

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor/autorka práce: **Tereza Tothová**

Název práce: **Využití VR pro trénink personálu jaderné elektrárny**

Práce se zabývá aktuálním tématem využití VR pro trénink personálu jaderné elektrárny. Vzhledem ke zvýšené dostupnosti odpovídajícího hardwaru i softwaru považuji toto téma za aktuální a inovativní. Autorka splnila veškeré předem deklarované body zadání v plném rozsahu.

V rámci rešeršní části práce jsou popsány různé aspekty virtuální reality (historie, definice, technologie, haptická zařízení atp.). Struktura i rozsah jsou voleny vhodně, mám jen následující připomínky:

- U technologií headsetu by bylo vhodné kriticky zhodnotit výhody a nevýhody dílčích řešení.
- V rámci přehledu by také mohl být zmíněn Hand Tracking.
- V kapitole 2.1.5. je pojednáváno o HW a najednou se autorka zmiňuje o StreetView, což je SW řešení.
- Zvláštní pozornost je věnována popisu různých HMD, což je ve vztahu k vlastní realizaci relevantní. Tato zařízení by bylo vhodnější popisovat seřazené dle kategorizace (připojené k PC, standalone).
- Zajímavá by zde mohla být i srovnávací tabulka pro jednotlivé HMD.

Dále jsou stručně popsány různé herní engine, ze kterých je vybrán engine Unity, který je též adekvátně popsán.

Dále je poměrně detailně popsána problematika radioaktivity. To sice koresponduje se zadáním, avšak dle mého soudu by tato kapitola mohla být méně obsáhlá (zabírá 20 procent celé práce) se zaměřením jen na části k práci relevantní (měření radioaktivity, radiační ochrana). Fyzikální podstata radioaktivity je pro realizaci vlastního simulátoru nepodstatná. Navíc je tato kapitola pro čtenáře poněkud „rušivá“, neboť vlastně neobsahuje žádný úvod, který by uvedl tuto kapitolu v kontextu s ostatním textem. Celá tato kapitola čerpá z jediného zdroje.

V praktické části pak studentka popisuje vlastní realizaci a implementaci. To je poměrně dobře a jasně popsáno a formulováno. Jen není úplně správně, a je to obecný nešvar, že zadání je popisováno (vzniká) při popisu realizace. Věřím, že to tak opravdu bylo, avšak práci by pomohlo, kdyby bylo na začátku uvedeno alespoň hrubé zadání (nejenom cíl a určení VR aplikace).

V rámci podkapitoly testování by bylo vhodné uvést podrobnosti: za jakých podmínek se testovalo, kolik pracovníků se testu zúčastnilo atp. Stálo by za to i zhodnotit rychlost aplikace (FPS). V práci jsem nenalezl, v jakém formátu byl dodaný model. Některé průmyslové modely bývá nutné za účelem optimálního využití ve VR např. decimovat.

Oceňuji, že jsem měl možnost si projít i vlastní aplikaci. Výsledek vnímám velmi pozitivně. Zde bych měl jen několik podnětů:

- V práci je uvedeno, že by VR simulátor mohl měřit i čas prohlídek. Na to bych asi simulátor necítil. V aplikaci není problém se teleportovat mezi patry, popř. i na rozličná místa, kam by se pracovník nikdy nedostal, tudíž není jednoduché přepočítat čas teleportace na skutečný čas přemístění.

- Stálo by za to omezit místa, na která je možné se teleportovat (někdy se totiž uživatel může zjevit, např. „s trubkou v hlavě“).
- Pro ovládání byla zvolena možnost ovládání pomocí dvou tlačítek. Vlastně to není špatné řešení, ale poněkud neintuitivní pro běžné uživatele. Pro využití v reálném provozu, by v úvodní místnosti kromě obrázku mohlo být např. video.
- Úroveň radiace by mohla mít i okamžitou zvukovou zpětnou vazbu (nejen alarm při zvýšení povolené dávky)

Pro reálné využití v průmyslu by bylo vhodné simulátor dále inovovat:

- Práce s uživatelskými vstupy, tj. nastavením parametrů obchůzky (např. v JSON):
 - o Parametrizované nastavení kroků obchůzky
 - o Definice míst a intenzity radiace
- Problematická může být i navigace (výukový režim). Zde by bylo vhodné (ale obtížnější na implementaci) respektovat jednotlivá patra, tj. alespoň mít v každém patře bod u schodů, popř. i jiné klíčové body a LineRenderer vykreslovat s respektováním těchto bodů

Práce je čtivá. Technické pojmy jsou používány přesně. Práce obsahuje jen minimální množství překlepů a pravopisných chyb (např. nestandardní využití slova standardně). Na veškeré obrázky je uveden odkaz (kromě obrázku 7.4).

Co se týká struktury práce, měl bych dvě formální výhrady:

- Některé podkapitoly jsou příliš krátké (někdy až jen 2 věty na kapitulu)
- Celkem třikrát se v práci vyskytují osamělé podkapitoly (např. podkapitola 4.6.1. bez podkapitoly 4.6.2.)

Práce využívá celkem 20 zdrojů. Veškeré zdroje jsou bohužel internetové, chybí odkazy na tištěné zdroje, popř. na články. U obrázků bývá uváděn internetový zdroj většinou jen s názvem webové stránky, tak např. u obrázku 2.1. je uvedený zdroj jen www.reserachgate.net, přitom právě v tomto případě se lze odkázat přímo na článek na pana profesora Sutherlanda.

Velice oceňuji vlastní přínos práce, rozsah výstupu je na bakalářskou práci dostačující. Ač je výpočet úrovně radiace zjednodušený, pro tuto referenční aplikaci dostačuje. Myslím si také, že aplikace, tak jak byla navržena je v praxi využitelná.

Některé výše uvedené skutečnosti však poněkud snižují kvalitu vlastní písemné zprávy, z tohoto důvodu navrhuji hodnocení známkou **velmi dobře** a práci doporučuji k obhajobě.

Otázky:

Konkretizujte způsob využívání aplikace (kolik je příjemců, jak často bude využívána, kde)?

Jedná se o finální verzi aplikace nebo bude dále ještě inovována (ze strany Škoda JE nebo Vámi)?