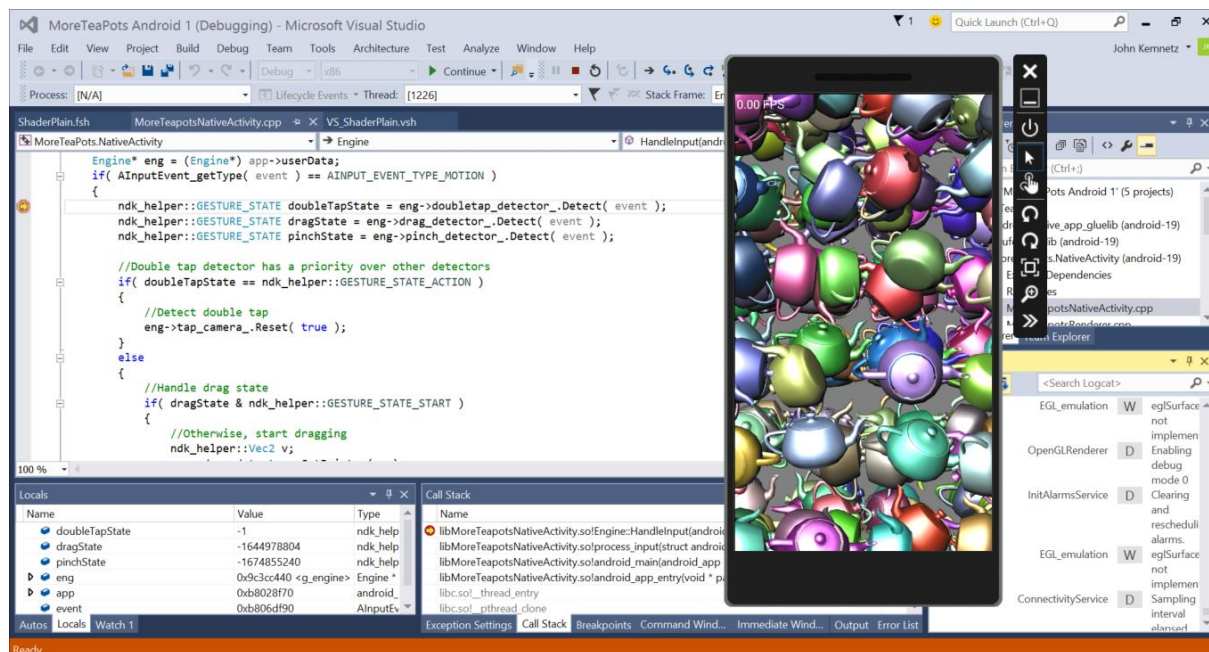
4 MICROSOFT VISUAL STUDIO

„**Microsoft Visual Studio** je vývojové prostředí (IDE) od Microsoftu. Může být použito pro vývoj konzolových aplikací a aplikací s grafickým rozhraním spolu s aplikacemi Windows Forms, webovými stránkami, webovými aplikacemi a webovými službami jak ve strojovém kódu, tak v řízeném kódu na platformách Microsoft Windows, Windows Mobile, Windows CE, .NET, .NET Compact Framework a Microsoft Silverlight.

Visual Studio obsahuje editor kódu podporující IntelliSense a refaktorování. Integrovaný debugger pracuje jak na úrovni kódu, tak na úrovni stroje. Další vestavěné nástroje zahrnují designer formulářů pro tvorbu aplikací s GUI, designer webu, tříd a databázových schémat. Je možné přidávat rozšíření, což vylepšuje funkčnost na téměř každé úrovni – od doplnění podpory pro verzovací systémy (jako Subversion a Microsoft Team Foundation Server) po nové nástroje jako editory a vizuální designery pro doménově specifické jazyky nebo nástroje pro další aspekty návrhu programu (jako klient Team Foundation Serveru Team Explorer).

Visual Studio podporuje jazyky prostřednictvím jazykových služeb, což umožňuje, aby editor kódu a debugger podporoval jakýkoliv programovací jazyk. Mezi vestavěné jazyky patří C/C++ (použitím Visual C++), VB.NET (použitím Visual Basic .NET) a **C# (použitím Visual C#)**. Podpora dalších jazyků jako Oxygene, F#, Python a Ruby spolu s ostatními může být přidána jazykovými službami, které musí být nainstalovány zvlášť. Také je podporováno XML/XSLT, HTML/XHTML, JavaScript a CSS. Existují i verze Visual Studia pro určitý jazyk, které uživateli poskytují omezenější jazykové služby. Tyto individuální balíčky jsou Microsoft Visual Basic, Visual J#, Visual C# a Visual C++.“ [3]

Nejnovější verzí je **Visual Studio 2015**, které podporuje i vývoj aplikací na mobilní systémy Android, Windows Phone a iOS. Visual Studio 2015 je dostupné zdarma pro individuální programátory.



Obrázek 1: Mobilní prostředí VS 2015

Ukázka z testování mobilní aplikace ve Visual Studiu 2015 [4]

„**C#** je vysokoúrovňový objektově orientovaný programovací jazyk vyvinutý firmou Microsoft zároveň s platformou **.NET Framework**, později schválený standardizačními komisemi ECMA (ECMA-334) a ISO (ISO/IEC 23270).

Microsoft založil C# na jazycích C++ a Java (a je tedy nepřímým potomkem jazyka C, ze kterého čerpá syntaxi).

C# je jednoduchý, moderní, mnohoúčelový a objektově orientovaný programovací jazyk.

Jazyk a jeho implementace poskytuje podporu pro principy softwarového inženýrství, jako jsou: hlídání hranic polí, detekce použití neinicializovaných proměnných a automatický garbage collector. Důležité jsou také jeho vlastnosti jako: robustnost, trvanlivost a programátorská produktivita.

Jazyk je vhodný pro vývoj softwarových komponent distribuovaných v různých prostředích.

Přenositelnost zdrojového kódu je velmi důležitá, obzvláště pro ty programátory, kteří jsou obeznámeni s C a C++.

Mezinárodní podpora je též velmi důležitá.

C# je navržen pro psaní aplikací jak pro zařízení se sofistikovanými operačními systémy, tak pro zařízení s omezenými možnostmi.

Přestože by programy psané v C# neměly plýtvat s přiděleným procesorovým časem a pamětí, nemohou se měřit s aplikacemi psanými v C nebo jazyce symbolických adres.“ [5]

C# se používá jak pro vývoj mobilních aplikací, tak i webových stránek, aplikací a databázových programů. Často také pro vývoj konzolových a formulářových (WinForms) aplikací pro Windows.

.NET Framework, který byl vyvinut firmou Microsoft, je prostředí, které umožňuje běh aplikací tvořených např. ve Visual Studiu (WinForms, WPF).

```
using System;

namespace ConsoleApp
{
    class MainClass
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            Console.WriteLine("Hello world!");
        }
    }
}
```

Ukázka jednoduchého konzolového programu v C#

Výstup: *Hello world!*

6 VLASTNÍ BITMAPOVÝ EDITOR

Jako svou práci jsem si zvolil tvorbu vlastního bitmapového editoru, který jsem nazval **MkPaint**, a vytvořil jej pomocí jazyka C# v prostředí **Microsoft Visual Studio 2010 a 2015**.

Editor obsahuje snad všechny základní funkce freewarových editorů, a také něco navíc, například změnu barev obrázku, importování obrázku přímo do výběru, což umožňuje vytvářet jednoduché fotomontáže.

Jednou z předností je také možnost práce ve vrstvách, což umožňuje práci až ve třech na sobě nezávislých plátnech, jejichž obsah můžeme libovolně měnit a neovlivní nám to ostatní vrstvy, pouze celkový vzhled obrázku. Což by mohlo být využito zvláště, pokud potřebujeme zachovat nějaký základ obrázku a měnit pouze určitou část obrázku – například při nějaké jednoduché animaci bychom zachovali tělo v jedné vrstvě a měnili jen pohyb končetin v dalších vrstvách.

S trochou nadsázky by se také dalo říct, že je to i lehce vektorový editor (i když neumožňuje následnou změnu tvaru objektů), vzhledem k tomu, že umožňuje průhlednost, tvorbu křivek a změnu pozadí, která je nezávislá na aktuálním obsahu obrázku. Příklad:



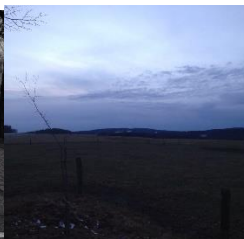
Obrázek 2: Ukázka změny pozadí

Obrázek 3: Ukázka změny pozadí

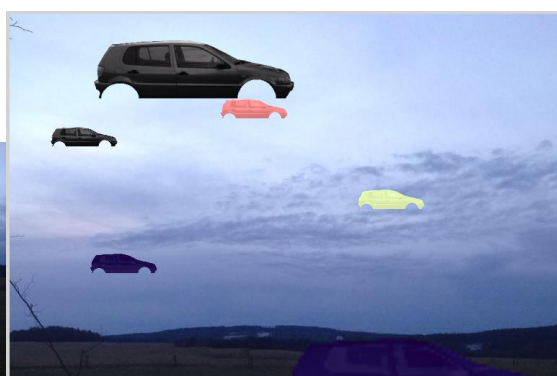
Obrázek z aplikace s bílým a poté modrým pozadím, je jasně zřetelná změna aktuálních obrázců, které obsahují průhlednost.



Obrázek 4: Foto auta



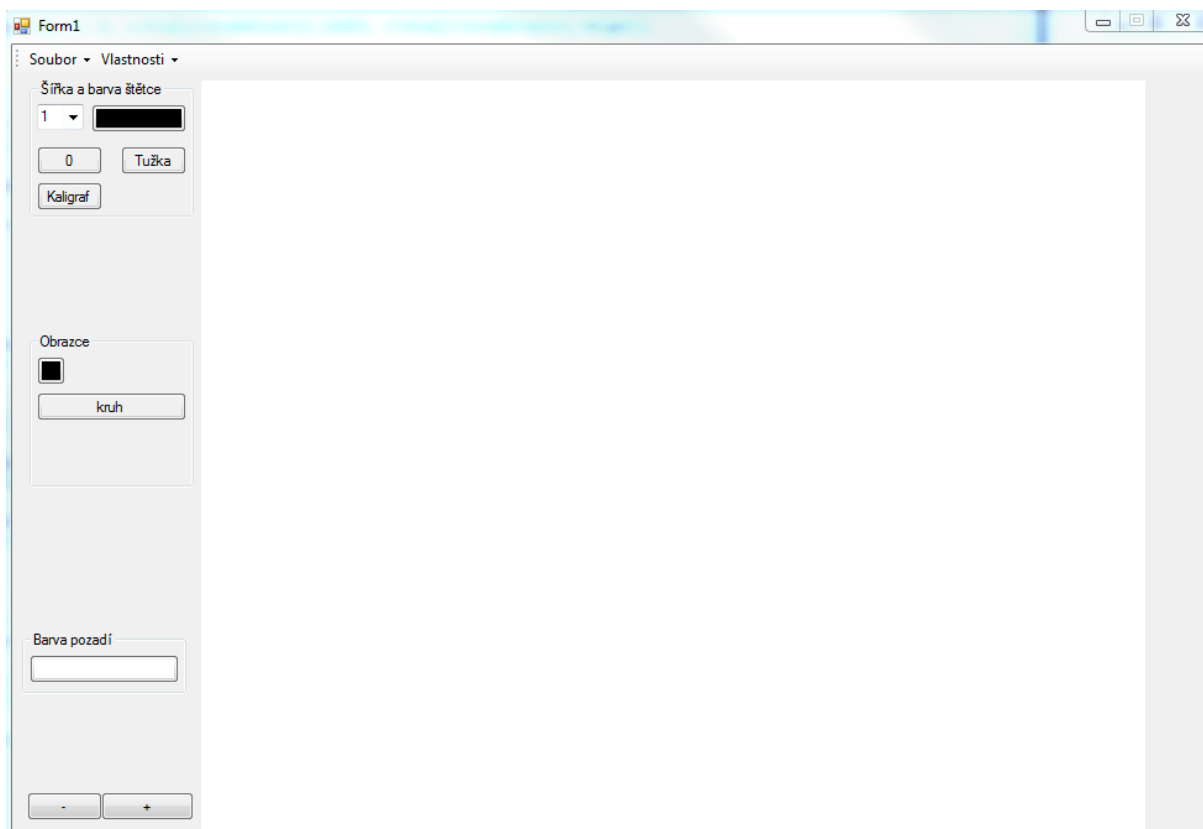
Obrázek 5: Foto nebe



Obrázek 6: Fotomontáž

Ukázka jednoduché fotomontáže s využitím vrstev, duplikování a mazání výběrů, vkládání, úpravy barev a velikosti. Fotografie jsou vlastní.

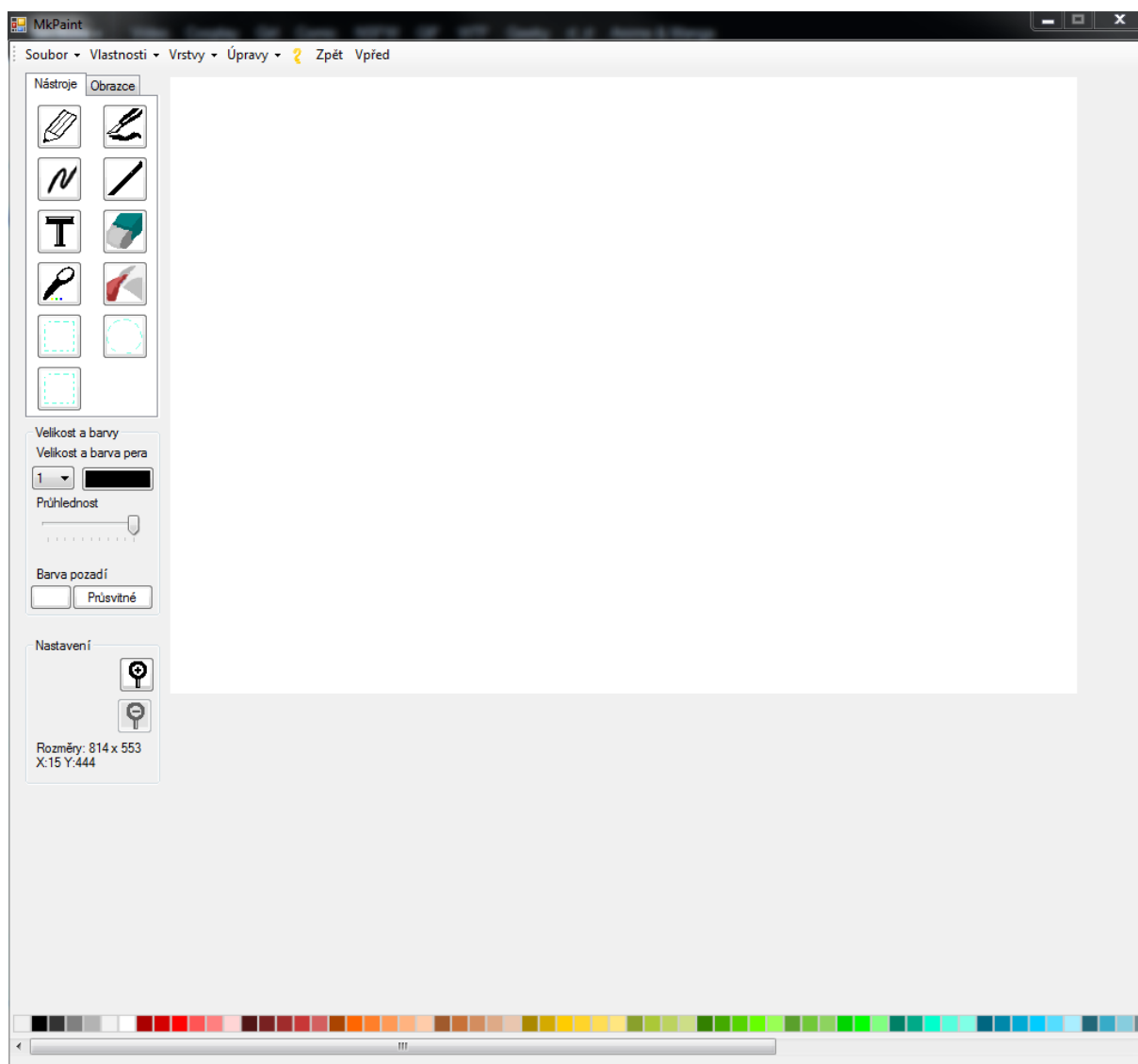
6.1 VÝVOJ EDITORU



Obrázek 7: Editor 1.0

Úplně první verze programu

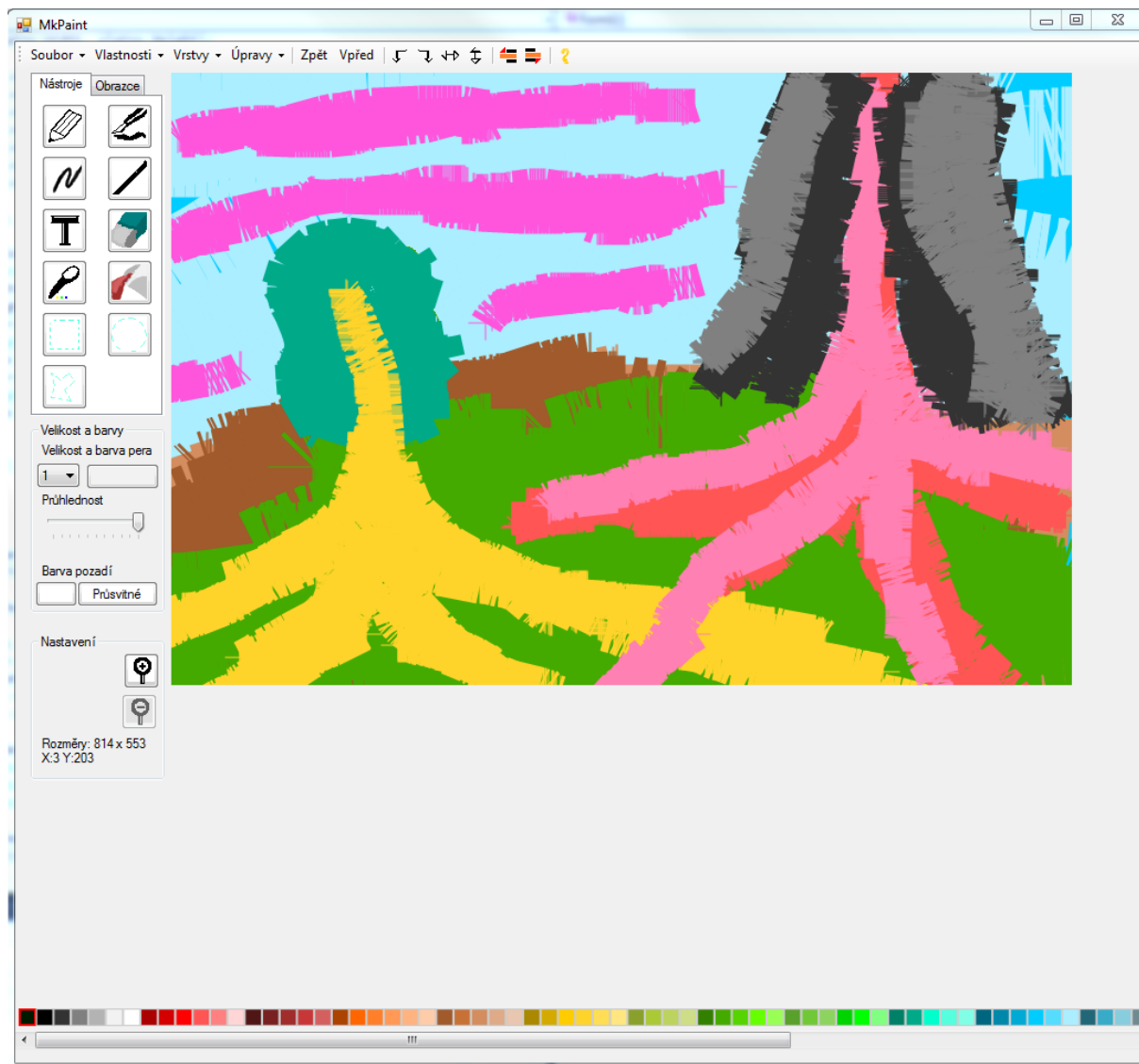
Z počátku, když jsem se teprve seznamoval s grafickými funkcemi jazyka, editor obsahoval jen základní nástroje – tužku a štetec, taktéž dva obrazce – kruh a čtverec a pár funkcí jako zvětšení plátna, změna barvy pozadí a velikosti plátna.



Obrázek 8: Editor 1.1

Verze 2

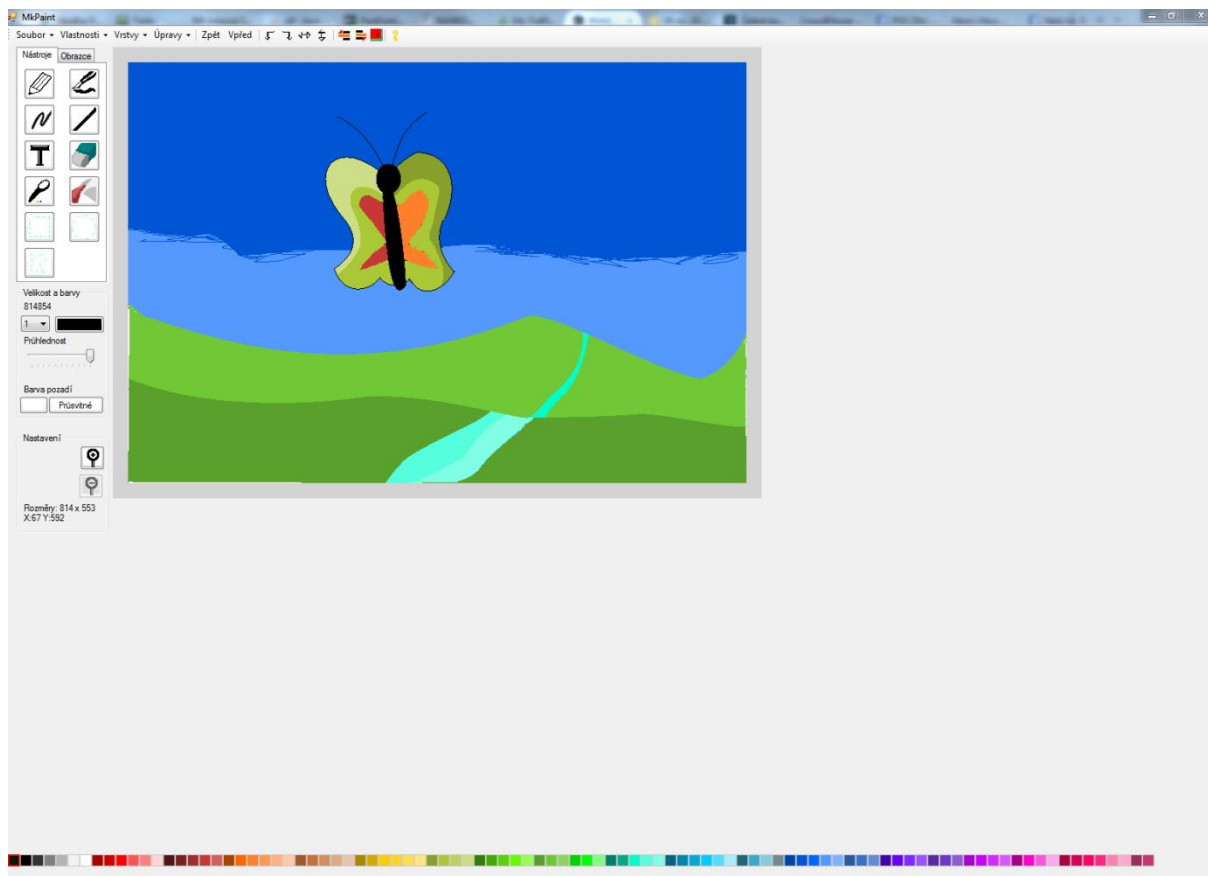
Po hromadě hodin strávených programováním se editor rozrostl o spoustu nových funkcí, nástrojů, obrázků. Objevila se zde například Bézierova křivka, přímka, guma, vložení textu, výběr barvy, výplň a výběry oblasti a taktéž paleta pro rychlý výběr barev. Mezi největší pokrok bych zařadil průhlednost barev, ukládání kroků a možnost práce ve vrstvách. Z obrázků byly přidány nevyplněné útvary a také mnohoúhelník. V neposlední řadě se objevilo několik možností pro úpravu barev obrázku – například změna na odstíny šedi nebo negativní barvy. Rozvinuta byla také práce s výběrem, která umožňuje vložit obrázek do předem připravené oblasti, nebo výběr libovolně zmenšovat a zvětšovat.



Obrázek 9: Editor 1.2

Verze 3

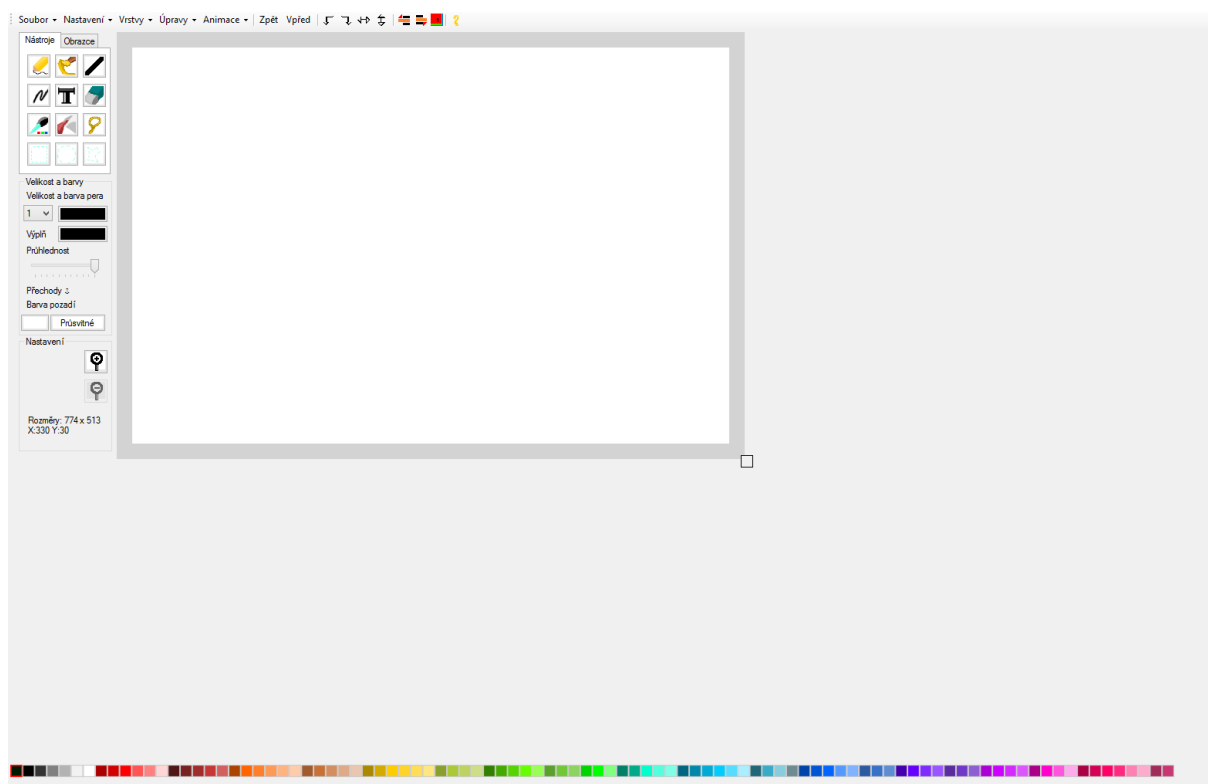
Ve třetí verzi se už žádné velké změny nekonaly, šlo zde především o fázi úprav a oprav. Přidány byly možnosti otočení výběru, jinak se změnilo především vizuálně horní menu, které nyní nabízí rychlý přístup k vrstvám a otáčení obrázku nebo výběru. Taktéž byla přidána transparentní barva do palety.



Obrázek 10: Editor 1.3

Verze 4

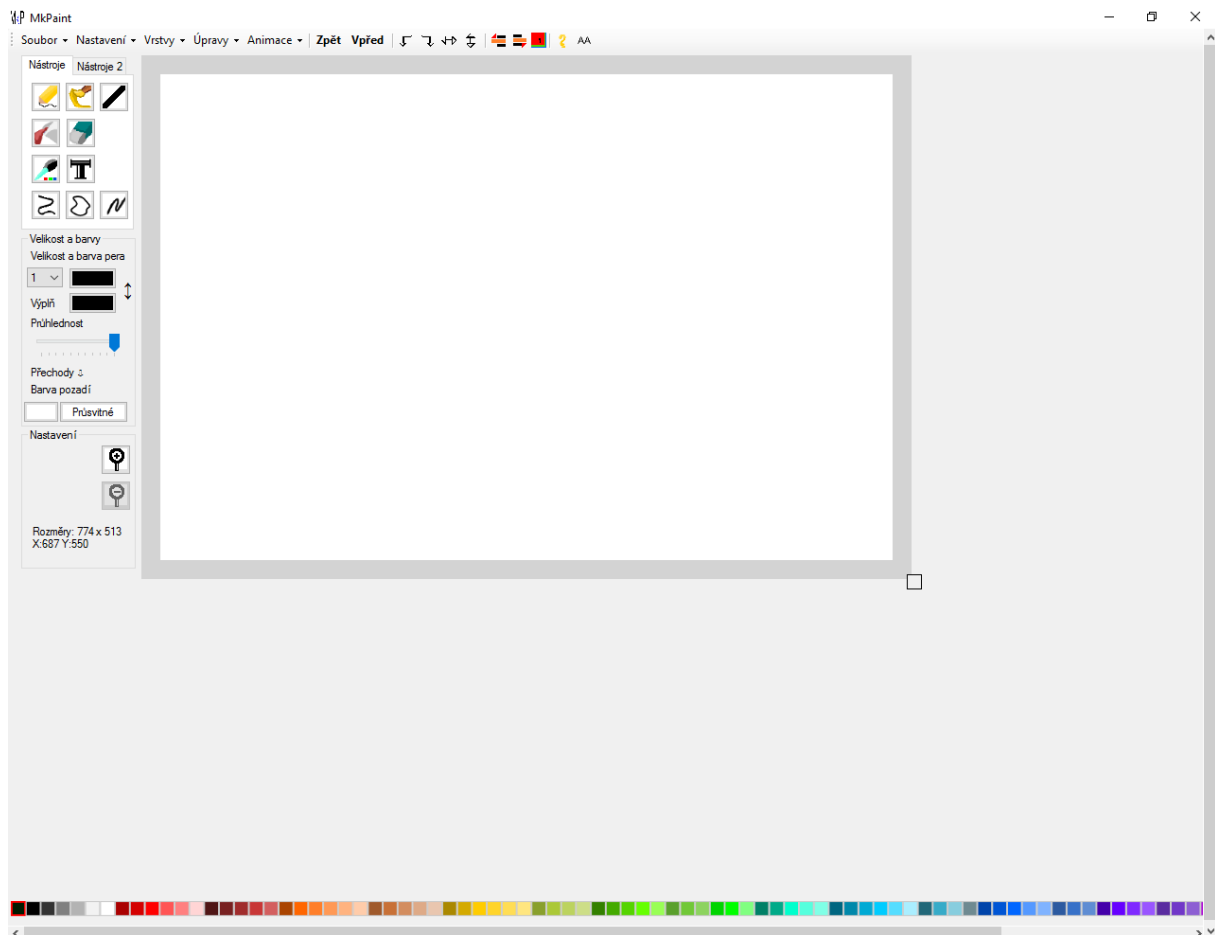
Ačkoliv by se mohlo zdát, že v téhle verzi je jediná novinka zobrazení čísla aktuální vrstvy, což sice je vcelku podstatná ikonka, hlavní změna se týká šedého „rámečku“ kolem plátna. Program byl kompletně upraven, aby právě tento rámeček podporoval. Šedá plocha kolem plátna umožňuje uživateli kreslit i mimo plátno, a tudíž nevyžaduje přílišnou přesnost například při kreslení čar, které potřebují definovat dva body na plátně, aby byly vykresleny, což se mohlo zdát poněkud složité uskutečnit, pokud uživatel potřeboval nakreslit čáru blízko okraje. Taktéž se zde odehrála jedna významná změna v ukládání obrázků, a to vlastní formát projektu, který umožňuje uložit obrázek ve vrstvách a poté ho znova načíst a upravovat.



Obrázek 11: Editor 1.4

Verze 5

Obsahuje několik nových funkcí jako volný výběr, klonování, rozmazání a další. Hlavní změnou bylo podstatné zrychlení vykreslování a přidání barevných přechodů. Kromě grafických nástrojů se objevila jedna podstatná novinka, a to Animace, která umožňuje vytvářet gif animace.



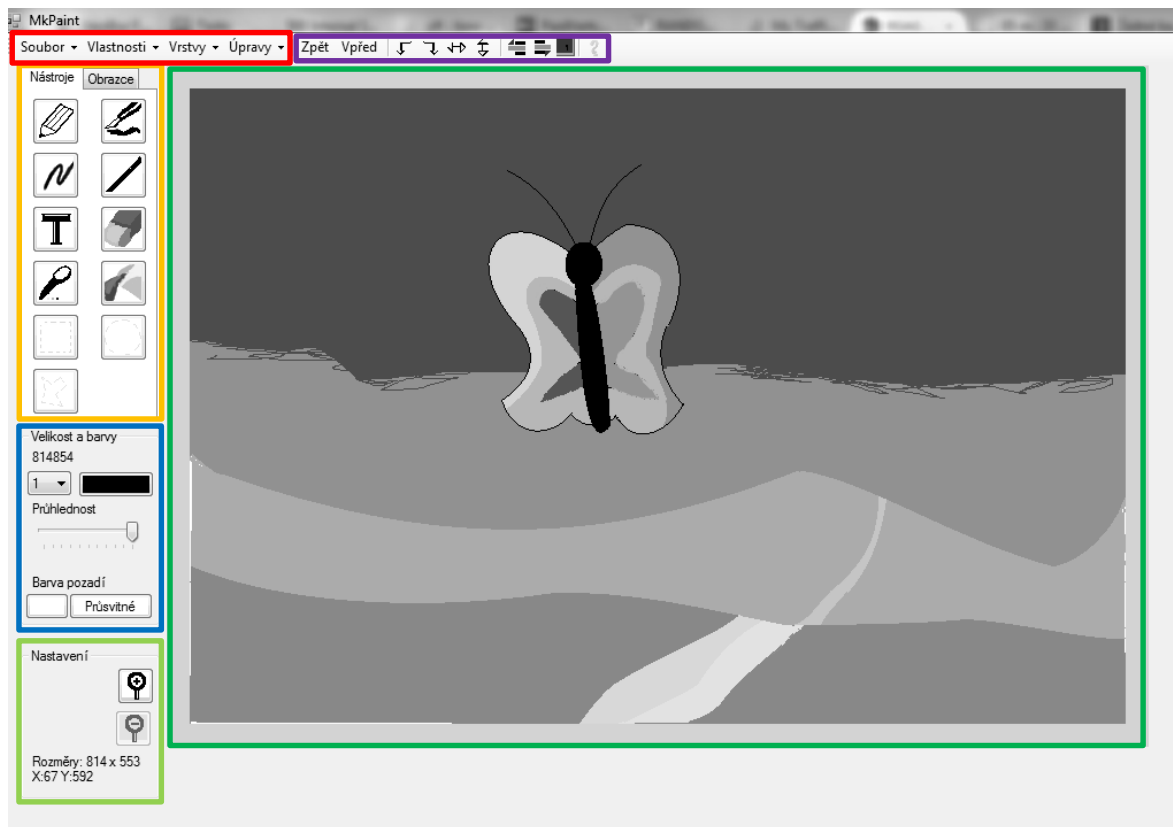
Obrázek 12: Editor 1.5

Verze 6

Změna v roztřídění nástrojů, přidání křivek, zvětšování objektů bez deformace (dokud nedojde ke vložení), pokročilejší nastavení barev. Intuitivnější prostředí. Také byly sloučeny některé nástroje do jednoho, jednalo se především o vyplněné a nevyplněné útvary.

6.2 POPIS PROSTŘEDÍ EDITORU

6.2.1 HLAVNÍ OKNO APLIKACE



Obrázek 13: Popis prostředí editoru

Menu obsahující všechny důležité nastavení a funkce.

Rychlý přístup k vybraným položkám menu.

Nabídka nástrojů a obrazců.

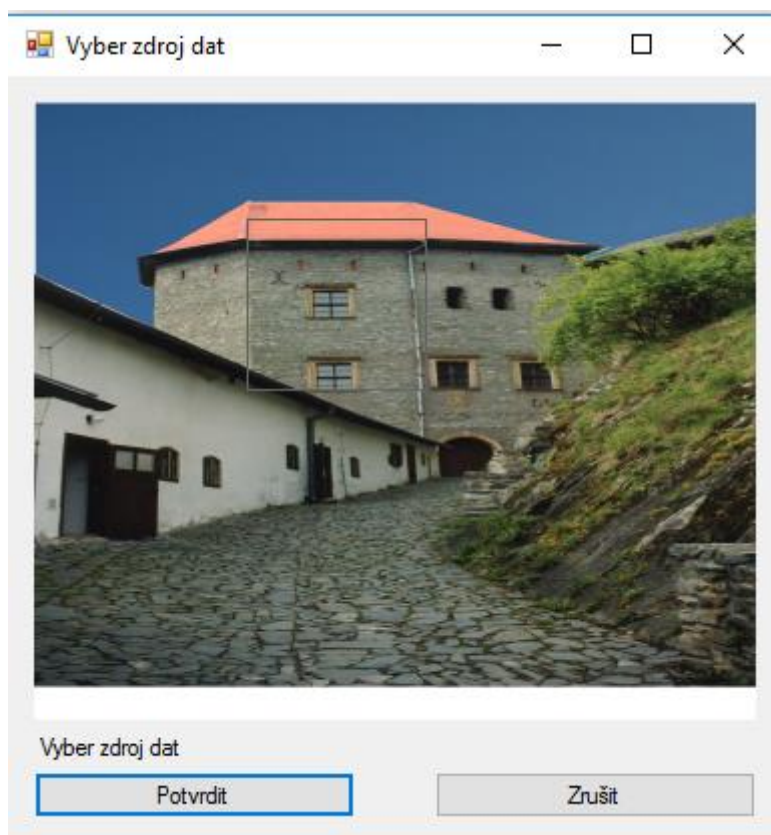
Panel obsahující výběr velikosti, barvy a průhlednosti nástrojů nebo pozadí.

Panel se zvětšením, informací o velikosti plátna. Obsahuje také vkládací funkce.

Kreslicí plátno, na kterém se zobrazuje veškerá grafika.

6.2.2 VEDLEJŠÍ OKNA APLIKACE

6.2.2.1 VLOŽIT DO VÝBĚRU



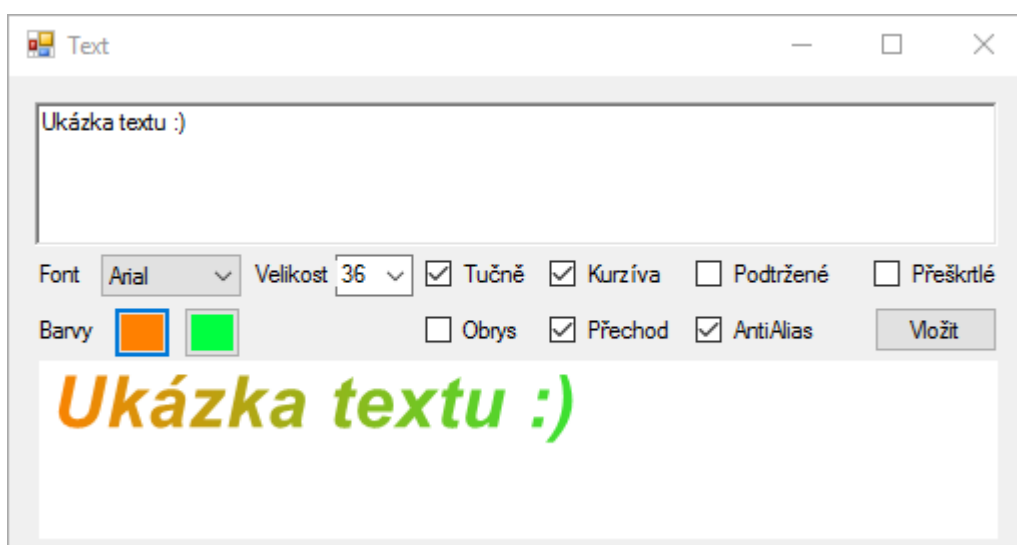
Obrázek 14: Výběr dat

Dialogové okno pro vybrání obrázku a požadovaného úseku obrázku, který chceme vložit do výběru.

Při rozkliknutí této funkce se objeví nabídka pro výběr obrázku z disku, který se poté zobrazí v okně, kde poté posuneme čtverec, označující zdroj dat na požadovanou pozici. Čtverec ohraničuje zdroj dat pouze zleva a shora, pravý a spodní okraj jsou pouze orientační, záleží na velikosti předem vytvořeného výběru na plátně.

(Funkce Úpravy – Výběr – Vložit do výběru)

6.2.2.2 TEXT



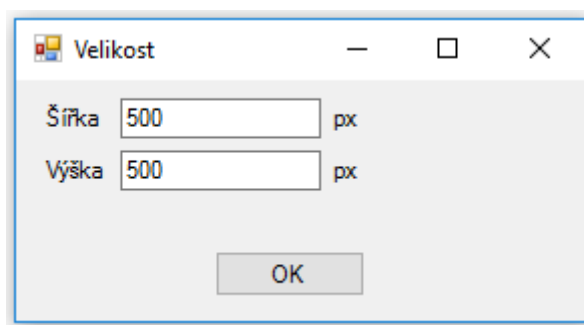
Obrázek 15: Text

Dialogové okno vyvolané nástrojem **Text**, dostupným nalevo od nástroje **Guma**, umožňuje zadat **hodnotu textu, vybrat font, barvu a velikost písma**. Po potvrzení tlačítkem **Vložit**, se text vloží jako plovoucí objekt na plátno. Můžeme jím libovolně pohybovat, vložit jej, popřípadě zrušit, pomocí tlačítek, které se objeví v levém dolním rohu.

U velikosti si můžeme jak vybrat z nabídky, tak i přepsat hodnotu, dle toho jak velké písmo požadujeme, pokud nám nestačí velikost z nabídek, která je největší dostupná v nabídce.

Zvolené parametry se nám zobrazí v náhledu ve spodní části.

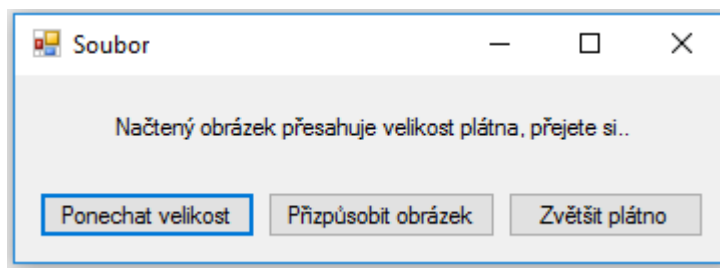
6.2.2.3 ZMĚNA VELIKOSTI



Obrázek 16: Velikost

Okno vyvolané kliknutím na nabídku **Rozměry – Nastavení**. Umožňuje zvolit velikost plátna v **pixelech (bodech)**. Při změně je zachován aktuální obrázek, ale pokud jej zmenšujeme, tak se ořízne část, která je přebytečná.

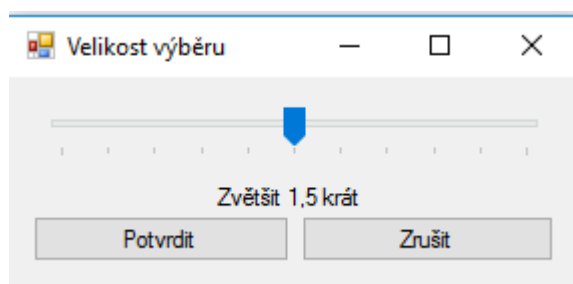
6.2.2.4 PŘIZPŮSOBENÍ VELIKOSTI



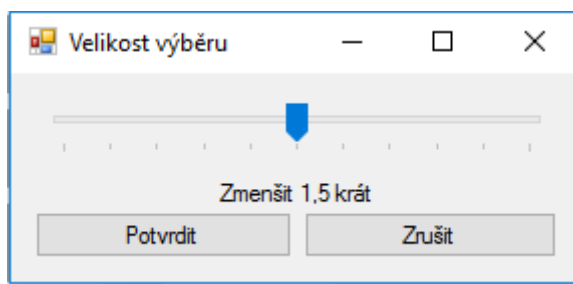
Obrázek 17: Soubor

Pokud načítáme obrázek, který přesahuje velikost plátna, vyskočí nám okno, které nabízí možnost buď **ponechat velikost**, a tudíž se obrázek ořízne, nebo **obrázek přizpůsobit** – ztratí kvalitu, ale bude celý, nebo **zvětšit plátno**. Totéž se stane při vkládání obrázku ze schránky, s tím rozdílem, že obrázek bude plovoucí, tedy můžeme si zvolit, která část má být popřípadě viditelná.

6.2.2.5 ZVĚTŠIT / ZMENŠIT



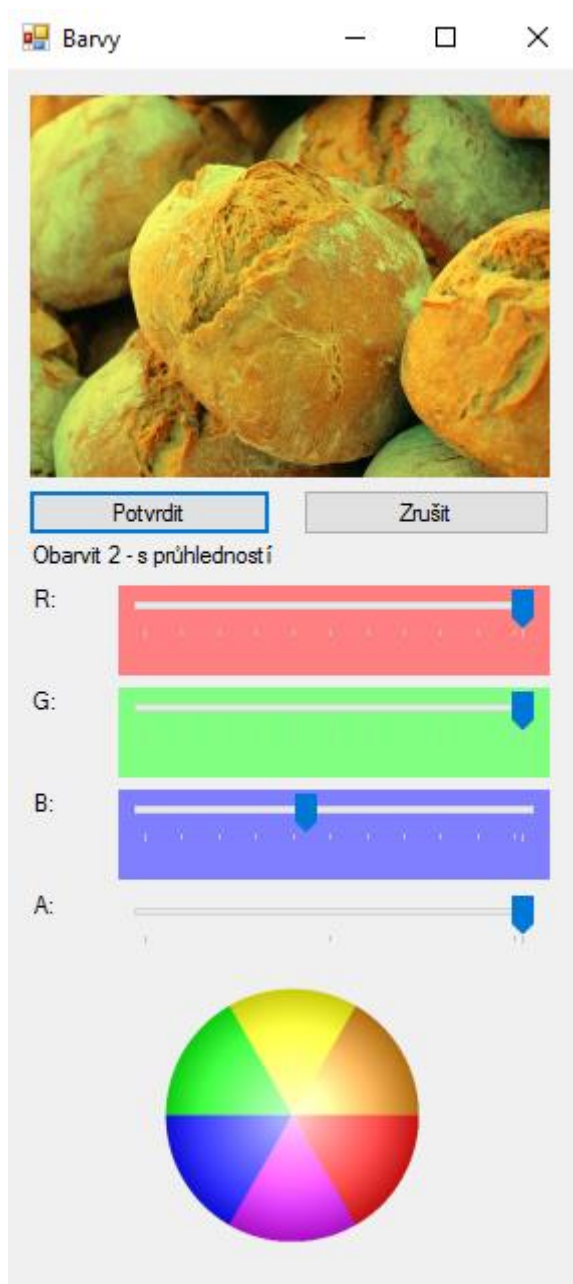
Obrázek 18 Zvětšit



Obrázek 19 Zmenšit

Okna vyvolané klepnutím na **tlačítko Úpravy – Výběr - zvětšit / zmešit**. Umožňuje **zmenšení** nebo **zvětšení** výběru, dle posunutí ukazovatele. Pod osou vidíme, kolikrát bude obrázek zvětšen nebo zmenšen.

6.2.2.6 ČERNOBÍLÁ, NEGATIV, OBARVIT, OBARVIT 2



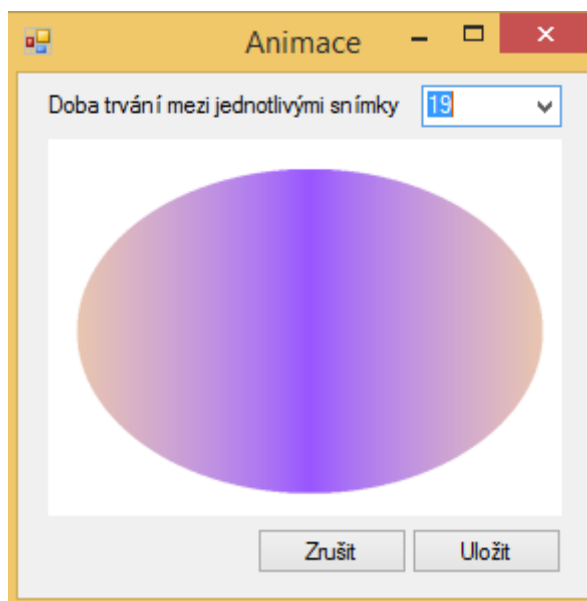
Obrázek 20: Barvy

Dialogové okno vyvolané funkcemi **černobílá, negativ, obarvit, jas, kontrast, gama nebo obarvit 2.**

(dostupné v **Menu - Úpravy**).

Obsahuje náhled obrázku po změně barev, tlačítka pro potvrzení nebo zrušení změny a v případě funkcí obarvit nastavení hladiny barev **červená, zelená, modrá a alfa kanálu**. Obrázek se mění zároveň se změnou hladiny barev.

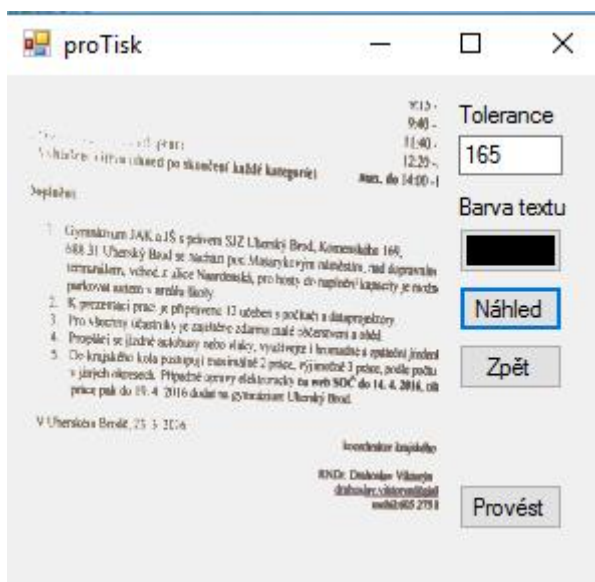
6.2.2.7 ANIMACE



Obrázek 21: Animace

Dialogové okno animací, obsahuje náhled animace, možnost zvolení rychlosti a uložení animace v GIF formátu. Snímky animace se tvoří buď kliknutím na **Přidat snímek** nebo stisknutím **F2**, při vytvoření snímku se nám objeví okno s potvrzením vytvoření.

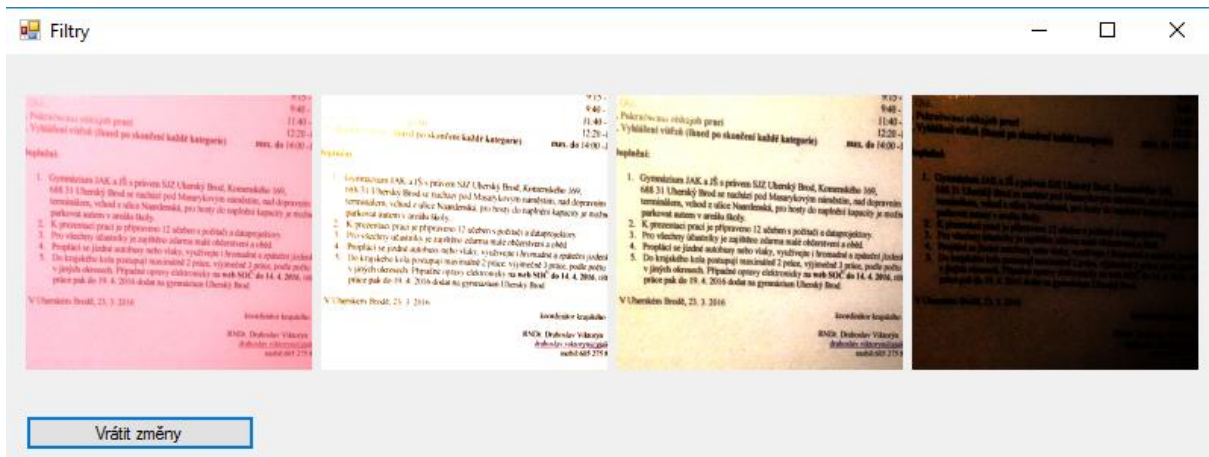
6.2.2.8 SKEN PRO TISK



Obrázek 22: Sken pro tisk

Upravuje skenovaný text do podoby vhodnější pro tisk, to znamená, odstraňuje pozadí a ponechává jen text, je třeba zvolit barvu textu a tolerance.

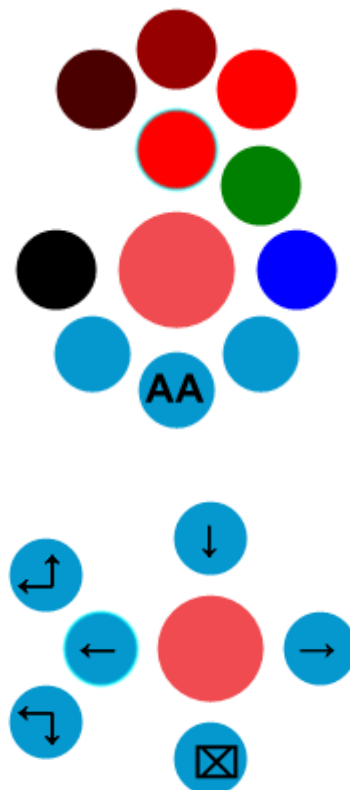
6.2.2.9 FILTRY



Obrázek 23: Filtry

Filtry umožňují rychlou úpravu obrázku pomocí předdefinovaných filtrů, vše je vidět v náhledu a změny je možné ještě změnit.

6.2.2.10 RYCHLÉ MENU



Rychlé menu se vyvolává kolečkem myši, běžně umožňuje vybrat předchozí barvy a některé jejich odstíny nebo zapnutí vyhlazování, v případě vkládání obrázců poté umožňuje zarovnání.

NÁSTROJE



Tužka – Umožňuje volné kreslení rukou, **nevyužívá anti-aliasing**. Používá se především pro techniku pixelart.



Štětec – Ve své podstatě to samé jako tužka, ale **využívá anti-aliasing**, který dodává štetci hladší vzhled.



Bézierova křivka – původně vektorový prvek, využívá čtyři předem definované body, které určují tvar vykreslené křivky a je možné je v průběhu měnit. Umožňuje nám vytvořit hladké křivky bez velké námahy.



Přímka – Nástroj pro vykreslení přímky, je potřeba definovat počáteční a konečný bod. U přímky je možnost využít tlačítko CTRL, při jeho stisku se vykreslování přímky omezí na úhly od 0 do 315, po 45 stupních.



Text – Po stisknutí tlačítka se objeví dialogové okno, které nám umožní zadat text, zvolit jeho velikost, font, barvu. Po dokončení výběru se text zobrazí jako plovoucí na povrchu plátna, po umístění na pozici jej můžeme vložit, pomocí tlačítka Vložit, anebo zrušit a začít znova.



Guma – Umožňuje smazat nepotřebné úseky obrázku. Má různé velikosti, které jsou mocninou velikosti tužky. **Druhým tlačítkem maže zvolenou barvu.**



Kapátko – Pomocí kapátka můžeme jednoduše zjistit barvu na pozici kurzoru. Kliknutím, nebo kliknutím a táhnutím, na obrázku se automaticky vybere barva, která je aktuálně na pozici kurzoru.



Výplň – Umožňuje vyplnit uzavřené útvary aktuálně nastavenou barvou. Nedoporučuje se pro vyplňování útvarů kreslených štětcem, vzhledem k tomu, že štětec využívá antialiasing, tak může zanechávat bílé místa.



Výběr ve tvaru obdélníku, čtverce – Tento nástroj umožňuje vybrat určitou oblast pro její další přesun, transformaci, smazání, duplikaci, a další přidružené funkce. Platí, že při stisknutí CTRL, se původně obdélníkový výběr změní na čtvercový.



Výběr ve tvaru elipsy, kruhu - Tento nástroj umožňuje vybrat určitou oblast pro její další přesun, transformaci, smazání, duplikaci, a další přidružené funkce. Platí, že při stisknutí CTRL, se původně elipsovitý výběr změní na kružnicový.



Výběr ve tvaru polygonu – Tento výběr je definován body, které je možné zvolit kliknutím levého tlačítka myši a zakončit kliknutím na tlačítko Vložit, anebo využitím všech bodů. Taktéž umožňuje vybrat určitou oblast pro její další přesun, transformaci, smazání, duplikaci, a další přidružené funkce



Volný výběr – vytvoří polygonový výběr s tím, že přidává body pomocí tažení.



Inteligentní výběr – vybere uzavřené oblasti obrázku podle barvy automaticky.



Klonování oblasti – kolečkem myši vybereme oblast klonování a poté tažením a držením levého tlačítka klonujeme



Rozmazání – Rozmaže oblast obrázku.



Odstranění červených očí – Opravuje vadu červených očí na fotografiích s bleskem



Otevřená a uzavřená křivka – tvoří křivku definovanou body zvolenými na plátně, je možné libovolně posouvat, popřípadě dvojklikem odstranit body, pravé tlačítko křivku potvrdí a delete ji smaže.

OBRAZCE



Kreslení obdélníku – Vykresluje obdélník. Při držení CTRL a tažení myši vykresluje čtverec.



Kreslení elipsy – Vykresluje elipsu, při držení CTRL a tažení myši vykreslí kruh.



Vykreslení polygonu – Vykresluje vyplněný polygon, polygon je definován až 4000 body (nastavují se kliknutím myši) a vykreslení se potvrzuje stisknutím Vložit, nebo pravým tlačítkem.



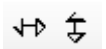
Vykreslení volného polygonu – stejný jako běžný polygon, jen se body volí volným tažením myši.

Všechny útvary lze následně, po určení požadované pozice, vložit kliknutím na tlačítko Vložit. U polygonů to znamená, že musíte klepnout jedenkrát pro vykreslení a podruhé pro vložení. Taktéž je možné vykreslení zrušit příslušným tlačítkem.

POMOCNÉ NÁSTROJE



Otočení vlevo a vpravo – Pokud je vybraná oblast plátna, otočí výběr doleva nebo doprava. Pokud není nic vybráno, otočí celý obrázek.



Přetočení stran horizontální a vertikální – Pokud je proveden výběr na plátně, přetočí jej vertikálně nebo horizontálně, pokud není, přetočí celý obrázek.



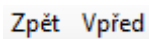
Vstvy – posunuje vás ve vrstvách nahoru, nebo dolů.



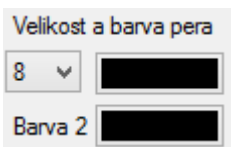
Ikona vrstvy - Ikona zobrazující aktuální vrstvu (1 – 3)



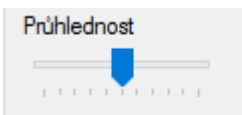
Nápověda - Po kliknutí zobrazí nápovědu a stručné informace o autorovi.



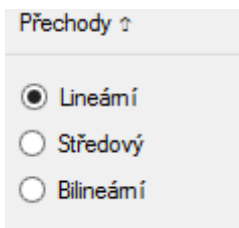
Krok zpět a vpřed – vrátí předešlé úpravy, popřípadě zvrátí vrácení úprav.



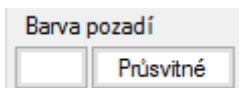
Nastavení velikosti a barev – dostupné velikosti 1, 2, 3 a 4 – a barvy nástrojů. Při kliknutí na obdélník se zobrazí nabídka výběru barev, barvy je také možno vybírat na spodní paletě levým a pravým tlačítkem myši, poté je možné kreslit oběma barvami a to opět levým nebo pravým tlačítkem myši.



Nastavení průhlednosti – vlevo průhledná a vpravo neprůhledná barva, průhlednost se ihned promítne na obdélníku pro výběr barvy.



Přechody – zobrazí se po kliknutí na text „Přechody“, umožňuje použít barevné přechody u obrázků a to tři typy – lineární, středový a bilineární přechod.



Výběr barvy pozadí – levý obdélníček umožňuje vybrat vlastní barvu a pravý ji nastaví na průhlednou. Za zmínku stojí, že barva pozadí nijak neovlivní obrázek ani práci s ním, až do té doby než jej uložíte – tudíž pozadí nelze gumovat, ale zároveň jej ani není třeba gumovat.



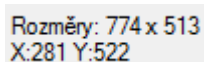
Přiblížení a oddálení obrázku – umožňuje přiblížit nebo oddálit obrázek, obsahuje jen několik úrovní zvětšení, dle toho jak velký obrázek je – pokud zvolíte obrázek 30x30, můžete jej zvětšit vícekrát než obrázek o velikosti 300x300.



Tlačítka pro vložení nebo zrušení, které se objeví vedle přibližování/oddalování. Využívají je všechny obrázky, text a výběry.



Zkosení nebo otočení – objeví se po vybrání oblasti, tažení levým tlačítkem za boxy zkosí obrázek, pravé tlačítko jej otočí.

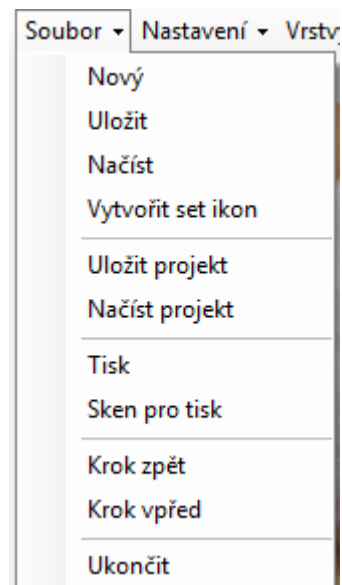


Informační okýnko pro zobrazení rozměrů obrázku a pozice kurzoru.

KONTEXTOVÉ NABÍDKY

Soubor

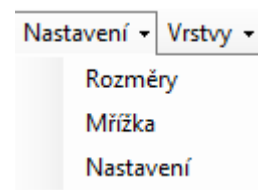
- **Nový** - vytvoření nového obrázku, smaže starou práci.
- **Uložit** – uložení obrázku v některém z podporovaných grafických formátů.
- **Načíst** – načtení libovolného obrazového souboru
- **Vytvořit set ikon** – vytvoří ikony velikostí 256x256 až 16x16
- **Uložit projekt** – uložení práce ve vlastním formátu .MkP
- **Načíst projekt** – načtení dříve uloženého projektu ve formátu .MkP
- **Tisk** – tisk obrázku
- **Sken pro tisk** – úprava skenovaného textu



- **Krok zpět** – podnikne krok zpět, dostupný také v rychlé nabídce
- **Krok vpřed** – udělá krok vpřed, dostupné také v rychlé nabídce.
- **Ukončit** – vypne program.

Nastavení

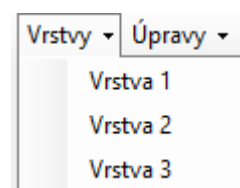
- **Rozměry** – vyvolá okno, které umožní nastavit rozměry plátna v pixelech (bodech).
- **Mřížka** – zobrazí mřížku přes plátno, umožňující snadnější orientaci.
- **Nastavení** – umožňuje vypnout některé funkce, popřípadě zapnout inteligentní menu, které přizpůsobuje nabídky dle využití.



Vrstvy

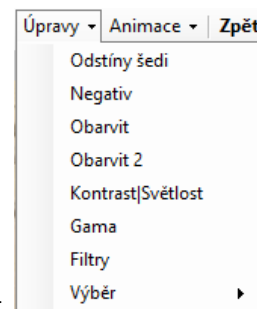
- **Vrstva 1** – přepíná do první vrstvy
- **Vrstva 2** – přepíná do druhé vrstvy
- **Vrstva 3** – přepíná do třetí vrstvy

Vrstvy jsou také dostupné v rychlé nabídce



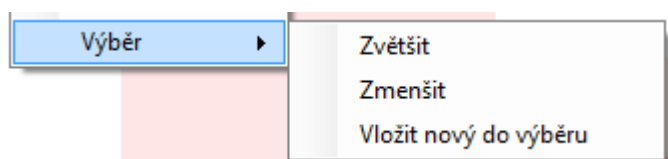
Úpravy

- **Odstíny šedi** – změni výběr, popřípadě celý obrázek, pokud není nic vybráno do odstínů šedi.
- **Negativ** – změni výběr popř. obrázek na negativní barvy.
- **Obarvit** – změni barvy výběru, popř. obrázku podle vašeho nastavení, neumí pracovat s průhledností.
- **Obarvit 2** – změni barvy výběru, popř. obrázku dle nastavení, ponechá i průhlednost.
- **Kontrast, světlost, gama** – další úpravy barev
- **Filtry** – předdefinované úpravy



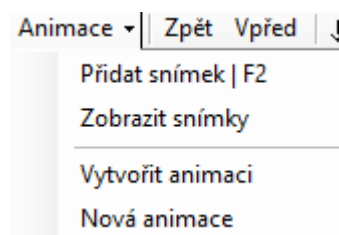
Úpravy – Výběr

- **Zvětšit** – nabízí možnost zvětšit výběr až 2x
- **Zmenšit** – nabízí zmenšení výběru až 2x
- **Vložit nový do výběru** – umožňuje vložit obrázek z PC do výběru, vyvolá okno, ve kterém vyberete obrázek, oblast výběru dat a potvrdíte.



Animace

- **Přidat snímek** – Přidá snímek do animace, možné stiskem klávesy **F2**
- **Zobrazit snímky** – otevře složku se snímky animace k prohlédnutí nebo editaci.
- **Vytvořit animaci** – zobrazí dialogové okno pro animace
- **Nová animace** – přesune aktuální snímky do jiné složky



6.4 OVLÁDÁNÍ EDITORU

K ovládání editor slouží jen pár tlačítek a klávesových zkratek, a to:

- **Levé tlačítko myši** - využívá se ke kreslení tužkou, štetcem, kreslení útvarů, tvorbu polygonů a tak dále. Vybírá barvu obrysu. Kreslí barvou 1 a ukončuje útvary. Dvojklik maže body na křivce.
- **Kolečko myši** – slouží pro vybrání oblasti klonování a zobrazení rychlého menu
- **Pravé tlačítko myši** – umožňuje rychle zrušit aktuálně prováděnou operaci, například pokud kreslíme přímkou, pravé tlačítko ji rovnou zruší a smaže. U obrazců je možné použít tlačítko Zrušit nebo Delete, protože obrazce vkládá. **Vybírá barvu výplně**, při využití zkosení otáčí obrázek. Kreslí barvou 2.
- **Delete** – umožňuje smazat vybranou oblast obrázku, zvláště využitelné při práci ve vrstvách, kdy můžeme smazat v první vrstvě část fotografie a ve druhé ji nahradit nějakým jiným obrázkem, a nebo pro zrychlení práce, pokud je oblast, kterou chceme smazat příliš veliká na použití nástroje **Guma**. Také maže vložené obrazce.
- **Ctrl** – obecně platí, že pokud stikneme **Ctrl** při kreslení obrazců, bude poměr jejich stran 1:1. Při kreslení přímkou stisknutí **Ctrl** omezí přímkou jen na vybrané úhly od 0 po 45 stupňů až do 360 stupňů.
- **Enter** – potvrzuje vkládání
- **Escape** – ruší vkládání
- **Ctrl + Z** – vrátí poslední krok, take dostupné v rychlém menu a nabídce soubor.
- **Ctrl + Y** – zvrátí vrácení posledního kroku, take dostupné v rychlém menu a nabídce soubor.
- **Ctrl + V** – duplikuje aktuální výběr, ponechá obsah původního výběru na posledním místě.
- **Ctrl + V** - vloží obrázek ze schránky do editoru, může vyžadovat poklepání na plátno.
- **Ctrl + C** - vloží obrázek do schránky, může vyžadovat poklepání na plátno.

Dalších vlastností, kterých si můžeme při práci povšimnout jsou například:

- **Tažení výběru** – pokud výběr přetáhneme na jiné místo, zůstane po něm prázdné místo, tomu můžeme zabránit stisknutím **Ctrl + V**, před zahájením tažení. Pokud výběr přetáhneme, ale pak se rozhodneme kliknout na **Zrušit**, data, které výběr obsahoval, se vrátí na původní místo.
- **Tažení výběru mimo plátno** – výběr je možné také přetáhnout mimo plátno, samozřejmě je k ničemu jej přetáhnout celý mimo plátno a vložit, ale může to být užitečné, pokud chceme zachovat jen určitou část výběru. Například pokud bychom chtěli udělat z kruhu jen půlkruh.
- **Kreslení obrazců, výběrů** – při kreslení obrazců nebo provádění výběru se nám nejprve lehce průhlednou modrou barvou zobrazí tvar výběru/obrazce. Až po uvolnění levého tlačítka myši se provedou změny.
- **Potvrdit/zrušit** – jakékoliv změny barvy, velikosti, vkládání obrázků a podobně, máme vždycky možnost potvrdit nebo zrušit. Ať se jedná o barvené tlačítka v levém dolním rohu, nebo tlačítko přímo ve vyskakovacím okně. Ovšem pokud tlačítko není dostupné, můžeme akci zrušit kliknutím na křížek u dialogového okna – například u vkládání obrázků ze schránky!
- **Ctrl + V** – zkratka, která má dvě vlastnosti, pokud máme obrázek ve schránce, tak jej vloží na plátno, ale pokud máme aktivní výběr, tak jej duplikuje a starý ponechá na aktuální pozici – pozor, pokud poté klikneme na tlačítko **Zrušit**, smaže pouze aktuální kopii, nicméně můžeme ještě využít tlačítko **Zpět**.

- **Barva pozadí** – můžete si povšimnout, že i když změníte barvu pozadí, na nějakou barvu, neovlivní vám to obrázek (lze to vyzkoušet například při použití nástroje Výplň), ten má pořád průhledné pozadí. Barva pozadí se projeví až při ukládání souboru, kdy je přidána jako čtvrtá vrstva pod obrázek.

6.5 PODPOROVANÉ FORMÁTY

MkPaint ukládá bitmapu do tří formátů:

- **BMP – Microsoft Windows Bitmap**, nepoužívá kompresi -> vysoká velikost například oproti PNG.
- **PNG – Portable Network Graphics**, bezztrátově kompresovaný formát obrázků, užíván často především na webových stránkách, protože zabere málo místa.
- **GIF – Graphics Interchange Format**, umožňuje použití maximálně 256 barev, používá bezztrátovou kompresi a je možné jej využít pro tvorbu animací, v tom případě můžeme použít 256 barev pro každý snímek. Je možné uložit jak obrázek tak i animaci v GIFU.
- **ICO** – MkPaint dokáže tvořit i ikonky, které se dají využít při tvorbě programů. Využívá pouze základní barvy a maximální velikost 256x256

Načítat dokáže MkPaint ze všech formátů, které nejsou specifické pro nějaký jiný, komerční program.

6.5.1 FORMÁT .MKP

MkPaint obsahuje také svůj vlastní textový formát s příponou „**.MkP**“, která obsahuje text ve formátu **String64**. Tento formát dokáže uložit a načíst obrázek i s vrstvami a velikostí, zatímco při uložení do jiného formátu se vrstvy sloučí do jedné, v tomhle formátu je můžeme znova obnovit.

7 INTUITIVNOST

Základní vlastností všech dobrých editorů je **intuitivnost**, tedy možnost rychle **pochopit a zorientovat** se v prostředí editoru.

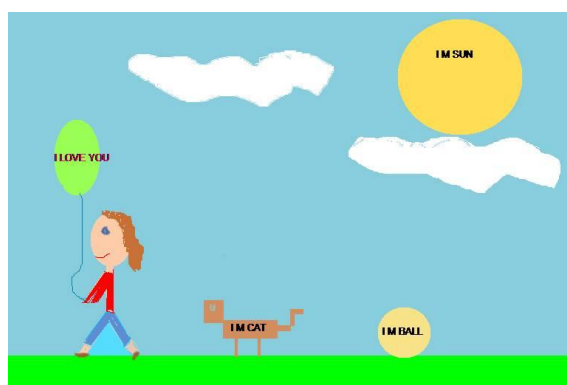
Pro co nejjednodušší orientaci v editoru jsem zvolil postranní panel se všemi potřebnými nástroji, které by uživatel mohl požadovat. Pokročilejší funkce jsou poté umístěny v nabídkách horního panelu.

Abych vyzkoušel jestli je program intuitivní, požádal jsem několik lidí různých věkových kategorií, kteří program nikdy předtím nezkoušeli, aby se pokusili vytvořit nějaký obrázek pomocí mého programu. Překvapivě dobře si vedl MkPaint především u dětí.

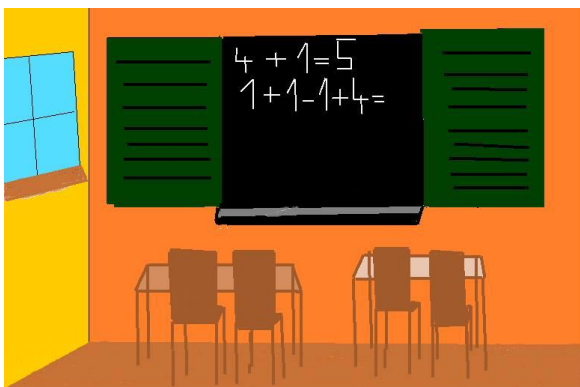
Ukázky některých obrázků:



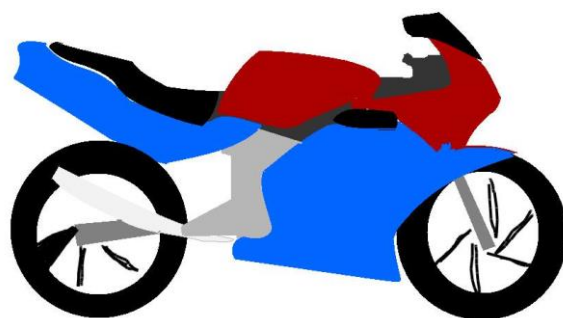
Obrázek 26 - Filip



Obrázek 24 - Nikola



Obrázek 27 - Nikola



Obrázek 25 - Michal

8.1 UKÁZKY KÓDU

```
private void platno_Paint(object sender, PaintEventArgs e
{
    e.Graphics.DrawImage(vrstva[vrstvaAktualni], new Point(offset,offset));
}
```

Ukázka vykreslení dat na plátno.

1. funkce `platno_paint` je vyvolána pokaždé, když uživatel kreslí.
2. `e.Graphics.DrawImage` vykreslí obrázek `vrstva[vrstvaAktualni]` na pozici `offset` (odsazení od kraje, kvůli šedým okrajům)

```
Bitmap temp = new Bitmap(Math.Abs(recg.Width), Math.Abs(recg.Height));
using (Graphics g = Graphics.FromImage(temp))
{
    g.FillRectangle(sb, 0, 0, (SirkaVyberu / zvetseni) , (VyskaVyberu / zvetseni) );
}
vykresliPlovouci(temp);
```

Ukázka kreslení plovoucího obdélníku.

1. Vytvoření bitmapy `temp` s rozměry budoucího čtverce (`recg`)
2. S využitím grafické knihovny, vykreslíme do bitmapy `temp` obdélník pomocí funkce `FillRectangle`, se štětcem `sb` (`SolidBrush sb = new SolidBrush(barva);`), pozicí `x = 0` a `y = 0` a rozměry `ŠířkaVýběru`, `VýškaVýběru` dělené aktuálním zvětšením plátna.
3. Použijeme funkci `vykresliPlovouci` s parametrem `temp` = bitmapa kterou jsme vytvořili.

```
using (Graphics g = Graphics.FromImage(vrstva[vrstvaAktualni]))
{
    switch (druhTuzky)
    {
        case 2:
            g.SmoothingMode = System.Drawing.Drawing2D.SmoothingMode.AntiAlias;
            g.DrawLine(p, points[0], points[1]);
            break;
    }
}
```

Ukázka kreslení štětcem

1. `druhTuzky` je proměnná obsahující číslo aktuálně zvoleného nástroje, pokud se rovná `2`, vykreslujeme štětec
2. `g.SmoothingMode.AntiAlias` = Druh vyhlazování ostrých hran linky na jemnější přechod
3. `g.DrawLine` vykreslení již vyhlazené linky s užitím tužky `p`, z bodu `points[0]` do `points[1]`.

Tato práce měla za úkol seznámit čtenáře s mým grafickým editorem nazvaným MkPaint, který umožňuje tvorbu a úpravu bitmapových obrázků na vysoké úrovni. Mimo jiné čtenáře také seznamuje s rozdíly mezi bitmapovým a vektorovým editorem, přináší základní informace o programovacím jazyku C# a prostředí Visual Studio.

Hlavního cíle práce – vytvoření bitmapového editoru s využitím vrstev, intuitivním prostředím a rozmanitými grafickými nástroji, které umožňují základní i pokročilou tvorbu a úpravu obrázků v jednoduchém prostředí se podařilo dosáhnout. MkPaint lze zařadit mezi vyspělé grafické editory.

Grafickou stránku editoru jsem tvořil v průběhu vývoje přímo v mém grafickém editoru, takže si můžete povšimnout změn ve schopnostech editoru – s tím jak postupně přibývaly barvy, různé tvary a podobně, tak se zlepšovaly i ikonky.

Vývoj bitmapového editoru mě bavil, a myslím, že mi přinesl spoustu nových vědomostí ohledně využívání grafiky ve Windows Forms aplikacích. Mimo jiné využívám také objektově orientované programování.

Potěšil mě také kladný ohlas od lidí, které jsem požádal, aby vyzkoušeli kreslení v MkPaintu.

Program MkPaint je nedílnou součástí této práce. (Je přiložen v komprimovaném souboru MkPaint.zip)

POUŽITÁ LITERATURA

- 1 Bitmapový grafický editor. *Wikipedia*. [online]. [cit. 2016-03-03]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Bitmapov%C3%BD_grafick%C3%BD_editor
- 2 Vektorový grafický editor. *Wikipedia*. [online]. [cit. 2016-03-03]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Vektorov%C3%BD_grafick%C3%BD_editor
- 3 Microsoft Visual Studio. *Wikipedia*. [online]. [cit. 2016-03-14]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio
- 4 S.Somasegar. Microsoft Visual Studio. *Microsoft*. [online]. 29. 4. 2015 [cit. 2016-03-14]. Dostupné z: <https://blogs.msdn.microsoft.com/somasegar/2015/04/29/introducing-visual-studio-code-visual-studio-2015-rc-application-insights-public-preview-and-net-core-preview-for-linux-and-mac/>
- 5 C Sharp. *Wikipedia*. [online]. [cit. 2016-03-14]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/C_Sharp

OBRÁZKY

Obrázek 1: Mobilní prostředí VS 2015	9
Obrázek 2: Ukázka změny pozadí Obrázek 3: Ukázka změny pozadí.....	12
Obrázek 4: Foto auta Obrázek 5: Foto nebe Obrázek 6: Fotomontáž	12
Obrázek 7: Editor 1.0.....	13
Obrázek 8: Editor 1.1.....	14
Obrázek 9: Editor 1.2.....	15
Obrázek 10: Editor 1.3.....	16
Obrázek 11: Editor 1.4.....	17
Obrázek 12: Editor 1.5.....	18
Obrázek 13: Popis prostředí editoru	19
Obrázek 14: Výběr dat.....	20
Obrázek 15: Text	21
Obrázek 16: Velikost	21
Obrázek 17: Soubor	22
Obrázek 18 Zvětšit.....	22
Obrázek 19 Zmenšit	22
Obrázek 20: Barvy	23
Obrázek 21: Animace	24
Obrázek 22: Sken pro tisk.....	24
Obrázek 23: Filtry	25
Obrázek 24 - Nikola	33
Obrázek 25 - Michal	33
Obrázek 26 - Filip.....	33
Obrázek 27 - Nikola	33