

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY

DOKUMENTÁCIA K ZADANIAM 1, 2
HMI V ROBOTIKE

Študijný program:	Robotika a kybernetika
Študijný odbor:	kybernetika
Školiace pracovisko:	Ústav robotiky a kybernetiky

Bratislava 2023

Bc. Gergely Göndör, Bc. Martin Kochan

Obsah

Zadanie 1.....	3
Užívateľské okno.....	3
Fúzia lidar - kamera.....	6
Detekcia kostry.....	7
Zadanie 2.....	9
Užívateľské okno úprava.....	9
Misia.....	9

Zadanie 1.

Cieľom úlohy 1 bolo upraviť užívateľské okno, jeho rozloženie škálovateľnosť a správne vykresľovanie. Ďalej bolo treba spraviť fúziu lidar a kamery a ovládanie robota cez gestá pomocou detekcie kostry.

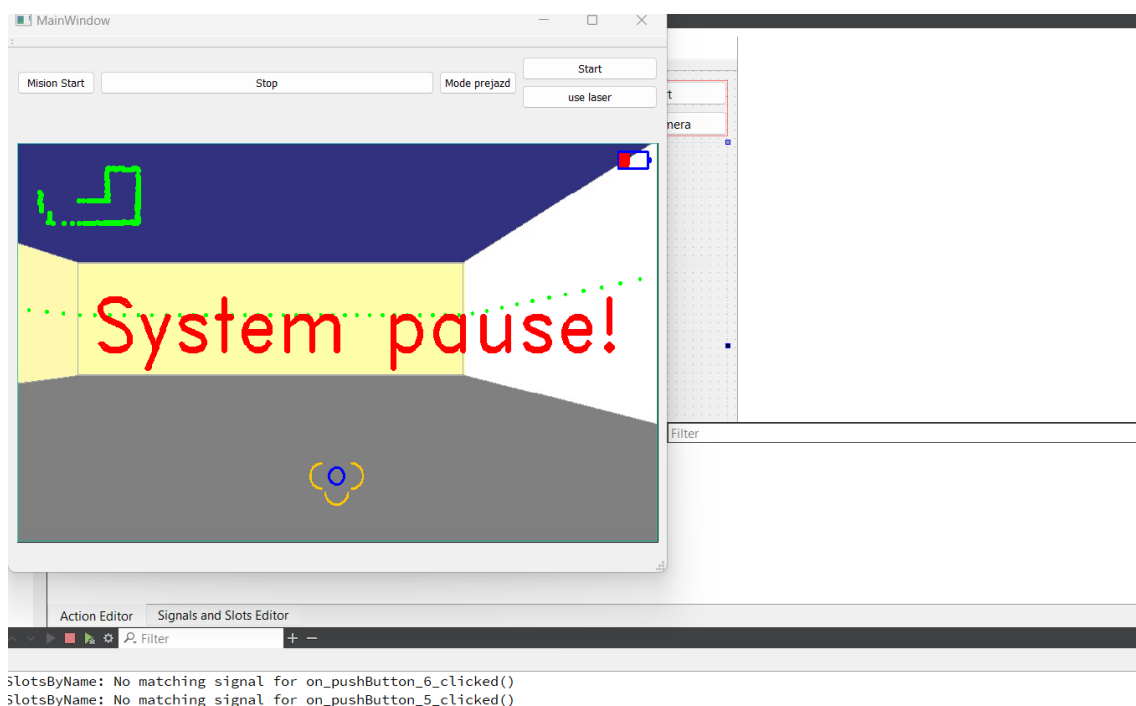
Užívateľské okno

Užívateľské okno obsahuje dva framy kde jeden prekrýva ľavú hornú časť druhého a predstavujú obrazovku na ktorú sa vykresľuje kamera a lidar mapa vid'.obr.1. Z toho informácie z kamery ktoré sú v syntéze s lidarom sa zobrazuje na hlavnej obrazovke a samotný lidar sa vykresľuje ako doplnková mapa v ľavom hornom rohu cez obraz kamery. V strede na spodku obrazovky je vykreslený symbolicky robot ako modri kruh s tromi polkruhmi okolo neho. Táto grafická reprezentácia pracuje ako varovný systém kolízie pre slepé oblasti kamery. Polkruhy menia farbu zo zelenej cez žltú do červenej. Čo reprezentuje približnú vzdialenosť od prekážky v danom smere a to pre zelenú farbu odpovedajú vzdialenosti viac ako 1 meter, pre žltú farbu medzi 50 cm a 1 meter a červená je pod 50 cm. Vzdialenosti sa merajú od lidar nie od okraja robota. Na obrazovke sa taktiež vykresľujú aj varovné správy v prípade ak je systém zablokovaný alebo bi prišlo ku kolízií. Nad obrazovkou sú tlačidlá ktoré riadia spustenie robota prepínanie módov a núdzové zastavenie robota ale pre úlohu 1. sú využívané len 3. A to sú tlačidlá „Start“, „use laser“ a „Stop“. Tlačidlo Start je potrebné stlačiť len raz a to na začiatku po spustení programu. Tlačidlo spúšťa ovládanie robota a musí byť stlačené ako prvé a len raz pokiaľ bi bolo stlačené znovu program spadne a vyhodí chybovú hlášku. Druhé tlačidlo ktoré treba stlačiť je use laser ktoré spustí vykresľovanie kamery a lidar na obrazovku. Následne je možné robota ovládať tak ako bude popísané v ďalších častiach, pokiaľ bi však došlo ku problémom z ovládaním robota alebo bi ho bolo potreba núdzovo zastaviť je to možné spraviť pomocou tlačidla Stop ktoré zastaví robota a zablokuje jeho ovládanie a vykreslí na obrazovku varovnú hlášku „System pause“.

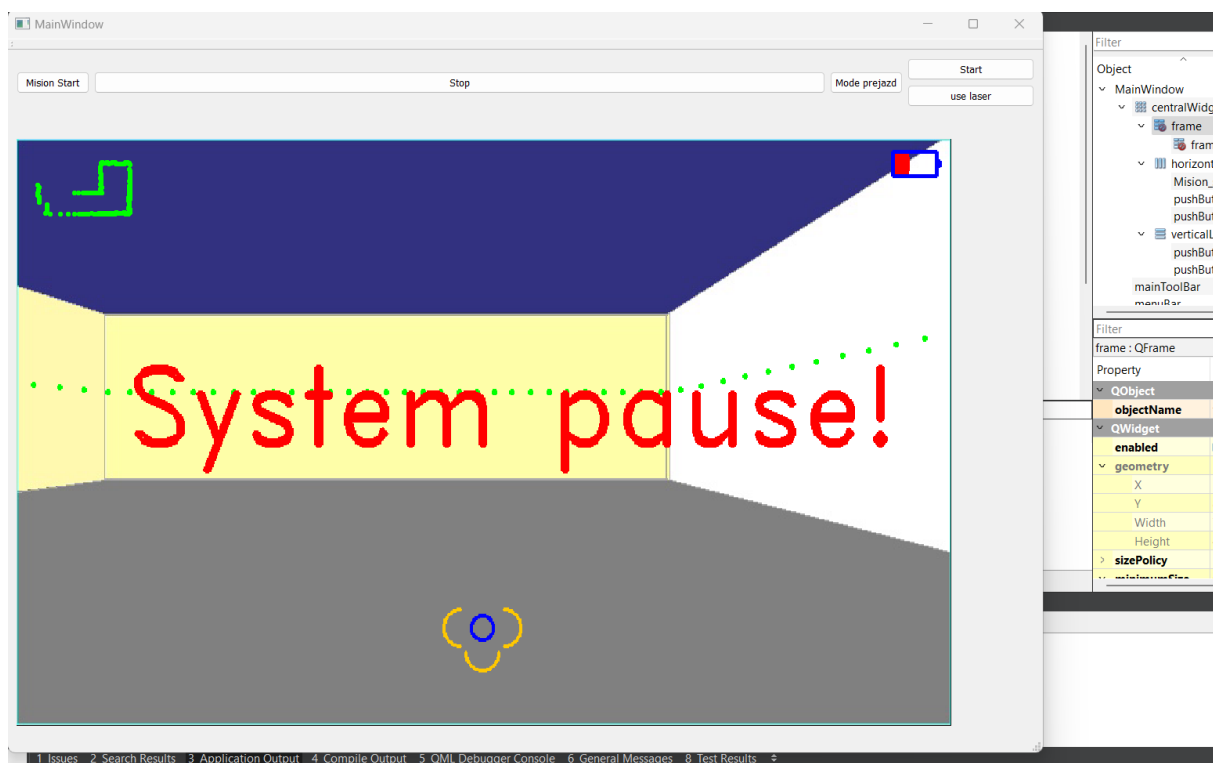


Obrázok 1 Užívateľské okno.

Užívateľské okno je škálovateľné, to jest je možné jeho rozmery ľubovoľne zmeniť a to uchopením okraju okna myšou a potiahnutím celé okno aj tlačidlá sa natiahnu podľa potreby a obrazovka sa tiež natiahne ale bude si zachovávať zadaný rozmer 8 ku 5 vid'. obr. 2 a 3.



Obrázok 2 Užívateľské okno pred rozšírením.



Obrázok 3 Užívateľské okno po rozšírení.

Fúzia lidar a kamery je zhotovená tak, že informácie z lidarú sú vyhodnocované a zakresľované do obrazu kamery tak na miestach ktoré zodpovedajú tomu ako boli zosnímané a aby podávali čo najviac užitočných informácií ale zároveň aby nezavádzali operátorovi v obraze z kamery. Lidar vracia súradnice bodov ktoré boli zmerané ako ja uhol pod ktorým bol laser vyslaný v rozsahu 0 – 360 stupňov okolo robota a vzdialenosť od zosnímanej prekážky v milimetroch. Tieto informácie sú spracované a následne zakreslené na obrazovke cez získaný obraz z kamery ako body ktoré ako keby prechádzali cez obrazovku. Ale vykreslené sú len tie body na obrazovke ktoré spadajú do zorného poľa kamery, ostatné body sa tiež spracúvajú a sú aj vyhodnocované. Tieto body sa nevykresľujú ale ich informácia o tom ako blízko je robot ku stene v danej strane je reprezentovaná farebnými polkruhmi dole na obrazovke vid'. Obr.1. Tie body ktoré sú vykreslené na obrazovke sú vykreslené v pozícií kde boli zosnímané z lidarom a menia farbu zo zelenej cez žltú do červenej pri rovnakých vzdialenostiach ako polkruhy popísané v predchádzajúcej časti. Vykreslenie mapy lidarú v ľavom hornom rohu obrazovky je pridané dodatočne, ako reprezentácia čo je zosnímané lidarom.

Detekcia kostry

Pri riadení robota s gestami sme definovali základný stav „STOP“, v ktorom robot sa nehýbe. Tento stav je aktívny, kedy sa žiadne gesto nebolo zaregistrované. Ďalej sme vytvorili gestá podľa detekcie kostry, ktoré sú aktívne pokiaľ gesto je zaregistrované. Naše gestá, a ich významy, sú nasledovné:

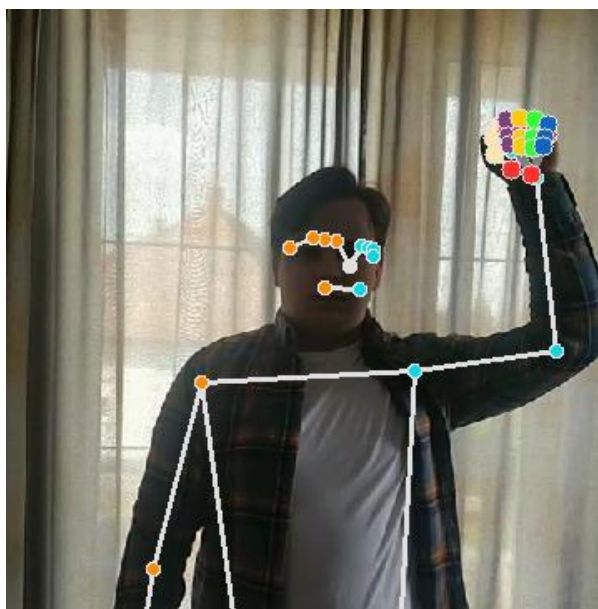
- Pravá dlaň nad hlavou - robot točí doprava



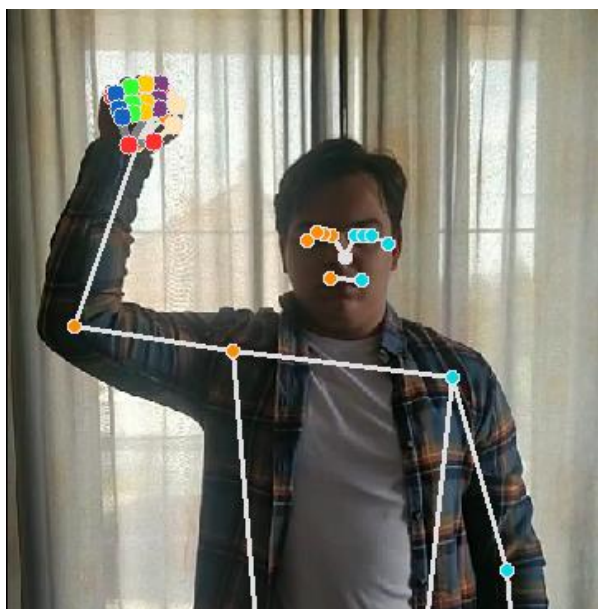
- Ľavá dlaň nad hlavou - robot točí doprava



- Pravá päsť nad hlavou - robot ide dopredu



- Ľavá päsť nad hlavou - robot ide dozadu



Zadanie 2.

Zadanie 2. bolo rozdelené na dve časti kde prvá sa skladala z úpravy užívateľského okna a druhá zo supervízneho riadenia kde sme si mohli vybrať z dvoch možných úloh. Nami zvolená úloha bola schopnosť záznamu a prehrávanie priebehu misie.

Užívateľské okno úprava

Tu bolo potreba pridať možnosť škálovateľnosti okna čo bolo vytvorené už v úlohe 1. a popísané v predchádzajúcej kapitole ako aj na obrázkoch 2 a 3. vid'. obr. 2 a 3. Ďalej bolo potreba zvýrazniť dôležité informácie pre riadenie a zobrazovanie alarmov. Na display zapusteného užívateľského okna v pravom hornom rohu je zobrazovaný stav batérie grafickou značkou. Táto značka je modrý obrys batérie ktorý je vyplnený podľa toho ako je batéria nabitá respektíve vybitá stĺpec vo vnútri sa postupne zmenšuje ako sa batéria vybíja a aj mení farbu príslušne k tomu zo zelenej cez žltú do červenej. Ďalej bolo potreba vypisovať alarmy na obrazovku. Tie sú vypisované len keď sú potreba a sú vypísané cez stred obrazovky veľkým červeným písmom. Použité alarmy sú „Imposible mision!“ pokiaľ zadaná misia nie je možno splniť, „System pause!“ pokiaľ sa robot nehýbe alebo bol núdzovo zastavený a „Som v cieľi“ keď robot úspešne dosiahne cieľu.

Misia

Našou zvolenou úlohou bolo aby bolo robotovi možno zadať misiu a aby si zapamätal prejdenú trasu a vedel ju zobrazit'. Zadávanie misie je realizované dvoma tlačidlami a to „Mision start“ a „Mode prejazd“(tip módu). Mód je možné zadať jednoducho kliknutím myšou na obrazovku, tá získa súradnice kde sa nachádzajú v mape, následne ich uloží do zoznamu úloh a po stlačení tlačidla „Mision start“ spustí misiu robot si vyberie prvú zadanú súradnicu zo zoznamu a zapíše ju do mapy vytvorí si trasu a začne sa podľa nej hýbať aby sa dostal do cieľa. Ak pri vytváraní trasy v mape zistí že nie je možné dostať sa do cieľa vypíše príslušný alarm a nebude sa hýbať. Ak sa úspešne dostane do cieľa vykoná zadanú úlohu ktorú mal a pokračuje z ďalším zadaním bodom zo zoznamu. Vždy keď robot dosiahne cieľa vykoná

zadanú úlohu ktorej tip sa môže meniť medzi tromi zvolenými verziami a to „Mode prejazd“, „Mode uloha“ a „Mode cieľ“ ktoré je možné meniť tlačidlom „Mode prejazd“(tip módu) toto tlačidlo prepína módy, aktuálne nastavený mód je vždy napísaný na tlačidle vid'. Obr. 1. Pre voľbu módu jednoducho je treba kliknúť na tlačidlo dokiaľ nezobrazuje požadovaný mód a potom kliknúť na obrazovku. Default je „Mode prejazd“.