

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA VÝPOČETNÍ A DIDAKTICKÉ TECHNIKY

MODUL KROKOVÉ MOTORY – VÝUKOVÝ E-KURZ
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Jan Král

Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, obor Inf-Te

Vedoucí práce: Ing. Petr Michalík, Ph.D.

Mítov 2015

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni 8. dubna 2015

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování:

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Petru Michalíkovi, Ph.D., za cenné připomínky, náměty, trpělivost a čas, které mi věnoval.

OBSAH

Úvod	3
1 POUŽITÉ SOFTWARE PROSTŘEDKY	4
1.1 PROAUTHOR.....	5
1.2 MICROSOFT OFFICE WORD 2007	6
1.3 MALOVÁNÍ	7
1.4 CORELDRAW X3	7
1.5 PHOTOFILTRE STUDIO X.....	7
1.6 AUTOTRACER.ORG	8
1.7 XNCONVERT	8
1.8 ZONER GIF ANIMÁTOR 5	9
1.9 PINNACLE STUDIO 15	10
1.10 VIDEO CONVERT MASTER	11
1.11 MACROMEDIA CAPTIVATE.....	11
1.12 ADOBE CAPTIVATE 8	12
1.13 TURBO PASCAL.....	12
2 TVORBA EKURZU.....	13
2.1 VÝBĚR TÉMATU PRÁCE	14
2.2 STANOVENÍ CÍLŮ	14
2.3 FÁZE PLÁNOVÁNÍ	15
2.4 TVORBA OBSAHOVÉ NÁPLNĚ	16
2.4.1 Tvorba textů	16
2.4.2 Tvorba příkladů.....	17
2.4.3 Řešené problémy při tvorbě textové části	18
2.4.4 Terminologie.....	19
2.4.5 Korektury textů.....	19
2.5 TVORBA MULTIMEDIÁLNÍCH SOUČÁSTÍ.....	20
2.5.1 Tvorba tabulek.....	20
2.5.2 Tvorba obrázků.....	21
2.5.3 Tvorba animací	24
2.5.4 Tvorba videí	26
2.5.5 Optimalizace rozměrů multimediálních součástí	29
2.6 ÚPRAVA VIZUÁLNÍ STRÁNKY.....	30
2.6.1 Členění textu a nadpisů	30
2.6.2 Nastavení poměru animační a textové části výukových článků	31
2.6.3 Nastavení vzhledu při exportu výukového materiálu.....	32
2.7 ZÁVĚREČNÉ ÚPRAVY A LADĚNÍ.....	32
2.7.1 Spojení a rozdělení některých článků.....	33
2.7.2 Stanovení doporučených časů pro jednotlivé aktivity	34
2.7.3 Export ze systému ProAuthor.....	35
3 STRUKTURA EKURZU.....	36
3.1 STRUKTURA PŘÍKLADŮ	37
4 OBSAH JEDNOTLIVÝCH KAPITOL	38
5 POZNÁMKY K DIDAKTICKÉ STRÁNCE EKURZU	44
5.1 MOTIVACE	44
6 NÁVOD NA SPUŠTĚNÍ EKURZU	46
7 DOPORUČENÁ NASTAVENÍ EKURZU	47

ZÁVĚR.....	48
RESUMÉ.....	49
SEZNAM LITERATURY	50
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ	51
PŘÍLOHY	I

Úvod

Hlavním úkolem této diplomové práce bylo vytvořit výukový ekurz pro přídatný modul krokové motory pro stavebnici MAT. Ekurz vychází z vlastní bakalářské práce Stavebnice MAT - modul krokové motory. Výukový materiál je zpracován v autorském systému ProAuthor. Obsahuje články a praktická cvičení, která jsou doplněna o autotesty, obrázky, animace a videa. Dohromady vytvářejí komplexní multimediální výukový materiál věnující se přídatnému modulu krokové motory (dále jen modul KRM). Jelikož se jedná o výukový materiál, kladl se při jeho tvorbě velký důraz na didaktickou stránku tvorby. Výukový ekurz je určen pro samostatnou práci studentů s modulem KRM a měl by jim pomoci s proniknutím do problematiky a principů řízení modulu KRM.

Tato práce popisuje celý proces tvorby výukového ekurzu od výběru tématu až po závěrečné práce. Jejím cílem je nejenom seznámit čtenáře s vytvořeným výukovým ekurzem a s jeho tvorbou, ale také pomoci v tvorbě vlastních výukových materiálů těm, kdo ji budou číst. Lze zde najít inspiraci v tom, jaké softwarové prostředky lze použít, s jakými problémy je možné se při takové tvorbě setkat a jak je lze řešit.

První část práce se zabývá použitými softwarovými prostředky. Zde lze nalézt kromě výčtu jednotlivých softwarových prostředků a účelu jejich použití také jejich stručný popis. Druhá část práce se zabývá již samotnou tvorbou. Popisuje celý proces od výběru tématu a stanovení cílů přes jednotlivé fáze tvorby až po závěrečné exportování ekurzu. Zbytek práce se věnuje struktuře a obsahu didaktické stránky výukového ekurzu. V samotném závěru lze nalézt návod na spuštění ekurzu a několik drobných rad k nastavení.

K diplomové práci je přiloženo DVD s offline verzí výukového ekurzu o modulu KRM. Na DVD se dále nachází tato diplomová práce v elektronické podobě ve formátech DOCX a PDF a zdrojové soubory ekurzu v programu ProAuthor.

1 POUŽITÉ SOFTWARE PROSTŘEDKY

Pro tvorbu výukového ekurzu se využilo celé řady softwarových prostředků, z nichž většina byla použita pro tvorbu multimediálních částí výukového ekurzu. Veškerý použitý software byl dostupný ve fakultních učebních, legálně vlastněný, nebo dostupný v trial verzích. V licenčním ujednání používaných trial verzí programů je povoleno využívat 30ti denní zkušební verzi pro nekomerční nebo studijní účely.

Pro tvorbu samotného ekurzu byl použit autorský systém ProAuthor, který je určen právě pro tvorbu obdobných výukových materiálů. ProAuthor umožňuje vytvářet výukové materiály, které lze snadno umístit na internetové stránky nebo na prakticky libovolný datový nosič a k jejich spuštění stačí běžný webový prohlížeč. Výběr autorského systému pro tvorbu ekurzu prováděn nebyl, jelikož použití systému ProAuthor je dáno již v zadání diplomové práce.

Pro tvorbu obrázků se využilo hned několika různých nástrojů. Pro vyváření obrázku pomocí funkce Print Screen a následného oříznutí se využilo programu Malování. Pro tvorbu složitějších obrázků pak editor vektorové grafiky CorelDRAW X3. A na závěr pro úpravu fotek bylo zapotřebí využít specializovaného softwaru, přičemž byl vybrán program PhotoFiltre Studio X. S následnou úpravou rozměrů fotografií a obrázků pomohl program XnConvert. Při pokusu o převod bitmapové grafiky do vektorové byl použit nástroj Autotracer.org, ale tento způsob tvorby se ve výsledku ukázal jako zcela nevhodný.

Pro tvorbu animací zobrazujících princip fungování krokových motorů bylo opět využito programů CorelDRAW X3 a XnConvert pro vytvoření obrázků tvořících animaci. Pro vytvoření samotné animace v GIF formátu byl ještě zapotřebí program Zoner GIF Animátor 5.

Pro tvorbu videí představujících ukázky fungování jednotlivých příkladů se využil profesionální nástroj Pinnacle Studio 15, ve kterém byla videa sestříhána. Formáty, do kterých bylo možné v programu Pinnacle Studio 15 exportovat sestříhaná videa, se ukázaly jako ne zcela vhodné pro další práci. Například nebylo možné exportovat videa do formátu SWF. K tomu skvěle posloužil program Video Convert Master. Pro přidání ovládacích prvků k videím ve formátu SWF bylo zamýšleno využití programu Macromedia

Captivate. Ukázalo se však, že je nutné použít novější verzi programu Captivate, přičemž jediná další dostupná verze byl Adobe Captivate 8.

Všechny texty práce byly psány nebo upravovány v programu Microsoft Office Word 2007. Word také sloužil pro tvorbu vlastních textů této diplomové práce.

Pro tvorbu osmého praktického příkladu bylo využito vývojové prostředí Turbo Pascal, ve kterém byly také psány všechny programy přejaté z bakalářské práce. Také sloužil při tvorbě videí demonstrujících fungování jednotlivých praktických příkladů.

1.1 PROAUTHOR

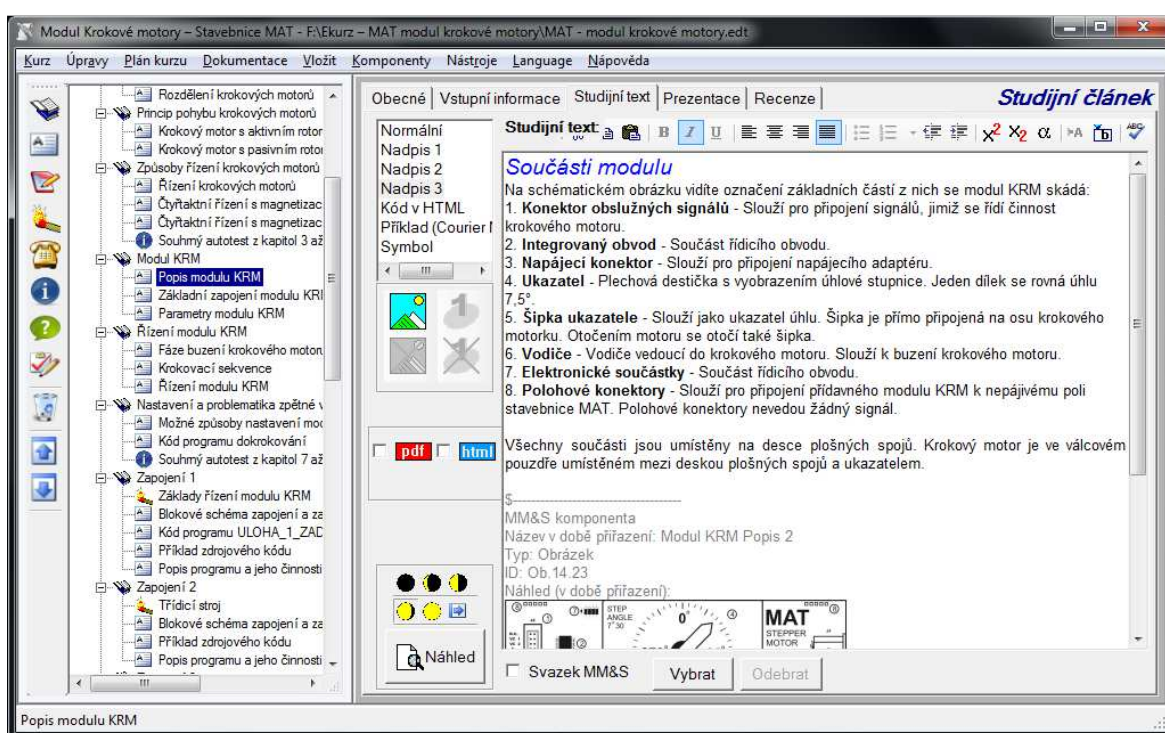
Je autorský systém určený pro tvorbu multimediálních výukových materiálů. Je využíván převážně na Západočeské univerzitě v Plzni. Na katedře výpočetní a didaktické techniky je běžně používaným nástrojem pro tvorbu výukových materiálů. Práce byla zpracována v ProAuthoru verze 7.6.8.

ProAuthor je velice jednoduchý nástroj, který nám umožňuje tvořit multimediální výukové materiály bez potřeby znalosti tvorby stránek v html nebo programování v různých jazycích. Náročnost práce v ProAuthoru lze přirovnat k náročnosti práce v textovém editoru. ProAuthor studentům umožňuje vytvářet různorodé aktivity, kterými jsou studijní články, úkoly, cvičení, testy a autotesty, diskuze a ankety. Každá aktivita je něco na způsob samostatného objektu zařazeného do celkové struktury výukového materiálu. Ve výsledném produktu má pak svoji vlastní stránku. Samotná tvorba je pak něco na způsob formulářů kombinovaných s textovým editorem. Uživatel pouze zadává data do připravených polí. A až při exportu výukového materiálu se textům a údajům dá výsledná podoba. Důležité jsou také možnosti exportu výsledného výukového materiálu. ProAuthor nabízí možnost exportovat do tří různých e-learningových systémů a několika dalších formátů. Pro nás nejdůležitějším je možnost exportovat výsledný výukový materiál do podoby takzvaného E-booku. V tomto případě se jedná o formu webových stránek tvořených buď za pomoci html kódu, nebo pomocí flash animací. Zde má uživatel také omezené možnosti nastavení vzhledu exportovaného výukového materiálu.[3]

Mezi výhody tohoto programu jistě patří snadné a intuitivní ovládání, možnosti exportu a dobrá kvalita výsledného materiálu. Také bychom měli vyzdvihnout možnost tvorby

výukového materiálu ve více lidech, kdy lze sloučit vytvořené výukové materiály do jednoho.

Využití ProAuthoru má samozřejmě také své stinné stránky. Vzhled výsledných materiálů je daný a má pouze omezené možnosti úpravy. Program také neumožňuje některé funkce práce s textem, jako je například vkládání pevných mezer nebo pomlček, které se po uložení automaticky nahradí spojovníky. Najdeme i další omezení a to nejen při práci s textem, ale i s multimediálním obsahem. Také je zde problém kompatibility výsledného výukového materiálu ve formě E-booku s prohlížeči. Ke správné funkci všech prvků výsledného E-booku je doporučeno pro otevření používat Internet Explorer.



Obrázek 1 – Ukázka prostředí autorského systému ProAuthor

1.2 MICROSOFT OFFICE WORD 2007

Microsoft Office Word 2007, který je běžně zjednodušeně označován jako MS Word nebo jen Word, patří mezi běžně užívané textové editory. Je součástí kancelářského balíku aplikací Microsoft Office 2007. Je to komplexní nástroj pro vytváření textových dokumentů, který mimo jiné umožňuje vkládat obrázky, vytvářet tabulky, vzorce a v kombinaci s programem Microsoft Office Excel také grafy. Má samozřejmě mnoho dalších funkcí, které se dají od takto komplexního nástroje očekávat. Velká část funkcí je srovnatelná s obdobnými textovými editory. Word nabízí jednoduché intuitivní ovládání

a samozřejmě jazykovou lokalizaci. Jedná se o placený nástroj, ale pro práci studentů je běžně dostupný v některých učebnách Pedagogické fakulty. Je zde také možnost bezplatného vyzkoušení programu ve verzích 2010 a 2013. Výběr programu v tomto případě prakticky neprobíhal. Jelikož se jednalo o právě dostupný a běžně využívaný program, tak jeho volba byla tedy nasnadě.

1.3 MALOVÁNÍ

Malování je jedním z nejjednodušších editorů bitmapové grafiky. Je součástí operačního systému Windows již od prvních verzí systému. Poskytuje celou řadu různých nástrojů pro práci. Poskytuje všechny základní nástroje pro práci s bitmapovou grafikou, jako jsou například tužka, štětec, barevná výplň, guma, nástroje výběru a u novějších verzí také rozšířenou škálu tvarů. Ovládání tohoto programu je velice jednoduché a intuitivní. Na některých školách se s malováním učí pracovat již děti na prvním stupni. Vytvořené obrázky lze ukládat do základních formátů bitmapové grafiky.

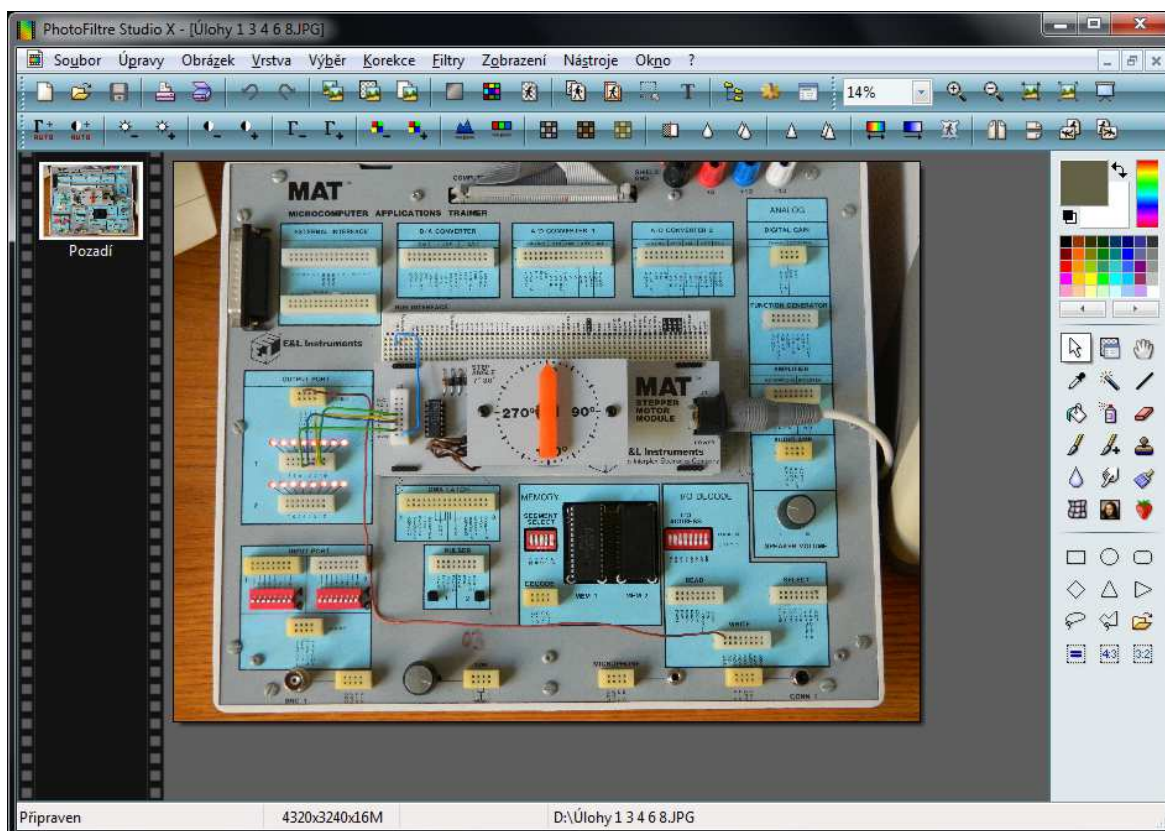
1.4 CORELDRAW X3

Programy CorelDRAW patří mezi profesionální nástroje pro práci s vektorovou grafikou. Je součástí balíku CorelDRAW Graphics Suite X3 od společnosti Corel. Nabízí velkou škálu nástrojů, jednoduché a intuitivní ovládání a v neposlední řadě také jazykovou lokalizaci. CorelDRAW také mimo jiné umožňuje export výsledného grafického návrhu do skutečně velké škály formátů, kde kromě bitmapových a vektorových formátů lze nalézt formát textových dokumentů .doc (exportuje pouze text) a formát pro program AutoCAD. Nevýhodou tohoto programu je relativně vysoká cena, ale pro školy a studenty existují speciální licence za výrazně nižší cenu, nebo je možné využít třicetidenní trial verzi zdarma. Hlavním kritériem výběru tohoto programu byla znalost programu z předchozího studia a jeho dostupnost a samozřejmě kvalita, která byla pro jeho výběr také zásadní.[10]

1.5 PHOTOFILTRÉ STUDIO X

PhotoFiltre Studio je komplexní program pro editaci fotografií. Poskytuje velký balík funkcí pro úpravu fotografií. Umožňuje vytvářet různé efekty, vkládat texty, rozmazávat, ostřit a má mnoho dalších funkcí, které lze od komplexního nástroje očekávat. Při znalosti práce v obdobných editorech je osvojení práce s tímto programem velice rychlé a díky jazykové lokalizaci se lze v programu relativně dobře orientovat i v případě, kdy s tímto

druhem grafických editorů uživatel nemá příliš mnoho zkušeností. Upravené fotografie je možné ukládat do běžných formátů bitmapové grafiky a digitálních fotografií. Jedná se opět o placený program, u kterého je možné zdarma získat třicetidenní trial verzi. Program byl vybrán na základě doporučení kolegů. Využilo se především nástrojů transformace a korekce perspektivy.



Obrázek 2 – Ukázka prostředí programu PhotoFiltre Studio X

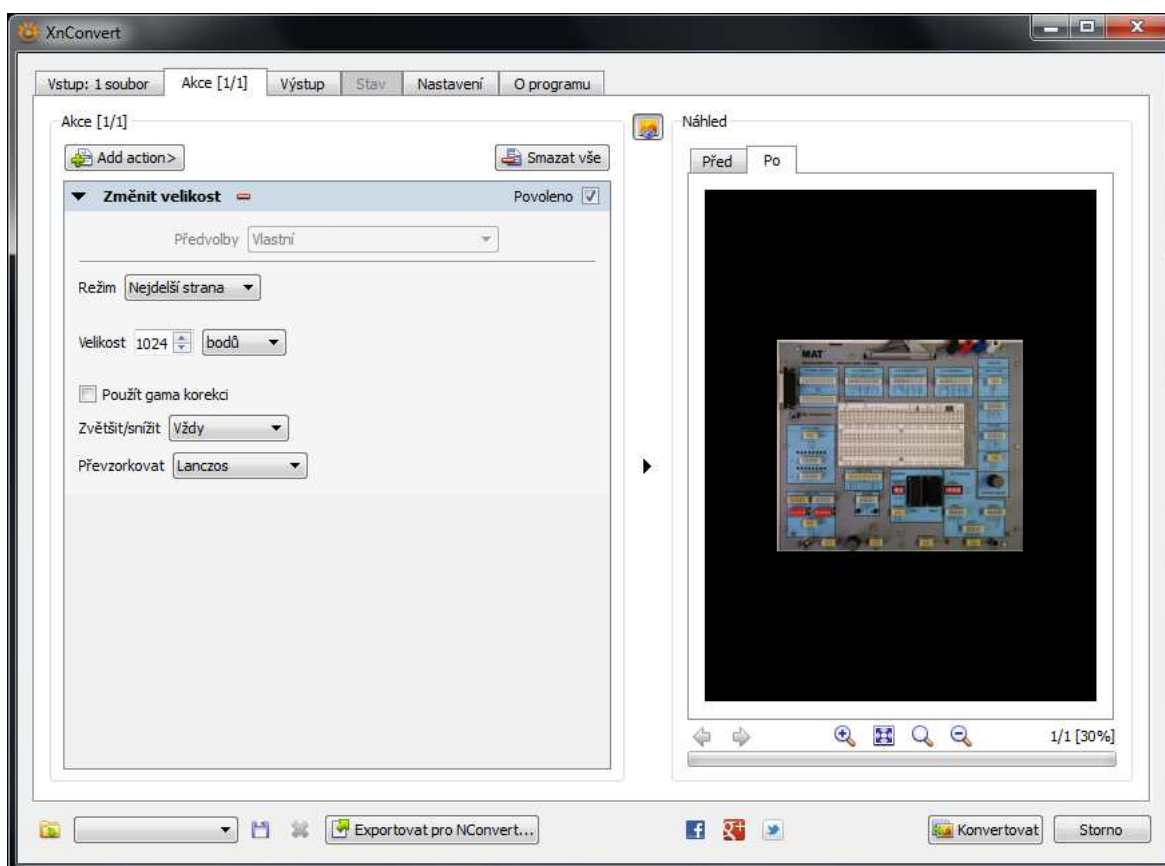
1.6 AUTOTRACER.ORG

Autotracer.org je na webových stránkách dostupný nástroj pro konverzi bitmapové grafiky na vektorovou. Výstup je možný do několika různých formátů. Nástroj je zdarma dostupný a je ve třech jazykových mutacích, ale nikoliv v české lokalizaci.

1.7 XNCONVERT

XnConvert od společnosti XnSoft je nástroj pro konverzi rozměrů a formátu digitálních fotografií a jiné bitmapové a vektorové grafiky. Program má zvládat práci s asi pěti sty grafickými formáty. Umožňuje nejen měnit rozměry a formát grafických souborů, ale umožňuje vkládat text, vodoznak a jiné efekty. Má nástroje pro úpravu fotografií, jako je úprava barevné hloubky, oříznutí a mnohé další. Ovládání programu je jednoduché

a intuitivní a díky rozdělení na okna vstup, akce a výstup velmi přehledné. K zjednodušení práce ještě přispívá jazyková lokalizace. Program je distribuován jako freeware. Výběr prakticky prováděn nebyl, jelikož tento program je velmi kvalitní a zdarma dostupný, tak tvoří základ běžně užívaných programů a jeho použití pro tuto práci se zcela nabízelo.[4]



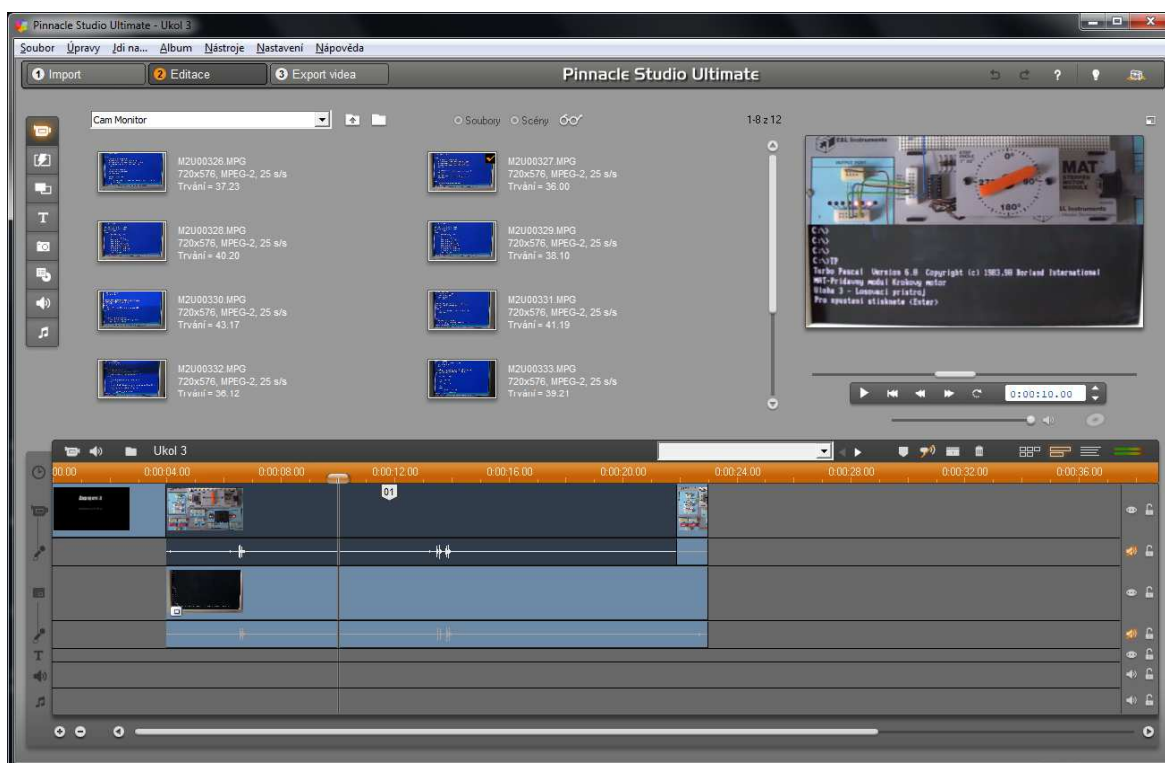
Obrázek 3 – Ukázka prostředí programu XnConvert

1.8 ZONER GIF ANIMÁTOR 5

Zoner GIF Animátor od společnosti ZONER software, a. s. je nástroj pro tvorbu animací ve formátu GIF. Program umožňuje vkládání bitmapové i vektorové grafiky. Tvorba jednoduchých GIF animací pomocí bitmapové či vektorové grafiky je velice jednoduchou záležitostí. Ovládání programu se z počátku může zdát zmatené, ale lze si ho osvojit během krátké chvíle. Mezi nejdůležitější funkce programu patří nástroje optimalizace, které umožňují použít rozdílovou metodu. Program disponuje také funkcí pro zpětné rastrování neboli obnovu původního stavu animace po použití rozdílové metody. Výhodou programu je mimo jiné jazyková lokalizace. Zoner GIF Animátor patří mezi placené programy, ale je možné získat trial verzi zdarma. Program byl vybrán na základě doporučení kolegů zabývajících se prací s počítačovou grafikou.

1.9 PINNACLE STUDIO 15

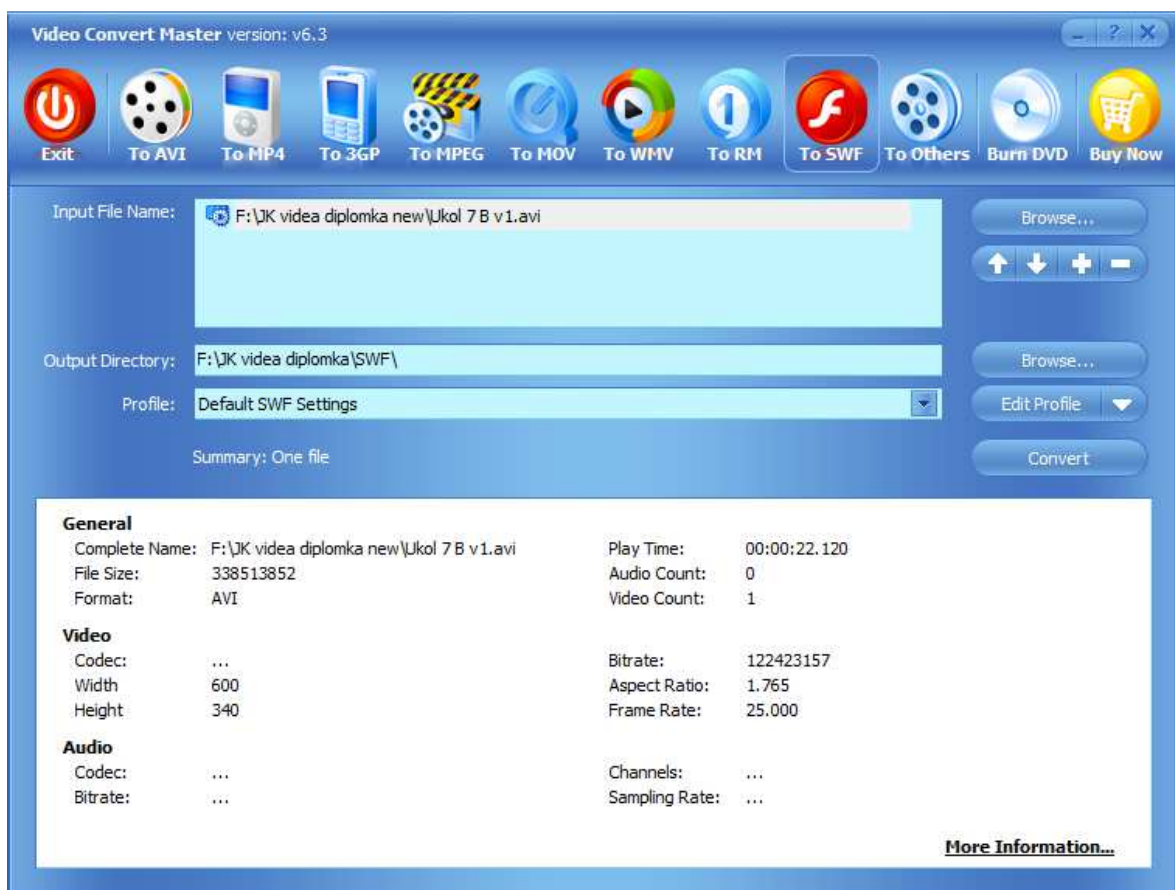
Pinnacle Studio je komplexním nástrojem pro práci s videonahrávkami. Nabízí nástroje pro editaci a střih videa. Video je možné obohatit o velké množství efektů, přidat titulky, vložit přechodové efekty, filtry a další. Umožňuje vytvářet animovaná DVD menu a obsahuje také základní nástroje pro korekci videa, jako je stabilizace videa a odstranění šumu. Vytvořená videa je možné exportovat do široké nabídky formátů od formátu AVI až po flash video, také je možné vytvořit DVD či Blu-ray disk a pomocí programu jej rovnou vypálit. Ovládání programu je jednoduché a intuitivní. Pinnacle Studio především ve verzích 14 a 15 má jednu zásadní nevýhodu, tou je nízká stabilita. Program má tendenci se při některých činnostech zaseknout, přičemž je nutné program restartovat. Pinnacle Studio patří mezi placené video editory. Výběr tohoto programu se zakládal především na faktu, že program je studentům na fakultě k dispozici pro studijní účely. Druhotným důvodem je znalost programu z předchozího studia, díky čemuž bylo možné využít zkušeností získaných v předchozím studiu.



Obrázek 4 – Ukázka prostředí programu Pinnacle Studio

1.10 VIDEO CONVERT MASTER

Video Convert Master je nástroj pro konverzi formátu videa. Kromě běžných formátů, jako je AVI, MPEG a další, umí pracovat také s formáty SWF a FLV. Také umožňuje vypálit vybrané video jako DVD. Jedná se o velice jednoduchý a na ovládání intuitivní program. Stačí pouze vložit video, vybrat výstupní formát videa a nastavit patřičné parametry. Případně lze využít výchozí nastavení parametrů. Pak již stačí pouze odstartovat konverzi videa. Program není v jazykové lokalizaci, ale vzhledem k jeho jednoduchosti to není zapotřebí. Program je sice placený, ale je možné využít třicetidenní trial verze. Výběr programu byl dle doporučení v diplomové práci zabývající se obdobnou tematikou jako tato práce.



Obrázek 5 – Ukázka prostředí programu Video Convert Master

1.11 MACROMEDIA CAPTIVATE

Macromedia Captivate je program z rodiny Adobe Captivate. Program lze skvěle použít pro tvorbu videonávodů a podobných animací. Základní funkcí pro tvorbu animací v programu Captivate je zaznamenávání činnosti na obrazovce počítače. Výsledná

animace má pak formu jakési prezentace či instruktáže. Činnost se zaznamenává v podobě obrazů prováděné činnosti nebo krátkých videí a jednotlivé obrazy jsou ukládány v podobě jednotlivých slajdů, které lze dále upravovat. Lze nastavit pohyb kurzoru na slajdu, přidávat text, zvýraznění, aktivní prvky, vkládat animace a provádět mnoho dalších úkonů. Ke každé aktivitě, jakou je text nebo pohyb kurzoru, lze nastavit čas, po který se bude daná aktivita provádět. Výsledné animace jsou pak ve formátu SWF. Kromě SWF program vygeneruje ještě další pomocné soubory, především pak HTML soubor sloužící pro správné zobrazení animace ve webovém prohlížeči. Macromedia Captivate je jedním z nejstarších členů rodiny Captivate. Macromedia Captivate je dostupný ke stažení zdarma na webu v podobě trial verze.[8]

1.12 ADOBE CAPTIVATE 8

Poté, co se Macromedia Captivate ukázal jako nevhodný pro zamýšlené účely, bylo nutné vzít novější verzi programu Captivate. Současná verze programu je Adobe Captivate 8. Tato verze programu má funkce původní verze a k tomu mnoho dalších, ale princip tvorby je identický se starší verzí. Pouze je rozšířená paleta nástrojů a tím také možnosti tvorby. Adobe Captivate 8 je dostupný ze stránek firmy Adobe a je zdarma v podobě třicetidenní trial verze.

1.13 TURBO PASCAL

Turbo Pascal je systém obsahující překladač a vývojové prostředí pro tvorbu programů v programovacím jazyce Pascal. Turbo Pascal běží na dnes již zastaralých operačních systémech, jako jsou CP/M, CP/M-86, DOS, Windows 3.x, a starých verzích počítačů Macintosh. Na současných operačních systémech Windows lze Turbo Pascal spustit v emulátoru operačního systému DOS zvaném DOSBox. Na internetu je zdarma ke stažení verze programu Turbo Pascal s integrovaným DOSBoxem nastaveným pro Windows 7 a Windows 8. Tvorba a úprava programů probíhala ve verzi 6.8. Ovládání programu je velice jednoduché a realizuje se za pomoci myši nebo kurzorových kláves a klávesových zkratk. [7]

2 TVORBA EKURZU

Pro tvorbu ekurzu ale i jiných obdobných prací lze využít tři různé postupy. Při prvním se práce tvoří postupně v jakýchsi vrstvách nebo fázích. Nejprve je třeba vytvořit kostru, obsah či osnovu celé práce, dále pak samotné holé texty, obrázky, animace a videa a nakonec následuje úprava vizuální stránky. Při druhém postupu se tvoří jedna část po druhé s tím, že u každé části se vytvoří všechny vrstvy, a teprve pak se tvorba přesouvá k další části práce. Kombinací obou těchto metod se získá třetí způsob, jímž lze práci vytvářet. Tento postup byl zvolen pro tvorbu tohoto ekurzu. Samozřejmě to s sebou přináší jisté výhody i nevýhody. Tento postup se zdá pro mysl člověka přirozenější a funguje na podobném myšlenkovém principu jako hypertextové odkazy. Nevýhodou je, že je náročnější na dokončení jednotlivých částí a je nutná důkladná kontrola, aby nedošlo k opomenutí nějaké části práce v rozpracovaném stavu.

Na počátku celé tvorby je výběr tématu a stanovení cílů, které by měla výsledná práce naplňovat. Samotná tvorba probíhala tak, že se nejprve vytvořila osnova ekurzu, ale jeho struktura nebyla ještě pevně dána. Například z počátku nebylo jasné pořadí některých článků a především zařazení jednotlivých příkladů. Pořadí některých částí bylo měněno i v pozdějších fázích tvorby.

Po vytvoření osnovy byl postupně tvořen jeden studijní článek za druhým i s většinou obrázků, které byly přejety z původní práce. Obrázky, které bylo třeba vytvořit nebo předělat, byly zastoupeny náčrty, jež je prozatímně nahrazovaly. Souviselo to především s tím, že všechny obrázky vytvářené pomocí programu Corel Draw X3 byly vytvářeny postupně v krátkém časovém období. Každý příklad dostal i svoji předběžnou vzhledovou úpravu. Byly rozvrženy příklady a jejich propojení s teoretickou částí ekurzu a především byla navržena struktura příkladů.

V další fázi, kdy byly, vyjma asi tří, hotové všechny studijní články, se přešlo k tvorbě zbývajících obrázků a následně dvou animací pro kapitulu Princip pohybu krokových motorů. Současně s tvorbou textů a obrázků byly pořízeny potřebné fotografie a natočena videa demonstrující průběh jednotlivých příkladů. Zpracována a zařazena do ekurzu však byla videa až na konci celé práce.

Při práci na posledních třech článcích se narazilo na některé nesrovnalosti a drobné chyby. Jednalo se o kapitolu Chování modulu KRM v nestandardních situacích 1. Při práci na této kapitole se objevilo několik nezodpovězených otázek, které vedly k novým testům na modulu KRM a následně k předělání dvou dalších článků, přidání jednoho praktického příkladu a další teoretické kapitoly.

V závěru práce se musely ještě dokončit již zmíněná videa, provést korektury, kontroly, drobné opravy, které v konečném výsledku zabraly ještě mnoho hodin.

2.1 VÝBĚR TÉMATU PRÁCE

Výběr tématu diplomové práce, kromě toho že udává směr činnosti studenta po dobu následujících asi šestnácti měsíců, jej také omezuje či vymezuje jeho možnosti a volby při zpracování dané práce. Naráží se zde na známý fakt, který si mnozí studenti neuvědomují, a to je ten, že zadané téma je nutné splnit přesně. Pokud tedy existuje možnost vytvořit si téma a navrhnout zadání samotné práce, je třeba dobře rozmyslet a vhodně volit formulaci zadání. Čím obecnější zadání práce je, tím méně má student při jeho zpracování svázané ruce. Může například experimentovat s výběrem vhodného softwaru nebo prostředků tvorby daného programu. Tato volnost ale může být pro některé studenty problémová. Přílišná volnost dává možnost snadněji sklouznout k zcela jiným činnostem, než jakým je záhodno se věnovat. Specifičtější a detailnější zadání studenta sice omezuje, ale zároveň jej vede.

Výběr tématu této práce byl velice jednoduchý. Toto téma bylo zvažováno již při výběru tématu bakalářské práce, ze které posléze diplomová práce vychází.

2.2 STANOVENÍ CÍLŮ

Na počátku zpracování každé práce, přesněji na počátku jakékoliv vědomé činnosti, je stanovení cílů. U běžných činností, které jsou náplní každodenního života, se cíle stanovují mimovolně. Cíl je na počátku každé lidské činnosti. Stanovení cíle diplomové práce by mělo být také na počátku jejího zpracování, stejně jako je tomu v běžném životě. Tato práce se nebude zabývat správným způsobem stanovení cílů, ale je nezbytně nutné zde vyzdvihnout důležitost této činnosti a její provedení již v počátku tvorby práce.

Poprvé se cíle práce utváří již při výběru nebo vytváření vhodného tématu. Již ve chvílích, kdy student přemýšlí nad náplní budoucí práce, si stanovuje základní a velmi obecné cíle,

jichž chce dosáhnout. Prvotním cílem této práce bylo vytvoření materiálů v podobě ekurzu, které by pomohly budoucím studentům při práci s modulem KRM. Obecný cíl by se měl ještě před začátkem samotné tvorby nahradit konkrétními podrobnějšími cíli. V případě této práce by se konkrétnější cíl dal vyjádřit asi takto: Ekurz by měl studentům pomoci pochopit základní princip fungování krokových motorů, pochopit princip řízení a naučit se řídit krokový motor s využitím modulu KRM. Přesněji se v počátku práce cíle stanovit nepodařilo.

Cíle jsou pro některé pedagogy jakýmsi dogmatem, které nelze porušit. Ve skutečnosti lze, i když to může přinést určité komplikace, cíle přehodnotit, změnit, poupravit již v průběhu práce. Člověk je omylný a dělá chyby, tudíž je možné udělat chybu i ve stanovení cílů a je tedy lepší připustit chybu a přehodnotit cíle, než nadále v daném omylu setrvávat.

S tímto vědomím se v případě této práce konkrétní cíle nestanovovaly předem, ale tvorba se držela obecnější formulace cílů celé práce vycházející ze zadání. Jednotlivé konkrétní cíle vznikaly při samotné tvorbě a jsou vztaženy spíše k samotným kapitolám ekurzu a jejich obsahem jsou cíle, jichž by měl student v jednotlivých kapitolách dosáhnout.

Ve výsledku má každá kapitola definované vlastní cíle, k jejichž naplnění by měla studentovi pomoci. Naplněním cílů jednotlivých kapitol, ne nutně však všech, dojde k naplnění cílů celého ekurzu.

2.3 FÁZE PLÁNOVÁNÍ

Poté, co byly stanoveny cíle, bylo nutné vytvořit si představu o tom, co by vlastně měla práce obsahovat, jak by měla vypadat, co by mělo a co nemělo být její součástí, aby došlo k naplnění cílů ekurzu. V této fázi se zrodila představa celé práce a začala se naplňovat vytvořením určité osnovy nebo obsahu práce.

Zpočátku bylo nutné utvořit si vizi celkové práce. V této fázi se rozhodlo o vytvoření animací znázorňujících princip pohybu krokových motorů a o videích zobrazujících, jak jednotlivé příklady mají fungovat. Utvářely se představy o obrázcích a fotografiích doplňujících jednotlivá témata práce. Také již v této fázi se rozhodlo o nutnosti doplnit mezery, které v práci, z níž ekurz vychází, byly. Tyto vize se přetvářely v poznámky a poznámky se přetvářely v jakousi osnovu, podle níž probíhala další tvorba. Osnova ale

nebyla zcela kompletní. Další nápady, změny a rozhodnutí přicházely s postupující tvorbou a někdy s sebou přinášely také nutnost zpětné úpravy.

2.4 TVORBA OBSAHOVÉ NÁPLNĚ

Obsahově vychází diplomová práce z bakalářské práce Stavebnice MAT – modul krokové motory. Bylo tedy záměrem vzít podstatnou část obsahu z bakalářské práce a tu použít jako obsahovou náplň ekurzu. Toto bylo možné provést především díky tomu, že bakalářská práce byla psána již s předpokladem, že bude v navazujícím studiu využita pro tvorbu výukového ekurzu.

2.4.1 TVORBA TEXTŮ

Tvorbu textů si nelze představit tak, že se vezmou texty z bakalářské práce, zkopírují se do ekurzu a práce je hotova. Převod textu z původní práce do textů ekurzu je velice zdoluhavý a náročný. Nejprve je nutné si celou práci znovu prostudovat. Přestože původní práce je studentovo vlastní dílo, je mezi pracemi jistý časový odstup, který je navíc vyplněn získáváním dalších znalostí, což může vést, jako v tomto případě, ke zvýšenému přirozenému zapomínání informací týkajících se dané bakalářské práce. Student se nemůže spoléhat na to, že svoji vlastní práci přeci zná. To je pro kvalitu práce velmi nebezpečný a nezodpovědný přístup. S odstupem času se může stát, že student nějakou část své vlastní práce správně nepochopí, přijde mu nevhodně napsaná, případně nepřiliš jasná. To je však ve své podstatě správně. Je jen minimum prací, které se blíží k dokonalosti, a v každé se dá najít něco, co by šlo udělat lépe. Čím více je z původní práce zapomenuto, s tím větším odstupem se bude na práci nahlížet a tím objektivnější by měl být pohled na danou práci.

Před prací, kdy se vytváří jakýkoliv výukový materiál, je nutné mít prostudované materiály, ze kterých má práce vycházet, a případně si nastudovat celou problematiku znovu. V případě této diplomové práce bylo nutné si znovu projít nejen texty, ale i jednotlivé příklady, jejich programové kódy i fyzická zapojení. Tím ale práce s texty teprve začala. Dále bylo potřeba vybrat vhodné texty, které půjde použít, a upravit je. Některé texty šlo upravit snadno pouze změnou několika slov, případně slovosledu a přidáním nebo naopak smazáním určité části textu. U jiných bylo nutné přistoupit k celkovému přepsání. Samozřejmě některé texty jsou zcela nové. Tvorbu textů je nutné

mít podloženou vhodnými materiály, ze kterých vychází, nebo případně mohou vycházet z vlastní práce či výzkumu, jako je tomu mnohdy v případě práce s modulem KRM.

Všechny texty byly vytvářeny a upravovány ve Wordu a teprve posléze zkopírovány do programu ProAuthor. Pokud se po vložení do systému ProAuthor vyskytla potřeba dalších úprav, tak zmíněné úpravy probíhaly již v samotném ProAuthoru.

2.4.2 TVORBA PŘÍKLADŮ

Nezanedbatelně důležitou součástí ekurzu jsou praktické příklady, které jsou v ekurzu zjednodušeně nazvané Zapojení. Práce obsahuje celkem osm příkladů. Příklady byly až na jeden převzaty z již zmiňované bakalářské práce a jsou až na drobné úpravy převzaty identicky. Provedly se pouze nezbytné změny, jako byla úprava zadání, opravení drobných chyb v textech, doplnění komentářů ke zdrojovému kódu a několik změn v popisech programů. Navíc se k příkladům doplnily fotografie vyobrazující reálné zapojení daného příkladu na stavebnici MAT.

Poslední příklad v kapitole Zapojení 8 nebyl převzat, ale nově vytvořen. Příklad je úzce svázán s tématem, které nebylo součástí bakalářské práce, a vznikl spolu s kapitolami Chování modulu KRM v nestandardních situacích 1 a 2. Při tvorbě příkladu se musel zajistit vzhled a struktura identické s předchozími příklady.

Jak už zde bylo řečeno, celý ekurz je koncipován primárně pro samostatnou práci studentů a tomu odpovídá i způsob koncipování jednotlivých příkladů. Při vkládání příkladů do ekurzu se rozhodovalo především o podobě, jakou v ekurzu příklad bude mít. Rozhodnutí, zda příklady koncipovat jako cvičení, nebo jako úkoly, se ukázalo jako relativně jednoduché. Úkol jako takový s sebou na rozdíl od cvičení nese jakousi váhu nutnosti. Úkolem by mělo být něco, co student musí vypracovat, a předpokládá se, že také bude odevzdávat. Přestože jsou příklady hlavním nástrojem pro proniknutí do celé problematiky, pro dosažení cílů ekurzu není nezbytně nutné projít všechny. Ne každý student bude nutně potřebovat projít všechny příklady a je zbytečné nutit studenty vypracovávat je všechny. Příklady jsou tedy koncipovány jako cvičení a obsahují i kompletní řešení celého příkladu.

2.4.3 ŘEŠENÉ PROBLÉMY PŘI TVORBĚ TEXTOVÉ ČÁSTI

Bakalářské práci, ze které se vycházelo, byl při obhajobě právem vytknut nesoulad pojmů v kapitole věnované definici kroku a v kapitolách následujících. Proto bylo nutné se na tento problém při tvorbě obsahové náplně ekurzu zaměřit, znovu ho prostudovat a opravit. Bylo nutné si znovu projít publikace věnované tomuto problému. Problém vznikl především na základě toho, že v publikacích věnujících se problematice krokových motorů, nenalezneme jednotnou terminologii. To vedlo ke špatnému pochopení problematiky výpočtu kroků krokového motoru. Nebylo tedy nutné informace obsažené v textu bakalářské práce opravit, ale spíše doplnit a ujednotit terminologii a definice, které se v ekurzu používají. Z toho důvodu byl přidán nový článek vysvětlující základní pojmy, jako je například pólový nástavec nebo fáze statoru, které jsou nezbytné pro orientaci v problematice krokových motorů a tedy i pro pochopení následujících výukových textů ekurzu.

Další velký problém se vyskytl při tvorbě posledních tří kapitol ekurzu. Tyto kapitoly jsou věnovány společnému tématu, kterým je chování modulu KRM v situacích, které nejsou nikde definovány, nikde popsány. Přesněji se týká chování modulu KRM v případech, kdy je snaha přimět krokový motor otočit se o vzdálenost větší než jeden standardní krok, nebo v případech, kdy jsou krokovému motoru zasílány signály, o kterých není přesně známo, jak na ně bude krokový motor reagovat. Toto téma není popsáno v žádných dostupných zdrojích. Jedinými zdroji, které jsou u modulu KRM k dispozici, jsou manuál k modulu KRM a již zmíněná bakalářská práce. Manuál obsahuje jen málo pro výukový ekurz použitelných informací a ty, které tam jsou, již byly povětšinou využity do bakalářské práce věnované modulu KRM. Informace potřebné pro tvorbu zmiňovaných posledních tří kapitol bylo třeba získat jiným způsobem.

Nejprve se provedla analýza chování modulu KRM. Data získaná z analýzy vytvořila více nových otázek, než na které přinesla odpověď. Jednou z nejdůležitějších nových otázek se ukázala otázka týkající se způsobu řízení krokového motoru modulu KRM. Do této chvíle panovalo přesvědčení, že se u modulu KRM využívá čtyřtaktního řízení s magnetizací jedné fáze. Nově získaná data však poukazovala na jiný způsob řízení. Při tvorbě bakalářské práce byl způsob řízení odvozen od chování krokového motoru, jelikož potřebné informace nebylo kde získat.

Opět bylo nutné pustit se do dalšího testování a provést ještě důkladnější analýzu chování modulu KRM. Pro tuto analýzu bylo zapotřebí vytvořit novou šipku úhlového ukazatele, která umožnila zkoumat, jakou silou je krokový motor držen v dané poloze. Z této analýzy se povedlo odvodit způsob, jakým je krokový modul řízen. Tyto nové informace však znamenaly nutnost předělat několik již hotových studijních článků týkajících se řízení modulu KRM a programového kódu jednoho příkladu. Opravou těchto článků a dokončením zbývajících kapitol se téměř uzavřela práce na textové části ekurzu.

2.4.4 TERMINOLOGIE

Terminologie používaná v dostupných publikacích zabývajících se krokovými motory není jednotná. A jednotné nejsou ani definice pojmů, jako je krokový motor. To vedlo při tvorbě výukového materiálu k mnohým problémům a znemožňovalo to efektivní pochopení daného problému. Z toho důvodu byla pro potřeby ekurzu stanovena vlastní terminologie odvozená z terminologií používaných v dostupné literatuře. Používané termíny spolu s jejich definicemi jsou obsaženy v druhé kapitole ekurzu v studijním článku nazvaném Pojmy v problematice krokových motorů. Jednotlivé pojmy jsou pak také obsaženy v klíčových slovech ekurzu.

2.4.5 KOREKTURY TEXTŮ

Problémy s gramatikou a správným slovosledem jsou u studentů časté. Někteří se jako budoucí učitelé snaží vypořádat s tímto problémem sami. Avšak není žádnou ostudou v případě práce takového rozsahu a důležitosti požádat o pomoc někoho v tomto oboru schopnějšího.

V případě, že se studentova schopnost vidět chyby v textu nejeví příliš vysoká, je prakticky nutností podrobit práci někomu jinému. V ideálním případě je vhodné využít schopností profesionálního korektora nebo učitele českého jazyka.

I v případě, že student touto schopností oplývá, je vhodné dát práci přečíst další osobě. Nejlépe takové, která se s prací prozatím nesešla. V textu se totiž kromě gramatických chyb a nevhodného až špatného slovosledu objevují i takzvané „autorské záměry“. Pod tím si lze představit text, který je sice po stránce gramatické v pořádku, ale je pro nezaujatého člověka příliš složitý či dokonce nesrozumitelný. Problém v tomto případě je, že studentovi, který tento text psal, se tyto části textu jeví zcela v pořádku. To je

přirozené, protože se jedná o vlastní myšlenky. Naopak kdokoliv kromě autora je obvykle objeví celkem snadno.

2.5 TVORBA MULTIMEDIÁLNÍCH SOUČÁSTÍ

V této části práce je popsána tvorba multimediálních součástí práce. Do této části tvorby spadají veškeré obrázky, tabulky, animace a videa, která jsou součástí konečné podoby ekurzu, ale patří sem také pomocné obrázky použité při tvorbě či videa, která se nestala součástí výsledného produktu.

2.5.1 TVORBA TABULEK

Autorský systém ProAuthor obsahuje nástroje umožňující tvorbu tabulek. Tento nástroj způsobem ovládání odpovídá obdobným nástrojům a jeho ovládání tudíž není nikterak složité. Co je ale velkým problémem, jsou některá omezení, která daný nástroj má. Jeho hlavní problém se ukázal v nemožnosti nastavit velikost jednotlivých buněk. Velikost je nastavována automaticky v poměru textů obsažených v jednotlivých buňkách. To se stalo jedním z důvodů, proč pro tvorbu tabulek nebyl zvolen tento nástroj. Druhým důvodem byl fakt, že většina tabulek již byla hotova. Jelikož jsou součástí bakalářské práce, ze které tento ekurz vychází, není třeba je znovu vytvářet v nějakém jiném nástroji.

Tabulky jsou ve finální podobě ekurzu ve formě obrázků. Veškeré tabulky byly vytvořeny v textovém editoru Microsoft Office Word 2007 pomocí nástrojů pro tvorbu tabulek. Tyto nástroje jsou jednoduché na pochopení a ovládání a jsou zcela dostatečné pro potřeby dané tvorby. Princip tvorby byl velice jednoduchý. Tabulka se zobrazila v textovém editoru a pomocí klávesové zkratky Alt + Print Screen se vytvořil aktuální obraz celého okna textového editoru. V tuto chvíli bylo nutné pouze dávat pozor na velikost nastavení zobrazení v textovém editoru a na polohu kurzoru či případné označení textu v tabulce. Dále následovalo vložení do programu malování, kde stačilo pomocí nástroje výběr vyjmout tabulku, obrázek zmenšit a pak vyjmutou tabulku opět vložit. Malování při vkládání objektu většího než velikost plátna toto zvětší na příslušnou velikost vkládaného objektu. Pak se již vytvořená tabulka pouze uložila ve formátu PNG a byla připravena na vložení do ekurzu.

2.5.2 TVORBA OBRÁZKŮ

Pro tvorbu obrázků bylo využito různých zdrojů a různých způsobů tvorby. Právě zdroje, způsob tvorby a problémy s tím spojené jsou náplní této části práce. Jelikož se touto informací práce v dalších textech nezabývá, je vhodné zde uvést formát použitých obrázků. Všechny obrázky byly exportovány nebo jinak převedeny do formátu PNG.

Pomocné obrázky

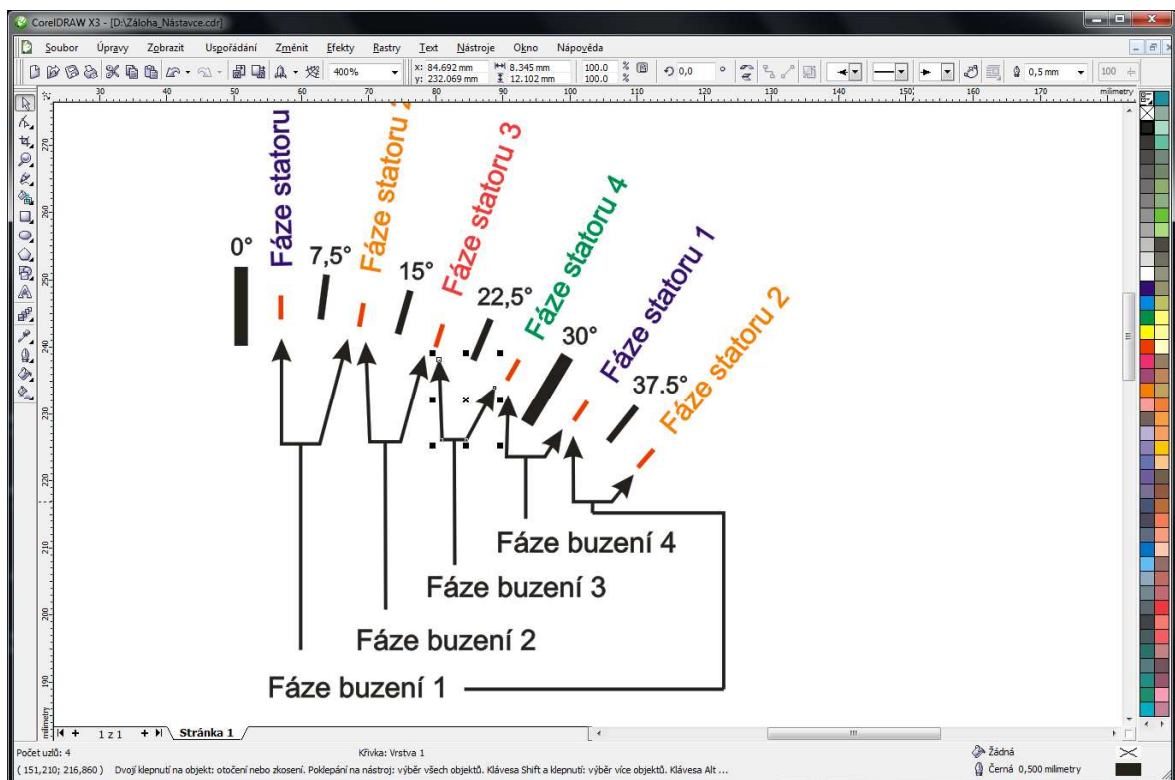
Velká část obrázků byla vytvářena v grafickém vektorovém editoru Corel DRAW X3. Zde se však vyskytl drobný problém. Všechny obrázky se musely vytvořit v krátkém časovém úseku třiceti dnů, po který byla aktivní trial verze tohoto programu. Obrázky ale nebylo možné začít tvořit dřív, než byla hotova převážná část textů ekurzu. Proto se k tvorbě přistoupilo tak, že se při tvorbě textové části vytvářely pomocné obrázky. Pomocné obrázky byly pouze jednoduchými náčrtky vytvořenými v programu malování. Vytvoření těchto náčrtků zabralo jen velmi málo času a z hlediska tvorby práce byly velmi důležité. Pomocné obrázky zajistily, že v pozdější fázi nedojde k opomenutí některých obrázků, a také měly význam v celkovém náhledu na celý právě utvářený fragment ekurzu.

Obrázky pro finální podobu ekurzu

Jak už bylo naznačeno výše, vyjma tabulek, fotek a pomocných obrázků, které nejsou součástí finální verze ekurzu, byly obrázky vytvářeny v grafickém vektorovém editoru Corel DRAW X3. Část obrázků, jak si lze povšimnout, je převzata z výše zmíněné bakalářské práce. Ve skutečnosti však nebylo možné vzít bakalářskou práci a z ní obrázky vykopírovat. Pokud by se tak učinilo, obrázky by neměly požadovanou kvalitu. Bylo možné využít pouze zdrojové obrázky ve formátu vektorového obrázku nebo již vyexportované obrázky ve vhodném rozlišení. Bohužel značná část těchto zdrojů již nebyla dostupná a velká část obrázků musela být znovu vytvořena. Toto opětovné vytvoření se týkalo především obrázků zobrazujících krokový motor s pasivním rotorem.

Nejprve zde byla snaha o převedení bitmapových obrázků do vektorové podoby. Tento pokus se však ukázal být slepou uličkou, jelikož žádný z vyzkoušených programů nedokázal dotyčný obrázek vhodně převést. Výsledkem převodu nebyl ucelený vektorový obrázek tvořený křivkami, ale mnoho vektorových objektů navrstvených nad sebou. Tudíž pro další práci a úpravy, které byly nutné, nebylo tento obrázek možné použít.

Po nezdaru ve snaze o převedení do vektorové grafiky bylo rozhodnuto o překreslení požadovaných obrázků. Překreslení bylo principiálně velice jednoduché. Do vektorového editoru se vložil bitmapový obrázek a pomocí nástroje Ruční režim se obkreslil čarami. Pro zaoblené části stačilo čáry převést na křivky a upravit je podle vzoru v pozadí. Případně se využilo určitých tvarů a kopírování, aby rotační součásti byly souměrné. V další fázi se odstranil bitmapový obrázek v pozadí a na pracovní ploše zbyl nově vytvořený vektorový obrázek. U výsledných obrázků se následně upravila tloušťka a barva čar, případně se přidal text nebo barevná výplň, a obrázek byl hotov. U obrázků, jako byly obrázky vysvětlující princip fungování krokových motorů, bylo jednodušší vytvořit touto metodou jeden obrázek a z něho drobnými úpravami vytvořit ostatní. Obdobným způsobem vznikaly původní obrázky použité do bakalářské práce. V jejich případě sloužily za vzor knihy a učebnice, přičemž původní obrázek byl zjednodušen, případně vylepšen.



Obrázek 6 – Ukázka tvorby obrázků v programu CorelDRAW X3

Některé obrázky byly vytvářeny bez předlohy, jako například obrázky zobrazující rozložení fází na pólových nástavcích. Jejich tvorba probíhala obdobným způsobem a pomocí stejných nástrojů, pouze bez předlohy, které by se dalo držet.

V závěrečné fázi zbývalo obrázky exportovat do patřičného rozměru a formátu a případně jejich rozměry ještě dále upravit pomocí programu XnConvert. Tyto obrázky pak byly vloženy do ProAuthoru, kde nahradily pomocné obrázky.

Fotografie

Fotografie tvoří asi jednu třetinu všech obrázků a asi jednu čtvrtinu veškerých multimediálních součástí ekurzu. Některé fotografie, především vlastních zapojení jednotlivých příkladů, se nejeví až tak názorné a přehledné, jako by mohla být schematická zobrazení zapojení. Z toho důvodu také nejsou jediným zobrazením daného zapojení a jsou doplněny o blokové schéma a tabulku zapojení. Fotografie ale mají jednu nezanedbatelnou vlastnost, tou je realistické zobrazení. Zobrazují zapojení a jednotlivé části stavebnice MAT tak, jak skutečně vypadají, tak, jak je uvidí student, až se s nimi setká při své práci na jednotlivých zapojeních.

Tvorba fotek se jevila na první pohled jako velmi jednoduchá záležitost. Ovšem jak se později ukázalo, bylo tomu spíše naopak. K dispozici byly neupravené fotografie použité pro tvorbu již zmiňované bakalářské práce. Odtud byly převzaty pouze dvě fotografie, jedna celé stavebnice MAT a druhá modulu KRM. Obě tyto fotografie byly znovu upraveny a zkonvertovány na patřičnou velikost. Ostatní fotografie byly pro svoji nízkou kvalitu nepoužitelné. Také bylo zapotřebí vytvořit fotografie jednotlivých zapojení. Potřebné fotografie byly pořízeny za pomoci fotoaparátu Nikon Coolpix L120. Samotné focení se stalo největším problémem. Focení probíhalo v učebně KL 220, kde jsou stavebnice MAT umístěny. Učebna disponuje pro focení zcela nevhodnými světelnými podmínkami. Při rozsvícených světlech docházelo k nežádoucím odleskům a stínům a při zhasnutých světlech bylo světla příliš málo. Řešením by bylo upravení světelných podmínek například pomocí dodatečného osvětlení, které bohužel nebylo k dispozici, nebo přesunutím stavebnice do jiné místnosti s lepšími světelnými podmínkami. Přesun se ale jevil jako dost komplikovaný a realizován nebyl. I přes ztížené podmínky se povedlo pořídit několik vhodných fotografií.

Z pořízených fotografií se vybraly ty nejvhodnější, které se v případě, že to bylo nutné, dále upravovaly. Fotografie se upravovaly v programu PhotoFiltre Studio X, kde se využívalo především nástrojů transformace a korekce perspektivy. Z důvodu špatných světelných podmínek, jak bylo popsáno výše, a z důvodu použití stativu se nepovedlo

pořídít fotografie v optimálním úhlu a stavebnice MAT byla v určitém směru značně zúžena. K opravě této deformace slouží nástroj korekce perspektivy, který velice jednoduchým způsobem umožní tuto deformaci odstranit. V některých případech bylo ještě před použitím korekce perspektivy nutno fotografii pootočit o několik desetin stupně pomocí nástroje transformace. Takto upravené fotografie se ještě ořízly obdobným způsobem, jaký byl použit u tvorby tabulek, a změnilo se jejich rozlišení pomocí programu XnConvert. Pak už bylo možné výsledné fotografie vložit do systému ProAuthor.

2.5.3 TVORBA ANIMACÍ

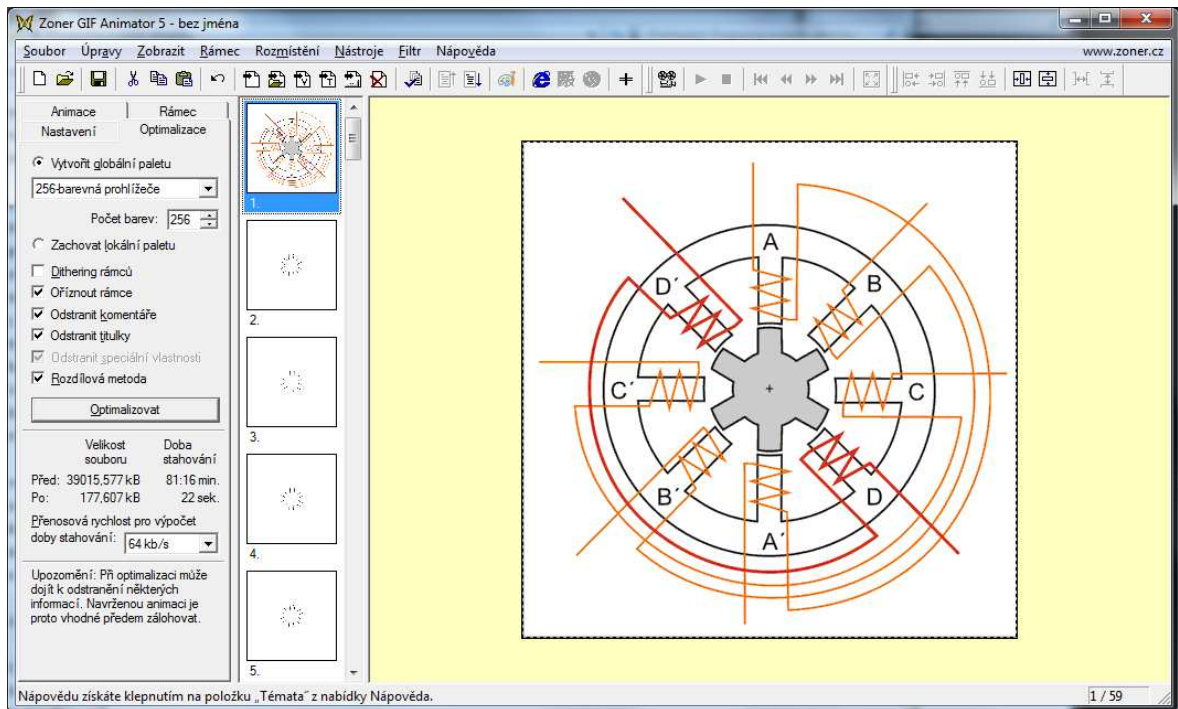
Ekurz ve své finální podobě obsahuje dvě animace ve formátu GIF. V případě takovéto animace funguje GIF jako kontejner obsahující soubor po sobě jdoucích obrázků, kde tyto obrázky jsou zobrazovány jeden po druhém s určitým časovým intervalem. A v duchu tohoto principu byly tyto animace také vytvářeny. Z důvodu značné neznalosti oblasti tvorby animací byl vybrán právě tento velice jednoduchý způsob. Výhodou je, že k tvorbě stačí pouze vhodný grafický editor a program, který z jednotlivých obrázků vytvoří GIF animaci. Tvorba je velice jednoduchá a nenáročná na učení se práce se složitějšími programy, jako je například program Adobe Flash. Nevýhodou je, že tvorba být jednoduchá, může být dost časově náročná. To záleží na složitosti a jemnosti animace a tím tedy na počtu obrázků.

Tvorba animace tímto způsobem byla o to jednodušší, že obrázky, které byly animovány, byly již vytvářeny pro jiné účely a stačilo je pouze upravit. Tvorba animace znázorňující krokový motor s pasivním rotorem probíhala tak, že se vektorový obrázek otevřel v programu CorelDRAW X3 a upravil se do podoby vyhovující animaci. Následně se upravila barva budících vinutí tak, aby bylo zřejmé, které buzení je aktivní, přičemž se ještě měnily tloušťky čar znázorňující budící vinutí a vyexportoval se první obrázek animace. Pak stačilo pootočit rotorem, což nebyl problém, jelikož střed rotoru byl zároveň skutečným středem sloučených objektů tvořících rotor a vyexportoval se nový obrázek. Takto se postupovalo až do fáze, kdy bylo zapotřebí znovu pozměnit buzení, načež se celý proces začal opakovat. Obrázky byly exportovány ve vyšším rozlišení, protože z počátku nebyla zvolena přesná velikost, ve které bude animace vložena do ProAuthoru. Pro tuto animaci bylo zapotřebí asi šedesáti obrázků. Po jejich vytvoření bylo nutné převést

obrázky na vhodné rozlišení. Pro vytvoření samotné GIF animace byl použit program Zoner GIF Animátor. Do zmíněného programu se vložily obrázky tvořící animaci a celek se následně uložil jako GIF animace.

Při první tvorbě se udělalo několik chyb. Některé obrázky musely být opraveny popřípadě prohozeny a také se experimentovalo s rozlišením, ve kterém bude animace nejvhodnější pro potřeby článku v systému ProAuthor. Nakonec bylo rozhodnuto pro animaci o rozměrech 450 x 450 obrazových bodů. Tento rozměr se jevil jako nejvhodnější kombinace přehlednosti animace a místa, které si zobrazení animace v ProAuthoru žádá. Rozlišení obrázků tvořících animaci bylo podobně jako v předchozích případech upraveno pomocí programu XnConvert. Zde se velmi dobře uplatnila možnost vložit do programu naráz celou složku obsahující všechny obrázky animace. Při hledání způsobu, jak zmenšit velikost animace, se přišlo na možnost použití funkce optimalizace, kterou program Zoner GIF Animátor má. Původní animace měla něco kolem 37 MB, přičemž ta samá animace po optimalizaci zabírala pouhých 165 kB. Kvalita animace zůstala i po optimalizaci prakticky stejná. Zásadní věcí při redukci velikosti animace je nastavení optimalizace. Jsou zde dvě nastavení. Prvním je možnost zaškrtnout funkci rozdílová data. Tato funkce zachová z obrázku pouze tu část obrázku, která se oproti předchozímu obrázku změnila, a zbytek nahradí průhlednou vrstvou. V našem případě se většina obrázků shoduje z více než devadesáti procent, tudíž touto metodou šetříme obrovské množství dat. Při tvorbě se ukázalo, že program tuto funkci zvládá zcela bez problémů a nedošlo k žádné viditelné ztrátě dat. Druhou možností, kterou nastavujeme při optimalizaci, je velikost barevné palety. To je trochu problematická část optimalizace. Pokud vybereme některou z optimalizovaných palet, kde největší je rozsahem 256 barev, dojde při optimalizaci ke ztrátě informací o barvách. Pokud ovšem animace nevyužívá příliš mnoho barev, nebyla by tato ztráta až tak problematická. Problémem v tomto případě ale bylo, že se změnila zásadním způsobem barva pozadí. Změna barvy se zdála naprosto náhodná a po novém načtení animace a nové optimalizaci byla jiná než v předchozím případě. Bohužel pouze v jednom případě byla téměř bílá. V nastavení optimalizace je také možnost zachovat lokální paletu barev. To ale znemožní použít funkci Rozdílová data a nedojde ke zmenšení objemu dat. Poslední možností bylo nastavení barevné palety animátoru případně

prohlížeče. Tyto palety mají také pouze 256 barev, ale při jejich použití je dostupná funkce Rozdílová data a nedojde k tak zásadnímu zkreslení barev.



Obrázek 7 – Ukázka tvorby animací v programu Zoner GIF Animator 5

V animaci probíhají čtyři fáze buzení po sobě, což se projeví jako otočení o jednu třetinu otáčky motoru, pak se již animace opakuje znovu od začátku. To však vzhledem ke konstrukci motoru není možné rozpoznat a uživatel má díky tomu pocit, že se motor otáčí stále dokola.

Tvorba druhé animace zobrazující krokový motor s aktivním rotorem měla obdobný průběh. Pouze byla náročnější na množství obrázků, jelikož u této animace bylo nutné vytvořit otočení o celou jednu otáčku. Pro vytvoření animace bylo použito asi sto šedesát obrázků. Výsledná animace po optimalizaci má již výraznější rozdíly v kvalitě oproti neoptimalizované. Tyto rozdíly jsou však vzhledem k úspoře dat zanedbatelné.

2.5.4 TVORBA VIDEÍ

Myšlenka přidat do ekurzu videa zobracující fungování jednotlivých příkladů byla v procesu tvorby již téměř od samého počátku. Z počátku se jevila jako velice jednoduchá činnost, ale jak to tak bývá, opak byl pravdou. Základní představa tvorby sestávala z počátku ze tří fází. Nejprve videa nahrát, posléze sestříhat a nakonec vložit do systému

ProAuthor. Celá tvorba videí probíhala současně s tvorbou ostatních částí a pak především v dokončovací fázi tvorby.

Natočení videí

Prvním krokem tedy bylo patřičná videa nahrát. Nahrávání se odehrávalo v učebně KL 220, kde jsou stavebnice MAT umístěny. Pro nahrávání byly zapůjčeny dvě kamery a stativy z vybavení Katedry matematiky fyziky a technické výchovy. Jednalo se o druhou zkušenost s nahráváním videí, což se částečně odrazilo na kvalitě videí. Byly tedy použity dvě kamery, kdy první kamera zabírala stavebnici MAT s připojeným modulem KRM a druhá kamera zabírala monitor počítače připojeného ke stavebnici. Pro kvalitu videa by bylo lepší softwarově snímat obrazovku, ale vzhledem ke skutečnosti, že na těchto počítačích se používá operačního systému DOS, nebyl tento způsob pořízení záznamu možný. Nahrávání proběhlo bez větších problémů. Jediný zásadní problém tvořilo osvětlení podobně jako v případě pořizování fotografií. Video byla nahrána v SD kvalitě, která měla být vzhledem k rozměru videa dostačující.

Původní videa byla později v posledních fázích tvorby znovu přetočena, jelikož jejich kvalita nebyla považována za dostatečnou.

Stříhání a úpravy

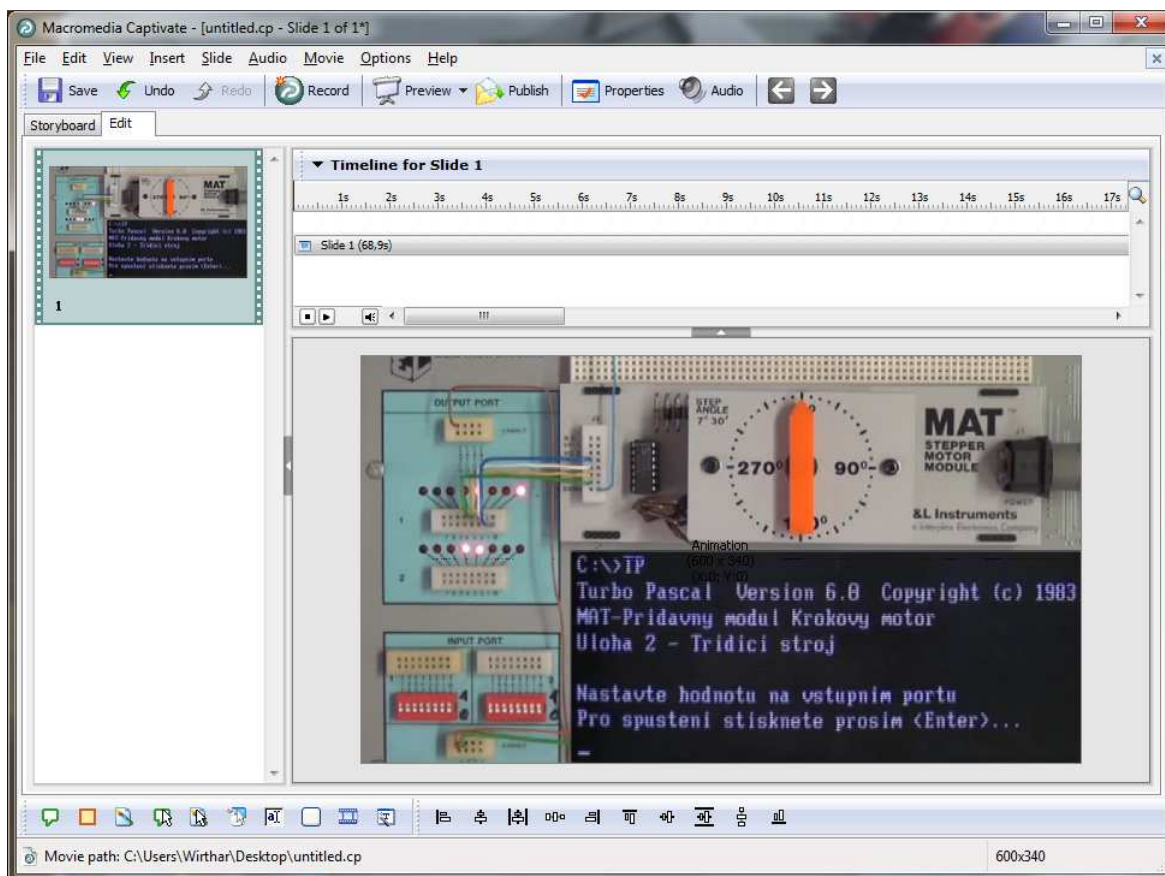
Nahraná videa byla sestříhána v programu Pinnacle Studio 15. Zde se objevil první problém. Kamery se nepovedlo nastavit zcela správně a obraz byl částečně šikmý. To by mělo jít odstranit nástroji v samotném programu. Problém byl, že tento nástroj byl schopen otočit video minimálně o jeden stupeň, což je v takovém případě příliš. I přes drobné překážky byla videa sestříhána, zvětšena a oříznuta tak, aby byly dobře vidět pro příklad zásadní části stavebnice MAT a potřebný rozsah informací zobrazovaných na obrazovku. Při stříhání videí byla učiněna první zásadní chyba, která se později projevila a zkomplikovala celou práci. Chybou bylo nastavení preferencí projektu. To je nastavení, které není v programu možno změnit poté, co byl již projekt vytvořen. Ve výsledku to znamená, že pokud je potřeba toto nastavení změnit, je nutné vytvořit nový projekt a videa znovu sestříhat a upravit. Obraz byl nastaven jako prokládaný. Výsledné video v komprimovaném AVI formátu se pak nezobrazovalo správně v některých starších verzích Internet Exploreru, případně ve starších verzích používaného pluginu pro přehrávání videa.

Výběr vhodného formátu videa

Po vytvoření videí následoval export. Před touto fází bylo nutné si rozmyslet, jakým způsobem budou videa do systému ProAuthor vložena. Ze zvažovaných možností byly vybrány dvě. První možností byl formát AVI a druhou formát flashové animace SWF. Výhodou SWF oproti AVI byla velikost výsledného videa a fakt, že nebylo nutné použít zmíněný plugin pro přehrávání videí a videa by tudíž fungovala i v jiných přehrávačích. Formát AVI byla oproti tomu jistá funkční varianta.

Vytvoření SWF animace

Ted' nastala fáze testování. Byly zkoušeny různé možnosti, kvality videí a i některé další formáty. Nakonec byla vybrána varianta se SWF formátem. Video byla z AVI do SWF formátu převedena pomocí programu Video Convert Master. Použitím SWF formátu vyvstal nový problém. Samotná animace v SWF formátu se stále dokola opakovala a neměla žádné ovládací prvky. Bylo využito inspirace z jiné obdobné diplomové práce, kde k SWF videu byly připojeny ovládací prvky v programu Adobe Captivate 2. Nejprve byl pro tento postup využit program Macromedia Captivate, což je starší verze Adobe Captivate 2. Při vložení SWF animace do programu Macromedia Captivate se ukázalo, že tento program takovou operaci nezvládne. Animace byla po vložení poškozená. Po několika marných pokusech se dospělo k závěru, že s tím nepůjde nic udělat. Jako další možnost se ukázalo použití vyšší verze programu Adobe Captivate. Dostupná se ukázala verze Adobe Captivate 8. Bohužel pouze v trial verzi. To by samo o sobě nevadilo, jelikož se program jevil jako skutečná trial verze bez omezení funkcí. Jak ale bylo později při exportu zjištěno, výtvořené publikované v trial verzi mají stejné časové omezení jako samotná verze programu. I přes to bylo v práci pokračováno, jelikož bylo možné využít ve školních učebnách nižší verze programu Captivate. Bohužel se výsledné animace nepodařilo v ekurzu zprovoznit. Z důvodu docházejícího času byla alternativa využití SWF animací zavržena a byl použit formát AVI.



Obrázek 8 – Ukázka tvorby animací v programu Macromedia Captivate

Konečná verze videí

Vhodné nastavení při exportu videa do formátu AVI bylo také otázkou mnoha pokusů, ale ve srovnání s předchozím snažením se jednalo o snadnou práci. Vzhledem k problémům s nastavením programu Pinnacle Studio a problémům s nastavením exportu byl pro vytvoření konečného formátu využit drobný trik. V Pinnacle Studio byla videa exportována v nekomprimovaném formátu a posléze opět převedena programem Video Convert Master, který byl již použit pro převod videí do SWF formátu. Tímto způsobem se povedlo dosáhnout lepší kvality než při exportu z programu Pinnacle Studio. Výslednou verzi videí již stačilo pouze vložit do systému ProAuthor.

2.5.5 OPTIMALIZACE ROZMĚRŮ MULTIMEDIÁLNÍCH SOUČÁSTÍ

Tento problém zde byl již několikrát naznačen v částech týkajících se tvorby jednotlivých multimediálních součástí. Jde o rozhodnutí v jakých rozměrech vkládat obrázky animace a videa do ekurzu. Tato problematika úzce souvisí s možnostmi nastavení ProAuthoru, tedy přesněji s možnostmi nastavení šířky animační části článků a problémem zobrazení na celý monitor, kterému se věnuje jiná část této práce. V ProAuthoru je několik

přednastavených rozměrů šířky a možnost nastavit si vlastní rozměr šířky animační části. Co ale není možné nastavit, je funkční výška animační části, která je při kterémkoliv nastavení zhruba 470 obrazových bodů. Jelikož podstatná část obrázků a animace jsou čtvercového tvaru, stala se tato velikost velmi limitující. Nakonec bylo rozhodnuto o použití rozměru 450 bodů na výšku, případně na šířku u obrázků, u kterých není vyžadována větší velikost. Menší obrázky se ponechaly ve svém stávajícím rozlišení. Obrázky orientované na šířku byly v případě, kde to bylo zapotřebí, upraveny na šířku 600 bodů. U obrázků, které by v tomto rozměru nebyly názorné nebo čitelné, se zachovala potřebná velikost bez ohledu na to, o jaký rozměr se jedná. Obvyklou velikostí u těchto obrázků je 1024 bodů na šířku. Pro videa byla zvolena obdobná šířka jako pro obrázky orientované na šířku. Rozměr videí je 580 bodů na šířku. Důvodem byl plugin používaný pro přehrávání videí, který vyžadoval znatelně větší rozměr animační části, než byla velikost videa. Druhý rozměr odpovídal formátu videí, který byl až na jeden případ v poměru stran 16:9. V jednom případě muselo být použito video v poměru stran 4:3, jelikož by se na širokouhlý formát nevešly potřebné záběry.

2.6 ÚPRAVA VIZUÁLNÍ STRÁNKY

Úprava vzhledu je v systému ProAuthor velmi komplikovaná. Při samotné tvorbě je velmi málo vzhledových prvků, které můžeme upravovat, a většina nastavení je až při exportování výsledného výukového materiálu. Při tvorbě bylo důležité rozhodnout se o způsobu členění textu a nadpisů a samozřejmě o poměrech animační a textové části každé stránky.

2.6.1 ČLENĚNÍ TEXTU A NADPISŮ

Základní otázkou členění textu byla mezera za odstavcem. Při běžném náhledu na právě vytvářený studijní článek jsou mezery za odstavci velmi malé a text působí příliš nepřehledně a nepřístupně. Z toho důvodu se v běžných případech za odstavce vložila mezera, aby došlo k optickému rozdělení textu. Jelikož je celá práce členěna na malé části a jednotlivé články nejsou příliš rozsáhlé, je na stránce dostatek volného prostoru pro zvětšení mezer. Vzhledem k většinou malé a v některých případech žádné animační části je text dobře čitelný a vhodně rozložený i při zmenšení okna prohlížeče.

S malým rozsahem článků je spojena další část tvorby a to jsou nadpisy. Každý článek se zabývá pouze jedním tématem, proto pro členění textů povětšinou stačí odstavce a není třeba zbytečného množství nadpisů. Tam, kde je text potřeba výrazně oddělit, stačí použití jedné úrovně nadpisů. Z toho důvodu byly během tvorby nadpisy upraveny tak, že zůstala pouze jedna úroveň nadpisů pro všechny články. Většina článků též začíná rovnou textem nikoliv nadpisem. Nadpis již tvoří název článku v záhlaví textu a není třeba ho tedy znovu uvádět.

Pro zobrazení běžných textů bylo vybráno zarovnání do bloku, které obzvláště při delších textech nebo roztažení textů přes celou obrazovku působí lépe než zarovnání vlevo. Působí čistěji, profesionálněji. Pro zvýraznění některých textů bylo použito běžné tučné písmo nebo kurzíva. Zvýraznění kurzívou se týká názvů kapitol v textu. Tučné zvýraznění se použilo u částí textu, kterou bylo potřeba oproti okolnímu textu vyzdvihnout. Zároveň by mělo působit jako optické rozdělení textu. V práci se nachází také dva případy, kdy bylo použito zvýraznění rámeček, které ProAuthor umožňuje. U článků obsahujících kód programů bylo z důvodu zpřehlednění zvoleno odsazení od levého okraje. Jelikož tyto články obsahují pouze kód a ten je při maximalizaci okna prohlížeče nepříjemně usazený pouze na levé části obrazovky, použitím odsazení se celý kód posune o trochu doprava a opticky zpříjemní čtení kódu.

2.6.2 NASTAVENÍ POMĚRU ANIMAČNÍ A TEXTOVÉ ČÁSTI VÝUKOVÝCH ČLÁNKŮ

Nastavení poměru animační a textové části byl jeden z největších problémů vizuálního zpracování ekurzu a měl vliv jak na rozložení textu, tak na tvorbu obrázků. Problém vznikl u článků, které neobsahují žádné obrázky ani animace, a tudíž plně postrádají animační část. Text je u těchto článků roztažen po celém monitoru, což pro mnohé studenty může představovat problém. U velkého množství webových stránek si lze povšimnout koncepce, kdy vlastní texty, ankety a další věci jsou situovány na středu stránky a po stranách zbývá volný prostor, který bývá obvykle vyplněn komerčními reklamami. Obdobnou možnost systém ProAuthor postrádá. Otázkou je, jak tento problém řešit. Můžeme zmenšit okno prohlížeče na přijatelnou velikost a text v člancích bez animační části se tak stává lépe čitelným. To ale vyvolá nový problém. Pokud máme animační část velkou, jako je tomu například u článků obsahujících tabulky, dojde k zneprůhlednění

těchto článků. Pro články s velkou animační částí je dobré mít okno prohlížeče maximalizované.

Prvním pokusem bylo vložení doplňkové grafiky, což je obrázek tematicky i graficky slučitelný s ekurzem, ale naprosto nedůležitým pro obsahovou stránku. Takový obrázek by tvořil pouze grafickou výplň animační části v člancích, kde je pouze text. Po vyzkoušení se tento způsob řešení ukázal nevhodný.

Nalézt dokonalé řešení této situace nebylo možné, takže nezbývalo než použít kompromisu. Pro malé obrázky a animace byla vybrána velikost animační části 500 bodů, pro větší obrázky a tabulky 610 bodů a pro videa 615 bodů. Tomu se musela přizpůsobit velikost obrázků a videí. Velkou výhodou ProAuthoru při tomto řešení je možnost si ve výsledném ekurzu snadno zobrazit obrázek v novém okně, ve kterém se zobrazí ve své přirozené velikosti, případně v maximální možné vzhledem k rozlišení monitoru. To vyřešilo problém s velkými obrázky, které nelze kvůli přehlednosti zmenšit. Takto se při maximalizaci problém s texty neřeší, ale při zmenšení okna na vhodnou velikost (viz. kapitola Doporučená nastavení) se přijatelně zobrazují jak články obsahující pouze text, tak články s velkou animační částí.

2.6.3 NASTAVENÍ VZHLEDU PŘI EXPORTU VÝUKOVÉHO MATERIÁLU

Při exportu výukového materiálu si lze vybrat ze dvou přednastavených vzhledů pro E-book. Dále je možné vybrat si ze dvou přednastavených vizuálních stylů, které ovlivňují barevný vzhled, velikost písma a podobně. Samozřejmě je zde také možnost vytvořit vlastní styl. To je ale část tvorby, která je v ProAuthoru velmi uživatelsky nepřívětivá. Při nastavování nemáte vizuální zpětnou vazbu a je tedy nutné mít návrh již nějakým způsobem vytvořený a pouze doplňovat patřičné hodnoty. Po patřičném zvážení možností se rozhodlo o použití jednodušší varianty, pro výběr jednoho z přednastavených stylů. Důvodem tohoto rozhodnutí bylo mimo jiné také zachování jednotného stylu výukových materiálů na katedře.

2.7 ZÁVĚREČNÉ ÚPRAVY A LADĚNÍ

Závěrečná neboli také dokončovací a ladící fáze začíná ve chvíli, kdy už je téměř všechno hotovo. Do této fáze patří veškeré kontroly, jako jsou například korektury, kontrola

vizuální stránky a obsahové stránky textů, ve které mohlo při různých úpravách dojít k drobným protichůdným nebo opakujícím se informacím a podobně.

Kontroly s sebou nevyhnutelně přinesly spoustu drobných i větších předělávek. V závěrečné fázi bylo znovu předěláno několik fotografií, znovu kompletně přetočena a znovu sestříhána videa, upraveny některé texty a mnohé další. Také bylo třeba rozšířit klíčová slova o další pojmy a některé původní formulace upravit. Bylo také nutné sjednotit vizuální stránku, která prošla několika obměnami, když se hledalo optimální řešení, které se muselo hledat cestou pokus-omyl. Velmi mnoho práce dalo kompletní předělání videí, které bylo především velmi časově náročné.

Z celkového času zabrala fáze ladění a dokončování asi čtvrtinu celkového času. Na každé práci lze nalézt něco, co by šlo udělat lépe, upravit nebo vylepšit. Proto je dokončovací fáze jednou z nejnáročnějších a student u ní pravděpodobně stráví víc času, než předpokládal.

2.7.1 SPOJENÍ A ROZDĚLENÍ NĚKTERÝCH ČLÁNKŮ

Mezi závěrečné úpravy patřily různé změny ve struktuře ekurzu. Jednou ze zásadních změn bylo spojení článků historie a využití krokových motorů v jeden článek. K tomuto rozhodnutí se došlo při kontrole textů a vizuální úpravy v jedné z prvních exportovaných verzí ekurzu. Zmíněné články měly význam jakéhosi uvedení do problematiky a uvědomění si významu krokových motorů. Nebylo však účelem demotivovat studenta velkým množstvím nezáživných a nepřilíš důležitých informací. Z tohoto důvodu se jednalo o relativně krátké články. To ale působilo ve finální podobě ekurzu nepatřičně. Jelikož jsou si tato témata obsahem blízka, bylo provedeno sloučení těchto dvou článků do jediného, který si zachoval obsahovou stránku původních článků, ale ve výsledku působil vizuálně mnohem lépe.

Další úpravou bylo vytvoření nové kapitoly a rozdělení studijního článku Výpočet velikosti kroku na dva samostatné články. Článek obsahoval text tematicky navazující, ale zabývající se již jinou problematikou. Tento text byl vyjmut, upraven a vložen do samostatného studijního článku. Nově vytvořený článek se přesunul až za kapitolu zabývající se principy pohybu krokových motorů, čímž se usnadní jeho pochopení. Jelikož ale nebylo článek kam přesunout, musela pro něj být vytvořena nová kapitola.

2.7.2 STANOVENÍ DOPORUČENÝCH ČASŮ PRO JEDNOTLIVÉ AKTIVITY

Velkým problémem bylo stanovení doporučených časů pro jednotlivé aktivity ekurzu. Stanovení doporučených časů se realizovalo až v závěrečné fázi, kdy byl prakticky celý ekurz hotov. Stanovení doporučených časů je velmi problémové, jelikož autor sám nedokáže vhodně odhadnout a ani sám na sobě otestovat potřebný čas. Důvodem je, že autor zná problematiku, kterou se ekurz zabývá a rozumí jí. Také zná všechny texty v ekurzu obsažené. Sice je malá pravděpodobnost, že si texty bude pamatovat, ale bude je číst a chápat velmi rychle.

Správným způsobem stanovení doporučených časů by bylo získat alespoň malou skupinu studentů, pro kterou je ekurz určen. V našem případě by to byli studenti bakalářského, případně navazujícího studia na katedře pedagogiky. Nutným předpokladem pro takovou skupinu je, že její členové již úspěšně absolvovali předmět Technika počítačů 2, aby splnili doporučené vstupní znalosti pro absolvování ekurzu. Každý student v této skupině by musel projít celým ekurzem včetně příkladů a zapsat si čas, který u každé aktivity strávil. Z výsledných časů by se pak mohl určit průměrný čas, který studenti u dané aktivity strávili, a tento čas by se navýšil o určitou časovou rezervu.

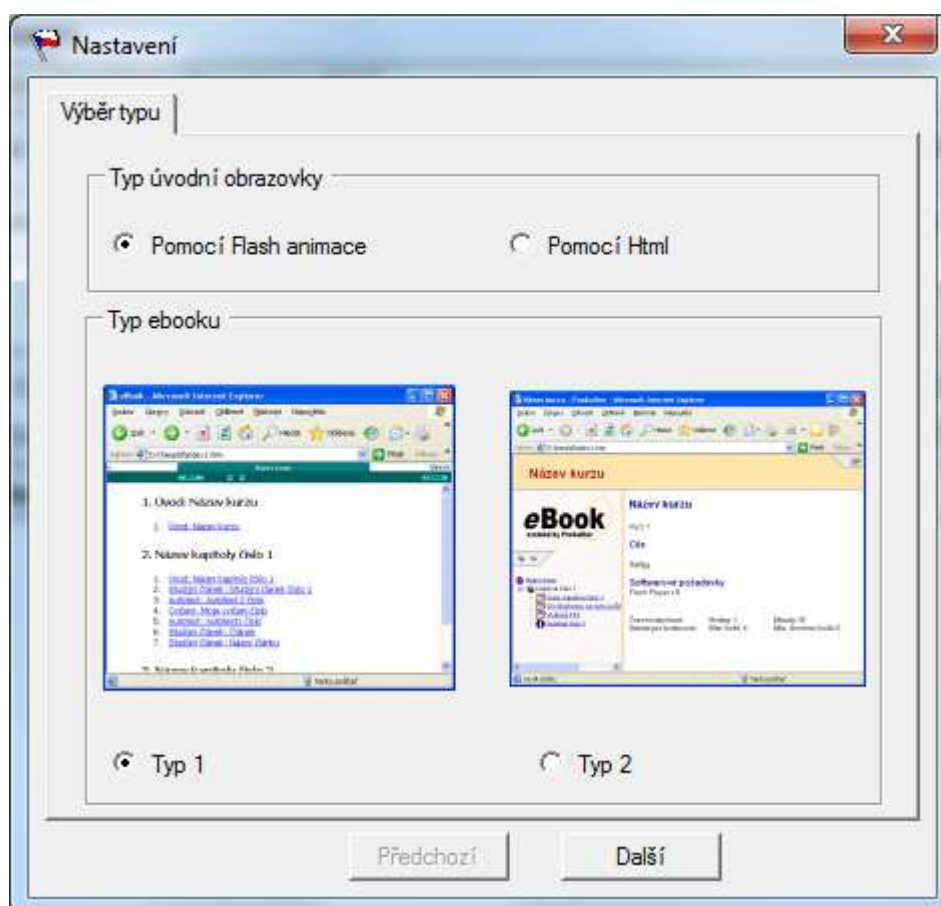
Tento způsob se již od první chvíle jevil jako nerealizovatelný. Hlavním důvodem je čas. Jelikož se stanovení časů realizovalo až v poslední fázi tvorby, nebylo již dostatek času na provedení tohoto náročného způsobu stanovení doporučených časů. Samotné otestování ekurzu by zabralo studentům relativně dost času a vyžadovalo by přístup ke stavebnici MAT a modulu KRM, který není k dispozici v dostatečném množství. V neposlední řadě je zde také neochota studentů zúčastnit se čehokoliv, z čeho nemají žádný profit, ať už peněžní či jiný.

Stanovení časů tedy proběhlo ve výrazně užším rozsahu. Z vlastního odhadu autora a odhadu dvou dobrovolníků, kteří si prošli téměř celým ekurzem, byl stanoven průměrný čas pro veškeré teoretické části a k stanovenému času byl přidána časová rezerva. Dobrovolníci byli na úrovni vysokoškolských studentů, ale jelikož neznali stavebnici MAT jako takovou a neměli k ní přístup, nemohli projít praktickými příklady. U příkladů byl čas stanoven skutečně pouze odhadem s ohledem na dobu tvorby příkladů v předmětu Technika počítačů 2.

2.7.3 EXPORT ZE SYSTÉMU PROAUTHOR

Poslední fází tvorby byl export ekurzu do jeho finální podoby. Jak už bylo zmíněno výše, ekurz byl exportován ve formě E-booku, což jsou ve své podstatě webové stránky. S ohledem na zachování jednotného vzhledu byla vybrána forma E-booku tvořená pomocí flash animace a výběr stylu Do modra. Výsledná podoba ekurzu je tvořena html stránkami, v nichž se pro navigaci využívá flashových ovládacích prvků.

Nevýhodou této podoby ekurzu je nutnost spouštět ekurz v prohlížeči Internet Explorer. Navíc se při testování na jiných počítačích ukázalo, že funkčnost ovládacích prvků je pravděpodobně závislá na kombinaci prohlížeče a verze flash playeru. I přestože byl ekurz spouštěn v prohlížeči Internet Explorer, byly v některých případech ovládací prvky nefunkční. Tento problém se prozatím zdá jako neřešitelný. S velkou pravděpodobností by byl nutný zásah tvůrců autorského systému ProAuthor.



Obrázek 9 – Výběr vzhledu ekurzu při exportu ze systému ProAuthor

3 STRUKTURA EKURZU

Celý ekurz je tvořen třiadvaceti kapitolami a to včetně úvodu do celého ekurzu. Každá kapitola je tvořena úvodním slovem pro studenta, které studenta informuje o tom, co bude náplní dané kapitoly a o cílech, které by s její pomocí měl naplnit. Dále je tvořena jedním až pěti studijními články, případně dalšími aktivitami, jako jsou cvičení nebo autotesty. Jednotlivé aktivity jsou v případě potřeby doplněny o klíčová slova. Struktura ekurzu byla takto navržena s úmyslem zpřehlednit a snadno zpřístupnit jednotlivé části výukových textů. Více kapitol a samostatných článků na první pohled evokuje méně přehlednosti. To ale platí pouze při prvním zběžném seznámení s ekurzem. Každý článek má své specifické zaměření a každá kapitola sdružuje tematicky související články. Tedy kromě druhé a třetí kapitoly ekurzu, které sdružují zdánlivě nesouvisející články, které ale spojuje snaha o dosažení daného cíle kapitoly.

Každá kapitola se věnuje jednomu tématu a každý článek lze nazvat jakýmsi podtématem. To by mělo vést k snadnému a rychlému přístupu k hledaným informacím. Samozřejmě to nemá přílišný význam při postupném průchodu celým ekurzem. Při průchodu celým ekurzem bude toto rozdělení mít spíše specifický vliv podle druhu studenta, který jej bude využívat. Lze předpokládat, že pro některé studenty bude mít relativně časté přerušování výukového textu rušivý vliv, ale naopak jiné studenty bude vytrhávat z letargie, do které mají u delších textů tendenci upadávat.

V ekurzu můžeme kapitoly rozdělit na tři tematické okruhy. Prvním okruhem jsou kapitoly věnované spíše obecné teorii krokových motorů. Může se sem zařadit vše od třetí do sedmé kapitoly včetně. Tento okruh by měl studentovi poskytnout všechny základní informace důležité pro pochopení práce s modulem KRM.

Samotnému modulu KRM a jeho řízení je věnován druhý okruh zahrnující kapitoly osm sedm až devět. Student se během těchto kapitol dozví vše potřebné pro to, aby byl schopen začít s vypracováváním prvních praktických cvičení.

Třetím okruhem jsou převážně praktické příklady, ve kterých se spojují teoretické informace nabyté v předchozích kapitolách ekurzu s praktickým využitím. Příklady jsou propojeny s dalšími teoretickými informacemi v kapitolách vložených mezi příklady. Tyto teoretické bloky rozšiřují již získané znalosti týkající se teorie krokových motorů i řízení

modulu KRM. Po každé teorii věnované kapitole následuje příklad, který s danou problematikou pracuje.

Na závěr každého tematického okruhu je autotest, kterým si lze zopakovat nejdůležitější informace získané v předchozích kapitolách a také ověřit porozumění hlavním myšlenkám ve studijních člancích.

3.1 STRUKTURA PŘÍKLADŮ

Každý příklad je koncipován jako samostatná kapitola. Tato koncepce byla vybrána z důvodu velkého množství informací, které je potřeba k danému cvičení studentovi dát. Každá kapitola tedy obsahuje zadání daného příkladu ve formě cvičení a studijní článek zobrazující pouze obrázky a to zapojovací tabulku, blokové schéma zapojení a fotografii vyobrazující reálné zapojení daného příkladu na stavebnici MAT. Ke každému příkladu také patří studijní článek s příkladem zdrojového kódu a další článek obsahující nezbytný popis příkladu a jeho činnosti po spuštění. První a osmý příklad obsahují navíc další studijní články. V prvním příkladu nalezneme studijní článek se zdrojovým kódem úvodního příkladu, který slouží jako součást zadání. U osmého příkladu je navíc studijní článek, v němž jsou předpokládané výsledky činnosti, kterou s daným příkladem student provádí.

4 OBSAH JEDNOTLIVÝCH KAPITOL

První kapitola s názvem Úvod: Modul Krokové motory – Stavebnice MAT obsahuje pouze úvodní slovo a cíle vztažené k celému ekurzu.

Kapitola druhá s názvem Seznámení s problematikou ekurzu obsahuje tři studijní články. První článek studenta seznamuje s doporučenými vstupními znalostmi, které by měl mít dříve, než bude pokračovat v ekurzu dále a než začne vypracovávat jednotlivá cvičení. Pro ty, kteří tyto doporučené vstupní znalosti nespĺňují a chtějí si je nejprve doplnit, je zde odkaz na ekurz věnovaný samotné stavebnici MAT. Druhý článek se věnuje představení stavebnice MAT těm, kteří se se stavebnicí v předchozím studiu nesetkali nebo neprojevili vůli si potřebné znalosti doplnit. Třetí článek již představuje vlastní modul KRM, kterému je věnována podstatná část ekurzu.

Třetí kapitola s názvem Krokový motor obsahuje čtyři studijní články věnované základním informacím o krokových motorech. První článek se věnuje vymezení pojmu krokový motor a má tedy studentovi objasnit, co to vlastně je krokový motor. Druhý článek je věnován historii a využití krokových motorů. Jedná se pouze o pohled do historie a využití krokových motorů. Nemá studenta zatěžovat přílišným množstvím zbytečných informací, ale jeho účelem je dát studentovi najevo důležitost této tématiky a tím vyzdvihnout důležitost studijního úsilí, které studenta čeká. Třetí článek je věnován objasnění zásadních pojmů v problematice krokových motorů a je nezbytný pro většinu následujících studijních článků zabývajících se teorií krokových motorů nebo modulem KRM. Poslední článek je věnován problematice výpočtu velikosti a počtu kroků krokového motoru.

Kapitola čtvrtá s názvem Druhy krokových motorů obsahuje pouze jeden článek věnovaný rozdílům mezi jednotlivými druhy krokových motorů. Článek popisuje čtyři druhy krokových motorů s jejich základními vlastnostmi rozdělenými podle konstrukce rotoru.

Pátá kapitola s názvem Princip pohybu krokových motorů obsahuje dva studijní články s popisem principu pohybu krokových motorů ukázaném na příkladu dvou druhů krokových motorů. První článek se věnuje popisu principu pohybu u krokových motorů s aktivním rotorem. Princip je představen na modelu nejjednoduššího krokového motoru s aktivním rotorem, který má čtyři pólové nástavce a jádro tvořené jedním dvoupólovým

magnetem. Druhý článek se zabývá popisem principu pohybu krokových motorů s pasivním rotorem. Princip pohybu je opět představen na jednoduchém modelu krokového motoru, v tomto případě motoru s osmi pólovými nástavci a pasivním rotorem o šesti zubech.

Kapitola šestá s názvem Konstrukční rozdíly krokových motorů obsahuje pouze jeden studijní článek, který je věnován problematice poměru zubů rotoru a pólových nástavců statoru a jeho vlivu na krokové motory s pasivním a aktivním rotorem.

Sedmá kapitola s názvem Způsoby řízení krokových motorů obsahuje tři studijní články a jeden souhrnný autotest. Studijní články jsou zaměřeny na způsoby řízení, které jsou využity pro řízení modulu KRM. První článek je teoretickým úvodem, který studentovi objasňuje, co si má pod pojmem řízení krokových motorů představit a na čem způsob řízení závisí. Druhý článek se věnuje již jednomu specifickému druhu řízení a to čtyřtaktnímu řízení s magnetizací jedné fáze, kde je tento princip vysvětlen. Třetí článek se zaměřuje na čtyřtaktní řízení s magnetizací dvou fází, což je základní způsob, jakým je řízen modul KRM. Poslední součástí kapitoly je souhrnný autotest. Otázky autotestu jsou zaměřeny na znalost zásadních informací a pochopení výukových materiálů z kapitol tři až sedm.

Kapitola osmá s názvem Modul KRM obsahuje tři studijní články popisující modul KRM a jeho vlastnosti. První článek se zaměřuje na popis součástí modulu KRM a jeho obslužných signálů. Druhý článek ukazuje způsob připojení modulu KRM ke stavebnici MAT a obsahuje také program pro testování správného připojení modulu ke stavebnici MAT. Poslední článek obsahuje výčet dalších důležitých parametrů modulu KRM.

Devátá kapitola s názvem Řízení modulu KRM obsahuje tři studijní články popisující princip řízení modulu KRM nikoliv pouze po teoretické stránce, ale je již provázaná s fyzickým zapojením modulu do stavebnice MAT. První článek se zabývá způsobem, jakým je řízení realizováno, neboli jakými signály jsou buzeny jednotlivé fáze a jak budící fáze souvisí s fyzickou konstrukcí krokového motoru. Druhý článek se věnuje interpretaci řídicích signálů na datová slova, kterými je modul KRM programově řízen. Třetí článek vysvětluje, jak je pomocí datových slov realizováno řízení modulu KRM a jaké bude chování krokového motoru v daných případech.

Kapitola desátá s názvem Nastavení a problematika zpětné vazby obsahuje dva studijní články a souhrnný autotest. Kapitola se zabývá problémy, které může student mít s nastavením krokového motoru. První článek se věnuje problému s nastavením krokového motoru do výchozí pozice a možným řešením tohoto problému. V druhém článku je umístěn kód programu, který může student použít pro řešení problému s nastavením modulu a případně může sloužit také jako zajímavý studijní příklad pro studenty, kteří se o problematiku zajímají hlouběji. Poslední studijní aktivitou této kapitoly je souhrnný autotest z osmé až desáté kapitoly. Otázky autotestu jsou zaměřeny na znalost zásadních informací a pochopení výukových materiálů z těchto kapitol.

Jedenáctá kapitola s názvem Zapojení 1 obsahuje jedno cvičení a čtyři studijní články a je věnována prvnímu praktickému příkladu. Cvičení je zadáním prvního praktického příkladu, ve kterém si student v praxi vyzkouší základy řízení modulu KRM. K zadání také patří první a druhý studijní článek v této kapitole. V prvním článku se nachází blokové schéma, tabulka zapojení a ukázka fyzického zapojení na stavebnici MAT. V druhém článku se nachází kód programu a odkaz na stažení souboru s programem, jenž je součástí zadání, a který mají studenti v prvním příkladu za úkol prozkoumat a upravit. V třetím článku se nachází příklad možného řešení kódu programu. V posledním článku je k danému návrhu řešení popis programu a jeho chování po spuštění doplněné názornou ukázkou běhu programu.

Kapitola dvanáctá s názvem Zapojení 2 obsahuje jedno cvičení a tři studijní články a je věnována druhému praktickému příkladu. Cvičení je zadáním druhého praktického příkladu, ve kterém si student zopakuje znalosti nabyté v předchozích kapitolách a vyjma zapojení se pokusí si sestavit celý příklad sám. Navíc je ke standardnímu zapojení modulu KRM přidána ještě práce s vstupním portem. V prvním článku, jenž je součástí zadání, se nachází blokové schéma, tabulka zapojení a ukázka fyzického zapojení na stavebnici MAT. V druhém článku se nachází příklad možného řešení kódu programu. V posledním článku je k danému návrhu řešení popis programu a jeho chování po spuštění doplněné názornou ukázkou běhu programu.

Třináctá kapitola s názvem Zapojení 3 obsahuje jedno cvičení a tři studijní články věnované třetímu praktickému příkladu. Cvičení je zadáním třetího praktického příkladu, ve kterém se student naučí pracovat s rychlostí pohybu krokového motoru a navíc si

vyzkouší navrhnout zapojení modulu pro tento příklad. V prvním článku se nachází blokové schéma, tabulka zapojení a ukázka fyzického zapojení na stavebnici MAT. V druhém článku se nachází příklad možného řešení kódu programu. V posledním článku je k danému návrhu řešení popis programu a jeho chování po spuštění doplněné názornou ukázkou běhu programu.

Kapitola čtrnáctá s názvem Rozšiřující způsoby řízení krokových motorů obsahuje dva články zabývající se dalšími způsoby řízení krokových motorů a je rozšířením tématu kapitoly šest. První článek se věnuje principu řízení s polovičním krokem, který je zde obecně vysvětlen a aplikován na modul KRM. Druhý článek je věnován tématu řízení krokového motoru v mezipoloze.

Patnáctá kapitola s názvem Zapojení 4 obsahuje jedno cvičení a tři studijní články věnované čtvrtému praktickému příkladu. Cvičení je zadáním čtvrtého praktického příkladu, ve kterém si student v praxi vyzkouší řízení s polovičním krokem teoreticky probrané v předchozí kapitole. V prvním článku se nachází blokové schéma, tabulka zapojení a ukázka fyzického zapojení na stavebnici MAT. V druhém článku se nachází příklad možného řešení kódu programu. V posledním článku je k danému návrhu řešení popis programu a jeho chování po spuštění doplněné názornou ukázkou běhu programu.

Kapitola šestnáctá s názvem Propojení s dalšími částmi stavebnice MAT obsahuje pouze jeden studijní článek, který je věnován tématu propojení modulu KRM s dalšími částmi stavebnice MAT, jako jsou bezzákmitová tlačítka, vstupní a výstupní porty, mikrofon a další, nebo propojení s jinými přídatnými moduly.

Sedmnáctá kapitola s názvem Zapojení 5 obsahuje jedno cvičení a tři studijní články věnované pátému praktickému příkladu. Cvičení je zadáním pátého praktického příkladu, ve kterém si student vyzkouší propojení krokového motoru s bezzákmitovými tlačítky. V prvním článku se nachází blokové schéma, tabulka zapojení a ukázka fyzického zapojení na stavebnici MAT. V druhém článku se nachází příklad možného řešení kódu programu. V posledním článku je k danému návrhu řešení popis programu a jeho chování po spuštění doplněné názornou ukázkou běhu programu.

Kapitola osmnáct s názvem Zapojení 6 obsahuje jedno cvičení a tři studijní články věnované šestému praktickému příkladu. Cvičení je zadáním šestého praktického příkladu

zaměřeného na zapamatování si zobrazeného úhlu a logické rozpoznání nejkratší cesty k danému cíli. V prvním článku se nachází blokové schéma, tabulka zapojení a ukázka fyzického zapojení na stavebnici MAT. V druhém článku se nachází příklad možného řešení kódu programu. V třetím článku je k danému návrhu řešení popis programu a jeho chování po spuštění doplněné názornou ukázkou běhu programu.

Devatenáctá kapitola s názvem Zapojení 7 obsahuje jedno cvičení a tři studijní články věnované sedmému praktickému příkladu. Cvičení je zadáním sedmého praktického příkladu, ve kterém bude studentovým úkolem naprogramovat světelnou signalizaci a propojit ji s činností krokového motoru. V prvním článku se nachází blokové schéma, tabulka zapojení a ukázka fyzického zapojení na stavebnici MAT. V druhém článku se nachází příklad možného řešení kódu programu. V posledním článku je k danému návrhu řešení popis programu a jeho chování po spuštění doplněné názornou ukázkou běhu programu.

Kapitola dvacet s názvem Chování modulu KRM v nestandardních situacích 1 obsahuje dva studijní články zaměřené na chování modulu KRM v situacích, které prozatím nebyly popsány. První článek se zabývá datovými slovy neboli kombinacemi signálů, které prozatím nebyly pro řízení modulu použity, ale jejich použití fyzicky možné je. Druhý článek se věnuje situacím, kdy je krokový motor modulu KRM nucen se pohybovat po vzdálenostech jiných než jeden standardní krok.

Dvacátá první kapitola s názvem Zapojení 8 obsahuje jedno cvičení a čtyři studijní články věnované osmému praktickému příkladu tematicky propojenému s předchozí kapitolou. Cvičení je zadáním osmého praktického příkladu, ve kterém bude studentovým úkolem vytvořit jednoduchý program, který mu bude sloužit k provedení testů chování modulu KRM v nestandardních situacích. Další součástí cvičení je pokusit se z výsledků získaných z testů vyvodit určité závěry. V prvním článku se nachází blokové schéma, tabulka zapojení a ukázka fyzického zapojení na stavebnici MAT. V druhém článku se nachází příklad možného řešení kódu programu. V třetím článku je k danému návrhu řešení popis programu a jeho chování po spuštění doplněné názornou ukázkou běhu programu. V čtvrtém článku se nachází předpokládané výsledky testů a závěry, k nimž by měl student dojít.

Kapitola dvacet dva s názvem Chování modulu KRM v nestandardních situacích 2 obsahuje jeden studijní článek a souhrnný autotest. Tematicky je tato kapitola propojena s dvěma předchozími kapitolami. Článek obsahuje shrnutí informací, které by měl student získat z výsledku předchozího příkladu, a obsahuje také upřesnění některých informací z kapitoly devatenáct. Souhrnný autotest z kapitoly čtrnáct až dvacet dva obsahuje otázky zaměřené na znalost zásadních informací a pochopení výukových materiálů z teoretické stránky těchto kapitol.

Dvacátá třetí kapitola s názvem Zdroje obsahuje dva studijní články věnované zdrojům, ze kterých bylo při tvorbě ekurzu čerpáno. První studijní článek obsahuje zdroje pro tvorbu obsahové náplně ekurzu. Tyto zdroje mohou sloužit zároveň jako doporučená literatura pro rozšíření tématu ekurzu. Druhý článek obsahuje informace o zdrojích multimediálních součástí ekurzu.

5 POZNÁMKY K DIDAKTICKÉ STRÁNCE EKURZU

Jak již bylo zmíněno úvodu, ekurz je koncipován pro samostatné studium studentů. Tomu jsou přizpůsobeny příklady i některé texty. Tento ekurz by měl být podporou pro studenta v práci s modulem KRM, jeho pomocníkem v případě samostudia, v případě kdy potřebuje pomoci s danou tematikou, nebo si chce jen rozšířit okruh svých znalostí a dovedností.

Je samozřejmě možné ekurz použít jako zdroj dat pro přípravy na hodinu, jako zdroj vhodných příkladů, nebo jen jako zdroj nápadů. To záleží na každém vyučujícím a jeho přístupu k výuce. Pro co ale ekurz není vhodný, je způsob, kdy vyučující prochází výukový materiál se studenty nebo nějakým zásadním způsobem řídí činnost studentů v ekurzu. Ekurz obsahuje veškeré náležitosti pro práci studenta, ale neobsahuje doprovodné texty pro vedení ekurzu, jako jsou popis aktivity nebo úvodní slovo pro tutora. Tyto texty jsou v provedení ekurzu, jako je tento, víceméně zbytečné. V první řadě nebudou s největší pravděpodobností využity, a v druhé řadě by obsahovaly podobné informace, jaké jsou dány studentovi. Nelze napsat, jak by měl vyučující vést studenta v konkrétní výukové aktivitě, když ta k tomu není směřována a student by se v tomto případě měl vést sám podle svých schopností.

5.1 MOTIVACE

Motivace v kladném slova smyslu by neměla být u studenta vysoké školy zapotřebí. Tato motivace ať už vnější, což je například potřeba splnit předmět, nebo vnitřní, kterou je potřeba vědění a touha po poznání, vždy vychází ze samotného studenta. Motivační texty a formulace, běžně používané pro žáky na základních a v určité míře i středních školách, studenta vysoké školy a především studenta pedagogické fakulty pouze zdržují od dosažení jeho cílů.

Čemu je třeba se v takovéto práci vyhnout, jsou prvky demotivující studenta. Těmi mohou být například nevhodně zvolené motivační texty a formulace nebo rozsáhlé texty, které se příliš odklánějí od tématu, či se zabývají informacemi nepříliš důležitými pro danou tematiku.

Na ekurzu je patrná snaha vyhnout se těmto demotivujícím prvkům. Články zabývající se teorií nepřímo vztaženou k modulu KRM, jako jsou historie a využití krokových motorů nebo druhy krokových motorů a podobně, jsou zúžené na minimum tak, aby student

dostal podstatné informace, ale nebyl zatěžován něčím, co pro svoji další práci nebude zcela potřebovat. Většina článků je relativně krátká a to především z důvodu, aby student nebyl demotivován je číst. Kdyby byly články příliš dlouhé, zvýšila by se pravděpodobnost, že student dotyčné články zcela přeskočí. Ekurz je tvořen v myšlence, že je lépe podat studentovi méně informací, ale zvýšit pravděpodobnost toho, že se těmito informacemi bude zabývat. Tuto myšlenku samozřejmě není vhodné aplikovat na všechny články, ale je vhodná pro články odkloňující se od hlavního tématu, kterým je modul KRM a jeho řízení.

Jedním z mála motivačních prvků je způsob podání textu. Běžný text je psán v první osobě čísla množného, který má vzbuzovat pocit sounáležitosti a podpory v průchodu ekurzem. Úvodní slovo oproti tomu mluví přímo k studentům. To by mělo působit jako změna, která zvýší studentovu pozornost a upozorňuje studenta, že je to on, kdo se musí snažit něco se naučit. Samozřejmě toto působení by mělo být zcela podvědomé a není příliš silné. S obdobnou myšlenkou jsou formulovány cíle každé kapitoly, kde je třeba, aby student snáze přejal cíle za své. Pro průkaznost těchto motivačních prvků by bylo nutné provést určitý výzkum v praxi, který ale není možné v rámci této práce provést.

6 NÁVOD NA SPUŠTĚNÍ EKURZU

Ekurz je k dispozici v offline verzi na přiloženém DVD. Ekurz je optimalizován pro spuštění v prohlížeči Internet Explorer, který je běžnou součástí všech verzí operačního systému Windows. Pro správné spuštění je nutné mít nainstalován Adobe Flash Player. Zde naleznete návod na spuštění offline verze ekurzu.

1. Vložte DVD s offline verzí ekurzu Modul Krokové motory – Stavebnice MAT do DVD mechaniky počítače. DVD naleznete na vnitřní straně desek diplomové práce.
2. Po načtení DVD otevřete složku Ekurz – Offline verze.
3. Ve složce Ekurz – Offline verze vyhledejte soubor index.htm a tento soubor spusťte.
4. Offline verze Ekurzu se spustí ve výchozím prohlížeči vašeho počítače.

V případě, že máte v počítači nastavený jako výchozí jiný prohlížeč než Internet Explorer, postupujte při spouštění offline verze ekurzu podle následujícího návodu.

1. Vložte DVD s offline verzí ekurzu Modul Krokové motory – Stavebnice MAT do DVD mechaniky počítače. DVD naleznete na vnitřní straně desek diplomové práce.
2. Po načtení DVD otevřete složku Ekurz – Offline verze.
3. Ve složce Ekurz – Offline verze vyhledejte soubor index.htm.
4. Na soubor index.htm klikněte pravým tlačítkem myši a z kontextové nabídky vyberte možnost otevřít v programu. Z nově otevřené nabídky vyberte program Internet Explorer.
5. Offline verze Ekurzu se spustí v prohlížeči Internet Explorer.

7 DOPORUČENÁ NASTAVENÍ EKURZU

Samotný ekurz jako takový nastavit není možné, ale lze nastavit okno prohlížeče. U širokoúhlých monitorů může dělat problém čtení textů roztažených na celou šířku monitoru nebo textů, u kterých je pouze malá animační část. V takovém případě je vřele doporučeno nastavit si šířku okna na vhodnější poměr. Ideální šířka okna je cca 1200 obrazových bodů. Se zobrazením většiny aktivit ekurzu by při tomto zobrazení neměl být žádný problém.

Ekurz velmi dobře podporuje funkci zoom pomocí klávesy Ctrl a kolečka myši. V případě, že se text jeví jako příliš malý, je vhodné tuto funkci použít. Rozložení textu na stránce se při zoomu přizpůsobuje stejným způsobem jako při změně velikosti okna prohlížeče.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'D:\Ekurz\index1.htm'. The page title is 'Modul Krokové motory – Stavebnice MAT'. The page number '122' is visible in the top left corner. The main content area is titled 'Rozšiřující způsoby řízení krokových motorů' and contains the following table and text:

Fáze	Signál A	Signál B	Signál C	Signál D	DS (Binární)	DS (Dekadická)
1.	0	0	0	1	1000	8
2.	0	1	0	1	1010	10
3.	0	1	0	0	0010	2
4.	0	1	1	0	0110	6
5.	0	0	1	0	0100	4
6.	1	0	1	0	0101	5
7.	1	0	0	0	0001	1
8.	1	0	0	1	1001	9

(Tabulka fází pro řízení s polovičním krokem.)

Řízení s polovičním krokem

Osmítaktní řízení

Jedná se o speciální, ale v praxi běžný způsob řízení obvykle nazývaný **řízení s polovičním krokem**. V praxi jde o to, že krok není nejmenší úhel, o který se krokový motor může pootočit. Při použití osmitaktního řízení bude u stejného krokového motoru dvojnásobný počet kroků a velikost kroku se zmenší na polovinu.

Osmítaktní řízení vznikne složením čtyřtaktního řízení s magnetizací jedné a dvou fází (viz kap. *Způsoby řízení krokových motorů*). Dochází k postupnému střídání buzení jedné a dvou fází. ⚡ Sekvence fází bude následující: **A - AB - B - BC - C - CD - D - DA**

Osmítaktní řízení v praxi

Řízení s polovičním krokem lze docílit tak, že do standardní krokovací sekvence se přidají půlkroky. U čtyřtaktního řízení s magnetizací jedné fáze půlkrok vznikne vybuzením dvou sousedních pólových nastavců najednou, nebo-li aktivací dvou sousedních fází statoru. Tím se docílí toho, že se krokový motor pootočí mezi tyto dva aktivované pólové nastavce neboli do takzvané mezipolohy.

U čtyřtaktního řízení s magnetizací dvou fází je tomu přesně naopak. Jelikož běžný krok motoru s tímto způsobem řízení přechází z jedné mezipolohy do druhé, je půlkrok realizován aktivací pouze jednoho pólového nastavce. Ve výsledku je ale v obou případech princip řízení stejný. Pro oba případy platí, že se střídají polohy na nastavci a mezipolohy.

Velikost půlkroku, jak už název napovídá, je poloviční než velikost kroku. Takto se dosáhne zdvojnásobení počtu kroků a tím jemnějšího křakování, aniž by se musel upravovat krokový motor. Je ale nutné brát v úvahu, že řízení s polovičním krokem nemusí být možné použít vždy. Záleží na konstrukci motoru a řídicích obvodech.

Obrázek 10 – Příklad doporučeného nastavení šířky okna prohlížeče

ZÁVĚR

Tématem diplomové práce bylo vytvořit elektronický výukový ekurz o přídatném modulu krokové motory pro stavebnici MAT. Hlavním cílem bylo vytvořit výukový materiál, který by studentům pomohl pochopit základní princip činnosti krokových motorů, pochopit princip řízení a naučil je řídit modul KRM. Při zhodnocení ekurzu lze uvést, že cíl byl zřejmě naplněn. Zda je tomu opravdu tak, a do jaké míry bude studentům ekurz užitečný, se ukáže až při jeho praktickém použití ve výuce.

Cílem textové části diplomové práce bylo, kromě popisu ekurzu a jeho tvorby, také pomoci budoucím studentům s jejich tvorbou obdobných výukových materiálů. Práce by měla nejen představit možný způsob tvorby, ale také poukázat na problémy, které se mohou při takto rozsáhlé a náročné práci objevit, a na volby, které musí student při tvorbě učinit. Tento cíl se snad také povedlo ve větší míře naplnit.

Výsledkem celé práce je ekurz podobě tzv. E-booku, což je offline verze výukového materiálu vygenerovaného autorským systémem ProAuthor. Ekurz se nalézá na přiloženém DVD spolu s textovou částí diplomové práce a zdrojovými soubory ekurzu v programu ProAuthor.

Kromě výsledků hmatatelných a viditelných měla tvorba diplomové práce také vliv na osobní rozvoj. Asi největším přínosem byla komplexnost samotné tvorby, kdy bylo zapotřebí využít velkého množství technických i softwarových prostředků a střídalo se velké množství různých činností spoluvytvářejících jediný cíl. To vyžadovalo kromě vhodných informačních zdrojů také využití mnoha znalostí a dovedností získaných při studiu na této fakultě.

RESUMÉ

The goal of this master's project is to create educational e-course for additional module stepper motors for MAT trainer kit. E-course contains learning articles, practical exercises with possible solutions and self tests. All this is supplemented by pictures, diagrams, animations and demonstration video clips. E-course is intended for self-education of students. This text part describes the process of creating the master's project, solved problems, a brief synopsis of e-course and additional informations. DVD with offline version of e-course is attached to the master's project. Instructions for launching e-course are located in the penultimate chapter of the master's project.

SEZNAM LITERATURY

- [1] KRÁL, Jan. Stavebnice MAT - modul krokové motory [online]. Mítov, 2012 [cit. 2015-03-14]. 58 s. Dostupné z:
<https://portal.zcu.cz/StagPortletsJSR168/KvalifPraceDownloadServlet?typ=1&adipidno=45151>. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni Fakulta pedagogická Katedra výpočetní a didaktické techniky. Vedoucí práce Ing. Petr Michalík, Ph.D. Oponent práce Dr. Ing. Jiří Toman.
- [2] CÓN, Petr. Výukový materiál o přídavném modulu stavebnice "MAT Keyboard / Display" [online]. Plzeň, 2010 [cit. 2015-03-21]. Dostupné z:
<https://portal.zcu.cz/StagPortletsJSR168/KvalifPraceDownloadServlet?typ=1&adipidno=31415>. Diplomová. Západočeská univerzita v Plzni Fakulta pedagogická Katedra výpočetní a didaktické techniky. Vedoucí práce Ing. Petr Michalík, Ph.D.
- [3] Rentel a.s. [online]. [cit. 2015-03-21]. Dostupné z:
<http://rentel.cz/rentel/rentelweb.nsf/0/proauthor>
- [4] XNSOFT. XnView Software: Software for reading, organizing and processing images [online]. [cit. 2015-03-21]. Dostupné z: <http://www.xnview.com/en/>
- [5] MCFUNSOFT. Video Convert Master [online]. [cit. 2015-03-21]. Dostupné z:
<http://www.mcfunsoft.com/video-convert-master/index.htm>
- [6] Borland Pascal Wiki [online]. [cit. 2015-03-21]. Dostupné z:
http://borlandpascal.wikia.com/wiki/Main_Page
- [7] Turbo Pascal. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2015-03-21]. Dostupné z:
http://en.wikipedia.org/wiki/Turbo_Pascal
- [8] Adobe Captivate. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2015-03-21]. Dostupné z:
http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Captivate
- [9] MICHALÍK, Petr, Zdeněk ROUB a Václav VRBÍK. Zpracování diplomové a bakalářské práce na počítači. 3. vyd. V Plzni: Západočeská univerzita, 2009, 67 s. ISBN 978-80-7043-828-2.
- [10] PÍRKOVÁ, Kateřina a Dušan KADAVÝ. CorelDRAW X4: podrobná uživatelská příručka. Brno: Computer Press, 2009, 415 s. ISBN 978-80-251-2490-1.

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

Obrázek 1 – Ukázka prostředí autorského systému ProAuthor.....	6
Obrázek 2 – Ukázka prostředí programu PhotoFiltre Studio X	8
Obrázek 3 – Ukázka prostředí programu XnConvert.....	9
Obrázek 4 – Ukázka prostředí programu Pinnacle Studio	10
Obrázek 5 – Ukázka prostředí programu Video Convert Master	11
Obrázek 6 – Ukázka tvorby obrázků v programu CorelDRAW X3.....	22
Obrázek 7 – Ukázka tvorby animací v programu Zoner GIF Animator 5	26
Obrázek 8 – Ukázka tvorby animací v programu Macromedia Captivate	29
Obrázek 9 – Výběr vzhledu ekurzu při exportu ze systému ProAuthor	35
Obrázek 10 – Příklad doporučeného nastavení šířky okna prohlížeče.....	47

PŘÍLOHY

Obsah přiloženého DVD

1. Diplomová práce v elektronické podobě
2. Offline verze ekurzu
3. Zdrojové soubory ekurzu v programu ProAuthor
4. Animace
5. Videá