

Řízení robota UR5 z Robotického operačního systému (ROS)

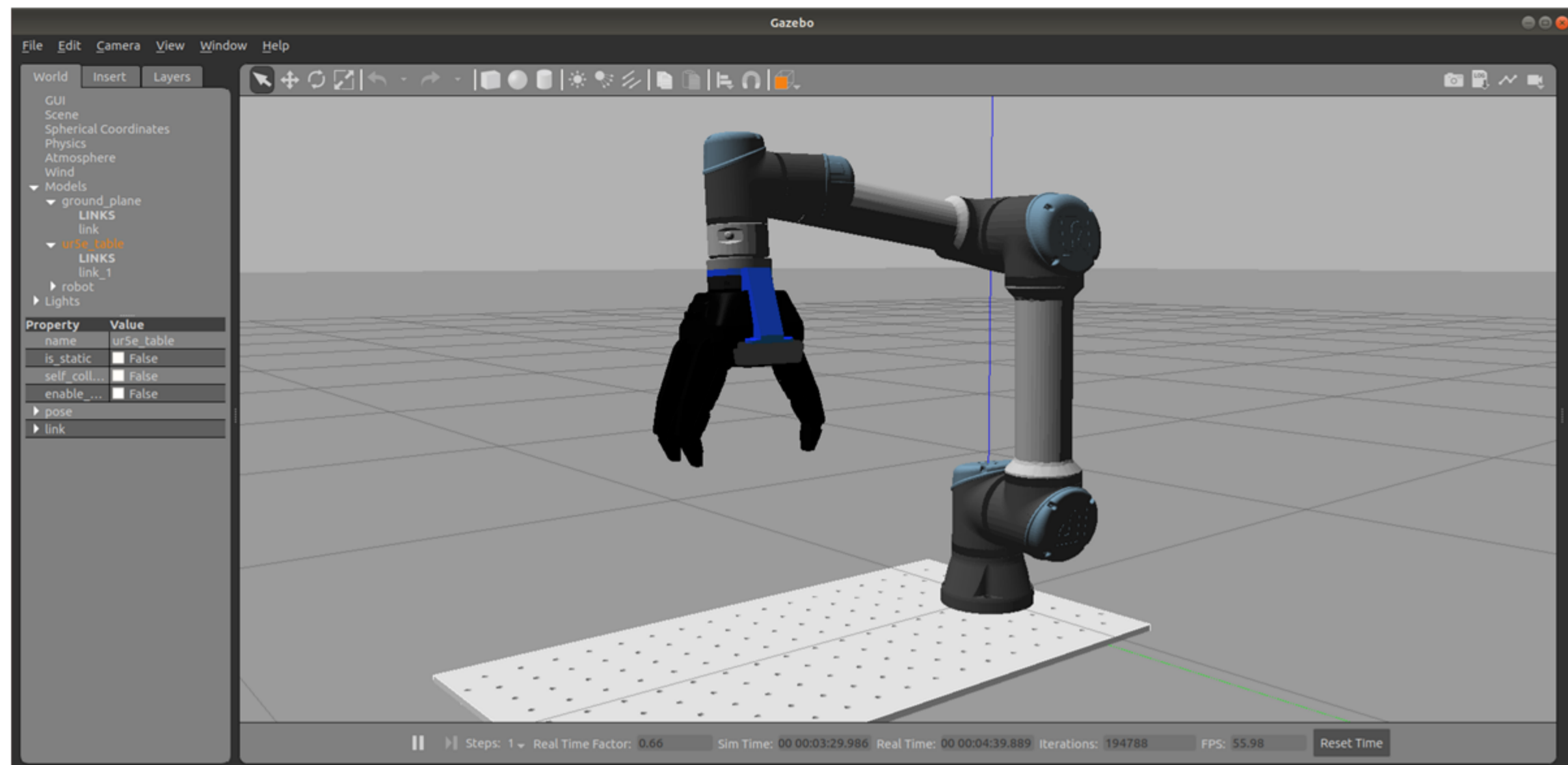
Marcel Zdeněk

Ústav mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky



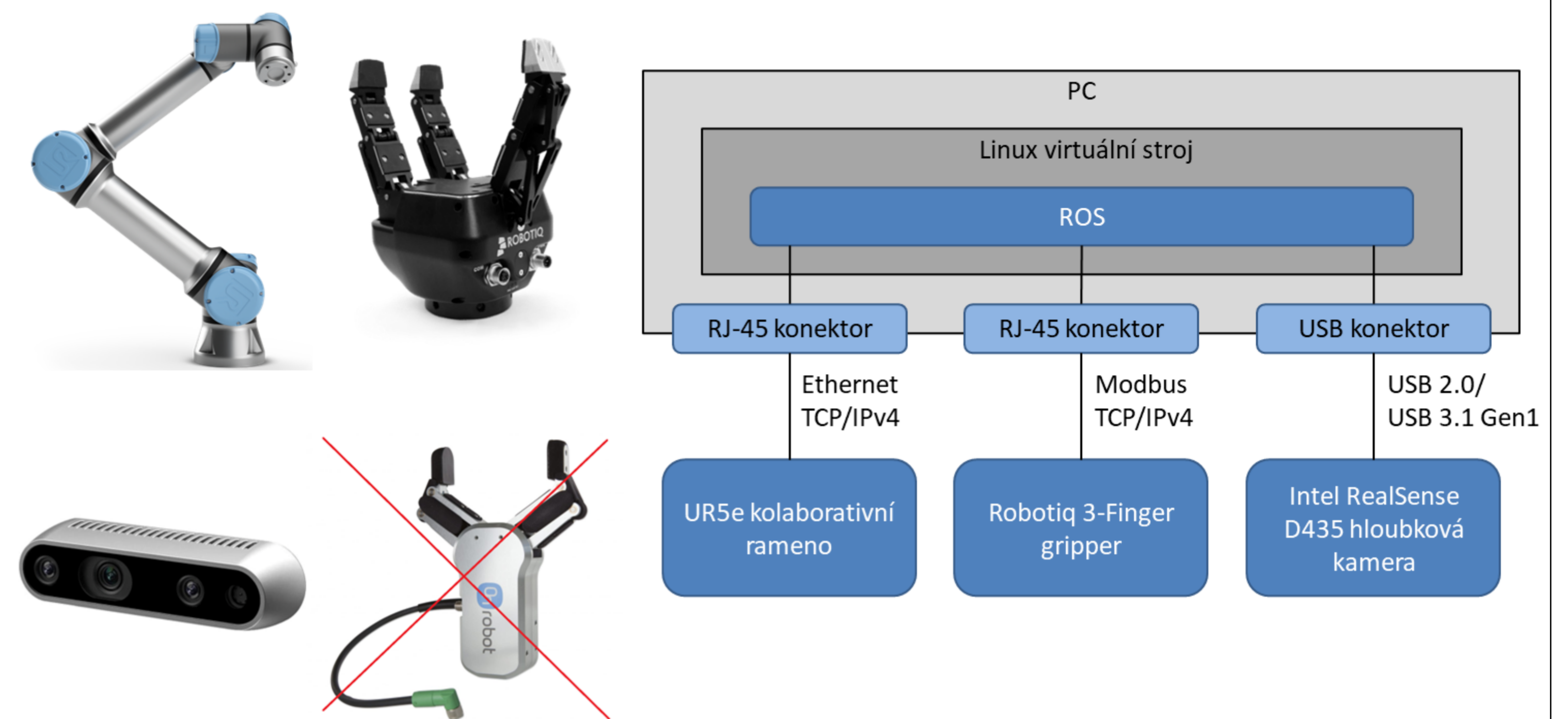
MOTIVACE A CÍLE PRÁCE

- Naučit se pracovat v ROS.
- Vytvořit základy pro další ROS projekty v mechatronické laboratoři.
- Zprovoznit řízení robota UR5e z balíčku ROS MoveIt.
- Vytvoření laboratorní úlohy: uchopení předmětu v prostoru na základě dat získaných z hloubkové kamery.
- Danou laboratorní úlohu ověřit na reálném robotu.



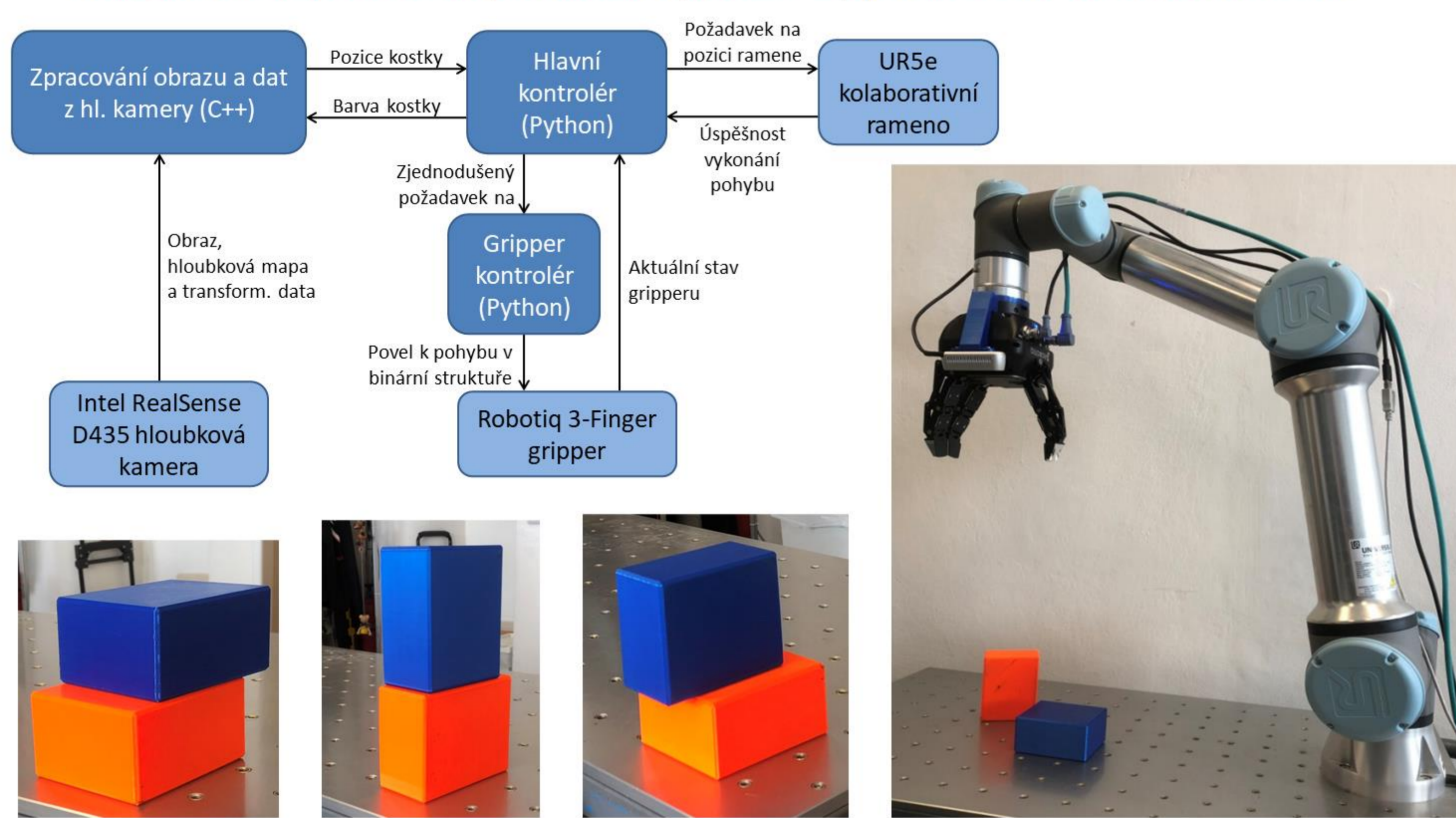
POSTUP ŘEŠENÍ A BLOKOVÉ SCHÉMA ZAPOJENÍ

- Kompletně jednotlivě ovladatelný / komunikující hardware (robot UR5e, Robotiq 3f gripper a hloubková kamera Intel RealSense D435).
- Aplikovat zprovozněný HW na řešení navržené laboratorní úlohy.



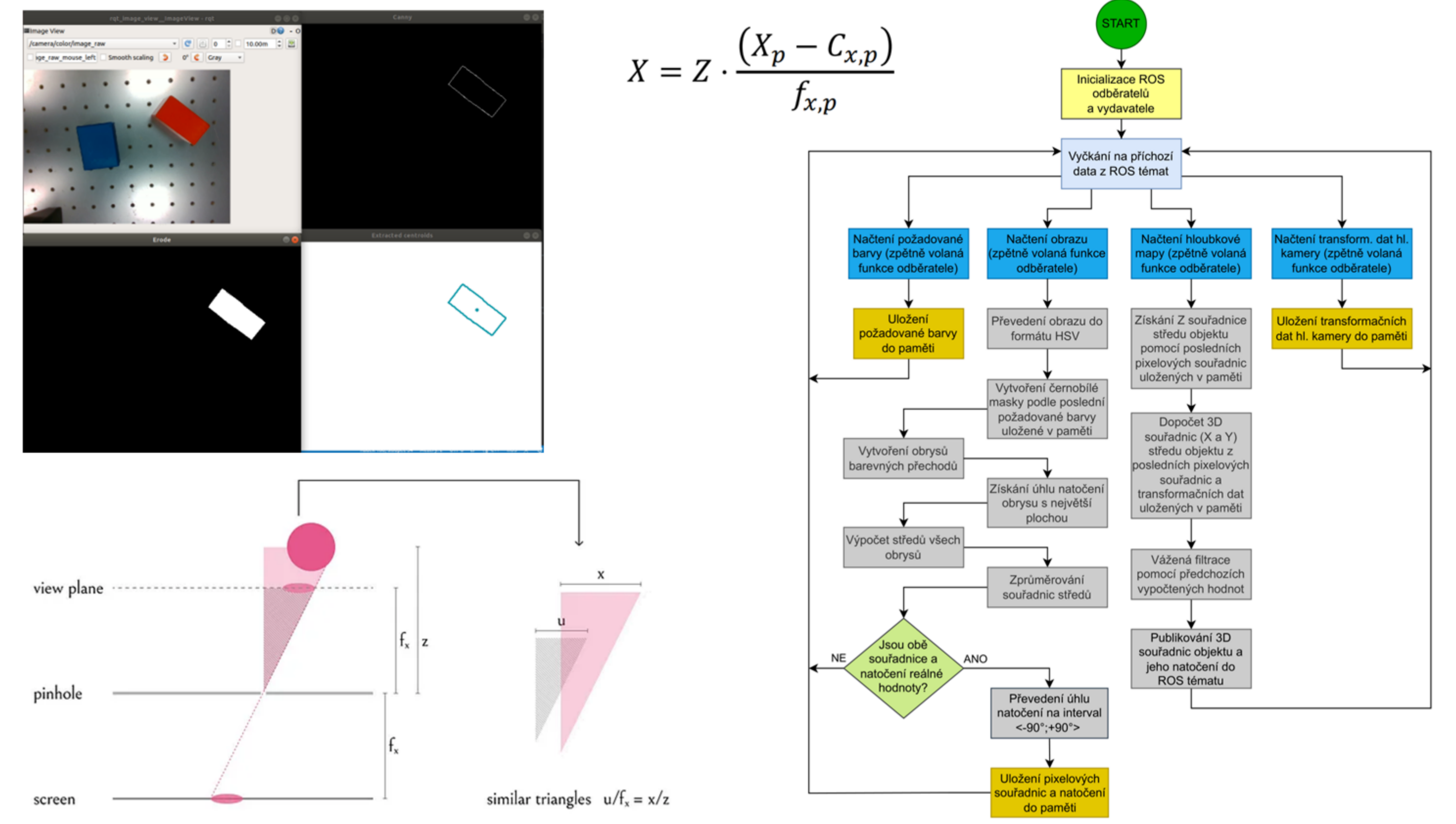
LABORATORNÍ ÚLOHA A ZJEDNODUŠENÉ BLOKOVÉ SCHÉMA KOMUNIKACE ROS UZLŮ S HARDWAREM

- Nalezení a uchopení barevných kostek v prostoru a jejich následné sestavení na sebe.



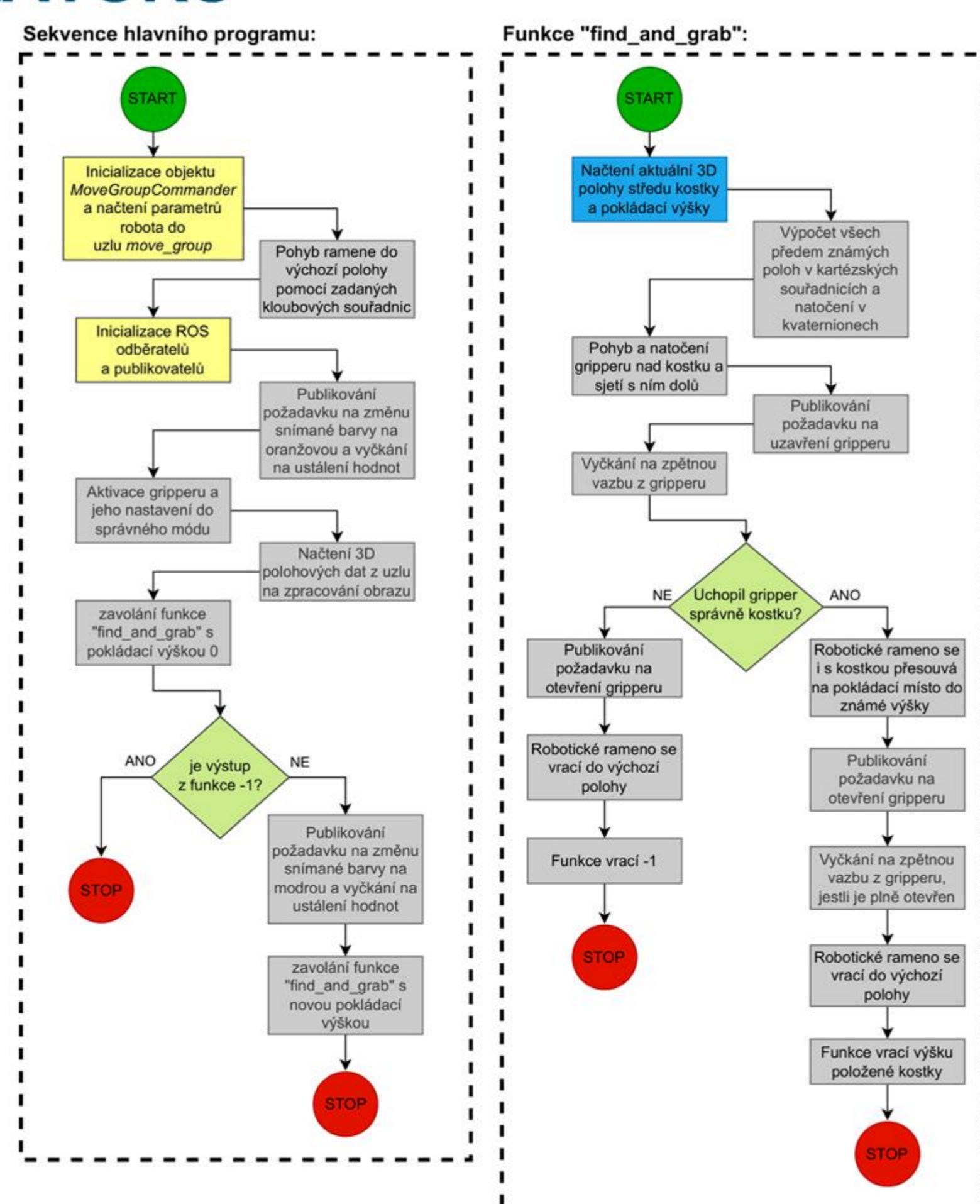
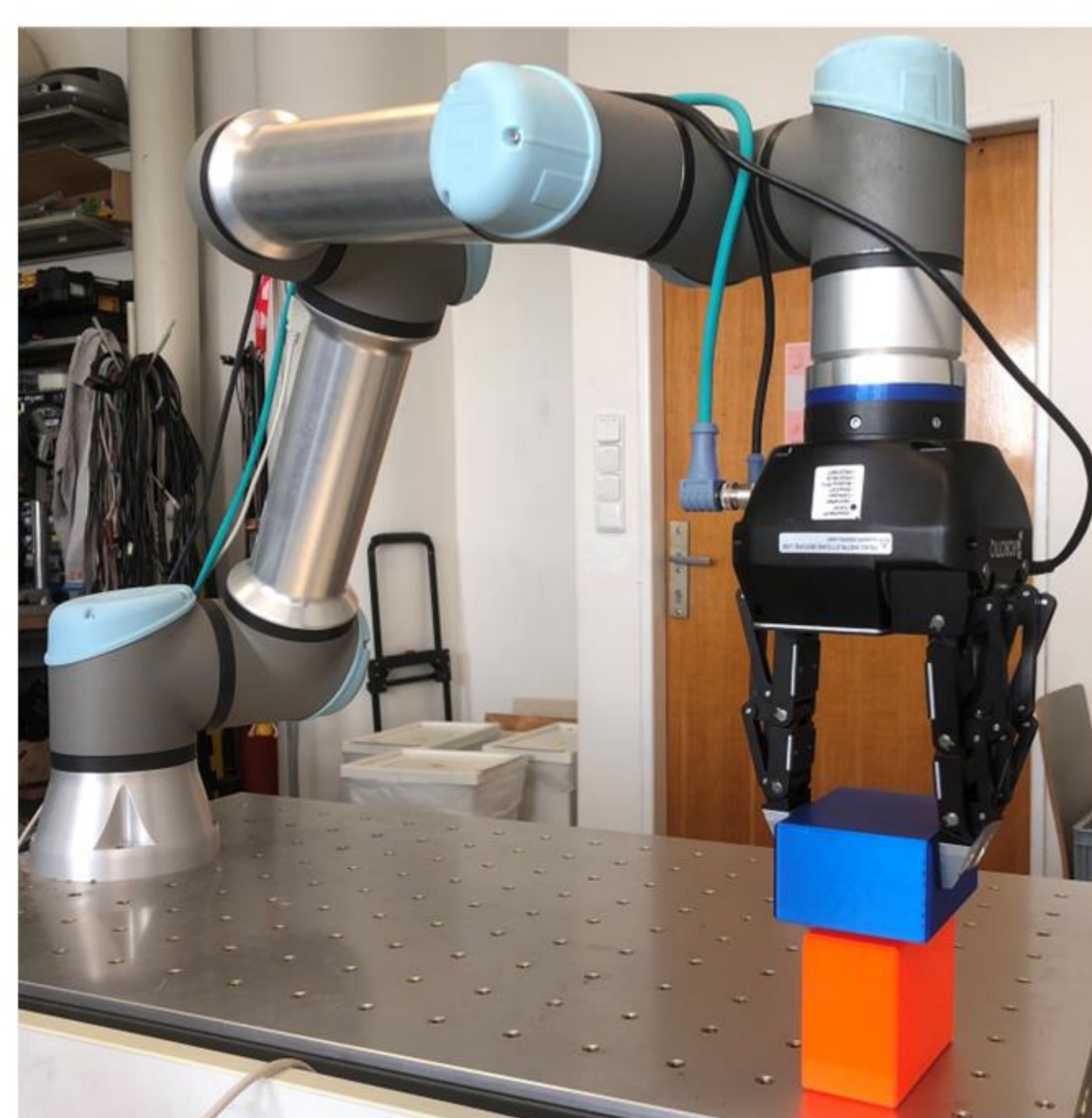
ZPRACOVÁNÍ OBRAZU

- Rozpoznání barevného objektu a získání 2D pixelových souřadnic jeho středu a natočení.
- Výpočet 3D polohy objektu z 2D polohy středu, hloubkové mapy a transformačních dat.



HLAVNÍ ŘÍZENÍ MANIPULÁTORU

- Uchopení obou kostek je stejné jen se změnou polohových parametrů.
- Uchopovací funkce: "find_and_grab".



VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ LAB. ÚLOHY A ZÁVĚR

- Opakované provádění laboratorní úlohy.
- 50 provedení vždy s jinak náhodně rozmístěnými kostkami.

Celkem pokusů	Úspěšné pokusy	Chybné pokusy
50	37	13
Chyba ramene	Chyba gripperu	Chyba kamery
10	2	1

- Uchopovací algoritmus je funkční a jeho úspěšnost vykonání je 74 %.

- Zvýšení úspěšnosti vykonání úlohy:
 - implementovat balíček real-time kernel do hostitelského operačního systému
 - zvolit jiný plánovač trajektorie (použitý RRT – Rapidly-exploring Random Tree)
- Přesnější uchopení a sestavení pomocí knihovny PCL (Point Cloud Library).

