

Multikar szintetikus segítő kéz

Kandó Racing Team

Giricz Dávid, Csollár Ferenc

Felkészítő tanár: Ladányi Sándor

Kecskeméti SZC Kandó Kálmán Technikum, Kecskemét

1. Bevezetés

Minden robotnak és robotkarnak a szerepe közel megegyezik: kiváltani, avagy megkönnyíteni az emberek feladatát. Mi azonban nem kiváltani akarjuk, csak segíteni a felhasználóinkat. Rengeteg olyan feladattal találkozunk bármerre is nézünk az iparban vagy akár csak házunk körül, melyet az elvégzendő feladat monotonitása, időnk hiánya vagy akár csak a távolság is megnehezít. Reméljük, hogy a későbbi fejlesztésekkel hasonló robotok fogják segíteni sokunk mindennapjait.

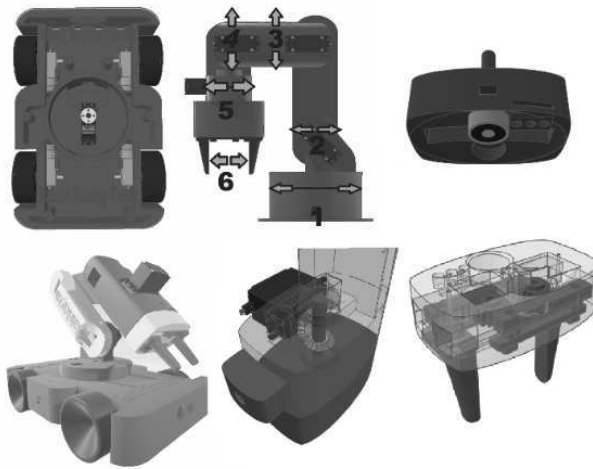
2. Probléma megoldásának menete

A robotkart különböző erejű, típusú és méretű szervomotorok mozgatják. Ezt egy kisautón helyeztük el, ami még tartalmaz 4 TT motort, a vezérlő paneleket és egyéb elektronikai eszközöket. A karosszéria PLA-ból, 3D nyomtatással készült. A 3D tervek teljes mértékben saját tervezésűek, ahogyan a mechanikai megoldások is. Ezért a robotban sok az egyedi megoldás. A vezérlésért két panel felel: egy Dupla motorvezérlő, két MOSFET-es H híddal és optocsatolókkal. A fő vezérlőpanelben megtalálható egy relés vezérlés, amivel az elektromágneest lehet vezérelni, mivel a robotkarnak van egy olyan alkatrésze, ami lecsatlakoztatható. Ezzel a megoldással több fej is létrehozható a jövőben, a különböző munkákhoz, akár külső beavatkozás nélkül is cserélhetőek. A fő vezérlő panel tartalmaz még egy akkumulátor mérésre alkalmas áramkört, amit jelenleg még nem sikerült szoftveresen megvalósítani. Szintén ebben a vezérlőben van a mikrovezérlőnk, egy NodeMCU-32S, amivel az összes vezérelhető alkatrészt irányítjuk. A töltéshez vezeték nélküli töltő egységeket helyeztünk el. Így megoldva távollét esetén a robot töltését, de természetesen vezetékesen is tölthető. Az egész robotot két Li-ion akkumulátor-pakkal láttuk el. A biztonság érdekében 2 kapcsolót is elhelyeztünk, amikkel a robot áramellátását lehet kapcsolni.

2.1. Mechanikai működési elve

Az 1. ábrán található a teljes modell és a főbb mechanikai alkatrészei. A robot két fő részből, a robotkarból és egy kisautóból áll. A robotkar egyik bonyolultabb eleme az 1. ábrán a teljes robot-modellkép mellett, ahol 2 kúp alakú fogaskerék mozog egy szervomotor és egy tengely áttételeként, a tengely 2 csapággal van rögzítve a pontos és stabil tengelyes forgás érdekében. E kép mellett található a robotfej, amely 2 szervomotor segítségével mozgatja meg a fogaskerekeket, amik egy-egy sínen levő alkatrészeket mozgatnak meg. A robotfej fölött van az elektromágnes és a tengelyt tartalmazó alkatrész és itt csatlakoznak a robotfej szervo kimenetei is.

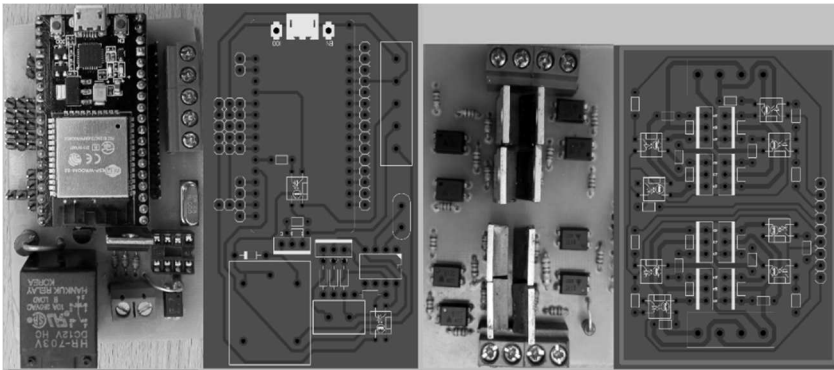
2.2. Elektronika működési elve



1. ábra: Főbb mechanikai alkatrészei és a teljes modellje

A 2. ábra baloldalánál a Fő vezérlő panel kapcsolásának áramköri (NYÁK) terve és a megvalósított panel látható. Ez tartalmazza a relés kapcsolást, amivel elektromágneket kapcsoljuk és az akkumulátormérő egységet, továbbá az összes szükséges kimeneteket, bemeneteket a vezérlendő alkatrészekhez. A 2. ábra jobboldalán a Dupla motorvezérlő panel kapcsolásának áramköri (NYÁK) terve és a megvalósított panel látható, ami jellenleg 2 DC motor vezérlésére alkalmas, így a 4 darab TT motort a robotnál oldalasan irányítjuk.

Két akkumulátor-pakk a mikrovezérlő és a többi elektronikai alkatrész tápellátását látja el, ami a mi esetünkben a NodeMCU-32S-nél egy Li-ion-os akkumulátor, a többi alkatrésznél további 3 ugyanilyen akkumulátor felel. Ezeket kapcsolókkal tudjuk ki vagy bekapcsolni.

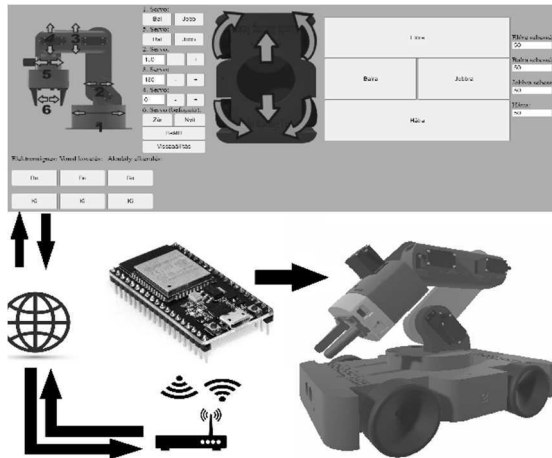


2. ábra: NYÁK tervek és kész panelek

2.3. Szoftver működési elve

Az 3. ábra közepén látható a mikrovezérlőnk, egy NodeMCU-32S, amihez az összes vezérelt alkatrész kapcsolódik.

A mikrovezérlő az előre megadott wifi hálózatra felcsatlakozik és az előre megadott porton létrehoz egy webszervert, ahol a robot részeit lehet irányítani. A vezérlő-felületet egy modern webböngészővel lehet elérni a webcím beírásával. A weboldalt a robotot ábrázoló képek kivételével a mikrovezérlő tárolja, a képeket egy külső online-tárhelyről tölti be a böngésző az oldal megjelenítésekor. A weboldalon 180°-os szervóknak szöveg mezőben lehet állítani vagy gombokkal 5°-ként megváltoztatni az értékeiket, a 360°-os szervóknál pedig két gomb van a két iránynak: Bal, Jobb; itt addig forog ameddig nyomva vannak tartva a gombok és elengedéskor a forgás megáll. A helyváltoztatásért felelős motorokat hasonló elven lehet kezelni a négy gombbal. Emellett a motoroknak a sebességét jobb oldalon lehet beállítani 1 és 100 érték között. A fejet tartó elektromágnezt a bal oldal alján található két gombbal lehet ki és bekapcsolni. Az adatokat az oldal újratöltése nélkül küldi vissza, amely megnöveli a kezelhetőséget és gyorsabb ezáltal több elemmel is bővíthető/fejleszthető a szoftver. Sok plusz tökéletesítést is végeztünk a roboton, például induláskor a robotkar egy megadott parancsot hajt végre a szervomotoroknál, ami a weblapon is megismételhető. Vannak olyan gombok is, amik az akadály elkerülés és vonalkövetés algoritmusát állítják, illetve lekapcsolják. Továbbá biztonsági kódot is írtunk, ami a robotot a tárgy ütközése előtt megállítja. Az alkalmazott szenzor egy Ultrahangos távolság érzékelő. A robot webes irányító felülete a 3.ábra tetején látható.



3. ábra: Robot szoftverének működése

3. Elért eredmények

Mivel ez a robot ténylegesen 2021 január elején került megtervezésre és megvalósításra a beküldött videóban nem tudtuk megmutatni a robot tényleges tudását időhiányában egyéb okok miatt. Jelenlegi eredményeink folyamatosan változnak, mert napi szinten foglalkozunk a robottal.

Eddigi sikerek eredmények, tesztek:

- A robot összes 3D modelljének megtervezve és tesztelve saját tervek szerint.
- A robot összes 3D nyomtatott alkatrészének összeszerelése.
- Az összes nem vezérelt elektronikai alkatrész beépítése és tesztelése.
- A legtöbb vezérelt elektronikai alkatrész beépítése és tesztelése.
- A dupla motorvezérlő megépítése, tesztelése és beépítése.
- A fő vezérlőpanel, szervomotorok és motorvezérlő együttes tesztelése.
- A mikrovezérlőnk felprogramozása. A kód tesztelése, javítása.
- A jelenlegi robot összeszerelése, a szervomotorok és a motorvezérlés együttes tesztelése.
- Biztonsági elemek beépítése mind szoftveresen és hardveresen, majd ezek tesztelése.

Célunk egy olyan innovatív és könnyen kezelhető robotot létrehozása, amely több területen is megállja a helyét.