

DELTA – Střední škola informatiky a ekonomie, s.r.o.

Ke Kamenci 151, 530 03 Pardubice

# **MATURITNÍ PROJEKT:**

## **Balíček 3D objektů**

Příjmení, jméno: Vázler Vojtěch

Třída: 4. B

Studijní obor: Internetový Marketing 18-20-M/01

Školní rok: 2019/2020

Prohlašuji, že jsem maturitní projekt vypracoval samostatně, výhradně s použitím uvedené literatury.

V Pardubicích 31. 3. 2019

---

## Poděkování

## Anotace

Cílem práce bylo vytvořit balíček 3D objektů, který bude všem volně přístupný. Tématem objektů byla vybrána příroda, a to zejména lesní prostředí. Celý balíček je stylizován do low-poly.

Primárním užitím balíčku byl zamýšlen gamedev, ačkoliv nic nebrání jinému využití, a to včetně 3D tisku, který by mohl být použit pro vytvoření modelů pro prostředí stolním hrám jako je například Dungeons & Dragons.

# 1 Obsah

1	Obsah .....	5
2	Úvod .....	7
3	Plán práce.....	8
4	Výběr softwaru .....	8
4.1	Cinema 4D.....	8
4.2	Autodsek Maya.....	8
4.3	Substance .....	9
4.4	Blender.....	9
4.5	Prostředí Blenderu .....	9
4.5.1	Pracovní plochy.....	9
4.5.2	Node Editor.....	9
4.5.3	Kolekce objektů.....	10
4.5.4	Náhledové okno .....	10
4.5.5	Shading.....	10
4.5.6	Object menu.....	10
4.5.7	Interaction menu .....	10
4.5.8	Toolbar .....	10
4.5.9	Timeline .....	11
4.5.10	Object properties .....	11
4.5.11	Scene Properties.....	11
4.5.12	Render .....	11
5	Tvorba objektů.....	12
5.1	Inspirace a předlohy .....	12
5.1.1	Ylands.....	12
5.1.2	The Witness .....	12
5.2	Modelování.....	12
5.3	Materiály .....	13
6	Tvorba prezentačních materiálů.....	13
6.1	Identita.....	13
6.2	Fotky .....	14

6.3	Video .....	14
6.3.1	Animace objektů .....	14
6.3.2	Edit.....	16
7	Závěr .....	17
7.1	Budoucí vývoj projektu.....	17
8	Použitá literatura .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
9	Seznam obrázků .....	19

## 2 Úvod

Snahou tohoto projektu je nabídnout začínajícím vývojářům balíček objektů s ucelenou stylizací připravených k okamžitému využití ať už jako kvalitnější placeholders nebo finální obsah.

Tento balíček bude volně dostupný pro komerční i nekomerční účely.

## 3 Plán práce

Na začátku práce bylo třeba si ujasnit jaké úkoly bude třeba splnit:

- Vytvořit alespoň 30 objektů v zadaném tématu,
- vytvořit identitu balíčku,
- vytvořit showcase fotky objektů pro prezentaci,
- vytvořit show
- sepsat náповědu k aplikaci.

## 4 Výběr softwaru

Důležitým krokem projektu byl výběr nástrojů, které budou při práci použity.

Optimálním řešením by bylo na každý jednotlivý aspekt tvorby modelů použít software, který v dané oblasti vyniká. Takové řešení by samozřejmě zkomplikovalo workflow a proto je třeba přijmout kompromisy dle konkrétních požadavků projektu. Pro účely tohoto projektu však postačily nástroje Blenderu, Adobe Illustrator a Adobe Premiere.

### 4.1 Cinema 4D

Cinema 4D (C4D) od společnosti Maxon, je programem pro obecnou 3D tvorbu. Zvládá takřka vše, od modelování, texturování, animace až po render. Nespornou výhodou tohoto programu je to, že je běžně využíván v komerční sféře, avšak pro uživatele bez předešlých zkušeností může být poněkud těžké se naučit tento program efektivně využívat.



Obrázek 1: Cinema 4D [2]

### 4.2 Autodsek Maya

Maya je další sadou nástrojů umožňující celkovou 3D tvorbu. Oproti ostatním sadám Maya vyniká svými možnostmi animace a motion-capture, proto je velice často využívána v profesionálním prostředí. Nevýhodou je strmá learning-curve, což znamená, že pro začátečníka je tento program naprosto nevhodný.



Obrázek 2: Autodesk Maya [3]



## 4.3 Substance

Substance (Painter, Alchemist, Designer) je sadou nástrojů od ADOBE, která může být využita na texturování a tvorbu materiálů, tudíž může být použita pouze v tandemu s jiným softwarem, který ji doplní. Funkce které nabízí jsou skvěle zpracované a může být pohodlnější vytvářet textury v Substance než například v Blenderu, a to zejména díky skvělému UI.



Obrázek 3: Substance [4]

## 4.4 Blender

Blender je alternativou C4D, s tím rozdílem, že je open-source a je možné jej využít pro jakékoliv účely zdarma, což je definitivně výhodou pro začátečníky, osobní využití a menší indie studia. Další výhodou Blenderu je rozsáhlá komunita, která s sebou mimo jiné přináší spoustu tutoriálů.



Obrázek 4: Blender [1]

## 4.5 Prostředí Blenderu

### 4.5.1 Pracovní plochy

Menu pracovních ploch nabízí možnost rychlého přepínání mezi různými defaultními, ale i uživatelem vytvořenými, layouty UI, které jsou uzpůsobené ke zrychlení práce uživatele.

### 4.5.2 Node Editor

Node Editor je účinný nástroj pro procedurální generování textur, materiálů a shaderů. Funguje na bázi různých typů buněk, jejichž spojováním se kombinují efekty.

### 4.5.3 Kolekce objektů

Kolekce objektů, jak již název napovídá, je okno, ve kterém najdete seznam všech objektů a umožňuje jejich výběr.

### 4.5.4 Náhledové okno

Náhledové okno zprostředkovává 2D a 3D náhled na celou scénu s objekty. Modelování, vyjímaje procedurálního, je děláno právě skrz tento náhled.

### 4.5.5 Shading

Menu, které nabízí změnu typu stínování náhledu.

#### **Solid**

Zobrazí objekty v náhledu jako celistvé modely bez materiálů a textur. Je skvělý na vytváření meshů.

#### **LookDev**

Zobrazí objekty v náhledu s texturami a materiály. Tento náhled je extrémně užitečný při tvorbě materiálů a textur, ať už procedurálně nebo malbou.

#### **Wireframe**

Zobrazí pouze hrany objektů. Skvělý pro rozvržení objektů ve scéně a nebo vytváření meshů.

#### **Render**

Zobrazí rychlý náhled renderu scény.

### 4.5.6 Object menu

Object menu umožňuje nastavení široké škály parametrů, přidání modifikátorů, nastavení materiálů a textur, přidání fyziky a nastavení vztahů s jinými objekty.

### 4.5.7 Interaction menu

Toto menu umožňuje dle zvoleného interakčního módu přidání, výběr a interakci s objekty.

### 4.5.8 Toolbar

Výběr nástrojů, který je také závislý na zvoleném interakčním módu. Nástroje je možné rozdělit dle módů.

### **Object mode**

Umožňuje výběr, změnu měřítka, přesunutí a rotaci objektu

### **Edit mode**

Umožňuje editování hran, vertexů a stran vybraného objektu.

### **Sculpt mode**

Jde o mód "sochařství".

### **Vertex paint**

Umožňuje přidělení barvy jednotlivým vertexům. Nejde však běžně o způsob vytváření textur, naopak se používá při úpravě vlivu koster a fyziky.

### **Weight paint**

Podobný mód vertex paintu, avšak tento není závislý na vertexech.

### **Texture paint**

Texture paint umožňuje ruční vytváření textur pomocí štětců ve 3D i 2D.

## **4.5.9 Timeline**

Standardní časová osa graficky znázorňující sérii snímků. Zprostředkovává také náhled na vybrané klíče.

## **4.5.10 Object properties**

Menu pro rychlou úpravu parametrů a přidání častých modifikátorů. Také je možné přes něj upravit stínování objektu a nastavení počátečního bodu.

## **4.5.11 Scene Properties**

Umožňuje nastavení renderu a vzhled prostředí.

## **4.5.12 Render**

Náhled na renderovaný snímek a jeho průběh.

## 5 Tvorba objektů

### 5.1 Inspirace a předlohy

Předtím, než jsem začal modelovat jednotlivé objekty, bylo třeba určit si vizuální styl, a to z prostého důvodu; obsah balíčku by mělo být možné použít ve stejném projektu, tudíž by neměl žádný z objektů výrazně vystupovat z normy.

Z tohoto důvodu jsem se nechal inspirovat dvěma hrami, konkrétně tedy Ylands a The Witness.

#### 5.1.1 Ylands

Ylands je sandboxovou dobrodružnou hrou vyvíjenou studiem Bohemia Interactive. Jde poměrně o nový počín (2019), avšak i přesto jsou užití modely low-poly a samotná hra to nijak neskrývá.

Od této hry jsem se nechal inspirovat způsobem, jakým jsou objekty modelovány. Zasazení hry je shodou okolností velmi podobné tématu objektů, jež jsem si zvolil. Tato shoda je však čirou náhodou, neb jsem o ní nebyl vědom.

#### 5.1.2 The Witness

The Witness je logickou hrou od společnosti Thekla, inc. Vyniká nejen svým gameplayem, ale i vizuálním zpracováním. Její prostředí je velmi malebné díky skvělému výberu palety barev.

## 5.2 Modelování

Pro tvorbu meshů jsem použil kombinaci několika modelovacích technik.

### **Box-modeling**

Box modeling je polygonová technika, při které umělec vytvoří krychli, cylindr, nebo jiný tvar, a tvaruje jej dokud nedosáhne žádaného tvaru pomocí subdivize tvaru a extrudování jeho částí.

### **Edge-modeling**

Při této polygonové technice se nejdříve vytváří kontura objektu a následně se vyplňuje detaily.

## Digital-sculpting

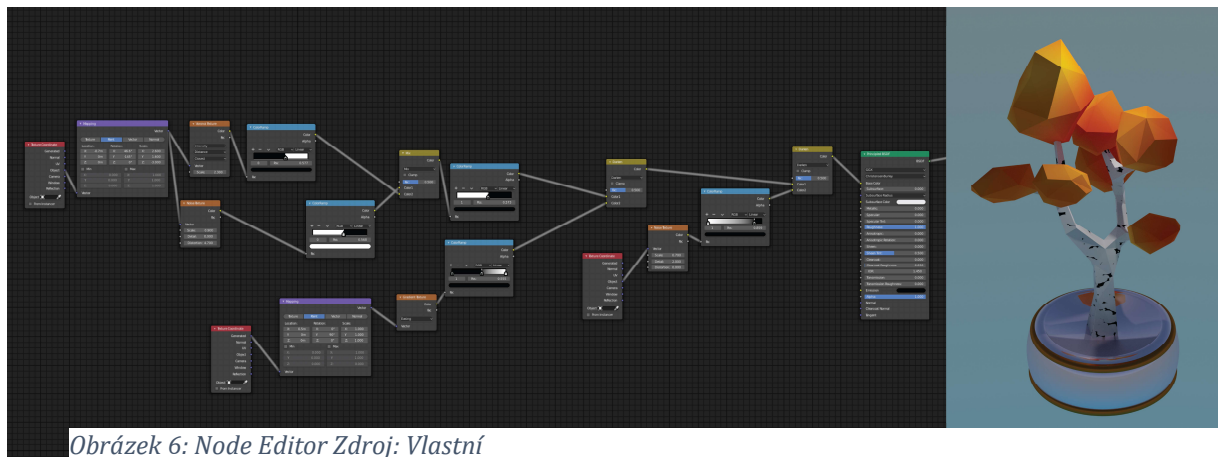
Tato technika je velmi podobná jílovému sochařství. Tato technika najde nejlepší využití při vytváření organických tvarů.

## 5.3 Materiály

Textury jsem pro tento projekt vytvářel procedurálně. K tomu jsem použil Node Editor blenderu. Druhou zvažovanou možností bylo tzv. "hand-painting" čili ruční malování, např. přímo v Blenderu, nebo Substance Painteru. Procedurální generování v mém konkrétním případě bylo podstatně jednodušší a neslo podobné výsledky.



Obrázek 5: Nature logo Zdroj: Vlastní



Obrázek 6: Node Editor Zdroj: Vlastní

## 6 Tvorba prezentačních materiálů

### 6.1 Identita

Identita Prvním krokem tvorby prezentačních materiálů bylo vytvořit poznávací znaky, kterými by se balíček mohl identifikovat.

Nejdříve bylo rozhodnout jaký název bude balíček nést. Po zjištění, že "polygon" je již zabrané, jsem se rozhodl pro poněkud jednoduchou možnost - "Naturae", pochazající z Latiny, znamenající "příroda"

V duchu jednoduchosti jsem pokračoval i při tvorbě loga. Logo je v podstatě jen stylizovaný název balíčku. Věřím však, že svou simplicitou ladí k obsahu.

## 6.2 Fotky

Součástí prezentačních materiálů byly i fotky objektů. Tyto fotky jsem se rozhodl udělat formou koláží, ve kterých budou objekty rozděleny na své skupiny; lípy, smrky, entity a různé.

Každý objekt se nachází na svém podstavci, který levituje v modrém poli.

## 6.3 Video

Jako nejelegantnější řešení mi přišlo video ve formě podobné slideshow. Je to velice efektivní způsob jak předvést všechny objekty bez možnosti zkreslení.

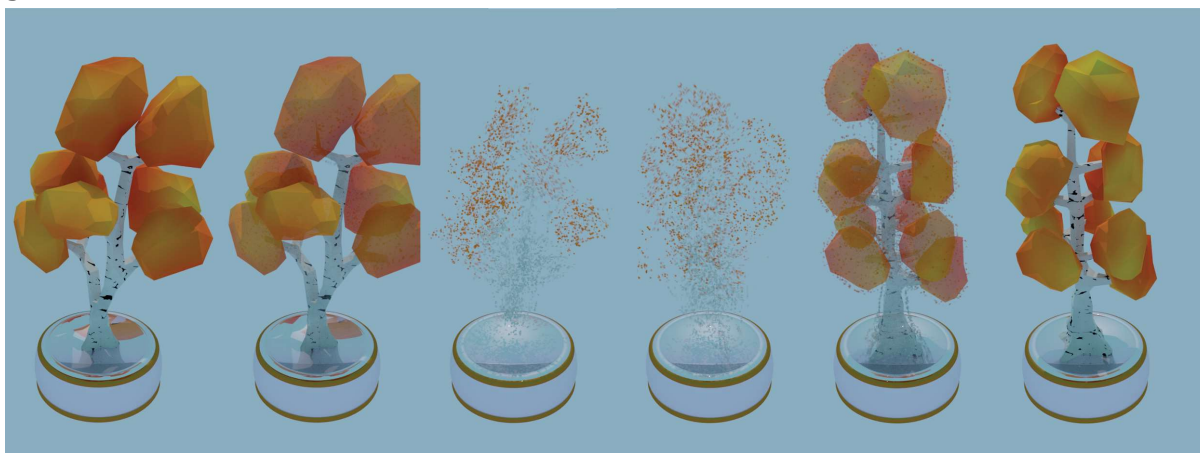
Přechod mezi objekty jsem se rozhodl udělat přímo ve 3D jako morfování objektů, čímž j

### 6.3.1 Animace objektů

Prvním krokem bylo tedy vytvoření náhledu na objekty. Ten byl udělán tak, že jsem postavil objekty na stejnou pozici a následně kolem nich rotoval kameru rychlostí 0.5deg/s.

Problém, jež bylo třeba vyřešit, byl přechod mezi objekty. Mým cílem bylo vytvořit takový přechod, který by nenarušoval plynulost celého videa, a proto jsem zvolil poněkud obtížnější způsob: vytvoření jej přímo v Blenderu.

Myšlenkou tohoto přechodu bylo plynulé morphování jednoho objektu v ten následující. Pro tento účel bylo využito možnosti nastavení průhlednosti jednotlivých objektů a generování částic.



Obrázek 5: Animace přechodu Zdroj: Vlastní

Při přechodu dochází k postupnému zvyšování průhlednosti prvního objektu a snižování průhlednosti částic, které se nacházejí na jeho povrchu. Tyto částice mají stejnou barvu jako následující objekt a pomocí klíčování v částicovém systému je nastaveno, aby se přesunuly na povrch druhého objektu. Jakmile se částice přiblíží k povrchu, jejich průhlednost se začne zvyšovat a průhlednost objektu snižovat.

Je třeba poznamenat, že tento způsob dokáže být poněkud hardwarově náročný a proto bylo použito naráz pouze 4000 částic a i přesto se celkový čas renderu blížil stovce hodin.

Pro export jsem zvolil tyto parametry:

- 16:9 FHD
- 60fps
- PNG (jednotlivé snímky)
- 0% compression

Ukládání renderu jako jednotlivé snímky jsem zvolil ze tří hlavních důvodů:

- Možnost přerušování/pozastavení a následného pokračování renderu
- Z obavy poškození souboru při potencionálním pádu programu nebo jiného nepředvídatelného důvodu
- Jednoduchého nahrazení části videa, kdyby je bylo z nějakého důvodu třeba nahradit.

Jedním z problémů, které se vyskytly, byly vizuální chyby podobné černým smítkům. Tyto chyby byly způsobeny množstvím průhledných materiálů ve scéně, což znamenalo navýšení limitu světelných cest pro transparentnost. Toto by však samo o sobě vyžadovalo navýšení limitu na naprosto nesmyslné hodnoty. Abych tento problém mitigoval, rozdělil jsem celou animaci na několik částí, ve kterých se nenacházelo tolik průhledných objektů.

Po dokončení renderu bylo potřeba vytvořit video z jednotlivých snímků. Naštěstí, tuto funkci nabízí i sám Blender.



Obrázek 6: Chyba renderu Zdroj: Vlastní

### 6.3.2 Edit

Následujícím, a poněkud jednodušším, krokem bylo editování videa, což zahrnovalo přidání intra, přidání overlaye loga a přidání credits na konec. Z důvodů banálnosti těchto kroků se jimi nebudu zabývat.



## 7 Závěr

Výsledkem tohoto projektu je balíček obsahující více než 30 objektů. Objekty je možné importovat do Unity a ihned začít používat.

### 7.1 Budoucí vývoj projektu

V blízké budoucnost se pokusím zveřejnit balíček na Unity Asset Store a propagovat jej na příslušných gamedev fórech. Dále je v plánu vytvořit další balíčky, které by na tento navazovaly, a bylo možné je kombinovat.

## 8 Citace

*Official Logo* [online]. [cit. 2020-03-31]. Dostupné z:  
<https://www.blender.org/about/logo/> [1]

*Cinema 4D Price, Features And How It Works* [online]. [cit. 2020-03-31]. Dostupné z:  
<https://nollytech.com/cinema-4d-price-features-trial/> [2]

*Autodesk Maya 2020 Release features animation, rendering, effects, modeling and rigging advancements* [online]. [cit. 2020-03-31]. Dostupné z:  
<https://magazine.renderosity.com/article/5591/autodesk-maya-2020-release-features-animation-rendering-effects-modeling-and-rigging-advancements> [3]

*Transparent Substance Painter Logo* [online]. [cit. 2020-03-31]. Dostupné z:  
<https://www.pngitem.com/middle/ixiJTmx-transparent-substance-painter-logo-hd-png-download/> [4]

## 9 Použitá literatura

POKORNÝ, Pavel. *Blender: naučte se 3D grafiku. 2.*, aktualiz. a rozš. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2009. ISBN 978-80-7300-244-2.

POKORNÝ, Pavel. *Cvičení z počítačové grafiky - Blender, Povray*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2005. ISBN 80-7318-264-5.

VILLAR, Oliver. *Learning blender: a hands-on guide to creating 3D animated characters*. Second edition. Boston, MA: Addison-Wesley, [2017]. ISBN 0134663462.

HESS, Roland. *Blender foundations: the essential guide to learning Blender 2.6*. Amsterdam: Focal Press/Elsevier, c2010. ISBN 9780240814308.

BLAIN, John M. *The complete guide to Blender graphics: computer modeling & animation*. Fifth edition. Boca Raton: Taylor & Francis, a CRC title, part of the Taylor & Francis imprint, a member of the Taylor & Francis Group, the academic division of T&F Informa, 2019. ISBN 9780367184759.

*Blender 2.82 Reference Manual* [online]. [cit. 2020-03-31]. Dostupné z:  
<https://docs.blender.org/manual/en/latest/?fbclid=IwAR1cXK9IkUEQfGdggq47b6dfojL72rrUgcJ8Nf9oPqEhKd5SytI2ictpZuuw>

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Cinema 4D [2].....	8
Obrázek 2: Autodesk Maya [3].....	8
Obrázek 3: Substance [4] .....	9
Obrázek 4: Blender [1].....	9
Obrázek 7: Animace přechodu Zdroj: Vlastní.....	14
Obrázek 8: Chyba renderu Zdroj: Vlastní.....	15