

Hĺbková stereokamera RealSense

Užívateľská príručka

Viliam Hrčka, Norbert Krivý, Viktória Špaková, Jozef Filip

Obsah

Obsah	2
Účel a rozsah aplikácie	3
Prerekvizity	3
Softvér	3
Hardvér	3
Inštalácia	3
Spúšťanie	3
Funkcionalita	4
Zmena rozlíšenia kamery	4
Zobrazenie živého náhľadu	5
Vytvorenie trojrozmernej snímky	6
Prezeranie trojrozmernej snímky	7
Meranie vzdialenosti v snímke	7
Export do štandardných formátov	8
Limitácie	9

Účel a rozsah aplikácie

Aplikácia poskytuje možnosť vytvárania trojrozmerných snímok priestorov za pomoci hĺbkovej kamery Intel D455, ich následného prezerania, merania vzdialenosti v nich a exportu do štandardných 3D formátov. Aplikácia tiež umožňuje zobrazenie živého náhľadu kamery. Aplikácia NEposkytuje možnosť kalibrácie kamery či úpravy vyhotovených trojrozmerných snímok.

Prerekvizity

Softvér

- Operačný systém Windows 10/11
- Python 3.11

Hardvér

- Hĺbková kamera Intel Realsense D455

Inštalácia

Prvým krokom je stiahnutie celého GIT repozitára z tohto odkazu:

<https://github.com/TIS2024-FMFI/realsense-demo> (napríklad klikutím na zelené tlačidlo “Code” -> “Download ZIP”). Po rozbalení inštalačného balíčka na užívateľom určenom mieste (najlepšie v prázdnom priečinku) treba vo Windows Powershell spustiť následné príkazy:

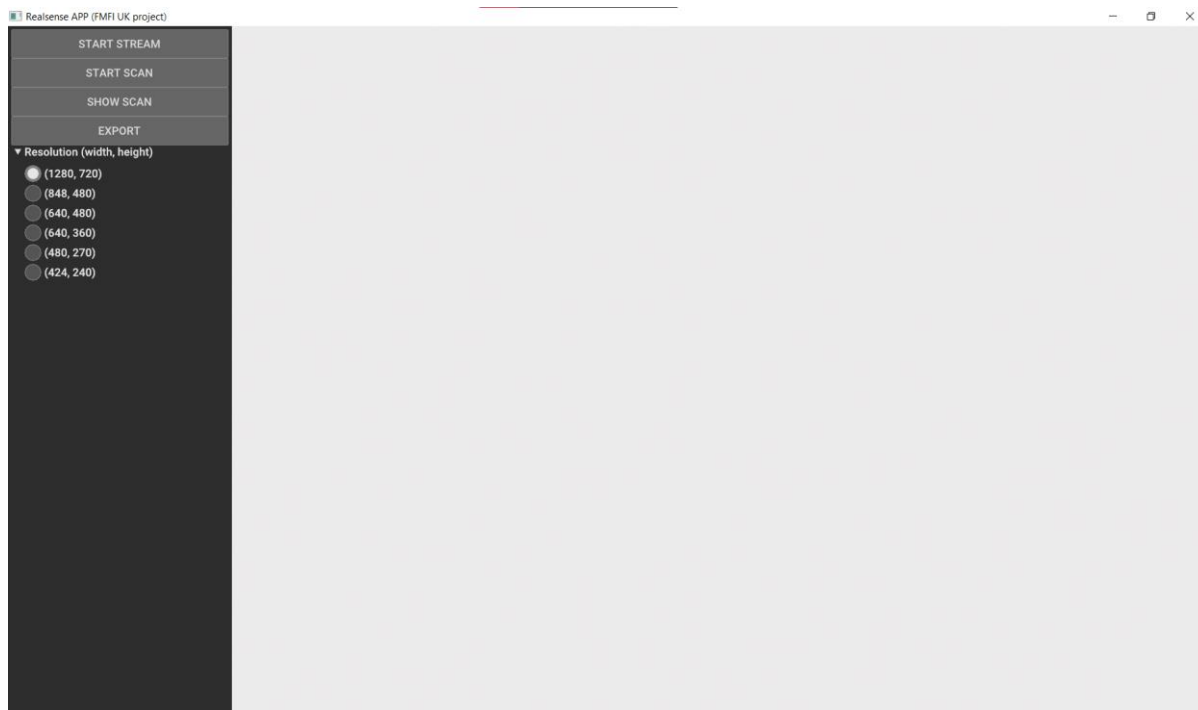
- `pip install pyrealsense2`
- `pip install opencv-python`
- `pip install matplotlib`
- `pip install numpy`
- `pip install open3d`
- `pip install pymeshlab`

Spúšťanie

Pred spustením aplikácie sa uistite, že ste vykonali všetky kroky z predchádzajúcich kapitol a že je kamera pripojená k zariadeniu pomocou pribaleného kábla, alebo iného USB-C – USB-A kábla, ktorý podporuje technológiu USB 3.2.

Aplikáciu spustíte dvojkliknutím na súbor `main_gui.py` v koreni inštalácie.

Funkcionalita



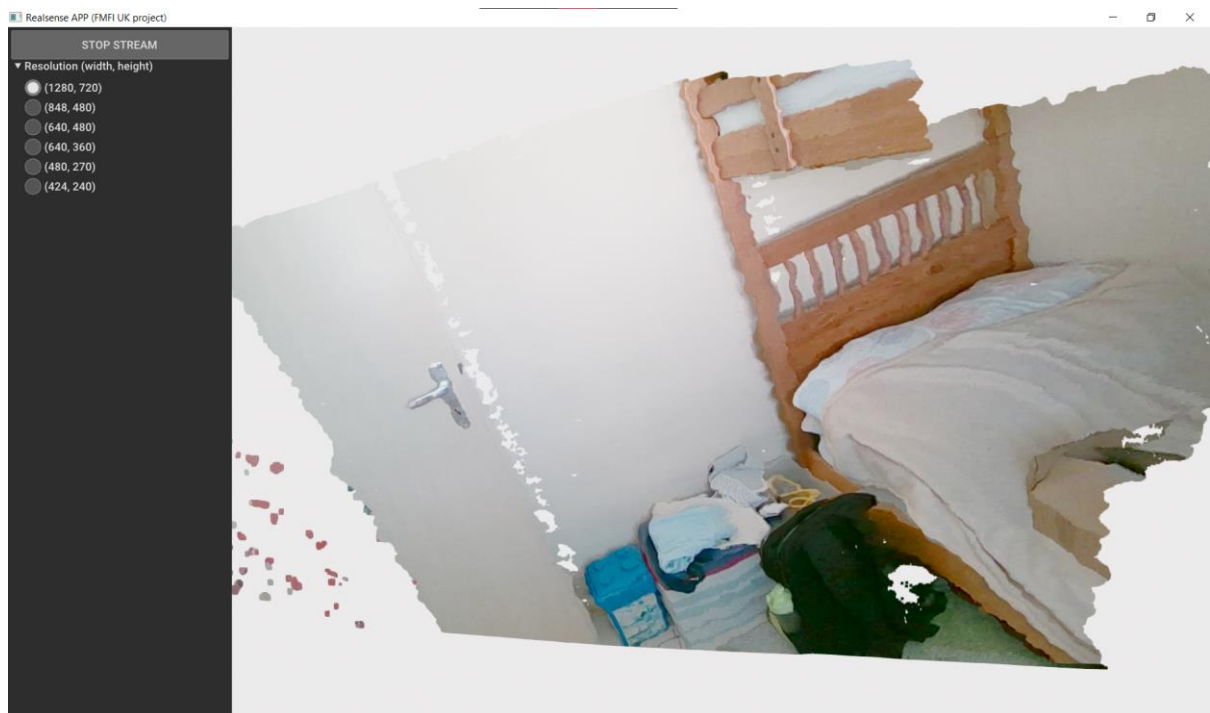
Hlavná ponuka

Zmena rozlíšenia kamery

Pre zmenu aktuálneho rozlíšenia kamery vyberte jednu z uvedených možností v ľavom paneli. Je možné, že rozlíšenia budú zbalené. Pre rozbalenie ponuky s rozlíšeniami kliknite na ponuku (pod názvom “Resolution”). Opätovným kliknutím ponuku zbalíte.

Zvolené rozlíšenie sa aplikuje pri prezeraní živého náhľadu kamery a pri vyhotovovaní trojrozmernej snímky. Nižšie rozlíšenia poskytujú možnosť získať výsledné snímky rýchlejšie, no v nižšej kvalite. Snímky vyhotovené s vyšším rozlíšením majú vyššiu kvalitu, avšak ich vyhotovenie môže trvať dlhšie.

Zobrazenie živého náhľadu

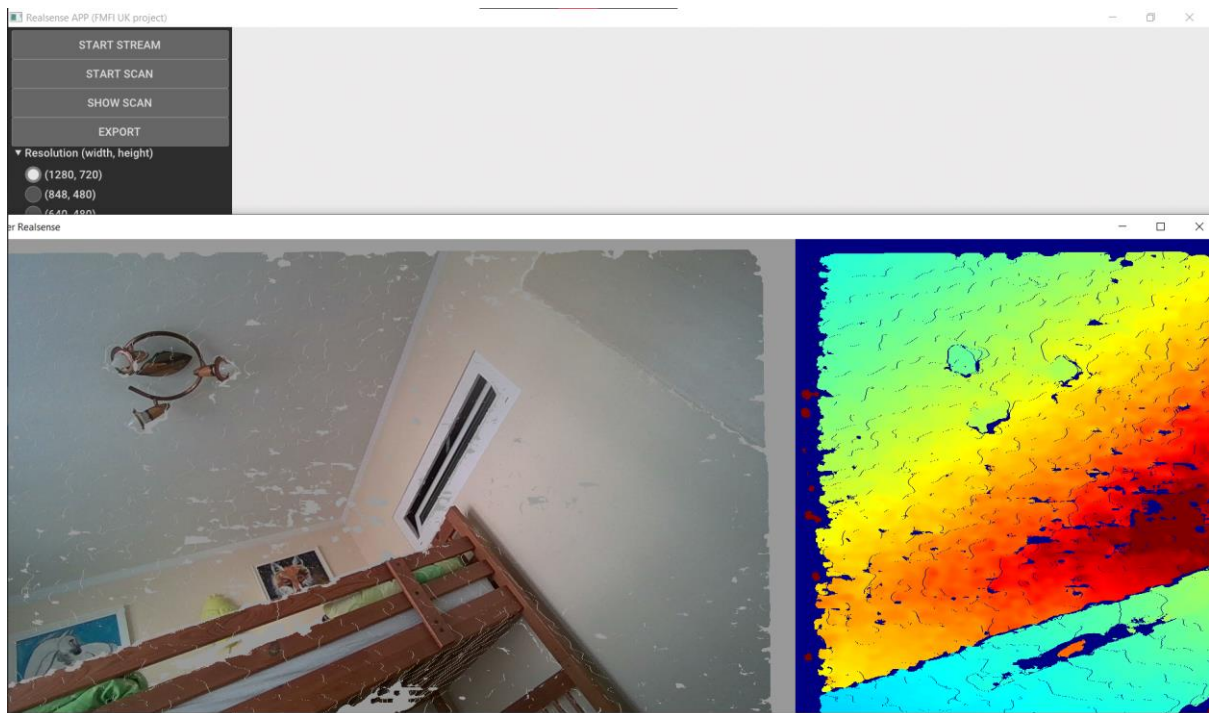


Živý náhľad

Zobrazenie živého náhľadu sa uskutočňuje nasledovne:

1. Stlačte tlačidlo “START STREAM”. Pri prvotnom zobrazení môže byť pohľad otočený iným smerom ako kde sa vyhotovená snímka nachádza.
2. Snímka sa dá prezerať nasledovne:
 - a. Ľavým klikom myši a pohybom otáčate pohľad
 - b. Pravým klikom myši a pohybom sa pohybujete v priestore
 - c. Otáčaním kolieska myši sa oddaľujete/približujete k miestu, kam sa pozeráte
3. Stlačením tlačidla “STOP STREAM” skončíte prezeranie živého náhľadu

Vytvorenie trojrozsmernej snímky



Proces vytvárania novej snímky

Pre vytvorenie trojrozsmernej snímky priestory je potrebné splniť nasledovné kroky v uvedenom poradí:

1. Stlačte tlačidlo "START SCAN"
2. V novo vytvorenom okne sa zobrazí pohľad kamery a hĺbkové dáta
3. Pomalým, plynulým pohybom kamerou nasnímajte časti priestoru, z ktorých má byť snímka vyhotovená
4. Po nasnímaní priestoru stlačte na klávesnici kláves "Escape" (Esc)
5. Aplikácia počas vyhotovovania trojrozsmernej snímky nebude reagovať na vstup. Takýto stav môže trvať aj niekoľko minút v závislosti od počtu získaných snímok
6. Snímka je vyhotovená v momente, keď aplikácia znova reaguje

Prezeranie trojrozmernej snímky



Zobrazenie vyhotovenej snímky

Prezeranie trojrozmernej snímky je možné len ak bola aspoň raz nejaká snímka vyhotovená. Pokus o zobrazenie snímky pred vyhotovením nebude mať žiadny efekt.

Pre zobrazenie snímky v hlavnom okne aplikácie sú potrebné následné kroky:

1. Stlačte tlačidlo “SHOW SCAN”. Pri prvotnom zobrazení môže byť pohľad otočený iným smerom ako kde sa vyhotovená snímka nachádza.
2. Snímka sa dá prezerať nasledovne:
 - a. Ľavým klikom myši a pohybom otáčate pohľad
 - b. Pravým klikom myši a pohybom sa pohybujete v priestore
 - c. Otáčaním kolieska myši sa oddaľujete/približujete k miestu, kam sa pozeráte
3. Stlačením tlačidla “HIDE SCAN” skončíte prezeranie snímky

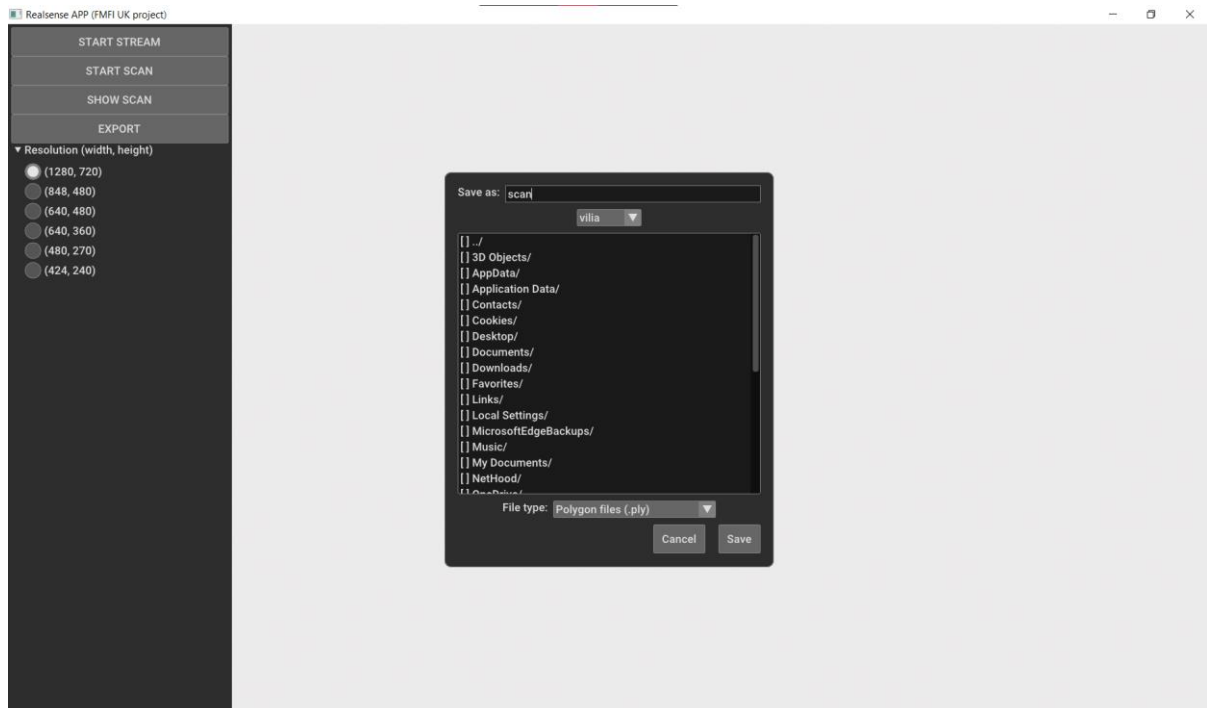
Meranie vzdialenosti v snímke

Pre meranie vzdialenosti v snímke najskôr započnite prezeranie snímky podľa postupu uvedeného vyššie. Meranie vzdialenosti prebieha nasledovne:

1. Stlačte tlačidlo “START MEASURING”
2. Pre výber počiatočného bodu držte kláves “Ctrl” a kliknite ľavým tlačidlom myši na požadovaný bod
3. Ak chcete zrušiť výber prvého bodu, držte kláves “Ctrl” a kdekoľvek kliknite pravým tlačidlom myši

4. Pre dokončenie merania vzdialenosti vyberte koncový bod rovnakým spôsobom, ako ste vybrali počiatočný bod
5. V ľavom paneli, pod ponukou rozlíšenia, sa zobrazí výsledná vzdialenosť v metroch
6. Pre nové meranie znova vyberte dva body
7. Pre ukončenie merania stlačte tlačidlo “STOP MEASURING”

Export do štandardných formátov



Dialógové okno exportu

Pred exportom trojrozmernej snímky je potrebné aby bola aspoň raz vyhotovená.

Aplikácia poskytuje možnosť exportovania vyhotovenej trojrozmernej snímky do jedného zo štandardných 3D formátov (stl, ply, obj).

Pre export postupujte podľa týchto krokov:

1. Stlačte tlačidlo “EXPORT”
2. V dialógovom okne vyberte cieľové umiestnenie exportu, jeho meno a formát, v ktorom sa má uložiť
3. V dialógovom okne stlačte tlačidlo “Save”

Upozornenie: pokus o uloženie do koreňa súborového systému spôsobí chybu. Je to limitácia použitých knižníc.

Limitácie

Aplikácia neposkytuje funkcionality kalibrácie kamery. Pre kalibráciu kamery prosím využite oficiálnu aplikáciu (<https://www.intelrealsense.com/sdk-2/>) alebo inú vhodnú alternatívu.

Trojrozmernú snímku nie je možné uložiť do koreňa súborového systému.