

# **Elektronický průvodce pro sestavení modelů v simulačním prostředí Witness**

Electronic guide for models design in simulation environment  
Witness

Martin Mašlan

---

Bakalářská práce  
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin MAŠLAN**  
Osobní číslo: **A09138**  
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Informační a řídicí technologie**

Téma práce: **Elektronický průvodce pro sestavení modelů v  
simulačním prostředí Witness**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerši na dané téma.
2. Seznamte se se simulačním prostředím Witness a existující učební elektronickou příručkou pro tento software.
3. Doplňte příručku o přehled vstupních a výstupních pravidel, včetně příkladů jejich použití.
4. Vytvořte průvodce pro sestavení jednoduchých modelů a jejich odsimulování. Průvodce navrhňte ve formě videa se zvukovým komentářem.
5. Umístěte vytvořený systém na příslušný webový server.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. ŽOUŽELKOVÁ, Iveta. **Multimediální prezentace předmětu Databázové systémy.** Zlín, 2009. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce doc. Ing. Zdenka Prokopová, CSc.
2. ŽOUŽELKOVÁ, Iveta a Zdenka PROKOPOVÁ. **ADOBE CAPTIVATE – NÁSTROJ PRO TVORBU INTERAKTIVNÍCH E-LEARNINGOVÝCH MATERIÁLŮ: (Adobe Captivate 4).** Časopis pro technickou a informační výchovu [online]. 2010, roč. 2(č. 1) [cit. 2012-01-25]. DOI: 1803-537X. Dostupné z: [http://www.jtie.upol.cz/clanky\\_1\\_2010/zouzelkova-prokopova.pdf](http://www.jtie.upol.cz/clanky_1_2010/zouzelkova-prokopova.pdf)
3. TMEJ, Bohuslav. **Vzorové úlohy pro simulační program Witness.** Zlín, 2006. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce Ing. Bronislav Chramcov.
4. **Witness 2003: Uživatelská příručka. 2. 2003, 74 s.**
5. KUNEŠ, Michal. **Adobe Captivate – studijní výukové opory [online].** Brno, 2008 [cit. 2012-01-25]. Pedagogická Fakulta Masarykovy Univerzity Brno, Katedra technické a informační výchovy. Dostupné z: <http://wreck.ped.muni.cz/captivate/index.php?page=lekce>
6. HAISLER, Daniel. **Elektronická příručka Simulačního prostředí Witness.** Zlín, 2011. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D.**

Ústav informatiky a umělé inteligence

Datum zadání bakalářské práce:

**24. února 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**8. června 2012**

Ve Zlíně dne 24. února 2012

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

*děkan*



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se v teoretické části zabývá e-learningem, jeho rozdělením, formami, historií, výhodami a nevýhodami. Dále jsou zde popsány některé softwary pro tvorbu e-learningových prostředí. V práci jsou také rozebrány programy pro tvorbu instruktážních videí a je zde popsán i software Witness.

Praktická část se zabývá tvorbou instruktážních videí. Je zde popisován postup snímání obrazovky přes úpravu snímků až po ozvučení videa. Zabývá se také popisem všech vytvořených videí. Videá jsou zaměřena především na vstupní a výstupní pravidla, která jsou v softwaru Witness používána.

Klíčová slova: e-learning, instruktážní video, Witness,

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis deals with e-learning, its division, forms, history, advantages and disadvantages of e-learning in the theoretical part. There is characterization of software for creating e-learning environment. In this bachelor thesis programs for creating instructional video are discussed and there is described Witness software.

The practical part deals with creation of instructional videos. Procedure is described through the screen capture via image editing up to sound of video. It also deals with a description of all generated videos. Videos are mainly focused on input and output rules which are used in Witness software.

Keywords: e-learning, instructional video, Witness

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Bronislavovi Chramcovovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky, odborné vedení a čas, který mi během práce ochotně poskytl. Dále bych chtěl poděkovat své rodině za trpělivost a podporu během psaní mé bakalářské práce.

**Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....  
podpis diplomanta

**OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 E-LEARNING</b> .....	<b>11</b>
1.1 HISTORIE E-LEARNINGU .....	11
1.2 DĚLENÍ E-LEARNINGU .....	12
1.2.1 Podle přítomnosti účastníků .....	13
1.2.1.1 Distanční vzdělávání .....	13
1.2.1.2 Smíšené vzdělávání .....	14
1.2.2 Podle zastoupení techniky .....	14
1.2.2.1 CBT .....	14
1.2.2.2 WBT .....	14
1.2.2.3 LMS .....	14
1.3 POPIS E-LEARNINGOVÝCH PROSTŘEDÍ .....	15
1.3.1 Moodle .....	15
1.3.2 Eden .....	16
1.3.3 Edoceo .....	17
1.3.4 Barborka .....	17
1.4 VÝHODY A NEVÝHODY E-LEARNINGU .....	17
1.4.1 Výhody e-learningu .....	18
1.4.2 Nevýhody e-learningu .....	18
1.5 TYPY ELEKTRONICKÝCH VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ .....	18
<b>2 VHODNÝ SW PRO TVORBU VIDEA</b> .....	<b>20</b>
2.1 QARBON VIEWLETBUILDER6 .....	20
2.2 ADOBE CAPTIVATE 4 .....	21
<b>3 SOFTWARE WITNESS</b> .....	<b>22</b>
3.1 SYSTÉM WITNESS NA FAI UTB .....	22
3.2 EXISTUJÍCÍ VÝUKOVÉ MATERIÁLY K SYSTÉMU WITNESS .....	23
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>24</b>
<b>4 TVORBA INSTRUKTÁŽNÍHO VIDEA</b> .....	<b>25</b>
4.1 SNÍMÁNÍ OBRAZOVKY .....	25
4.2 ÚPRAVA SNÍMKŮ .....	27
4.2.1 Použité nástroje v Adobe Captivate .....	30
4.3 OZVUČENÍ VIDEA .....	32
4.3.1 GoldWave .....	33
4.4 POSTUP VYTVÁŘENÍ VIDEA .....	34
<b>5 POPIS JEDNOTLIVÝCH VIDEÍ</b> .....	<b>35</b>

---

5.1	VIDEO 1 – PRAVIDLA LEAST A MOST, STROJ BATCH.....	35
5.2	VIDEO 2 - PRAVIDLO SELECT, STROJ SINGLE.....	38
5.3	VIDEO 3 - PRAVIDLO SEQUENCE, STROJ ASSEMBLY .....	39
5.4	VIDEO 4 - PRAVIDLO PERCENT, STROJ PRODUCTION .....	41
5.5	VIDEO 5 - PRAVIDLO MATCH.....	44
5.6	VIDEO 6 - STROJE MULTIPLE CYCLE, MULTIPLE STATION.....	47
<b>6</b>	<b>UMÍSTĚNÍ INSTRUKTÁŽNÍCH VIDEÍ NA WEB .....</b>	<b>51</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>52</b>
	<b>ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ .....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>54</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>56</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>58</b>

## ÚVOD

V dnešní době se stále více setkáváme s pojmem e-learning. Mnoho lidí si pod tímto pojmem představuje multimediální výukové kurzy. To je samozřejmě jedna z mnoha podob e-learningu. Myslím si ale, že spousta lidí neví, že pod pojmem e-learning se skrývají i služby jako je komunikace, například pomocí e-mailu a diskusních skupin. Jako další můžeme uvést chat, videokonference a mnoho dalších elektronických výukových materiálů. Jedna ze složek e-learningu jsou i instruktážní videa a právě tuto formu e-learningu využijí ve své práci.

Důvody, proč jsou tyto prostředky tak využívány, jsou prosté. Elektronické materiály jsou efektivnější, poutavější, ale především jsou snadno dostupné. Veškeré materiály se umísťují na web a jsou tak k dispozici téměř komukoliv a kdykoliv. E-learning je tedy velmi široký pojem, pod který spadá mnoho komunikačních ale především výukových prostředků a služeb. Jedná se tedy o jednu z nejmodernějších forem výuky. Tuto výuku využijí především studenti dálkové formy studia, ale také studenti prezenční formy. Díky e-learningu se jejich výuka stává efektivnější. E-learning ovšem nevyužívají jen studenti a školy, ale také firmy školící své zaměstnance právě pomocí této formy.

Cílem této bakalářské práce je doplnit již existující učební elektronickou příručku pro software Witness. Práce bude zpracována ve formě instruktážních videí. Je zaměřena především na přehled vstupních a výstupních pravidel, včetně příkladů jejich použití, ale také na typy strojů, různé funkce a atributy, které se v softwaru Witness používají. Bude vytvořen průvodce pro sestavení jednoduchých modelů a jejich odsimulování. Všechny vytvořené materiály budou umístěny na webu. Dalším úkolem je zpracovat literární rešerši na téma e-learning. V tomto úkolu se budu zabývat popisováním e-learningu, jeho rozdělením a historií.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 E-LEARNING

E-learning nemá jednoznačnou definici. Existuje více definic, které se snaží vystihnout, co tento pojem znamená, záleží však, z jakého pohledu na něj nahlížíme. Jedna z definic říká:

*„E-learning lze chápat jako multimediální podporu vzdělávacího procesu využívající moderní informační a komunikační technologie pro zkvalitnění vzdělávání.“ [1]*

Nicméně nejdůležitější ze všech definic je to, že se jedná o nový typ výuky. Lze tedy říct, že se jedná o jinou možnost výuky oproti klasickému vyučování, kde se předpokládá fyzická přítomnost učitele a studentů. Mnohdy se tento nový typ výuky používá pro distanční vzdělávání. To ale nemusí být vždy podmínkou, učitel totiž může být fyzicky přítomen a často se tato forma výuky kombinuje s prezenční formou výuky. Při takovéto kombinaci pomáhají ke zkvalitnění výuky e-learningové metody. Učitel tak může například pracovat s více studenty najednou. [2]

### 1.1 Historie e-learningu

Počátek e-learningu sahá až do druhé poloviny šedesátých let, kdy se začalo experimentovat se stroji na učení. Začalo se jim říkat vyučovací automaty. V České republice byl také jeden vyvinut. Jmenoval se Unitutor a některými lidmi byl považován za jeden z nejlepších.

V osmdesátých letech se objevují první osmibitové a později i šestnáctibitové mikropočítače a trh začnou ovládat osobní počítače. S tímto vývojem můžeme sledovat také rozvoj kancelářských aplikací. Ve školství dochází ke značnému vývoji výukových programů, navazujících na odkaz Unitutoru. Počítač se začíná používat jako učící a zkoušející stroj. Výukové programy byly určeny především na testování s výběrovou odpovědí. Každá otázka byla bodována a součet těchto bodů sloužil k závěrečnému hodnocení. Výsledky testů se archivovaly pro potřeby učitele. Využívání počítače pouze k testování samozřejmě nevyhovovalo, a proto byly testy doplňovány o výklad dané látky a procvičování. Z těchto 3 základních prvků: výklad, procvičování a test, pak vznikali jednotlivé lekce a z nich poté celé kurzy. Postup studentů byl individuální, a proto počítač musel předvídat všechny reakce studentů a situace, které mohly během studia nastat. Programy tedy začaly být doplňovány o prvky umělé inteligence.

Na začátku devadesátých let došlo k velkému rozvoji v oblasti ICT a také tedy v oblasti vzdělávání. Největší podíl na rozvoji měl Internet, který se zapřičinil o rozvoj počítačových

sítí, a proto dochází k podstatným změnám také v oblasti komunikace. Objevuje se e-mail jako velice perspektivní prostředek komunikace. Další velkým a důležitým pokrokem bylo objevení CD-ROMu, pomocí nich se mohly velké objemy dat ukládat na přenositelné disky. Dalšími pokroky, jako jsou telefonní konference, hlasová pošta atd., byly velkými převraty v oblasti komunikace.

Zejména velký zájem o vzdělání byl přes zmiňované přenositelné disky CD-ROMy. Taková forma výuky, tedy prostřednictvím CD-ROMu, byla totiž ve srovnání s živými učiteli nepoměrně levnější, i přes vysoké náklady na výrobu. Avšak velké rozšiřování počítačových sítí vedlo k tomu, že čím dál více studujících nechtělo již používat samostatné CD nosiče. Při takovém studiu se totiž nemohli s nikým poradit, když nastal problém, například při nepochopení výkladu nebo nezvládnutí testu. Rozvoj počítačových sítí začal tyto problémy odstraňovat a to především za pomoci již zmiňovaných e-mailů, ale také pomocí asynchronních diskusních boardů, chatu apod.

Jedni z prvních, kdo začal objevovat výhody těchto nových technologií, byly vysoké školy. Fakulty i jednotliví studenti začali využívat tyto technologie jako zdroj informací a zábavy. Zejména mladší studenti vytvářeli diskusní skupiny a on-line místnosti pro chat. Vývoj na univerzitách pokračoval rychlým tempem kupředu. Učební materiály, sylaby, knihovní zdroje, obsahy z přednášek začaly být digitalizovány a sdíleny na Internetu.

Koncem devadesátých let bylo možné e-learningovými prostředky zkoušení on-line v reálném čase, pomocí nástrojů bylo možné okamžitě určit silné a slabé stránky studenta. A proto jsou devadesátá léta považována za počátky online e-learningu, jak ho známe i dnes. Dalším rozvojem vznikaly na Internetu virtuální univerzity, které přes Internet začaly nabízet své kurzy a možnosti získání certifikátu. Studenti tak mohli získat vysokoškolský titul a přitom nemuseli být přítomni ve třídě. Podobně již zaměstnaní lidé mohly studovat na vysoké škole vlastním tempem a nemuseli tak řešit problémy s fyzickou přítomností ve třídě. V dnešní době již téměř každá vysoká škola využívá prostředků e-learningu ke studování neprezenční, ale i prezenční formy studia. [2] a [3]

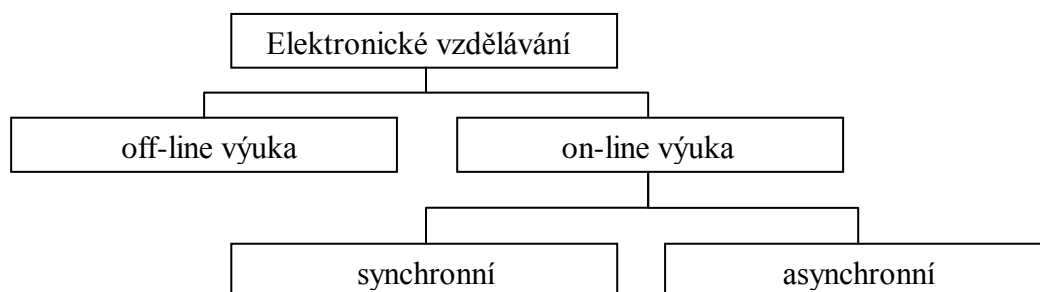
## 1.2 Dělení e-learningu

E-learning dělíme podle způsobu využití informačních technologií, ale také podle aktuálních možností připojení na síť můžeme rozlišit off-line a on-line vzdělávání.

Off-line vzdělávání znamená, že není potřeba, aby byl počítač připojen k síti internet. Učební materiály jsou zprostředkovávány pomocí CD, DVD nebo flash disků.

Naopak k on-line výuce je zapotřebí, aby byl počítač připojený do sítě internet nebo intranet. Zprostředkování učebních materiálů se provádí prostřednictvím síťových prostředků. On-line výuka může probíhat dvěma formami. [1]

- První forma výuky, synchronní forma, vyžaduje neustálé připojení k síti a to proto, že komunikace studujícího s vyučujícím probíhá v reálném čase, ale ne na stejném místě. Výuka probíhá v tzv. virtuální třídě. Tato forma on-line výuky je náročnější na konektivitu sítě, protože komunikace aktérů je vázána na dohodnutý termín. Avšak při nízké časové náročnosti na dobu výuky vykazuje vysoké přínosy na vzdělání.
- U druhé formy výuky, asynchronní formy, probíhá komunikace studujícího s vyučujícím v rozdílném čase. Při této komunikaci se především využívá e-mailu nebo fóra. U této formy studia se mohou materiály přenést do počítače a dále již pracovat v off-line režimu. Proto je asynchronní forma časově flexibilnější, nicméně vyžaduje větší motivaci ze strany studentů (viz. Obr. 1). [1]



Obr. 1. Rozdělení elektronického vzdělávání [1]

Další dělení e-learningu vychází dle přítomnosti účastníků během kurzu a poté dle míry zastoupení techniky při výuce. [1]

### 1.2.1 Podle přítomnosti účastníků

#### 1.2.1.1 Distanční vzdělávání

Distanční vzdělávání je vzdělávací proces, při kterém není nutná osobní účast aktérů vzdělávání. Komunikace mezi učitelem a studujícím probíhá převážně elektronicky.

Materiály sloužící k výuce, jako jsou knihy, audio a video kazety, CD-ROM, je vhodné zasílat poštou, nikoliv po síti. [4]

### ***1.2.1.2 Smíšené vzdělávání***

Smíšené vzdělávání, někdy také nazývané Blended learning, je forma výuky, ve které se kombinuje kurz s živými přednáškami. Takový to e-kurz tak může být jakýmsi doplňkem k prezenční výuce. Například na univerzitách můžeme vidět, jak se takové kurzy využívají v prezenční formě výuky. [4]

## **1.2.2 Podle zastoupení techniky**

### ***1.2.2.1 CBT***

Computer-Based Training neboli vzdělávání za podpory počítačů se dá považovat za úplně první úroveň elektronického vzdělávání. Tato první úroveň spadá pod off-line vzdělávání, tedy formu e-learningu, kdy není počítač připojen k žádné síti a tak jsou veškeré studijní materiály k dispozici na pevných nosičích typu CD, DVD nebo flash discích. [1]

### ***1.2.2.2 WBT***

Web-Based Training je vzdělávání za podpory webových technologií. Je to druhá úroveň elektronického vzdělávání, která vyžaduje neustálé připojení k Internetu. Studijní materiály jsou zprostředkovávány pomocí Internetu, tudíž se jedná o on-line formu e-learningu. Přístup k nim je téměř neomezený, odkudkoliv a kdykoliv. Výhodou WBT je využití aktivních hypertextových odkazů na jakékoliv informace, které ke studiu student potřebuje. Také jsou k dispozici další nové možnosti jak uskutečnit komunikaci mezi studentem a vyučujícím nebo i mezi studenty navzájem. Protože jsou studijní materiály snadno přístupné, klesá u této formy výuky nákladovost vzdělávacího procesu. [1]

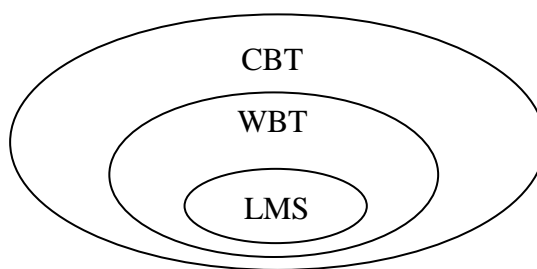
### ***1.2.2.3 LMS***

Learning Management System je systém pro řízení výuky. Jde o třetí a v současné době o nejdokonalejší úroveň elektronického vzdělávání (viz. Obr. 2). Stejně jako u WBT se k takovýmto kurzům přistupuje přes internetový prohlížeč. Je to tedy vyšší úroveň vzdělávání přes web. Přináší komplexní systém pro výuku a také kvalitnější podporu všem

aktérům kurzu. LMS umožňuje vytvářet virtuální třídy studentů, kteří mohou mezi sebou navzájem komunikovat. Dále nabízí nástroje pro testování a hodnocení výsledků studentů, nástroje pro administraci a archivaci těchto dat. Je to všestranný systém, který umožňuje tvorbu, správu a užívání kurzů. [1]

Příklady e-learningových prostředí:

Moodle, WebCT, eDoceo, EDEN, Unifor, Tutor 2000, Barborka.[1]



Obr. 2. Jednotlivé úrovně elektronického vzdělávání [1]

### 1.3 Popis e-learningových prostředí

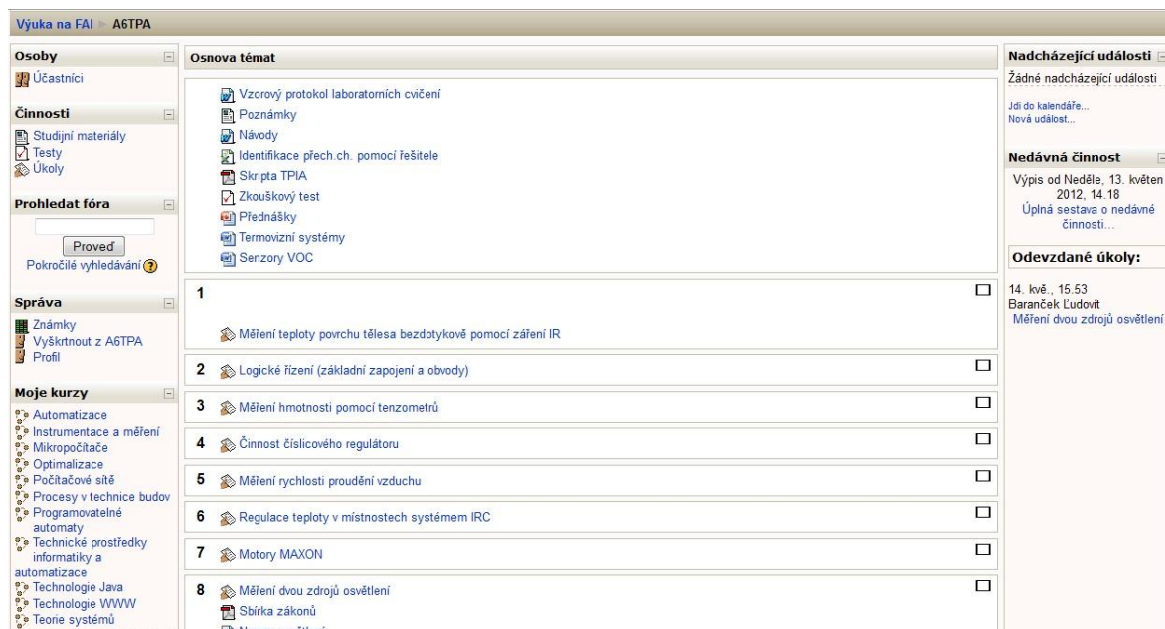
#### 1.3.1 Moodle

Moodle je software určený pro podporu prezenční i distanční výuky prostřednictvím on-line kurzů dostupných na Internetu. Je poskytován zdarma jako Open Source software (pod licencí GNU General Public License). Může být instalován na každém počítači se systémem Linux, Windows, Mac i na jakémkoliv dalším systému, který podporuje PHP. Data jsou ukládána v databázi například MySQL.

Slovo Moodle bylo původně akronymem pro Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (modulární objektově orientované dynamické prostředí pro výuku). Můžeme jej ale také považovat za sloveso, které popisuje proces dělání věcí podle svého a často vede k pochopení určitého problému. [5]

Systém Moodle používá i Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Je využíván především k elektronickým kurzům k jednotlivým předmětům (viz. Obr. 3) a to i v prezenční formě studia. Studenti se rozčlení k jednotlivým vyučujícím v rámci daného předmětu. Učitelé mohou poté pomocí kurzu zprostředkovávat přehled o dané látce a studijní materiály. Učitelé také mohou tento systém využít k testování vědomostí studentů, ti poté prostřednictvím kurzu mohou sledovat své studijní výsledky. Někteří učitelé využívají tento

system k odevzdávání seminárních prací, protokolů či jiných úkolů, které studenti mají vypracovat. Hodnocení práce může student vidět přímo u odevzdaného úkolu. V neposlední řadě je systém využíván i ke komunikaci mezi vyučujícími a studenty.



Obr. 3. Systém Moodle využíváný na UTB

### 1.3.2 Eden

LMS EDEN je systém vytvořený a distribuovaný společností RENTEL a.s. a vznikl v roce 2000 ve spolupráci s Matematicko-fyzikální fakultou Univerzity Karlovy. Slouží převážně k řízení a správě e-learningového vzdělávání. Umožňuje provoz kurzů, testování a monitorování studujících, realizaci anket a mnoho dalších funkcí.

Vzdělávací prostředí EDEN není uzavřený systém, ale lze jej přizpůsobit tak, aby plně vyhovoval požadavkům zákazníka. Grafiku lze upravit, používaná terminologie je zaměnitelná tak, aby odpovídala obvyklé terminologii ve stávajících školících a výukových programech zákazníka. [6]

Základní oblasti využití:

- e-learningové kurzy
- e-learningové kurzy kombinované s prezenční výukou
- elektronické příručky
- znalostní audity

- ankety
- vytvoření interní univerzity [6]

### 1.3.3 Edoceo

LMS eDoceo je výsledek dlouhodobé spolupráce firmy TRASK solutions s.r.o. a jejich partnerů. Systém eDoceo je určen pro správu prezenčních a elektronických vzdělávacích programů. Lze jej provozovat jak v rámci intranetu, tak Internetu. Umožňuje testování, vyhodnocování, sledování výsledků studia, certifikování absolventů a schvalování procesů.

Systém byl vyvinut v českém prostředí, ale současně dokáže pracovat v anglické i slovenské verzi a umožňuje i další jazykové mutace. Je postaven na standardech e-learningu a normách pro vývoj kurzů (IMS, AICC, SCORM) i na otevřených internetových technologiích Java, XML. [7]

### 1.3.4 Barborka

LMS Barborka je e-learningový systém, jehož historie se datuje od roku 1982, kdy vznikl návrh struktury databáze i první implementace základních autorských a studentských funkcí. První verze byla napsána v jazyce Fortran pro počítače SMEP, druhá v relační databázi Redap s pascalovskými moduly pro lokální síť PC a třetí verze v jazyce Delphi. Teprve až současná internetová verze systému Barborka umožňuje využít multimediální prvky a komunikační možnosti internetu a dá se tak považovat za plnohodnotnou e-learningovou výuku a její řízení.

Vývoj současné verze začal v roce 2001 na FEI VŠB-TU Ostrava spoluprací dvou diplomantů oboru Inženýrská informatika, kdy oba diplomanti i po absolvování univerzity, stále pracují na jejím dalším vývoji na katedře informatiky FEI. [8]

## 1.4 Výhody a nevýhody e-learningu

Při zavádění této formy výuky je nutné předem vzít v úvahu výhody a nevýhody tohoto vzdělávání. A to nejen z pohledu studenta, ale také z pohledu poskytovatele, tedy vyučujícího.

### 1.4.1 Výhody e-learningu

Mezi hlavní výhody e-learningu patří:

- Nezávislost – možnost provozovat e-learning kdekoliv (doma, v práci apod.), kdykoliv – časová flexibilita pro všechny. Studium je možné absolvovat i při zaměstnání. Celková úspora času – student studuje v čase, který mu vyhovuje.
- Dostupnost – studijní materiály jsou dostupné odkudkoliv, kdekoliv a kdykoliv. Znamená to úsporu času, snížení časové náročnosti – na dopravu, organizaci apod. Omezení nákladů na cestování, ubytování, vzdělávání. Snižuje finanční náklady.
- Student se učí svým vlastním tempem, nemusí pospíchat ani se stydět před vyučujícím či ostatními studenty. Podporuje individuální formu studia – studenti se stávají samostatnější.
- Aktuálnost – studijní materiály lze snadno a rychle aktualizovat. [15] a [16]

### 1.4.2 Nevýhody e-learningu

Hlavní nevýhody e-learningu jsou:

- Určitá závislost na technologickém zaměření. Uživatelé e-learningu potřebují mít zajištěný přístup k určitému hardwaru a softwaru.
- Náročnost na tvorbu vzdělávacích kurzů a shromáždění materiálů.
- Omezený nebo chybějící osobní kontakt s vyučujícím i s ostatními studujícími. Pro někoho může být omezení osobního kontaktu velmi nepříjemné.
- Nevhodnost pro některé studenty – ne každý student se dokáže učit z elektronických materiálů. Někteří preferují papírovou podobu výukových materiálů.
- Nevhodnost pro některé obory vzdělávání – například výuka hry na hudební nástroje není vhodná pro e-learning. [15] a [16]

## 1.5 Typy elektronických výukových materiálů

Existuje mnoho forem elektronických výukových materiálů, které se v rámci e-learningu využívají. Může se jednat o jednoduchý elektronický text, který svými výhodami jakou je velikost, jednoduchá tvorba atd., někdy bohatě postačí k výkladu dané látky. Dále to mohu

být různé prezentace, které svou grafickou úpravou zaujmou studenta více než jen nepřehledný text. Učebnice, které jsou doplněny o cvičení a příklady jsou taktéž zajímavou formou výuky. Dále to mohou být testy a kvízy, které slouží spíše ke zhodnocení studia a v neposlední řadě také instruktážní videa. Právě tuto formu výukového materiálu využijí ve své práci. Jedná se asi o nejnázornější formu výuky, kdy za pomoci interaktivních doplňků, různých textových prvků a tlačítek, můžeme vytvořit velmi přehledný a názorný výukový materiál. Navíc může být instruktážní video doplněno o mluvený komentář k vysvětlení dané látky. Student tak může danou látku pozorovat a také poslouchat připomínky, které jsou k dané látce vysvětlovány.

### **Tvorba instruktážního videa**

Při vytváření instruktážního videa se nejprve musíme rozhodnout, který software pro tvorbu použijeme. Tímto problémem se zabývám v kapitole 2.

Dále bychom se měli zabývat tím, jaké pro naše video zvolíme rozlišení. Je vhodné se zamyslet, kde bude video nejčastěji spouštěno. Ve své práci tvořím instruktážní videa k programu Witness, které mají být především výukovým materiálem k předmětu Simulace systémů. Proto budou videa převážně přehrávat studenti na PC a ve vyučování na data projektorech. Ve videu by tedy měli být zobrazeny veškeré detaily programu, aby nedošlo k nepřehlednosti některých úkonů. Ve své práci jsem zvolil rozlišení 1024x768 pixelů. Myslím si, že toto rozlišení je dostatečně velké na rozpoznání veškerých detailů. Větší rozlišení by zvětšilo velikost výsledného videa a vzhledem k tomu, že videa budou umístěna na webu, by se zvyšovali nároky na datový tok, zpomalilo by se tedy jejich načítání.

Videa jsou opatřena zvukovými komentáři, které popisují probíranou látku. Ve videích jsou také umístěny interaktivní prvky, které instruktážní video dělají přehlednějším a názornějším.

## 2 VHODNÝ SW PRO TVORBU VIDEA

Vhodný software bude vybírán na základě několika kritérií. Pro práci s videem existuje řada velmi kvalitních produktů, ať už z oblasti komerční či nikoliv. Pro svoji práci však budu potřebovat nejen nástroje pro práci s videem, ale také nástroje na tvorbu e-learningového materiálu, kde budu potřebovat nejrůznější interaktivní elementy a textová pole. Pro naplnění své práce budu také potřebovat doplnit tento materiál o mluvený komentář.

Mezi hlavní kritéria patří:

- snímání obrazovky
- vkládání nejrůznějších interaktivních prvků
- doplnění videa o mluvený komentář
- export do vhodného formátu
- dostupná licence programu

Protože požadavky na hledaný software jsou vysoké, je tu možnost použití více programů současně. Například jeden program bude použit pro snímání obrazovky, druhý pro stříh videa a třetí pro ozvučení videa. Nicméně u této možnosti vzniká problém s kompatibilitou, tedy problém s výstupními formáty různých programů. Práce s více programy by byla samozřejmě složitější i náročnější. Proto zvolím jednodušší možnost a budu vybírat jeden software, který splňuje všechny mé požadavky. Tím pádem se mi možnosti volby velmi zúžily, nicméně i tak jsou pořád na výběr velmi kvalitní programy, které popisuji dále.

### 2.1 Qarbon ViewletBuilder6

ViewletBuilder6 společnosti Qarbon je balík na tvorbu interaktivních prezentací, elektronických manuálů, výukových kurzů a dalších typů výukových projektů. Je k dispozici v různých verzích jak pro Windows, tak i Mac OS X a Linux. Jedná se o snadno ovladatelný vývojářský nástroj, který výslednou prezentaci, či jiný výukový materiál, exportuje v podobě flash animací. Kompilování a publikování hotového výukového materiálu je automatizované, přehrávání a ovládání probíhá v prostředí webového prohlížeče.

Je k dispozici ve verzích Professional a Enterprise, které se liší ve spojení s Microsoft PowerPointem a také dalšími funkcemi. Prezentace či jiný výukový materiál není zdaleka jen

obyčejné video, ale komplexní systém poskládaných dat obsahující jak videa, tak i záznamy akcí na obrazovce, přesuny objektů, zvukové efekty indikující například kliknutí myši apod. K dispozici je také funkce pro nahrávání zvukových poznámek a například import MP3 zvukových souborů.

ViewletBuilder6, stejně jako všechny podobného programy, má několik modulů, které zajišťují nahrání a import dat pro výukový materiál, poskládání nahraných materiálů do jednoho celku, nadefinování vztahů a vlastností objektů a pochopitelně také export celého výukového materiálu, manuálu či výukového kurzu. [9]

## 2.2 Adobe Captivate 4

Software Adobe Captivate je snadno použitelný tvůrčí nástroj pro e-learning, který umožňuje i bez programování nebo zkušeností s multimédií rychle vytvářet náročné a poutavé simulace, předvádění softwaru, zkušební testy a další výukové materiály.

Program je založen na zavedeném softwaru Adobe Flash, který automaticky generuje interaktivní obsah ve formátu SWF kompatibilní s přehrávačem Adobe Flash Player bez toho, že by se uživatelé museli učit ovládání programu Flash. Pro prohlížení vygenerovaného výukového materiálu je potřebný pouze standardní webový prohlížeč s přehrávačem Adobe Flash Player 8 nebo novějším.

Program udržuje kompatibilitu s nejrůznějšími multimediálními programy, a proto umožňuje importovat mnoho různých formátů jako je například SWF, FLV s metatag, MP3 a také různých obrazových formátů, jako je GIF, JPG, PNG, EMF a WMF.

Program automaticky zaznamenává všechny akce při používání aplikace, včetně pohybů myši a aktivit z klávesnice. Pro akce, jako je například pohyb po stránce posuvníkem, se automaticky zapne a vypne záznam plného pohybu.

Adobe Captivate umožňuje nahrávání komentáře a zachycení pohybu na obrazovce a synchronizace zvuku se snímky a časovanými objekty. Zvuk lze v programu stříhat, opravovat chyby a pauzy, importovat externí zvukový soubor, připojit zvukové efekty nebo namluvený komentář k jednotlivým objektům. Výukový program lze upravit dle individuálních požadavků a to pomocí interaktivních elementů, jako jsou například přidání zaškrtačacích polí, textových polí, tlačítek, animace textu a mnoho dalších funkcí, které tento program nabízí. [10] a [11]

### 3 SOFTWARE WITNESS

Jedná se o přední software pro simulaci a optimalizaci výrobních, obslužných a logistických systémů britské společnosti Lanner Group Ltd.

Požadavek na změnu technologických či organizačních procesů s sebou přináší určité riziko. Program Witness pomáhá toto riziko omezit tím, že umožňuje modelovat pracovní prostředí a simulovat důsledky různých rozhodnutí. Můžeme tedy zjistit, zda je navržené řešení správné ještě před tím, než bude provedeno v praxi. Existují dvě verze programu. Podle oboru máme verzi "Manufacturing Performance Edition", která je určena pro oblast výroby a logistiky a pro oblast služeb je verze "Service and Process Performance Edition".

Jádro systému Witness obsahuje doplňující moduly pro optimalizaci procesů, návrh a vyhodnocení experimentů, prezentaci výsledků simulace, zobrazení v prostředí virtuální reality, výměnu informací mezi nástroji Witness a Microsoft VISIO, propojení s CAD/CAM systémy, dokumentaci modelů a získávání znalostí z rozsáhlých souborů dat. [12]

Doplňující modely, které obsahuje jádro systému, jsou:

- Witness
- Scenario manager
- Presentation manager
- Optimizer
- Witness VR
- Documentor
- Witness server [13]

#### 3.1 Systém Witness na FAI UTB

Systém Witness se na Fakultě aplikované informatiky UTB využívá v rámci předmětu Simulace systémů. Cílem tohoto předmětu je získání poznatků a znalostí z oblasti simulace systémů a to jak systémů spojitých, tak i nespojitých. Teoretické znalosti se v tomto předmětu zaměřují na principy a metody využívané při simulaci systémů a jsou doplněny praktickými poznatky. Předmět se především věnuje řešení nespojitých simulačních modelů, které jsou právě řešeny v prostředí programového systému Witness.

### 3.2 Existující výukové materiály k systému Witness

Systému Witness se věnoval Bohuslav Tmej. Ve své práci [18] se zabýval vytvořením řešených příkladů a interaktivních úloh právě do systému Witness pro předmět Simulace systémů. V teoretické části se věnuje popisu důležitých pojmů z oblasti diskrétní simulace systémů. V praktické části pak popisuje jeden ze tří vytvořených řešených příkladů a také jednu ze tří interaktivních úloh.

Byla také vytvořena elektronická učební pomůcka pro program Witness ve formě dynamických www stránek [19], která také slouží studentům pro výuku v předmětu Simulace systémů. Tato práce byla vytvořena Petrem Machalou. Učební pomůcka obsahuje názvy, popisky a jednoduché příklady funkcí, která se používají při vytváření modelu v systému Witness. Na stránkách také najdeme vyhledávač funkcí a užitečné odkazy na stránky zabývající se systémem Witness.

Já budu touto prací navazovat na Daniela Haislera, který rovněž ve své práci vytvářel výukový materiál k systému Witness v podobě instruktážních videí [14]. Ve své práci představuje systém Witness a popisuje základní elementy programu. Vytvořil také jednoduchý model čerpací stanice, na kterém ukázal generování náhodných jevů a poruch a vytvořil statistiky a grafy k danému modelu. Instruktážní videa umístil na www stránky vytvořené Petrem Machalou.

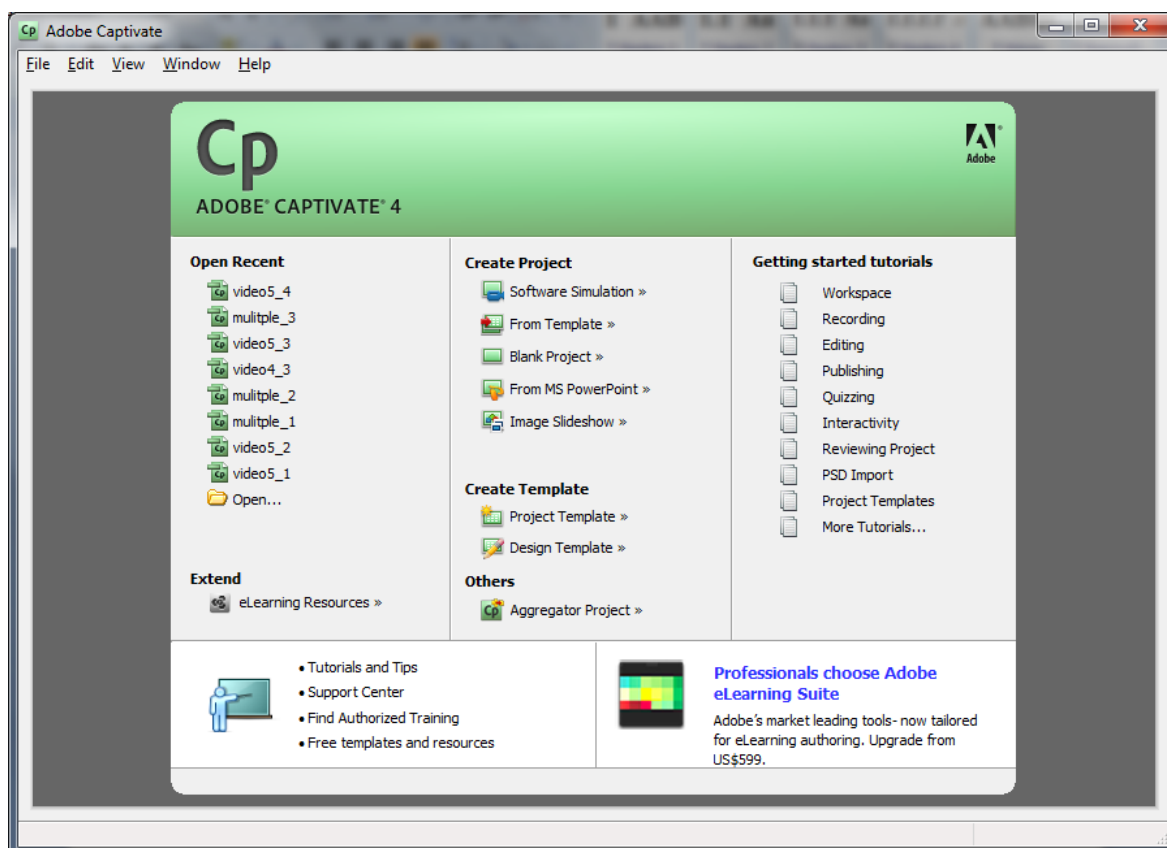
## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 TVORBA INSTRUKTÁŽNÍHO VIDEOA

Pro tvorbu instruktážních videí jsem si z popisovaných softwarů (viz. kapitola 2) vybral Adobe Captivate 4. Program splňuje všechny mé požadavky, které jsem na potřebný software kladl, a tak se zdál jako správná varianta, což se při práci s ním potvrdilo. Dalším důvodem je to, že fakulta aplikované informatiky vlastní licenci na tento software, a tak získání programu nebyl problém. Program jsem si zvolil také proto, že touto prací navazuji na Daniela Haislera, který také vytvářel instruktážní videa k systému Witness a použil právě program Adobe Captivate 4, proto bylo vhodné použít stejný software pro lepší návaznost videí. Ve videích jsem použil i podobný styl a motiv, aby videa na sebe lépe navazovala.

### 4.1 Snímání obrazovky

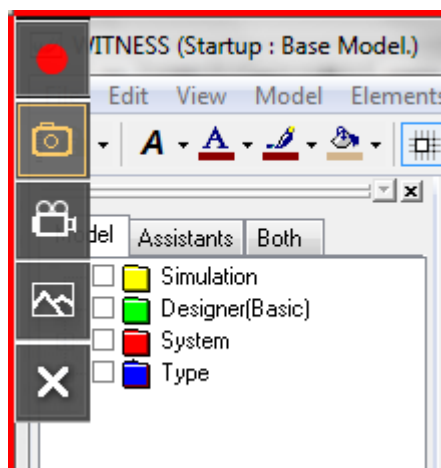
Program má velice jednoduché ovládání a přívětivý vzhled. Práce s ním je tak velice snadná. Po spuštění programu se objeví úvodní obrazovka, která je rozdělena na tři části (viz. Obr. 4).



Obr. 4. Úvodní obrazovka Adobe Captivate 4

V levé části se nám nabízí nedávno spuštěné programy. V prostřední části okna můžeme zvolit, který projekt budeme vytvářet, máme na výběr například ze softwarové simulace, obrázkové slideshow, vytváření projektu pomocí šablony nebo můžeme vytvořit prázdný projekt. V pravé části okna máme na výběr několik tutoriálů, které slouží jako dobrá ukázka práce s programem.

Pro moji práci bude vhodná softwarová simulace. Po zvolení této možnosti se objeví další okno a program zde nabízí vytvoření projektu buď prázdného, nebo například s použitím šablony. Další možností je pořízení prvních snímků a nastavení velikosti snímaného okna. Zde máme několik možností, můžeme snímat celou obrazovku nebo můžeme vybrat libovolné rozlišení, které potřebujeme. Dále můžeme vybrat aplikaci, kterou chceme snímat a zde také nastavit rozlišení snímání. Pro moje účely se hodila právě tato možnost. Jako aplikaci jsem zvolil systém Witness a rozlišení nastavil na 1024x768 pixelů. Po nastavení velikosti a zvolení aplikace se objeví červené orámování kolem vybrané aplikace, což znázorňuje snímanou oblast. V levém horním rohu je znázorněno malé menu (viz. Obr. 5), kde vybereme typ snímání a červené tlačítko record pro spuštění nahrávání. Typ snímání můžeme zvolit jako Automatic Recording, Full motion Recording nebo Manual recording. Nahrávání se ukončí přepnutím zpět do programu.



Obr. 5. Menu pro výběr typu snímání

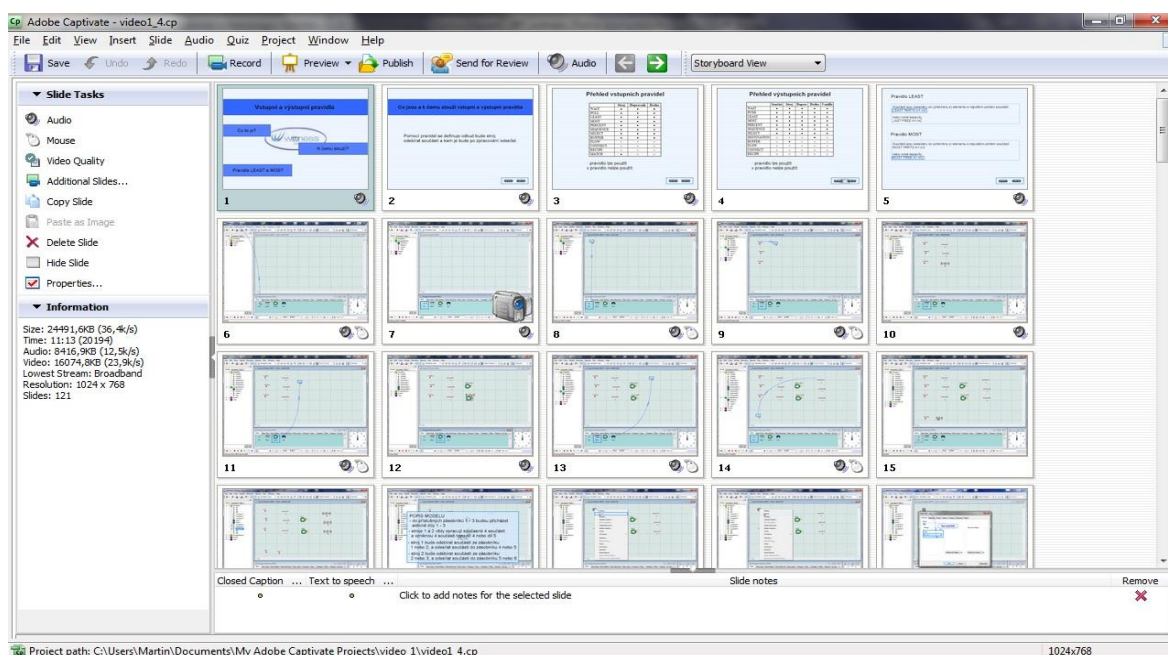
Z velké části jsem používal typ automatického snímání (Automatic Recording). Při tomto typu nahrávání se při každé změně obrazovky video uloží jako snímek. Po ukončení nahrávání vznikne tedy sekvence snímků, s kterými můžeme dál pracovat. Pokud při nahrávání dochází k nějaké plynulé změně obrazovky, například k pohybu posuvníkem, není tato změna rozdělena na snímky, jednalo by se totiž o velké množství snímků, které by ale

trvaly jen velmi krátkou dobu. Tuto situaci řeší Captivate tak, že příslušnou změnu uloží jako animaci a tato animace je pak vložena do snímku. Podobným způsobem je řešeno i psaní textu, výsledek je tak plynule zobrazen na snímku i s doprovodným zvukem připomínající zvuk klávesnice.

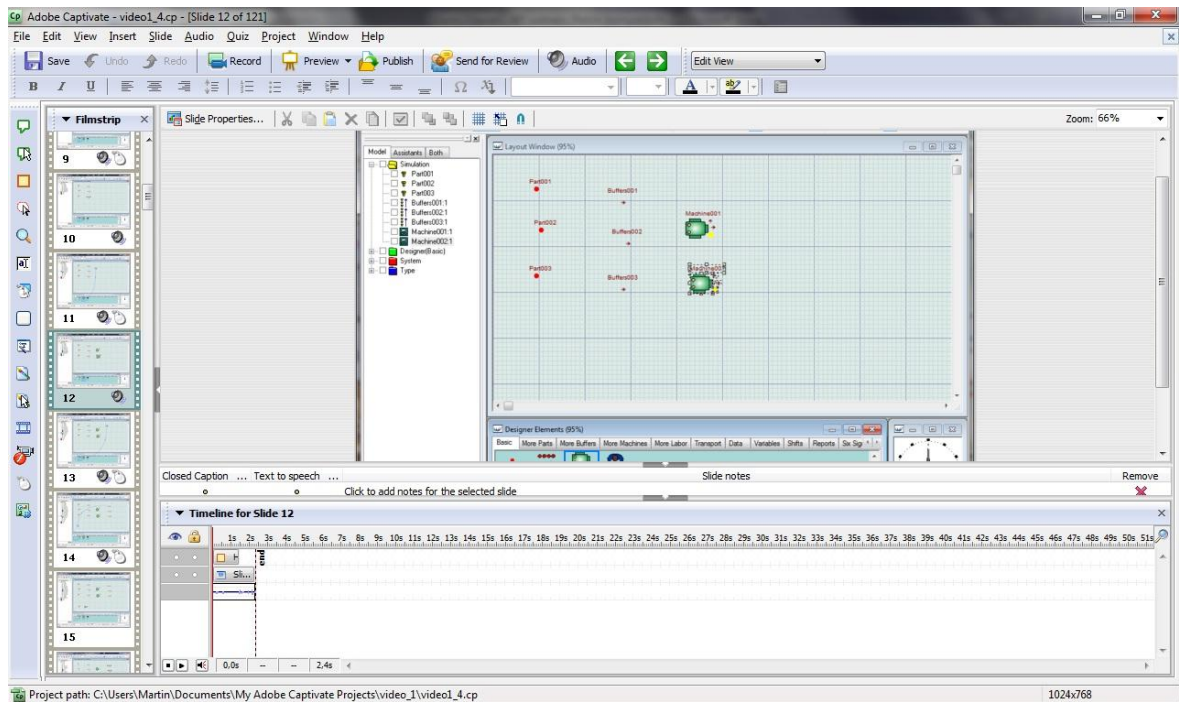
Automatický režim ale neuloží jako animaci plynulý pohyb různých součástí v modelu vytvořeným systémem Witness. Uloží je jako snímky a ve výsledném videu se již součásti nepohybují plynulým pohybem, což není příliš vhodné. Proto jsem tuto situaci vyřešil tak, že jsem spuštěný model v systému Witness nahrál pomocí druhého typu snímání a to Full motion Recording. Ten nepřevádí výsledné video na snímky, ale uloží jej jako animaci. Takto získanou animace jsem poté vložil do příslušného snímku.

## 4.2 Úprava snímků

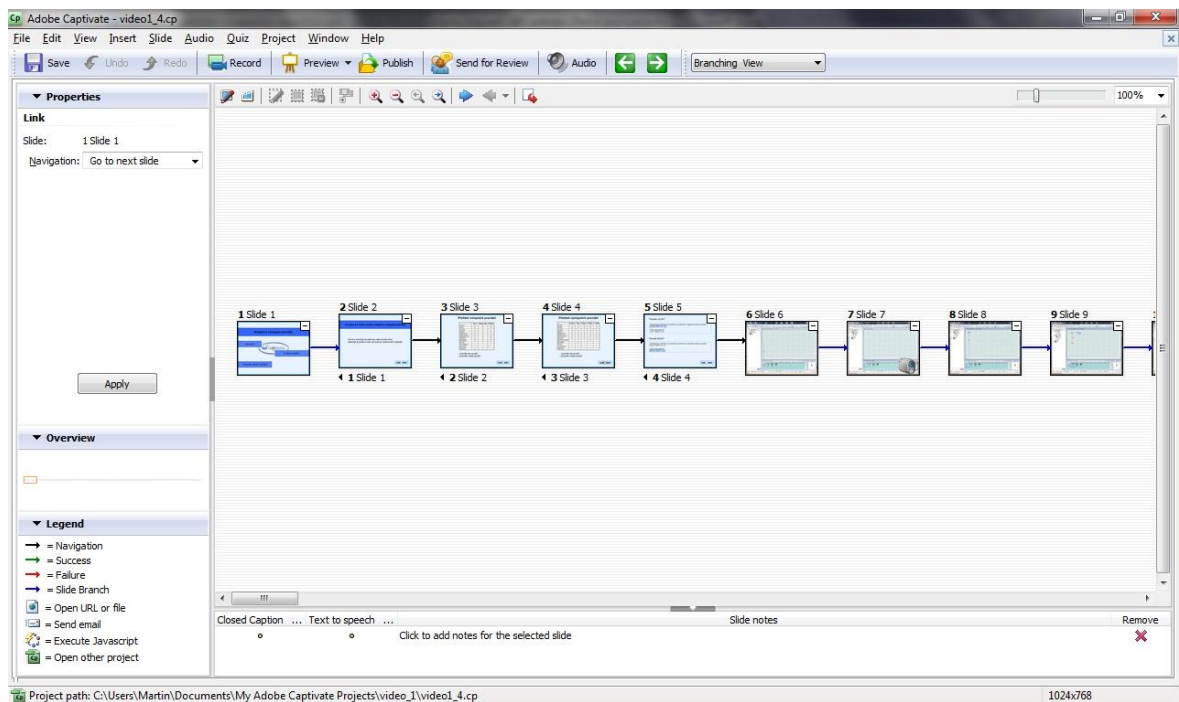
Video rozdělené na snímky neboli „slajdy“ lze velice snadno upravovat a dovést tak projekt do finální podoby. Snímky lze mezi sebou různě zaměňovat a kopírovat. Na kterékoliv místo je možné pořídit nový snímek, takže opravení chyb je velice jednoduché. Kterýkoliv snímek můžeme samozřejmě odstranit, anebo jen skrýt. Skrytý snímek se neobjeví ve výsledném videu, ale po zviditelnění s ním můžeme dále pracovat. Při úpravě snímků můžeme pracovat ve třech náhledech a to Storyboard view (viz. Obr. 6), Edit view (viz. Obr. 7) a Branching view (viz. Obr. 8).



Obr. 6. Náhled Storyboard view



Obr. 7. Náhled Edit view

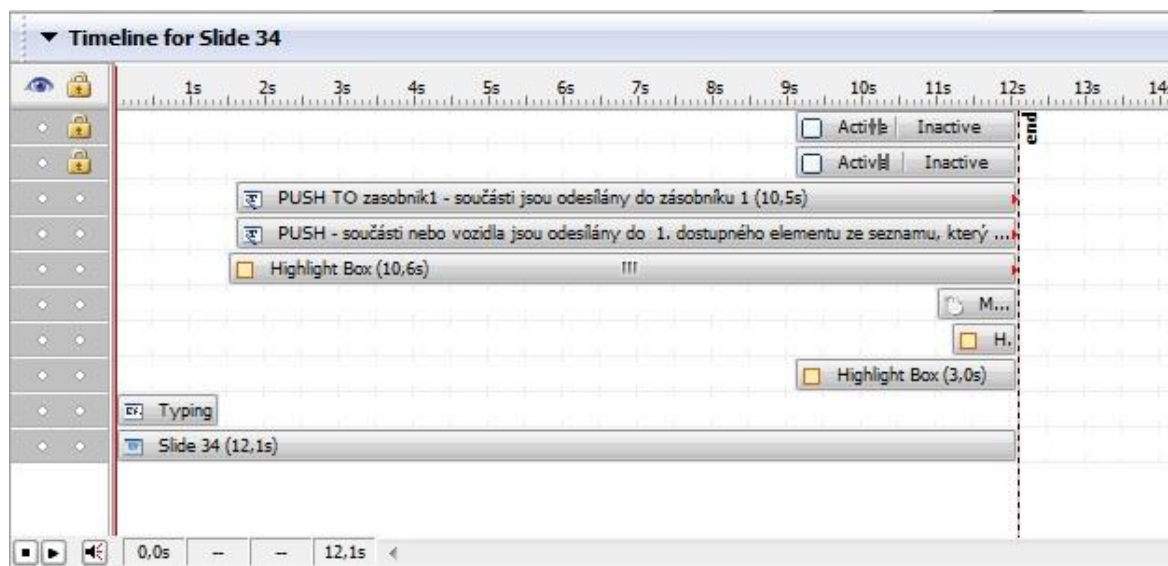


Obr. 8. Náhled Branching view

Zobrazení Branching view představuje vizuální zobrazení všech vazeb mezi snímky v projektu. Já osobně jsem toto zobrazení ke své práci nevyužíval. Náhled Storyboard view zobrazuje všechny snímky projektu, tuto možnost jsem použil jen při uspořádávání snímků a při rychlé kontrole projektu. Poslední náhled, který Captivate nabízí je Edit view.

Toto zobrazení jsem používal nejčastěji, protože v tomto zobrazení je umožněno do snímku vkládat různé informační prvky nebo prvky pro zpřehlednění snímku a mnoho dalších objektů, které můžeme využít k různým účelům.

Captivate při nahrávání videa sám doplňuje různé prvky do jednotlivých snímků. Jedná se především o zvýrazňovací boxy, popisky menu apod. Popisky nás informují například o tom, která položka byla z menu vybrána, informují nás o tlačítku, kterým jsme zavřeli nějaké okno atd. Tyto automaticky vytvořené prvky můžeme poté upravovat, odstranit, anebo třeba jen skrýt. Kromě automaticky vytvořených prvků můžeme do snímku vložit prvky a efekty jako je text, obrázek, tlačítka, animace a různé grafické objekty jako jsou šipky a čtverce. Dále můžeme použít lupu pro zvětšení detailnější částí nebo malého textu a mnoho dalších efektů. Prvky do snímku vkládáme přímo na místo, kde chceme, aby se nám zobrazily, délku zobrazení nastavujeme na časové ose (viz. Ob. 9). Dále lze u prvků nastavit přechod pro postupné zobrazování a skrývání. Captivate také zachycuje pohyb kurzorem, ukládá se však jen počáteční a koncový bod pohybu kurzoru. Dráha mezi těmito body se vykreslí na základě volby uživatele a to buď přímo, nebo obloukem. Koncový i počáteční bod lze změnit a stejně tak i kurzor. Na časové ose můžeme také změnit rychlost pohybu kurzoru.



Obr. 9. Časová osa

### 4.2.1 Použité nástroje v Adobe Captivate

Jak jsem se již zmínil při snímání videa, video se rozloží na snímky a tyto snímky je poté možno upravovat v náhledu Edit view. Captivate má řadu nástrojů (viz. Obr. 10), kterými můžeme docílit velmi zajímavých efektů a ve výsledku tak může vzniknout velmi zajímavé a poutavé video. Nyní popíšu, které nástroje jsem používal ve své práci.



Obr. 10. Panel nástrojů v zobrazení Edit view

#### Highlight box

Jeden z nejvíce používaných nástrojů slouží ke zvýraznění určité oblasti na snímku. Video se tak stává přehlednější a probíraný problém je tak lépe znázorněn na snímku. Já jsem tento nástroj používal například jako pozadí animovaného textu nebo i celého snímku. Je k dispozici mnoho možností jak jej nastavit. Lze nastavit barvu rámu i výplně boxu, tloušťku rámu a také průhlednost výplně. Dále můžeme nastavit čas, jak dlouho a kdy bude prvek zobrazen, způsob přechodu, pozici a velikost. Čas zobrazení nastavujeme obvykle na časové ose.

#### Caption

Tento nástroj je také velmi často používaný. Jde o jakýsi informativní titulek (viz. Obr. 11). Používáme ho všude, kde potřebujeme něco popsat, označit nebo přeložit. Můžeme ho libovolně upravovat a měnit. Máme na výběr z několika stylů, které se liší tvarem a barvou rámečku. Dále můžeme nastavit velikost, barvu a styl písma a také jeho zarovnání, číslování apod. Nastavujeme dobu zobrazení i způsob přechodu mezi zobrazením a zmizením titulku. Samozřejmostí je také nastavení pozice a velikosti titulku.



Obr. 11. Různé styly Caption

#### Zoom area

Zoom area slouží ke zvětšení oblasti, která je obtížně čitelná nebo špatně viditelná. Tento užitečný nástroj se skládá ze dvou částí neboli oken. První okno je oblast, která má být

zvětšena. Tato oblast je promítána do druhého okna, které můžeme umístit na libovolné místo ve snímku. Velikost druhého okna udává, jak bude vybraná oblast prvním oknem zvětšena. U druhého okna můžeme také nastavit barvu rámu i výplně a průhlednost výplně. A také i u toho nástroje lze nastavit dobu zobrazení a způsob přechodu.

### Button

Další nástroj, který jsem ve své práci velmi často využíval, jsou tlačítka. Tlačítka mají velké množství použití, avšak já je ve své práci používal pro posun mezi jednotlivými snímky (viz. Obr. 12). Využíval jsem je ve snímcích, kde byl vysvětlován složitější problém i se slovním popisem. Při užití tlačítka dojde k zastavení projektu a uživatel si tak může v klidu pročíst daný problém. Poté může uživatel tlačítkem *Next* pokračovat dál v projektu nebo může tlačítkem *Back* nechat snímek znova přehrát.



Obr. 12. Tlačítka pro posun mezi snímky

Tlačítka nabízejí i jiné funkce, například pomocí tlačítka může uživatel přejít na libovolný snímek, odeslat e-mail, otevřít soubor, URL adresu a také skrýt a zobrazit námi vybraný objekt a mnoho dalších funkcí. Tyto funkce nastavujeme v akci při kliknutí na tlačítko. Dále u tlačítka můžeme zvolit jeho typ. Máme na výběr ze třech možností Text button, Transparent button a Image button. Pro svou práci jsem zvolil Image button, kde stejně jako u nástroje Caption můžeme vybrat z několika stylů tlačítek. A samozřejmě i u tohoto nástroje je možné nastavit velikost a pozici.

### Text animation

Animovaný text je vhodný například pro nadpisy kapitol. Já ho ale používal i při vysvětlování určitého problému, kde jsem však animaci vypnul. Máme na výběr z velkého množství animací a lze také nastavit rychlost animace. Dále je možné nastavit velikost, barvu, styl a také průhlednost písma.

### Image

Tento nástroj umožňuje vkládání obrázků do snímku. Podporuje veškeré formáty obrázků například JPEG, GIF, PNG, atd.

## Animation

Nástroj animation slouží pro vkládání animací do snímku. Při spuštění modelu v systému Witness se modelem plynule pohybují různé součásti. Adobe Captivate však tento proces nezachytil jako animaci, ale jako snímky což není pro ukázkou příliš praktické, proto jsem tento proces nahrál jako samostatnou animace (viz. kapitola 4.1). Poté jsem pomocí nástroje animation vložil animaci do snímku.

## Grafické objekty

Adobe Captivate umožňuje kreslení základních grafických objektů. Tuto možnost si však musíme zobrazit v menu *Window*, pod položkou *Toolbars* vybereme možnost *Drawing*. V nástrojové liště se nám objeví nástroje, pomocí kterých můžeme vytvořit grafické objekty, jako jsou šipky, kvádr, čtverec apod. Prvek můžeme nakreslit libovolně velký a kdekoliv ve snímku. Lze nastavit samozřejmě barvu výplně i okraje, průsvitnost a další vlastnosti objektu.

## 4.3 Ozvučení videa

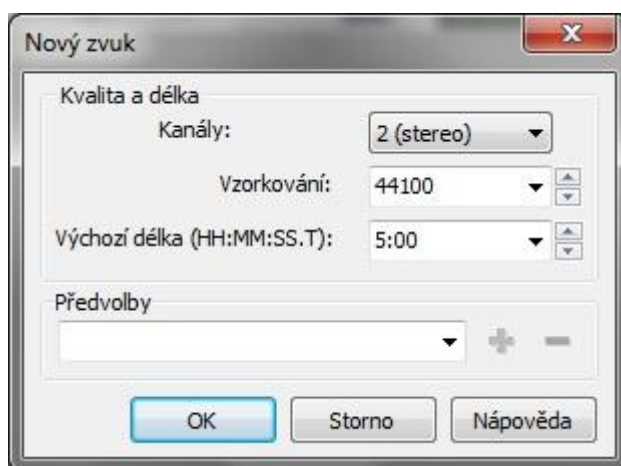
Captivate při nahrávání přidává automaticky doprovodný zvuk na místa, kde došlo ke kliknutí myši a psaní textu na klávesnici. Projekt je tak více přehledný a věrohodný. Kromě těchto doprovodných zvukových efektů umožňuje Captivate vložit libovolný zvukový soubor například hudbu jako pozadí videa. Pracuje se soubory typu WAV, ale při generování videa se zvukový soubor změní na formát MP3. Kromě práce se zvukovými soubory umožňuje Captivate nahrát mluvený komentář pomocí mikrofону. Před používáním této funkce je však nutná kalibrace mikrofону, nastavení frekvence, bitrate a rychlost kódování. Mluvený komentář, a stejně tak i zvukový soubor, lze připojit k jednotlivým snímkům, ke skupině snímků nebo k celému projektu.

Přestože se funkce nahrávání mluveného komentáře přímo nabízí, zvolil jsem jinou možnost a mluvený komentář jsem nahrál v jiném programu. Poté jsem tento zvukový soubor připojil k jednotlivým snímkům. Program, ve kterém jsem vytvářel mluvené komentáře je GoldWave.

### 4.3.1 GoldWave

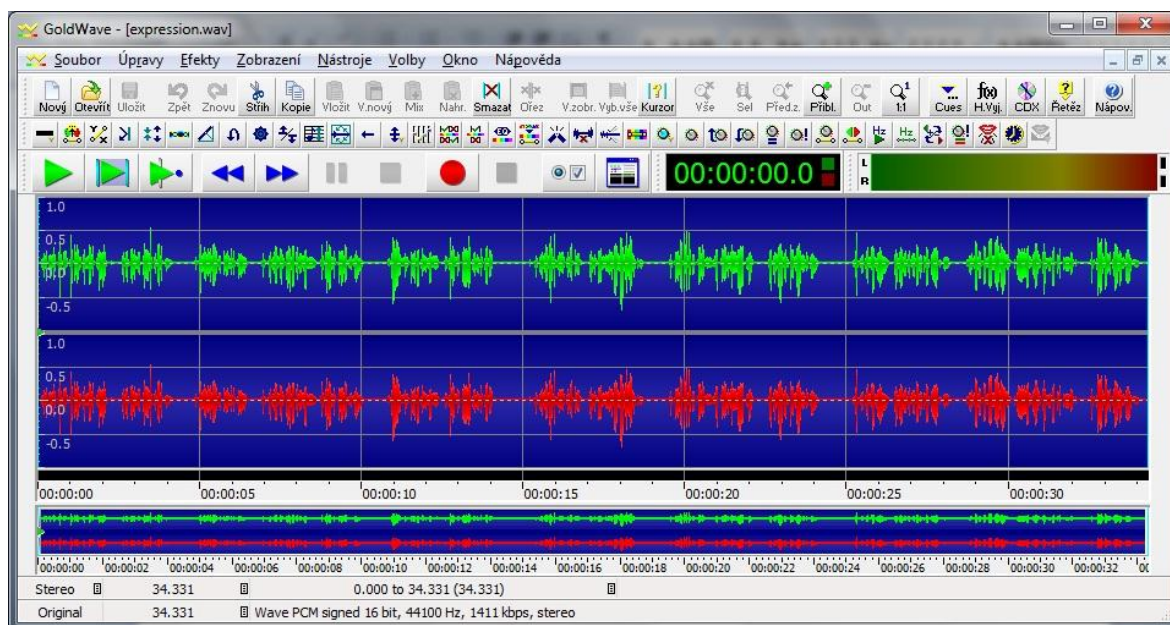
GoldWave je vysoce hodnocený, profesionální digitální audio editor. Přehrává, edituje, mixuje a analyzuje audio. Podporuje speciální efekty, jako například slábnutí, ekvalizér, dopplerův efekt, ozvěnu atd. Pomocí GoldWawu můžeme vyčistit nahrávku od šumu a praskání. Převádí soubory z různých i do různých formátů (WAV, MP3, OGG, AIFF). [17]

Program jsem si vybral pro jeho velké množství efektů a funkcí, které mi jednoduše umožnili nahrát mluvený komentář a které mi při nahrávání mluveného komentáře velmi pomohli. Mohl jsem tak docílit kvalitnějšího komentáře. Obzvláště odstranění šumu a praskání z nahrávky se ukázalo jako velmi dobrý nástroj při tvorbě komentáře. Při spuštění programu a vytvoření nového souboru nám program nabídne základní nastavení, kde můžeme zvolit délku zvukové stopy, vzorkování a také můžeme zvolit, zda budeme nahrávat mono nebo stereo. Můžeme si také vybrat nastavení z již předem definovaných předvoleb (viz. Obr. 13).



Obr. 13. Nastavení nové zvukové stopy

Nahranou zvukovou stopu (viz. Obr. 14) můžeme libovolně sestříhat, proto odstranění chybné informace a nahrání nové nebyl problém. Kromě funkce odstranění šumu a praskání jsem také využíval změnu hlasitosti. Někdy jsem potřeboval zvukovou stopu zesílit a jindy zeslabit, což šlo velmi jednoduše díky funkcím, které GoldWave obsahuje. Takto upravené zvukové stopy jsem exportoval do formátu WAV a vkládal je do vytvořených snímků v programu Adobe Captivate 4. GoldWave je šířen pod licencí Shareware, která je zdarma, takže získání programu nebylo obtížné.



Obr. 14. Zvuková stopa v programu GoldWave

#### 4.4 Postup vytváření videa

Při vytváření videa bychom měli mít na začátku určitou představu o jeho obsahu. Grafický design videí by měl být ucelený a nematoucí. Protože jsou videa vytvářena v sérii, je tedy vhodné zvolit jednotnou úpravu, ale zároveň videa od sebe nějakým způsobem odlišit. K vizuálnímu odlišení je využita barevná stavba videí a jednotný styl videa slučuje. [14]

Jak jsem se již zmínil, touto prací navazuji na Daniela Haislera, proto mi přišlo vhodné pokračovat v podobném stylu, který začal.

Před vytvářením videa jsem si nejprve stanovil, co budu v daném videu prezentovat. Poté jsem si navrhl model, na kterém budu danou látku popisovat. Následně jsem nahrál průběh vytváření tohoto modelu. Poté jsem si sepsal scénář, podle kterého jsem postupoval, jak jsem model vytvářel. Nahrál jsem zvukové komentáře a ty poté vkládal do příslušných snímků. Tato část byla asi nejtěžší práce tvorby, protože bylo nutné vyladit vše přesně na míru, aby zvukový komentář odpovídal právě prováděné akci na obrazovce. Toho jsem docílil změnou doby zobrazení snímků a jejich úpravou, ale také úpravou scénáře a tedy i zvukového komentáře. Nakonec jsem videa upravil tak, aby se stala přehledným, názorným a poutavým materiálem pro studenty. Toho jsem docílil pomocí různých nástrojů, které jsem popsal v kapitole 4.2.1.

## 5 POPIS JEDNOTLIVÝCH VIDEÍ

Účelem této práce bylo vytvořit výuková instruktážní videa k simulačnímu prostředí Witness. Práci navazuji na Daniela Haislera, který ve své práci [14] popisuje základní elementy programu. Vytvořil také jednoduchý model, na kterém ukázal některé funkce programu Witness.

Hlavním cílem mé bakalářské práce je popis pravidel. Rozlišujeme vstupní pravidla a výstupní pravidla. Pomocí těchto pravidel se řídí tok součástí systémem. Určují tedy, jak se součásti budou v modelu pohybovat. Pokud vstupní pravidlo není splněno, stroj je bez materiálu a nepracuje. Pokud není splněno výstupní pravidlo, je stroj blokován.

V práci také popisují typy strojů. Stroje jsou zařízení, které pracují se součástmi a obvykle je nějakým způsobem mění. Stroje jsou rozděleny podle toho, kolik součástí najednou zpracovávají. Například může do stroje vstupovat jedna součást, ale vystoupit jich může mnoho. Typy strojů popisují proto, že některá pravidla se obvykle používají s určitým typem stroje.

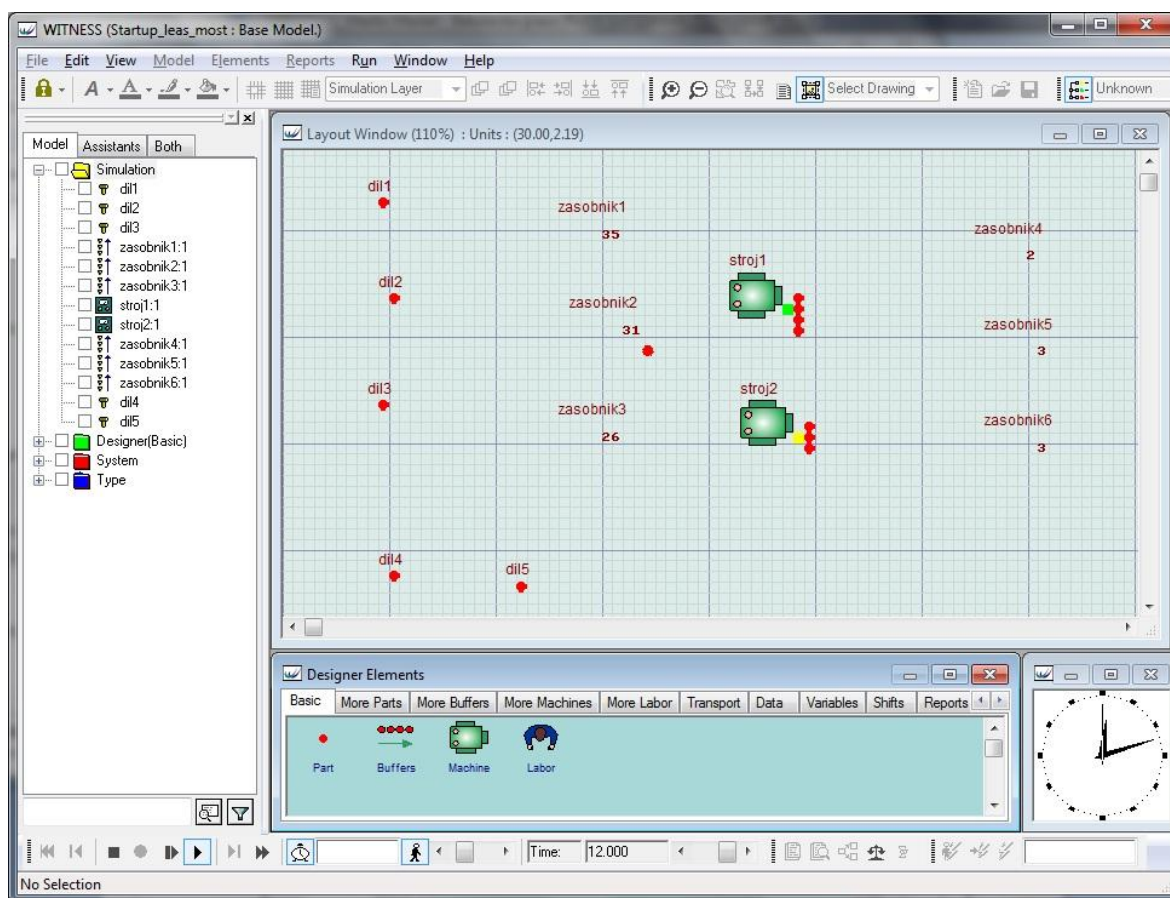
Každé video začíná úvodním snímkem, který naznačuje, jaké pravidlo bude v příslušném videu probíráno. Následuje popis a vysvětlení tohoto pravidla, poté popis modelu, který budu vytvářet a následně tvorba toho modelu, na kterém je pravidlo demonstrováno. Všechny elementy, z kterých se model skládá, patří do základních součástí modelu. Tyto základní elementy, bez kterých se téměř žádný model neobejde, jsou:

- **Součásti** (parts) – reprezentují vše, co prochází modelem. Mohou představovat fyzické součástky, výrobky i dokumenty nebo třeba cestující na letišti.
- **Zásobníky** (buffers) – jsou to místa, kde lze skladovat součásti. Mohou to být například lidé ve frontě nebo součásti čekající na další operaci.
- **Stroje** (machines) – jsou to zařízení, které pracují se součástmi. Stroj odebírá součást, zpracuje ji a odešle dál. Stroj mění stav součásti z jednoho na druhý

### 5.1 Video 1 – pravidla *least* a *most*, stroj *batch*

V prvním ze šesti videí se věnuji pravidlům *least* a *most*. Tato pravidla prezentuji na modelu, který se skládá ze tří součástí, které přicházejí do třech zásobníků, dvou strojů

a dalších třech zásobníků, kam se odesílají opracované součásti. Dále jsou v modelu také dvě pasivní součásti (viz. Obr. 15).



Obr. 15. Model reprezentující pravidla least a most

Model pracuje tak, že součásti pojmenované jako *dil1* až *dil3* jsou odesílány do zásobníků 1 až 3. Stroje poté přebírají tyto součásti ze zásobníků na základě určitého pravidla, opracují součásti a ty jsou poté odeslány do zásobníků 4 až 6.

Součásti *dil1* až *dil3* přicházejí do prvních třech zásobníků pomocí výstupního pravidla *push* (viz. Zdrojový kód 1). Toto pravidlo odesílá součásti do 1. dostupného elementu ze seznamu. Součást typu *dil1* se tedy odesílá do zásobníku 1.

Zdrojový kód 1: Zápis výstupního pravidla u součásti:

```
PUSH to zasobnik1
```

U součástí je také nastaven počet součástí a střední doba mezi příchody, tedy v jakém časovém intervalu jsou součásti odesílány do zásobníku. Pro náhodnou dobu odesílání a náhodný počet odesílaných součástí používám funkci *negexp*. Jedná se o negativně exponenciální rozdělení. Funkce má dva parametry a to střední hodnotu a proud. V modelu

jsem použil zápis  $NEGEXP(20, 1)$ , znamená to, že průměrná doba odesílání součástí je 20 jednotek času. V případě použití funkce u počtu součástí je průměrný počet odesílaných součástí 20.

Typy strojů jsem zvolil *Batch*. Jde o dávkový stroj, kde dovnitř stroje jde mnoho součástí a stejný počet jde i ven. U tohoto stroje je také nutné specifikovat nejmenší a největší počet součástí, který může stroj zpracovat. Ve vlastnostech stroje jsem nejmenší počet součástí (položka *Batch min*) nastavil na hodnotu 4, což znamená, že stroj přebírá 4 součásti. Dále jsem u stroje nastavil akci na konci opracování (Actions on Finish). Je to akce, která se provede po opracování součástí, ale ještě před odesláním součástí ze stroje. V této akci měním typ součástí pomocí funkce *change all*. Tato funkce změní typ všech opracovaných součástí uvnitř stroje na jiný typ. Takováto akce je zapsána jako `CHANGE ALL to dil4`. Všechny opracované součásti se změní na pasivní součásti typu *dil4*. U druhého stroje se součásti mění na součásti typu *dil5*. Dále je u stroje nastaveno vstupní a výstupní pravidlo. Jak jsem se již zmínil, v tomto modelu se zaměřuji na pravidla *least* a *most*. Tato pravidla mají několik modifikací.

**Least parts** – součásti jsou odesílány do elementu nebo přebírány z elementu s **nejnižším** počtem součástí.

**Least free** – součásti jsou odesílány do elementu nebo přebírány z elementu s **nejnižším** počtem volné kapacity.

**Most parts** – součásti jsou odesílány do elementu nebo přebírány z elementu s **nejvyšším** počtem součástí.

**Most free** – součásti jsou odesílány do elementu nebo přebírány z elementu s **nejvyšším** počtem volné kapacity.

U těchto pravidel a jejich modifikací záleží, zda budou použita na vstupu nebo na výstupu stroje. U prvního stroje jsem použil jako vstupní pravidlo *least free* (viz. Zdrojový kód 2).

Zdrojový kód 2: Zápis vstupního pravidla u prvního stroje:

```
LEAST FREE zasobnik1, zasobnik2
```

Takový zápis znamená, že součásti jsou odebírány ze zásobníku 1 nebo 2, podle toho, kde je méně volné kapacity. Na výstup tohoto stroje jsem použil pravidlo *least parts* (viz. Zdrojový kód 3).

Zdrojový kód 3: Zápis výstupní pravidla u prvního stroje:

```
LEAST PARTS zasobnik4, zasobnik5
```

Součásti jsou tak odesílány do zásobníku 4 nebo 5, podle toho, kde je menší počet součástí.

U druhého stroje jsem použil pravidlo *most* a jeho modifikace. Jako vstupní pravidlo jsem použil pravidlo *most parts* (viz. Zdrojový kód 4).

Zdrojový kód 4: Zápis vstupního pravidla u druhého stroje:

```
MOST PARTS zasobnik2, zasobnik3
```

To způsobí, že součásti jsou odebírány ze zásobníku 2 nebo 3, podle toho, kde je větší počet součástí. Na výstup tohoto stroje jsem použil pravidlo *most free* (viz. Zdrojový kód 5).

Zdrojový kód 5: Zápis výstupního pravidla u druhého stroje:

```
MOST FREE zasobnik5, zasobnik6
```

Součásti jsou tak odesílány do zásobníku 5 nebo 6, podle toho, kde je více volné kapacity.

## 5.2 Video 2 - pravidlo *select*, stroj *single*

V druhém videu se zabývám pravidlem *select* a popisuji zde také stroj *Single*. Pravidlo demonstruji na modelu, který se skládá ze dvou součástí, které stejně jako v prvním modelu, pomocí pravidla *push* a funkce *negexp* přicházejí náhodně do dvou zásobníků. Dále se model skládá z jednoho stroje a dalších dvou zásobníků, kam se opracované součásti odesílají.

Při použití pravidla *select* jsou součásti odesílány do několika elementů nebo přebírány z několika elementů podle hodnoty celočíselné proměnné. Z popisu pravidla je zřejmé, že v modelu bude využívána celočíselná proměnná. Tuto proměnnou vložíme do modelu jednoduše tak, že v knihovně prvků (Designer Elements) v záložce *Variables* vybereme proměnnou *VInteger* a vložíme ji do okna projektu. Nebo můžeme proměnnou definovat jako nový prvek tak, jak je popsáno ve videu. Proměnné jsem nastavil jméno, hodnotu a také její typ.

Jak jsem se již zmínil, v modelu využívám stroj *single*. Je to jednoduchý stroj, kdy dovnitř stroje vstupuje jedna součást a jedna součást z něj také vystupuje. Na vstup tohoto stroje jsem použil pravidlo *select* (viz. Zdrojový kód 6).

Zdrojový kód 6: Zápis vstupního pravidla u stroje single:

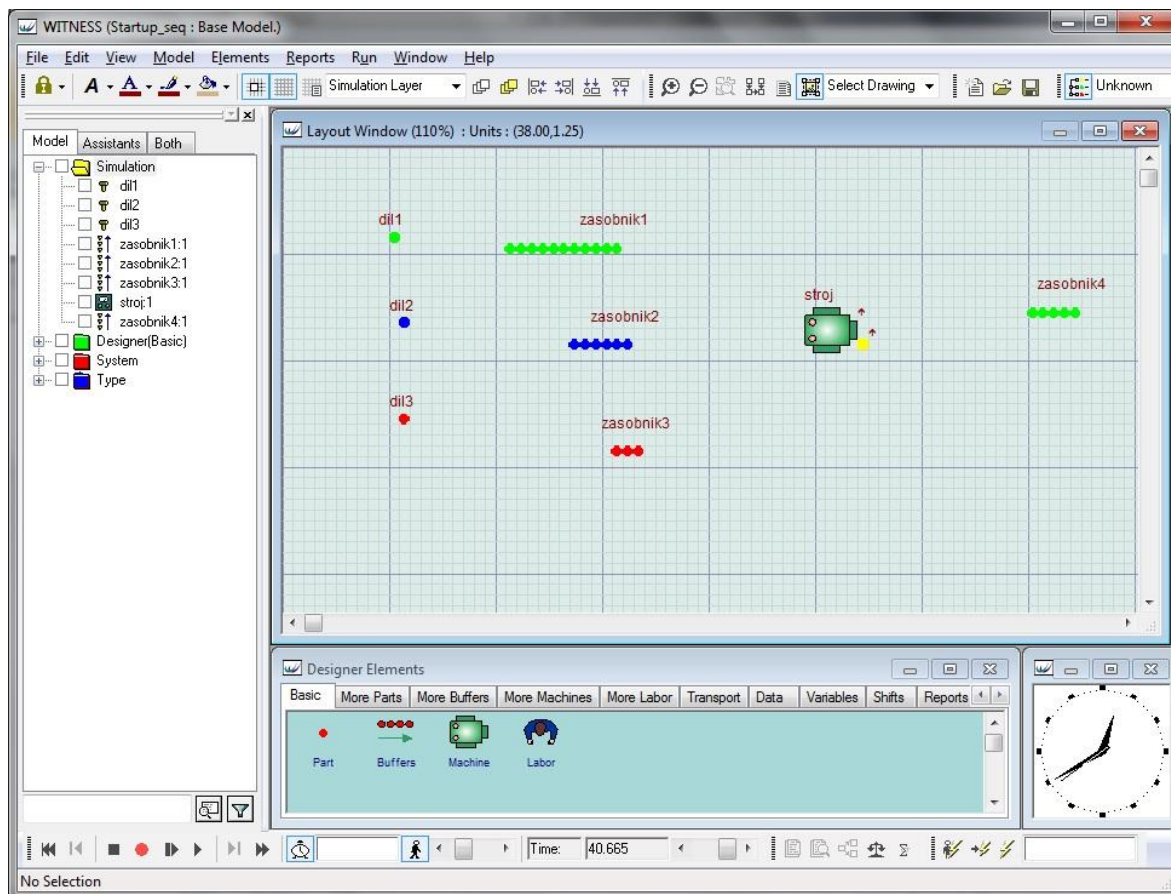
```
SELECT on X zasobnik1, zasobnik2
```

Takovýto zápis tohoto pravidla znamená, že pokud je hodnota proměnné  $X$  rovna jedné, stroj odebírá jednu součást ze zásobníku 1, pokud je proměnná  $X$  rovna dvěma, stroj odebírá jednu součást ze zásobníku 2.

Hodnotu proměnné měním v akci na konci zpracování stroje pomocí funkce *iuniform*. Funkce *iuniform* generuje celočíselné hodnoty, jedná se tedy o celočíselné rovnoměrné rozdělení. Má tři parametry minimum, maximum a proud. Zápis  $X = \text{IUNIFORM}(1, 2, 1)$  znamená, že funkce *iuniform* generuje pouze hodnoty 1 nebo 2 a ty jsou přiřazeny proměnné  $X$ . Součásti, ať už ze zásobníku 1 nebo 2, stroj zpracuje a odešle pomocí pravidla *push* do zásobníku 3.

### 5.3 Video 3 - pravidlo sequence, stroj assembly

Ve třetím videu popisují pravidlo *sequence* a stroj *assembly*. Toto pravidlo a stroj prezentují na modelu, který se skládá ze tří součástí, které přicházejí do třech zásobníků jednoho stroje a dalšího zásobníku, kam se zpracované součásti odesílají (viz. Obr. 16). Součásti pojmenované v modelu jako *dil1* až *dil3* přicházejí do zásobníku 1 až 3 pomocí pravidla *push* tak, jako v předchozích modelech. Střední doba mezi příchody je vyjádřena pomocí funkce *uniform*. Jedná se o rovnoměrné rozdělení. Má tři parametry minimum, maximum a proud. Funkce je zapsána jako  $\text{UNIFORM}(4, 7, 1)$  což znamená, že se generují náhodná čísla v rozsahu 4 až 7.



Obr. 16. Model reprezentující pravidlo sequence

Pravidlo *sequence* odesílá nebo přebírá součásti z několika elementů cyklicky. Podobně jako pravidla *least* a *most* má různé modifikace.

**Sequence/wait** – stroj u této modifikace čeká, až se splní první podmínka a jakmile je podmínka splněna, pokračuje na další v pořadí, v jakém jsou zadány. Stroj tedy čeká, až budou splněny všechny podmínky.

**Sequence/next** – při této modifikaci pravidla stroj nesplněnou podmínku přeskočí. Podmínky se tedy splňují v libovolném pořadí.

**Sequence/reset** – stroj čeká, až budou splněny všechny podmínky najednou. Při nesplnění jedné podmínky vše nuluje a začíná od začátku. Tuto modifikaci jsem ve svém modelu nepoužil.

Typ stroje v tomto modelu je *assembly*. Jedná se o montážní stroj, kdy do stroje vstupuje mnoho součástí, ale vystupuje pouze jedna. Počet vstupujících součástí je nastaven na hodnotu 6. Pro vstup součástí do tohoto typu stroje se obvykle využívá právě pravidlo *sequence*.

V modelu nejprve využívám modifikaci *wait*, v tomto případě stroj vždy čeká na danou součást, dokud není k dispozici (viz. Zdrojový kód 7).

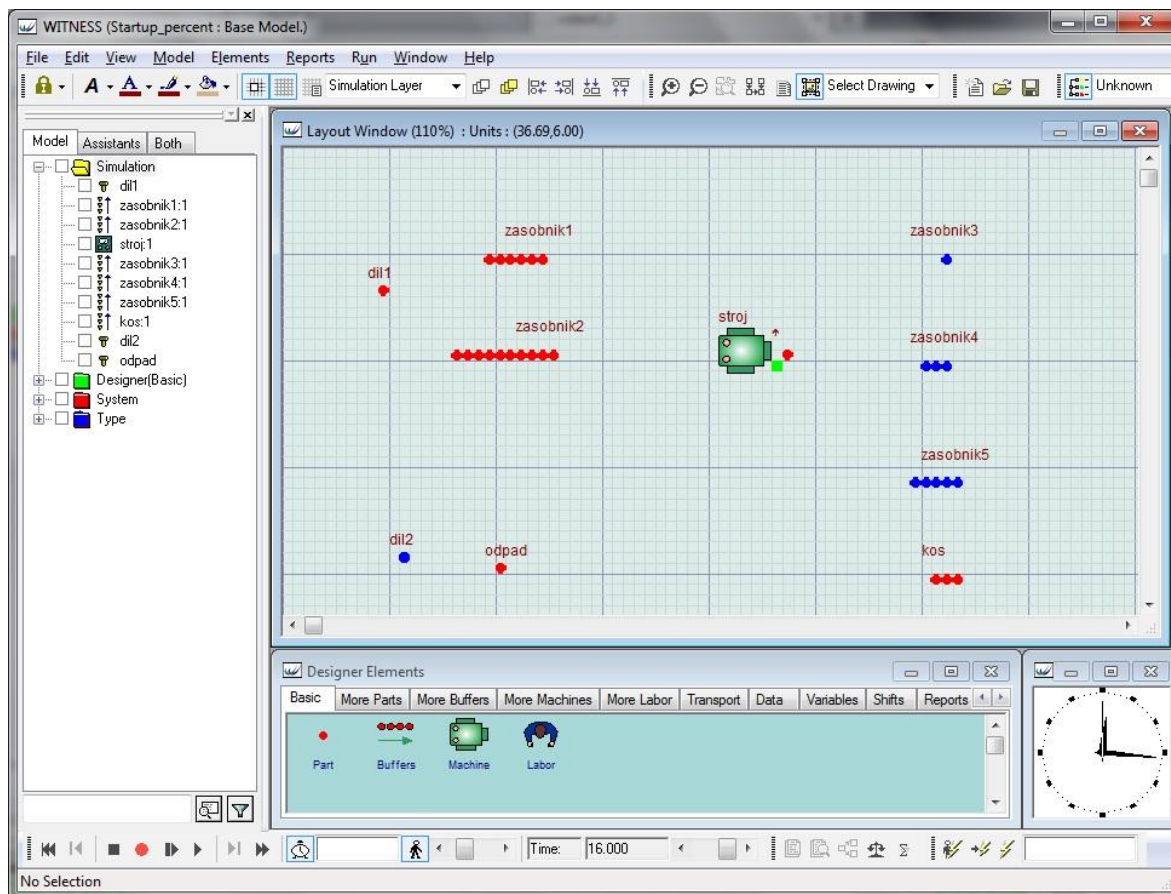
Zdrojový kód 7: Zápis vstupního pravidla u stroje assembly:

```
SEQUENCE    /Wait    zasobnik1#(1) , zasobnik2#(2) , zasobnik3#(3)
```

Znamená to, že stroj přebírá jednu součást ze zásobníku 1, dvě součásti ze zásobníku 2 a tři součásti ze zásobníku 3. Stejným způsobem je zapsána i modifikace *next*, stroj však nečeká na žádnou součást a přebírá součásti v libovolném pořadí. Na vstupu stroje je tedy šest součástí, ale po zpracování vznikne jedna a ta je pomocí pravidla *push* odeslána do zásobníku 4.

#### 5.4 Video 4 - pravidlo percent, stroj production

V dalším videu se věnuji pravidlu *percent* a stroji *production*. Toto pravidlo odebírá nebo přebírá součásti z několika elementů na základě % rozdělení pravděpodobnosti. Model, na kterém prezentuji toto pravidlo, se skládá z jedné součásti, pojmenované jako *dill*, která je pomocí pravidla odesílána do zásobníku 1 nebo 2. Dále se model skládá z jednoho stroje a dalších čtyř zásobníků, do kterých se odesílají zpracované součásti. Do modelu jsou také vloženy dvě pasivní součásti pojmenované jako *dil2* a *odpad* (viz. Obr. 17).



Obr. 17. Model reprezentující pravidlo percent

Součást typu *dil1* je pomocí pravidla *percent* odesílána s určitou pravděpodobností do dvou zásobníků (viz. Zdrojový kód 8).

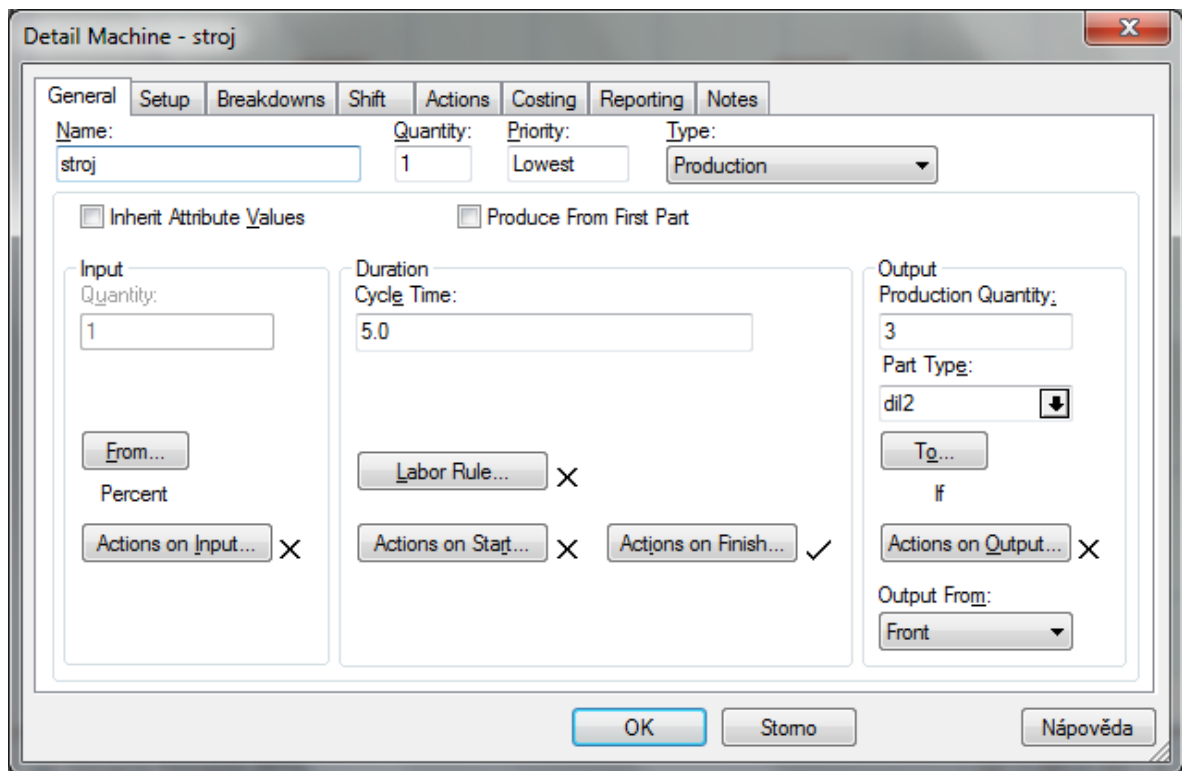
Zdrojový kód 8: Zápis vstupního pravidla *percent* u součásti *dil1*:

```
PERCENT zasobnik1 35.00, zasobnik2 65.00
```

Což znamená, že součást je odesílána s pravděpodobností 35% do zásobníku 1 a s pravděpodobností 65% do zásobníku 2.

V modelu je použit stroj typu *production*, jedná se o produkční stroj. Dovnitř tohoto stroje vstupuje jedna součást, ale vystupuje z něj mnoho. U tohoto stroje je nutné specifikovat, kolik součástí a jakého typu se vyprodukuje z jedné součásti na vstupu. Tato součást však projde strojem nezměněna a objeví se i na výstupu (viz. Obr. 18). Pomocí pravidla *percent* vstupuje do stroje jedna součást typu *dil1* s určitou pravděpodobností ze zásobníku 1 nebo 2. Na výstupu stroje však budou součásti 4 a to 3 součásti typu *dil2*, kde počet a typ těchto součástí nastavují ve vlastnostech stroje v části *output* (viz. Obr. 18). Na výstupu stroje je také součást typu *dil1*, která prošla strojem nezměněna. Dále je ve stroji nastavena akce na

konci opracování (Actions on Finish). V této akci měním, pomocí funkce *change*, typ součásti *dil1* na pasivní součást typu *odpad*.



Obr. 18. Nastavení vlastností stroje production

Tyto opracované a změněné součásti jsou odesílány do dalších zásobníků pomocí výstupního pravidla stroje. Na výstupu stroje používám složené pravidlo pomocí pravidel *if* a *else* (viz. Zdrojový kód 9).

Zdrojový kód 9: Zápis výstupního pravidla u stroje production:

```
IF TYPE = odpad
    PUSH to kos
ELSE
    PERCENT zasobnik3 10.00 , zasobnik4 30.00 , zasobnik5 60.00
ENDIF
```

V první větvi, pomocí atributu *type*, testuji, o jaký typ součásti se jedná. Je-li aktuální součást typu *odpad*, je odeslána pomocí pravidla *push* do zásobníku *kos*. Pokud je aktuální součást jiného typu, je odeslána s určitou pravděpodobností pomocí pravidla *percent* do zásobníku 3, 4 nebo 5.

## 5.5 Video 5 - pravidlo match

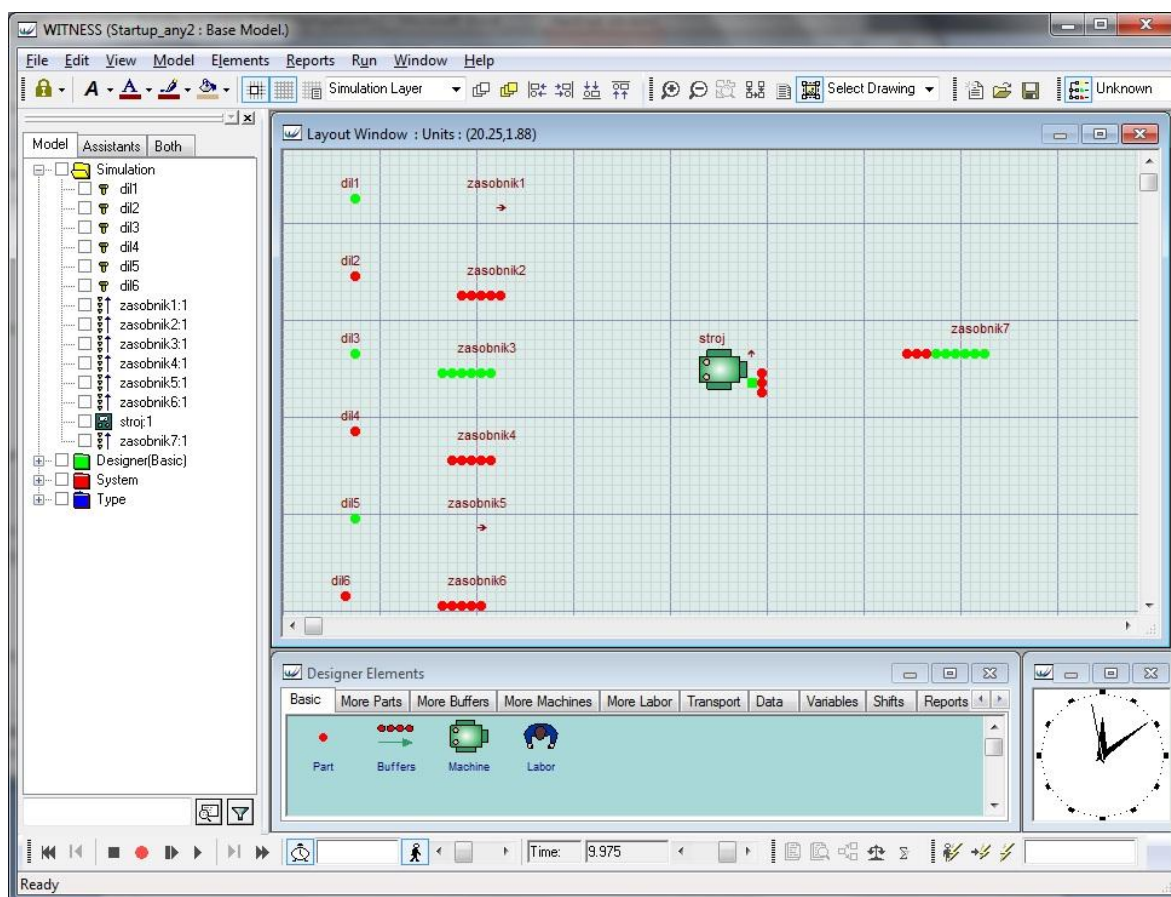
V pátém videu se zabývám pravidlem *match*. Toto pravidlo se používá pouze na vstupu stroje. Při použití tohoto pravidla vstupují do stroje pouze součásti, patřící nějakým způsobem k sobě. Pravidlo má 3 modifikace.

**Match/any** - při této modifikaci jsou vybírány jakékoliv součásti z daných zásobníků.

**Match/attribute** - jsou vybírány součásti se stejnou hodnotou atributu.

**Match/condition** - jsou vybírány pouze součásti, u nichž je splněna podmínka. Tuto modifikaci jsem ve svém modelu nepoužil.

Model, na kterém demonstruji modifikaci *any*, se skládá ze šesti součástí pojmenovaných jako *dil1* až *dil6*, které přicházejí do šesti zásobníků, jednoho stroje a dalšího zásobníku kam se odesílají opracované součásti (viz. Obr. 19).



Obr. 19. Model reprezentující pravidlo match/any

Součásti typu *dil1* až *dil6* přicházejí do šesti zásobníků pomocí pravidla *push*. Pro náhodný příchod součástí je nastavena střední doba mezi příchody pomocí funkce *negexp*.

Stroj v tomto modelu je stejný jako u videa, kde popisují pravidlo *sequence* tedy *assembly*. Počet vstupujících součástí do tohoto stroje je nastaven na hodnotu 3. Vstupní pravidlo je zapsáno pomocí pravidla *match/any* (viz. Zdrojový kód 10).

Zdrojový kód 10 : Zápis vstupního pravidla u stroje *assembly*:

```
MATCH/ANY
```

```
(zasobnik1 #(1) AND zasobnik3 #(1) AND zasobnik5 #(1))
```

```
OR
```

```
(zasobnik2 #(1) AND zasobnik4 #(1) AND zasobnik6 #(1))
```

Takový zápis znamená, že stroj odebírá jednu součást ze zásobníku 1, 3 a 5. Pokud některá tato součást není k dispozici, stroj odebírá součásti ze zásobníku 2, 4 a 6. Na vstupu stroje jsou tedy vždy tři součásti, po zpracování vznikne jedna a ta je odeslána pravidlem *push* do zásobníku 7.

Model, kde je použita modifikace *attribute* se skládá ze čtyř součástí pojmenovaných jako *dil1* až *dil4*, které přicházejí do dvou zásobníků, jednoho stroje a dalších dvou zásobníků kam se odesílají zpracované součásti. Součásti typu *dil1* až *dil4* mají specifický typ ikony, který je potřebný pro správnou funkci modelu.

Do modelu je nutné vložit atribut, podle kterého budou součásti vybírány. Atribut můžeme vložit z knihovny prvků (Designer Elements) nebo jej můžeme definovat jako nový prvek tak, jak je popsáno ve videu. Atribut je v modelu pojmenován jako *barva*.

Součásti typu *dil1* až *dil2* přicházejí pomocí pravidla *push* do zásobníku 1 a pro náhodnou dobu příchodu je střední doba mezi příchody nastavena pomocí funkce *negexp*. Dále u těchto součástí nastavuji akci při vytvoření (Actions on Create). Jedná se o akci, která se provede při vytvoření součásti, tedy před tím, než je součást odeslána do zásobníku. V této akci přiřazuji atributu *barva* určitou hodnotu. Součásti typu *dil3* až *dil4* přicházejí stejným způsobem do zásobníku 2.

U zásobníků 1 a 2 nastavuji akci při vstupu do zásobníku (Actions on Input). Zde využívám atribut *pen*, což je předdefinovaný atribut, který představuje barvu součásti. Tento atribut pracuje pouze se specifickými typy ikon, které jsem nastavil součástí. Atributu *pen* přiřazuji hodnotu atributu *barva*. Tím se změní barva součásti při příchodu do zásobníku a to podle toho, jakou hodnotu obsahoval atribut *barva*.

Typ stroje u tohoto modelu je opět *assembly*. Vstupní pravidlo tohoto stroje je zapsáno pomocí pravidla *match/attribute* (viz. Zdrojový kód 11).

Zdrojový kód 11: Zápis vstupní pravidla u stroje *assembly*:

```
MATCH/ATTRIBUTE barva zasobnik1 #(1), zasobnik2 #(1)
```

Což znamená, že stroj vybírá jednu součást ze zásobníku 1 a 2 a to vždy se stejnou hodnotou atributu *barva*, respektive se stejnou barvou součásti. Po opracování vznikne jedna součást, se kterou stroj dále pracuje při akci na konci opracování (Actions on Finish). V této akci se nejprve mění barva součásti a to tak, že atributu *pen* se přiřadí jiná hodnota. Dále využívám složené pravidlo pomocí pravidel *if* a *else*, kde v první větvi testuji hodnotu atributu *barva* a podle této hodnoty se mění typ součásti na pasivní součást typu *dil5* nebo *dil6* (viz. Zdrojový kód 12).

Zdrojový kód 12: Zápis akce na konci opracování:

```
PEN = barva + 5  
IF barva = 1  
    CHANGE ALL to dil5  
ELSE  
    CHANGE ALL to dil6  
ENDIF
```

Na výstupu stroje používám opět složené pravidlo (viz. Zdrojový kód 13).

Zdrojový kód 13: Zápis výstupního pravidla u stroje *assembly*:

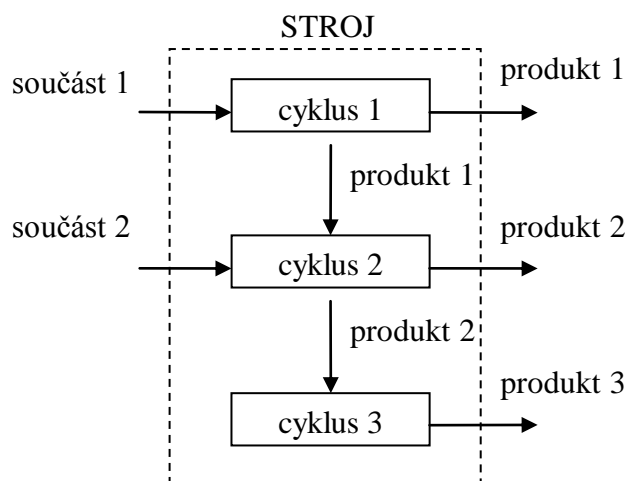
```
IF TYPE = dil5  
    PUSH to zasobnik3  
ELSE  
    PUSH to zasobnik4  
ENDIF
```

V první větvi, pomocí atributu *type* testuji, o jaký typ součásti se jedná. Je-li aktuální součást typu *dil5*, je odeslána pomocí pravidla *push* do zásobníku 3. Pokud je aktuální součást jiného typu, je odeslána do zásobníku 4.

## 5.6 Video 6 - stroje multiple cycle, multiple station

V posledním videu se nevěnuji již žádnému novému pravidlu, ale představuji dva typy strojů a to *multiple cycle* a *multiple station*.

*Multiple cycle* je stroj s vícenásobným cyklem. Může se jednat například o obráběcí centrum (viz. Obr 20).



Obr. 20. Stroj multiple cycle

Tomuto stroji nastavujeme jednotlivé cykly a jim určité parametry. Jsou to: jméno cyklu, počet vstupujících součástí, vstupní pravidlo, akce při vstupu, akce na začátku pracovního cyklu, obsluha stroje, operační čas, akce na konci pracovního cyklu, počet opracovaných součástí, počet součástí, které ze stroje vystoupí, výstupní pravidlo, akce při výstupu a také jak budou součásti stroj opouštět. (viz. Obr. 21).

Cycle name	Input				Duration				Output			
	Quantity	From	Actions on Input	Actions on Start	Labor Rule	Cycle Time	Actions on Finish	Finish Quantity	Output Quantity	To	Actions on Output	Output From
1	1	2	Pull	N	N	3.0	Y	4	2	Push	N	Front
2	2	1	Pull	N	N	5.0	Y	2	1	Push	N	Front
3	3	3	Sequence	N	N	3.0	Y	1		Push	N	Front

Obr. 21. Nastavení jednotlivých cyklů stroje multiple cycle

Tento stroj se liší od ostatních tím, že pracuje v několika jednotlivých cyklech. V každém cyklu může do stroje vstoupit libovolný počet součástí pod libovolným vstupním pravidlem. Po opracování může vzniknout také libovolný počet součástí a ne všechny musí být odeslány ze stroje. Některé součásti v něm mohou zůstat do dalšího cyklu.

V modelu, ve kterém tento stroj představují, se vyskytují tři aktivní součásti pojmenované jako *dil1* až *dil3*. Tyto součásti mají specifický typ ikony, který je potřebný pro správnou funkci modelu. Součásti *dil1* až *dil3* přicházejí pomocí pravidla *push* do třech zásobníků. Dále se model skládá z jedné pasivní součásti pojmenované jako *celek*, dalších třech zásobníků a jednoho stroje.

Stroj pracuje ve třech cyklech. V prvním cyklu stroj odebírá dvě součásti (položka Quantity) typu *dil1* ze zásobníku 1. Vstupní pravidlo je nastaveno pomocí pravidla *pull* (viz. Zdrojový kód 14).

Zdrojový kód 14: Zápis vstupního pravidla u stroje multiple cycle:

```
PULL from zasobnik1
```

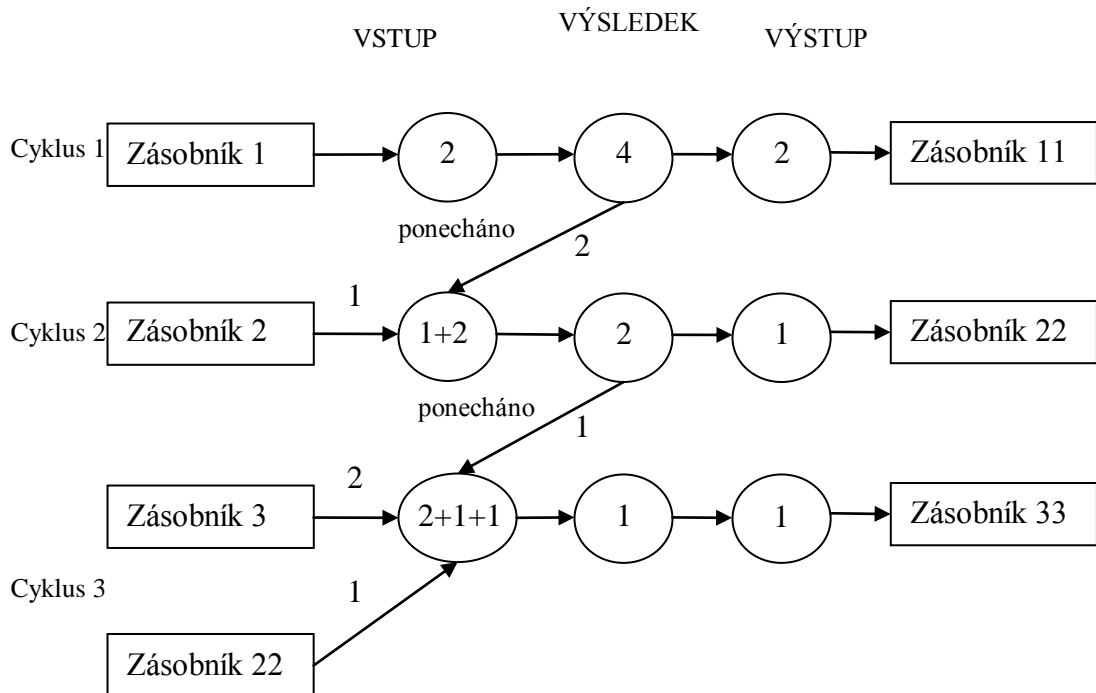
Pravidlo *pull* odebírá součásti z 1. dostupného elementu ze seznamu.

V akci na konci opracování (Actions on Finish) se mění barva součástí. To je provedeno atributem *pen*, který reprezentuje barvu součástí. Počet opracovaných součástí (Finish Quantity) je 4, ale ze stroje vystoupí pouze dvě součásti, to je nastaveno v položce Outout Quantity. Tyto dvě součásti jsou odeslány pravidlem *push* do zásobníku 11.

V druhém cyklu bude do stroje vstupovat jedna součást typu *dil2* ze zásobníku 2. Ve stroji však budou součásti 3 a to proto, že dvě součásti ve stroji zůstaly z prvního cyklu. V akci na konci opracování (Actions on Finish) se opět mění barva součástí pomocí atributu *pen*. Počet opracovaných součástí (Finish Quantity) je 2, ale ze stroje vystoupí pouze jedna součást a odešle se do zásobníku 22.

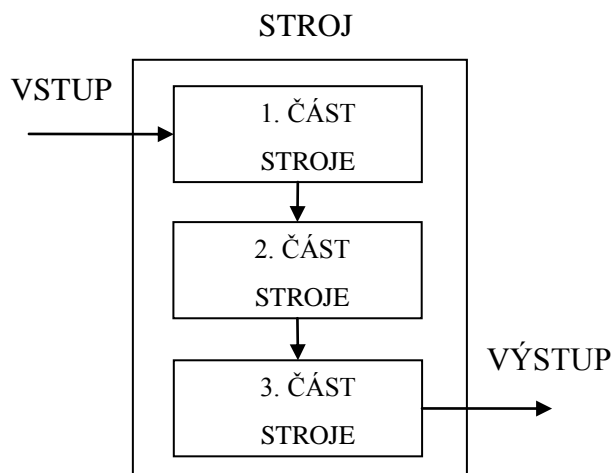
Ve třetím cyklu vstupují do stroje 3 součásti. Pomocí pravidla *sequence/wait* nejprve vstupují 2 součásti typu *dil3* ze zásobníku 3 a jedna součást ze zásobníku 22. Ve stroji jsou však součásti 4 a to proto, že jedna součást ve stroji zůstala z druhého cyklu. Počet opracovaných součástí (Finish Quantity) je jedna a v akci na konci opracování (Actions on Finish) se mění tato součást na typ *celek* pomocí funkce *change all* a pomocí atributu *icon* se mění ikona součásti. Atribut *icon* reprezentuje číslo ikony se kterou je součást zobrazena.

Zápis  $ICON = 28$  znamená, že ikona součásti se změní na ikonu č. 28. Opracovaná součást je odeslána do zásobníku 33. Grafické znázornění jednotlivých cyklů je na Obr. 22.



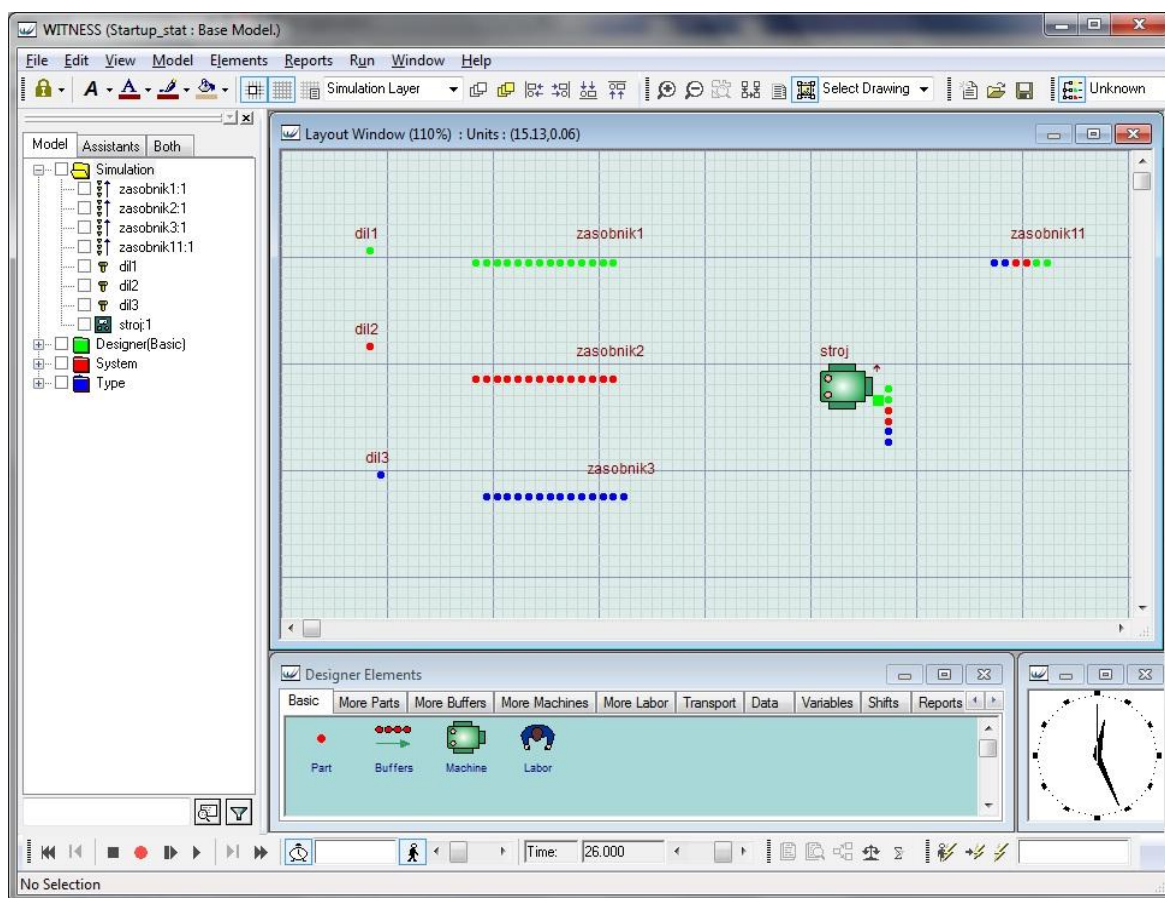
Obr. 22. Znázornění jednotlivých cyklů

V další části videa se věnuji stroji *multiple station*, což je několikastupňový stroj (viz Obr. 23). Několik součástí se pohybuje strojem společně a do dalšího stupně postoupí pouze tehdy, když jsou na vstupu další součásti. Součásti se tedy pohybují strojem bez mezer.



Obr. 23. Stroj multiple station

Model, na kterém popisují tento stroj, se skládá ze tří součástí, čtyř zásobníků a jednoho stroje (viz. Obr. 24).

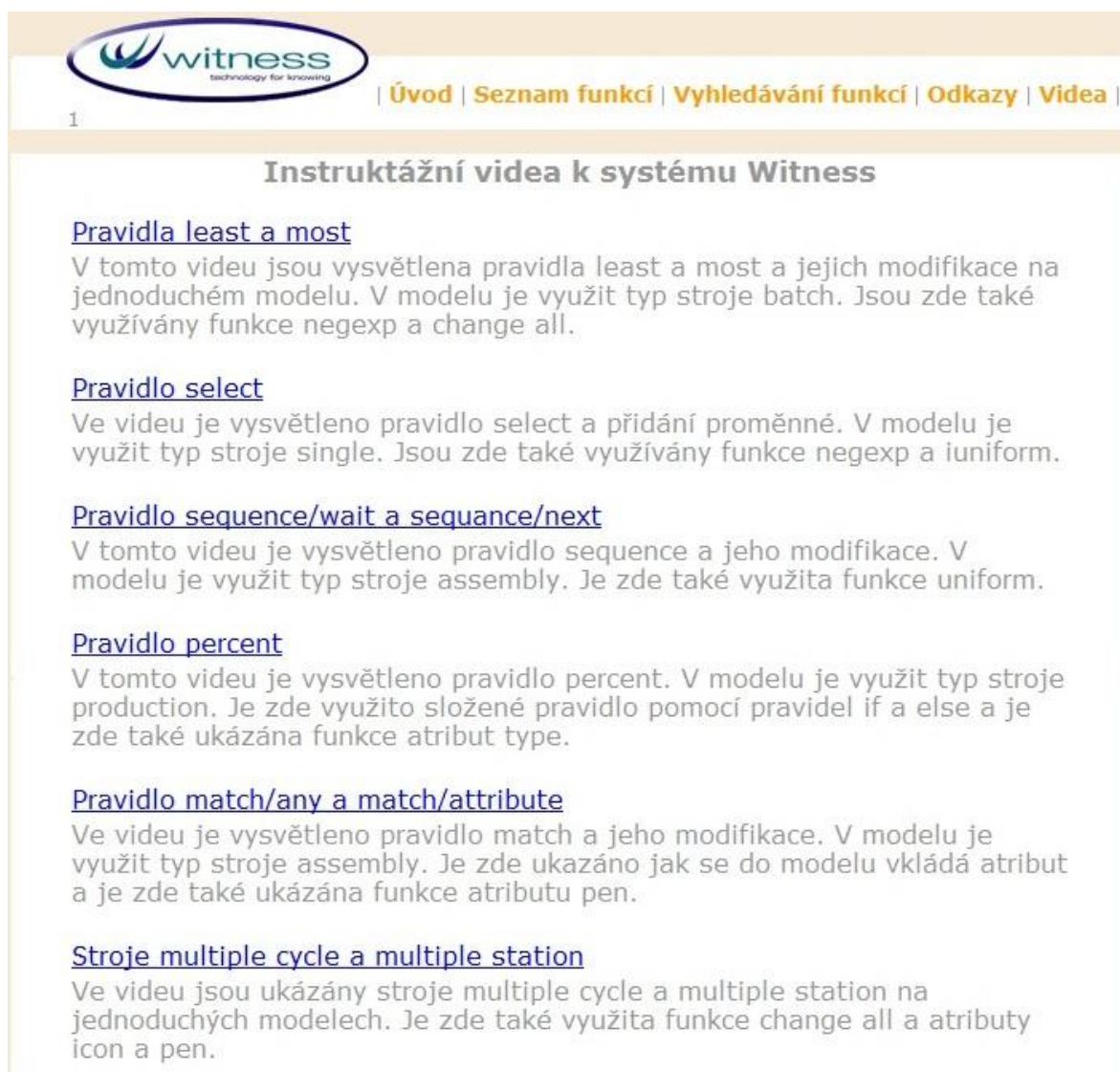



Obr. 24. Model reprezentující stroj multiple station

Součásti pojmenované jako *dil1* až *dil3* vstupují do prvních třech zásobníků pomocí pravidla *push*. Tyto součásti mají specifický typ ikony, který je potřebný pro správnou funkci modelu. Ve vlastnostech stroje jsou dvě důležité položky a to *stations* a *Parts per stations*. Položka *stations* je nastavena na hodnotu 3, to znamená, že v jednom stroji budou, jakoby 3 pracovní stanice, kterými se bude součást pohybovat. Položka *Parts per stations* je nastavena na hodnotu jedna. Znamená to, že do stroje budou součásti vstupovat po jedné. Vstupní pravidlo stroje nastavují pomocí pravidla *sequence/wait*. Pomocí tohoto pravidla odebírá stroj z každého zásobníku jednu součást. Součásti se postupně pohybují třemi částmi stroje, jakmile projdou všemi částmi, jsou pomocí pravidla *push* odeslány do posledního zásobníku. Pokud je položka *Parts per stations* nastavena například na hodnotu dva, součásti se pohybují strojem po dvojicích a po dvojicích jsou také odeslány do posledního zásobníku.

## 6 UMÍSTĚNÍ INSTRUKTÁŽNÍCH VIDEÍ NA WEB

Výuková instruktážní videa jsem umístil na web, který vytvořil Petr Machala. Jeho stránky obsahují názvy, popisky a jednoduché příklady funkcí, které se používají při vytváření modelu v systému Witness. Na web také vložil vyhledávač funkcí a užitečné odkazy na stránky, které se zabývají systémem Witness. Daniel Haisler, který také vytvářel instruktážní videa k systému Witness, tyto www stránky upravil tak, aby zde bylo možné umístit výuková videa (viz. Obr. 25).



 | [Úvod](#) | [Seznam funkcí](#) | [Vyhledávání funkcí](#) | [Odkazy](#) | [Videa](#) |

1

### Instruktážní videa k systému Witness

[Pravidla least a most](#)  
V tomto videu jsou vysvětlena pravidla least a most a jejich modifikace na jednoduchém modelu. V modelu je využit typ stroje batch. Jsou zde také využívány funkce negexp a change all.

[Pravidlo select](#)  
Ve videu je vysvětleno pravidlo select a přidání proměnné. V modelu je využit typ stroje single. Jsou zde také využívány funkce negexp a iuniform.

[Pravidlo sequence/wait a sequence/next](#)  
V tomto videu je vysvětleno pravidlo sequence a jeho modifikace. V modelu je využit typ stroje assembly. Je zde také využita funkce uniform.

[Pravidlo percent](#)  
V tomto videu je vysvětleno pravidlo percent. V modelu je využit typ stroje production. Je zde využito složené pravidlo pomocí pravidel if a else a je zde také ukázána funkce atribut type.

[Pravidlo match/any a match/attribute](#)  
Ve videu je vysvětleno pravidlo match a jeho modifikace. V modelu je využit typ stroje assembly. Je zde ukázáno jak se do modelu vkládá atribut a je zde také ukázána funkce atributu pen.

[Stroje multiple cycle a multiple station](#)  
Ve videu jsou ukázány stroje multiple cycle a multiple station na jednoduchých modelech. Je zde také využita funkce change all a atributy icon a pen.

Obr. 25. Upravené webové stránky

## ZÁVĚR

V dnešní době je vzdělávání pomocí e-learningu velmi rozšířené. Elektronické materiály jsou snadno přístupné téměř komukoliv a kdekoliv. Vzdělávání touto formou se tak stává velmi zajímavou a žádanou nejen ve školách. Při tvorbě elektronických materiálů můžeme vybírat z mnoha různých forem těchto materiálů.

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit instruktážní videa k softwaru Witness. Tato videa jsou doplňkem k již existující příručce a k dalším vytvořeným videím. Obsah těchto videí je zaměřen zejména na vstupní a výstupní pravidla, která se v softwaru Witness využívají. Video popisují sestavení jednoduchých modelů, na kterých jsou právě tato pravidla prezentována. Ve videích jsou také popsány i typy strojů, které se v modelech vyskytují a také několik funkcí a atributů, které byly použity při tvorbě modelu. Účelem tohoto materiálu je studentovi o něco více přiblížit možnosti a použití softwaru Witness.

Před samotnou tvorbou instruktážních videí bylo nutné rozhodnout, který software bude pro tvorbu nejvhodnější. Dále bylo nutné si předem stanovit, k jakým účelům bude práce využívána a hlavně co bude obsahem těchto videí. K těmto poznatkům jsem přidal i další požadavky na hledaný software a po všech úvahách jsem vybral program Adobe Captivate 4. Tento program mi umožnil snadno vytvořit pro uživatele přehledný a zajímavý výukový materiál. To je zapříčiněno různými efekty, které program umožňuje, ale hlavně zvukovým komentářem, který popisuje danou látku a problém tak lze lépe pochopit.

V teoretické části se zabývám pojmem e-learning. Jeho rozdělením, historií, výhodami a nevýhodami. Popisuji zde také některé softwary pro tvorbu e-learningových prostředí.

Myslím si, že se mi povedlo vytvořit dobrý výukový materiál, kterým jsem doplnil již dříve vytvořenou příručku k programu Witness. Instruktážní videa by měla pomoci zejména studentům v rámci předmětu Simulace systémů, kde se program Witness využívá, ale také vyučujícím, kterým by se měla usnadnit výuka tohoto předmětu. Veškerá vytvořená instruktážní videa jsou umístěna na webu, takže přístup k nim by neměl být problém.

## ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

Nowadays education through e-learning is widespread. Electronic materials are easily accessible to almost anyone, anywhere. This form of education becomes very interesting and attractive not only in schools. When we create the electronic materials we can choose from many different forms of these materials.

The aim of this bachelor thesis was create instructional videos for Witness software. These videos are complementary for the existing manual and for other created videos. The content of these videos is focused particularly to input and output rules which are used in Witness software. Videos describe the creation of simple models in which these rules are being presented. In the videos are even described the types of machines which occur in models and also several features and attributes which were used on creating the model. The purpose of this material is described the possibility and using of Witness software to student a little more.

Before the creation of instructional videos, it was necessary to decide which software is the best suited for creating. It was necessary to determine in advance, for what purposes the work will be used and mainly what will be like the content of these videos. I added knowledge on another requirements for the search software and after all the considerations I chose Adobe Captivate 4. This program allowed me create clear and interesting teaching material for users. It causes different effects which the program allows but mainly audio commentary that describes the substance and the problem can be better understood.

In the theoretical part I deal with the term of e-learning, its division, history, advantages and disadvantages. I also describe some software for creating e-learning environment.

I think I was successful in creating good teaching material which I add to guide to the Witness program. The instructional videos should help to students in subject Simulation of system where the Witness program is used but also should help to teachers for the teaching which can be easier. All created instructional videos are located on the website so access to them should not be a problem.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] NOCAR, David. *E-learning v distančním vzdělávání* [online]. 2004[cit. 2012-05-15]. Dostupné z: [http://www.cdiv.upol.cz/www/Konference/NCDiV\\_2004/Nocar.pdf](http://www.cdiv.upol.cz/www/Konference/NCDiV_2004/Nocar.pdf)
- [2] STRŽÍTESKÁ, Hana. *Historie e-learningu v České republice* [online]. 2003[cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003p/xstrites.htm>
- [3] KOPECKÝ, Kamil. *Základy e-learningu* [online]. [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <http://www.net-university.cz/data/cdrom/>
- [4] KVĚTOŇ, Karel. *Základy e-learningu* [online]. [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: [http://cit.osu.cz/dokumenty/elearning\\_kkveton.pdf](http://cit.osu.cz/dokumenty/elearning_kkveton.pdf)
- [5] About Moodle. *Moodle* [online]. 2012 [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: [http://docs.moodle.org/22/en/About\\_Moodle](http://docs.moodle.org/22/en/About_Moodle)
- [6] LMS Eden. *Rentel* [online]. [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: [http://www.rentel.cz/web/lms\\_eden](http://www.rentel.cz/web/lms_eden)
- [7] Popis LMS eDoceo. *Edoceo* [online]. [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <http://www.edoceo.cz/index.php/learning-management-system-edoceo/specifikace-lms/95-popis-lms-edoceo.html>
- [8] HOLUB, Libor, Jana ŠARMANOVÁ a Radoslav FASUGA. *Student uživatelská příručka: Barborka* [online]. Ostrava, 2006[cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <http://k101.unob.cz/~hajkova/1html/10psp1/4soubory/1student.pdf>
- [9] Software: Qarbon ViewletBuilder6: profesionál na prezentace, manuály a výukové kurzy. *Grafika* [online]. 2009 [cit. 2012-05-13]. Dostupné z: <http://www.grafika.cz/rubriky/software/qarbon-viewletbuilder6-profesional-na-prezentace-manualy-a-vyukove-kurzy-136731cz>
- [10] Adobe Captivate 4: Přehled vlastností. *AMOS Software* [online]. 2009 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://www.amsoft.cz/Produkty/adobe/captivate/overview.html>

- [11] Adobe Captivate 4: Nejčastější dotazy. *AMOS Software* [online]. 2009 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://www.amsoft.cz/Produkty/adobe/captivate/faq.html>
- [12] Witness. *Dynamic future* [online]. 2010 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://www.dynamicfuture.cz/witness/>
- [13] Witness Suite. *Dynamic future* [online]. 2010 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://www.dynamicfuture.cz/witness/witness-suite/>
- [14] HAISLER, Daniel. *Elektronická příručka Simulačního prostředí Witness*. Zlín, 2011. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D.
- [15] KUBIŠTOVÁ, Zdenka a Zdeněk PEJSAR. *Tvorba e-learningových kurzů v prostředí ProAuthor* [online]. 2011 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: [http://pokrok.ujep.cz/elektronicka\\_knihovna/Tvorba\\_e-learningovych\\_kurzu.pdf](http://pokrok.ujep.cz/elektronicka_knihovna/Tvorba_e-learningovych_kurzu.pdf)
- [16] SUKUPOVÁ, Zdeňka. *Využití e-learningu ve vzdělávání*. Zlín, 2010. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce Mgr. Jarmila Šťastná.
- [17] Nejlepší program pro editaci, střih i mixování audia: Goldwave. *Živě* [online]. 2010 [cit. 2012-05-16]. Dostupné z: <http://www.zive.cz/clanky/nejlepsi-program-pro-editaci-strih-i-mixovani-audia/sc-3-a-153943/default.aspx>
- [18] TMEJ, Bohuslav. *Vzorové úlohy pro simulační program Witness*. Zlín, 2006. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D.
- [19] MACHALA, Petr. *Příprava elektronické učební pomůcky pro simulační program Witness*. Zlín, 2006. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AICC	Aviation Industry Computer-Based Training Committee
AIFF	Audio Interchange File Format.
CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
CBT	Computer-Based Training.
CD	Compact disk
CD-ROM	Compact Disc Read-Only Memory
DVD	Digital Versatile Disc nebo Digital Video Disc.
EMF	Enhanced Metafile Format
FAI	Fakulta aplikované informatiky
FEI	Fakulty elektrotechniky a informatiky
FLV	Flash Video
GIF	Graphics Interchange Format
ICT	Information and Communication Technologies
IMS	Instructional Management Systems
JPEG	Joint Photographic Experts Group (někdy jen JPG)
LMS	Learning Management System.
MP3	Motion Picture experts group - layer 3 (MPeg layer 3)
PC	Personal computer
PHP	Hypertext Preprocessor
PNG	Portable Network Graphics
SCORM	Sharable Courseware Object Reference Model
SWF	ShockWave Flash
URL	Uniform Resource Locator

UTB	Univerzita Tomáše Bati
VŠB-TU	Vysoká škola báňská - Technická univerzita
WAV	Waveform Audio File Format
WBT	Web-Based Training.
WMF	Windows Metafile Format
WWW	World Wide Web
XML	Extensible Markup Language

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1. Rozdělení elektronického vzdělávání [1] .....	13
Obr. 2. Jednotlivé úrovně elektronického vzdělávání [1].....	15
Obr. 3. Systém Moodle využívaný na UTB .....	16
Obr. 4. Úvodní obrazovka Adobe Captivate 4.....	25
Obr. 5. Menu pro výběr typu snímání.....	26
Obr. 6. Náhled Storyboard view.....	27
Obr. 7. Náhled Edit view .....	28
Obr. 8. Náhled Branching view .....	28
Obr. 9. Časová osa .....	29
Obr. 10. Panel nástrojů v zobrazení Edit view .....	30
Obr. 11. Různé styly Caption.....	30
Obr. 12. Tlačítka pro posun mezi snímky .....	31
Obr. 13. Nastavení nové zvukové stopy .....	33
Obr. 14. Zvuková stopa v programu GoldWave.....	34
Obr. 15. Model reprezentující pravidla least a most .....	36
Obr. 16. Model reprezentující pravidlo sequence.....	40
Obr. 17. Model reprezentující pravidlo percent .....	42
Obr. 18. Nastavení vlastností stroje production .....	43
Obr. 19. Model reprezentující pravidlo match/any .....	44
Obr. 20. Stroj multiple cycle .....	47
Obr. 21. Nastavení jednotlivých cyklů stroje multiple cycle .....	47
Obr. 22. Znázornění jednotlivých cyklů.....	49
Obr. 23. Stroj multiple station.....	49
Obr. 24. Model reprezentující stroj multiple station.....	50
Obr. 25. Upravené webové stránky .....	51