

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: B 2301 Strojí inženýrství
Studijní zaměření: Průmyslové inženýrství a management

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Tvorba montážního návodu ve 3D

Autor: **David KRÁKORA**

Vedoucí práce: **Ing. Petr HOŘEJŠÍ, Ph.D.**

Akademický rok 2017/2018

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou/diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou/diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské/diplomové práce.

V Plzni dne:

.....
podpis autora

Poděkování

Rád bych věnoval poděkování Ing. Petrovi Hořejšímu, Ph.D. a Ing. Jiřímu Polcarovi za užitečné rady a konzultace při psaní této bakalářské práce a tvoření praktické části.

ANOTAČNÍ LIST BAKALÁŘSK PRÁCE

AUTOR	Příjmení Krákora	Jméno David	
STUDIJNÍ OBOR	B2301 „Průmyslové inženýrství a management“		
VEDOUcí PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Ing. Hořejší Ph.D.	Jméno Petr	
PRACOVISŤE	ZČU - FST - KPV		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Tvorba montážního návodu ve 3D		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KPV	ROK ODEVZD.	2018
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	54	TEXTOVÁ ČÁST	54	GRAFICKÁ ČÁST	0
---------------	----	---------------------	----	----------------------	---

<p style="text-align: center;">STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</p> <p style="text-align: center;">ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</p>	<p>Tato bakalářská práce se zabývá tvorbou montážního návodu ve 3D. Je zaměřena na virtuální prostředí a ukázkou praktického využití v podniku. Hlavní částí je praktická část, ve které je vytvořený jednoduchý montážní postup pomocí 3D animací. V první části se představí řešená problematika a celkový technický pohled. Následně bude vybrán vhodný program, ve kterém se montážní návod vytvoří. Výstupem práce je montážní aplikace a v závěru jsou popsány další možnosti práce a případného vylepšení vytvořené návody.</p>
<p style="text-align: center;">KLÍČOVÁ SLOVA</p> <p style="text-align: center;">ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</p>	<p>Virtuální realita, Rozšířená realita, Serious games, Montážní návod, Unity, UDK (Unreal development kit), 3D Animace</p>

SUMMARY OF BACHELOR SHEET

AUTHOR	Surname Krákora	Name David	
FIELD OF STUDY	B2301 "Transport and handling machinery"		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. Hořejší Ph.D.	Name Petr	
INSTITUTION	ZČU - FST - KPV		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	Creation of assembly instructions in 3D		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KPV	SUBMITTED IN	2018
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	54	TEXT PART	54	GRAPHICAL PART	0
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	Bachelor thesis deals with an assembly instruction creation in 3D. It focuses on virtual environment and example of practical utilization in the enterprise. In the main practical part of the thesis a simple assembly proces using 3D animation is created. The first part presents the solved issues and a technical view as a whole. In the second part we choose a suitable programm in which we create the assembly instruction. The output of the bachelor thesis is an assembly application. At the end of the thesis further options for work and eventual improvements of a created instruction are presented.
KEY WORDS	Virtual reality, Augmented reality, Serious games, Unity 3D, Assembly instructions, UDK (Unreal development kit), 3D Animation

Obsah

Seznam obrázků	8
Zkratky.....	9
1 Úvod	10
2 Analýza současného stavu.....	11
2.1 Virtuální realita.....	11
2.2 Rozšířená realita.....	13
2.3 Rozdíl mezi VR a AR	15
2.3.1 Zhodnocení AR.....	15
2.3.2 Zhodnocení VR.....	17
2.3.3 Závěr	18
2.4 Serious games.....	19
2.5 Příklady serious games	20
2.6 Aplikace vs. hry.....	21
2.6.1 Hry	21
2.6.2 Aplikace	22
2.6.3 Porovnání	23
2.7 Výsledek analýzy.....	23
3 Technické parametry 3D animací.....	24
3.1 3D Grafika.....	24
3.2 Engine	25
3.3 Technické parametry animací	26
4 Průmyslové využití.....	28
4.1 Automobilový průmysl	29
4.2 Příklady z praxe	30
5 Volba vhodného SW	32
5.1 Kritéria.....	32
5.2 Unity 3D.....	34
5.3 UDK.....	36
5.4 Porovnání	37
6 Popis realizace montážního návodu.....	40
6.1 Virtuální návodka	40
6.2 Negativa VN.....	40

6.3	Model	42
6.4	Podpůrné SW.....	44
7	Realizace praktické ukázky	45
7.1	Podmínky VN	45
7.2	Základní struktura VN.....	46
7.3	Jednotlivé kroky VN.....	47
7.4	Zhodnocení unity.....	53
7.5	Další možnosti práce	54
8	Závěr.....	55
	Bibliografie	56

Seznam obrázků

Obrázek 2.1 – Brýle Oculus [O1].....	12
Obrázek 2.2 – Google Cardboat [O2]	12
Obrázek 2.3 – Tobii eye tracker [O3].....	13
Obrázek 2.4 – Využití AR v mapách [O4]	14
Obrázek 2.5 - Hra the Sims [O5]	21
Obrázek 3.1 – Vykreslení stínů [O6]	25
Obrázek 3.2 – Engine společnosti Crytek [O7]	26
Obrázek 4.1 - Využití VR při návrhu v Audi [O8].....	30
Obrázek 4.2 – Systém Audi Pre Sense [O9].....	31
Obrázek 5.1 Grafické porovnání tržeb [O10].....	35
Obrázek 5.2 – Logo Unity [O11]	36
Obrázek 5.3 – Logo UDK [O12]	36
Obrázek 5.4 - Vytvoření krajiny v UDK [O13]	37
Obrázek 6.1 – Lego návod [O14]	41
Obrázek 3.2 – Škoda příručka k motoru [O15].....	41
Obrázek 6.3 – Model lampičky [O16]	42
Obrázek 6.4 – Logo SkechUp [O17]	44
Obrázek 6.5. – Logo PTC Creo [O18]	44
Obrázek 7.1 – Ukázka animace [O19].....	51
Obrázek 7.2 –Step 16 z aplikace [O20]	52
Obrázek 7.3 – Utažení šroubového spoje Step7 [O21]	52
Obrázek 7.4 – Step 8 První část [O22]	52
Obrázek 7.5 – Step 8 Druhá část [O23]	53
Obrázek 7.6 – Step 9 Zobrazení prvků od začátku [O24]	53
Obrázek 7.7 – QR kód [O25]	54
Tabulka 2.1 – Výhody a nevýhody AR [T1]	16
Tabulka 2.2 – Výhody a nevýhody VR [T2]	17
Tabulka 5.1 – Porovnání SW [T3]	37
Graf 2.1 – Porovnání VR a AR [G1]	19
Graf 5.1 – Porovnání: Jednotlivá kritéria [G2].....	38
Graf 5.2 – Celkové porovnání [G3]	38

Zkratky

SW – Software

HW - Hardware

VN – Virtuální návodka

VR – virtuální realita

AR – Augmented reality (rozšířená realita)

HMD – head-mounted systém

1 Úvod

V dnešní době se snaží společnosti inovovat svoje výrobní postupy. Zisk a minimální investice jsou cílem každého podniku. Pro lepší vedení databáze, strukturu podniku a řazení objednávek se využívají různé informační softwary. Tyto programy se používají několik let a odsunuly papírové evidování, především díky několika výhodám, jako lepší organizace, zálohování, dostupnost, bezpečnost dat a dále. Není proto žádným překvapením, že se větší společnosti snaží většinu věcí převést na virtuální podobu a získat lepší efektivitu. Jednou z dalších možností jsou tzv. montážní postupy.

Z tohoto hlediska se v dnešní době čím dál více využívá virtuální prostředí. Proto virtuální realita (dále jen VR) je velice rozšířeným pojmem. Její hranice se těžko stanovují a každý chápeme tento pojem trochu jinak. Nicméně rozsah rozšířené a virtuální reality je obrovský. Dnes má v podstatě každý člověk smartphone a využívá nějakou aplikaci nebo si zahrál počítačovou hru, případně se setkal se 3D technologií, např. v kině. Z uvedených příkladů je patrné, že VR začínala především v herním průmyslu. V současnosti zaznamenává nárůst využití v ostatních oborech. Vytvářením různých simulací, návodů, virtuální tvorby pracovního prostředí a případné zkoumání ergonomie nabízí podniku efektivnější získávání informací a vyhodnocování výsledků. Další výhodou je zamezení chyb, poškození zařízení a ztrátě materiálu při školení zaměstnanců. Z principu herního průmyslu se převzala myšlenka, že ve virtuálním světě se dá život resetovat a začít znovu. Celkově virtuálně zmapované procesy nabízejí lepší předávání zkušeností, lepší pochopení problematiky a využití více faktorů. Není proto překvapením, že využití a známost virtuální a rozšířené reality začíná být každý rok větší.

Cílem této práce bude vytvoření montážního návodu ve 3D, neboli virtuální návodky. Výstupem práce bude postup při tvorbě simulačního návodu. V podstatě půjde o postup, jak začínat s tvorbou virtuálních návodků. Samostatné tvorbě předchází seznámení s obecnou problematikou virtuálního světa. Ve vytvořené analýze si představíme samostatnou virtuální a rozšířenou realitu, serious games a základní princip 3D grafiky a využití v průmyslu. Na základě těchto získaných dat se vybere vhodný software pro finální tvorbu praktické části. Poslední částí práce bude pak samostatný postup při tvorbě virtuální návodky, která bude i finálním výstupem. Závěrem každého oddílu je můj subjektivní názor a obecný pohled na věc. Především vysvětlení, proč je tato kapitola zde obsažena. Hlavní zdroj informací byla doporučená literatura a webové stránky. Tvorba praktické části vychází z rad vedoucího a konzultanta mé práce.

2 Analýza současného stavu

Na začátek si položíme otázku, jaký vliv má virtuální svět? Pro tuhle práci i samostatnou tvorbu 3D animací celkem zásadní. Jak bylo uvedeno v úvodu, využívání virtuálního prostředí začíná být v posledních letech veliký trend. Dříve byl hlavním pilířem virtuálního světa herní průmysl. Vývojáři se snažili zaujmout veřejnost svým výtvořem. Hlavním kritériem pro úspěch hry byl děj, možnosti hráče a zpracování s přiblížením k realitě. V současnosti si myslím, že herní průmysl začal stagnovat. Zájem o virtuální svět narostl i v ostatních průmyslech. Proto se snaží společnosti co nejvíce věcí převést do VR v rámci inovace. V první řadě je důležité se s řešenou problematikou pořádně seznámit a pochopit směr jejího využití. V následující analýze se zaměřím na dvě základní reality, které definují virtuální prostředí a začaly se velice využívat. Jedná se o virtuální a rozšířenou realitu a jejich následné porovnání. Z hlediska srovnání se pokusím představit rozdíly mezi těmito realitami a představit jejich silné stránky pro využití. Je důležité před samostatnou tvorbou mít rozmyšlenou podstatu vytvořené aplikace a vybrání správné reality. Dalším důležitým bodem jsou serious games, které si představíme na několika příkladech. Hlavním cílem mé práce je pochopit podstatu fungování nebo využití aplikací v průmyslech. Jednotlivé pojmy byly vybrány i z hlediska spojitosti s mojí praktickou částí. Jedná se o analýzu současné situace a představení řešené problematiky.

2.1 Virtuální realita

Internet je v dnešní době fenomén, prakticky každý ho používá. Zrychluje sdílení informací, některé projekty se dají v poklidu vyřešit i z domova. Neznám společnost, která by ho nevyužívala. Proto není divu, že narostl zájem o používání VR, která nám slibuje transformaci v práci s informacemi, komunikaci s přáteli a možnost mít rozlehlý svět na dosah ruky. Jedním ze základních principů VR je dosažení silného pocitu, že je spotřebitel v reálném prostředí. Běžně se používají 3D simulace. Pokud si chce poskytovatel dopřát co nejlepší zážitek, používá technologii head-mounted display, dále HMD (brýle, případně helma, která realitu promítne). HMD vás vtáhne do virtuálního světa a chová se to tak, jako byste tam doopravdy byli. Pohyb bývá řešený pomocí ovladačů nebo existuje reálnější varianta z hlediska pohybu, ale ta je dražší, například speciální zařízení virtosphere (vzhledově se podobá velké kouli). Zde se normálně pohybujeme, zařízení reaguje na náš pohyb a samo se hýbe. Naše chůze v zařízení je na principu běžeckých pásů. Zařízení je sice z hlediska pohybu lepší, ale zabere větší plochu a je mnohem dražší než jednoduché ovladače. Samostatné HMD systémy potřebují nějaký zdroj na zpracování prostředí, nejčastěji se jedná o počítač. Samozřejmě nám platí lineárnost, čím složitější prostředí chceme promítnout, tím potřebujeme výkonnější počítač. VR není žádný nový trend, je známá už několik desítek let. Než se dostala na veřejnost, byla využívána ve vojenském průmyslu hlavně ke cvičení nových rekrutů. V minulosti bylo provedeno několik neúspěšných pokusů o některá zařízení k podpoře VR. Častým problémem byly chyby v systému a také cena. Samostatná VR má podle mě nejsilnější zastoupení v herní komunitě. V současnosti se ale hernímu průmyslu začínají vyrovnávat různé mobilní aplikace. Díky těmto aplikacím se začaly rozvíjet i ostatní průmysly z hlediska VR. Podle mého názoru podnik, který dokáže využívat virtuální prostředí s 3D modely, bude mít lepší uplatnění v případě, že dokáže správně pracovat s informacemi. Aplikace, simulace a různé animace jsou věci, kterými by mohla VR přispívat společně k lepší efektivitě, jako např. usnadnění práce nebo školení zaměstnanců. [1]

Dostupnost HMD technologie začíná být dobrým tahem, a to nejen z hlediska herního průmyslu. Konkrétní společnost, která vyrábí HMD technologii, je Oculus. Jako správná společnost nejprve oslovila především herní průmysl, vytvořila funkční brýle a ovladače na několik her. V poslední době se tato technologie začíná využívat i v ostatních oborech. Proto

není žádným divem, že se Mark Zuckerberg rozhodl investovat a koupit společnost Oculus. Jeho hlavním záměrem je propojení Facebooku s technologií HMD. Podle jeho vyjádření vidí ve využívání VR budoucnost. [5]



Obrázek 2.1 – Brýle Oculus [O1]

Pokud se podíváme do současnosti, skoro každý z nás má celkem výkonný telefon, na kterém se VR může vyskytovat. Samotný Google pracuje na tzv. brýlích pro mobil, neboli google cardboard (obr. 2). Jedná se o kartonové pouzdro, které má 2 objektivy a na konci pouzdra je možno zasunout mobil se zapnutou aplikací (případně hrou). Rozdílem oproti klasickým brýlím typu HMD je, že zde se jedná pouze o vizuální efekt. Nelze se po prostředí rozhlížet a nějak ho měnit, případně s ním manipulovat. Omezená komplexnost snímků nám udává, že nemáme takovou volnost v realitě. Tato technologie je zatím v začátku svého využívání a myslím si, že se můžeme těšit na plnější rozšíření. [6]



Obrázek 2.2 – Google Cardboat [O2]

Není žádným překvapením, že herní průmysl se stal velice silnou ekonomickou komunitou. Samotné firmy se o využití VR začínají čím dál více zabývat. Principem je poskytnout co nejdokladnější simulaci skutečného prostředí pomocí různých vstupů do aplikace. Většinou to bývá zapojením co nejvíce smyslů. Můžeme chtít s objekty komunikovat, různě hýbat, případně je ovládat a čekat nějakou zpětnou vazbu. Může se zdát, že technologie headsetů (HMD) je na dobré úrovni a není co zlepšovat. Opak je ale pravdou. Problémem bývá kvalita rozlišení při požadovaném výkonu. Technologie má své vady a je co vylepšovat. Třeba získání co nejmenší prodlevy mezi vstupy a výstupy, nebo zamezení způsobování zdravotních problémů. Relativně zvládnutým příkladem může být technologie pro sledování očí. Na trhu jsou dostupná za rozumnou cenu. Hlavním problémem je, aby vývojáři s těmito technologiemi spolupracovali a svoje výrobky na to dokázali uzpůsobit. Ovladač Tobii eye tracker (obr. 3) je velice zvládnutou technologií. Na obrázku je vidět ovladač, který se umístí pod monitor. Zde se nechá kalibrovat a zapnutím začne reagovat na pohyb hlavy a očí. Je celkem podporovaný

vývojáři, proto je na něj řada her a aplikací. Tobii eye tracker snímá náš pohyb hlavy, případně kterým směrem se díváme. Podle toho reagují i aplikace a rozhlížení v nich. Problémem HMD je potřeba dalšího ovladače kvůli pohybu. Vzniká tady tak další problém s nakalibrováním pro dané systémy. Ovladače s HMD musí být schopni se spárovat. Pokud bychom nějakou technologii pořizovali, je lepší mít vše od jednoho výrobce. Možným řešením by mohlo být NVIDIA Multi-Res Shading, která umožní vykreslovat scénu uprostřed obrazu v plném a po stranách ve sníženém rozlišení. Jestliže by se toto spojilo se sledováním pohybu očí, uživatel by v podstatě ani neměl šanci zjistit, že je obraz mimo oblast jeho ostrého vidění renderován v nižším rozlišení, tedy za předpokladu, že by systém reagoval na pohyby oka s minimálním zpožděním.[7] Samostatná VR má co vylepšovat. Jsou směry, které lze zdokonalovat a její využití teprve začne nabývat potřebného potenciálu. [7]



Obrázek 2.3 – Tobii eye tracker [O3]

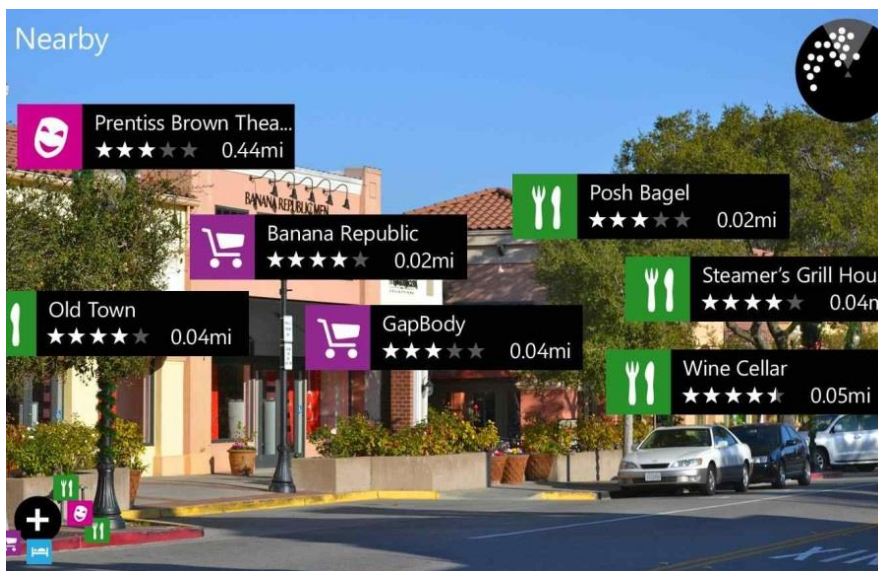
2.2 Rozšířená realita

Druhou nejznámější realitou z virtuálního světa je rozšířená realita (anglicky augmented reality dále AR). Definice existuje hned několik. Dalo by se říct, že se jedná o obraz reálného prostředí, který je doplněný o virtuální objekty. V podstatě si můžeme představit dvě vrstvy snímků, z nichž snímek 1 je skutečný a srovnatelný s obyčejnou fotografií. Snímek 2 je průhledný a obsahuje dodatečné informace o snímku 1. Jejich kombinací nám vznikne podobný obraz, pod jakým si představíme AR. Jednoduše se jedná o kombinaci virtuálního a skutečného prostředí, které je možno vidět i ve formátu 3D. AR přináší nové možnosti v oblasti školení, prezentací, marketingu a zpětné vazby pro klienty. Samostatná AR může s informacemi jak pracovat, tak je jen předávat dál v závislosti na skutečnosti. S AR se setkáváme i v běžném životě. Stačí v podstatě zapnout televizi, např. předpověď počasí je dobrý příklad využití AR v praxi.

Funkce AR jsou stejné, jako se očekávají od VR v průmyslových oborech. Jedná se například o usnadnění práce, ušetření peněz a zefektivnění poskytovaných služeb. Stejně jako VR, tak i AR může využívat stejné technologie jako HMD. Velké využití se nachází v automobilovém a leteckém průmyslu, kde se využívá technologie HMD s částečně průhledným displejem. Uživatel má pak dva pohledy. První pohled je reálný, kde před sebou vidí skutečné prostředí. Ve druhém je virtuální animace, např. vytvořený animační návod montáže. [8]

Využívá se dvojího zobrazení, kde každé pracuje na jiném principu:

- a) Makery - podobný princip jako QR kódy. Jedná se o dvourozměrný kód, který má kontrast a dvě barvy (nejčastěji černá a bílá). Pomocí využívané technologie (např. mobil s fotoaparát) naskenujeme kód a zobrazí se daný model. Typem může být společnost Popcode, která nepoužívá přímo tvořené značky, ale dají se naskenovat obrázky, které jsou doplněné o virtuální efekty. Obrázky, které má společnost zpracované, označuje svým logem. Pak stačí mít patřičnou aplikaci a mobilní zařízení, se kterým lze skenovat. Další možností je aplikace Layar, kde opět se dají naskenovat jen věci, které mají Layar kód. Ten podává o určitém produktu dané informace. [9]
- b) Markeless – není založen na zobrazování pomocí značek. Spíše využívá funkci GPS a vaši polohy. Když se natáčí zařízením (např. smarphonem) pomocí GPS a kompasu, dokáže funkce zaměřit vaši polohu a směr, kterým se díváte. Na základě těchto prvků dokáže předat informace, které se v obyčejné mapě nenacházejí. Využití tohoto typu zpracování může být například u map, které nám předávají informace o zajímavých místech, recenze různých podniků atd. Hlavní podmínkou je mít výkonné zařízení, které obsahuje mapy, GPS a je připojeno k internetové síti, ze které se tyto informace získávají. [9]



Obrázek 2.4 – Využití AR v mapách [O4]

Na obrázku můžeme vidět využití rozšířené reality v mapách. Pomocí naskenování okolí a sdílení místa polohy vám zařízení (nejčastěji mobil) ukáže, kde se nacházíte, a co v nejbližším okolí můžete nalézt. Jedná se o zpracování pomocí principu Markeless. V dnešní době se dají oba principy kombinovat. V tom si myslím, že je i budoucnost AR. Skenování kódů s využitím AR mi přijde velice zajímavé a podle mého názoru nabízí velký potenciál. Ať už se jedná o technologii QR kódu nebo připojení výrobků v podniku QR kódům. Myslím, že z hlediska novin se blíží doba, kdy bude možné si případná videa u titulků naskenovat a pustit. Například z hlediska sportu se naskenuje titulek daného utkání a na zařízení dostaneme na výběr sestřih utkání, ohlasy hráčů a všechny potřebné informace k utkání, aniž bychom museli číst report. Jak už bylo uvedeno, AR potřebuje nějaký “spouštěč“, který vyvolá daný algoritmus. Tento “spouštěč“ je alfou celé AR, který obsahuje propojenou dimenzi s informacemi, bez kterého by to prostě nefungovalo. Může jím být QR kód, ale právě práce s ním a jeho zpracováním má určitou možnost pro zlepšení. Myslím si, že virtuální světy nemají úplně využité ambice. Proto bude zajímavé sledovat, kdy tento fenomén nabude z větší části svého potenciálu.

2.3 Rozdíl mezi VR a AR

V předchozích kapitolách jsem se věnoval jednotlivým realitám. Nyní bych se zaměřil na jejich rozdíl, výhody, nevýhody a přínos. Hlavní rozdíl mezi virtuální a rozšířenou realitou je v tom, že AR zapojuje uživatele do simulace, kdežto VR vás zcela pohltí. Jde o to, že VR je samostatný svět, který není závislý na reálném prostředí a čase. Oproti tomu AR, jak je podle definice (viz kap. [2.2 Rozšířená realita](#)), je kombinací virtuálního a skutečného světa. To znamená, že nemůže existovat samostatně. Se skutečným prostředím spolupracuje a jsou vzájemně propojeny. Podle mě tohle je právě ten zásadní rozdíl. AR nedokáže bez virtuálního světa správně fungovat. Pod tím si představte např. QR kód, který by neobsahoval žádné údaje o místě. Po jeho načtení se vám skutečné informace nezobrazí, ale pouze název. Při správném použití se nám načtou všechny informace o daném místě. Tento princip funguje na základě skutečných informací, které někdo musel poskytnout. Nelze je měnit a upravovat jako uživatel. Existuje pro nás pouze možnost nahlížení. Oproti tomu VR není tolik závislá na skutečném světě. Má vytvořený vlastní virtuální svět, kde platí vlastní pravidla. Konkrétně ty, které si sami navolíme, a nebudou ovlivňována skutečností. Tento software se bude využívat dále, maximálně bude mít vlastní úpravy (upgrade). V podniku je VR ovlivněno službami firmy. Svět této reality slouží k zlepšení společnosti bez ohledu na to, jaké strukturální změny podnik udělá. Dále v AR se nelze volně pohybovat, brát si věci, nebo s nimi jednoduše manipulovat. AR nás plně nezapojuje do simulací, ale nechává nám kontakt s reálným světem.

2.3.1 Zhodnocení AR

V následující tabulce můžeme vidět výhody a nevýhody AR. Jednotlivé body jsem sestavil podle svého názoru. Každý na to můžeme mít jiný pohled, ale myslím si, že jsem vybral to nejpodstatnější a pokusím se to jednotlivě přiblížit. Co se týká samotného využití AR, s tím jsme se všichni jistě setkali. Používá se v běžném životě a pro obyčejného člověka je dostupnější, než samostatná VR..

Využití:

- Sportovní vysílání
- Mobilní aplikace
- Navigace
- Televize, reklamy
- Firmy

V podstatě se jedná o jakýkoliv reálný snímek, který je doplněný počítačovým efektem. Ať už to je obyčejný popis nebo nabídka různých odkazů. AR se snaží přinést výhodnější pohled na danou situaci. Proto v různých firmách se využívá AR z hlediska prezentací, aby zaujmula širší veřejnost. Další možností je navigace z hlediska logistiky. Nového zaměstnance to navede pomocí šipek k danému materiálu. Jsou zde uvedeny dva příklady pro společnost, ale dá se využít i ve více případech

VÝHODY	NEVÝHODY
Technické parametry, Náročnost	Virtuální možnosti, Tech omezenost.
Cena a využití	Nesamostatnost
Vliv na zdravotní stav	Prodejní cena
Dostupnost	Jednotné nastavení
Širší společnost	

Tabulka 2.1 – Výhody a nevýhody AR [T1]

Následně vysvětlím jednotlivé body v tabulce. Je možné, že každý to pochopíme jinak, ale v principu si myslím, že v tom není zásadní rozdíl.

Výhody:

- Náročnost, technické parametry – z hlediska tvorby se jedná o méně náročný SW. Nepotřebujeme výkonné počítače a nezabere to tolik času. Samostatné zařízení pro využití AR nemají vysoké nároky. Navíc je samostatnou výhodou mobilita. Značná část AR se dá využít v mobilních zařízeních, které máme vždy u sebe.
- Cena a využití – je spojené s náročností. Nepotřebujeme výkonné zařízení na využití a na tvorbu. Využití je závislé na oslovení společnosti. Cena aplikace se pohybuje podle využití. Alespoň u mobilních aplikací můžeme tento proces pozorovat.
- Vliv na zdravotní stav – využívá se většinou ve 2D projekci, na kterou jsme zvyklí a nehrozí nám nevolnost, bolest hlavy, případné závratě.
- Dostupnost – vzhledem k menší náročnosti a mobilní kompatibilitě můžeme využívat AR na různých zařízeních. Nelze na všech, ale jedná se o méně náročné aplikace, než samostatné AR.
- Širší společnost – je v závislosti na předchozích bodech. Čím jednodušší aplikace z hlediska náročnosti, tím více lidí může oslovit. To vede k možné větší popularitě, většímu zájmu a případnému zisku.

Nevýhody:

- Technologická omezenost – je společně s virtuálními možnostmi. Jedná se o to, že se převážně pohybujeme ve 2D prostředí. Sice můžeme mít 3D animace, ale nelze jejich funkci ovlivnit vstupy zvenčí. Není zde prostor pro možnost rozhodnutí a zvolení různých alternativ, postup je přesně daný.
- Nesamostatnost – největší rozdíl mezi AR a VR. AR nemůže existovat bez skutečných vstupů. Ke svému vzniku potřebuje data zvenčí, není zde možnost pro fantazii.
- Prodejní cena – v dnešní době bývá zvykem, že samostatné aplikace s AR mají menší prodejní cenu, než aplikace tvořené jako VR. Některé mobilní aplikace máme možnost využívat zdarma. Konkrétně u nich není zisk z výroby, nýbrž z reklam. Jde o to, abychom aplikací oslovili co nejširší společnost. Čím více lidí aplikaci využívá, tím je snazší získat nějaký benefit z možných reklam, případně lze zprolatnit nabízené rozšíření.

- Jednotné nastavení – jak už bylo zmíněno, aplikace mají jednotné nastavení. Nelze je různě měnit. Je přesně dané, na jakou činnost se využijí. Nejsou moc “ohebné“ a nelze s nimi jinak pracovat.

V následujících bodech jsem se pokusil vysvětlit můj pohled na výhody a nevýhody AR. Vyplývá z toho, že se využívají převážně jako jednoduché aplikace. Nejedná se o žádné složité simulace, které jsou převážně kombinované s realitou. Mají přesně dané vstupy a nelze do nich nahrávat jiná data, než pro která jsou určena.

2.3.2 Zhodnocení VR

Oproti tomu následující tabulka zaznamenává výhody a nevýhody VR. Je zde vidět, že jsou dost podobné AR. Téměř by se dalo říct, že VR a AR jsou dle svých výhod a nevýhod protiklady. Jde o to, že VR je všeobecně složitější na vytvoření. Setkáváme se s ní především v herním průmyslu. VR je velice kompatibilní, pod čím si můžeme představit různé platformy, které lze využít k jejímu promítnutí.

Využití:

- Herní průmysl
- Serious games
- Filmografie
- Virtuální „procházky“

Jedná se o zhotovení virtuálního světa, ve kterém se můžeme volně pohybovat. Samostatné virtuální procházky se dají využít při návrhu nové haly, kde se po objektu pohybujeme a můžeme zkoumat například ergonomii u jednotlivých pracovišť. Serious games se mohou využít i jako školící hry. V dnešní době je běžné, že u sci-fi filmů se využívají virtuální reality, například při tvorbě mýtických postav. Celkové využití nám umožňuje nový svět, ve kterém máme volnost a je jen na nás, jak danou simulaci dokážeme využít.

VÝHODY	NEVÝHODY
Princip hry	Náročnost a technické parametry
Rozmanitost	Vliv na zdravotní stav
Samostatnost	Tvorba
Prodejní cena	Dostupnost a cena
Podobnost	

Tabulka 2.2 – Výhody a nevýhody VR [T2]

V následujících bodech se budu věnovat Tabulce 2.2 a pokusím se vysvětlit a přiblížit výhody a nevýhody.

Výhody:

- Princip hry – oproti AR se jedná o vlastní virtuální svět. Můžeme se zde volně pohybovat. V podstatě by se dalo říct, že si v dané animaci hrajeme. Pokud se nám něco nepodaří ve VR, nemá to takové škody a dopad jako v realitě.

- Rozmanitost – nejsme omezeni hranicemi. Při zadaném projektu musíme jen jedno, a to dodržet téma a případné prostředí. Jinak při tvorbě a návrhu je na nás, jak moc se budeme chtít „vyřadit“ na tvorbě.
- Samostatnost – ke svému fungování nepotřebuje žádný reálný vstup, na kterém by byla VR závislá. Pokud něco z reality chceme promítnout, musí to mít svoji virtuální podobu, která je do simulace vložena a je z toho samostatný prvek
- Prodejní cena – oproti AR má VR prodejní cenu podstatně vyšší, pokud tvoříme obsáhlé animace nebo výukovou hru tzv. serious games (viz kap. [Serious games](#)). Půjde z největší pravděpodobností už o financovaný projekt, o který bude zájem.
- Podobnost – vytvořené animace bývají často kopírovanou skutečností. Díky tomu, můžeme naše zkušenosti získávat ve VR a nemusíme se bát zničení skutečných věcí. Z hlediska společnosti mají animace na virtuální školení jako předlohu virtuální scénář. Ale je na jedinci jak se v daný okamžik zachová.

Nevýhody:

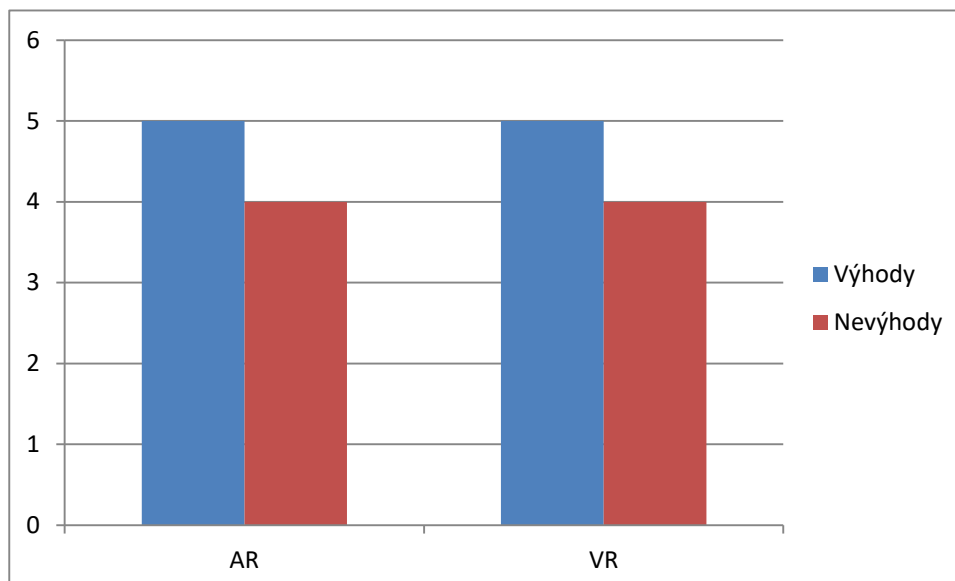
- Náročnost a technické parametry – využití VR je velice náročné. K úplnému využití potřebujeme kvalitní technologii a HMD set. I z tohoto hlediska se jedná o nákladnou investici oproti AR.
- Vliv na zdravotní stav – asi největší problém VR. Při samostatném použití, například s technologií HMD, může vzniknout u člověka nevolnost, závratě, zvýšené pocení, bolest hlavy a další nepříjemné zdravotní příznaky. Někdo by řekl, že je to o zvyku, ale hlavní problém je v plynulém pohybu technologie, který by člověku nezpůsobil závratě.
- Tvorba – samostatná tvorba VR zabere hodně času. Ale sami musíme mít dostatečné zkušenosti s programováním, principem animací a případným programem, ve kterém budeme tvořit.
- Dostupnost a cena – tento bod je podobný prvnímu bodu. Samostatná technologie na zkoušení není levná. Jedná se na začátku určitě o nákladnou investici. Dostupnost, kde si lze 3D vstupy do VR zkusit z hlediska veřejnosti, je zatím omezena.

Tyto body jsem opět volil ze svého pohledu. Pokusil jsem se ukázat hlavní využití VR. Z hlediska firem to jsou určitě virtuální školení, kde zaměstnance učí náročný způsob výroby prakticky s nulovým rizikem.

2.3.3 Závěr

V následujícím grafu jsou zobrazeny výhody a nevýhody a jejich porovnání. V rámci ukázání rozdílů byl zvolen graf sloupcový. Obě reality mají o jednu výhodu více a vypadají velice vyrovnaně. Jedná se především o můj pohled na řešenou problematiku. Nešlo mi o vybrání lepší reality, ale o ukázky, ve kterých věcech dominují a proč se využívají. Každý můžeme tyto dva pojmy chápat jinak, proto jsem se snažil zmíněnými výhodami ukázat mezi nimi rozdíl. Hlavním rozdílem je způsob využití, a od toho se odvíjejí i samostatné přednosti a nedostatky. Ve VR jsme většinou virtuální postavou, která se po daném prostředí pohybuje. Máme zde svoji volnost, postavu kontrolujeme a můžeme s ní i něco měnit. Oproti tomu AR má přesně daný význam aplikace, díky její funkci nám usnadní určité věci, ale větší volnost neposkytuje. I proto vypadají obě části grafu stejně. Vždy je důležité si před začátkem tvorby jakékoliv reality určit, co chceme očekávat. Jestli se jedná o aplikaci, která nám usnadní práci

a bude mít přesně stanovené parametry, anebo budeme chtít předat nějaké zkušenosti, necháme možnosti řešení otevřené a uživatel tak bude mít možnost volby



Graf 2.1 – Porovnání VR a AR [G1]

2.4 Serious games

Jak už bylo zmíněno, hlavní doménou virtuálního světa je herní průmysl. Pro herní nadšence je tohle zásadní kus jejich života, ať už patří mezi vášnivé hráče, kteří se se svými oblíbenými hrami sblížili, nebo mají nápad a chuť vytvořit si vlastní hru a zkusit prorazit na trhu. Z pohledu této práce se jedná spíše o průmyslové využití VR, která je z hlediska firemního využití velice důležitá. Z toho také vyplývá myšlenka game serious (v překladu vážné hry), která má za úkol uživatele něco naučit. Vychází z konceptu hry, která při hraní předává nějaké zkušenosti. Cílem není hru dohrát, vyhrát a udělat nejlepší skóre, ale podstatou je něco se naučit. Tohle už je z hlediska firmy zajímavější použití. Dnes se společnosti snaží využívat serious games, případně virtuální tréninky, kde svoje zaměstnance zdokonalují pomocí různých simulací. Z hlediska historie byly serious games dříve spíše plánovány jako stolní hry. S rozšířením počítačů a herního průmyslu se začali tvůrci zaměřovat na virtuální využití. [1]

K pochopení Serious Games je dobré si nejdříve vysvětlit pojem Edutainment. Edutainment vznikl spojením slov education (vzdělání) a entertainment (zábava). Termín zavedl Walt Disney, který ho vydal spolu se svým seriálem. Hrubým překladem je zásadní vysvětlení termínu. Jedná se o takovou školu hrou. Cílem je diváky něco naučit. Termín vznikl v kinematografii a ke svému šíření využívá různá média. Příkladem může být v Česku dětský pořad Kouzelná školka, který uváděla maňásková loutka spolu se skutečným člověkem. Pořad obsahoval krátké pohádky, ale i úryvky, které dětem předávaly informace, a tím rozšiřovaly jejich znalosti. Pořad využívá za médium televizi. Ovšem Serious Games se netýká jen dětí, dají se sem zařadit i některé seriály a filmy, u kterých bychom to nečekali. Každý to můžeme chápat trochu jinak, takže mohou vzniknout debaty, zda dané příklady jsou správné. V podstatě nám mají osvěžit danou problematiku, ze které se pohybují, a ukázat ji veřejnosti. Mohou to být třeba historické filmy, například Anthropoid, který je o atentátu na Heydricha. Zachycuje příběh atentátníků od jejich seskočení, po plánování až k následnému atentátu a dopadení. Dalším příkladem je snímek Snowden, který je biografií Edwarda Snowdena. Edward se rozhodl odhalit praktiky amerických výzvědných služeb. Ukázal nám, jak některé služby pracují. Je zde otázka, zda to je hrdina nebo zrádce. Film předá divákovi informace z oblasti, která není moc dostupná. Pokud vznikala nová média, vývojáři se snažili toho využít a svoje

aplikace přemístit. Každý si umíme představit, jak může být učení „zábavné“. Proto učení podávané zábavnou formou si získalo větší oblibu. Kolikrát si to ani lidé neuvědomují, že z dané hry, filmu, seriálu se vlastně vzdělávají. [1]

2.5 Příklady serious games

Hlavní úkol serious games je se něco naučit. O vysvětlení hlavní myšlenky jsem se snažil v předchozí kapitole. Jak si ale takovou hru vybavit? Existuje několik druhů, které jsou vedené jako samostatné hry, ale ve skutečnosti vám předají nějakou zkušenost. V běžné praxi jsme se určitě s takovým typem setkali. Následující rozdělení je inspirováno z herního průmyslu, kde se druh her s vyšší myšlenkou, než jen zabavení uživatele, vyskytuje často. Některé uvedené příklady se využívají i v jiných průmyslech. Hlavní myšlenkou je provedené zpracování.

- Simulace – jedná se o různé simulátory, kde se ponoříte do virtuálního světa a stáváte se různou osobou, která denně vykonává stejnou práci např. pilot letadla. Máte k dispozici rozdílné modely letadel a vlivy počasí. Učíte se např. přistávat s letadlem na letišti. Mohou vám nastat různé kritické simulace, které musíte včas vyřešit. Cílem simulací je pocít, že jste ve skutečném světě. Získáváte tak zkušenosti s modely reálných strojů, případně se naučíte, jak se chovat v těžkých situacích. V simulaci vás chyba tolik nestojí, tak jako v reálném světě. Běžně se využívají v praxi. Další využití je třeba při školení.
- Management game – tyto hry se rozšířily i z hlediska sportu. Velká část obyvatel se zajímá o sport, proto vznikly manažerské hry, kde se vaší rolí stává samostatný manažer, buď oblíbeného sportovního klubu, nebo společnosti. Vaším úkolem je zajistit rozkvět a úspěch vámi vedené společnosti. Dostáváte daný rozpočet, se kterým se učíte pracovat, správně jej investovat a případně společnost chytrě rozšířit. Máte vždy za dané období stanovené cíle, které musíte splnit. Z hlediska sportovního managementu je to například zisk trofeje. Koncem této hry bývá obvykle vyhození z pozice.
- Building game – zde je na vás úplná volnost, neprocházíte se po virtuálním světě, ale budujete ho. Můžete si vytvořit vlastní město, obchodní centrum, zoo, kde se staráte o provoz a zisky. Případně dostanete rozestavěnou oblast, třeba po zemětřesení, a je vaším úkolem obnova a případná stabilizace. Jedná se o další typ, kde se učíte pracovat s rozpočtem, akorát ve větší míře.
- Virtuální život – v této kategorii je nejlepším příkladem celosvětový fenomén hra The Sims (viz. Obr. 5), kde si vytvoříte fiktivní rodinu, o kterou se staráte. V podstatě žijete svůj vysněný život ve virtuálním světě a snažíte se užít sebe a svoji rodinu. I když se to moc nezdá, je to velice praktická serious games. V této hře řešíte běžné problémy života, jako nalezení dobře placené práce, potkání životního partnera vychování dětí a starání se o domácnost.
- Hazard game – pro vlastníky heren a kasin je hazard zlatá žíla. Hazardem si můžete přijít k penězům, ale také můžete rychle vše ztratit a dostat se do potíží. Hazardní hry je možné hrát i přes internet, což může vést k finančním problémům. Vznikly různé hry, kde máte fiktivní peníze, a proto vás tato ztráta tolik netrápí. Dalo by se říct, že by vám tyto hry měly ukázat, jak snadno můžete v hazardu prohrát peníze.



Obrázek 2.5 - Hra the Sims [O5]

Jedná se o informativní rozdělení založené na mém pohledu na tuhle problematiku. Dalo by se o tom debatovat, jestli je rozdělení správné a jestli jsou příklady adekvátní. Nejedná se úplně o typické serious games. Jde spíš o typy her, které se vyskytují v herním průmyslu. Pro vývojáře má i samostatná myšlenka serious games zdroj nápadů. To bylo cílem tohoto rozdělení, kde jsem chtěl poukázat, že některé známé hry mohou mít myšlenku serious games a v podstatě něco předávat, i když jsou vedené spíš jako zábavná aktivita. Některé uvedené příklady se používají v praxi, ať už na školení nově přijatých lidí nebo prozkoumání dat. I proto některé samostatné serious games se neberou jako hry, ale jako vzdělání. Mají zpracované informace o dané problematice a předávají je uživatelům pomocí textu, animací, nebo různých kvízů. Požadavky na games serious jsou, aby byly věcný, stručný, srozumitelný a obsahovaly vše k dané problematice. Hlavní myšlenkou, proč se začínají čím dál více využívat, je, že když něčemu ve virtuálním světě propadnete, nemá to na vás ve skutečnosti takový dopad.

2.6 Aplikace vs. hry

Není žádným tajemstvím, že hardwarové nebo softwarové firmy VR, které chtějí být na trhu úspěšné, jsou pro ně tyto dvě věci číslem jedna. Proto jsou AR a VR zásadní část tvorby. Jsou jimi samostatné hry a aplikace. Vždy jsou podstatou jakékoliv tvorby ve virtuálním prostředí. V první části si musíme uvědomit, jestli chceme poskytnout nově vytvořený svět a volnost pohybu, nebo čistě animační kroky, které budou informovat o postupu, případně podávat informace. Při samostatné tvorbě jsou aplikace i hry velice dobrou možností, jak si vydělat. Trh i současná společnost je velice otevřená a některé společnosti dokonce podporují začínající tvůrce. V následujících odstavcích představím postupně pohled na hry, aplikace a závěrečné porovnání. Pohled bude z hlediska tvorby, finančního zisku a možností dalšího rozvoje.

2.6.1 Hry

Herní průmysl byl první, který začal využívat virtuální prostředí. V dnešní době se výrobci předhánějí s výrobními konzolami, propracovaností her a umožnění spotřebiteli co největší herní zážitek. Kdo má herní myšlenku, má na půl vyhráno. Na trhu jsou dnes herní konzole, počítače i hry velice nestabilním zbožím a jejich cena je kolísavá. Respektive se výrobci snaží o co nejlepší výkon za přijatelnou cenu. Navzájem sledují konkurenci, zda nevydala nějaký trend z hlediska konzole, grafiky, pc, nebo hry a snaží se co nejvíce přiblížit této realitě. Sami vývojáři vědí, že podstatou hry je její herní mechanika, neboli pravidla a volnost, kterou uživateli povolí. Pod herní mechanikou si můžeme představit různé hádanky, strategii, načasování a další věci, u kterých uživatel musí alespoň trochu přemýšlet. Při tvorbě herní mechaniky záleží na vývojáři, jak daný svět nastaví. Musíme se zabývat problémem, jak některé

zákonitosti převést z reálného světa do hry. Třeba samostatný čas, jak rychle by měl plynout a jak moc ovlivňuje naši hru. Je několik bodů, kterými se musíme jako vývojáři zabývat a danou problematiku řešit. Velký problém pro vývojáře a firmy je „piráctví“, neboli vystavování jejich díla na internetu, které se dá volně stáhnout. Tak proč je tak výhodné dále hry vyrábět? Na některé konzole už je těžší dostat staženou hru, než jak tomu bylo u počítače. Vývojáři si zlepšují zabezpečení. Dalším aspektem jsou reklamy známých světových domén. Pokud se vám ve hře ukáže logo coca cola, případně logo některé společnosti, je to díky sponzorskému daru (stejně funguje u filmů). Kromě reklamy mohou být dalšími atributy multiplayery (hráč vs. hráč) na oficiálních serverech, které jsou za to placené (principově např. hra World of Warcraft), případně speciální ovladače u konzol, hry reagující na pohyb, vydání datadisků nebo odměnění fanoušků, kteří zakoupí vydanou hru v předprodeji. Je důležité mít podchycený trh a marketing. Pro vývojáře je důležitý engine hry (viz Kapitola Engine). V současnosti je zavedeno vylepšit se na úkor peněženky. Za peníze si dopřejeme rozšíření hry a některé bonusy, které nám pomůžou lepších výsledků, případně odemknou zamčené prvky, ke kterým se pomocí hry dopracováváme obtížněji. Myšlenka, která na lidi v těchto chvílích tlačí, je rychlost. Pokud si daný prvek chtějí dopřát co nejdříve, musejí zaplatit. Tohle využití má zastoupení především u mobilních her, které nabízejí operační systémy zdarma. Zde se vám občas objeví nějaká reklama. Bývalo zvykem, že náměty na některé hry byly slavné filmy (například Star Wars), ale v dnešní době se karta trochu obrací a herní magnáti si zaplatí natočení filmu o jejich hře, aby ji představili širší společnosti. V poslední době jsme mohli zaznamenat World of Warcraft a také třeba od Ubisoftu Assassins Creed. Z hlediska mé práce je to trochu odbočení. Hlavní podstatou tvoření her je, že i přes všechny překážky se dá pořád dobře zbohatnout.

2.6.2 Aplikace

Při technickém vývoji mobilních zařízení, kdy jsou výkonem srovnatelné s počítači, není žádným překvapením, že aplikace jsou dnes také zlatou žilou. Dnes je běžné, že každý si chce do svého zařízení stáhnout nějakou chytrou aplikaci pro zjednodušení některých úkolů. Druhů aplikací je hned několik. Může se jednat o prodejní aplikace, mezi které v poslední době patří například LetGo. Tvorba aplikací může společnosti posloužit jako reklama, případně díky těmto aplikacím nenápadně uživateli nabízet služby. Oproti hrám bývají aplikace často dostupné legálně zdarma. Hlavním záměrem může být třeba již zmíněná skrytá reklama nebo se jedná o základní aplikaci, která nabízí omezené funkce a má uživatele nalákat ke koupi. Často narazíme na aplikace, které jsou dostupné třeba 30 dní zdarma. V dnešní době, každý chytrý telefon obsahuje svůj „obchod“, kde nabízí zmíněné aplikace, buď za peníze, nebo zdarma. V již zmíněném obchodě můžeme nakoupit hry nebo aplikace, které jsou vedené jako non-gaming aplikace. Non-gaming aplikace jsou čistě určené k profesnímu použití. Vycházejí z podstaty svého používání a slouží čistě k usnadnění práce. Obecných definic aplikace je opět hodně. Jedná se o používání programu k nějaké činnosti. V podstatě by nám měly v daném problému pomáhat s jeho řešením a usnadňovat hledání. Jiné to není ani z hlediska podniku. Pomocí aplikací můžeme šířit, sdílet a správně zpracovávat informace. Aplikace můžeme využívat na školení zaměstnanců, prezentaci, ale i k ochraně našich osobních údajů. Mohou se skládat z několika softwarů, stejně jako mohou být mezi sebou různě propojeny, takže sdílené informace se budou měnit v závislosti na užívání. Z hlediska podniku je dobré mít všechny data propojené. Dalším typem může být tzv. pomocná aplikace. Pomocné aplikace nám podporují program, dokážou zlepšit a zefektivnit jeho používání. Řada společností dnes jde s dobou, využívá aplikace k reklamě anebo představení svého zboží. Také si mohou vlastní aplikaci sami zpracovat. Odvětví, ve kterých se aplikace používají, nalezneme opravdu hodně. Může se jednat například o zdravotnictví, stavitelství nebo strojírenství. V každém oboru to má své uplatnění. Společnost Google se vývojem nových aplikací zabývá především pro svůj operační systém Android. Snaží se vytvářet aplikace, které by se mohly používat v různých oborech. Jako

příklad uvádím aplikaci tango (<https://get.google.com/tango/>), která pomocí smartphonů dokáže naskenovat místnost a následně vytvořit její 3D model. Jedná se o jednu z mnoha aplikací, které nám dokážou v různých zaměstnáních pomoc, případně usnadnit činnost. [3]

2.6.3 Porovnání

Na první pohled se může zdát, že aplikace u některých přístrojů jsou nadřazeny hrám a hra je pak druh aplikace. Ve skutečnosti tomu, ale tak není. Aplikace i hry jsou velice odlišné. Zásadní rozdíl je v cíli a účelu. Aplikace se snaží usnadnit činnost, případně práci, pokud se jedná o hledání informací, komunikaci nebo případné sdílení. Aplikace většinou jako AR využívají reálný svět nebo odkazují na skutečné informace. Za to hry mají vytvořený vlastní svět, ve kterém jsme hostem a zažíváme určité situace. Z hlediska tvorby se jedná o dva naprosto odlišné projekty. Při tvorbě aplikací nám stačí znát pouze data, se kterými chceme pracovat, a které chceme využívat. Následně stačí ve správném programu aplikaci vytvořit a můžeme ji použít. U her je to složitější právě v tom, že vytváříme celé reálné prostředí. Musíme se zaměřit na všechny objekty, které chceme mít ve hře obsažené. Další věcí je zpracování kamery a pohledu osoby, možnosti uživatele, co vše chceme, aby šlo ovlivnit. Jedná se o celkově složitější projekt. Proto je i rozdíl mezi cenami her a aplikací desetinásobný. Jedná se o dva rozdílné projekty, které i z hlediska času, financí a případných informací se liší opravdu mnoho.

2.7 Výsledek analýzy

Z následné analýzy jsem poukázal na současný stav z hlediska trhu a možností. Z hlediska mojí práce jsme si představili dvě reality, ve kterých se praktická část bude pohybovat. Její zpracování se bude týkat spíše AR. U montážních návodů je také možnost využít VR k vytvoření serious games, pomocí kterých by se v podniku školili noví zaměstnanci. Bude se jednat o aplikaci, která předává pouze informace o návodu a bude se jednat pouze o náhled. Praktická část bude vytvořena jako možnost na různé platformy. Měla by být dostupná na všechny běžné zařízení v domácnosti, jako jsou mobilní telefony, tablety a počítače. Aplikace by mohla spadat i do kategorie serious games a naučit nás správné montážní postupy. Snažil jsem se volit problematiku, které se moje práce týká. V následujících kapitolách (konkrétně v kap. [4. Průmyslové využití](#)) se zaměřím na ukázkou průmyslového využití, protože doteď jsem uváděl především příklady z herního průmyslu. Pokusím se tedy ukázat zastoupení i v ostatních průmyslech. Aplikace se bude skládat z animací, takže si před samostatnou tvorbou a výběrem správného programu představíme jejich technické parametry. Jedná se především o možný výběr pohledů a kamery. Podle názvu se jedná o tvorbu montážního návodu ve 3D, takže se i lehce zaměřím na samostatné 3D grafiky v následující kapitole.

3 Technické parametry 3D animací

Virtuální svět využívá pro svoji tvorbu a promítání různé technické parametry. V následujících kapitolách se je pokusím přiblížit. Pro jeho správnou práci, návrh a provedení mají stejnou důležitost jako dobrý výkon zařízení. Další částí této kapitoly jsou samostatné serious games, které se dají využívat v průmyslu. Herní průmysl je i pro technické parametry 3D animací důležitým pilířem, proto se podíváme na rozdíl aplikací a her, přiblížíme si jejich zpracování, hlavní rozdíl a využití.

3.1 3D Grafika

Základem dnešních her i virtuální reality je 3D prostředí. V samostatném virtuálním světě hraje grafika důležitou roli nejen z hlediska HW (hardwaru). Právě 3D grafiku využíváme při tvorbě animací nebo alespoň její princip vykreslení. Základní myšlenkou systémů je převedení 3D systému do 2D systému. Jedná se o to, že v současné době pracujeme na zařízeních, které mají 2D pozadí. Dále pracujeme v programech (např. Catia), ve kterých si chceme vymodelovanou součást promítnout. Pokud si z matematiky nebo geometrie představíme tříosý systém a převádíme těleso do dvourozměrného, tak podobný princip využívají 3D grafiky. V podstatě se jedná o přepočítání souřadnic jednotlivých bodů. Metody vykreslování jsou známy již dlouho. Používají se jak v malování, tak třeba v architektuře. Jednou z metod může být perspektiva, kde svislé osy jsou rovné čáry, a vodorovné dokážeme sklopit díky dvěma pomocným bodům. Ty spojíme pomyslnou (rovnou) osou a libovolně vedeme dvě čáry z každého bodu pod libovolným úhlem (vždy jednu nad osou a jednu pod osou). Tyto metody byly převedeny do VR a dnes z toho technologie čerpají.

Další funkcí je vytvoření iluze. Dané objekty jsou před námi jako skutečné, například jako na fotografii. Jinými slovy 3D grafiky nám vykreslují animace v požadované kvalitě. To se odvíjí od propracovanosti modelů. Ovšem potřebujeme patřičnou technologii, abychom si mohli vychutnat všechny propracované detaily. Důležitým prvkem 3D grafiky je zdroj světla a jeho pohyb po místnosti. Když zachytíme reálné objekty v prostředí, vytvoříme jejich datový model, a to se nazývá Entita. Stavebním kamenem jsou trojúhelníky, které se mohou libovolně ohýbat. Z hlediska strojírenství klademe důraz na dvě věci. A to na rychlost, kde se využívá renderingu a realizičnost, ray tracing. [1]

- a) Rendering – je vykreslení dvourozměrného obrazu na základě několika informací. Vychází z modelu scény. Využívá se ve strojírenských softwarech (dále SW), ale i stavitelských SW společnosti AutoCAD. Rychlost je zde důležitá, protože promítnutí chceme mít okamžitě. Měří se v promítnutých snímkách za sekundu tzv. fps. Pro porovnání filmy mívají 24, průmyslové kamery cca 9. U renderování se pohybujeme okolo 30 fps. Model si můžeme okamžitě prohlédnout a zkontrolovat, zda jsme nezapomněli nějakou součást vymodelovat. Část renderingu může být např. vykreslení stínů nebo patřičná ostrost. [1]
- b) Ray tracing – je metoda sledování paprsků. Oproti běžnému životu, kde paprsky vycházejí od zdroje, se to liší tak, že paprsky vycházejí z kamery. Střetnou se s objekty a přenášejí jejich barvu na plátno. Dobře se promítají ostré stíny a zrcadlové objekty. Není vhodná pro simulace v reálném čase. Pokud máme matné povrchy, nepřímé nebo odražené světlo, je vhodná metoda Radiosity. Metoda používá fyzikální zákony o šíření energie v prostoru. Potřebuje ale uzavřený objekt. [1]



Obrázek 3.1 – Vykreslení stínů [O6]

Na obrázku vidíme loď umístěnou na vodě. Přesně za lodí se nachází slunce, které je pro nás zdrojem světla. Můžeme si všimnout vykreslení různých stínů na plachtách a okolní prostředí. Dalším prvkem je voda a vyznačení vlnění. Tyto všechny druhy nám zpracovává 3D grafika a pomocí zpracování promítá na našem zařízení.

Hlavní funkcí 3D grafiky je co nejlépe vykreslit 3D prostředí. Celková funkce 3D grafik je velice složitá. Je to jedna z důležitých věcí pro VR a promítané animace. Jejich vývoj je důležitý díky hernímu průmyslu. Hry se zdokonalují, snaží se přiblížit skutečnému světu. Proto se vyrábějí grafické karty, které tyto funkce zastávají. Myšlenka vykreslování by měla být v tom, že převedeme objekt do co nejjednoduššího tvaru, který dokážeme měnit. Pro tuto práci není důležité jak 3D grafiky fungují, ale samotné 3D modely, které vytváříme. Mělo by nás zajímat, jak daleko jsou ve vývoji, aby se nám nepodařilo vymodelovat něco, co půjde promítnout jen na pár strojích. 3D grafiky jsou jedním z částí, který určují vizuální kvalitu virtuálního světa. Při tvorbě různých animací pro společnost je důležité koukat i na technickou vyspělost. Pokud technické vybavení firmy přeceníme a budeme vytvářet náročnější aplikace, 3D technologie nemusí stíhat vykreslovat a výsledek bude v lepším případě sekavý pohyb. V horším případě VR vůbec nezapneme. Proto je důležité si nejprve zmapovat náročnost chtěné aplikace a porovnat s naší 3D kartou. Samostatná technologie je pro správný chod VR a AR nedílnou součástí.

3.2 Engine

V následující kapitole bylo tohle slovo několikrát zmíněno, ale co vlastně engine je? Z překladu nám vychází slovo motor. Nejedná se ovšem o motor, který by nám poháněl nějaký stroj, jedná se o motor samostatné hry. Není to doslova motor, ale spíše jádro hry nebo její základ, na kterém hru vystavíme. Tvoří ho různé algoritmy a grafické prvky. Takže nám vlastně určuje, jak by se měly v daném prostoru věci chovat. Zahrnuje také grafické části. Jedná se v podstatě o vizuální efekty, zvuk a opakovaně použité softwarové části. Každý engine má trochu jiné nastavení. Není přesný návod, jak by se měly tvořit. Spíš se od sebe v některých ohledech liší, a každý výrobce používá jinou hierarchii. Je to takový obal virtuálního světa, do kterého pomocí prvků skládáme vlastní virtuální svět. Není mu cizí ani umělá inteligence. Pod tímto pojmem se dá představit chování okolních objektů v dané situaci. Například pokud ve vytvořeném prostředí skočíme do vody, ryby, které jsme tam umístili, se leknou a uplavou. Jedná se o přirozené reakce, které jsou v reálném prostředí nebo reakce, kterých chceme v daných situacích docílit. Samotné enginey se vyvíjejí několik let. Jsou dobře zabezpečené, aby nedošlo k jejich zneužití. Výrobci rádi engine používají na více her, pokud mají stejný námět a jsou stejného druhu. Co se týká tvorby her, engine velice usnadňuje jejich tvorbu, protože

máme už předpřipravený svět a nastavené nějaké fyzikální vlastnosti. Z hlediska praxe se může jednat o tvorbu layoutů. Pomocí engine můžeme vytvořit okolní prostředí haly a fyzickou zákonitost, jako je např. umělá gravitace. Díky této gravitaci se mohou například krabice ve skladu převrhnout. Pomocí komponentu tvoříme layout. Engine nám může usnadňovat práci grafiky a dalších aspektů. [1]



Obrázek 3.2 – Engine společnosti Crytek [O7]

3.3 Technické parametry animací

Neexistuje jen jeden druh VR. Ve skutečnosti máme několik typů zážitků promítnutí virtuálního světa. Můžeme modelovat několik druhů virtuálních prostředí. Proto bychom měli na začátku projektu vědět, který použijeme. Jedná se o základní pohled, kterým se budeme ve vytvořeném prostředí pohybovat. Mezi základní druhy patří například:

- a) Diorama = patří k nejjednodušším typům. Skládáme 3D scény a pozorujeme je z perspektivy třetí osoby. Funguje to tak, že každé oko je jako fotoaparát. Prostor je natáčeno a můžeme se dívat kolem sebe. Za 3D modely máme nějaké pozadí.
- b) First-person = v překladu první osoba. Ve scéně jsme ponořeni pomocí postavy, můžeme se volně pohybovat díky různé technice.
- c) Interaktivní virtuální prostředí = velmi podobné jako first-person, ale má to jeden malý rozdíl. Je možné ovlivňovat objekty, třeba je přesouvat. Jsou zde využity fyzické zákony a samotné objekty mohou reagovat na nás.
- d) Riding on rails = sám překlad mluví za vše, jízda na kolejích. Sedíme v objektu a projíždíme třeba krajinou. Používá se především v automobilovém průmyslu.
- e) 360° média = nejde ani tak o zpracování, jako o speciální kameru, která bývá ve tvaru koule. Ta nasnímá prostředí kolem sebe a při prohlížení animace se můžeme rozhlížet po okolí. Záleží jen na nás, na kterou scénu se chceme koukat. Není to úplně striktní případ VR, spíše se jedná o budoucnost kinematografie, ale i tak by se to dalo využít i v praxi virtuálních světů. Výstižnou ukázkou může být reklama na margot (viz odkaz). <https://www.youtube.com/watch?v=NGDa4w5UnGs> [3]

Druhů virtuální reality je několik. Dalšími příklady by mohly být sociální sítě, kde se připojíte do VR a nejste tam sami. Můžete s ostatními komunikovat a vyměňovat informace. Pro nás není podstatné všechny druhy znát, ale vždy bychom před vytvořením projektu měli vědět, který druh od něj budeme očekávat. Je to zásadní rozhodnutí. Stejně jako její zpracování a druh kamery, který budeme chtít poskytnout. Jedná se o kroky, u kterých bychom měli mít rozhodnutý typ zpracování.

Druh virtuální reality není jediné, co by nás mělo při vytváření virtuálních světů zajímat. Jsou i jiné technické parametry, které bychom měli dodržovat. Třeba měřítko, které je důležité pokud tvoříme model nějaké reálné věci nebo součásti. Modely by měly určitě mít stejné poměry rozměrů, jako tomu je ve skutečnosti. Pokud děláme animace, což jsou pohybující se objekty uvnitř scény, zaměřujeme se na ovládací prvky. Potřebujeme-li naši postavu po prostoru rozpohybovat, musíme mít správně nastavenou kameru, abychom se mohli volně rozhlížet. K tomu potřebujeme vědět, jaký druh VR zpracováváme. Důležitou roli hraje fyzika a gravitace, neboli fyzikální zákony, díky kterým objekty uvádíme do pohybu. Nastavujeme jejich komunikaci s námi, případně s naší postavou. Virtuální animace využívají stejné fyzikální zákony, které jsou běžné ve skutečném světě. Pokud máme technické parametry našeho projektu předem promyšlené, velmi nám to usnadní práci. Není pro nás v první chvíli tolik důležité, jaký materiál použijeme nebo do jakého terénu objekty vložíme. Spíše musíme vědět, co od toho očekáváme, jak by se jednotlivé části animací měly chovat nebo na sebe reagovat, jaké rozhraní by mělo být použito, a jaká kamera by byla optimální. Nastavení fyziky a podobných zákonů lze využít volbou a použitím engine. Snadnější práce je i se skripty. Lépe se hledá, když víme, jak se má objekt z hlediska fyziky a gravitace chovat. Tyto parametry se mohou zdát jako maličkost, ale právě jejich správným určením si zvýšíme efektivitu. Z hlediska vytvořené práce je pro nás důležitý pouze pohled, který bude zpracován jako firt pernos. Je důležité zamezit volnost při rozhlížení a mít zaměřenou kameru vždy na správný detail animace.[3]

4 Průmyslové využití

Samostatné využívání VR a AR se začíná stávat běžnou záležitostí. Společnosti se rozhodly provádět modernizace, zefektivnit výrobu (především ji zrychlit), mít přijatelné náklady a mít včas k dispozici ty správné informace. Využití se nevztahuje na samostatnou výrobu produktu, případně zásobování materiálem a skladování vyrobených kusů. VR i AR mají použití v širším rozsahu, ať už jde o správné podchycení reklamy nebo případnou prezentaci před investory. Je dobré se předvést v dobrém světle a umět své služby prodat. Pomocí různých simulací můžeme školit zaměstnance, případně je učit novým dovednostem, jako je správné smontování součástí (např. převodovky), aniž bychom opotřebovávali skutečné díly a riskovali jejich rozbití. Součásti s využitím 3D modelu si můžeme prohlédnout, upravit, případně provést zátěžové testy. Různé prohlídky a animace mají své využití. Pokud se zaměříme na serious games, tak z hlediska podniku je podstata hry a herní zábavy opravdu jen spíše formou zpracování. Nejedná se ani tolik o hru, jako o virtuální trénink, případně virtuální prohlídku. Virtuální prostředí se dokázalo velice dobře aklimatizovat a jeho využití přináší podniku nový pohled na věc. Využití je opravdu v několika odvětvích průmyslu.

- Architektura – architekti potřebují mít dobrou představivost, aby danou místnost dokázali vybavit. Díky virtuální realitě si mohou dané objekty v prostoru prohlédnout. Lze prozkoumat, zda jsou dodrženy zákonitosti, jako dostatek prostoru pro otevírání dveří, umístění a zda jsou dodrženy ergonomické podmínky. Také mohou zkoumat to hlavní, co je pro zákazníka design. Proto se dnes nabízejí 3D návrhy. Dalším příkladem můžou být 3D modely, které se mohou představovat investorům, nebo testovat na zatížení proti vnějším vlivům.
- Kinematografie – samostatné sci-fi filmy, kde jsou objekty počítačově upraveny nebo nasnímány pomocí různých technologií. Například v *Hobbitovi* byl nasnímán drak pomocí motion capture. Herec je v obleku, který má několik bodových senzorů, které snímají jeho pohyb do systému. Zde už stačí jen nastavit správně draka a máme mýtickou postavu ztvárněnou. Dnes je již dostupné 4DX a není posledním stupínkem. Podle mě nás čeká v budoucnosti natáčení pomocí kamer 360° (viz kap. [Technické parametry](#)), kde si nasadíme brýle techniky HMD a budeme se moci po filmu volně rozhlížet.
- Vzdělání – když už jsme zmínili výhledy do budoucnosti, firma Google by ráda vnesla do školních tříd virtuální brýle a projekci, což ve výkladu dodá nový rozměr.
- Medicína – používají se různé animační návody na operace nebo samostatné virtuální tréninkové operace pro získání lepších zkušeností, případné skenování lidského těla.
- Reklama - návrh není vše, k čemu se dá využít. Důležité je umět zboží představit veřejnosti a prodat ho, abychom za naši práci měli zisk. Jedná se o to, že investoři se mohou podílet na návrhu tím, že využijí virtuální prohlídky a prohlédnou si námi nabízené produkty, případně si je sami upraví. Architekti dnes využívají 3D modely při návrhu kuchyně, kdy hlavní slovo má zákazník. [3]

Nesmíme zapomenout na strojírenství a podnikání, kde se virtuální prostředí velice používá. Nemusíme se dívat, zda se jedná o zátěžové testy, reklamu, prezentaci nového produktu nebo případné školení. VR má zde svoje místo. Pro školení zaměstnanců se využívají tzv. virtuální tréninky. Podstata těchto aplikací je v tom, že předáme požadované zkušenosti zaměstnancům, aniž bychom je ohrozili na zdraví a museli investovat náklady do materiálu pro jejich zaučení. Lze je i takto připravovat na kritické situace. Jde o to, že tréninkem si člověk více věří, dostává se do pohody a ví, jak se má pod tlakem zachovat. Ukázkový příklad jsou letecké situace, kde se můžou piloti zdokonalit v kritických situacích, jako je nouzové přistání

nebo případné manévry. Jednou z výhod je, že si můžeme nechat simulaci nahrát a pak udělat důkladný rozbor. Tím se lépe objeví a odstraní jednotlivé chyby. Nejedná se jen o letectví. Může to být zpracované a podané jako VR nebo AR. Dalším druhem je virtuální prohlídka, kdy vstoupíme do vymodelovaného prostředí a můžeme se volně pohybovat, případně s věcmi manipulovat. Virtuální prohlídky se týkají především 3D modelů. Využití může mít turistika, kde můžeme různé památky procházet z domova pomocí vytvořených online prohlídek. Něco podobného začali používat realitní makléři, kteří mají nabízené domy zpracované jako takovou virtuální prohlídku. Můžete si tedy jejich nabídku prohlídnout z domova. Nás to bude zajímat především díky tvorbě a upravování layoutů. Vytvořený sklad nebo výrobní halu si můžeme projít a zkontrolovat, zda byla dodržena ergonomie. Případně si můžeme vytipovat problémová místa, která by se měla upravit. Tyto prohlídky nemusí pouze znamenat vstoupení do 3D reality. Můžeme pomocí AR a různých maker vytvořit prohlídku, ke které stačí obyčejná kamera a výkonný počítač. Zajímavým příkladem je stavba nákupního střediska, kde pomocí prohlídky děláte simulovaný nákup a skládáte regály s produkty tak, jak si myslíte, že lidé budou nakupovat. Záleží na každé společnosti, jak si regály rozmístí. Například supermarket Albert má u vstupu vždy ovoce a zeleninu. Kombinací virtuální prohlídky a virtuálního tréninku může být taková „navigace“ na ještěrky, kde pomocí aplikace dostanete druh zboží. Navigace vás zavede k danému zboží, které potřebujete na dílně, nebo které jste prodali a právě si pro něj klient přijel. Nepotřebujete znát žádné informace o zboží, pouze stačí zadat kód do navigace. Problémem je, že potřebujeme mít propracovaný informační systém a vše v něm musí být zanesené. Je na nás zajistit, aby zaměstnanci k tomuhle neměli laxní přístup a nemohli bez zanesení do systému daný produkt odebrat případně přidat. Jinak může nastat situace, že prodáte produkt, který jste ještě nevyrobili a tím přicházíte o finance a dobrou pověst. Důležitou roli zde hraje obor logistika. Aplikace musí zaměstnanci naplánovat neoptimálnější trasu, aby nejezdil zbytečně dlouho, a musí dbát na to, aby nikde svým pohybem nenarušil provoz. S logistikou se musí počítat při vývoji než při samostatném používání, tam už změny nelze doladit. [1]

4.1 Automobilový průmysl

Z hlediska strojírenství a využití virtuálních „vychytávek“, je automobilový průmysl asi nejzajímavějším kandidátem. Některé jeho postřehy se dají použít i v jiných výrobních postupech strojů. Tento průmysl z hlediska dopravní technologie je nejrozšířenější, proto si na něm představíme některé možnosti využití.

Virtuální trénink může být třeba smontování dané součásti z dílů, kdy pomocí této simulace naučíme zaměstnance, jak správně smontovat požadovaný výrobek. Pro nás to znamená, že nepotřebujeme žádné kusy na vyzkoušení. Pokud by zaměstnanec v simulaci něco pokazil, není to pro nás zničený kus. Můžeme jim poskytnout technologii (např. HMD techniku), kde vidí, který díl kam dát, které nářadí použít, a jak správně součásti zabezpečit. Snižujeme riziko chyby a zničeného materiálu. Zaměstnanec nemusí mít žádné zkušenosti z předchozích montáží. Může se jednat i o opravu strojů. Důležitý bod téhle aplikace je, aby byla stručná a snadno pochopitelná. Musíme brát ohled, že to může zaměstnanec vidět poprvé, a proto je nutné, aby bylo vše srozumitelné. Dalším krokem může být ergonomie, kde se může řešit smontování součásti, jestli jednotlivé díly dobře do sebe zapadají, případně se upravují jednotlivé části, aby této podmínky bylo dosaženo. Eventuálně můžeme zkoumat samostatný model např. automobil, kdy si do něj sedneme a pomocí VR řešíme jaký je z něj výhled, jaký prostor má řidič v autě, a jak daleko je pro něj ovládání, např. klimatizace. Pomocí těchto prohlídek se dá upravovat a navrhovat i interiér vozidla, umístění zpětného zrcátka a celková vybavenost automobilu. Je důležité, aby se zákazník ve voze cítil příjemně. Chceme mu dopřát požadovaný luxus, aby vše měl na dosah ruky a nemusel pracně hledat, jak například spustit klimatizaci.

Měl by mít dostatek místa na nohy a celkově nastupování popřípadě vystupování z vozu by ho nemělo nějak omezovat. Zkoumání pohybu a případné sezení za volantem je také jeden z bodů, o který se automobilový průmysl zajímá. Můžeme jej zkoumat pomocí VR a vytvořené simulace, nebo použijeme aplikaci na bázi AR, kde máme člověka s různými senzory, které zaznamenávají jeho pohyb v univerzálním modelu. Jeden z posledních příkladů jsou tzv. simulované jízdy, kdy uvnitř nějakého prostoru máme umístěný reálný vůz. Vyvíjíme na něj různé účinky, jaké by působily v reálném provozu. Zkoumáme jeho reakci na různé podmínky. Zkušebního řidiče vystavujeme jednotlivým situacím, a přes různé senzory můžeme zkoumat, jak auto reaguje. Zde se doladují především bezpečnostní systémy. Není žádným překvapením, že světové automobilky mají na VR kladný názor. Předvedeme si některé ukázky z praxe. [1]



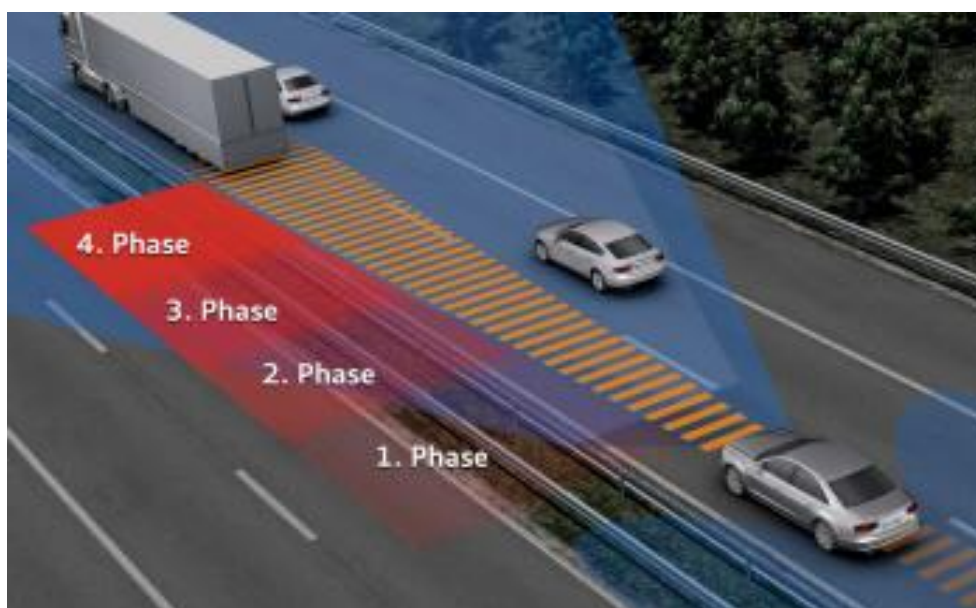
Obrázek 4.1 - Využití VR při návrhu v Audi [08]

4.2 Příklady z praxe

- Podle vyjádření automobilky SEAT jim virtuální technologie velice pomáhá. Javier Diaz, vedoucí centra pro výrobu prototypů, o virtuální realitě říká: „Pomáhá nám optimalizovat naše výrobní procesy a precizně vizualizovat produkt, který se chystáme vyrábět.“[11] Použitím této techniky se například podařilo zkrátit dobu výroby prototypů ve fázi před uvedením modelu na trh o 30 %. Používají se brýle s virtuální realitou, které dokázaly snížit počet prototypů na polovinu. Celkově se jedná o modernizaci, ke které muselo dojít. Nákrasy papírů vystřídal brýle s virtuální technikou, díky kterým se vytváří potřebný model. Je snadnější manipulace s karosérií automobilu, lépe se dají díly skládat a celkový pohled na modely je snadnější. Jedná se o modernizaci, která šetří čas, peníze a zefektivňuje návrhy i samostatnou výrobu. [11]
- Dalším příkladem bude automobilka Audi. Ta na dnech Audi tech days představila, jak vidí svou inovativní budoucnost. Nezanedbává zdokonalování technologie, která propojí auto s internetem, případně ovládání na dálku. Rozhodli se vyvíjet nový systém, tzv. digitální asistentku, kterou zatím nazývají PIA (Personal Intelligent Assistant). PIA bude mít za úkol během pár měsíců nastudovat vaše nejčastější zvyklosti, třeba kam jezdíte, komu voláte, oblíbenou teplotu klimatizace, oblíbený žánr muziky, ale i v které dny vyjíždíte do provozu, a jaký cíl používáte. Cílem PIA je, aby vám usnadnila manipulování v běžném dni, nemuseli jste nic nastavovat a vše měli zautomatizované. [12]
- Audi je jediná společnost, která VR používá i ke školení prodejců (viz obr. 9). Jedná se o to, aby samostatní prodejci měli přehled o bezpečnostních systémech audi, jako je například sence. Je to systém, který samovolně zabrzdí auto. Funguje na principu senzoru, který je umístěn na přední části kapoty, a pokud se blíží nějaký objekt, auto

sám zastaví. I v tomhle ohledu plánuje Audi se posunout a dodat VR svým zákazníkům. Chystá se nabídnout showroomy (velká místa, kde se nabízejí produkty). Ve velkých metropolích, kde mají AudiStores, plánují vybudovat tyto místnosti, kde budou zákazníkům ukazovat jejich auta se vším vybavením. Zákazník si tak bude moci vybrat svoje vozidlo, vybavit si ho podle svého přání a přizpůsobit si vzhled podle sebe. [12]

- Bezpečnost, to je další, co se může zkoumat pomocí VR. Jak je vidět, systém audi pre sence je zajímavou myšlenkou. Určitě už vznikla řada studií, kolika nehodám by se pomocí systému dalo zabránit. Dalšími kroky může být autopilot, vnější airbag a další různé projekty. Větší problém ochrany je u motorkářů, kteří v nárazech nejsou opevněni konstrukcí svého stroje a mohou z něj spadnout. Zde bych v budoucnu čekal nějaký krok pro větší bezpečnost. Například speciální obleky, které by určitým způsobem obalily řidiče a zmírnily jeho pád. To je jen moje myšlenka, co by mohlo přijít. Už dnes existují vesty, které se při pádu nafouknou a zmírní dopad na vozovku. Určitě je co zdokonalovat.



Obrázek 4.2 – Systém Audi Pre Sence [O9]

Všechny tyto kroky provádějí firmy z několika důvodů. Šetří čas, peníze, zdraví řidičů. Pokud má vůz chybu, případně je vada v brzděném systému, ve virtuálním světě to tolik nevádí. V dnešní době má hlavní slovo na trhu zákazník a širokou škálou výrobků si ho potřebujeme získat. Musíme včas zboží dodat a mít ho v dobré kvalitě. Proto musíme modernizovat. Dostávají se do čela aplikace a virtuální systémy, které nám v těchto ohledech pomáhají. Pokud máme velkou společnost a chceme být úspěšní, musíme umět pracovat s VR, využít správně virtuální tréninky a dodat zaměstnancům potřebné informace, aby naše výrobky měly požadovanou kvalitu a servis. To vše se dá ovlivnit správným použitím virtuálních tréninků.

5 Volba vhodného SW

První část by se dala nazvat informativní. Zaměřil jsem se na analýzu současného stavu a představení veškeré problematiky, kterou se budu zabývat. Nyní se dostáváme pomalu už k finální přípravě pro tvorbu praktické části. Prvním krokem je volba správného SW. Jedná se o další důležitou část. Před každou tvorbou je důležité mít vybraný ideální SW. Sice se tento krok může jevit jako nepodstatný, ale není tomu tak. Správná volba SW dokáže v budoucnu ušetřit spoustu času. Před samostatným výběrem bychom měli mít promyšlenou vizuální podobu samostatné virtuální návodky (dále jen VN). Musíme vědět co od jednotlivých kroků VN čekáme, jaké vlastnosti požadujeme od vybraného SW, finance a další kritéria (více v kapitole [Kritéria](#)). Jsou zde i důležité technické možnosti a finální podoba VN. Jedná se v podstatě o nastudování informací různých výrobců a jejich SW. Proto se ve své práci více věnuji volbě vhodného SW. Zaměřím se na samostatná kritéria, z kterých budu vycházet pro další výběr. Budou představeni dvě společnosti a jejich programy, které budou mezi sebou porovnány. Výstupem této kapitoly nebude propagace některých SW, ale zdůvodnění výběru daného SW. Dalším výstupem bude popsán celkový postup při hledání, především na co se zaměřit, a které aspekty jsou důležité. Bude se jednat o můj názor, takže se v některých ohledech můžeme lišit. Při samostatné tvorbě virtuální návodky musíme mít rozmyšleno hned několik bodů. Jedná se tedy o další důležitý krok.

5.1 Kritéria

Před samostatným výběrem, bychom měli mít stanovená kritéria, podle kterých se budeme při výběru řídit. Jedná se o určité body, které dokážou výběr velice omezit. Při výběru jednotlivých kritérií budou mít velký vliv získaná data k tvorbě a samostatný vzhled aplikace. Měli bychom být rozhodnutí, co chceme tvořit, s jakým cílem, a jaké máme finanční a technické možnosti, případně se dokázat částečně přizpůsobit vybranému SW. Samostatné požadavky na VN mohou při výběru hrát také roli, ale spíš se jedná už o hotový výstup montážního návodu. Je dobré předem vědět, se kterými zařízeními bude VN propojená. Následující kritéria jsou zvolena podle mého uvážení. Vybral jsem tyto:

- Cena – podle mě nejdůležitější kritérium. Sice dnes většina výrobců nabízí tzv. free verze na určitou dobu, ale kdo by chtěl platit za SW, ve kterém se neorientuje. Jsou nabízené odlišné verze, které jsou různě omezeny. Další příplatky mohou být za využití prvků z knihovny. V dnešní době je trh s různými SW velice rozmanitý. Ceny jsou rozdílné a je dobré si prostudovat nabízené služby za pořizovací cenu.
- Technické nároky – v podstatě se jedná o současný stav našeho zařízení a HW vybavenost našeho počítače. Některé SW mohou mít větší HW nároky a je možné, že námi vlastněný počítač nemusí stíhat. Program se může sekát nebo v horším případě ho ani nespustíme. Jednotlivé počítačové komponenty lze doplnit, aby HW nároky vybraného SW byly splněné. Nevýhodou je, že potřebujeme opět investovat nějaké finance, a tím více zatížíme určený rozpočet. Z hlediska výběru a ušetření financí je určitě lepší se nejprve důkladně seznámit se svým zařízením a možnostmi HW.
- Vlastnosti SW – jedná se o možnosti, které nám vybraný SW nabízí. Jednou z možností může být programátorský jazyk. Pokud už jste někdy programovali např. v Java jazyce, bude pro vás snazší pracovat v programech, které tento jazyk využívají. Další vlastností může být kompatibilita s různými SW, např. strojařskými. Z hlediska mé práce jde o to, že model potřebuji ve virtuální podobě. Vybraný SW by měl podporovat typ určitých modelů, případně by mělo být zajištěno, jak se daný objekt převede do

podporované verze. Jde o celkové nastavení a případnou možnou spolupráci s ostatními SW.

- Popularita SW – čím je SW známější, tím existuje více návodů. Některé společnosti mají vlastní video-návody, případně příručky nebo nabízejí online kurzy. V současné době, když je SW úspěšný, natáčejí různí uživatelé spousty videí, jako návody pro určitou tvorbu. Z těchto návodů můžeme v budoucnu čerpat. Popularita často souvisí s dostupností a náročností SW.
- Společnost – při výběru nebo případné koupi SW bychom se měli seznámit i ze společností, u které si vybavení kupujeme. Jedná se především o možnosti, které nabízejí. Některé společnosti mají více programů, které spolu dokážou spolupracovat, a každý má trochu jiné využití. Z hlediska tvorby je pak snadnější, když máme například tři programy, v jednom tvoříme animace, v druhém prvky a ve třetím propojujeme jednotlivé kroky s audio nahrávkou.
- Výstupní platforma VN - možnost, na které budeme výslednou aplikaci promítat. Je důležité, aby vybraný SW byl s danou technologií kompatibilní. Jedná se například o operační systémy (Windows, Android, Linux, OS,...). Další variantou je propojení s VR a AR, například QR code. Proto musíme vybrat SW, který se dokáže na daný operační systém převést nebo propojit s jinými SW. Další možností je HMD technologie. Jedná se o výstup a formu, na které budeme chtít aplikaci využívat.
- Animace – jedná se o nastavení vzhledu a volnost při tvorbě. Některé programy mívají nastavený pohled kamery, případně vzhled tvorby a nelze ho už upravit. Stejně možnosti různých kroků mohou být omezené. Jedná se především o jednoduché SW, které zvládají základní pohyby a principy. Kombinace, jako je rotační a posuvný pohyb, jim může dělat problém. Důležitá je i pak následná úprava a práce s jednotlivými animacemi. Vybraný SW by měl dokázat vyjít vstříc a jednotlivé kroky libovolně posouvat, měnit a dokázat vytvořit plynulé animace, i když budou složité.
- Knihovna – pro lepší tvorbu animací se mohou někdy využít jednoduché modely v podobě náradí nebo pracovní plochy. Modelování nám usnadní dostupná knihovna s jednoduchými prvky, které si můžeme libovolně stáhnout a použít ve vytvořené animaci.
- Model – součást a její prvky, se kterými budu pracovat, potřebuji ve virtuální podobě. To už bylo uvedeno ve vlastnostech SW. Je důležité mít jednotlivé prvky uložené ve správném formátu. Záleží, jestli jsme danou součástí modelovali, nebo ne. Pokud ne, je vytvořena v určitém SW a na jeho formát prvků musíme brát ohled při výběru.
- Podmínky podniku – tento bod je spíše z hlediska praxe. Každá firma využívá jiné SW pro tvorbu výkresů a modelů. Z tohoto hlediska můžeme celkovou volbu vyloučit, pokud nemáme vyčleněné finanční prostředky od společnosti na novou licenci. Spíše budeme pracovat s tím, co firma má zakoupeno. Můžeme například od společnosti dostat rozpočet na zadaný projekt, se kterým si budeme muset vystačit. Tento bod je spíše ukázkou hodnocení kritérií v praxi. Z hlediska mé práce je tento bod irelevantní, ale v průmyslovém využití je třeba s ním počítat.

Vybraná kritéria jsem si zvolil dle svého uvážení. Každý máme jiný názor, ale snažil jsem se vybrat to nejzásadnější. Cílem bylo přiblížit můj pohled při výběru vhodného SW. Poslední kritérium je spíše uvedený přístup z hlediska praxe (viz [Podmínky podniku](#)). Pokud vytváříme 3D animace pro některou společnost, která do toho zatím nechce moc investovat, volba SW se ztenčí na SW, které firma vlastní. Technická vybavenost společnosti bude hrát velkou roli. Když vytváříme VN na zakázku, dostáváme od zákazníka přesné parametry a cenu, kterou je

ochoten zaplatit. Je dost možné, že tyto kritéria pak budou ztrácet svoji cenu. Z hlediska práce jsem se pokusil zaměřit na vše. Za hlavní kritéria bych si vybral cenu, protože v dnešní době se vše točí kolem peněz. Dále bych se zaměřil na technické nároky. Jedná se o moji první VN a nerad bych si pořizoval nové počítačové zařízení. Takže dostupné HW možnosti budou hrát také zásadní roli. Dalším kritériem je známost SW. Vzhledem k tomu, že jsem v žádném engine ještě nepracoval, mám prakticky nulové zkušenosti. Velice uvítám online video-návody, dobře zpracované instrukce, případně základní online kurzy od společnosti. Je dobré vědět, kam se obrátit. Budu brát také ohled na model, který byl zhotoven v CAD systému, konkrétně PTC Creo. Pro usnadnění práce by bylo dobré, aby vybraný SW dokázal s CAD prvky pracovat, případně šly jednoduše převést na potřebné verze. Podle těchto kritérií se budu hlavně řídit.

5.2 Unity 3D

Unity 3D je program, který patří společnosti unity technologies, která sídlí v San Francisku. Založena byla roku 2004 a postupně se vypracovala až do San Franciska, kde od roku 2009 sídlí. Vysvětlení softwaru Unity můžeme každý chápat trochu jinak (jako u VR, na kterou má každý jiný názor). V podstatě se jedná o program, který sjednotí více prvků v jeden. Jako vývojář máme několik vstupů, ze kterých se snažíme získat jeden konkrétní výstup, třeba vytvořenou hru nebo v mém případě VN. Po celém světě má několik poboček. Společnost se především snaží prosadit v herním průmyslu, kde za poslední dobu zaznamenala nárůst vytvořených her a pomalu se zařazuje do popředí. Tyto hry se nemusejí většinou nijak složitě instalovat a jsou dostupné na internetových stránkách, které nabízejí jednoduché spuštění k zabavení volného času. Velké využití je i u mobilních her. Zde jsme se u některých verzí mohli setkat s logem Unity. Může se zdát, že unity je ideální program na vytvoření těchto méně náročných her, ale rozhodně to neznamena, že se musíme zaměřit jen na „malé“ projekty, které se dají sdílet přes internet, a nemůžeme se pokusit vytvořit hru, která by konkurovala světovým hitům. Na to bychom potřebovali velice výkonný počítač, který by dokázal modelované prostředí zpracovat a následně promítnout. Mohla by vzniknout úvaha, jestli unity engine je opravdu tím nejlepším softwarem, který nám pomůže převést myšlenku hry v realitu. Myslím, že se správnou technologií by to možné bylo. Další silnou stránkou unity je podpora několika platform, neboli na jakém zařízení je možné aplikaci spustit. V tomhle ohledu má Unity engine rozsáhlou škálu. Kromě mobilních systémů android, ios a klasického operačního systému windows, nedělá Unity problém převést vyrobené hry na různé konzole playstation, xbox, nintendo a další. Samotná společnost se snaží pomáhat rozšiřovat zájem o svůj program. Na svých oficiálních stránkách mají pro začátečníky různé tutoriály, které je provedou krok za krokem základy programování a vytváření v Unity. Nabízejí širokou možnost diskuze o stávajícím problému. Pokud byste si nevěděli rady, je kam se obrátit. Existují různá fóra a podpůrné stránky, kam můžeme svůj dotaz směřovat, a v nejbližších dnech nám na danou problematiku odpoví. Další pozoruhodnou věcí je zpracovaný script, kde mají vysvětlené jednotlivé funkce k programování, co která dělá, jak ji správně zapsat a i vzorový kód. Pro začátečníky v programování je tohle dobrá výhoda. Unity 3D je nabízen zdarma ke stažení. Existují placené verze, kde jsou různá rozšíření. Samotná free verze nabízí dobré možnosti. Když byste se se svým výtvozem chtěli „pochlubit“, společnost nabízí možnost dát vytvořenou aplikaci na internet, případně připojit reklamy a zajistit možnost výdělku. V rámci vytvořené aplikace existuje možnost spolupráce s Unity technologies. Nabízený profit na vytvořené hře/aplikaci závisí na její oblíbenosti a případném množství připojených reklam. Samostatná reklama je jedna z věcí, co dnes vynáší na mobilních aplikacích. Rádi uvádí, že svým zaměstnancům nebrání ve změně zaměření, takže kdyby vás omrzely hry a chtěli jste dělat něco do podniku, unity by vás měli podpořit. Mají vlastní asset store, kde je možné si stáhnout, případně zakoupit různé modely, vložit do programu jako komponenty a ušetřit si tak práci

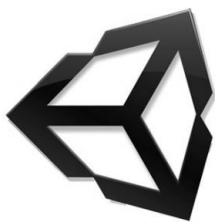
s vlastním modelováním. V podstatě taková virtuální knihovna. Samotný engine má tu výhodu, že si kdykoliv uprostřed modelování můžete pustit animaci a vidíte ji jak v reálu, tak i v modelu vytvořeném simulací. Tímto krokem si lze dělat kontrolu při modelování a případné chyby hned opravit. Nabízí také programování v různých jazycích, které se dají kombinovat. To může znít jako výhoda, ale nedoporučuje se to. Je lepší si vybrat jeden jazyk. Při kombinaci by nemuselo dojít k úplnému spárování mezi programátorskými jazyky. Každý má trochu jinou myšlenku. [1]



Obrázek 5.1 Grafické porovnání tržeb [O10]

Na obrázku můžeme vidět příjmy z vytvořených projektů. Porovnávají se mobilní hry proti počítačovým. Je zde i pohled do budoucna, jaké by mohly být tržby. Je vidět, že je enormní nárůst mobilních her (modrý sloupec). Počítačové hry (červený sloupec) neklesají a zaznamenávají mírný nárůst. Oproti tomu mobilní hry a aplikace za dobu 4 let mají nárůst skoro dvojnásobný. Z toho vyplývá, že tvorby aplikací pro mobilní zařízení se stávají populárnějšími. I proto si myslím, že Unity se dá využít na tvorbu VN. Je to jeden z důvodů, proč to byl zvolený program pro porovnání. [8]

Jak bylo zmíněno výše, hry jsou stavebním kamenem úspěchů Unity. To stejné platí i u mobilních aplikací, které se dají pomocí Unity vytvořit. Využití her a aplikací se dá převést do několika oborů. Nejedná se jen o herní průmysl, i když je hlavní doménou společnosti. Zjednodušeně Unity je nástroj na vytváření her a aplikací ve VR, který nám nabízí jejich převedení do vysoké škály platformem a umožňuje tvorbu v 2D a 3D prostředí. Unity technologies se snaží svoji komunitu rozšířit. Nabízejí přivydělání a snaží se najít nadšence pro virtuální světy, kteří by jim mohli pomoci ve zlepšení. Ve svých postupech nejsou originální. Najdou se společnosti, které mají podobnou myšlenku, ale dle mého názoru zvolily dobrou strategii pro rozšíření a zvýšení popularity. V následující kapitole jsem se nesnažil o reklamu, spíše o seznámení se SW, jeho výrobcem a vystihnout výhody, které mě zaujaly. V současné době je Unity známý SW. Nasvědčuje tomu spousta tutoriálů na internetu od různých uživatelů. Využití v ostatním průmyslu nejsou Unity zrovna na špici, ale program má potřebné parametry, aby se v tomto odvětví mohl dále zlepšovat. Myslím si, že se jedná o zajímavý program, který skrývá velký potenciál, např. využití ve strojírenství. V budoucnu čekám, že bude více využíván a rozhodně je to správný kandidát pro volbu SW na realizaci praktické části.



Obrázek 5.2 – Logo Unity [O11]

5.3 UDK

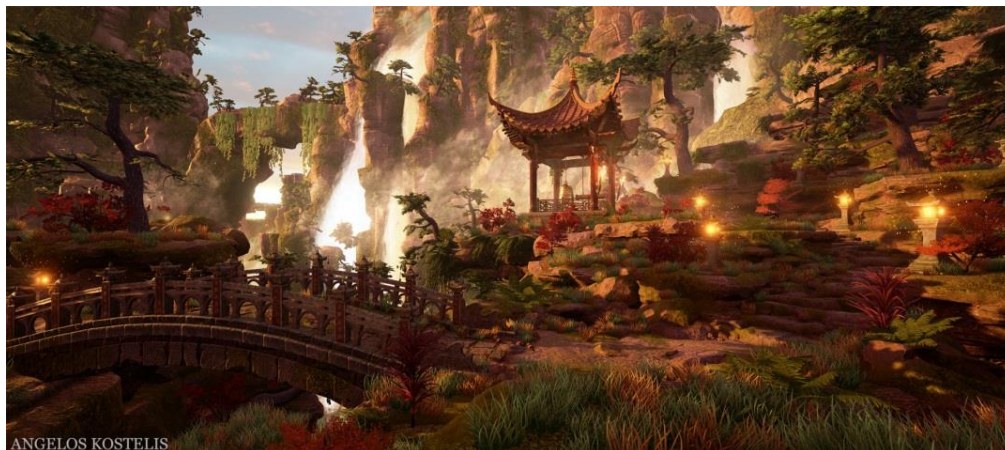
SW UDK je produkt společnosti Epic Games, která byla založena v roce 1991 v Cary v Severní Karolíně. V roce 2005 založila dceřinou společnost ChAIR v Salt Lake City. Kromě toho má několik poboček po celém světě. Jedná se o další společnost, která se především pohybuje v herním průmyslu. Zaměřuje se především na výrobu her na různé konzole. Na rozdíl od Unity se UDK zaměřuje především na tvorbu klasických her s vyššími HW nároky. Kromě nabídky her, Epic games nabízí vlastní engine, ve kterém lze tvořit virtuální prostředí. Tento engine se jmenuje Unreal Engine (neboli UDK). Nejnovější verzí je SW UDK 4, který je druhým adeptem pro moji volbu SW.



Obrázek 5.3 – Logo UDK [O12]

Samostatný Unreal Development Kit (UDK) patří do skupiny tzv. Unreal Studio. Unreal studio obsahuje několik programů, které dokáží spolupracovat a utvořit jednotný celek pro tvorbu animací. Jejich hlavním cílem je usnadnění práce v Unreal Engine. Mezi tyto programy patří např. datasmith, který umožňuje bezproblémový import dat do aplikace. Pomocí datasmith dokážeme importovat data z různých CAD softwarů např. SolidWorks, Catia, NX, Creo a další formáty. V nabídce nalezneme šablony. Ty se zaměřují na různá odvětví. Tyto šablony usnadní celkové modelování a práci při tvorbě. Mají jednotlivé packy (balení), kde jsou jednotlivé komponenty, ale i materiál. Díky tomuto packu je usnadněné modelování. Z hlediska strojního průmyslu je možné si zařídit automotive material pack, pro snadnější modelování a práci s automobily. Přes to všechno je pořád hlavní doménou Epic Games tvorba her a samotný herní průmysl. Proto nabízejí vlastní engine (Unreal Engine), kde je možnost tvořit. Z hlediska trhu je cena jednotlivých Engine na tvoření velice drahá. Epic Games se snaží s cenou jít relativně dolů. Svůj program nabízejí od 49 dolarů měsíčně. Oproti jiným herním enginům mají cenu relativně nízkou. Co se týká využití, nabízejí několik tutoriálů. Na vlastních stránkách mají dokonce několik video-návodů, rad a nabízejí vlastní podporu novým uživatelům. Vytvářejí různé akce s cílem přitáhnout nové uživatele. Co se týká tvorby, není potřeba se pouštět do velkého projektu a zkusit vytvořit průlomovou hru. Stačí umět vytvořit mapu, okolí nebo různé

objekty a vystavit na jejich stránkách. Je zde možnost, že se naše dílo zalíbí a povede k zisku. Na obrázku můžeme vidět právě vytvořenou krajinu v rámci UDK. Nemusíme zde jen tvořit, ale UDK nám nabízí možnost upravovat již vytvořené hry nebo aplikace. To znamená, že si můžeme „propůjčit“ někým vytvořenou aplikaci a upravit ji podle sebe. Tato vlastnost šetří dost času, protože nemusíme začínat od nuly. Samotný engine je velice zajímavý. Nejvíce mě asi zaujala volba prvků, kde stačí otevřít složku a jsou k dispozici před vytvořené komponenty. Pro začátečnické tvoření určitě velká výhoda. Tento SW je velice podobný Unity, s tím rozdílem, že se zaměřuje především na náročnější hry a využití má také již v průmyslu.



Obrázek 5.4 - Vytvoření krajiny v UDK [O13]

5.4 Porovnání

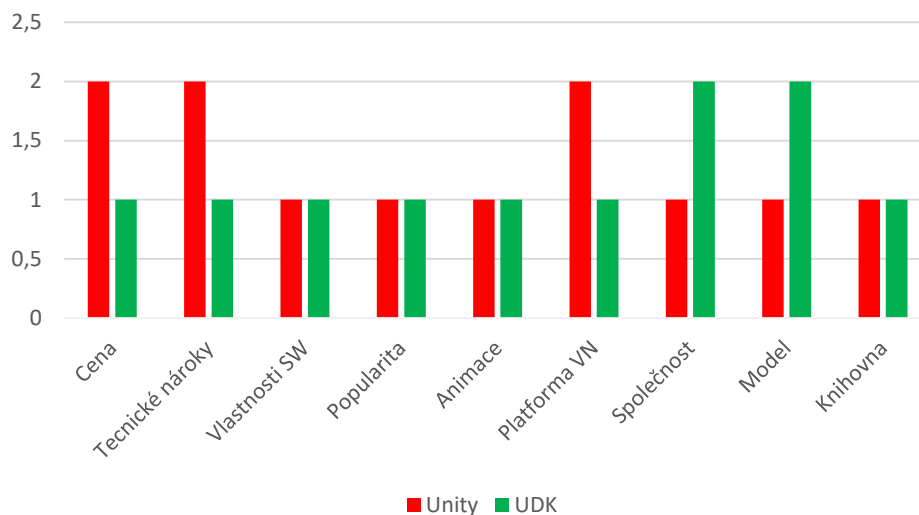
V předchozích kapitolách jsem se zaměřil na představení dvou společností a vybraných SW. Jedná se o komplexní informace, které bych teď chtěl shrnout. V následném porovnání se zaměřím především na určená kritéria (viz [Kritéria](#)). Způsob porovnání je vidět v následující tabulce, kde byly uděleny hodnoty. Hodnota 2 znamená, že má daný program lepší vlastnosti ve vybraném kritériu. Hodnotou 1 jsem volil věci, které SW sice nabízí, ale oproti konkurentovi jsou slabší nebo jsou na stejné úrovni. Na základě této tabulky byl zhotoven graf, kde se porovnal součet přidělených hodnot.

Kritéria	Unity	UDK
Cena	2	1
Tecnické nároky	2	1
Vlastnosti SW	1	1
Popularita	1	1
Animace	1	1
Platforma VN	2	1
Společnost	1	2
Model	1	2
Knihovna	1	1

Tabulka 5.1 – Porovnání SW [T3]

Z následné tabulky můžeme vidět velice těsný rozdíl mezi Unity a UDK. Každý z programů využívá trochu jinou myšlenku. Unity se zaměřuje na celistvost a v podstatě vše tvoříte v jednom SW. Za to UDK je jedním z několika programů společnosti a tyto programy jsou spolu velice kompatibilní. Důvod tohoto propojení vidím především v delší existenci UDK, kdy tento SW působí už nějakou dobu na trhu a má zkušenosti i v ostatních průmyslech. Následně získané hodnoty byly vloženy do sloupcového grafu. Poté byly vypsány důvody dominance v některých bodech u jednotlivého SW a zdůvodněn výběr. Z již uvedené tabulky vychází, že vybraným SW bude Unity.

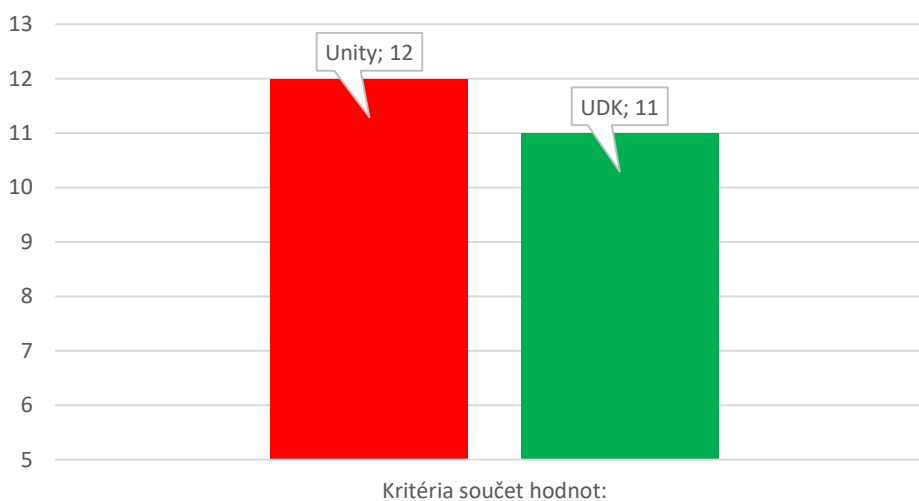
Grafické porovnání jednotlivých bodů



Graf 5.1 – Porovnání: Jednotlivá kritéria [G2]

Následující graf se věnuje porovnání Unity a UDK v jednotlivých kritériích. Z určených hodnot vychází, že Unity si vede lépe v ceně, technických nárocích a finální platformě. Body, ve kterých zas dominuje UDK, je pak model a společnost. Následuje graf, kde byl porovnán celkový součet hodnot. Je zde vidět, že rozdíl mezi těmito SW není tak obrovský. V některých kritériích jsou si rovni.

Celkové porovnání



Graf 5.2 – Celkové porovnání [G3]

Na základě získaných dat a předešlých grafů jsem se rozhodl pro Unity. V první řadě pro něj lépe mluví cena i technické nároky, které jsou nižší. SW pracuje na většině zařízení bez problémů a menšího sekání. Je možné, že pokud by se jednalo o složitější projekt, nároky HW by nemusely stačit. Další výhodou jsou poskytované platformy, které Unity podporuje. Výstup z tohoto SW může být v podstatě na jakémkoliv zařízení. Co se týká dominance UDK, tak byla lepší v kritériu společnost. UDK existuje déle, je známější a na trhu se pohybuje delší dobu. Společnost se vypracovala přes herní průmysl a rozšířila se do dalších odvětví, takže z hlediska propracování a známosti má navrch. Podle mého názoru i Unity skrývá velice dobrý potenciál a myslím si, že v budoucnu dokáže v ostatních průmyslech velice slušně konkurovat. Další nevýhodou je práce s modelem. Zde už se jedná o závažnější negativum. Oproti UDK, Unity některé formáty CAD souborů nedokáže zpracovat. Musel jsem si poradit a vybrané modely převést (viz [Podpůrné SW](#)). Jedná se o jednoduchý převod a využití dalšího SW pouze k získání správného formátu. Vlastnosti SW jsem se rozhodl dát oběma stejné, ale z mého pohledu jsem raději pro jednotný SW. UDK nabízí několik SW, které se dají využít na různé operace. Program Unity je oproti zdejšímu kroku jednodušší, většinu operací zvládá sám. Pro mě další důvod, proč právě Unity. Myslím si, že UDK je rozhodně zajímavý SW a pro někoho by mohl být z určitých důvodů výhodnější. Například větší praxe v oboru hraje velkou roli.

V závěru bych chtěl shrnout důvody uvedené výše. Pro Unity jsem se rozhodl z hlediska ceny, dostupnosti a menší náročnosti na HW nároky. Rád bych ukázal potenciál SW, který si myslím, že má a zatím zůstává skrytý. Eliminací modelu jsem si vypomohl mezikrokem a dostal tak správné verze do SW. Pro Unity jsem se rozhodl také díky jednotnému SW na většinu operací a umožněné volnosti při úpravě pracovní plochy.

6 Popis realizace montážního návodu

Po volbě vhodného SW následuje už samostatná praktická část. Výstupem praktické části je vytvořená aplikace, jinými slovy virtuální návod. Co si pod tímto pojmem představit? Každý si někdy složil nějakou věc podle návodu. Ať už nábytek z IKEA, hračku z kinder vajíčka nebo stavebnici společnosti LEGO. Jedná se vždy o stručný návod, který zakoupené zboží obsahuje, a který by nám měl usnadnit finální montáž produktu. Jednou z variant můžou být obrázky bez textu, doplněné pouze o šipky ve směru pohybu. Další možností je podrobný návod s textem, kde jsou jednotlivé kroky do detailu popsány. Virtuální návodka je v podstatě převedení těchto reálných forem do VR pomocí právě zvoleného SW (v mém případě Unity 3D). Jednotlivé kroky jsou vytvořeny pomocí jednoduchých animací, takže uživatel vidí přesný pohyb jednotlivé součásti a stačí jen pouze napodobit daný krok. V následujících kapitolách se zaměřím na popis tvorby virtuální návodky. Než se dostanu k popisu jednotlivé formy, zaměřím se na představení jednotlivých částí, se kterými jsem pracoval.

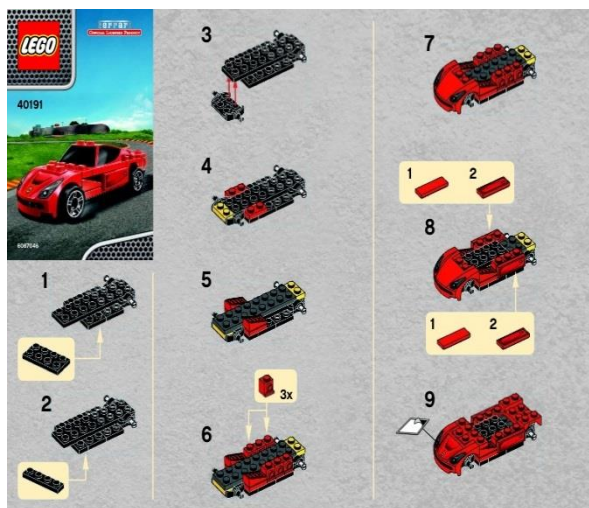
6.1 Virtuální návodka

Virtuální návodka (dále jen VN) je využití virtuální reality. V podstatě je to převedení návodu na sestavení výrobku do virtuálního prostředí. Skládá se z jednotlivých animací, které na sebe navazují. VN mohou spadat do kategorie serious games (vážné hry), ale jde o to, aby uživatel měl v blízkosti reálné díly, které jsou v animacích obsaženy. V podstatě se jedná o video, podle kterého by měl být každý schopen složit daný prvek. Další možností je rozšíření do různé virtuální technologie (například HMD). Pomocí HMD se nabízejí dvě varianty na vytvoření. První variantou je, že v jedné části (např. na levé oko) běží návod jak výrobek sestavit, které díly v jakém kroku použít, jak je upevnit, kdy a které nářadí budeme potřebovat. Druhá část je čistě pohled na realitu. Zde uživatel vidí co před sebou skutečně má a pomocí první části se orientuje a využívá objekty nebo nástroje k sestavení finálního prvku. Takle varianta se vyskytuje např. v automobilovém průmyslu, kde se snaží minimalizovat škody při různých montážích. Druhá varianta je spíše herního principu, kde vše je ve VR a uživatel ztrácí kontakt s realitou. Je čistě pohlcen do virtuálního prostředí, kde pomocí různého průvodce se snaží z virtuálních částí sestavit výsledný prvek. Tato varianta má využití především, když hrozí znehodnocení materiálu nebo při nebezpečných pracovních úkolů. Jednotlivé části jsou příliš nákladné pro výrobu a není pro nás moc efektivní jejich znehodnocení při zaučení nových pracovníků. Jedná se o tzv. virtuální školení, takže tato varianta by spíše spadala do serious games. Hlavní výhodou je ušetření prostředků. Jak samotný materiál, tak peníze ve VN neznehodnocujeme a nehrozí jejich poškození. Z hlediska mé práce se bude jednat o klasickou variantu, kde se aplikace (VN) spustí na různém zařízení (např. mobil). Uživatel bude tak mít veškerý kontakt s realitou. Lze převést do zmíněných dvou variant, ale myslím si, že jako úvodní verze bude stačit obyčejná aplikace.

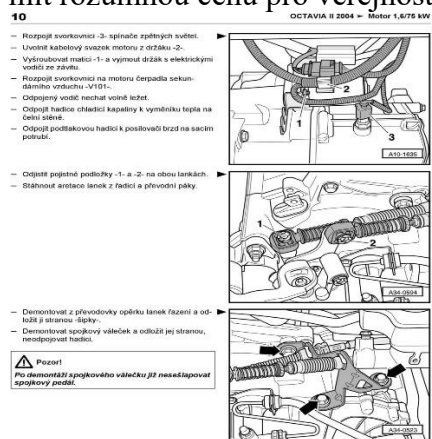
6.2 Negativa VN

Prvním problémem je zdravotní stav uživatele. Jak bylo zmíněno výše je zde možnost propojit VN s různou virtuální technologií (např. HMD) a tím zcela pohltnout uživatele. Není to ovšem tak jednoduché, jak se na první pohled zdá. Velkým problémem VR je zdravotní stav uživatele. Každý na její používání reaguje jinak. Při použití HMD technologie a využití jedné varianty (popsané v kap. [Virtuální návodka](#)) je možné, že se objeví nevolnost, bolest hlavy, pálení očí a další nepříjemné zdravotní komplikace. Samostatné nastavení VN je velice náročné. Musí se zajistit, aby plynulost animací na člověka nepůsobila „kousavým“ pohybem, tzn., že by měly být totožné s pohybem v reálném světě. Jedná se o jednu část z celkového problému, proč tyto technologie nepůsobí na zdraví příliš pozitivně. Z vlastní zkušenosti vím, že tato

technologie může na několik dalších hodin znepříjemnit člověku život. Měl jsem možnost si HMD technologii vyzkoušet dvakrát. Pocítil jsem pálení očí, bolest hlavy a nevolnost. Nejvíce mi právě vadil samotný pohyb ve virtuálním světě. Působil na mě rychle, nepřírozeně, trhavě a chyběla mu plynulost. Další vady, kterých jsem si všiml, byly samostatné zaostřování a vykreslení některých detailů. Velkým negativem, který s tímto problémem souvisí, je cena. Technologie, které dokážou tyto zdravotní problémy celkem potlačit, nejsou zrovna levné. To samé se týká SW, který je využíván. Tento problém je především u virtuálních prohlídek. Je zde vidět, že správné nastavení není tak jednoduché a nějakou dobu potrvá, než tato metoda dokáže vycytat všechny „mouchy“ a technologie bude mít rozumnou cenu pro veřejnost.



Obrázek 6.1 – Lego návod [O14]



10-1 stránka 4 Demontáž a montáž motoru Vytváří 02.04 900.5790.00.15
Obrázek 3.2 – Škoda příručka k motoru [O15]

Druhý zápor, který bych chtěl zmínit, je lidská pohodlnost. Z hlediska papírových návodů si lidé na ně jednoduše zvykli. Existují experimenty, kde jednoduchou součást dokáží různí lidé složit rychleji s papírovým návodem, než VN. Tak proč VN vytvářet, když v současné době mají papírové verze svoji oblíbenost? Rozhodující faktor je složitost součástí. Na předchozích obrázcích můžeme vidět stránku z LEGO návodu a část příručky pro složení Škoda motoru. V případě návodu na stavebnici LEGO můžeme vidět celkem 9 kroků. Tyto kroky jsou jednoduché, snadné na pochopení a nepotřebují dodatečný text. Jsou vidět jen díly, které využijeme. Následná montáž je pak jednoduchá. Proto by každý raději sáhl po této příručce a skládal s její pomocí, než využil vytvořenou VN. Oproti tomu návod na složení motoru škoda je složitější. Jak je vidět z obrázku, pro celkové pochopení je potřeba i text. Používané součásti jsou označené tmavou barvou a jednotlivé kroky popsány. Jedná se o mnohem složitější popis a zde by animace jednotlivých kroků pomohly. Z následujících obrázků je vidět, že právě složitost je hlavní podmínkou tvorby VN. Je snadnější nahradit několika stránkovou příručku, než jednoduchý návod na LEGO stavebnici nebo nábytek. Myslím si, že do budoucna budou i jednoduché návody nahrazeny, ale dokud nezískají efektivní přístup, pořád se budou využívat papírové verze.

Tyto zápory by se daly vytknout i z hlediska mé práce. Ale mým cílem nebylo vytvořit VN, která by sloužila v praxi. Cílem této práce je přiblížit využití Unity (vybraný SW) a VR s využitím v praxi. Dalším cílem je ukázka jednoduché VN a popsání její tvorby. Co se týká těchto bodů, jde čistě o můj teoretický názor, proč jsou papírové verze pořád používány. Pokud bych chtěl vytvořit VN, na které bych chtěl vydělat, musel bych se s ní více zabývat.

6.3 Model

Vybraným modelem pro tvorbu montážní aplikace je stolní lampička. Model stolní lampy byl zhotoven v softwaru PTC Creo. Jedná se o klasickou stolní lampičku, kterou jsem rozdělil na jednotlivé části. Její dostupnost na trhu by měla být snadná. Stejný nebo podobný model se vyskytuje v každém větším supermarketu. Model lampy neobsahoval papírový návod na složení, ani jiný náčrt příručky na složení nebo seznam dílů. To znamená, že jednotlivé rozdělení stolní lampičky i samostatný postup na složení je čistě mnou vymyšlený. Jednotlivé kroky nebo součásti by mohly být rozděleny trochu jinak. Pokusil jsem se rozdělení provést z hlediska celkové ukázky aplikace. Chtěl jsem, aby byl viděn dostatečný počet kroků a animací. Z toho vyplývá, že vytvořená VN nemá žádnou předlohu.

Dělení stolní lampy na jednotlivé části bylo podle možnosti výroby. Snažil jsem se výrobek rozdělit na jednotlivé části, které by výrobce mohl dodávat zákazníkům v balení. Inspiraci při rozdělování a návodu na složení jsem měl na různých internetových stránkách. Porovnání modelů bylo provedeno především kvůli reálnosti animace. Snažil jsem se co nejvíce přiblížit reálnému stavu některého zboží a zároveň nabídnout dostatek kroků ve VN. Celkový model byl vytvořen celkem z 30 prvků. Následné rozkouskování bylo provedeno na 8 položek. Některé položky jsou spolu velmi totožné. Jedná se jen o změnu jejich velikosti, například použité matky na upevnění. Modely byly rozděleny v nezávislosti na jejich četnosti. Jestliže se některý prvek vyskytuje vícekrát, stačí pouze jeden model.



Obrázek 6.3 – Model lampičky [O16]

Na obrázku je vidět celkový model lampy. V následujícím textu si rozvedeme jednotlivé prvky, se kterými budeme pracovat a co od nich očekáváme.

Jednotlivé části:

- P1 – spodní upínací část: Spodní část lampičky, která je i nosnou částí. Díky ní jsme schopni lampičku připevnit např. ke stolu. Tento prvek bývá někdy rozdělen na tři části. Obsahuje svorky, díky kterým můžeme výrobek připevnit ke stolu. Je to stavební část lampičky i samostatné aplikace. Zde se bude tvořit první krok a dále se bude postupovat výš.
- P2 – spodní nosná část konstrukce lampy: Nosná část, která se zasune do upínky s tím, že převádí zatížení od lampy do upínací části. Existují dvě možnosti výroby. První je vyrobení s prvkem P1 vcelku. Druhá je odděleně na zasunutí, nebo

zašroubování. Z hlediska lepších vlastností vychází první možnost. Z pohledu mojí práce jsem se rozhodl pro variantu 2, protože se jedná o první animační krok.

- P3 – profilové konstrukce: Dva duté profily, které zajišťují výšku lampy, její úhel a na první pohled i vzhled. Profily mají půdorys ve tvaru čtverce, ale jsou vysoké oproti jejich šířce. Duté jsou z hlediska hmotnosti, konstrukce by měla být lehká. Proto jsou vyrobeny z lehkého materiálu. Z hlediska animace je tento prvek použitý 4krát. Vždy se používá v párech.
- P4 – šroubový spoj: Tento spoj slouží k upevnění několika prvků. Jeho funkcí je stabilizování polohy. Především upevňuje prvky P3 ke spodní a zároveň k horní části. K zachycení polohy využívá destičky. Skládá se z těchto částí: šroub, matka a svěrný kroužek.
- P5 – upevňovací destičky: V animaci i modelu se vyskytují v párech. Vždy dva stejné prvky, které spojují profily (P3) mezi sebou. Jedná se o úzké prvky, které spolu se šroubovými spoji vytvoří spojení profilů. Podmínkou na tyto prvky je pevnost, protože při upevňování spoje na ně bude vytvořen tlak, který by měly vydržet.
- P6 – horní nosná část: Tahle část by měla být ve vertikální poloze. Je konečnou částí nosné konstrukce modelu. Její funkce je stabilní držení kloboučku. Zajištění pevného spojení tohoto prvku je pomocí šroubového spoje. Jeho složení a funkce je stejná jako u prvku P4. Liší se pouze ve velikosti a je bez svěrného kroužku. Spojení destiček s horní nosnou částí, by mělo být velmi těsné. Důležitá je tuhost spojů kvůli zamezení pohybu.
- P7 – klobouček: Horní část lampičky obsahuje vypínač, žárovku a zdroj energie. Zajišťuje světlo a záření žárovky. Pomocí tvaru svojí konstrukce zajišťuje efektivní využití svícení. Měl by být z materiálu, který odolá vyšším teplotám při delším použití lampičky. Protože žárovka vyzařuje energii, tak po delší době bude teplota vyšší. Další funkcí je estetika. Tvar by měl zajistit dostatečné svícení, aby neudělal z lampičky jen bytový doplněk.
- P8 – krytka: Poslední část kloboučku (P7), která se dá sundat. Oproti vypínači nebo žárovce, její funkce je prostá. Slouží k výměně zdroje energie nebo jeho ukrytí. Záleží, jestli zdroj bude externí (baterie) nebo elektrické napájení pomocí kabelu. Její upevnění může být řešeno buď pomocí šroubků, nebo se může jednat o konstrukci, která ve svém tvaru má spoj a funguje na tzv. zacvaknutí. Barva krytky bude totožná s kloboučkem. Případné opravy vypínače budou začínat sundáním krytky.

Jak bylo uvedeno, lampička byla rozdělena do 8 základních položek, které jsme si blíže specifikovali. Jednotlivé modely mají reálné velikosti, nebo jsou podle norem (jako šroubové spoje). Model se zdá být zhotoven podle inspirace od skutečné lampičky. Celkově bude engine obsahovat 17 prvků, které se v animacích budou vyskytovat. Některé se budou lišit ve velikosti nebo tvaru. Funkce budou mít stejné. Celkové jejich vlastnosti a podmínky jsou popsány v odstavci jednotlivé části. Podmínky pro jejich funkčnost nebo samostatný materiál animace neovlivní. Jediné čeho budeme při animacích využívat, je tvar prvků a jejich velikost, případně tloušťka některých jeho částí.

6.4 Podpurné SW

V následující kapitole se zaměřím na dva SW, které jsem v rámci svojí práce také využil. Tyto SW byly využity na drobné úpravy. Při výběru SW jsem zmínil, že Unity je slabší, co se týká podpory různých verzí od projekčních SW. Sice by to měl dokázat, ale pro snadnější práci (více v kap. [Porovnání](#)), a vyhnout se budoucím komplikacím, byl proveden převod. Tento převod vytvořil jednotlivé prvky, které se následně využily pro samostatnou tvorbu animací.

První a základní SW je PTC Creo 3.0, který patří mezi SW z řady Autocad. Tedy softwarů pro návrh, modelování a různé testování konstrukcí. Jedná se o konstrukční SW, který byl využitý pro vytvoření modelu, případně následné konstrukční úpravy jednotlivých částí. Creo Parametric je SW, který se používá pro přímé a parametrické modelování, případně jejich kombinaci. Creo parametric se snaží být kompatibilní pro veškeré formy návrhových softwarů. Měly by zde jít otevřít modely vytvořené v různých programech (inventor, catia, solidworks atd.). Kromě komplexnosti importů nabízí rozsáhlý export souborů. Má rozsáhlou možnost formátu výkresů. Sice se jedná o licencovaný SW, ale existuje studentská verze, která je nabízena zdarma. Z hlediska mojí práce se bude jednat o získání dat v podobě modelů a převedení na správný formát pro další úpravy. [6]

Druhý SW je SkechUp, který je tzv. „meziprogramem“. Ve SkechUpu se dají vykreslit kromě modelů různé plány (např. půdorys objektu), detaily, pohledy, razítka, případně upravovat design konečné konstrukce. Další funkcí budou animované průchody objektem, který by se dal využít pro virtuální prohlídky. Je zde několik nástrojů, jak pro tvorbu designu, konstrukcí a případných modelů, tak jen pro jejich úpravu. Další důležitou funkcí je převedení modelů do dokumentů. Je velice konzistentní, co se týká otevírání komponentu a importu modelů z jiných programů. Je zde několik nástrojů, jak pro tvorbu designu, konstrukcí a případných modelů, tak jen pro jejich úpravu. Tento SW je nabízen zdarma. Oproti Unity jsem se SkechUpem pracoval, a všiml jsem si jediné nevýhody u této free verze. Pokud se jednalo o složitější operace nebo rozsáhlejší projekty, program se sekal a zpomaloval tak plynulost práce. Nicméně jako Unity má základní verzi zdarma. [5]

Jedná-li se o složitější úpravy jednotlivých prvků, bylo by snadnější, kdyby se vymodelované části daly rovnou importovat do SW. Z hlediska usnadnění práce a zamezení různým problémům je tento převod nezbytný. Nejprve se jednotlivé části modelů uloží v programu Creo na formát končící .dwg, nebo .dxf. Tyto verze dokáže otevřít SkechUp, ve kterém si nastavíme počáteční polohu každé části. Bude se jednat o středový bod, kterým se v Unity budou jednotlivé prvky posouvat. Následně se uloží v klasickém formátu SkechUp. Pro lepší zpracování se vybere jen starší verze, ideálně z roku 2014. Vzhledem k tomu, že SkechUp využiji pouze na změnu formátu a případně jednoduché posunutí, neměl by být problém při práci s tímto programem. Z hlediska kritérií se jedná o dva SW, které se mi podařilo mít opět za nejlepší cenu, tedy zadarmo. Proto tento mezikrok nestojí nic, jen trochu času, ale věřím, že při samostatné tvorbě se úpravy budou hodit. Bude možné využít SkechUp pro následné rozšíření animací o šipky. Na internetu jsou k nalezení a volnému stažení vytvořené prvky, které se pouze importují do VN.



Obrázek 6.4 – Logo SkechUp [O17]



Obrázek 6.5. – Logo PTC Creo [O18]

7 Realizace praktické ukázky

Z výsledků volby vhodného SW bude práce vytvořena v Unity 3D. Samostatné Unity mají volnost v nastavení pracovní plochy, vzhledu a různých funkcí. Z hlediska konzultací jsem se rozhodl využít zapůjčeného scriptu (naprogramovaný postup) katedrou. Tento script se jmenuje animationholder a díky jeho funkci bude základem každé animace nastavení počáteční a koncové polohy. Další důležité nastavení se bude týkat polohy kamery. Před popisem samostatné tvorby se zaměřím na podmínky a parametry jednotlivých animací. Bude se jednat o kritéria, na která se při tvorbě zaměřím.

7.1 Podmínky VN

Než se pustím ke konkrétní tvorbě aplikace, měl bych si stanovit jednotlivé podmínky celkového fungování aplikace. Kromě samostatných funkcí jednotlivých částí je třeba si uvědomit, že aplikace by měla sloužit pro uživatele, kteří vybraný model uvidí poprvé a tato aplikace je jediný návod, jak ho sestavit. V první řadě by měly být jednotlivé kroky srozumitelné a dobře viditelné. Řekl bych, že to je zásadní pro každou VN. Co se týká ostatních podmínek, rozhodl jsem se zvolit následující:

Podmínky:

- Rychlost – animace by měly běžet plynule. Neměly by být moc pomalé, aby se neztratila pozornost uživatele. Rychlé provedení animace zas nedokáže předat všechny patřičné informace uživateli a je možné, že bude nucen improvizovat. Díky tomu mohou vznikat chyby. Je třeba nastavit pohyb jednotlivých částí s plynulou rychlostí, aby dokázal uživatel převzít informace a následný krok složit z dílů před sebou.
- Četnost – celková VN bude rozdělena do několika kroků. Správnou četností myslím, aby jednotlivé kroky obsahovaly ideální počet prvků. Animace by neměly být přeplněné. Je zbytečné vidět celou sestavu, když animaci budou vykonávat dva prvky. Každý krok by se měl skládat maximálně ze tří částí. Touhle podmínkou by měla být zaručená možnost dobré viditelnosti. Stanovení četnosti je orientační z mého odhadu.
- Viditelnost – důležitá je nejen správná četnost, ale i správně nastavená kamera. Použit pro všechny animace konkrétní nastavení a hýbat jen s kamerou v ose y (svisle) nám nezajistí dostatečné ukázání detailů. Jelikož jsou modely oproti sobě v měřítkovém poměru a mají normalizované velikosti, bude důležité pro každý krok nastavit kameru na jinou vzdálenost a posouvat ji i v ostatních osách (x a z). To samé se týká rotace kamery. Nemůžeme montáž zabírat z jednoho pohledu, protože by některé části nebyly vidět. Jako například utažení matek.
- Přehlednost – tento bod se shoduje s předešlými, jak s viditelností, kde je důležitá přehlednost, tak i četností, kde je optimální počet prvků, které budou ukázané. Dalším bodem přehlednosti je, aby jednotlivé kroky byly seřazené. Pořadí je důležité k pochopení. Nemělo by se stát, že se budou jednotlivé kroky přeskakovat. Na začátku bude zvolen směr, odkud se začne a je důležité tento směr dodržet.
- Jednoduchost – celkově by měl být vymyšlený postup reálný. Kdokoliv by měl být schopný složit součást z dílů bez předešlých zkušeností. Každý krok by proto neměl být přeplněný. Jednotlivé operace by měly mít základní pohyb, který každý zná. Pokud by model obsahoval složitější krok, bylo by dobré se na něj více zaměřit

a pokusit se to lépe vysvětlit, např. pomalejším krokem nebo animací. Mezi tyto pohyby by šlo zařadit např. utažení matky.

- Plynulost - znamená, že musíme reálně uvažovat o tom, kdy máme který prvek rozhybat. Celá animace zabere určitý čas, ale se startem animace nezačnou hned všechny prvky vykonávat pohyb. Mělo by to být plynulé. Stejně tak matku nejprve musíme přiblížit ke šroubu, a až pak můžeme začít s rotačním pohybem. Jde tedy o správné rozdělení jednotlivých kroků.

7.2 Základní struktura VN

Než začnu popisovat jednotlivé kroky vytvořené VN, chtěl bych představit některé funkce Unity. V následující kapitole se budu věnovat tvorbě animace a budu používat jednotlivé termíny, které se teď pokusím vysvětlit. Celá virtuální návodka se bude vytvářet v podobě jedné scene (scény), která se otevře ihned po založení projektu v Unity. Pro začátečníky si projekt v Unity založíte hned po zapnutí SW, případně přes funkci new. Aplikace je rozdělena na jednotlivé stěpy (kroky). Tyto stěpy důkladně rozdělují aplikace. Každý krok může obsahovat několik animation elements (animačních prvků). Rozdíl mezi stepem a elementem je ten, že step je celkový krok, který se bude provádět. Animační element je druh pohybu, který se nastavoval. Například u šroubování se bude jednat o dva pohyby. Nejprve šroubovaný prvek přiblížíme k části a následně se začne šroubovat. Jedná se tedy o jeden krok a dva elementy. V těchto dvou termínech se budou nastavovat základní kritéria animací (viz [Podmínky VN](#)).

Základní rozdělení prvků bude na statické a dynamické objekty. Statické prvky jsou ty, které jsou v animaci pouze vidět a nevykonávají žádný pohyb. Dynamické prvky jsou ty, které se v jednotlivém kroku montují. Nastavení statických objektů se provádí v závislosti na jednotlivý step. Pro každý step bude platit stejné nastavení statických prvků a nezáleží na počtu vytvořených elementů. Každý dynamický prvek se stává pro následující stěpy statický. Jedná se o logické pravidlo, protože po smontování různých prvků nastává celistvost modelu.

Myšlenkou jednotlivých elementů je využít jednoduchý pohyb a úkol. Proto se jednotlivé stěpy skládají z elementů, aby se docílilo myšlenky využití jednoduchých pohybů. Používají se základní pohyby jako posuv a rotace, nebo případná kombinace v podání šroubování. Z hlediska programování mi byl zapůjčen script od konzultanta práce Ing. Jiřího Polcara, který usnadní vytváření kroků. Jedním ze základních pravidel je použít Clear object (smazání objektů) ke smazání všech objektů v pracovní ploše po vytvoření stepu. Pokud se jakýkoliv objekt nechá v pracovní ploše, objeví se ve výsledné animaci. Tato funkce úplně nesmaže použité objekty, spíše je v hierarchii přesune do skryté části. Jednotlivé stěpy budou kromě statických objektů nastavovat celkovou délku, nastavení kamery a vytváření elementů. Jednotlivé elementy jsou typy pohybu, připojené dynamické prvky a nastavení jejich viditelnosti. Pokud se step skládá z několika elementů a prvky během stepu mění svoji funkci z dynamické na statickou, je důležité nastavit viditelnost během celého kroku. Prvky z druhého elementu mohou být viditelné celou dobu nebo nastavené na část celého stepu. Důležité je, aby při viditelnosti nepřekážely ostatním animacím.

Unity nabízí několik funkcí. Z hlediska mojí práce budu využívat hlavně funkci canvas, text, light (světlo), material a game object. Funkce canvas a text budou spolu propojeny. Jedná se o stručný popis jednotlivého kroku. Vždy se nastaví jako statický objekt. Canvas je něco jako plocha, která se vycentruje od středu pohledu. Nastavením statického objektu propojíme canvas s nastavením kamery. Unity má přirozeně nastavené světlo. Nelze ovšem tvořit vše pouze z jedné strany, proto se bude využívat světlo, které se nastaví na součást a připojí se jako statický objekt. Je důležité, aby prvky nebyly osvětlené příliš, proto se bude nastavovat intenzita v závislosti na pozici animace. V mojí práci jsou vytvořené celkem 4 materiály. Nejde ani tak

o druh materiálu jako plast, železo atd., ale spíše se jedná o barvu. Vytvořené elementy budou obsahovat šipky ve směru pohybu. Pokud v jednom stepu se vyskytne více elementů, jednotlivé šipky budou rozděleny podle barev. Základní barva prvního pohybu je žlutá, druhá v pořadí červená a třetí zelená. Tři elementy je maximální počet elementu v jednom stepu. Podmínkou jejich použití je opakující se montáž. Čtvrtý materiál je barva odlišná od barvy jednotlivých prvků. Jedná se o kontrast barev při animacích. Nemělo by se stát, že nám jednotlivé kroky budou splývat. Poslední vybranou funkcí je game object. Princip jednotlivých pohybů je nastavení počáteční a koncové polohy, případná rotace kolem osy. U některých prvků je potřeba změnit souřadnicový systém a tzv. osu down (opačný směr osy y) mít ve správném směru. Tento krok se může docílit správným natočením v programu ShechUp nebo vytvořením game objectu a nastavením směru osy pomocí rotace. Následně stačí prvek připojit pod prázdný game object a máme správně nastavený směr. Game object se stává prvkem animací. Další věcí je nastavování statických prvků. V každém novém stepu se začíná od začátku a nastavují se finální polohy předešlých prvků. U prvních animací využíváme minimum prvků, proto není tento krok tolik podstatný, ale od půlky práce prvky přibývají. Využitím game objectu si vytvoříme celistvý model složený z prvků. Stačí jednotlivé prvky, které mají finální polohu připojit do game objectu, který zachová jejich polohu a umožní práci s prvky jako celkem. Následně se pokusím popsat stručně obecný postup tvorby.

Obecný postup:

- Vytvořit animační step
- Nastavit kameru a připojit statické objekty
- Nastavení délky stepu vytvořením canvasu a textu
- Vytvoření animačního elementu
- Zvolit typ pohybu a připojit dynamické prvky
- Vlastnosti pohybu (počáteční a koncová poloha, délka animace, úhlová rychlost, délka viditelnosti prvků, směr rotace, směr šroubování)
- Nastavení délky animace a viditelnosti

Jedná se o velmi stručný popis práce v Unity. V každém stepu je nastavené opakování. Předposlední bod vlastnosti pohybu vypadá jednoduše, ale jedná se o nejdůležitější bod tvorby. V závorce jsou vypsané možnosti, které lze nastavovat. Vždy je ale základní druh pohybu. U posuvného pohybu budeme těžko řešit směr rotace atd. V následující kapitole bylo obecné popsání struktury a využívání funkcí v Unity. Tyto termíny budou využity v popsání jednotlivých kroků.

7.3 Jednotlivé kroky VN

V současné situaci mám připravený a rozkouskovaný model. Stanovené podmínky a definované různé funkce Unity, se kterými budu pracovat. V následujících bodech budou popsány jednotlivé stepy vytvořené aplikace. Celkový počet stepů VN je 17. Poslední step je rotace celého složeného modelu. Jedná se o ukázkou práce, kterou jsem se snažil složit. Směr skládání jsem zvolil od zdola nahoru. Takže úvodní animace bude spojení prvků P1 a P2 (viz [Model](#)). U každého prvku se bude nastavovat počáteční poloha. Souřadnice jsou zadávány z hlediska na polohu, rotaci i samostatné měřítko. SW SkechUp převedl jednotlivé části bez závislosti na stanovené měřítko v CAD programu. Proto byly některé prvky zvětšeny, jiné naopak zmenšeny. Prvky byly zvětšeny resp. zmenšeny v násobku od 0,5 do 1,25 od původních rozměrů. Další důležitou věcí je správné nastavení středu prvku v SW SkechUp. Tento krok je

důležitý především pro prvky, které se budou šroubovat. Jelikož se šroubují kolem osy, která prochází středem, je tedy důležité mít prvek vycentrovaný. V následujícím popisu budu využívat termíny získané z kap. [Základní struktura VN](#) a zkratk určených v kap. [Model](#). Dále uváděné hodnoty budou v závislosti na osách. Jedná se o tříosý systém proto budou souřadnice zapisovány $[X;Y;Z]$. Následně byly použity 3 druhy šipek: S1 (rovná k posuvnému pohybu), S2 (zkroucená ve směru rotace) a S3 (tvar kruhu a šipka ve směru šroubování). Tyto šipky byly upraveny z hlediska materiálu a struktury v animačním stepu. Standartní délka jednoho stepu záleží na obsažených elementech. Jeden element je nastaven na délku 5 vteřin, ale samostatný pohyb může trvat pouze tři. Délka viditelnosti i čas pohybu se nastavuje v každém animačním elementu. Délku pohybu jsem nastavoval v rozmezí od 2,5 do 4 vteřin. Pro nastavení byla hlavní počáteční poloha, protože tyto dvě kritéria určují rychlost, případně různé desetiny z hlediska rychlosti.

Jednotlivé kroky:

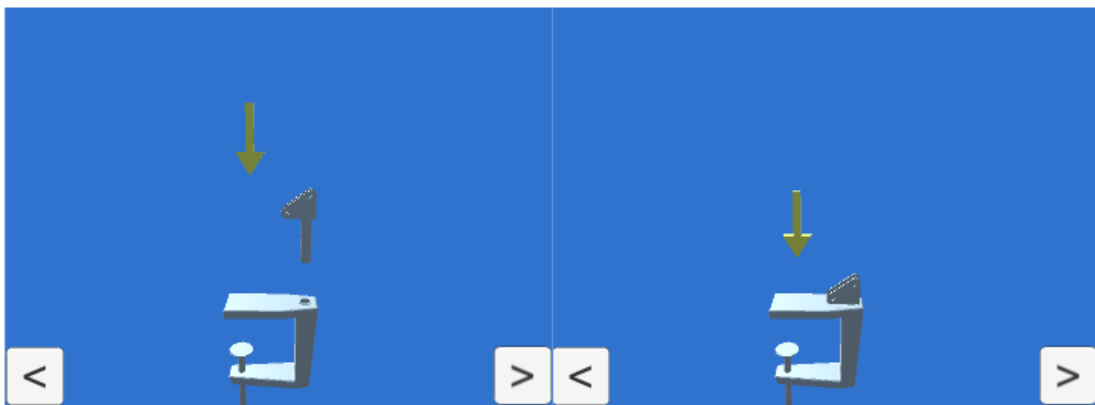
- 1) Úvodním animačním stepem je spojení prvků P1 a P2. Tento step obsahuje pouze jeden element. P1 byl zvolen jako statický objekt, který bude nastavený do počáteční polohy (souřadnice $[55;0;0]$). Počátek byl vytvořen do středu vytvořené díry. Tím dosáhneme, že osa y prochází středem vytvořené díry v objektu P1. Objekt P2 bude vykonávat pohyb posuvný v závislosti na ose y. Jedná se tedy o dynamický pohyb. Vzhledem k vycentrování středu do otvoru prvku P1 a spodní zasouvací část prvku P2 jsem docílil změny v souřadnicích pouze ve směru y. Tedy prvek dva bude mít počáteční polohu v $[55;20;0]$. Prostřední hodnotu lze měnit v závislosti délky pohybu. Finální podoba souřadnic prvku P2 pak bude $[55;4;0]$. Tento úvodní krok trvá tedy pouze 5 vteřin. Nebylo třeba další funkce využívat, jednalo se o jednoduché a úvodní nastavení. Následující souřadnice se budou odvíjet od polohy těchto prvků.
- 2) Druhý animační step obsahuje dva prvky P3. Jedná se o nastavení první polohy profilů. Jako statické objekty budou využity prvky P1 a P2, které byly složeny v předchozí části. Tento step obsahuje dva elementy. Celková doba je tedy 10 vteřin. Jednotlivé pohyby mají opět 3 vteřiny. Získaná prodleva je čas na vstřebání prvního kroku, i když se jedná o jednoduchý pohyb, je dobré mít čas na provedení. První element je posuvný pohyb, kdy se prvky P3 vloží mezi horní desky konstrukce prvku P2. Druhý element je pak natočení konstrukce. Pohyb rotace je trochu složitější. Provádí se kolem osy z nastaveného elementu. Takže musíme nastavit polohu elementu mezi prvky P3, aby vzniklá rotace měla stejné parametry. Pokud nenastavíme polohu elementu mezi prvky, stane se, že rotace bude o rameno (vzdálenost prvku od osy z elementu) delší. To znamená, že neudrží získanou polohu a tento element by nedával z hlediska montáže smysl. Koncová podoba prvků se nastavuje pomocí úhlové rychlosti a času. Počáteční poloha druhého elementu je v koncové prvního. Na rozdíl od druhého elementu má první v počáteční poloze volnost. Její nastavení nám spolu s časem ovlivní rychlost. Z hlediska rotací byla úhlová rychlost zvolena v řádu desítek (v celkových animacích není vyšší než 15). Délka byla nechána opět na 3 vteřiny. Barva šipek je nastavená dle popisu v kap. [Základní struktura VN](#). Pro připomenutí žlutá je pro element 1 (posunutí) a červená barva je pro element 2 (rotaci).
- 3) Třetí v pořadí je zachycení polohy prvků P3 pomocí šroubů. Jedná se o jeden element, takže podobně jednoduchý krok jako první. Zajišťování polohy pomocí šroubů M6 je ve VN použito vícekrát. Momentálně se jedná o první použití těchto prvků, proto jsem jim věnoval samostatný step. V ostatních případech budou

i z hlediska logiky v jednom stepu. Ze zákona gravitace by nám totiž prvky P3 vypadly bez podpory z konstrukce. Proto v ostatních případech se nejedná o samostatný animační element. Zde by mohlo jít o tzv. detail. Co se týká typu pohybu, bude se jednat opět o posuvný pohyb, tentokrát ve směru osy x. Délka bude 4 vteřiny a oproti předchozímu kroku je kamera zaměřená na místo, kde se šrouby vkládají a pronikají konstrukcí P2 a P3. Statické objekty budou všechny koncové prvky z předešlé animace (kromě šipek). Počáteční poloha nemá pevně danou pozici. Spolu s délkou animace opět určí rychlost posuvného pohybu.

- 4) Jelikož v předchozím kroku se vyskytl šroub, je jasné že následuje dokončení šroubového spoje. Ten obsahuje také svěrný kroužek a matku. Z hlediska odlišení materiálu byly ve všech animacích propojeny svěrné kroužky s černou barvou (přednastavený materiál). Jedná se především o dosažení lepší viditelnosti mezi jednotlivými prvky. Z hlediska kroku 4 a 5 se jedná opět o detaily. Tyto stepy v následující animaci budou spojeny do jednoho. Zvolil jsem následující postup u šroubového spoje, protože se s ním v montáži setkáváme poprvé. Další důvod je ukázání možnosti tvorby. Lze animace tvořit jako jednotlivé stepy nebo elementy. V tomto případě se jedná pouze o posuvný pohyb, který je ve směru osy x, ale oproti kroku 3 bude opačný. Kamera bude nastavena podobně, jen z druhé strany. V tomto kroku využijeme osvětlení, protože složený model potřebujeme z druhé strany, která je ve stínu. Finální poloha kroužků je daná co nejtěsněji u konstrukce P2, ale matky končí na začátku šroubů. Jedná se o konec posuvného pohybu a začátek šroubování. Statické objekty se rozrůstají o použité prvky. V tomto bodě se bude jednat o všechny použité prvky jako v předešlém kroku. Tedy o prvky P1, P2 dvakrát P3 a dvakrát šrouby M6. Je zde využité světlo, které je také statickým objektem. Délka této animace bude 4 vteřiny.
- 5) Poslední část šroubového spoje, která je opět vytvořena jako detail, je utahení matky. Počáteční poloha je koncovou předešlého elementu. V další tvorbě utahování matek se kroky 4 a 5 budou tvořit pod jeden animační step. Jelikož se jedná o detail a samostatný step, rozhodl jsem se oproti předešlému kroku kameru trochu přiblížit a trochu natočit šipku, aby byl vidět směr utahování. Po připojení dynamických prvků (v tomto případě matky) do elementu nastavíme finální polohu, která je v těsné blízkosti svěrných kroužků a necháme spočítat parametry šroubového pohybu. Unity tak spočítá vzdálenost mezi koncovou polohou a polohou, ve které jsme prvek připojili. Prvek musí být z předchozí úpravy vycentrován a otáčí se kolem osy down (záporná osa y). Poslední nastavení je úhlová rychlost, která pro šroubování byla stanovena na hodnotu 120. Jedná se o rychlost otáčení podél osy, při posouvání části. Délka je nastavena na 4 vteřiny.
- 6) Šestý step je složen ze dvou elementů. První element je posuvný pohyb dvou destiček. Každá má nastavený posuv z jedné strany. Druhý element se věnuje zajištění polohy pomocí šroubů. Jedná se o posuvný pohyb dvou šroubů. Finální pozice je skrz konstrukce P3 a obou destiček. V tomto kroku je nastavená viditelnost druhého elementu až po skončení prvního pohybu. Jedná se o jednu možnou variantu řešení (druhá je v [10. Stepu](#)). Je důležité mít nastavenou viditelnost prvního elementu na celou dobu stepu, jinak nám destičky během šroubu zmizí. Celková doba stepu je tedy 10 vteřin. Elementy mají dobu nastavenou cca na 3 vteřiny a mezi nimi je menší prodleva. V této prodlevě se šrouby objeví, ale nehybou se. Důvod je poskytnutý čas uživateli pro přípravu prvků.

- 7) Step 7 je kombinace šroubového spoje (tedy [kroků 4 a 5](#)). Celková délka je opět 10 vteřin. Tento step tvoří dva elementy. První element je posuvný pohyb kroužků a matek. Matky opět končí na konci šroubu a svěrné kroužky u destiček. Druhý element je šroubový pohyb matek ze začátku šroubu až na těsný kontakt ke kroužkům. Jednotlivé kroky jsou nastaveny na 3 vteřiny a úhlová rychlost u šroubování má hodnotu opět 120. Tato animace oproti předchozím detailům dává podle mě větší smysl. Není potřeba se přepínat na další step kvůli upevnění a směru šroubování. V složitějších sestavách by detaily jako krok 4 a 5 našly místo, když by se jednalo o upevnění mezi několika prvky.
- 8) Step 8 je z hlediska mojí aplikace nejdelší. Skládá se celkem ze tří elementů. Jediný typ, kde byly využity všechny tři barvy. Délka kroku je 15 vteřin. Doba animací kolem 3 až 3,5 vteřin. Viditelnost jednotlivých prvků dává čas na přípravu. Vyskytují se zde dva profily P3 a dva šrouby M6. První element je rotace profilů. Tento element je opět vycentrován mezi profily. Následně se profily posunou mezi destičky. Poslední element je zajištění pomocí šroubů, které protnou P3 i destičky a zajistí stabilitu. První a druhý animační element má nastavenou viditelnost až do konce, protože tyto prvky jsou pro poslední animaci statické a je důležitá jejich viditelnost. Mezi prvním a druhým elementem je z hlediska viditelnosti cca 5 vteřin odstup.
- 9) Opět jde o šroubový spoj, takže se jedná o kopii kroku 7. Z hlediska navrhnutého scriptu nelze kroky kopírovat, takže se postupuje stejně jako v kroku 7. Jediný rozdíl je ve statických objektech, kterých je zde více. Byl tu vytvořen první game object, který obsahuje všechny statické části. Jedná se o zachování jejich polohy. Při tvorbě tento krok ušetří čas i orientaci v projektu. Místo 10 prvků máme jeden, pod kterým je těchto 10 propojených. Celková délka je 10 vteřin.
- 10) V tomto stepu se jedná o horní destičky a jejich spojení. Jde o totožný postup jako ve stepu 6. Jediný rozdíl je, že jsem zde nechal vidět šrouby celou dobu. Jedná se o stejné animace, kde jsem se rozhodl využít dvě varianty zpracování a porovnat je. Výhoda viditelnosti všech prvků je, že uživatel si může s předstihem připravit díly. Nevýhodou je větší četnost animací. U takto jednoduchých návodu, kde je vidět celkem 6 prvků, není takový rozdíl, jestli je viditelnost od začátku nebo od nějakého času. Ve složitějších návodech by to problém být mohl. Z mého pohledu je step 6 lepší variantou jak nastavit animaci, protože to vypadá z estetického hlediska lépe.
- 11) Šroubový spoj, který je totožný se stepem 7. Vlastnosti animací jsou stejně nastavené jako u kroku 7.
- 12) Připojení horní nosné části mezi destičky. Tento krok se bude opět skládat ze dvou elementů. První bude vložení mezi destičky, druhý zajištění šroubem. Celková délka je 10 vteřin a jednotlivé pohyby mají 3 vteřiny. Vrátil jsem se opět k nastavení viditelnosti druhého elementu v průběhu animace.
- 13) Šroubový spoj, vlastnosti a nastavení totožné se stepem 7 a 9. Co se týká nastavení kamery, je velice podobné jako u předchozích animací, zaměřené na detail spoje a využití světla.
- 14) První element je vložení šroubu do otvoru v horní části a druhý nasazení kloboučku. Chystáme se zde na finální upevnění. V následujícím kroku máme nosnou konstrukci lampičky postavenou a chybí nám její hlavní část upevnit.

- 15) Jedná se o upevnění kloboučku (P7). Důležité je mít nastavenou kameru pod tento prvek. Je vidět, že není místo na vložení pojistného kroužku, takže upevníme pouze pomocí matky. Proti předešlým spojům je zde jediný rozdíl. Směr utahování je u všech spojů dán ve směru hodinových ručiček. Pokud bych měl zájem o opačný směr otáčení, stačí dát úhlovou rychlost zápornou. Jako v každém kroku je i zde nastavena na hodnotu 120.
- 16) Poslední step jsem využil ke správnému upevnění krytky (P8) do spodku kloboučku. Tento step se bude skládat opět ze dvou animačních elementů. V první animaci je důležité mít prvek P8 nakloněný. Celkový pohyb je tzv. zaklapnutí, kde nejprve vložíme jednu část do drážek a následně přední část zacvakneme. Z tohoto popisu je zřejmé, že první pohyb je posuvný. Druhý pohyb je rotační jako následné zacvaknutí. Opět je důležité nastavit správný čas a hodnotu úhlové rychlosti. Nesmí se stát, že prvek P8 by byl moc nakloněn nebo kloboučkem pronikl.
- 17) Finální step je už jen takové shrnutí celého montážního návodu. Je zde vidět rotující složená lampička. Tento krok je výstup, ke kterému bysme se měli při použití návodu dopracovat.

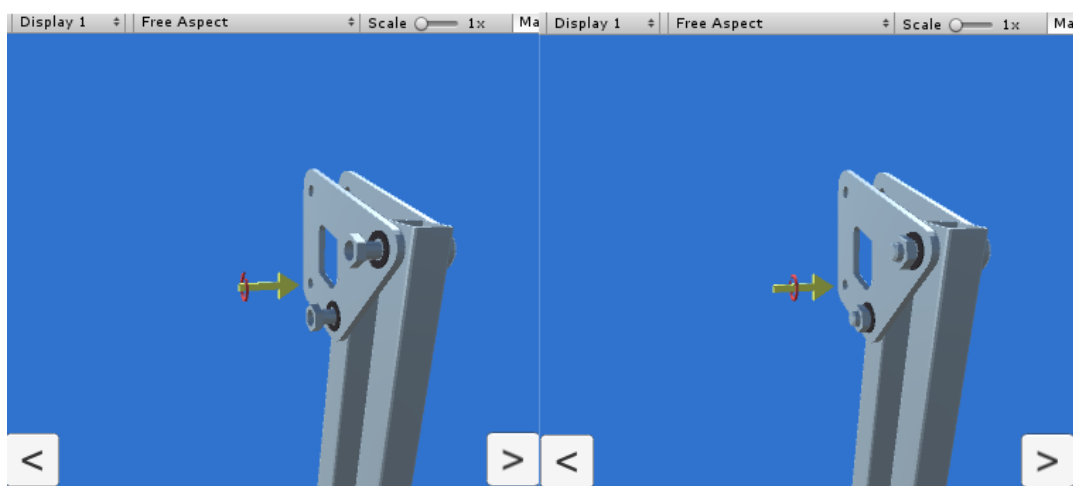


Obrázek 7.1 – Ukázka animace [O19]

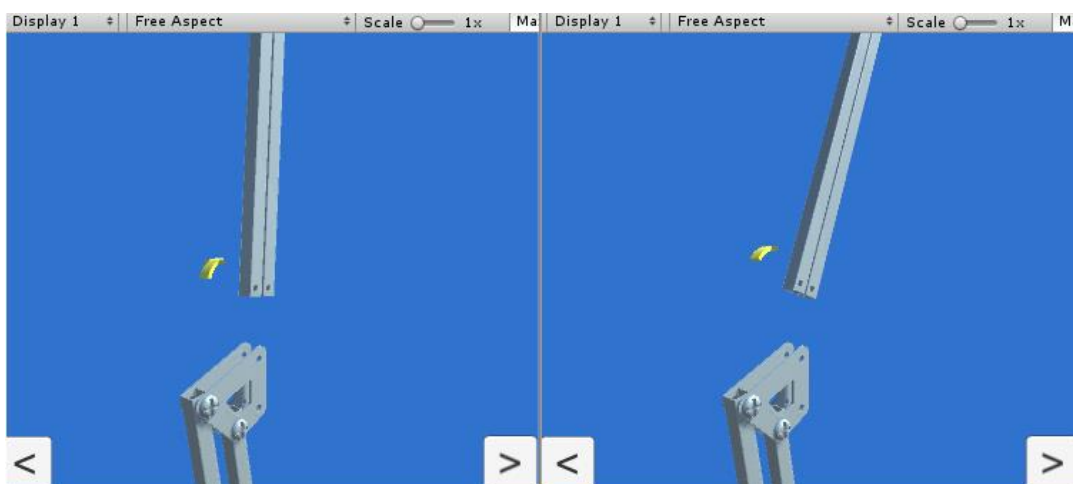
Na obrázku vidíme Step 1, který už byl popsán. Je zde začátek a konec animace. Pohyb animace je směrem dolů. Kamera je zaměřená na horní část s otvorem. Následovat bude několik obrázků z hlediska vytvořené práce. Spodní obrázek je už vytvořená animace, která byla otevřená. Nastavení textu je v horní části, proto nebylo v horním obrázku vidět. Tento obr. je z náhledu Unity vytvořený při tvorbě návodky.



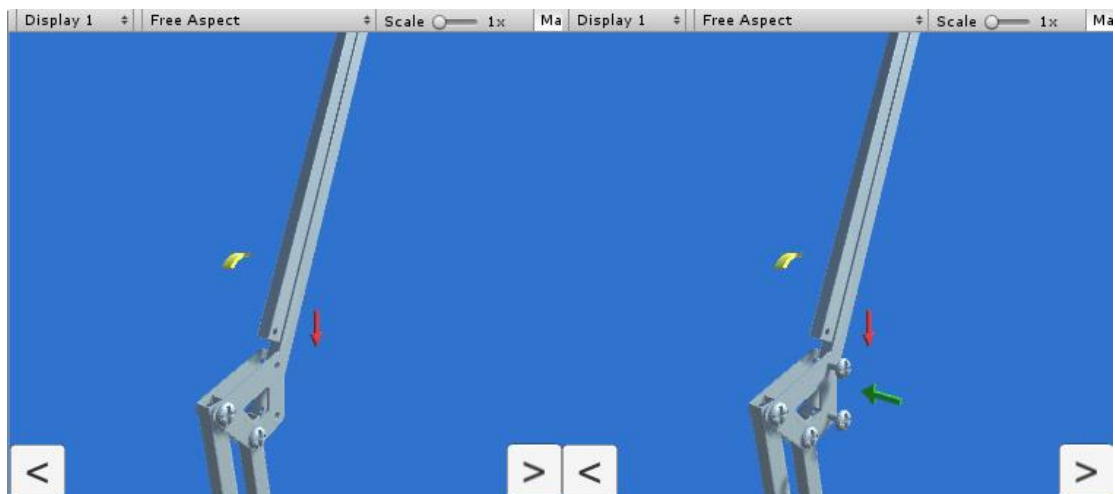
Obrázek 7.2 – Step 16 z aplikace [O20]



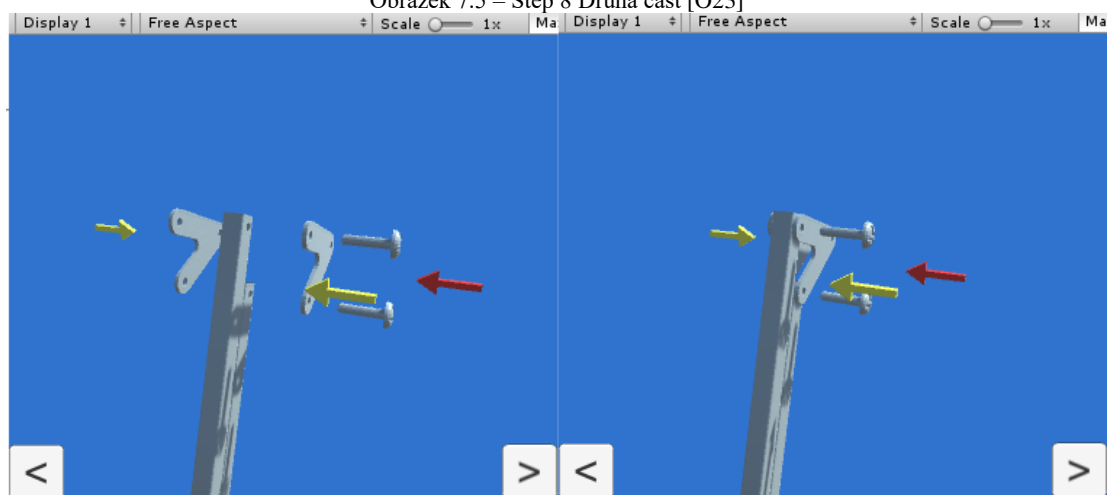
Obrázek 7.3 – Utažení šroubového spoje Step7 [O21]



Obrázek 7.4 – Step 8 První část [O22]



Obrázek 7.5 – Step 8 Druhá část [O23]



Obrázek 7.6 – Step 9 Zobrazení prvků od začátku [O24]

Předchozí stránka je věnována obrázkům z tvorby VN. Za zmínku by stál Obrázek 7.5 – Step 8 Druhá část [O23] a také Obrázek 7.6 – Step 9 Zobrazení prvků od začátku [O24] kde je vidět rozdíl mezi postupně nastavenými animacemi a prvky, které jsou od začátku. U obr. 7.6 si v druhé části můžeme všimnout, že jedna pomocná šipka trochu překáží ve výhledu na pohybuující se šroub. Z hlediska této návodky to nemá tak důležitý význam. Při složitějších návodech nebo krocích, kde je obsaženo více prvků lze tento typ provedení považovat za nevýhodu. Snažil jsem se popsat jednotlivou práci v krocích a odlišnost oproti jiným. VN by se dala určitě vytvořit jinak, každý máme jinou zkušenost ze skládání lampiček, případně by se některé prvky daly uvést do většího detailu. Další možností rozšíření by bylo místo šipek využít barvy. Pohybuující se materiál by měl jinou barvu než statický. Je mnoho možností jak mojí práci upravit, případně vylepšit, ale vždy se dostaneme do stejného cíle. Ve výsledné aplikaci je pohyb nastaven na šipky vpravo a vlevo. Výsledná aplikace bude převedena na formu Windows aplikace.

7.4 Zhodnocení unity

Myslím si, že se jedná o zajímavý program. Při seznámení se SW jsem si zkoušel některé jejich tutoriály. Z hlediska této práce jsem se věnoval hlavně modelování a vytváření animací. Obecná práce s unity je tvorba objektů nebo případně jejich import. Podle mého názoru tento program ještě nevyužil v průmyslech svůj potenciál. S ostatními programy se jedná o slušného konkurenta, který dokáže vytvořit podobné projekty. Jeho ohromnou výhodou je cena. V dnešní době se vše točí kolem peněz a málokterá společnost nekouká na cenu. Využívat tento SW na

vytváření modelů a např. strojních součástí by bylo velice neefektivní. Pro práci s VR a AR si myslím, že se jedná o ideální program, který nabízí plno zajímavých funkcí. Myslím si, že jsem při studiu své práce využil tak pětinu jeho vlastností. Samostatný engine nabízí několik vlastností, které jsou srovnatelné se skutečnými podmínkami. Příkladem je již zmíněná umělá gravitace. Do budoucna by mohli zpracovat na spolupráci s CAD soubory, poté by jednotlivé převody nebyly zapotřebí pomocí subprogramů. Jinak si myslím, že oproti konkurenci tolik nezaostává.

7.5 Další možnosti práce

Praktická ukázka byla vytvořena jako první verze. Vždy je možnost vylepšení. První možností je nahrazení šipek nářadím, případně částí ruky. Další možností je rozšíření o audio nahrávku. Zde by bylo zapotřebí správně nastavit délku animace, případné opakování na audio část. Tyto úpravy by se daly nazvat jako tzv. kosmetické. Technickou možností rozšíření je propojení s různou technologií. Jednou takovou je tzv. trackování, kdy by se využilo rozšířené reality. Konkrétně spolupráce s QR kódem. Tím by se spustila aplikace a mohla se lampička montovat. Místo papírových návodů by stačil u výrobku jednoduchý QR kód, který je možný načíst různými zařízeními, např. každý chytrý telefon zvládne pracovat s aplikací na QR kódy. Další možností je kontrola obsahu balení, kdy by QR kód obsahoval přesný seznam dílů, které se v balení nacházejí. Z hlediska kontroly dílů by se jednalo o dobrý nápad. Možností se nabízí opravdu hodně a je jen na výrobcích jakou možnost, případně kombinaci zvolí.

Co se týká samostatné práce byla by možnost testování úspěšnosti návodky, za jak dlouho by se lampička složila, případně porovnání s papírovou verzí. Další možností rozšíření by bylo nastavení na školící animaci. To by znamenalo že VN by spadala do skupiny serious games. K tomuto testu by byl zapotřebí pracovní stůl, regál s díly lampičky (mělo by jich být víc než na jeden kus) a použité nářadí. Využit by se dala animace s audio verzí, kde by byly jednotlivé díly popsány, např. jako v rámci práce P1 až P9. Variant na další testování se nabízí opravdu mnoho. Jediné co by bylo potřeba je mít reálný model lampičky, případně papírový návod.



Obrázek 7.7 – QR kód [O25]

8 Závěr

Tato práce začala v roce 2016 jako mapování Unity a testování jeho využití. V předchozí kapitole jsem se věnoval dalšímu pokračování. Jednou z možností jsou různé testy úspěšnosti složení. K těmto testům je zapotřebí mít fyzické součásti, které bohužel nebyly součástí zadání. Cíl této práce nebylo vytvoření podkladů pro další testování, i když by to mohlo být zajímavé. Hlavní myšlenka mé práce je zmapování prostředí Unity a vytvoření úvodního návodu pro tvorbu VN. Hlavním záměrem bylo obecné představení problematiky. Ukázka volby vhodného SW a vytvoření jednoduché aplikace na montáž. Hlavním cílem této práce je obecné seznámení s VR a AR, celková problematika těchto realit a samostatná tvorba VN. Další hlavní částí je samostatný postup při tvorbě VN. Jedná se především o volbu vhodného SW, na co konkrétně se zaměřit, jak postupovat. Hlavní částí je praktický popis tvorby VN, práce s vybraným SW a postup jednotlivých kroků. Je zde uvedeno několik obrázků z animací. SW Unity 3D byl zvolen záměrně i z důvodu, že je méně známým systémem než UDK. Tento výběr byl znázorněn v grafu.

Z hlediska mapování Unity jsem byl překvapen. Program má potenciál, který zatím nebyl zcela plně využitý. Unity jistě nabírá na popularitě a za jeho velkou výhodu považují možnost upravení pracovního prostředí v závislosti na uživateli. Všechny stanovená kritéria na VN dokázal SW splnit, případně nabídnout jejich nastavení. V následujících letech byl zaznamenán nárůst popularity z hlediska využívání VN. Více společností se zaměřilo na jednotlivé využití těchto realit a efektivnější pracování s daty. To vše jsou body, které Unity nahrávají. Hlavní využití čekám při tvorbě podobných návodů a školících animací.

Výstupem této práce je vytvořená aplikace s VN pro operační systém Windows. V této aplikaci se jednotlivé kroky přepínají pomocí šipek. Je nastaveno jejich opakování a jednotlivé kroky jsou doplněny stručným textem. Kromě vytvořeného montážního návodu je přiložen celý projekt vytvořený v Unity.

Bibliografie

- [1] - Hořejší, P., Görner, T., Kurkin, O., VYZTYMDP : Virtuální realita : základní úroveň, e-book, ZČU 2012, ISBN 978-80-87539-07
- [2] - Blackman S. : Beginning 3D Game Development with Unity 4, Apress 2013, ISBN 9781430248996
- [3] - Linowes, J. : Unity Virtual Reality Projects, ISBN 978-1783988556, Packt Publishing 2015
- [4] - Lavieri, E.: Getting Started with Unity 5, Packt Publishing 2015, ISBN 9781784395636
- [5] - James Niccolai, Zuckerberg sees virtual reality as next major computing platform. InfoWorld From IDG [online], Poslední úprava 24.3.2014,[cit 4.12.2016], ISSN 0199-6649, Dostupné z:<http://www.infoworld.com/article/2610667/m-a/zuckerberg-sees-virtual-reality-as-next-major-computing-platform.html>
- [6] - Google VR: Google Cardboard [online].Google.[cit. 6.12.2016]. Dostupné z: <https://vr.google.com/cardboard/>
- [7] - Jan Vítek, Sledování očí jako běžná součást budoucích VR headsetů?. svethardware [online], 11.11.2016,[cit 7.12.2016], ISSN 1213-0818©, Dostupné z: <http://www.svethardware.cz/sledovani-oci-jako-bezna-soucast-budoucich-vr-headsetu/43410>
- [8] -Antonino Gomes de Sá Virtual reality as a tool for verification of assembly and maintenance processes [online]. Computer a Graphics, Volume 23, Issue 3, 1 June 1999, Strany 389–403, 2007 [cit. 7.12.2016]. Dostupné z <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0097849399000473>
- [9] Marker and Markerless Augmented Reality [online], Poslední úprava 22.8.2017, [cit 10.1.2018], dostupné z: <https://www.trekk.com/insights/marker-and-markerless-augmented-reality>
- [10] - Unity technologies, Unity3D [online], Unity technologies 2016©,[cit. 3.12.2016]. Dostupné z: <https://unity3d.com/>
- [11] – Novinky z ©Seat Česká Republika 2016,. *Seat.cz*: Vyrtuální realita zkracuje dobu výroby prototypů o 30% [online]. 29.9.2016, [Cit. 7.12.2016] Dostupné z: <http://www.seat.cz/o-znacce-seat/novinky-udalosti/576-virtualni-realita-zkracuje-dobu-vyroby-prototypu-o-30>
- [12] - Martin Pultzner,.: Audi chystá realitu do showroomů. Vyzkoušeli jsme ji. fdrive [online]. 25.9.2016, [Cit. 7.12.2016]. Dostupné z: <https://fdrive.cz/clanky/audi-chysta-virtualni-realitu-do-showroomu-vyzkoušeli-jsme-ji-187>