

Vize produktu

Převedení vizualizace scény pro rehabilitaci paže pomocí
rehabilitačního robota do virtuální reality

Virtual Surreality

Oto Šťáva

Jakub Hejman

Miloslav Kovář

R	Datum	Komentář	Autor
1	2021-03-29	Verze 1	Oto Šťáva
2	2021-03-30	Doplnění titulů	Oto Šťáva

Mise projektu

Program *Deltarobot* slouží k ovládní terapeutického cvičebního stroje pro rehabilitaci paže. Jeho součástí je i vizualizace prostorové scény s křivkou, kterou má pacient pomocí ovládacího prvku na cvičebním stroji opisovat.

Primární misí projektu je převedení této stávající vizualizační části do *virtuální reality* (VR) tak, aby byly v co možná největší míře zachovány všechny ostatní funkcionality původního programu *Deltarobot*. Již tento první krok by měl přinést usnadnění při používání, neboť pacient díky stereoskopii ve VR získá lepší prostorovou představu o podobě opisované křivky.

Za účelem dalšího zpříjemnění používání této vizualizace je sekundární misí její rozšíření o nové vizuální i funkční prvky.

Stakeholderi a uživatelé

- **Zadavatelé projektu**
 - **doc. Ing. Libor Váša Ph.D.** - kontaktní osoba za KIV ZČU
 - **doc. PhDr. Ing. Jaroslav Průcha Ph.D. et. Ph.D.** - FBMI ČVUT
- **Uživatelé**
 - personál odpovědný za obsluhu cvičebního stroje
 - pacienti s neurologickou poruchou ovládní paže
- **Vývojový tým**
 - **Bc. Oto Šťáva** - vedoucí týmu
 - **Miloslav Kovář** - vývojář
 - **Jakub Hejman** - vývojář
- **Mentoři**
 - **Ing. Petr Pícha** - ASWI mentor
 - **Ing. Pavel Šnejdar** - ZSWI mentor

Funkční požadavky

Minimální produkt

Za minimální požadovaný výsledek projektu se považuje implementace funkčního ekvivalentu původní OpenGL vizualizace z programu *Deltarobot*, který však bude využívat zobrazení pomocí VR headsetu. Mezi funkcionality patří:

- Realtime komunikace s původní aplikací
 - Tvar trajektorie
 - Aktuální aplikovaná síla paže
- Vizualizace
 - Základní scéna (místnost o 4 stěnách)
 - Křivka požadované trajektorie pohybu paže
 - Aktuální požadovaný směrový vektor pohybu paže
 - Aktuální pozice na trajektorii

Možná rozšíření

Již od počátku implementace je nutno počítat s následujícími možnými rozšířeními, tj. je nutno dbát na to, aby způsob implementace nijak zásadně neblokoval budoucí implementaci funkcionalit následujících:

- Použití skutečné polohy paže (aktuální *Deltarobot* ji nepoužívá)
 - Možné způsoby: VR ovladač; samotný cvičební robot
- Vizualizace paže pomocí inverzní kinematiky
- Vizuální scény
 - Možnost zobrazení jiného pozadí pro cvičení
 - Čistě estetický význam
 - Např. pláž, město, les, louka atd.
- Scény s úpravou úlohy pro pacienta
 - Např. přesunutí ovoce z/do misky namísto opisu křivky

Mimofunkční požadavky

- Virtuální realita
 - Nutný co nejvyšší možný výkon VR vizualizace
 - Headset bude upevněn na podstavci u cvičebního robota
 - Pacient k headsetu přiloží oči
 - Nutno ale počítat s případnou změnou ⇒ nevynucovat tuto konfiguraci v implementaci
- Počítač, na kterém bude aplikace provozována
 - Upevněn u cvičebního robota
 - Schopen provozovat původní program *Deltarobot*
 - Komunikace s cvičebním robotem pomocí sériové sběrnice (původní implementace)
 - Komunikace s VR aplikací
 - Schopen provozovat VR aplikaci
 - Unity Engine
 - Windows 10 / Ubuntu 20.04+ / CentOS 7+
 - 64-bit (CPU + OS)
 - Instrukční sada SSE2
 - DirectX 10+ / OpenGL 3.2+ / Vulkan

Rizika

- Zkušenosti členů týmu
 - Malá zkušenost s VR
 - Malá zkušenost s C++ a Qt frameworkem (použity v původním programu)
- Přístup k technice pro testování
 - VR headset
 - Cvičební robot