

Robotika projekt – IRB140 Hanoi tornyai

Készítő(k): Palkó Bertalan, Kárász Barna Kristóf

Neptun kód(ok): W898VX , GSMW16

Feladat

Feladatleírás:

A feladat célja egy olyan robotprogram írása, amely három zónában képes henger alakú tárgyakat áthelyezni, figyelembe véve a következő szabályokat:

Az alakzatokat csak a három zóna egyikében lehet letenni.

A robot FlexPendant segítségével indítható szimulációval.

Az alakzatokat csak abba a zónába lehet tenni, ahol nem található kisebb sorszámú henger

Megvalósítási terv

...Megvalósítási terv

A projekt megvalósítása öt mérföldkő mentén történt, amelyek fokozatosan vezettek el a teljesen automatizált robotprogram kialakításához.

Az első mérföldkő során kialakításra került a szimulációs környezet és a projekt alapstruktúrája. Elkészült az első RAPID programverzió, amely képes volt egyetlen henger áthelyezésére. Ez a fázis biztosította a kiindulási alapokat a későbbi fejlesztésekhez.

A második mérföldkőben a rendszer képes lett több zónával dolgozni.

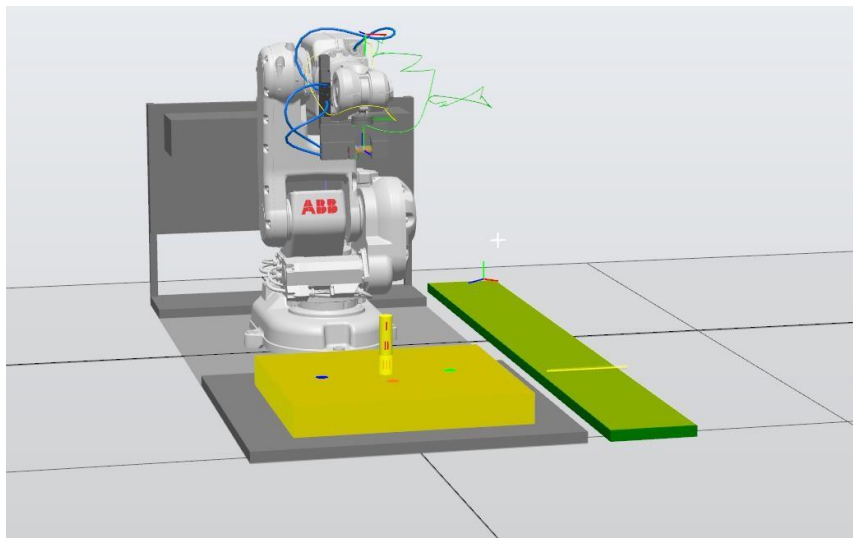
A harmadik mérföldkő során megvalósult a célzónák dinamikus választása. A robotprogram már képes volt eldönteni, hogy egy henger melyik zónába kerülhet az adott szabályok szerint – tehát egy zónába csak akkor helyezett hengert, ha ott nem volt kisebb sorszámú darab.

A robotprogram önállóan hajtotta végre az összes áthelyezést. A FlexPendant kezelőfelületén keresztül minden vezérlési lehetőség elérhetővé vált, így a felhasználó igény szerint elindíthatta a folyamatokat. Ebben a szakaszban lezajlott a szimulációk végleges tesztelése is.

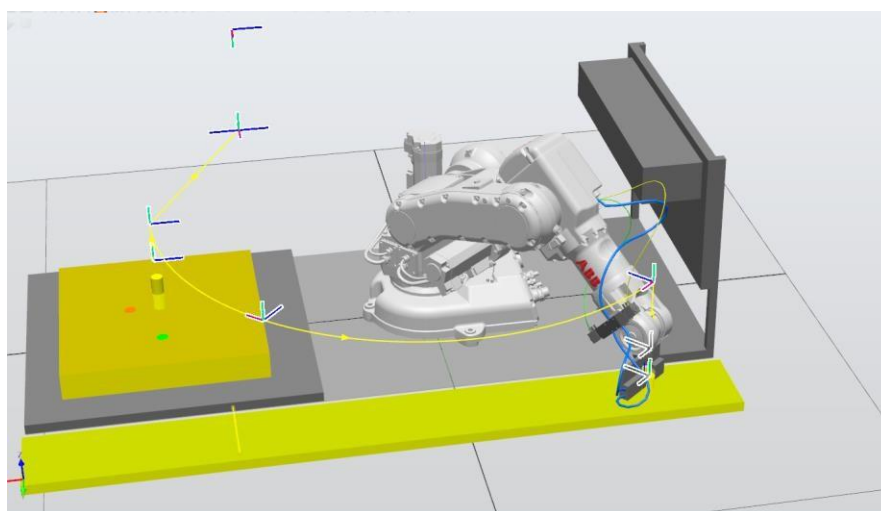
1. mérőföldkő

Elkészített funkciók:

Ebben a fázisban elkészült egy Robotstudiós gyakorló verzió (1. ábra), valamint létrehoztuk a kezdeti RAPID programverziót (3. ábra), amely egy henger futószalagra helyezését végezte el, ahol elindult és a szenzornál megállt. A szimulációs környezet beállítása után sikeresen lefuttattuk a programot, amely egyetlen darab mozgását hajtotta végre (2. ábra).



1. ábra - Kiinduló projekt



2. ábra – Szimuláció eredménye

```

| *****
| PROC main()
|     Path_10;
| ENDPROC
| PROC Path_10()
|     MoveL Home,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
|     MoveL Henger2_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
|     MoveL Henger2,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
|     Megfog;
|     MoveL Henger2_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
|     MoveC Koriv_pont, Futaszalag_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
|     MoveL Futaszalag_vege,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
|     Elenged;
|     MoveL Futaszalag_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
|     FutaszalagIndit;
|     WaitDI DI10_13, 1;
|     FutaszalagStop;
| ENDPROC

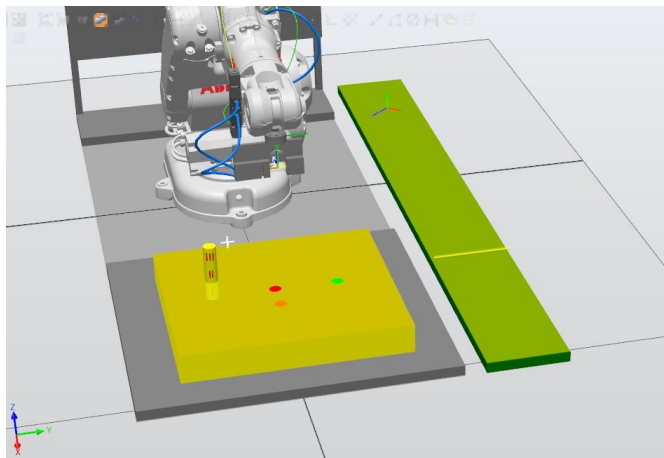
```

3. ábra - RAPID programkód

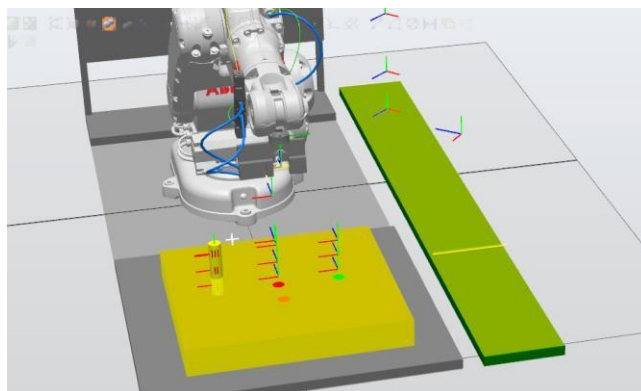
2. mérőldkő

Elkészített funkciók:

Második mérőldkőben elkezdtük a projekt alap felépítéseit, felvettük a pontos pozíciókat, amikkel majd a Hanoi Tornyai algoritmus szerinti megvalósításhoz kellenek.



4. ábra - Kiinduló projekt

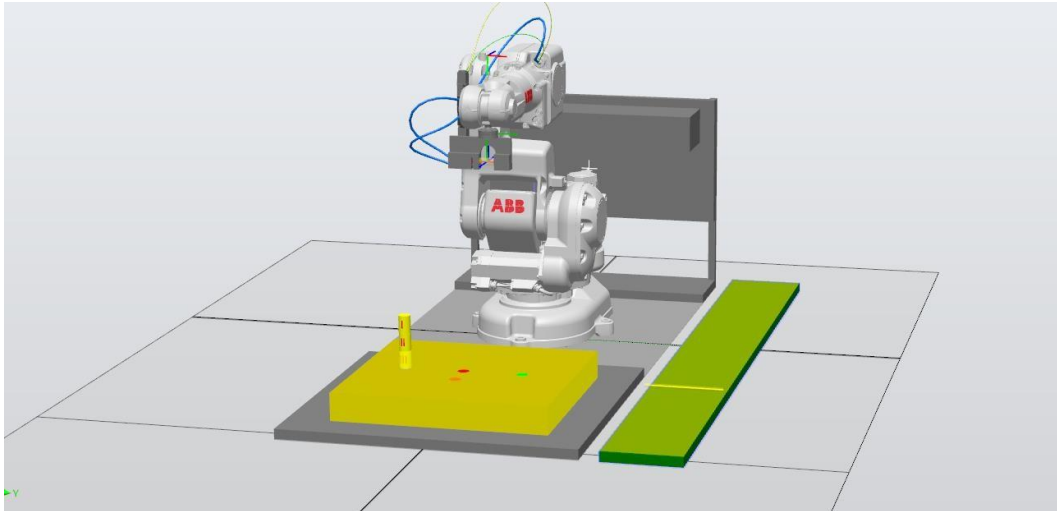


5. ábra - Pozíciók

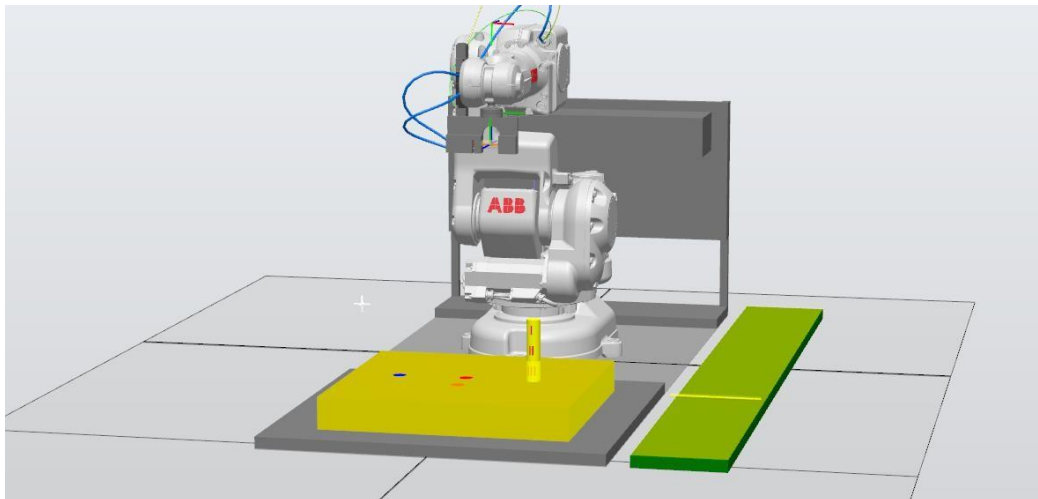
3. mérföldkő

Elkészített funkciók:

A RAPID programkód (8. ábra) bővítésével bevezettük a pozíciókba rakását. A szimuláció során a rendszer megfelelően átmegy a másik pozícióba, viszont az offsetek megvalósítása nélkül pontatlan pozíciókba rakott néhány hengert a szimuláció során.



6. ábra - Kiinduló pozíció



7. ábra - Szimuláció eredménye

```

PROC Poz1_Poz3()
  MoveL Home,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz1_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_felso,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz1_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz3_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz3_also,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz3_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_kozepso,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz1_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz2_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz2_also,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz2_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz3_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz3_also,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz3_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz2_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz2_kozepso,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz2_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_also,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz1_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz3_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz3_also,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz3_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz2_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz2_kozepso,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz2_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_also,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz1_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz2_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz2_also,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz2_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz3_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz3_kozepso,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz3_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_also,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz1_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz3_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz3_felso,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz3_hengerek_felett,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Home,v100,fine,MyNewTool\WObj:=wobj0;
ENDPROC

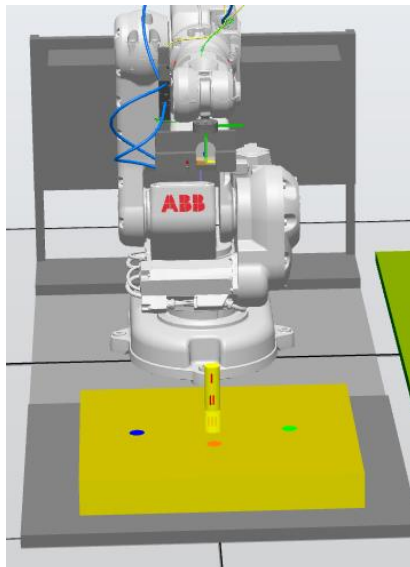
```

8. ábra - RAPID programkód

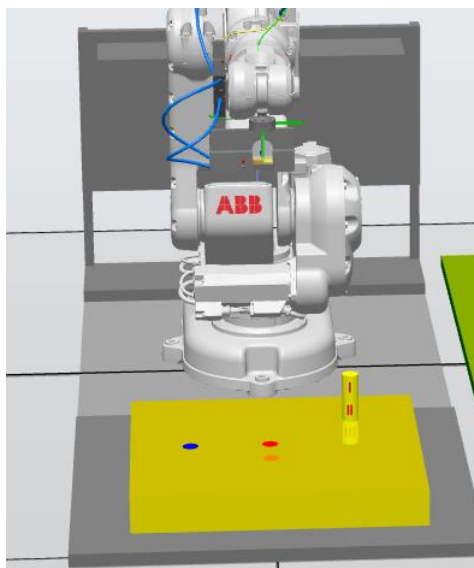
4. mérőldkő

Elkészített funkciók:

Projektben az előző pozíció alapú Rapid kód helyett, Offsetes megoldást valósítottunk meg ezzel kijavítva a korábbi pontatlan henger letevéseket. Jelen esetben a kettesből az egyes pozícióba.



9. ábra - Kiinduló projekt



10. ábra - Szimuláció eredménye


```

PROC Poz2_Poz1()
  CONST num hMag := 45;           ! Henger magasság
  CONST num felOffset := hMag / 2; ! Középre fogunk
  MoveL Home, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;

  ! 1. Poz2 felülről ? Poz1 alulra
  MoveL Poz2_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz2_hengerek_felett, 0, 0, -80.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz2_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz1_hengerek_felett, 0, 0, -170.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz1_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;

  ! 2. Poz2 középről ? Poz3 alulra
  MoveL Poz2_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz2_hengerek_felett, 0, 0, -125.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz2_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz3_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz3_hengerek_felett, 0, 0, -170.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz3_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;

  ! 3. Poz1 alulról ? Poz3 középre
  MoveL Poz1_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz1_hengerek_felett, 0, 0, -170.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz1_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz3_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz3_hengerek_felett, 0, 0, -125.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz3_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;

  ! 4. Poz2 alulról ? Poz1 alulra
  MoveL Poz2_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz2_hengerek_felett, 0, 0, -170.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz2_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz1_hengerek_felett, 0, 0, -170.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz1_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;

  ! 5. Poz3 középről ? Poz2 alulra
  MoveL Poz3_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz3_hengerek_felett, 0, 0, -125.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz3_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz2_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz2_hengerek_felett, 0, 0, -170.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz2_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;

  ! 6. Poz3 alulról ? Poz1 középre
  MoveL Poz3_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz3_hengerek_felett, 0, 0, -170.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz3_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz1_hengerek_felett, 0, 0, -125.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz1_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;

  ! 7. Poz2 alulról ? Poz1 felülre
  MoveL Poz2_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz2_hengerek_felett, 0, 0, -170.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Megfog;
  MoveL Poz2_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Poz1_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  MoveL Offs(Poz1_hengerek_felett, 0, 0, -80.8 + felOffset), v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
  Elenged;
  MoveL Poz1_hengerek_felett, v100, fine, MyNewTool\WObj:=wobj0;
ENDPROC

```

11. ábra - RAPID programkód

5. mérőldkő

Elkészített funkciók:

Videó a szimulációról:

<https://github.com/Kabao8o8/Robotika-projekt>