Specifikáció

Használt technológiák:

* A robotkar vezérléséhez: ROS kinetic
* Képfeldolgozáshoz: OpenCV
* VR környezet megalkotására, a kezelő bemeneteinek kezelésére: Unity
* VR megjelenítő- valamint vezérlőrendszer: Oculus

# A rendszer felépítése

Robot arm 🡪 ROS 🡨~realtime 2-way IP based communication🡪 Unity based VR app 🡨 User input

A rendszer több részből épül fel. A robotkar vezérléséért, az azzal való kommunikációért a ROS – Robot Operating System felel. Ez egy absztrakciós réteget ad a robotkar és a vezérlés közé, lehetővé teszi a rendszer kompatibilitását számos robotkar típussal.

A ROS rendszer több modulból épül fel:

* Az egyik modul felel a távoli vezérlési rendszerrel való kommunikáció lebonyolításával. Ő továbbítja az érkező kéréseket a vezérlésért felelő moduloknak, illetve küldi a robotkar pozícióját, illetve egyéb metaadatokat a felhasználónak.
* Egy másik modul felel a robotkar mozgatásáért. Ő számításokat nem végez, csupán a beérkező kérések alapján mozgatja a kart.
* Egy harmadik modul felel azért, hogy a robotkar a kamera képét elemezve meghatározza, hogy hol található a következő beérkező termék a futószalagon. Ez alapján utasítja a mozgatásért felelős modult a termék megfogására.

A felhasználó oldaláról egy VR szemüveg és hozzátartozó kézi kezelőszervek segítségével lehet irányítani a rendszert. A VR vezérlés és megjelenítés mögött egy Unity környezetben készült szoftver található.

A két fő rész közötti kommunikáció a RabbitMQ protokollt használja. Ez lehetővé teszi a közel valós idejű üzenetküldést ami feltétlenül szükséges ahhoz, hogy megfelelően működhessen a rendszer, ne történjenek balesetek. A RabbitMQ-val kis adatmennyiség esetén akár 1 ms-os késleltetés is elérhető, ami megegyezik az 5G potenciális alacsony késleltetésével.

# A felhasználó szemszögéből

A felhasználónak két lehetősége van a rendszer használatára. Az egyik üzemmód a normál használatot teszi lehetővé, a másik pedig az üzembehelyező, karbantartó mérnökök számára lehet hasznos. A két üzemmód között egy kezdeti menüből lehet választani a vezérlési szoftver indításakor, vagy akár később is. A menü a VR szemüvegben jelenik meg, a kézi beviteli egységekkel lehet kiválasztani a kívánt használati módot. Mindkét üzemmód esetén a felhasználónak autentikálnia kell magát, hogy jogosult-e a feladatkör ellátására.

Az első üzemmódban a rendszer nem igényel komolyabb, problémamegoldó bemenetet a felhasználótól, csupán a munkavégzés kell történjen, az érkező termékek vizsgálatát kell végezni. Ebben az üzemmódban a felhasználó egy lebegő képernyőn látja a robotkar mellett elhelyezett kamera képét, amelyen a termékeket meg tudja vizsgálni. Ha egy terméket felmutatott a kar, az embernek a kézi kezelőszerven a megfelelő gomb megnyomásával jelezni kell, hogy az megfelelő minőségű-e. A lebegő virtuális kijelző mellett megjelenik a robotkar egy virtuális reprezentációja is, mely tükrözi a kar állapotát.

A második üzemmódra akkor van szükség, ha a kar valamilyen okból kifolyólag nem megfelelően működik, vagy még a kezdeti beállításokat kell elvégezni rajta. A felhasználó elő táruló grafikai elemek nagyban hasonlítanak a normál üzemmódban megjelenőkhöz, ugyanúgy látható a kamera képe egy virtuális kijelzőn, illetve mellette a robotkar is, viszont a kar környezetében megjelenítésre kerülnek az annak esetlegesen útjába kerülő objektumok is, hogy a pozíciók programozása során ne történjen baleset, lássa a programozó a határokat. A pozíciók programozásához is megjelenik egy menü a felhasználó előtt. A pozíciók szabad programozása érdekében ebben az üzemmódban a robotkart szabadon lehet mozgatni, nincs kötve a felhasználó.