KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ
RAFLARA ÜRÜN YERLEŞTİREN ROBOT KOL PROJESİ

DOĞUŞ NURİ GÜNAÇTI- MERTCAN ÖZBEK- BUĞRA KÜÇÜK

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi NURHAN GÜRSEL ÖZMEN

GİRİŞ

Ürünlere artan talep doğrultusunda gelişen endüstri sektöründe bu ürünlerin depolanıp dağıtılmasının da ekonomik, ergonomik ve hızlı olması gerekmektedir.
Bu amaç doğrultusunda endüstride robot kolların kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu tez çalışmasında iki eklemli rijit robot kolu imal edilmiş, bir fabrika ortamında raflara ürün yerleştirecek şekilde çalışması sağlanmıştır.

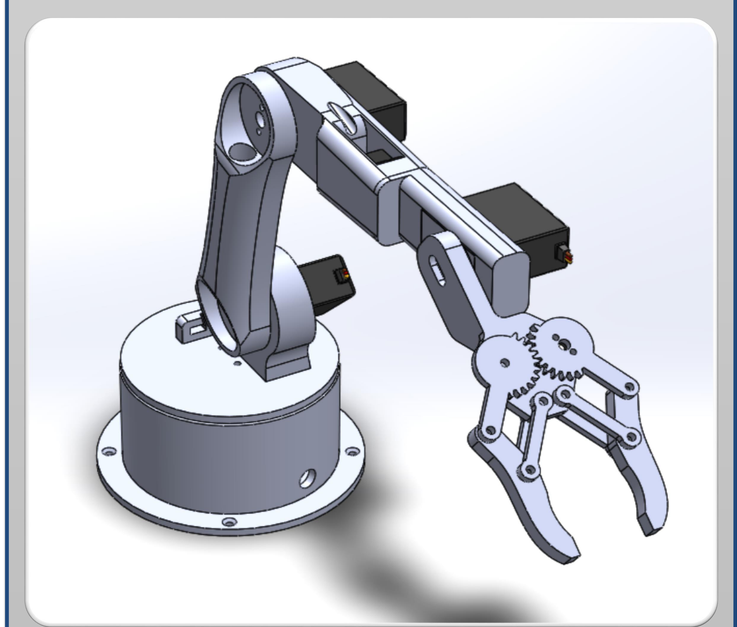
PROJENİN SAĞLADIĞI AVANTAJLAR

→ Monoton, sıkıcı ve yorucu işlerde verimi ve ürün kalitesini düşürmeden, hızlı bir şekilde, sürekli çalışarak daha çok iş yapabilirler. Uzaktan erişim, yönetim, kontrol edilebilme özelliklerine sahiptirler.
→İnsanların fiziksel özelliklerini zorlayan işlerde çalışabilirler.
→ İşyeri güvenliği, sağlık, eğitim, sigorta vb. giderlerin azaltılmasıyla birlikte ucuz işgücü sağlarlar.

TASARIM TANIMI

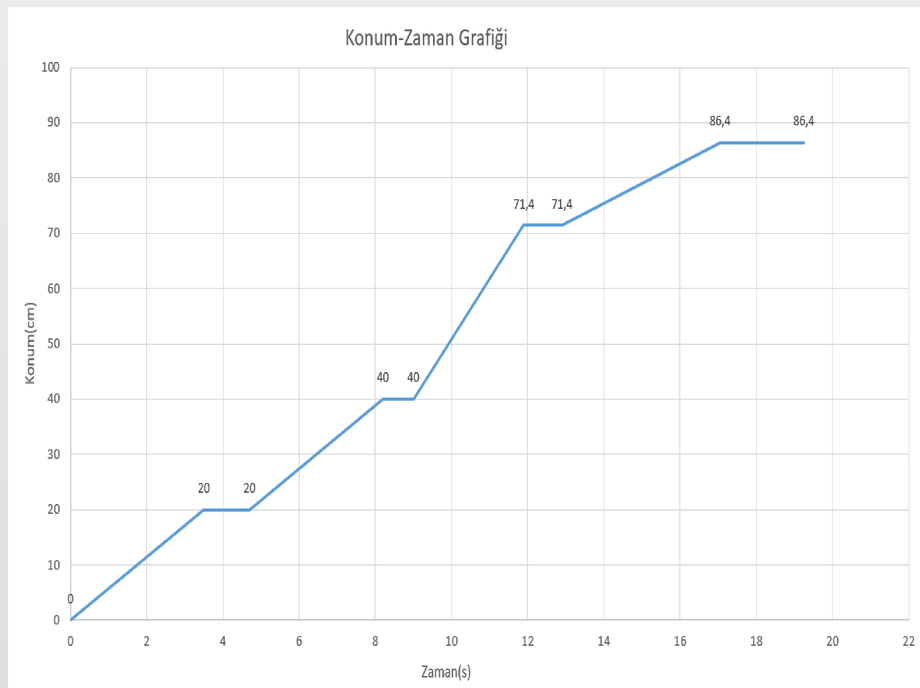
İmal edilmiş robot kol temel olarak çembersel hareket sağlayan bir tabla, iki kol, bir tutucu gripper, dört servo motor, bir mikro servo motor, motorları çalıştırmaya yarayan potansiyometreler ve diğer elektronik devre elemanlarından oluşmaktadır.

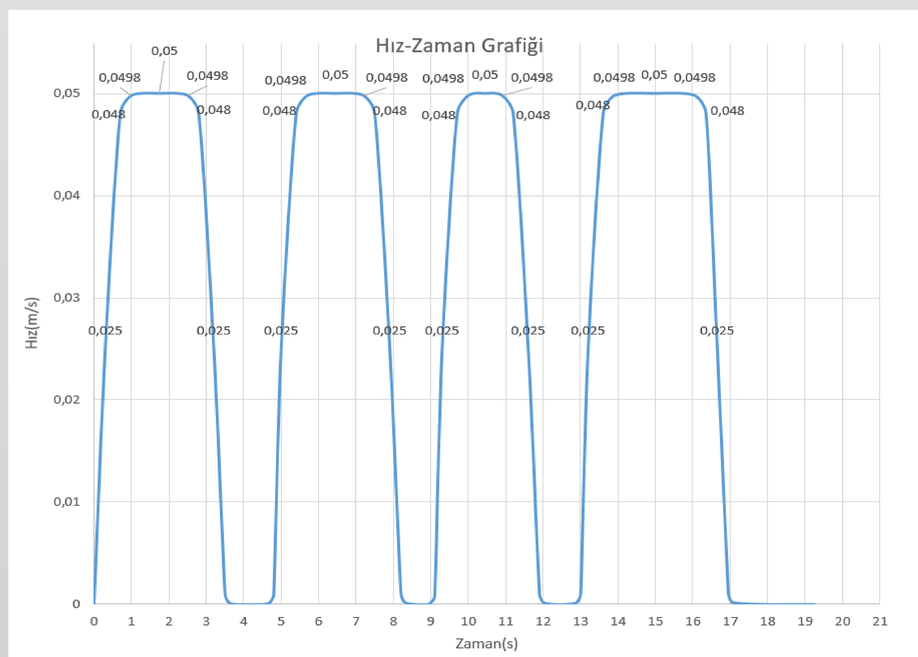
Motorlar ihtiyacı olan gücü doğrudan elektrik prizinden alır. Priz ile devre arasına bir adet anahtar bağlanmıştır. Robot kolun devre kartı Altium Designer programından tasarlanıp kodlanmıştır. Servo motorlar devreye bağlanmış olan potansiyometre üzerinden hareket ettirilir.



Şekil 1. Robot kola ait SolidWorks katı model görüntüsü

İLGİLİ GRAFİKLER





DENEYSEL ÇALIŞMA

Adım1: Kol1 ve Kol2'yi hareket ettiren servo motor çalışır ve kol 20 cm aşağı iner.
Adım2: Gripper'a ait mini servo motor çalışır ve kutu kavranır.
Adım3: Kol1 ve Kol2'yi hareket ettiren servo motor tekrar çalışır ve kol 20 cm yukarı çıkar.
Adım4: Tablanın altındaki çembersel hareket sağlayan servo motor çalışır ve robot kol (2* π *20)/4=31.4 cm hareket eder.
Adım5: Kol1 ve Kol2'yi hareket ettiren servo motorlar çalışır ve kol 15 cm aşağı hareket eder.
Adım6: Kutuyu kavrayan gripper'a ait servo motor çalışır ve kutu rafa bırakılır.

Farklı zamanlarda, belirtilen senaryo ile yapılan 55 çalıştırma deneyinden 53 tanesi başarı ile sonuçlanmıştır. Kalan 2 deneyin başarısız olma sebepleri deneylerin birinde güç kaynağından, diğer bir deneyde ise servo motorlardan kaynaklanmıştır. Buna göre deneyler: (53/55)*100= %96.364 başarı ile güven aralığındadır.

Yapılan hesaplar sonucunda;
Güç: 10.165 W, Enerji: $4.941 \times 10^{(-5)}$ kW.h
24 Saatlik Elektrik Tüketim Bedeli: 0.088 TL olarak hesaplanmıştır.

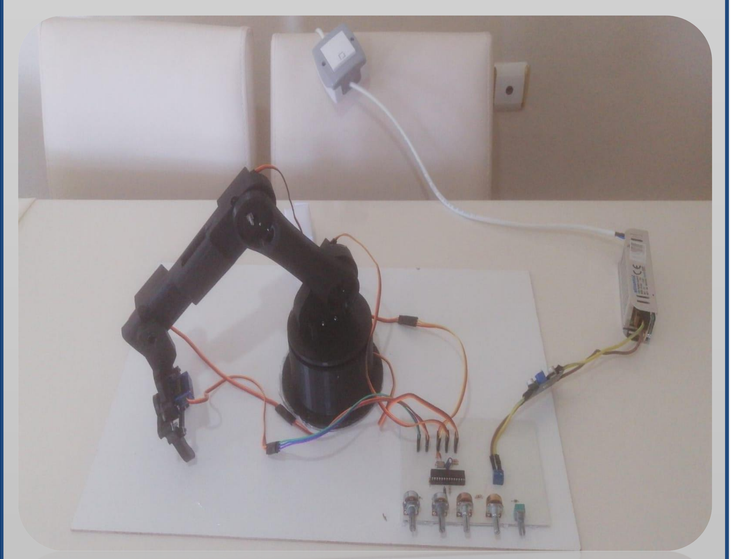
SONUÇLAR

Bu çalışmada raflara yerleştirilecek ürünler özelinde bir tasarım yapılması hedeflenmiştir. Yapılan tasarım-imalat sonucunda ve bu imalat üzerinde yapılmış deneyler sonucunda endüstrinin bu alanında kullanılacak robot kollar;

→ İş gücünü azaltabilirler.
→ Zamandan tasarruf ettirebilirler.
→ Çalışma riskini azaltırlar.
→ Kırık ve bozuk ürün miktarını azaltarak maliyeti düşürürler.
→ Yapılan programlama ve kumandalama işlemine göre uzaktan erişim, yönetim, kontrol edilebilme özelliklerine sahip olabilirler.
→ Aynı ortamda, birlikte, sorunsuz ve hızlı bir şekilde çalışabilmektedirler.

IFR tarafından sunulan 2019 Dünya Robot Raporu'na göre endüstriyel robotların sektörel bazlı kurulumunda %30'luk pay ile otomotiv sektörü birinci sırada yer alıyor. İkinci sırada ise %25'lik pay ile elektrik-elektronik sektörü geliyor. Üçüncü sırada ise %10'luk pay ile metal sektörü yer alıyor.

Yapılan bu araştırmalar incelendiğinde endüstride yer alan robotların yakın gelecekte çok daha çeşitli sektörlerde yer alacağı; hali hazırda yer aldıkları sektörlerde ise kullanımlarının çok daha yaygınlaşacağı; monoton bir şekilde tekrarlanan, can güvenliğini riske eden, ağır ve yapılması zor işlerde insan gücünün yerini alacağı sonuçları çıkarılmıştır.



Şekil 2. İmalatı gerçekleştirilen iki eklemli robot kol prototipi