

**Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky**

**Výučbové scenáre v rozšírenej realite
využívajúce procesné grafy**

Používateľská príručka

Študijný program: Informatika
Študijný odbor: 9.2.1. Informatika
Školiace pracovisko: Katedra počítačov a informatiky (KPI)
Školiteľ: Ing. Štefan Korečko, PhD.

Košice 2022

Bc. Adam Kašela

Obsah

1	Funkcia programu	1
2	Inštalácia programu	2
2.1	Súpis obsahu dodávky	2
2.1.1	Požiadavky na technické prostriedky	2
2.1.2	Požiadavky na programové prostriedky	3
2.1.3	Vlastná inštalácia	3
3	Použitie programu	6
3.1	Úvodná stránka	6
3.2	Virtuálny zážitok	7
3.2.1	Prenášanie exponátov	8
3.2.2	Označovanie exponátov	8
3.2.3	Zobrazovanie informácií k exponátom	9
3.2.4	Zvukové znamenia	9

Zoznam obrázkov

2.1	Rozbalenie balíčka <i>aframe-petri-net-sim-main.zip</i>	4
2.2	Otvorenie rozbaleného balíčka <i>aframe-petri-net-sim-main.zip</i> vo Vi- sual Studio Code	4
2.3	Spustená aplikácia <i>aframe-petri-net-sim-main</i> v prehliadači	5
3.1	Úvodná stránka	7
3.2	Zobrazená scéna po načítaní	7
3.3	Interakcie prenášania exponátov	8
3.4	Interakcie označovania exponátov	9
3.5	Interakcie označovania exponátov	9

1 Funkcia programu

Cieľom tohto projektu bolo vytvorenie konkrétnej výučbovej aplikácie, využívajúcej rozšírenú realitu. Aplikácia je navrhnutá ako múzejná expozícia, kde používatelia môžu plniť úlohy a dozvedieť sa zaujímavé informácie o vystavených exponátoch vo virtuálnom prostredí. Riešenie je založené na základe učiva dejepisu pre žiakov 7. ročníka ZŠ alebo 2. ročníka gymnázia s osemročným štúdiom. Ako aplikačná platforma sa využil A-Frame. Táto technológia zabezpečila jednak jednoduchú dostupnosť virtuálnych prostredí priamo vo webovom prehliadači bez nutnosti inštalácie dodatočného softvéru. Program je implementovaný v jazyku JavaScript s využitím ES6 modulov.

2 Inštalácia programu

Táto kapitola sa zaoberá obsahom produktu, následnou špecifikáciou požiadaviek na technické a programové prostriedky. Postup inštalácie produktu je popísaný z pohľadu používateľa.

2.1 Súpis obsahu dodávky

Dodávka obsahuje tieto položky :

- Používateľskú príručku (tento dokument).
- Systémovú príručku.
- Zdrojové kódy programu.
- glTF modely a obrázky použité v projekte.
- Blender súbor obsahujúci 3D scénu projektu.

Všetko je dodávané v prílohe diplomovej práce.

2.1.1 Požiadavky na technické prostriedky

Odporúčané systémové požiadavky na ľubovoľný webový prehliadač podporovaný vývojovým rámcom A-Frame. Napríklad Firefox¹. Taktiež, musí byť splnená požiadavka na minimálne hardvérové špecifikácie pre WebGL, ktoré sú:

- 64-bitový operačný systém
- 4 GB pamäte RAM
- Integrovaná grafika s podporou WebGL 2.0 / OpenGL ES 3.0

¹Systémové požiadavky na Firefox - <https://www.mozilla.org/en-US/firefox/84.0.1/system-requirements/>

- Dvojjadrový procesor Intel/AMD
- Najnovšia verzia prehliadača Chrome, Firefox alebo Opera

Ďalšie požiadavky sú smerované na periférie a ovládače na vykonávanie interakcií vo virtuálnom zážitku. Trackpady pre notebooky sú podporované, avšak je odporúčané použitie dvoch tlačidiel myši s rolovacím kolieskom pre najlepší používateľský zážitok.

2.1.2 Požiadavky na programové prostriedky

Pre spustenie aplikácie je potrebný akýkoľvek moderný prehliadač, ktorý podporuje WebGL (Google Chrome 9+, Firefox 4+, Opera 15+, Safari 5.1+, Internet Explorer 11 a Microsoft Edge). V prípade starších prehliadačov, najmä Internet Explorer 10 a starších, bude pravdepodobne potrebné použiť niektorý z ďalších vykresľovačov (CSS2DRenderer, CSS3DRenderer, SVGRenderer)²³.

Pre úpravu obsahu Javascript súborov je potrebná akákoľvek platforma, ktorá má poznámkový blok alebo jeho obdobu. Odporúčané je prostredie je WebStorm od firmy JetBrains alebo od Microsoft-u program Visual Studio Code. V našom prípade sme použili pre vývoj Visual Studio Code.

2.1.3 Vlastná inštalácia

V tejto podkapitole si popíšeme postup inštalácie a spustenia danej aplikácie. Daný proces rozdelíme do týchto krokov:

1. Stiahnutia a spustenie projektu pre lokálne použitie.
2. Otvorenie projektu v IDE.
3. Spustenie projektu v IDE.

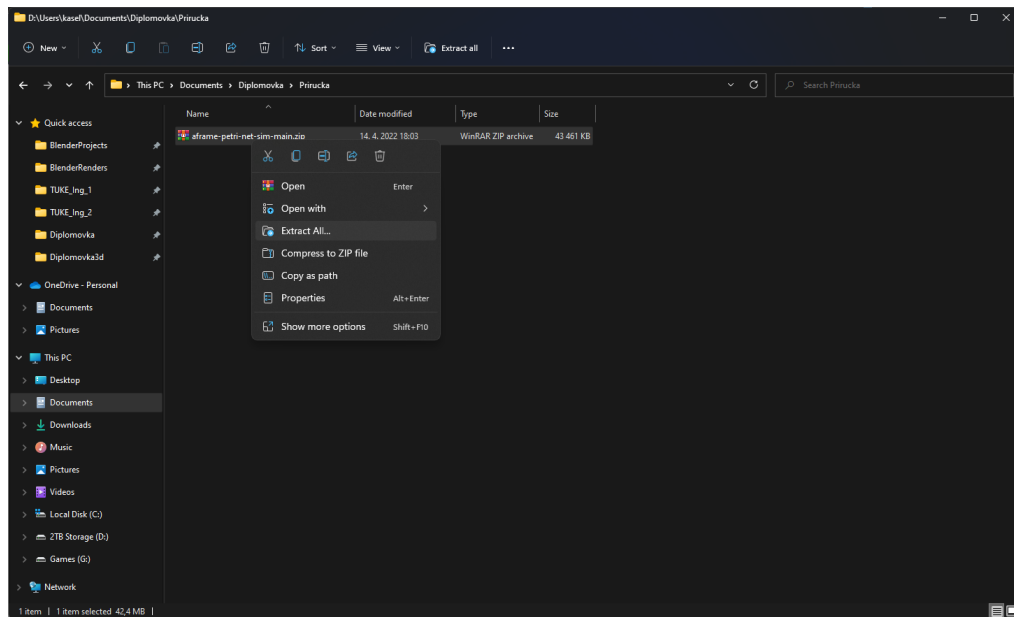
Návod je napísaný pre operačný systém Windows 11.

1. Stiahnutia a spustenie projektu pre lokálne použitie

V tomto kroku je potrebné rozbaľiť priložený komprimovaný balíček *aframe-petri-net-sim-main.zip* nachádzajúci sa v priečinku s názvom **src**. Rozbaľiť balíček je možné do ľubovlného priečinka vo Windowse. Tento proces je znázornený na obr. 2.1.

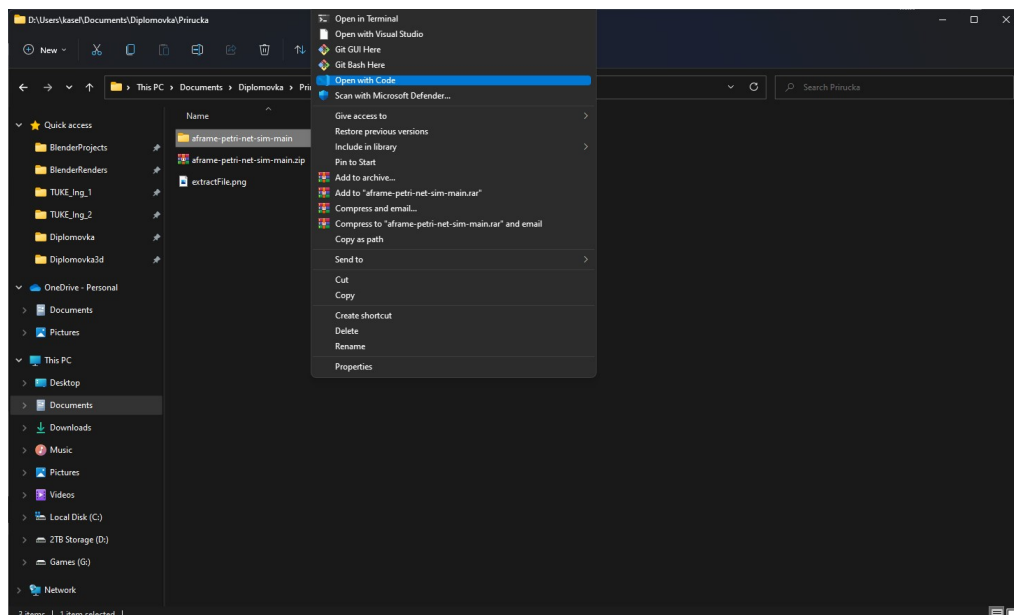
²³Podpora prehliadača pre Three.js - <https://bit.ly/3rLsjV5>

³Podpora pre WebGL - <https://get.webgl.org/>

Obr. 2.1: Rozbalenie balíčka *aframe-petri-net-sim-main.zip*

2. Otvorenie projektu v IDE

Tento krok zahŕňa otvorenie nami rozbaleného balíčka v ľubovlnom vývojovom prostredí(IDE). V našom prípade použijeme Visual Studio Code. Tento proces je znázornený na obr. 2.2. Proces otvorenia projektu sa bude líšiť od použitého vývojového prostredia. Pre otvorenie je potrebné kliknúť na rozbalený priečinok pravým tlačidlom myši. Následne kliknúť na možnosť otvoriť pomocou VS Code.

Obr. 2.2: Otvorenie rozbaleného balíčka *aframe-petri-net-sim-main.zip* vo Visual Studio Code

3. Spustenie projektu v IDE

Tento projekt vyžaduje pre spustenie NodeJS⁴ (verziu 8 alebo novšiu) a NPM⁵. Node a NPM sa inštalujú naozaj jednoducho. Aby ste sa uistili, že ich máte na svojom počítači k dispozícii, skúste spustiť nasledujúci príkaz v príkazovom riadku.

```
$ npm -v && node -v
6.4.1
v8.16.0
```

Pre správne fungovanie je potrebné nainštalovať potrebné knižnice použité v projekte. Nasledujúci príkaz znázorňuje postup inštalácie projektových závislostí. Pre správne nainštalovanie potrebných balíčkov je potrebné byť v koreňovom adresári projektu, teda *miesto_rozbalenia/aframe-petri-net-sim-main/*.

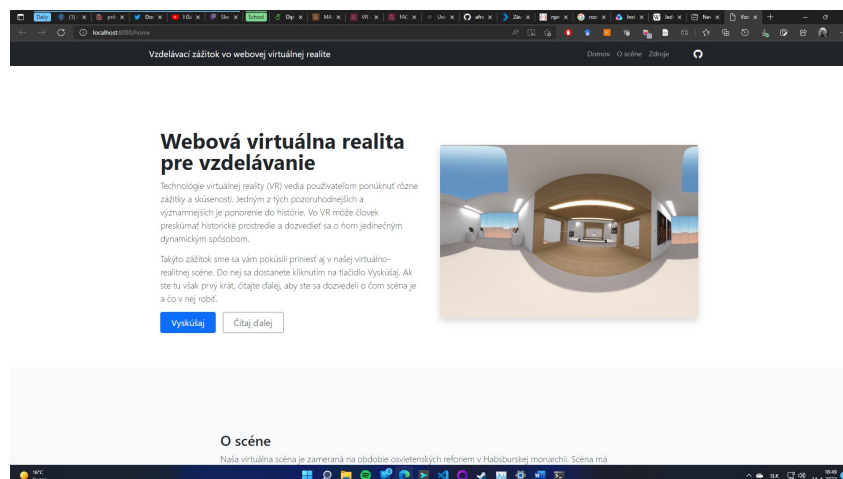
```
$ npm install
```

Daný príkaz stiahne závislosti definované v súbore **package.json** a vygeneruje priečinok **node_modules** s nainštalovanými modulmi.

Následne pre spustenie projektu je potrebné spustiť príkaz z koreňového adresára projektu. Ak chcete zostaviť projekt a spustiť server:

```
$ npm start
```

Pomocou nainštalovaného modulu LarvelMix⁶ daný príkaz zbalí aplikáciu do priečinka **dist** a potom spustí lokálny vývojový server na porte 8080. Pre prezretie výslednej aplikácie je potrebné do prehliadača zadať url *http://localhost:8080*. Úvodná stránka po zadaní url je zobrazená na obr. 2.3.



Obr. 2.3: Spustená aplikácia *aframe-petri-net-sim-main* v prehliadači

⁴Stránka NodeJs - <https://nodejs.org/en/>

⁵Stránka pre NPM - <https://www.npmjs.com/>

⁶Stránka LarvelMix - <https://laravel-mix.com/docs/4.0/installation>

3 Použitie programu

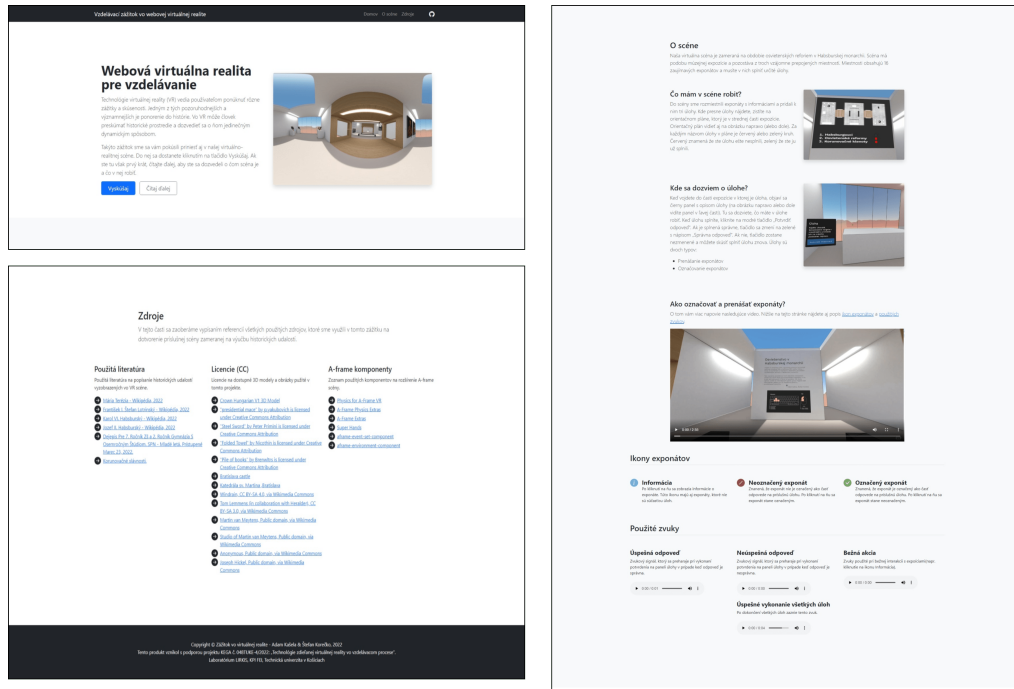
Tento program realizuje múzejnú expozíciu prostredníctvom virtuálnej reality. Používateľ sa môže pohybovať a preskúmavať virtuálne prostredie. V scéne sú umiestnené 3D objekty s ktorými vie interagovať. Nasledujúce podkapitoly opisujú podrobné postupy pre používanie hernej aplikácie a využitie všetkých jej vlastností.

3.1 Úvodná stránka

Úvodná stránka je slúži na to aby sme oboznámili používateľov s virtuálnym prostredím a možnosťami jeho použitia. Stránka je delená na 3 časti:

- Sekcia 1, ktorá v krátkosti popisuje zážitok a virtuálnu scénu.
- Sekcia 2, ktorá vysvetľuje ciele zážitku a možnosti použitia.
- Sekcia 3, popisujúca zdroje na vytvorenie zážitku.

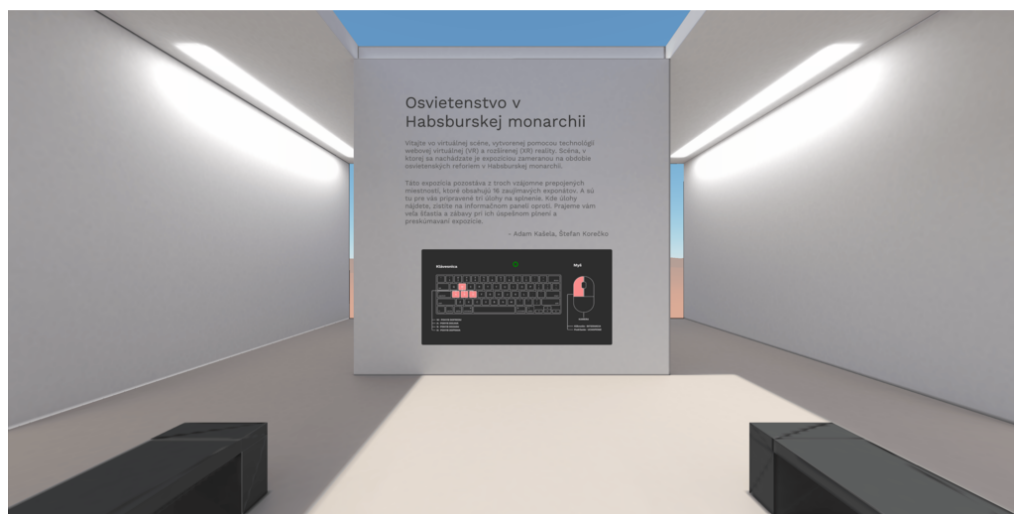
Po prečítaní všetkých informácií, sa k zážitku používateľ dostane, po kliknutí na modré tlačidlo **Vyskúšaj** na tejto stránke v prvej sekcii stránky. Znázornenie tlačidla je zobrazené na obr. 3.1. Obrázok znázorňuje celú stránku rozdelenú na 3 časti. V ľavom hornom rohu je zobrazená Sekcia 1 s modrým tlačidlom. Napravo je zobrazená Sekcia 2. V ľavom dolnom rohu je zobrazená Sekcia 3.



Obr. 3.1: Úvodná stránka

3.2 Virtuálny zážitok

Po prekliknutí sa z úvodnej stránky je používateľ presmerovaný na zážitok, kde sa mu zobrazí virtuálna scéna navrhnutého riešenia. Používateľovi sa po načítaní zážitku zobrazí scéna, ktorá je zobrazená na stránke 3.2, predstavuje prvý pohľad v scéne. Používateľ je nasmerovaný na stenu, kde je popísané, čo v scéne treba robiť a ako sa zážitok ovláda.



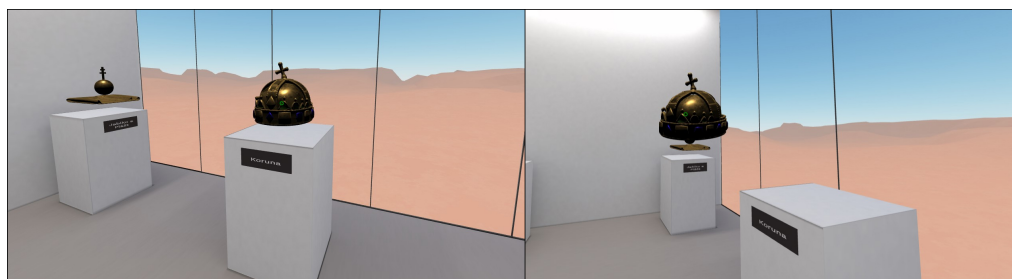
Obr. 3.2: Zobrazená scéna po načítaní

Virtuálna scéna je zameraná na obdobie osvietenských reforiem v Habsburskej monarchii. Scéna má podobu múzejnej expozície a pozostáva z troch vzájomne prepojených miestností. Miestnosti obsahujú 16 zaujímavých exponátov a musíte v nich splniť určité úlohy. Scéna obsahuje rôzne typy interakcií, ktoré majú používateľom napomôcť alebo umožniť dokončiť stanovené úlohy v scéne. Používateľ môže v scéne uskutočňovať tieto interakcie:

- Prenášanie exponátov
- Označovanie exponátov
- Zobrazovanie informácií k exponátom

3.2.1 Prenášanie exponátov

V jednej z vytvorených miestností používateľ má za úlohu prenášať exponáty na vopred určené miesto. Táto interakcia je zobrazená na obr. 3.3. Používateľ musí umiestniť zelený kurzor na objekt a následne kliknutím a držaním ľavého tlačidla počítačovej myši môže následným pohybom prenášať 3D objekt. V nasledujúcom obrázku je akcia ukázaná pred uchopením a po uchopení objektu zľava doprava.



Obr. 3.3: Interakcie prenášania exponátov

3.2.2 Označovanie exponátov

Táto interakcia v scéne je znázornená na obr. 3.4. Slúži na vyberanie správnych alebo nesprávnych exponátov v jednotlivých miestnostiach s úlohami. Ľavý obrázok znázorňuje neoznačený exponát a pravý obrázok znázorňuje označený exponát. Interakcia sa vykonáva klikom počítačovej myši po umiestnení zeleného kurzora na 3D objekt v scéne.



Obr. 3.4: Interakcie označovania exponátov

3.2.3 Zobrazovanie informácií k exponátom

Používateľ pri preskúmaní virtuálnej scény môže zobrazovať informácie k jednotlivým exponátom. Tento typ interakcie je znázornený na obr. 3.5. Po umiestení kurzora na modrú ikonu pred exponátom a nasledovaním kliknutím ľavého tlačidla myši vie používateľ, buď zobrazí alebo skryť informácie k exponátu.



Obr. 3.5: Interakcie označovania exponátov

3.2.4 Zvukové znamenia

Pri uskutočňovaní jednotlivých interakcií je používateľ sprevádzaný zvukovými znamienami. Jednotlivé zvuky a ich význam:

- **Úspešná odpoveď** - Zvukový signál, ktorý sa prehráje pri vykonaní potvrdenia na paneli úlohy v prípade keď odpoveď je správna. Umiestnené: `aframe-petri-net-sim/src/assets/sounds/success.wav`
- **Neúspešná odpoveď** - Zvukový signál, ktorý sa prehráje pri vykonaní potvrdenia na paneli úlohy v prípade keď odpoveď je nesprávna. Umiestnené: `aframe-petri-net-sim/src/assets/sounds/unsucces.wav`
- **Bežná akcia** - Zvuky použité pri bežnej interakcii s expozíciami. Umiestnené: `aframe-petri-net-sim/src/assets/sounds/tap.wav`
- **Úspešné vykonanie všetkých úloh** - Po dokončení všetkých úloh zaznie tento zvuk. Umiestnené: `aframe-petri-net-sim/src/assets/sounds/win.wav`