



Kiszolgáló robot látórendszere

Készítette: Pokol Dávid

RoboCup@Home Education 2022 Webinar alapján

„A múlt és a jövő” ünnepi konferencia, NJSZT Szabolcs-Sz.-B. Megyei szervezet
2022. December 15.

Kiszolgáló robot projekt részei

- Hallás & Beszéd (Ember-Robot interakció)
- **Látás** (vizuális perspekció)
- Mozgás (Autonóm navigáció)
- Kar (Tárgy manipulálás)
- Agy (Mesterséges intelligencia)



Xbox 360 Kinect



A Kinect (kódnevén Project Natal) a Microsoft által fejlesztett speciális mozgásérzékelő eszköz az Xbox 360 és az Xbox One videójáték-konzolokhoz és Windows-os PC-khez, ami 2010-ben jelent meg, abból a célból, hogy új felhasználókat csábítsanak a konzol megvásárlására.

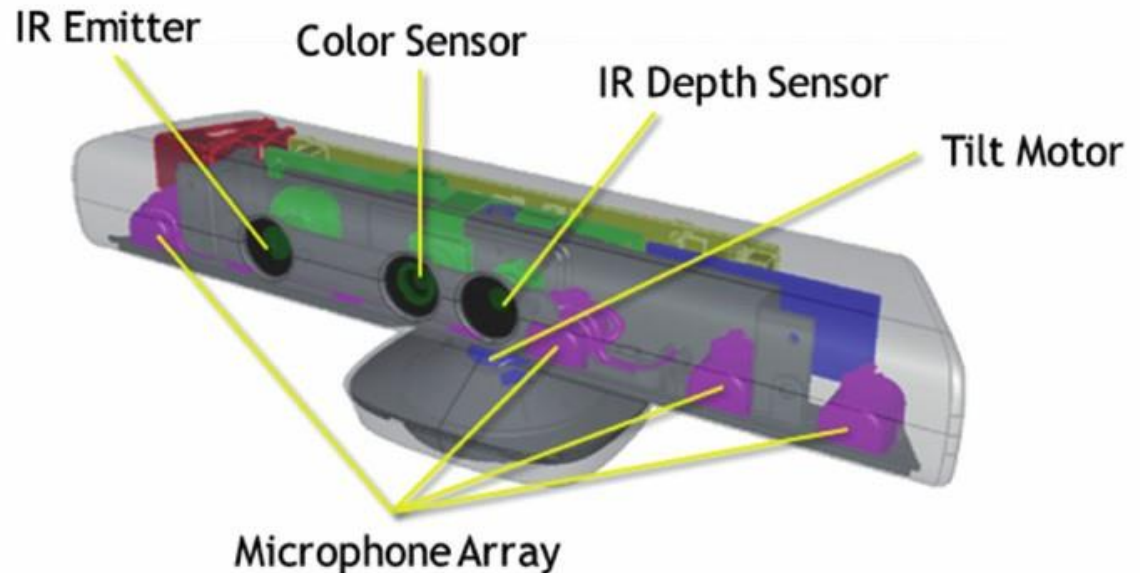
A többféle kamerát tartalmazó eszköz segítségével controller nélkül játszhatóak egyes játékok. Az irányítás testmozgás, természetes gesztusok és szóbeli parancsok segítségével történik.

A Kinect később Windows operációs rendszeren is megjelent 2012-ben.



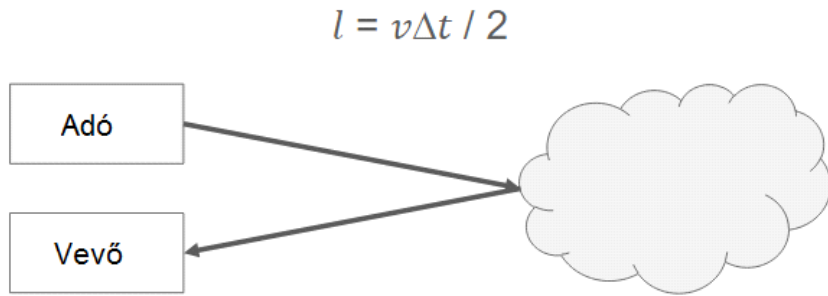
Xbox 360 Kinect szenzor felépítése

- 3D MS Kinect érzékelő
- RGB színes VGA videokamera
 - Mélységérzékelő
 - Infravörös projektor
- Monokróm CMOS érzékelő
- Felbontás 640 x 480 képpont
- 30 FPS

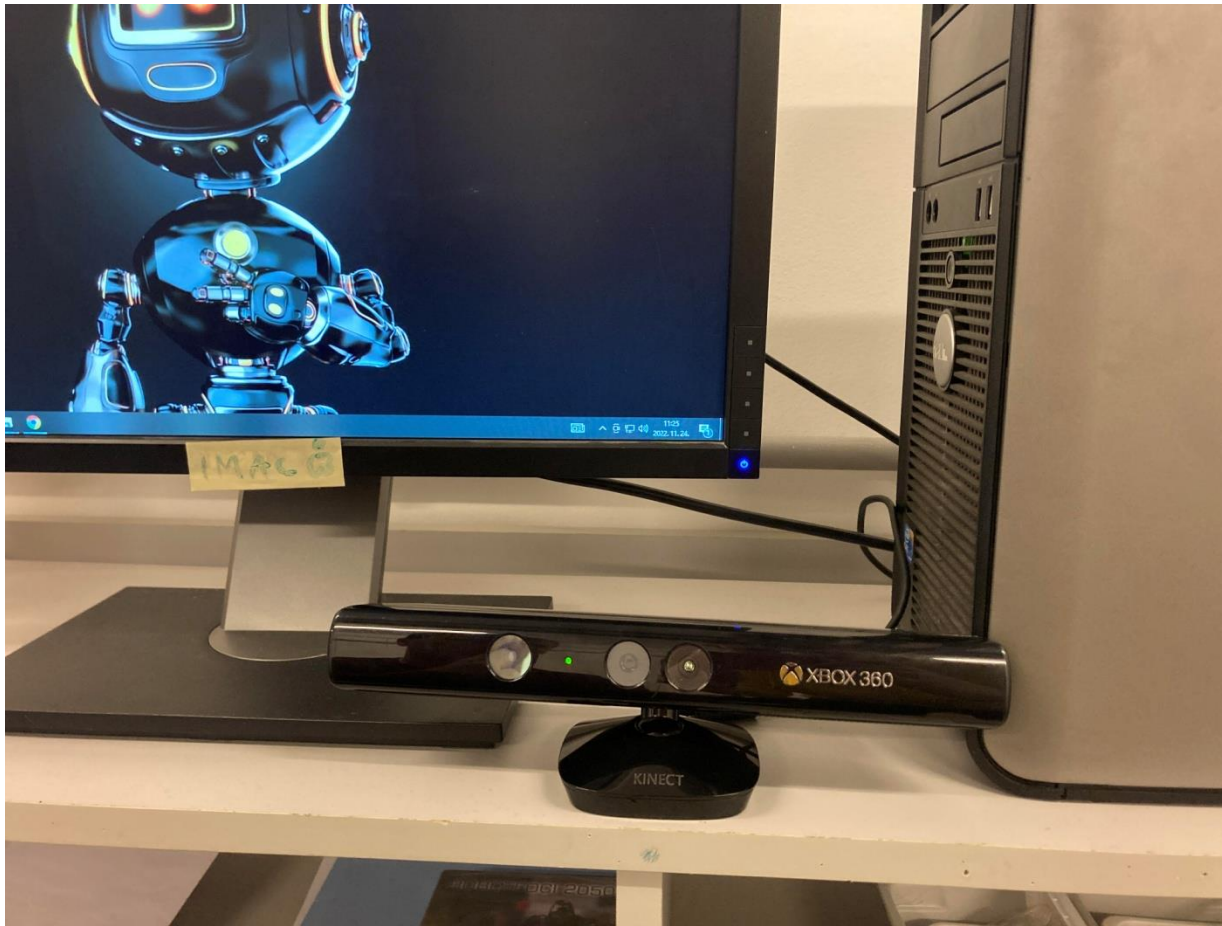


Távolságérzékelés

A tárgytól való távolságot az idő alapján mérik, amely alatt az adóból kibocsátott lézersugár eléri a tárgyat, és visszatér a vevőhöz.



Mélységkép Xbox360 Kinect segítségével



Xbox 360 Kinect szenzor

 Near Mode

Press "Screenshot" to save a screenshot to your 'My Pictures' directory.

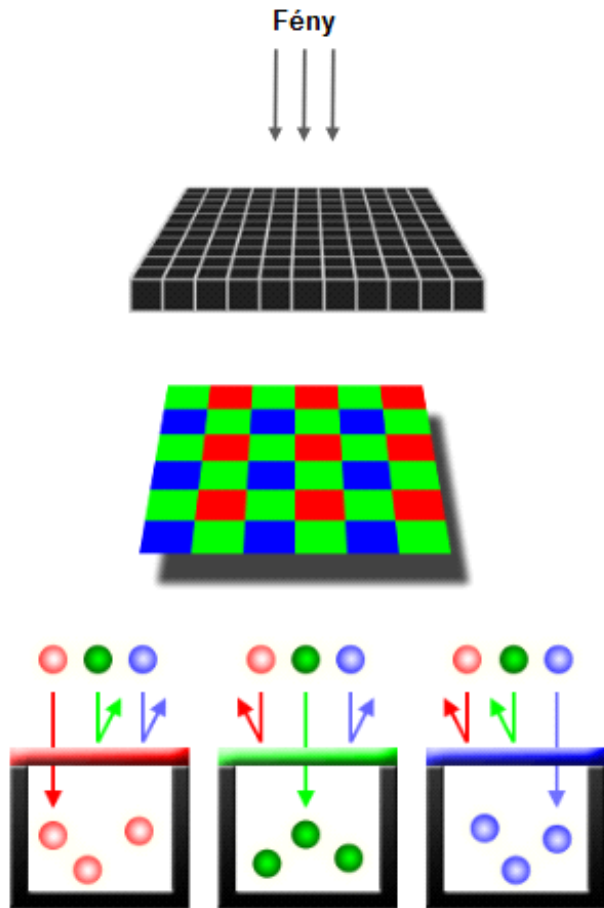
Screenshot

Írja be ide a keresett információt.

11:18
2022. 11. 24.

Xbox 360 Kinect szenzor mélységkép példa

Szín érzékelés:



Hogyan működik a kamera érzékelője?

- Képképző modul

Fényintenzitás → Elektromos jel

CCD (Charge Coupled Device)

CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)

- Fotodióda

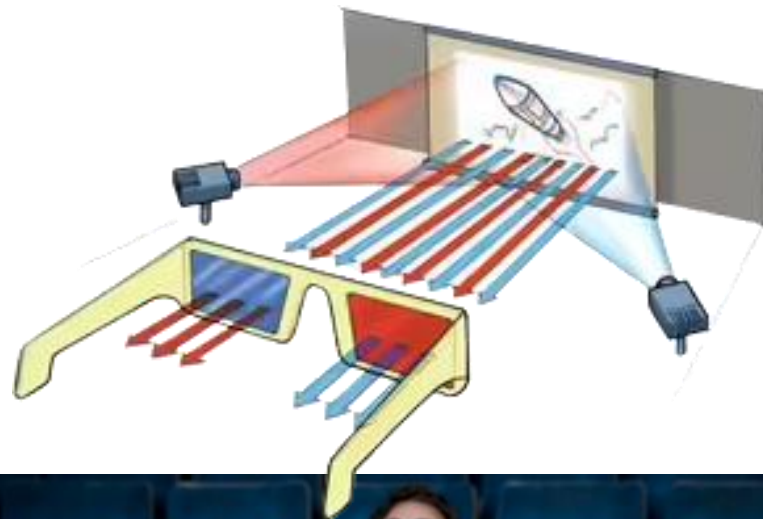
- Színszűrő: R(red), G(green), B(blue) (piros,zöld,kék)

- Pixel

- Pixel érték: 256 szint (0 -255)

Az anaglif (anaglyph) technika

Az anaglif technika az egyik legrégebbi háromdimenziós élmény biztosítására alkalmas eszköz. Az anaglif képek előállításának eljárását elsőként Wilhelm Rollmann fejlesztette ki 1853-ban. Az anaglif csatornajelet szétválasztására alkalmas szűrők kétszínűek (általában vörös és ciánkék, vagy más komplementer színek). Kezdetben, hogy csökkentsék a passzív szemüvegek költségét, papírból gyártották azokat. A technika lényege, hogy a háromdimenziós tartalmakat két különböző nézetből, két különböző színnel jelenítik meg a két szem számára. Ez az ingeranyag a kétszínű szemüvegeken áthaladva az ábrázolt tárgyról egy kvázi színtelen, háromdimenziós képet kelt az agyban. A csatornajelet szétválasztása tehát két színben történik. Az anaglif technikát elterjedten alkalmazzák, illetve alkalmazták nyomtatott formában is.





Anaglif kép

30
FPS30
FPS

Color Stream

- RgbResolution640x480Fps30
- RgbResolution1280x960Fps12
- YuvResolution640x480Fps15
- InfraredResolution640x480Fps30
- RawBayerResolution640x480Fps30
- RawBayerResolution1280x960Fps12
- Off

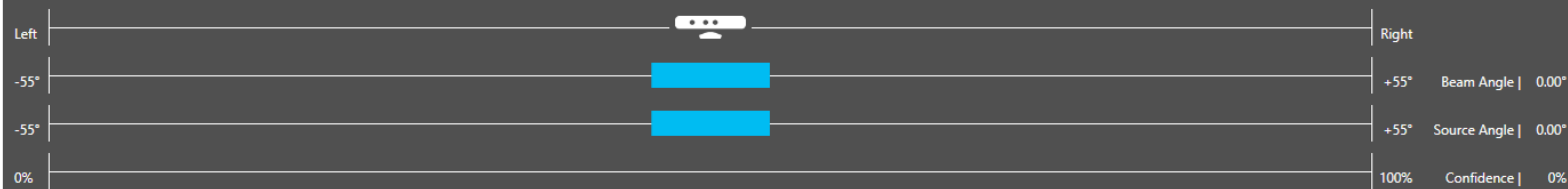
Depth Stream

Skeleton Stream

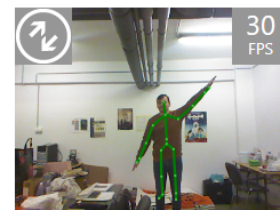
Sensor Settings

Accelerometer

Audio Angle



Xbox 360 Kinect szenzorral készített csontvázkép



Color Stream

Depth Stream

Skeleton Stream

Sensor Settings

Tilt Angle

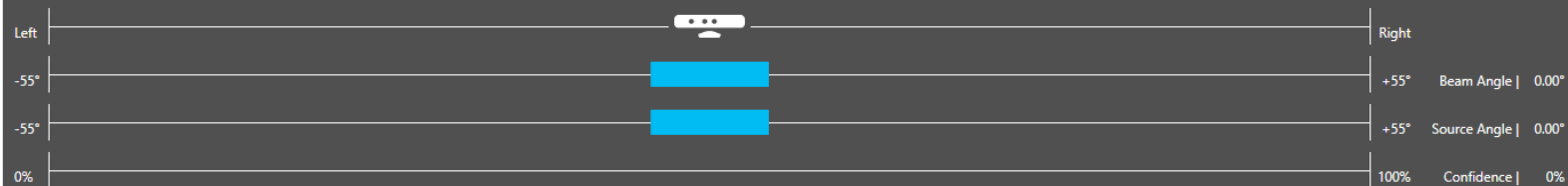


Infrared Emitter

 Force Off

Accelerometer

Audio Angle



Xbox 360 Kinect szenzorral készített csontvázkép

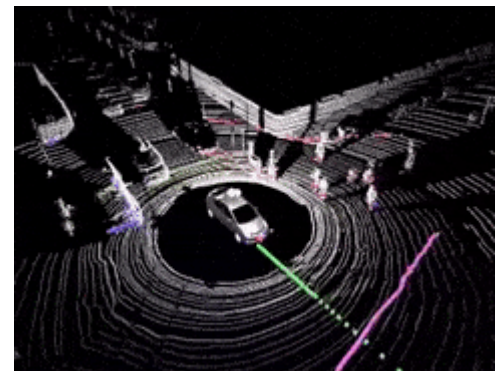
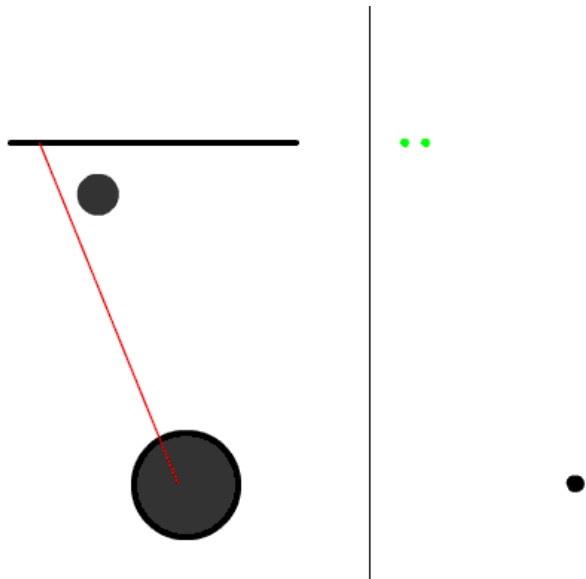
Xbox 360 Kinect szenzor Turtlebot 2 roboton



Lidar szenzor

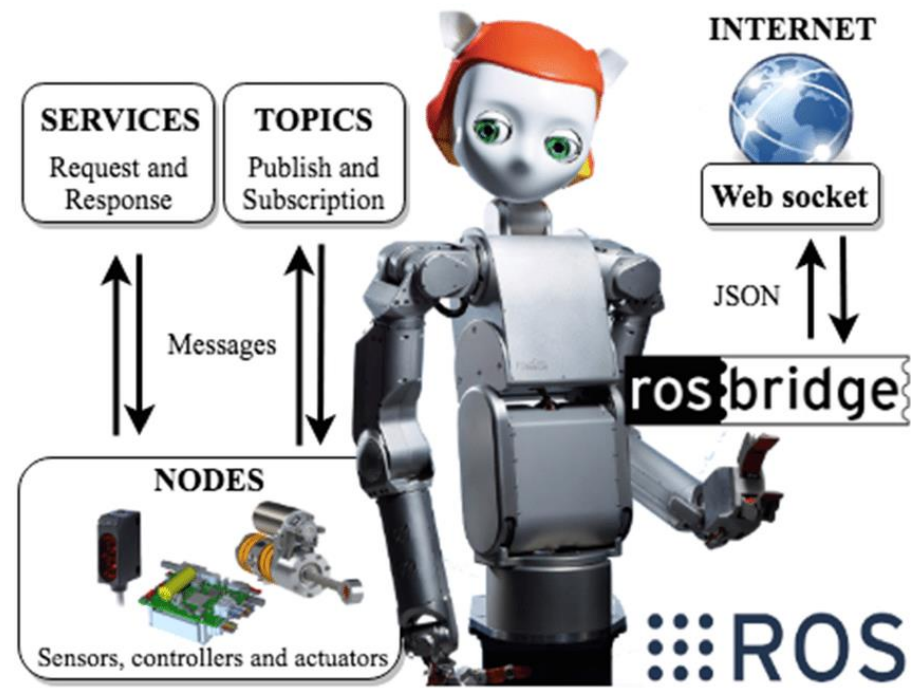
A Kinect tartalmaz távolság érzékelőt, de ezzel csak egy irányban mérhetünk távolságot.

Feltérképezéshez már érdemes Lidar szenzort használni, amely 360°-ban képes teret feltérképezni, anélkül hogy a robot helyzetet változtatna.



ROS (Robot Operating System)

A ROS egy nyílt forráskódú robot közvetítő szoftver. Habár a ROS nem egy operációs rendszer, hanem a robotszoftver-fejlesztéshez szükséges szoftveres keretrendszerek összessége, olyan, kifejezetten heterogén számítógépes klaszterekhez tervezett szolgáltatásokat nyújt, mint a hardver absztrakció, az alacsony szintű eszközvezérlés, az általánosan használt funkciók megvalósítása, a folyamatok közötti üzenetátvitel és a csomagkezelés.



Robot látás ROS-szal

- OpenNI2 - <http://structure.io/openni>
- OpenKinect - <https://github.com/OpenKinect>
- PCL - <http://pointclouds.org/>
- OpenCV - <http://opencv.org/>
- ROS opencv_apps - http://wiki.ros.org/opencv_apps
- Astra Setup - http://wiki.ros.org/astra_camera
- Többféle Astra érzékelők
- Astra eszköz azonosítójának ellenőrzése: `$ rosrun astra_camera astra_list_devices`
- Az eszköz azonosítójának frissítése az `rc-home-edu-learn-ros/rchomeedu_vision/launch/multi_astra.launch` fájlba.
 - `device_1_id` -bázis érzékelő a navigációhoz
- `device_2_id` - felső érzékelő a vizuális érzékeléshez

Megjelenítés Kinect-el:

Fotó készítés Kinect-el:

```
$ roslaunch freenect_launch freenect-registered-xyzrgb.launch
```

```
$ rosrun rchomeedu_vision take_photo.py
```

```
$ rosrun rchomeedu_vision take_photo_sub.py
```

```
$ rostopicpub -1 /take_photostd_msgs/String "data: 'take photo'"
```

- A fotó az aktuális mappába kerül elmentésre.

Digitális képfeldolgozás - OpenCV Applications

[USB Camera] \$ roslaunchusb_camusb_cam-test.launch



[Kinect] \$ roslaunchfreenect_launchfreenect-registered-xyzrgb.launch



[Astra] \$ roslaunch astra_launch astra.launch



Digitális képfeldolgozás - OpenCV Applications

Arcészlelés kaszkád osztályozó segítségével

[USB Camera] \$ roslaunch opencv_apps face_detection.launch image:=/usb_cam/image_raw

[Astra] \$ roslaunch opencv_apps face_detection.launch image:=/camera/rgb/image_raw



Arcfelismerés

[USB Camera] \$ roslaunch opencv_apps face_recognition.launch image:=/usb_cam/image_raw

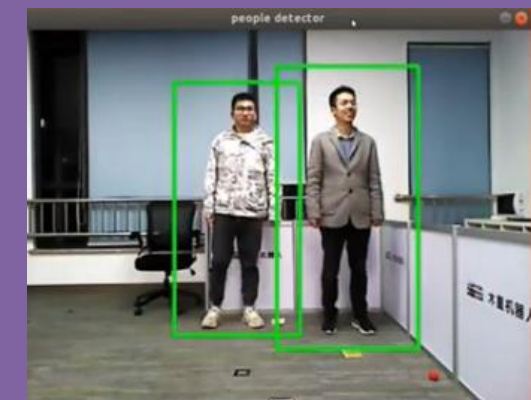
[Astra] \$ roslaunch opencv_apps face_recognition.launch image:=/camera/rgb/image_raw

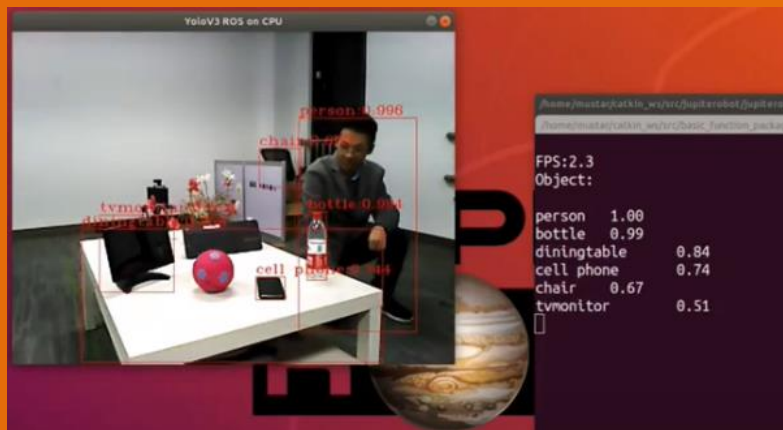


Emberészlelés orientált gradiensek hisztogramjának segítségével

[USB Camera] \$ roslaunch opencv_apps people_detect.launch image:=/usb_cam/image_raw

[Astra] \$ roslaunch opencv_apps people_detect.launch image:=/camera/rgb/image_raw





\$ roslaunch robot_vision_openvino yolo_ros.launch

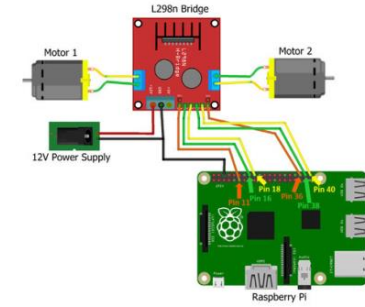
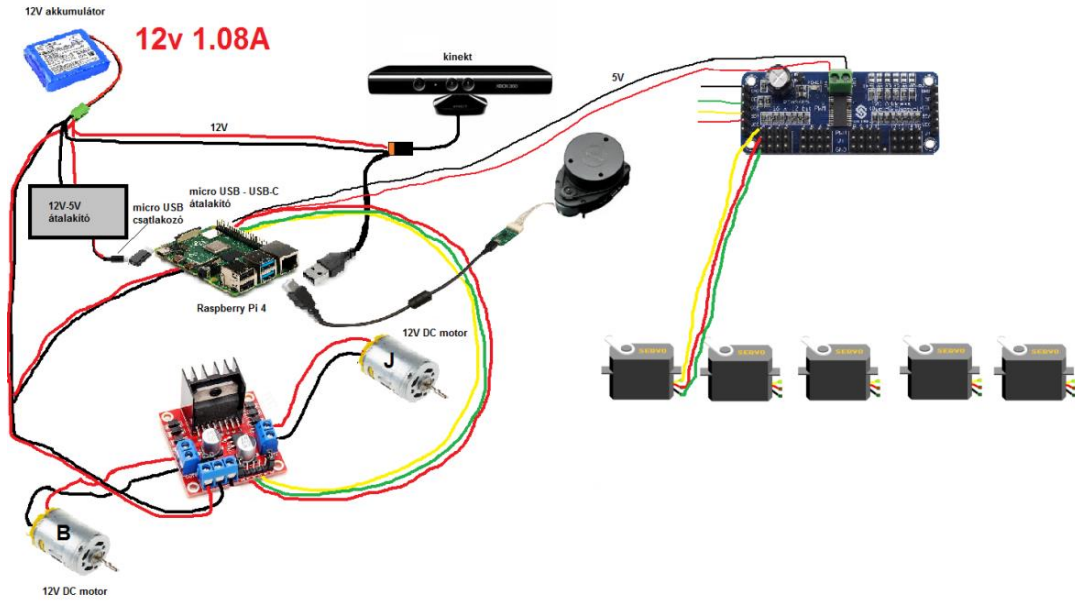


\$ roslaunch robot_vision_openvino openpose_ros.launch

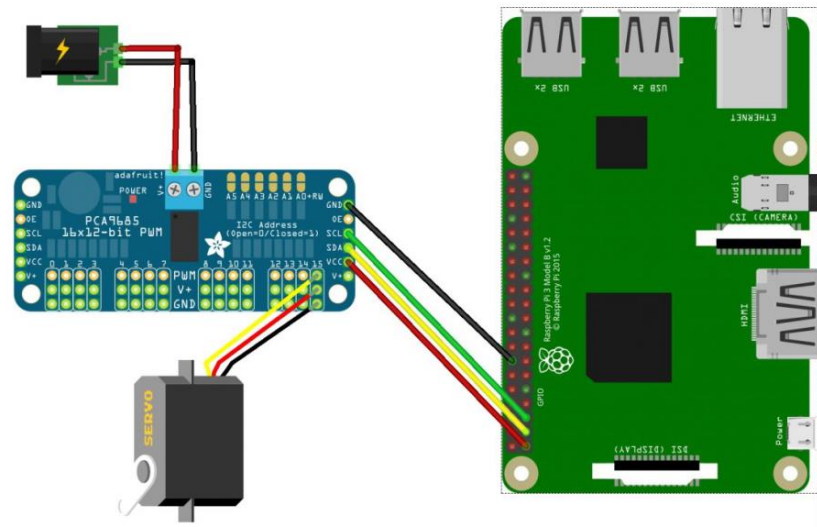


\$ roslaunch robot_vision_openvino interactive_face_ros.launch

Robot hardver-rendszerünk



Motor 1		Motor 2	
L298n Bridge Pins	Raspberry Pi Pins	L298n Bridge Pins	Raspberry Pi Pins
ENA pin	11	ENA pin	38
IN1	16	IN1	38
IN2	18	IN2	40
Motor 3		Motor 4	
L298n Bridge Pins	Raspberry Pi Pins	L298n Bridge Pins	Raspberry Pi Pins
ENA pin	29	ENA pin	32
IN1	31	IN1	35
IN2	33	IN2	37
Motor 5		Motor 6	
L298n Bridge Pins	Raspberry Pi Pins	L298n Bridge Pins	Raspberry Pi Pins
ENA pin	22	ENA pin	24
IN1	24	IN1	26



Köszönöm a figyelmet!

*„Amit az ember világos és érthető módon el tud végezni,
azt egy géppel is el tudja végeztetni.”*

Norbert Wiener