DETEKCIA 3D PÓZY RUKY ZO STEREOSKOPICKÉHO ZÁZNAMU

Tomáš Bordáč

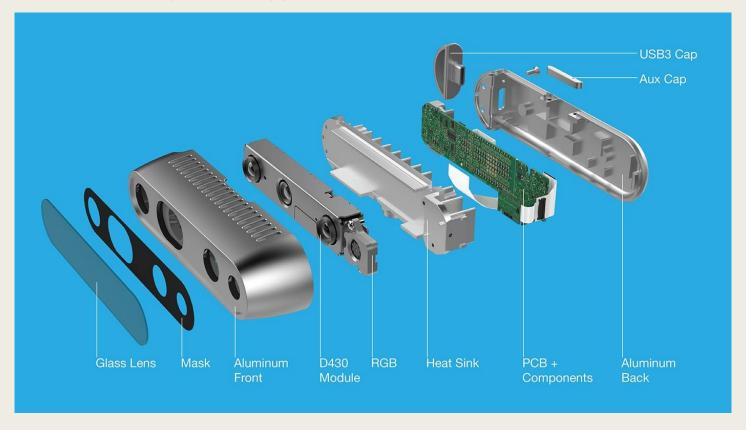
Ciel'

Možnosti detekcie 3D pózy ruky

Porovnanie vybraných metód v oblasti interakcie robota s ľudským učiteľom. Implementácia a
vyhodnotenie systému
na detekciu 3D pózy
ruky učiteľa zo
stereoskopického
záznamu.

Hardware

■ Intel ReaslSense D435i



Output format

- ROSBAG 2.0
- Serializované objekty
 - Informacie o kamerách
 - Hĺbková mapa
 - RGB video

Existujúci systém

Hand tracking sample (Intel)

- Dynamics Based 3D Skeletal Hand Tracking [1]
 - Sledovanie ruky v reálnom čase
 - Predspracovanie dát
 - 3D model ruky
 - Metrika chyby

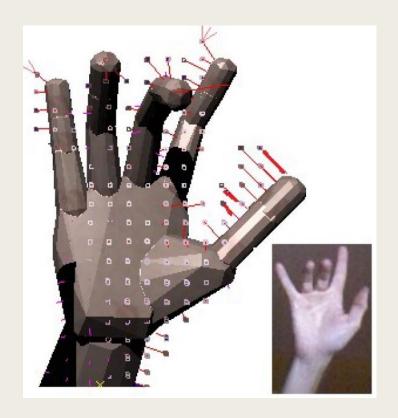
Dynamics Based 3D Skeletal Hand Tracking - Stan Melax, Leonid Keselman, Sterling Orsten

Predspracovanie hĺbkovej mapy

- Mriežka voxelov
- Pre každý voxel vyberie jeden bod v ťažisku
- Odstránenie outliers

Simulacia pózy ruky

- Najbližší zaznamenaný objekt
- Vložený 3D model
- Výber nutných bodov z hĺbkových dát



Dynamics Based 3D Skeletal Hand Tracking - Stan Melax, Leonid Keselman, Sterling Orsten

3D model ruky

- 3x rigid-body pre každý prst + 1x dlaň
- Dynamika pevných telies

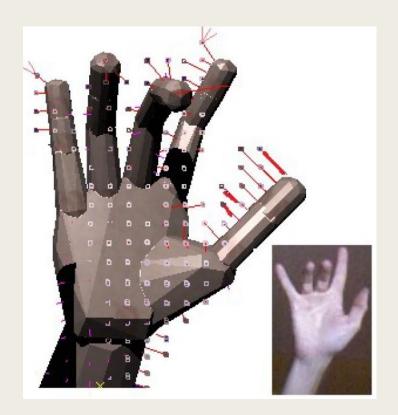
Výpočet chyby

 P_i - $množina\ bodov\ najbližších\ k\ i$ -temu rigid-body

B_i - množina bodov i-teho rigid-body

 $errFit_i = max\{min\{|p-b_i|:b_i \in B_i\}:p \in P_i\}$

Penalizácia chybnej pozície



Návrh implementácie

Vlastný dataset

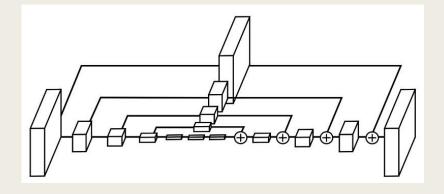
- Stereoskopické dáta s hĺbkovou mapou
- Anotácia existujúcim systémom

Vlastná neurónová sieť

- Vstup: 2D obrázok z vlastného datasetu
- Anotácia: podľa funkčného modelu na 3D dátach
- Výstup: heatmapy pre kľúčové body ruky (21)

Neurónová sieť

- "Hourglass" architektúra [2]
 - Využitie features na všetkých úrovniach
 - Zdola nahor poolingové vrstvy
 - Zhora nadol sčítanie po prvkov susedných vrstiev
- Výstup: množina heat máp



ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ

Literatúra

- 1. Stan Melax, Leonid Keselman, and Sterling Orsten. Dynamics based 3d, skeletal hand tracking. CoRR, abs/1705.07640, 2017.
- 2. Alejandro Newell, Kaiyu Yang, and Jia Deng. Stacked hourglass networks for human pose estimation. CoRR, abs/1603.06937, 2016.