

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ  
ÚSTAV INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
DEPARTMENT OF INTELLIGENT SYSTEMS

## SIMULÁTOR A TRENAŽÉR DIGITÁLNÍCH FOTOAPARÁTŮ ŘADY PANASONIC LZ5

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

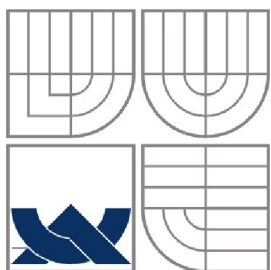
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

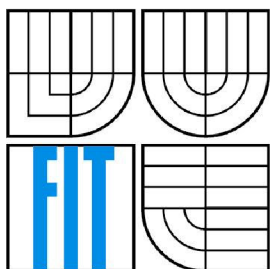
AUTHOR

REJMAN LUKÁŠ

BRNO 2008



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ  
ÚSTAV INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
DEPARTMENT OF INTELLIGENT SYSTEMS

**SIMULÁTOR A TRENAŽÉR DIGITÁLNÍCH  
FOTOAPARÁTŮ ŘADY PANASONIC LZ5**  
PANASONIC LZ5 DIGITAL CAMERAS SIMULATOR AND TRAINER

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**REJMAN LUKÁŠ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**doc. Ing. KUNOVSKÝ JIŘÍ, CSc.**

BRNO 2008

## **Abstrakt**

Práca Simulátor a trénažér digitálneho fotoaparátu Panasonic LZ5 sa zaoberá návrhom a tvorbou funkčného modelu fotoaparátu. Úvod zahŕňa výber programovacieho jazyka a návrh riešenia daného problému. Práca pokračuje stručným náhľadom do programovacieho jazyka Macromedia Flash MX 2004 a implementáciou jednotlivých funkcií. Ďalej je v práci popísané ovládanie a vzhľad simulátora digitálneho fotoaparátu. V závere sú spomenuté klady a zápory daného programu a samotný prínos projektu.

## **Kľúčové slova**

simulátor, trénažér, model fotoaparátu, Macromedia Flash MX 2004, ovládanie fotoaparátu, vzhľad simulátora

## **Abstract**

Thesis "Simulator and Trainer of the digital camera Panasonic LZ5" deals with a design and a creation of the function model of the camera. Introduction includes a choice of programming language and problem solving suggestions. The work continues with a brief overview of the programming language Macromedia Flash MX 2004 and an implementation of its single functions. It describes controls and an appearance of the simulator of the digital camera. Closing part provides information about the benefits and the negatives of the application and a contribution of the whole project.

## **Keywords**

simulator, trainer, model of digital camera, Macromedia Flash MX 2004, digital camera control, design of simulator

## **Citácia**

Rejman Lukáš: Simulátor a trénažér digitálneho fotoaparátu rady Panasonic LZ5, Brno, 2008, bakalárska práca, FIT VUT v Brne

# **Simulátor a trenažér digitálneho fotoaparátu rady Panasonic LZ5**

## **Prehlásenie**

Prehlasujem, že som túto bakalársku prácu vypracoval samostatne pod vedením doc. Ing. Jiřího Kunovského, CSc..

Uviedol som všetky literárne pramene a publikácie, z ktorých som čerpal.

.....  
Lukáš Rejman  
4.5.2008

## **Pod'akovanie**

Na tomto mieste by som chcel poďakovať vedúcemu svojej práce doc. Ing. Jiřímu Kunovskému, CSc. za cenné podnety a rady, ktoré mi v súvislosti s bakalárskou prácou poskytol.

© Lukáš Rejman, 2008.

*Táto práca vznikla ako školské dielo na Vysokom učení technickom v Brne, fakulte informačných technológií. Práca je chránená autorským zákonom a jej užitie bez udelenia oprávnenia autorom je nezákonné, s výnimkou zákona definovaných prípadov.*

# Obsah

1	Úvod .....	2
2	Návrh riešenia.....	3
2.1	Popis návrhu riešenia .....	3
2.2	Macromedia Flash MX .....	3
2.3	Fotoaparát Panasonic LZ5.....	5
3	Implementácia fotoaparátu.....	8
3.1	Analýza problému.....	8
3.2	Scéna a prvky pozadia .....	8
3.3	Implementácia režimu fotenie .....	10
3.4	Implementácia režimu prezeranie.....	13
4	Obsluha programu .....	15
4.1	Ovládanie simulátora a trénažéra.....	15
4.2	Režim fotenie .....	15
4.3	Režim prezeranie snímok .....	18
4.4	Výhody a nevýhody projektu .....	19
5	Záver .....	21
	Literatúra .....	22
	Dodatky .....	23

# 1 Úvod

Projekt simulátor a trénažér digitálneho fotoaparátu Panasonic Lumix DMC-LZ5<sup>1</sup> sa zaoberá namodelovaním a zostrojením funkčného simulátora a trénažéru daného fotoaparátu. Ide o nie celkom triviálny problém. Fotoaparát umožňuje široké možnosti nastavenia, rôzne režimy fotenia, prezeranie nafotených snímok, možnosť pripojenia fotoaparátu k televízoru a mnohé ďalšie nastavenia.

Trénažér digitálneho fotoaparátu je určený pre univerzitu tretieho veku. Pre týchto užívateľov by mal daný program priniesť lepšie pochopenie digitálnych fotoaparátov, zlepšenie práce s nimi a hlavne možnosť vyskúšania typu fotoaparátu Panasonic LZ5 bez zakúpenia prístroja. Projekt zachytáva fotoaparát v režime fotenie. K tomuto režimu bol pridaný jednoduchý režim prezerania snímok, aby užívateľ mal možnosť predstaviť si aj iný režim ako je režim fotenie.

---

<sup>1</sup> Typy fotoaparátov značky Panasonic označované tiež ako Lumix

## 2 Návrh riešenia

### 2.1 Popis návrhu riešenia

Návrh riešenia začína v skúmaní a pozorovaní daného modelu fotoaparátu. Pre tento trénažér fotoaparátu sa vytvára takzvaný Abstraktný model, ktorý pomáha zjednodušene formulovať nejaký reálny model. Tento abstraktný model sa sústreďuje na určitú časť reálneho modelu, pričom ostatné nepodstatné časti vypúšťa. Ak je celý problém (v našom prípade režim „fotenie“) zanalyzovaný v abstraktnom modeli nasleduje časť, ktorá daný model simuluje. Vytvára sa simulačný model, ktorý je zápisom abstraktného modelu do formy programu. Po vytvorení simulačného modelu nasleduje simulácia, ktorá simuluje daný model. Posledným krokom je analýza a testovanie.

Pre návrh simulátora a trénažeru digitálneho fotoaparátu Panasonic LZ5 existuje mnoho programovacích jazykov, ako napríklad:

- Java
- Jazyk C s OpenGL
- C++
- Macromedia Flash MX 2004
- Veľa ďalších programovacích jazykov

Podstatnou vlastnosťou programu by malo byť jednoduché ovládanie daného programu, ktoré by bolo predvídateľné, nakoľko je program spracovávaný pre univerzitu tretieho veku.

Z daných programovacích jazykov má najlepšie vlastnosti pre naprogramovanie fotoaparátu Macromedia Flash MX, ktorého súčasťou je programovací jazyk ActionScript<sup>2</sup>.

### 2.2 Macromedia Flash MX

Future Splash Animator sa zo začiatku vyvíjal ako malý program, ktorý sa používal pre vytváranie a animovanie vektorových kresieb. V roku 1997 firma Macromedia tento program získala a premenovala ho na Flash. Tento program sa zo začiatku využíval ako nástroj pre tvorbu grafického obsahu internetových stránok a dodnes sa využíva. Prvý Flash vznikol ako nástroj pre dizajn webových stránok, ktorý zahŕňal prvky interaktivity. Postupom času sa začal používať i na rôzne prezentácie či výrobu hier. (Katherine Ulrich, 2005)

Dnešný Flash (obr.1) je grafický vektorový program, ktorý vlastní spoločnosť Adobe. Je veľmi rozšírený vďaka internetovým stránkam, kde plní rôzne funkcie od reklamných grafických prvkov až po tvorbu rôznych grafických elementov či interaktívnych stránok.

---

<sup>2</sup> Programovací jazyk pre aplikácie vyvíjaný spoločnosťou Macromedia Flash

Flash obsahuje množstvo nástrojov:

- Kresliaci nástroj – obsahuje základnú sadu kresliaceho nástroja, určenú hlavne k tvorbe vektorových kresieb. Zložitejšie kresby sa vytvárajú väčšinou v nejakom profesionálnom grafickom programe, i keď Flash ako vektorový nástroj dokáže pracovať aj s bitmapovou grafikou. A takisto dokáže túto grafiku transformovať do vektorovej;
- Digitálne video – Flash dokáže vkladať do svojich projektov rôzne videosekvencie v rozličných formátoch. Pomocou vstavaného nástroja umožňuje ovplyvniť napríklad aj kvalitu videa;
- Audio – dnes sa už väčšina animácii nezaobíde bez zvuku. Samozrejme, podpora zvuku je i vo Flashi;
- Text – Flash podporuje kódovanie Unicode<sup>3</sup> a okrem priamej podpory českých a slovenských znakov to znamená možnosť tvorby viacjazyčných aplikácií;
- Animácie – umožňuje dva druhy animácie. Klasicky, animácia vzniká postupným vykresľovaním jednoduchých prvkov. Pri prehrávaní máme dojem pohybu. Ľahšia tvorba je pomocou takzvaného tweeningu<sup>4</sup>. V tejto animácii sa určí iba základný snímok a definuje sa už iba animácia ktorá sa má vykonať;
- ActionScript – Macromedia Flash MX ponúka okrem animácie a rôznych iných nástrojov aj svoj vlastný programovací jazyk. Je to objektovo orientovaný programovací jazyk ActionScript. Ten bol na začiatku skriptovacím jazykom firmy Macromedia, ktorá ho postupne vyvíjala. Obsahuje debugger<sup>5</sup> na doladovanie ťažších skriptov. Dnes má 3 verzie:
  - ActionScript 1.0 – najjednoduchšia forma ActionScriptu. Stále používaná v niektorých flash prehrávačoch;
  - ActionScript 2.0 – pomalšia forma výpočtu, ľahšia na učenie. Stále sa používa pretože je pre niektoré prípady veľmi dobrá;
  - ActionScript 3.0 – pri vykonávaní rôznych programov napísaných v ActionScripte 3.0 je veľmi rýchly. Má lepšie spracovanie XML a rôzne vylepšenia oproti verziám ActionScriptu 1.0 a 2.0. Takisto práca si vyžaduje už trochu lepšiu znalosť objektovo orientovaných jazykov a prácu s týmito jazykmi;
- Ďalšie vlastnosti Flashu – interaktívne elementy ako napríklad rôzne druhy tlačidiel. Flash tiež ponúka pripojenie na server, podporu XML a iné zaujímavé prvky.

Prehrávanie Flash súborov – kompilácia Flash programu má výstup súbor SWF, ale je možné si nastaviť výstup i do súboru EXE. Formát SWF sa dá ľahko prehrať v ktoromkoľvek internetovom

---

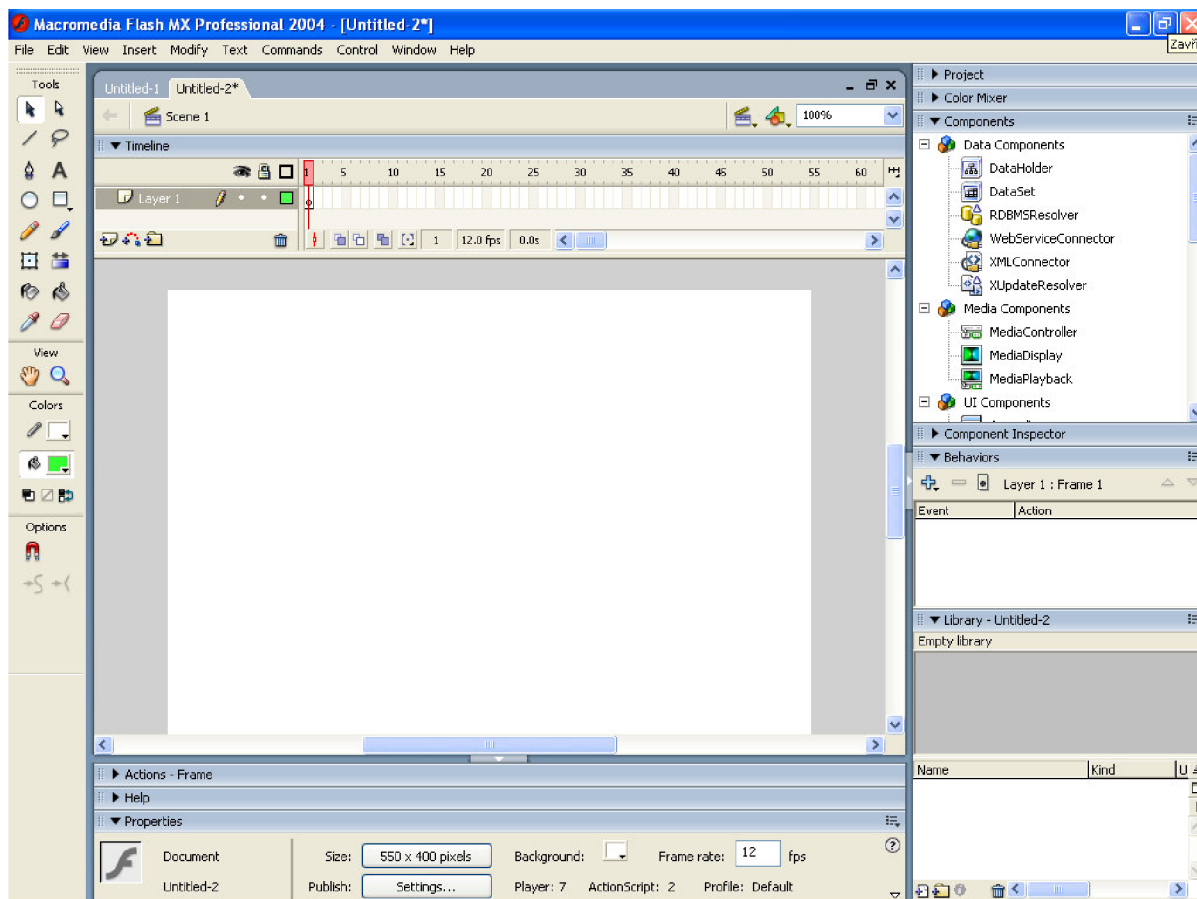
<sup>3</sup> 31 bitová tabuľka vrtných abecied

<sup>4</sup> Druh animácie, ktorý poskytuje Macromedia Flash MX 2004

<sup>5</sup> Program, ktorý slúži na hľadanie chýb v iných programoch



prehliadači. Musí mať však nainštalovaný zásuvný modul ActiveX<sup>6</sup>, ktorý je súčasťou väčšiny prehliadačov. Druhá možnosť výstupu je výstup priamo v operačnom systéme. Táto možnosť je dobrá pre distribúciu animácie či prezentácie na CD médium. Flash vyniká v tom, že je multiplatformový a podporuje vektorovú grafiku, ktorá pri rôznych transformáciách nestráca na kvalite. Výsledný súbor celej animácie, prezentácie alebo hry vytvorený vo Flashi je malý súbor.



Obr.1 Macromedia Flash MX Professional 2004

## 2.3 Fotoaparát Panasonic LZ5

Fotoaparát firmy Panasonic Lumix DMC – LZ5 (obr.2) sa na český a slovenský trh dostal približne pred dvoma rokmi. Vyznačuje sa nasledujúcimi črtami: 6 megapixelový CCD snímač, vysoká citlivosť ISO, napájanie dvomi tužkovými batériami, pričom obsahuje kompletne ovládanie v českom jazyku, i ďalších jazykoch, ako aj manuál v češtine.

Fotoaparát ponúka zaznamenávanie videa vo formáte 640 x 480 pixlov a to pri 30 fps<sup>7</sup>. Funkcia vysokej citlivosti ponúka nastavenie citlivosti až do ISO 1600 a režim rýchleho bodového

<sup>6</sup> Zásuvný modul, ktorý slúži k prehrávaniu aplikácií vytvorených pomocou programu Macromedia Flash

<sup>7</sup> Frekvencia snímok – anglicky frames per seconds

zameriavania. Vylepšená je aj funkcia optického zoomu. Extra optický zoom ponúka pri rozlíšení 6megapixelov až 6 násobné priblíženie. Pri zmene rozlíšenia na 3,2 megapixelov nám fotoaparát ponúkne priblíženie pomocou optického zoomu a to až na 8,3 násobok. Takisto má k dispozícii rôzne režimy zaznamenávania fotografie a to v pomere:

- 4:3 – štandardná fotografia
- 16:9 – panoramatická fotografia
- 3:2 – bežný papierový formát



Obr. 2 Fotoaparát Panasonic Lumix DMC-LZ5

LCD displej fotoaparátu je 2.5 palcový. Ponúka zaujímavú funkciu „High angle LCD“, ktorá vylepšuje viditeľnosť displeja z ostrého uhlu. Výhodné napríklad pri fotení nad hlavou v dave ľudí. Pre aktivovanie tejto funkcie slúži jediné tlačidlo. Väčšina fotoaparátov dnešnej doby sa už nezaobíde bez stabilizácie obrazu. Model LZ5 ponúka „Mega OIS“, ktorá zachytí perfektne ostré fotky i tam, kde by niektoré iné fotoaparáty zachytili fotografiu rozmazane. Najčastejšie sa stretáme s problémom roztrasených rúk a pri slabom svetle sa nám fotografia rozmáže. Vďaka stabilizátoru, ktorý dokáže vibrácie potlačiť, sa výsledný snímok nerozmáže. Stabilizátor ponúka dva režimy:

1. Režim 1 – potlačenie vibrácii neustále
2. Režim 2 – potlačenie neostrosti vzniknutej chvením ruky iba v okamihu, keď fotograf stlačí spúšť

Fotoaparát je napájaný dvomi tužkovými batériami. Môže to mať svoje výhody, ale takisto aj nevýhody. Spolu s fotoaparátom sú dodávané špeciálne batérie Oxiride<sup>8</sup> ktoré by mali vydržať až na 230 snímok. Pomocou vylepšenej technológie spracovania obrazu „Venus Engine Plus“ má snímok až o 30% nižšiu spotrebu energie oproti starej technológii „Venus Engine II“.

Lumix LZ5 má ľahké a intuitívne ovládanie. Súčasť fotoaparátu je 14MB vstavaná pamäť, ktorá umožňuje fotografovať aj bez pamäťovej karty. Slot na pamäťovú kartu je typu SD. Nedostatkom je, že nepodporuje pamäťové karty typu SDHC, teda vysokokapacitné pamäte. Na 1GB kartu sa uloží približne 330snímok. Bohužiaľ, fotoaparát nepodporuje žiadny kodek na spracovanie videa. Nahrávanie videa je vo formáte MOV, ktorý je pamäťovo náročný. Na 1GB kartu sa preto vojde len približne 10 minút videa.

Možnosti použitia fotoaparátu sú rôzne. Môže sa pochváliť 19timi režimami ako napríklad:

- Dieťa - umožňuje zachytávať fotografie dieťaťa spolu s vekom
- Hviezdna obloha – dokáže zaznamenávať až minútové expozície pre expresívne snímky
- Ďalšie režimy ako makro, energeticky úsporný režim, režim jednotlivých snímok a iné

Režim prehrávania nafotených fotografií nám ponúka rôzne možnosti zobrazenia. Na výber máme náhľad 25, 16 a 9 fotografií súčasne. Pomocou šípok a príslušného tlačidla si môžeme pár z nich vybrať a nechať prehrať ako prezentáciu. Lumix LZ5 obsahuje aj video výstup, ktorý ponúka komfortné pripojenie fotoaparátu k televízii a následné prezeranie fotografií či videa.

---

<sup>8</sup> Batérie vyvíjane firmou Panasonic sa vyznačujú vysokou životnosťou. Sú špeciálne vyrábané pre digitálne fotoaparáty a MP3 prehrávače.

## 3 Implementácia fotoaparátu

### 3.1 Analýza problému

Tvorba simulátora a trenažeru digitálneho fotoaparátu nie je vôbec triviálny problém. K naprogramovaniu projektu bol použitý programovací jazyk Macromedia Flash MX 2004, ktorý sme si už v predchádzajúcej kapitole čiastočne predstavili.

Analýza reálneho modelu fotoaparátu spočívala vo viacerých krokoch. Keďže sa jedná o simuláciu reálnej veci, postupovalo sa nasledovne:

1. Bol vytvorený abstraktný model, ktorý modeloval a zjednodušoval reálny model;
2. Následne sa vytváral simulačný model, čo znamená prevod abstraktného modelu do formy programu;
3. Po vytvorení nasledovalo overenie správnosti a dolad'ovanie projektu;

Pri vytváraní abstraktného modelu sme museli vyzdvihnúť iba tie najhlavnejšie časti, ktoré má projekt simulátora a trenažeru zahrňať. Podmienkou bolo vytvorenie funkčného modelu fotoaparátu v režime fotenie. Z množstva režimov, ktoré fotoaparát ponúka, sa vyabstrahoval režim automatické fotenie. Ostatné režimy ponúkajú približne rovnaké možnosti. Tieto špeciálne režimy sú vytvorené na rôzny typ fotenia či už ide o nočné fotenie, alebo vytváranie snímok na malú vzdialenosť. Automatické fotenie nám pohodlne poslúži k vytvoreniu trenažeru fotoaparátu. Takmer všetky režimy poskytujú rovnaké nastavenia. Princíp je všade rovnaký.

K vytvoreniu programu sme použili vopred vytvorené fotografie displeja, ktoré boli nafotografované, poprípade zosnímané videokamerou respektíve ďalším fotoaparátom. Snímky nám pomohli vytvoriť niektoré časti fotoaparátu ako je napríklad menu, časovač, blesk a rôzne ďalšie. Všetko sa deje v programovacom jazyku Macromedia ActionScripte a za použitia scény.

### 3.2 Scéna a prvky pozadia

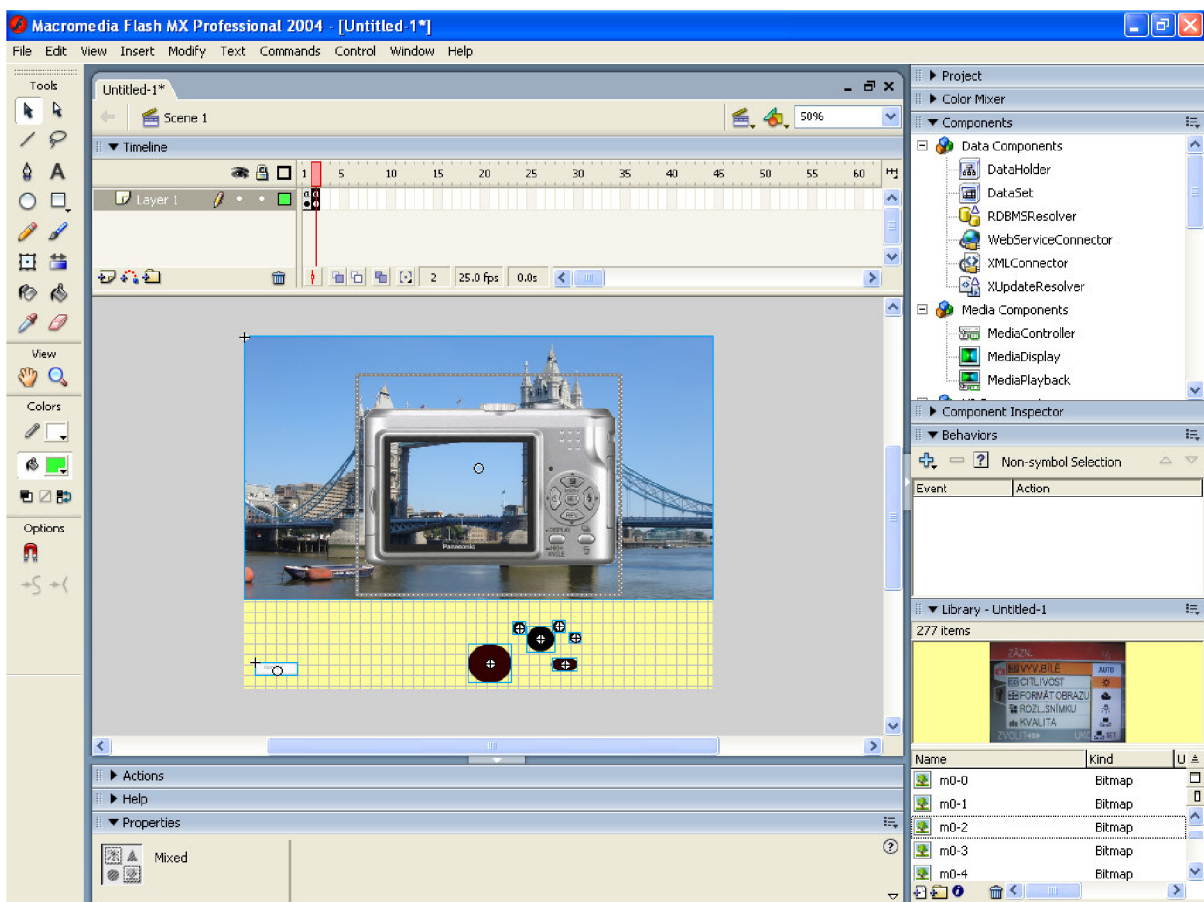
Pri začatí práce s Macromedia Flash MX 2004 a ActionScriptom sme si vytvorili novú scénu. Scéna má rozmery 800 x 600 pixlov. Vykresľovanie a prekresľovanie elementov je nastavené na 25 snímok za sekundu. Je to tak volené preto, aby daný obraz budil dojem animácie a nevykresľovali sa rôzne časti projektu pomaly.

Projekt je koncipovaný do 2 snímok. Prvý snímok je uvítací. Nami zvolená tapeta s nadpisom je vložená pomocou vkladania rastrových obrázkov do Flashu. Nachádzajú sa tam 2 tlačidlá:

- Štart – pomocou funkcie `GotoAndPlay` sa odkazujeme na ďalší, nami definovaný snímok, ktorého parametre sú v zátvorke za príkazom;

- Koniec – funkcia `fscommand`, ktorá zaobstaráva rôzne nastavenia. My sme ju v tomto projekte využili na zaobstarávanie ukončenia projektu;

Druhý snímok (obr.3), na ktorom sa deje všetko podstatné, je tvorený dvomi základnými objektmi. Pozadím a fotoaparátom. Tieto objekty sú priamo umiestnené na pozadie. Sú vložené pomocou bitmapového vkladania obrázkov. Fotoaparát je vo formáte GIF, aby bol displej fotoaparátu priesvitný a vykresľoval pozadie. Takýto spôsob nám pomôže urobiť jednoduchý dvojstupňový ZOOM.



Obr. 3 Druhý snímok projektu simulátoru a trénažeru digitálneho fotoaparátu Panasonic LZ5

Pretože Macromedia Flash MX 2004 neumožňuje prácu s 3D, vrchný panel fotoaparátu je vykreslený pod pozadím. Ovládací panel je zobrazený pomocou naimportovania obrázku do Flashu. Nasleduje prerobenie obrázku na `MovieClip` s jednoznačným pomenovaním. Takto sa zaistí vykreslenie práve nami žiadaného prvku. Práca s `MovieClipom` je už následne ľahká. Pomocou funkcie:

```
attachMovie("názov MovieClipu", "jednoznačný názov", vrstva)
```

sa nám daný obrázok vykreslí, ale na nultú pozíciu. V prípade, že vykreslenie daného objektu nie je na správnej pozícii, existuje ďalšia funkcia, ktorá objektu priradí nové súradnice xovej a yovej osy. Popríklad sa dá použiť editor, kde si daný objekt sami premiestnime. Použitie vstavaného editora je pracnejšie a slúži na jemné doladovanie a posúvanie objektu. Funkcia na posun klipu:

```
setProperty("jednoznačný názov", vlastnosť, hodnota)
```

Pomocou tejto funkcie sa môžu nastaviť aj iné vlastnosti obrázku ako len zmena polohy klipu.

Jednotlivé vrstvy klipu sa na seba skladajú. Ak sa dva identické objekty nachádzajú na rovnakej vrstve, vykreslí sa vždy ten posledný klip, ktorý bol na danú vrstvu vložený pomocou funkcie `attachMovie(parameter 1, parameter 2, parameter 3)`. Ak sa na plochu súčasne vykresľuje viac objektov, ako to je v našom simulátore a trenažéri, tak čísla vrstiev vykresľovaných klipov musia byť rôzne.

Tlačidlá jednotlivých panelov sú vykreslené ako grafické objekty, ktoré majú geometrický tvar jednotlivých tlačidiel. Rôzne tvary týchto objektov sú prerobené pomocou vstavaného nástroja Macromedie Flash MX na tlačidlá. Rozmiestnenie týchto tlačidiel na scéne má presne definovanú pozíciu a zároveň sú vykreslené na pozadí pod príslušným panelom.

Klipy, ktoré sú aktívne na scéne tam zostávajú až po dobu kým nebudú zrušené, respektíve kým sa program neukončí. K odstráneniu vloženého klipu slúži funkcia:

```
removeMovieClip("jednoznačný názov klipu")
```

### 3.3 Implementácia režimu fotenie

Návrh režimu fotenie pozostáva z viacerých častí. Pre tento režim je nevyhnutné mať vytvorené a upravené fotografie, ktoré sa vykresľujú, respektíve prekresľujú do definovaného miesta na scéne. Problém pomáhajú riešiť nami vopred definované funkcie, ktoré sme si vytvorili. Na podnet stlačenia niektorého tlačidla z panelov sú tieto nedefinované funkcie, volané. Tlačidlá sú definované ako grafické symboly pretransformované na tlačidlá, ktoré zachytávajú geometrický tvar tlačidla. Reagujú na tieto podnety:

- `on(press)` – vstavaná funkcia, ktorá reaguje na stlačenie tlačidla myšou
- `on(rollOver)` – reaguje na kurzor myši, keď sa nachádza nad daným tlačidlom
- `on(rollOut)` – reaguje na kurzor myši, keď sa z daného tlačidla presunie preč

Prácu jednotlivých funkcií fotoaparátu pomáhajú riešiť booleovské premenné a niektoré celočíselné premenné. Vďaka týmto premenným sa zisťuje konkrétny stav fotoaparátu. Scéna s fotoaparátom sa pri začatí práce nastaví na základné hodnoty. Počas práce s fotoaparátom sa dané hodnoty menia podľa režimov jednotlivých funkcií, nastavení atď..

Popis jednotlivých funkcií režimu fotenie:

`create_panel()` – táto funkcia vytvára panel fotoaparátu pri zapnutí modelu fotoaparátu, taktiež aj pri otáčaní kolieskom. Funkcia používa rôzne druhy premennej na zistenie stavu jednotlivých prvkov napríklad blesku, stabilizátora obrazu a podobne. Vykreslenie prebieha pomocou vyššie vysvetlených funkcií Macromedia Flash MX 2004. Obrázok prevedený na klip je pomocou funkcie `attachMovie()` dosadený do scény. Po tomto dosadení sa upraví už iba poloha daného prvku pomocou funkcie `setProperty()`;

`timer()` - ďalšia funkcia, ktorú sme vytvorili. Použitie premennej nám zaručuje prekreslenie predchádzajúceho obrázku. Po stlačení tlačidla časovača - šípka vľavo sa zavolá funkcia. Vyhodnotí sa premenná a podľa toho, či sa premenná rovná 0, 1 alebo 2 sa vykresľuje obrázok. Po vykreslení nasleduje inkrementácia premennej;

`dest_dysp2()` – vytvorená funkcia, ktorá nám pomáha odobrať viac klipov zo scény naraz. Pomocou príkazu `removeMovieClip()`. Funkcia slúži pri pretočení kolieska, vstupe do menu, respektíve vypnutí fotoaparátu;

`OIS()` – stabilizácia obrazu je riešená podobne ako funkcia časovača. Po stlačení tlačidla, ktoré zavolá túto funkciu sa zistí predchádzajúci stav pomocou premennej. To nám určí ktorý klip sa má vykresliť. Taktiež sa nastaví booleovská premenná na hodnotu TRUE. Týmto sa zablokuje spustenie a vykreslenie iných funkcií, ktoré by sa mohli vykresliť, respektíve sa aktivujú tlačidlá, ktoré sú pre túto funkciu nevyhnutné;

`nSek()` – funkcia, ktorá pracuje na podobnom princípe ako stabilizácia obrazu. Vykresľuje klipy do definovaných častí, pričom používa booleovskú hodnotu;

Nasledujúce funkcie slúžia pri odoberaní jednotlivých klipov zo scény. Pretože vždy je na scéne vykreslený iný prvok sú naimplementované funkcie, ktoré odoberajú jednotlivé prvky podľa aktuálneho stavu modelu a režimu fotoaparátu.

Funkcie `remPhRe()`, `menu_remove()`, `menu_re()` slúžia na vymazanie prvkov zo scény či už menu fotoaparátu alebo klipy z režimu fotenia ako napríklad časovač, sekvencie a ďalšie.

`menu()` – Táto funkcia je naimplementovaná postupne. Ak je zavolaná funkcia `menu` z panelu stlačením stredového tlačidla „SET“ a nie je nijak blokovaná, tak sa priradí zámok. Tým sa zaistí funkčnosť šípok, ktoré pomáhajú pri pohybe v menu. Obrázky sú vložené ako klipy podľa jednotlivých stupňov. Prvý klip má hodnotu 0, ďalší klip pod ním má hodnotu 10 a tak sa pokračuje až do vykreslenia posledného možného nastavenia, ktoré má hodnotu 110. Jednotlivé podpoložky menu majú zas číselný charakter predchádzajúcej položky. Teda ak sa nachádzame na čísle 60, podpoložka tejto položky má číslo 61, nasledujúca, ak existuje, má o 1 vyššie číslo. K funkcii `menu` sú naprogramované extra funkcie pre pohyb po menu.

Funkcie `upmenu()`, `downmenu()`, `leftmenu()`, `rightmenu()`. Všetky tieto funkcie pracujú na podobnom princípe. Avšak majú rozdielne podmienky pre vykreslenie. `upmenu()` a `downmenu()` pripočítavajú alebo odpočítavajú k premennej buď číslo 10 alebo číslo 1. Podľa

stavu premennej, ak sa premenná rovná násobku 10 tak sa robí operácia +10 respektíve -10. Ak daná premenná nie je násobok 10 tak sa pripočítava a odpočítava 1. Jednotlivé stupne menu majú rôzny stupeň zanorenia. Táto skutočnosť sa zohľadňuje jednotlivými podmienkami v danej funkcii.

Pre pohyb šípok vľavo a vpravo sú špecifikované podobné funkcie ako pre pohyb hore, dole. Tieto funkcie naopak pripočítavajú + 1 k danej premennej alebo vracajú hodnotu na najbližšiu celočíselnú hodnotu násobku čísla 10. Práve tieto funkcie zabezpečujú správne vykreslenie podpoložiek jednotlivého menu fotoaparátu. Menu fotoaparátu si môže užívateľ len prezrieť. Všetky nastavenia, ktoré poskytuje, sú nastavené vo fotoaparáte implicitne.

Funkcia `set_bt_menu()` – zavolanie funkcie sa deje pomocou tlačidla „SET“. Zabezpečuje vrátenie celočíselnej hodnoty násobku čísla 10 premennej, ale len v tom prípade, ak číslo nie je násobkom čísla 10. Po vrátení premennej nasleduje vykreslenie menu fotoaparátu. Ak premenná je násobkom čísla 10, tak sa menu zruší pomocou funkcie na zrušenie vykreslenia menu a vykreslí sa posledný režim fotenia.

Ďalšou funkciou je `bgk_screen()`. Táto funkcia vykresľuje pozadie displeja. Pretože simulácia fotoaparátu umožňuje jednoduchý dvojstupňový zoom, príslušné pozadie sa vykreslí ako priblížené alebo vzdialené.

`prep_ph()` – pretože simulácia fotoaparátu ponúka užívateľovi režim fotenia, ktorý je v reálnom fotoaparáte implementovaný ako pritisnutie spúšťa, čím sa zameria daný objekt a dotisnutím spúšťa sa daný objekt vyfotí. Implementácia nám neumožňuje vytvoriť takéto riešenie, preto je v tomto prípade využitý kurzor. Vďaka tejto funkcii sa pri prechode kurzora tlačidlom spúšťa daný objekt zaostrí. Odstránia sa teda prvky z displeja, ktoré nie sú zobrazené pri ostrení na daný predmet respektíve objekt.

`m_dysp()` – opačná funkcia k predchádzajúcej. Ak daný objekt nechceme vyfotiť, jednoducho pustíme spúšť. V našej implementácii to znamená posunúť kurzor zo spúšťa. Tým sa zavolajú príslušné funkcie na vytvorenie displeja v pôvodnom stave a vykreslenie pozadia.

Tak ako každý reálny fotoaparát dokáže fotiť, tak aj naša simulácia sa pokúša odsimulovať fotenie. K tomu jej slúži funkcia `shot()`, ktorá odsimuluje stlačenie spúšte. Po zameraní objektu, tým že zmeníme polohu kurzora na spúšť, máme možnosť stlačiť spúšť. Táto funkcia vyvolá odobratie všetkých prvkov z displeja fotoaparátu a rozsvietenie kontrolky. Počas simulácie ostáva vykreslené len pozadie a to dovtedy, kým sa nezmení poloha kurzora. Po zmene polohy sa opäť vykreslí základný displej fotoaparátu s príslušnými prvkami.

`remdysp()` – funkcia slúžiaca k vymazaniu prvkov pri stlačení spúšte, ako je vymazanie celého displeja zavolaním vopred naimplementovanej funkcie a zrušením niektorých novo vzniknutých prvkov.

`mNhl(ynn)` – implementácia funkcie spočíva vo vykreslení klipu, ktorý znázorňuje vymazanie jednotlivého snímku. Odstránia sa všetky nepotrebné prvky a vykreslí sa klip, ktorý dáva možnosť



vymazania snímku. Funkcia má jeden daný parameter a to buď 0 alebo 1. Podľa toho, ktorý parameter je na vstupe, sa vykreslí zadaný klip. Táto funkcia je len ilustratívna, v skutočnosti daný snímok nikdy nevymaže. Funkcia na vymazanie obrázku môže byť zavolaná len v určitom okamihu a režime. To zaisťujú vopred definované booleovské premenné, ktoré túto možnosť ošetrujú rovno v tlačidle na vymazanie. Funkcia na vymazanie je volaná potom aj v režime prezeranie.

`zoom(zooming)` – funkcia na zoom implementuje návrh riešenia takto. Po presnutí kurzora na tlačidlo priblíženie, respektíve oddialenie sa vykreslí aktuálny zoom snímku. Pri jeho stlačení sa pomocou vstupného parametra predá funkcii informácia o tom, čo sa má vykonávať - priblíženie alebo oddialenie. Pomocou premennej sa zmení hodnota zoomu a daný displej sa prekreslí. Funkcia zoomu je implementovaná buď na displeji fotoaparátu - vykreslení celý záber pozadia scény, alebo je klip z pozadia displeja odobraný. Fotoaparát na scéne je naimplementovaný ako GIF obrázok. Po zavolaní funkcie zoomu sa odoberie vložený obrázok. Scéna pozadia slúži ako priblížený päť násobný zoom.

`make_des_wt(md)` – poslednou z naimplementovaných funkcií režimu fotenie je vytvorenie, respektíve zrušenie náhľadu priblíženia. Pri posuve kurzora myši na dané tlačidlá priblíženia respektíve oddialenia máme možnosť sledovať koľkonásobný zoom má dané pozadie na displeji. Parameter „`md`“ slúži k vytvoreniu zobrazenia informácii o zoome alebo zrušeniu tejto informácie. Všetko sa to deje v grafických prvkoch, ktoré sú pretransformované na tlačidlá pomocou vstavovaných funkcií.

## 3.4 Implementácia režimu prezeranie

Podobný postup implementácie režimu fotenia je aj režim prezeranie. Tento režim zobrazuje užívateľovi pohyb po jednotlivých snímkach a priblíženie a oddialenie snímku. Nezahrňuje celú problematiku režimu, len čiastočné odsimulovanie jeho časti.

K vytvoreniu tohto režimu boli použité ďalšie funkcie. A taktiež niektoré z vytvorených funkcií.

`preview()` – funkcia, ktorá po otočení kolieska na režim prezeranie fotografií a zapnutie fotoaparátu, vloží prvý náhľad na fotografie.

Najhlavnejšou súčasťou tohto režimu sú štyri hlavné funkcie. Ide o funkcie `leftprw()` a `rightprw()`. Obe funkcie fungujú ako výber jednotlivého obrázku v režime prezeranie. Implementácia je podobná ako vo funkcii `menu` v režime prezeranie. Klipy sú rozložené od čísla 0 do čísla 3. To platí pre najmenšie zobrazenie. Pre väčšie zobrazenie majú klipy hodnotu vždy o 10 väčšiu. Tento spôsob funguje až do štvrtej úrovne, kde sa daný obrázok vykreslí celý na displej.

Ďalšie podobné funkcie sú `t_prev()` a `w_prev()`. Pomocou týchto funkcií dochádza k zmene zobrazenia režimu prezeranie. Aktivácia funkcií je pomocou tlačidiel na zoom. K tomu, aby daný

režim fungoval je potrebná aktivácia režimu prezeranie, ktorý nastaví booleovské premenné, a tým dochádza k zmene zobrazenia v režime prezeranie. Dané funkcie pripočítajú, respektíve odpočítajú číselnú hodnotu 10 od premennej, ktorá má na starosti vykreslenie klipu daného čísla.

Reálny fotoaparát ponúka pri prezeraní fotografií rozličné možnosti. V simulácii je naimplementovaná len malá časť týchto funkcií. Jednou z nich je výpis stavových informácií o snímku. K tomu slúži funkcia `prev_dysp()`. Aktivácia prebieha stlačením tlačidla displej. Vyhodnotí sa stav zobrazeného snímku, či je celoplošne zobrazený. Ak je snímok zobrazený, funkcia vykreslí dva statické klipy nad snímok. Zobrazené klipy ponúknu informácie o snímku ako napríklad kvalita snímku, rozlíšenie fotografie, dátum a čas fotenia, histogram farieb snímku a ďalšie užitočné vlastnosti.

Jedna z posledných funkcií, ktorá je navrhnutá vôbec v celom projekte je funkcia `del_pr_re()`. Funkcia implementuje vymazanie snímku. Ak úroveň priblíženia nie je maximálna, vykoná sa priblíženie a vykreslí sa príslušná ponuka na vymazanie. Implementačne sa funkcia podobá na už vyššie definovanú funkciu vymazanie obrázku.

V tomto režime sa pohyb zabezpečuje pomocou tlačidiel vľavo a vpravo. Tlačidlá hore a dole nie sú implementované z dôvodu malého množstva snímok v tomto režime. Pomocou tlačidla „SET“ sa vykoná rýchle zobrazenie snímku na celý displej. Riešenie je implementované v tlačidle, ktoré k premennej pripočíta číslo tak, aby bolo v rozsahu od 30 do 33. Práve tento rozsah zabezpečuje vykreslenie snímku na celý displej fotoaparátu.

## 4 Obsluha programu

### 4.1 Ovládanie simulátora a trénažera

Vytvorený program simulátora a trénažera digitálneho fotoaparátu Panasonic Lumix DMC-LZ5 má naimplementované 2 režimy. Režim prehrávania fotografií a režim automatické nastavenie a fotenie. Po spustení programu sa nám objaví úvodné okno, kde si užívateľ môže vybrať spustenie práce so simulátorom, alebo ukončenie aplikácie (obr. 4).



Obr. 4 Úvodné okno aplikácie

### 4.2 Režim fotenie

Do režimu fotenie sa užívateľ musí prepnúť sám. K tomu slúži koliesko fotoaparátu, ktoré ponúka dva prednastavené režimy. Po prepnutí kolieska do pozície fotenia a zapnutí fotoaparátu tlačidlom On/Off sa spustí režim fotenia.

Simulátor ponúka možnosti nastavenia podobne ako na reálnom fotoaparáte. Niektoré prvky režimu fotenia sú vytvorené náznakovo, aby si užívateľ vedel predstaviť, čo všetko fotoaparát ponúka. Funkcie režimu fotenia:

- Nastavenie stabilizátora obrazu
- Zapnutie, vypnutie časovača fotenia
- Výber blesku
- Priblíženie, oddialenie – Zoom
- Nastavenie sekvencie snímok
- Expozícia
- Jednoduchý náhľad
- Menu
- Fotenie

Pomocou osobitného tlačidla pre nastavenie stabilizátora môžeme ovplyvniť jeho nastavenie, ako to je i v skutočnom fotoaparáte. Po stlačení tlačidla sa nám vykreslí rovnaká obrazovka ako je na Lumixe LZ. Pomocou smerových tlačidiel a potvrdzovacieho tlačidla, ktoré sú na panely fotoaparátu ovládame toto nastavenie.

Všetky funkcie sú navzájom poprepájané. Spustením jednej funkcie sa zablokuje vykonávanie ďalšej. Výnimkou je prípad vypnutia fotoaparátu, kde sa po opätovnom zapnutí vráti displej do základného vykreslenia displeja. Podobnú funkciu vykonáva aj koliesko, ktoré po prepnutí do režimu prehliadania fotografií a následnom prepnutí do režimu fotografovania, úvodnú obrazovku vykreslí ako pri spustení.

Niektoré funkcie, ako je napríklad funkcia menu, sú len ukážkové. To znamená, že daná funkcia je zabudovaná v simulátore. Užívateľ si môže vyskúšať ovládanie menu fotoaparátu, prejsť rozličné nastavenia, ale v konečnom dôsledku sa v simulátore zmeny neobjavia. Nastavenie fotoaparátu je implicitné. Základné nastavenie je volené ľubovoľne, teda vhodne. Okrem funkcie menu, ktorá je vykreslená len pre názornú ukážku, sa v simulátore vyskytujú ešte dve takéto ukážkové funkcie. Ďalšou z nich je expozícia, ktorá sa aktivuje stlačením tlačidla smerovej šípky hore. Po stlačení sa nám ponúkne výber expozície. Pri riešení problému expozície je vykreslená len úroveň expozície. Problém expozície je riešený takto, pretože expozícia má za úlohu daný snímok potlačiť nejakou farbou či už svetlou alebo tmavou. Pri zosvetlení alebo stmavení snímku na displeji fotoaparátu by mohol nastať problém, ktorý by zosvetlil nielen displej, ale celú oblasť simulátora. Problém by sa dal vyriešiť upravením daného snímku na displeji. Na zachytenie všetkých možných kombinácií by sme potrebovali ďalších 24 upravených snímok. Podobne riešená je aj funkcia automatické sekvencie.

Pomocou smerovej šípky vpravo máme na výber nastavenie blesku. Pri viacnásobnom stlačení nám simulátor, rovnako ako fotoaparát, ponúka viacero režimov blesku. Šípka vľavo

umožňuje nastavovať časovač fotoaparátu. Stlačením smerového tlačidla dole, sa naskytne jednoduchý režim prezerania danej fotografie, ktorá je v súčasnej dobe vykreslená na pozadí displeja.

V režime fotenie je naimplementovaný aj jednoduchý režim zoomu. Režim priblíženia a oddialenia je dvojstupňový. Umožňuje zobrazenie snímku displeja buď bez zoomu alebo s päť násobným zoomom. Tlačidlá na priblíženie a oddialenie sú hneď vedľa spúšte. Po nájazde na písmeno W respektíve T sa nám vykreslí dané zobrazenie zoomu na obrazovke. Ak užívateľ stlačí tlačidlo zoomu, daný obraz sa priblíži, alebo oddiali.

Reálny fotoaparát má spúšť tvorenú stlačením a dotlačením tlačidla. Stlačenie tlačidla nám zaostruje na objekty a dotlačením sa daný snímok vyfotografuje. Macromedia Flash MX takúto možnosť stlačenia a dotlačenia nejakého tlačidla nepodporuje, takisto ako ani myš počítača. Tento režim je riešený nasledovne. Po nájazde na tlačidlo spúšte sa zameria daný objekt na displeji (obr. 5). Stisnutie spúšte simuluje režim fotenia. Fotografia sa v skutočnosti neuloží iba odsimuluje.



Obr. 5 Režim fotenia s náhľadom

Fotoaparát ponúka ešte ďalšie možnosti nastavenia displeja a formy zachytávania snímkov. K aktivácii týchto dvoch funkcií slúžia dve samostatné tlačidlá napravo od displeja fotoaparátu. Tlačidlo displej ponúka tri nastavenia zobrazenia:

- Prázdny displej
- Zlatý rez
- Informatívny displej

Naimplementovaný nie je iba displej, ktorý by zobrazoval histogram daného snímku pre netriviálnu implementáciu.

Celá simulácia fotoaparátu Panasonic Lumix DMC-LZ5 je ovládaná pomocou myši počítača. Ovládanie je intuitívne a ľahké. K práci s fotoaparátom slúžia dva panely. Prvý na spodnej strane, kde si užívateľ vyberá daný režim a druhý ovládací panel napravo od displeja. Sú tvorené na podobnom princípe ako reálny fotoaparát tejto značky.

## 4.3 Režim prezeranie snímkov

Implementácia trenážera fotoaparátu obsahuje režim prezeranie snímkov. Režim je jednoduchý. Obsahuje štyri napevno vložené obrázky. Aktivácia režimu spočíva otočením kolieska fotoaparátu, kde sa nastavujú režimy a následným zapnutím fotoaparátu.

Prezeranie snímkov ponúka užívateľovi výber z viacerých možností zobrazenia. Jednotlivé fotografie sa pomocou tlačidiel zoomu postupne zväčšujú, respektíve zmenšujú. Zobrazenie fotografií je navrhnuté podľa reálneho fotoaparátu, ktorý ponúka štyri druhy zobrazenia:

- 25 fotografií na displej
- 16 fotografií na displej
- 9 fotografií na displej
- 1 fotografia

Ovládanie prepínania fotografií sa deje pomocou smerových šípok. V ponuke tohto režimu môžeme nájsť ešte aj informácie o fotografii. Ak si jednotlivú fotografiu priblížime na maximum, máme možnosť pomocou tlačidla displej zistiť napríklad dátum, čas, rýchlosť uzávierky a ďalšie zaujímavé informácie. Priblížiť fotografiu môžeme pomocou stredového tlačidla „SET“, alebo viacnásobným stlačením tlačidla zoomu. Taktiež tu môžeme nájsť vymazávanie fotografií, ktoré je len ilustratívne, aby mal užívateľ možnosť vidieť, ako sa vymazávanie na danom typu fotoaparátu uskutočňuje a ktoré tlačidlá sú potrebné k vymazaniu fotografií.

Režim prezeranie fotografií je zobrazený na obr.6. Implementácia nezahŕňa viac možností nastavenia, prezerania atd., ktoré reálny digitálny fotoaparát ponúka. Cieľom nebolo vytvoriť režim prezeranie fotografií ale režim fotenie. Zobrazenie ďalšieho režimu je len prídavok, pretože je projekt zameraný na univerzitu tretieho veku. Vďaka tomuto režimu si užívateľ môže prezerat fotografie ako aj vyskúšať si prácu v tomto režime.



Obr.6 Režim prezeranie fotografií

## 4.4 Výhody a nevýhody projektu

Tak ako každý projekt či program má určité výhody nevýhody, aj tento má svoje klady a zápory. Program simulátora a trenažeru ponúka na jednej strane plusy ale takisto aj isté mínusy.

Výhody implementácie projektu:

- Ľahké ovládanie – ovládanie pomocou myši
- Zobrazenie režimov fotenie a prezeranie fotografií
- Zobrazenie rôznych nastavení fotoaparátu
- Multiplatformosť projektu – spustiteľný vo viacerých operačných systémoch ako napríklad: Windows, Linux, Mac OS
- Spustiteľný aj cez internet
- Vyskúšanie práce s fotoaparátom bez možnosti zakúpenia prístroja

Nevýhody projektu:

- Možnosť implementácie len v systéme Windows respektíve Mac OS
- Nezahŕňa všetky režimy reálneho fotoaparátu

Kladné a záporné stránky projektu poukazujú nato, že aj daný projekt a riešenie má svoje výhody a nevýhody.



## 5 Záver

Úlohou bakalárskej práce bolo vytvoriť program, ktorý by simuloval zadaný druh fotoaparátu. V tomto prípade fotoaparát Panasonic Lumix DMC-LZ5. Projekt bol vytvorený pre Univerzitu tretieho veku, kde by mal priniesť užívateľom objasnenie práce s fotoaparátom.

Simulátor a trénažér fotoaparátu je navrhnutý v Macromedii Flash MX 2004. Pre svoju multiplatformnosť a možnosť sprístupnenia aplikácie na internete, ponúka veľmi dobré riešenie projektu. K tomu prispieva aj pomerne malá veľkosť zdrojových kódov a tiež spúšťačieho súboru.

Napriek pravnému spracovaniu obrázkov je návrh programu vo Flashi relatívne jednoduchý, preto je možné jeho budúce rozšírenie o nové režimy. Projekt ponúkol nové riešenie tvorby úloh typu simulácie modelu objektu. Prispel tiež k spoznaniu nového programovacieho jazyka akým je ActionScript a obohateniu si vedomostí o novom programovacom jazyku. Dúfam že projekt bude prínosom pre užívateľov Univerzity tretieho veku a oboznámi ich s prácou s digitálnym fotoaparátom.

# Literatúra

- [1] Fotr J.: Naprogramujte si vlastní hru v *Macromedia Flash MX 2004*. CP Books, 2005. ISBN 80-251-0576-8
- [2] Ulrich K.: *Macromedia Flash MX 2004*. CP Books, 2005. ISBN 80-251-0622-5
- [3] Peringer, P.: *Modelování a simulace*, studijná opora, 2006
- [4] WWW stránky, Tutoriály Flashu, <http://www.entheosweb.com/Flash/>

# Dodatky

## Príloha 1. CD/DVD

Na CD/DVD sa nachádzajú zdrojové kódy programu, aj samotný program. K celému programu sú pridané manuály, ktoré sú spracované vo forme prezentácií. Celý tento projekt má svoje vlastné menu, odkiaľ je možné prezerat' všetky manuály a umožňuje aj spustenie simulátora a trénažera.