Střední průmyslová škola elektrotechnická  
a Vyšší odborná škola Pardubice

**STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA ELEKTROTECHNICKÁ**

**MATURITNÍ PRÁCE – PROGRAMOVÁNÍ**

**AR adventure**

březen rok 2022 Antonín Pecka 4.E

*„Prohlašuji, že jsem maturitní práci vypracoval(a) samostatně a použil(a) jsem literárních pramenů, informací a obrázků, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury a zdrojů informací a v seznamu použitých obrázků a neporušil jsem autorská práva.*

*Souhlasím s umístěním kompletní maturitní práce nebo její části na školní internetové stránky a s použitím jejích ukázek pro výuku.“*

*V Pardubicích dne ........................... ................................................*

*podpis*

Text, letter

Description automatically generated

Text, letter

Description automatically generated*Anotace*

*Aplikace, díky které můžeme pohybovat s helikoptéru v reálném světě a sbírat s ní objekty.*

*Annotation*

*An application that allows us to move with the helicopter in the real world and collect objects with it.***Obsah**

[Úvod 9](#_Toc99013363)

[1 Analýza obdobných aplikací 10](#_Toc99013364)

[1.1 Angry Birds AR: Isle of Pigs 10](#_Toc99013365)

[1.1.1 Kladné stránky 11](#_Toc99013366)

[1.1.2 Záporné stránky 11](#_Toc99013367)

[1.2 Stack AR 11](#_Toc99013368)

[1.2.1 Kladné stránky 12](#_Toc99013369)

[1.2.2 Záporné stránky 12](#_Toc99013370)

[1.3 AR Desktop Helicopter 12](#_Toc99013371)

[1.3.1 Kladné stránky 13](#_Toc99013372)

[1.3.2 Záporné stránky 13](#_Toc99013373)

[1.4 Shrnutí 14](#_Toc99013374)

[2 Návrh projektu 15](#_Toc99013375)

[2.1 Cílové skupiny 15](#_Toc99013376)

[2.2 Aktualizace aplikace 15](#_Toc99013377)

[2.3 Kompatibilita 15](#_Toc99013378)

[3 Popis projektu 16](#_Toc99013379)

[3.1 Vymodelovaný a 16](#_Toc99013380)

[3.2 Startup mode 16](#_Toc99013381)

[3.3 NonAR mode 16](#_Toc99013382)

[3.4 Scan mode 16](#_Toc99013383)

[3.5 Main mode 17](#_Toc99013384)

[Závěr 18](#_Toc99013385)

[Seznam přístupových údajů 19](#_Toc99013386)

[Seznam použité literatury a zdrojů obrázků 20](#_Toc99013387)

[Seznam obrázků 21](#_Toc99013388)

[Přílohy 22](#_Toc99013389)

# Úvod

Cílem projektu je si vyzkoušet a naučit nové věci v oblasti AR. Obsahem projektu je helikoptéra, kterou uvidíme díky AR technologii a mobilu/tabletu na displeji v reálném světě. S helikoptérou budeme moci pohybovat. Věřím, že AR technologie je věc, která se bude v budoucnu běžně vyskytovat v našich životech. Z tohoto důvodu si rád novou technologii vyzkouším. Pro vývoj tohoto projektu použiji program Blender pro vymodelování a otexturování modelu a Unity s XR pluginem, abych mohl využít ARkit a znalost jazyka C#.

Projekt bude obsahovat helikoptéru, která se bude promítat do našeho prostředí. S helikoptérou budeme moci pohybovat pomocí dotyku na displeji a sbírat s ní balíčky. Na displeji se bude zobrazovat rozhraní navigující uživatele, co má dělat.

# Analýza obdobných aplikací

Analýzu obdobných aplikací provádíme kvůli inspirování se, nebo i zjištění funkcí, o kterých jsme dosud nemuseli vědět. Dále můžeme vidět nějaké nedostatky, kterých se při vytváření vlastní aplikace můžeme vyvarovat.

## Angry Birds AR: Isle of Pigs

Adresa: [play.google.com/store/apps/details?id=com.rovio.abar&hl=cs&gl=US](../../../../Working%20files/Pecka%20Antonín/Analýza%20-%20rešerše/play.google.com/store/apps/details?id=com.rovio.abar&hl=cs&gl=US)

Hra, jejímž cílem je zničení zelených prasat, které se brání za objekty. Aplikace se skládá z různých levelů.



Obrázek 1 <https://youtu.be/4oXZRAdIMeI?t=3>

Nejdříve musíme naskenovat prostor kde hru budeme chtít hrát.



Obrázek 2 https://youtu.be/4oXZRAdIMeI?t=21

Na obrázku můžeme vidět stíny, modelů a levitující budovy, kvůli špatnému umístění objektů.

### Kladné stránky

Dobře vymodelované a otexturované modely

Dobrá detekce rovné plochy

### Záporné stránky

Hra dovolí špatné umístění budov (např. na roh stolu)

## Stack AR

Adresa: [apps.apple.com/us/app/stack-ar/id1269638287](../../../../Working%20files/Pecka%20Antonín/Analýza%20-%20rešerše/apps.apple.com/us/app/stack-ar/id1269638287)

Cílem hry je postavit co nejvíce kostiček na sebe, pokud kostičku postavíme nepřesně na tu předchozí tak část, která přečnívá, se ořízne. Konec hry nastane, když už nemáme kostičku, kterou bychom postavili na vrch.

Obsah obrázku patro, budova, dřevěné, dřevo

Popis byl vytvořen automaticky

Obrázek 3 <https://youtu.be/RNtYdlP1hpQ?t=96>

Hra má velice barevně výrazné kostičky.

### Kladné stránky

Pěkné otexturování modelů

Při přesném položení kostičky vás hra odmění uspokojivým zvukem

### Záporné stránky

Hra je monotónní, časem omrzí

Do hry bych přidal jiné tvary než jen kvádry

## AR Desktop Helicopter

Adresa: [apps.apple.com/us/app/ar-desktop-helicopter/id1550385309](../../../../Working%20files/Pecka%20Antonín/Analýza%20-%20rešerše/apps.apple.com/us/app/ar-desktop-helicopter/id1550385309)

Velikým přínosem, co jsem u aplikací viděl, bylo „skenování“ prostoru pro položení modelů na rovný povrch. O téhle funkci jsem nevěděl a určitě ji budu chtít v projektu použít.

Náplní aplikace je lítání s helikoptérou pomocí 2 režimů. V 1. režimu se helikoptéra drží před zařízením kamkoliv, kam se s ním podíváme. V 2. režimu s helikoptérou můžeme lítat po 2 osách pomocí joysticku.

A drone on a carpet

Description automatically generated with low confidence

Obrázek 4 apps.apple.com/us/app/ar-desktop-helicopter/id1550385309

Na obrázku 4 můžeme spatřit helikoptéru a joystick, díky kterému můžeme s helikoptérou pohybovat.

### Kladné stránky

Pěkný model helikoptéry

### Záporné stránky

Helikoptéra snáze vylítne z obrazovky a poté se těžce hledá v prostředí

Levitující stromy a kameny v prostředí

## Shrnutí

Aplikace z mého pohledu jsou velmi zajímavé. Dokáží zaujmout uživatele, kteří brouzdají app storem aby si aplikaci nainstalovali a vyzkoušeli.

# Návrh projektu

## Cílové skupiny

Aplikace je pro všechny IOS uživatele, kteří chtějí prozkoumávat nové věci a třeba se i chvíli zabavit.

## Aktualizace aplikace

U aplikace by probíhali aktualizace, pokud by se objevila chyba nebo by byla možná optimalizace. AR je pořád nová technologie a každých pár měsíců se programování AR aplikací mění.

## Kompatibilita

ARKit vyžaduje iOS 11.0 nebo vyšší a iOS zařízení s A9 nebo lepším procesorem.

# Popis projektu

Projekt obsahuje vymodelovaný a otexturovaný 3D model helikoptéry, nastavení Unity scény. UI panel a controller pro správné zobrazení jednotlivých prvků na displeji. Animaci pohybující se vrtule helikoptéry. Script pro plynulý pohyb a rotaci helikoptéry na základě stisku uživatele. Script na detekování velikosti vygenerovaných AR plane pro následné spawnování objektů na náhodných lokacích v AR plane. Panel zobrazující počet sebraných objektů helikoptérou.

## 3D model helikoptéry

### Modelování

Model helikoptéry byl polygonově vymodelován v Blenderu pomocí základních nástrojů jako např. extrude nebo loop cut.

### Otexturování

Pro otexturování modelu byly využity materiály, které Blender nabízí. U všech materiálů byla upravena barva, roughness a metalic hodnota materiálu.

### Nastavení pro export modelu

Úprava nastavení modelu je velice důležitý krok, pokud bychom tento krok vynechali, mohli bychom se v budoucnu potýkat s problémy při vytváření animací v Unity. Proto je vždycky dobré provést tyto změny:

* Vymazat původní Blender kameru a osvícení
* Nastavení v panelu transform vlastnosti rotation a scale u všech objektů na 0
* Nastavení originu ideálně do středu části modelu, která bude animována v budoucnu
* Nastavení location modelu v panelu transform na 0

## Vytvoření projektu a nastavení Unity scény

Při vytváření unity projektu, ve kterém chceme vytvářet aplikaci s augmentovanou realitou, je nejlepší při vytváření scény zvolit Universal Render Pipeline template. Universal Render Pipeline template oproti ostatním templatům není tak hardwarově náročný a zároveň disponuje rychlým renderováním scény.

### Nastavení build settings projektu

Po vytvoření projektu si musíme zkontrolovat, zda máme správně zvolenou cílovou platformu, pro kterou chceme aplikaci vyvíjet. Po zvolení správné platformy se celý projekt přenastaví pro danou platformu. Jestli jsme nemohli zvolit platformu, pro kterou chceme aplikaci vyvíjet, je třeba doinstalovat build modul. Build modul můžeme doinstalovat v Unity hub, přes který spouštíme náš projekt.

### Instalování pluginů

Jestliže chceme vytvářet aplikaci, která obsahuje augmentovanou realitu, budeme muset doinstalovat potřebné balíčky. V package manager je potřeba naistalovat balíček AR Foundation. Díky nainstalovanému balíčku AR Foundation můžeme do scény přidávat prvky augmentované reality, se kterými jsme schopni pracovat a využívat je pro získání potřebných dat.

### Importování potřebných assetů

## UI rozhraní

### Startup mode

Tento mód probíhá při spuštění aplikace. Mód také spustí Startup UI, který obsahuje Text panel zobrazující na displej „Initializing….“. Mód kontroluje, zda mobil disponuje potřebnými funkcemi, ke spuštění AR aplikace. Pokud ne, aplikace se pokusí potřebné věci doinstalovat. Jestliže instalace proběhne úspěšně, dostaneme se do skenovacího módu aplikace. V opačném případě se přesměrujeme do NonAR módu.

### NonAR mode

Tento mód se spustí, pokud u zařízení proběhlo neúspěšné nainstalování potřebných funkcí pro chod AR aplikace. Na displeji se objeví hláška „Augmented reality not supported on this device.“

### Scan mode

Pokud zařízení disponuje potřebnými funkcemi, pro spuštění AR aplikace dostaneme se do skenovacího módu. Na displeji se zobrazí rozhraní navigující uživatele, co má dělat. Rozhraní OnboardingUX, které se skládá z animací, jsem importoval do projektu jako asset. Po naskenování rovné plochy se dostaneme do Main mode.

### Main mode

Rozhraní navigující uživatele zmizí. Objeví se counter zobrazující počet sebraných objektů helikoptérou. Je načten script starající se o animování a pohyb helikoptéry.

# Závěr

Během tvorby projektu jsem narazil na řadu problémů, kvůli kterým jsem byl nucen projekt refaktorovat vytvořením nového projektu, kvůli špatnému nastavení unity scény. Výsledný projekt plánuji publikovat v obchodě App Store, kde si budou moci hru vyzkoušet ostatní.

# Seznam přístupových údajů

URL adresa webu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Úroveň oprávnění | Přihlašovací jméno | Heslo |
| Administrátor |  |  |
| Redaktor, trenér, vedoucí apod. - upravte |  |  |
| Registrovaný uživatel |  |  |

# Seznam použité literatury a zdrojů obrázků

Vložte seznam literatury a on-line stránek, které jste použili pro vyhledávání informací a studium.

Do seznamu zahrňte zdroje obrázků použité v písemné práci i v samotném webu (uveďte práva k použití – používejte pouze obrázky zdarma použitelné pro komerční i nekomerční využití). Pokud jste některé obrázky vytvořili sami (vlastní grafika či vlastní fotografie), uveďte jejich seznam nebo popis a zdroj vlastní.

Seznam můžete vygenerovat na [www.citace.com](http://www.citace.com)

Citace pak budou vypadat asi takto:

*W3Schools* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.w3schools.com/>

[*https://github.com/Unity-Technologies/arfoundation-demos*](https://github.com/Unity-Technologies/arfoundation-demos) *(onboardingUX)*

# Seznam obrázků

[Obrázek 1 https://youtu.be/4oXZRAdIMeI?t=3 10](#_Toc87005182)

[Obrázek 2 https://youtu.be/4oXZRAdIMeI?t=21 11](#_Toc87005183)

[Obrázek 3 https://youtu.be/RNtYdlP1hpQ?t=96 12](#_Toc87005184)

[Obrázek 4 apps.apple.com/us/app/ar-desktop-helicopter/id1550385309 13](#_Toc87005185)

# Přílohy

Use case diagram

E-R diagram

Responzivita – vložte obrázek webu na počítači, na mobilu, příp. na tabletu.

Obrázky dalších stránek webu – vložte screenshoty všech hlavních stránek webu včetně ukázek administrace.