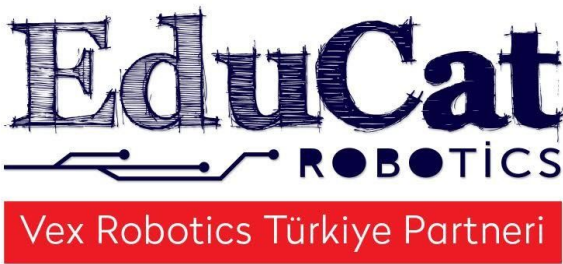
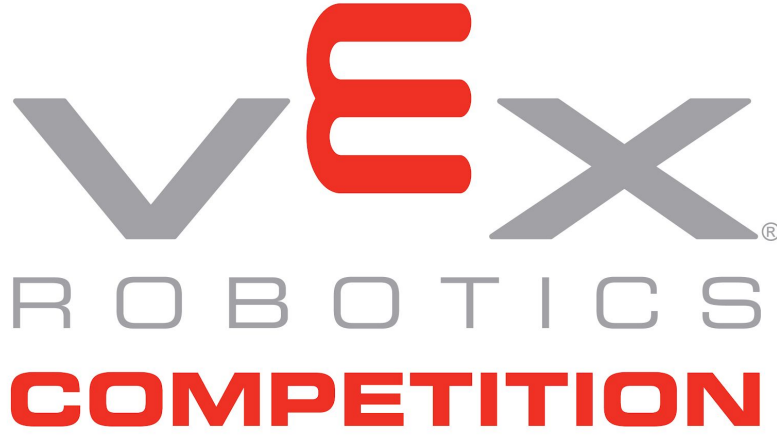


# ÖZYEGİN VEX YAZ KAMPI TAKIM XII MÜHENDİSLİK TASARIM DEFTERİ



Aşağıda takımımızın projesinin açık kaynak linkine ulaşabilirsiniz

→ <https://github.com/VEX-TEAM-HEPTAGON/hepta> ←

# TAKIM ÜYELERİ

- **İleri Mekanik:**
  - Alican Kıranlar (TEVİTÖL)
  - Barın Selçuk (TEVİTÖL)
  - Berra Doğan (TEVİTÖL)
  - Hasan Arda Sezer (TEVİTÖL)
  - Tuna Çelebi (IŞIK FEN)
- **İleri Programlama:**
  - Hüseyin Yağız Devre (ÜSKÜDAR AMERİKAN)
  - Melisa Çopur (ÜSKÜDAR AMERİKAN)

## ROBOTUN YAPIM SÜRECİ

### 1) ANLA

- Problemi tanımla → VEX tarafından yayınlanan “manuel”i okuyarak yeni oyundaki yapılması gereken temel görevleri sıraladık. Bunlardan bazıları aşağıda gösterdik:
  - Otonom
  - Küpleri taşıma
  - Küpleri “goal zone”lara koyma
  - Küpleri kaldırıp hunilere koyma

Bu da bize çok yardımcı kaynakça “manuel” kitapçığı :

"2019-20 VEX Robotics Competition Game." *VEX Robotics*. N. p., 2016. Web. 20 Aug. 2019.

## 2) KEŞFET

- Nasıl yapılabilir? → Bu aşamada oyunu daha yakından inceleyerek, araştırmalar yaparak ve ne tarz sistemlerin bu oyunda işe yarayacağını takım içinde beyin fırtınası yaparak keşfettik.
  - Olası stratejileri düşündük. Bunlardan bazıları:
    - Hem kuleyi hem de alanları hedef alarak ittifagımızın gelmeme ya da robotunun çalışmaması ihtimaline karşı robotun tüm görevleri yapmasını sağlamak
    - Kuleleri koymayı hedef almadan hıza odaklanarak kısa sürede küp alıp “Goal Zone”a yerleştirmek
    - “Gol Zone”ların küçük olacağını da hesaba katarak küpleri belirli sistemlerle üst üste duracak şekilde yerleştirmek
    - Küpleri “goal zone”lara taşımanın daha kolay bir görev olduğunu ve bizi diğer gruplardan ayırmayacağını ancak küplere hunilere koymanın bizi farklı kılacağını düşündük. Bu yüzden de halkalara küpleri koymaya odaklanmanın hem ittifagımızla daha kolay ve verimli çalışmamızı hem de ittifak seçimlerinde ittifagi seçme hakkı kazanmamış olsak bile finali garantilemek için bize yardımcı olacağına karar verdik. Hunilere odaklanmak da böylelikle stratejilerimizden biri oldu.
  - Nelerden ilham aldık?  
Robotumuzun yapılmasında ilham aldığımız esas kaynak:  
"VEX 2019 Tower Takeover RI3D Reveal." *YouTube*. N. p., 2019. Web. 20 Aug. 2019.  
448X VEX takımı bu videoyu hazırlayarak bizlere çok yardımcı oldu. Bunun için onlara çok teşekkür ediyoruz.

## 3) TANIMLA

- Robot ne yapacak? → Bu aşamada, bir önceki aşamada düşündüğümüz hangi stratejilerin doğru bir şekilde işleyeceğini düşündük ve robotun en son ne yapması gerektiğini kararlaştırdık ancak çoğu proje de olduğu gibi bizim projemizde de sonradan bir fikir değişikliği yapıldı.
  - İlk başta planladığımız hayalimizdeki robot
    - Stok yapabiliyor
    - Kule şeklinde küpleri dizebiliyor
    - Hunilere küp yerleştirebiliyor ve küpleri bu hunilerin içinden çıkarabiliyordu.

Yani düşündüğümüz çoğu stratejiye uyuyordu; ancak sistemde bir sıkıntı çıktı. Bu sorun daha küplerin hunilere koyulması sağlanmadan önce; 2 tane arka tekerleklerle (arka olmasının sebebi ağırlık merkezini dengelemek), 1 tane H sistemin ortasındaki omni tekerlekte, 1 tane küplerin depolanması ve geri koyulması için olan eğimi ayarlayan sistemde ve 2 tane de intake için kullanılan kasnakların dönmesi için olmak üzere 6 tane motorun kullanılmış olmasıydı. Bu şekilde bize motorlardan ve demir parçalardan yapılı ağır kolu kaldırmak için yalnızca 1 motor kaldı. Bu sistemde hıza ihtiyacımız olmadığı için motoru küçük çarktan büyük çarka aktardık ve torktan kazanç sağladık. Böylelikle gerekli gücü sağlamış olduk ancak milin büzülmesinden dolayı iki taraf aynı anda havaya kalkmadı ve bu nedenle robot küpleri hunilere koyamadı. Biz de zaman kısıtlamasından dolayı robotun çok fazla gelişmemiş işlevi olmasındansa az ama iyi işleyen daha az özelliğinin olmasını tercih ettik ve hunileri göz ardı ettik.

- Programlamada bu özelliklerin kullanılması için ise C++ programlama dilinin if-else ve while() gibi kod ifadelerini kullandık.

## 4) HAYAL ET

- Bu aşamada yapacağımız görevlerle ilgili beyin fırtınası yaptık.

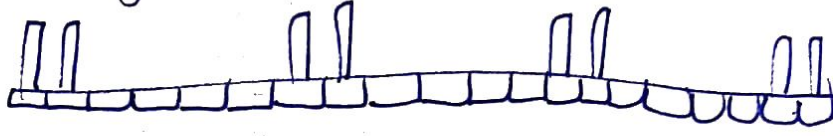
Düşündüğümüz olası sistemler

- Takımımızdaki birçok sistem konuşulmuş olmakla birlikte takım üyelerinin de edindiği deneyimlerden dolayı bu sistemlerden biri hariç hepsi elenmedi. Bu elenen sistemlerden birkaçı şunlardı:
  - Clawbot'a benzeyen
  - Fourbar'lı kaldırma sistemi

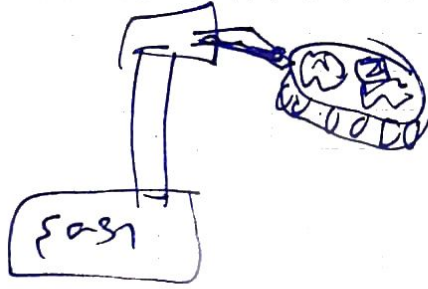
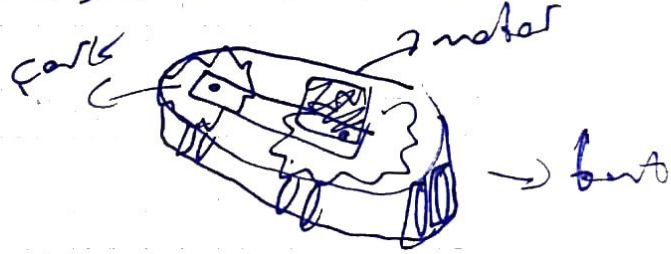
Clawbot'un elenme sebebi yavaş olması ve 45 cm sınırını aşmadan kübü yeterli seviyeye çıkaramamışyken; fourbar'lı kaldırma sistemini seçmememizin sebebi ise güçsüz olacağını ve güçlendirmek için de çok fazla parça kullanmamızın gerekmesi

Biz ise iki döner bant arasında kutuları hem depolamaya hem kutuları yukarı çıkaran bir sistem yapmaya karar verdik. Bunun yanında tekerleklerde yaz okulunda öğrendiğimiz H sistemini uygulayarak robotumuzun otonom sisteminde karşılaşılabileceğimiz olası zaman kayıpları ve problemleri minimuma indirdik.

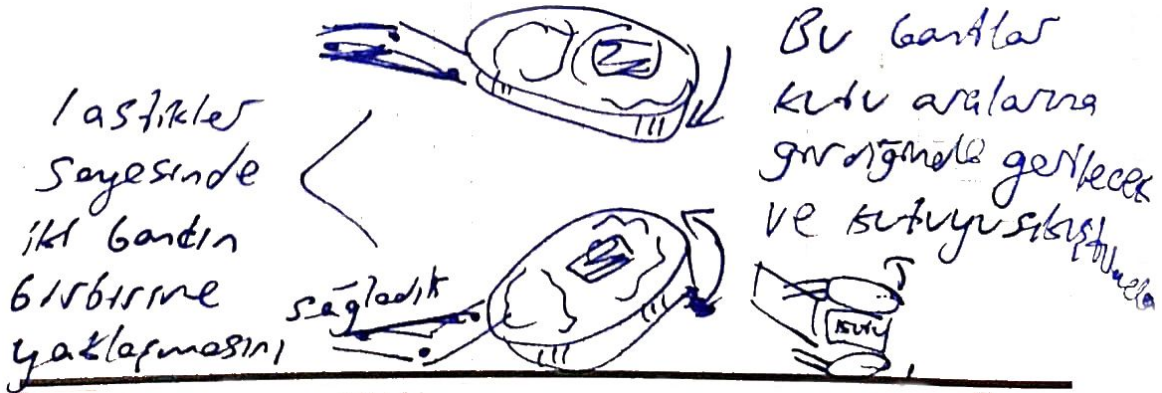
kullandığımız bant



döner intake sisteminin benzeri



42 6v sistemler  
sarıya metal  
parçalar aach  
gryle sabitledik



**İntake Bandı**

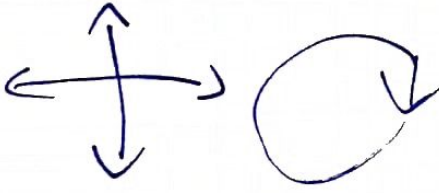
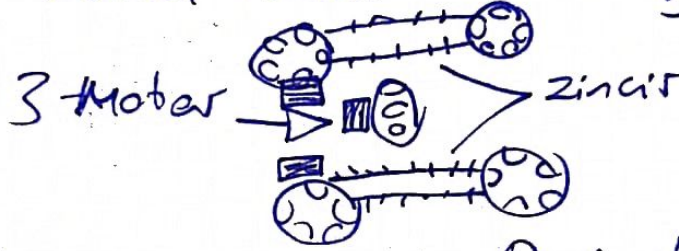
## Hareket Ünitesi

Aranan özellikler

- 1- Dört yöne dönmeyen hareket
- 2- En fazla 3 motor kullanımı
- 3- Mobilite sağlamaya yetecek güç

Karar Verilen Sistem

5 omni teker



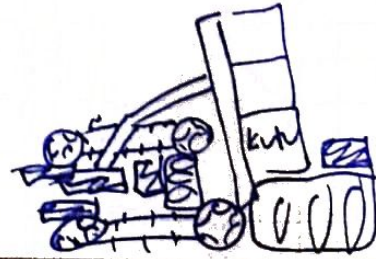
360° Robotun 4 yöne dönüş yapmadan gidebilmesi olarakta güçlük puan alma ihtimalimizi artırdı

## Kutu Taşıma Ünitesi

Başlamadan önce 3 tane robot esbisi oluşturduk.

"yürüşün yeter"  
robotu  
a-

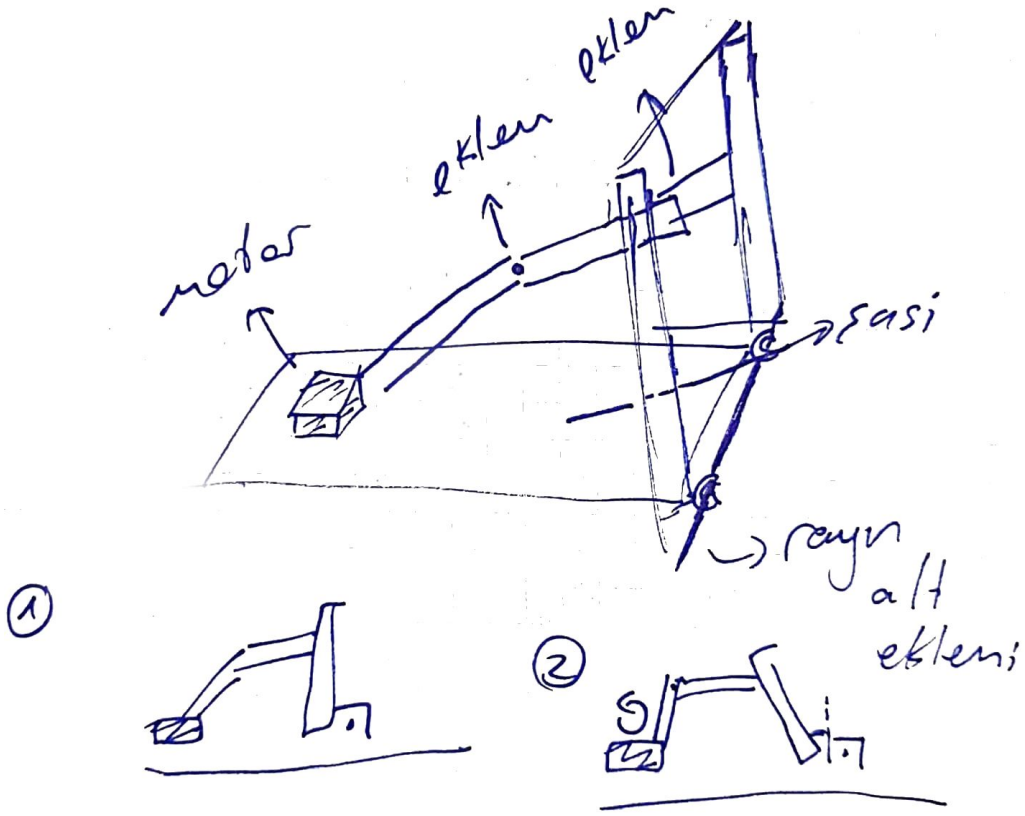
6-  
mükemmel  
alışacak  
robot



## Tekerler ve Hareket Ünitesi

## 5) MODEL ET

Takım üyelerimiz robotun yapılış aşamasında sistemlerin daha iyi anlaşılması amacıyla taslak çizimlerden yararlandı:



### Intake Ünitesi

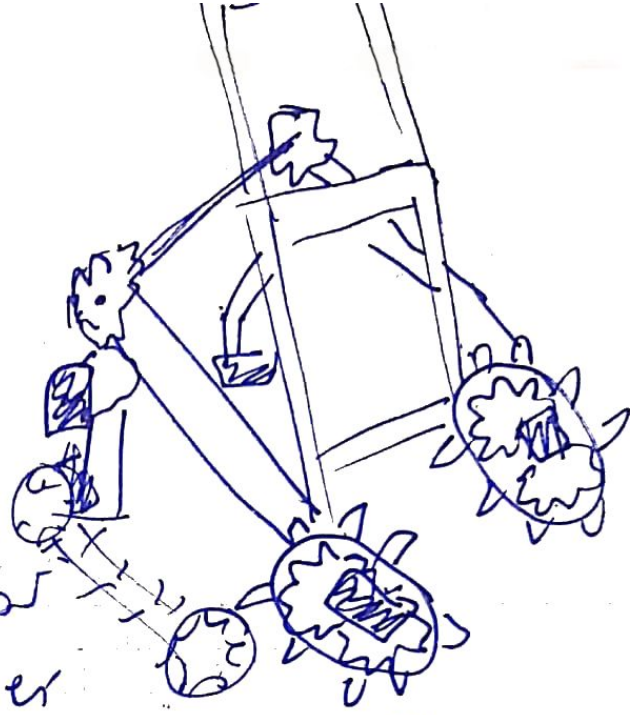
Bu üniteler yaslama rayının yanında  
içeride doğru eğimli, bantlar sayesinde çalışır  
makta

## Bırakma Sistemi



C-  
hayal  
robot

Bu robot  
6 dane kutu  
stack'leyebiliyor  
ve kutuları iker  
alan sisten kutuları  
kalelere de kaldırıbiliyor.



Tamamen  
Gerksiyerli  
6'ın robot

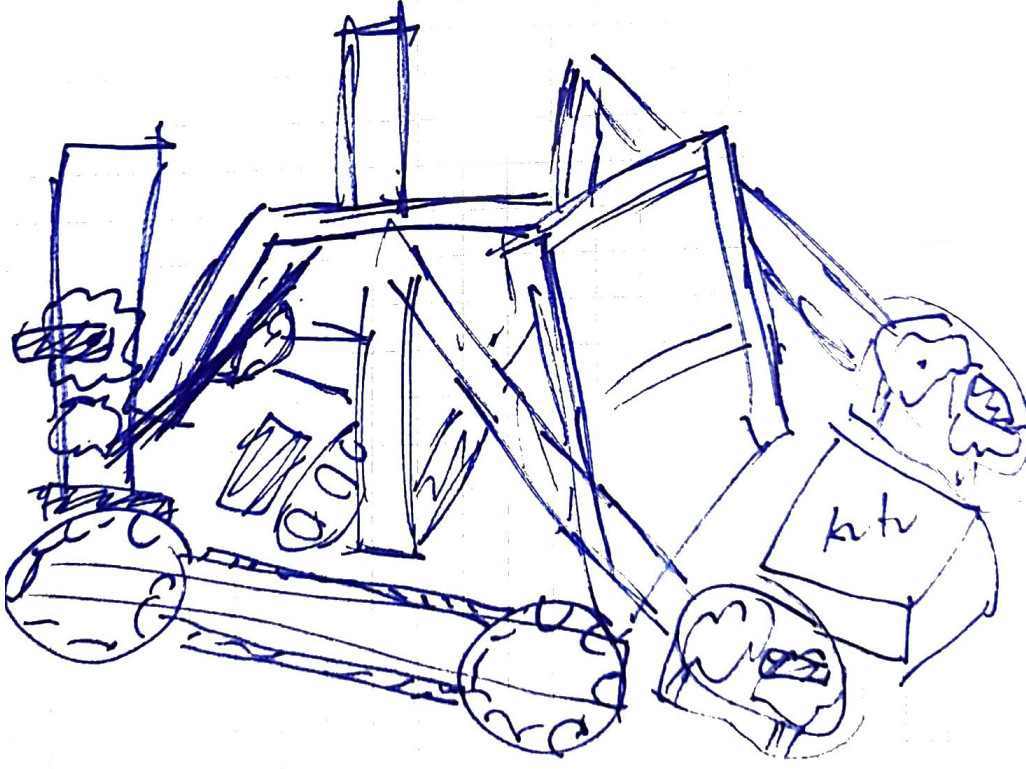
Bu robotu yapmaya karar verdik  
çünkü 7 motor limitini aşıyordu  
ve yeterli parçaya sahip değildik

Şasiden sonra kutu taşıma rayını  
hareket ettiren kolu yapmaya başladık  
Bu rayın genye taşıması kutuların  
stack'lenmesini kolaylaştıracak

**Hayal Robot**



# Robotunuzun Final Çizimi



**Final Çizim**

## 6) SEÇ

- Bu aşama grubumuzun en kolay atlattığı aşama oldu çünkü takım içerisinde fikirler ilk oluştuğunda tartıştık ve süreç için en ideali bulduk. Böylece robotu yalnızca ekleme ve çıkarmalar yaparak son hale getirdik. Böyle bir yol izlememizin nedeni ise kısıtlı süre oldu.

## 7) DÜZELT

- Kuvvetli Yönleri (Strength)
  - 3 kübe kadar(kapasite 5) kadar istifleyebiliyor.
- Zayıf Noktalar (Weaknesses)
  - Küpleri bırakan bant tutukluluk yapabiliyor, küpleri bırakmada zorluk çekebiliyoruz.
- Fırsatlar (Opportunities)
  - Robotumuz 4 farklı otonom koduna sahip, H şase ile her doğrultuda hareket edebiliyor.
- Tehditler (Threats)
  - Rakip takım eğer kulelere atabiliyorsa daha çok kutu bırakmamız gerekir çünkü robotumuz kulelere atamıyor.

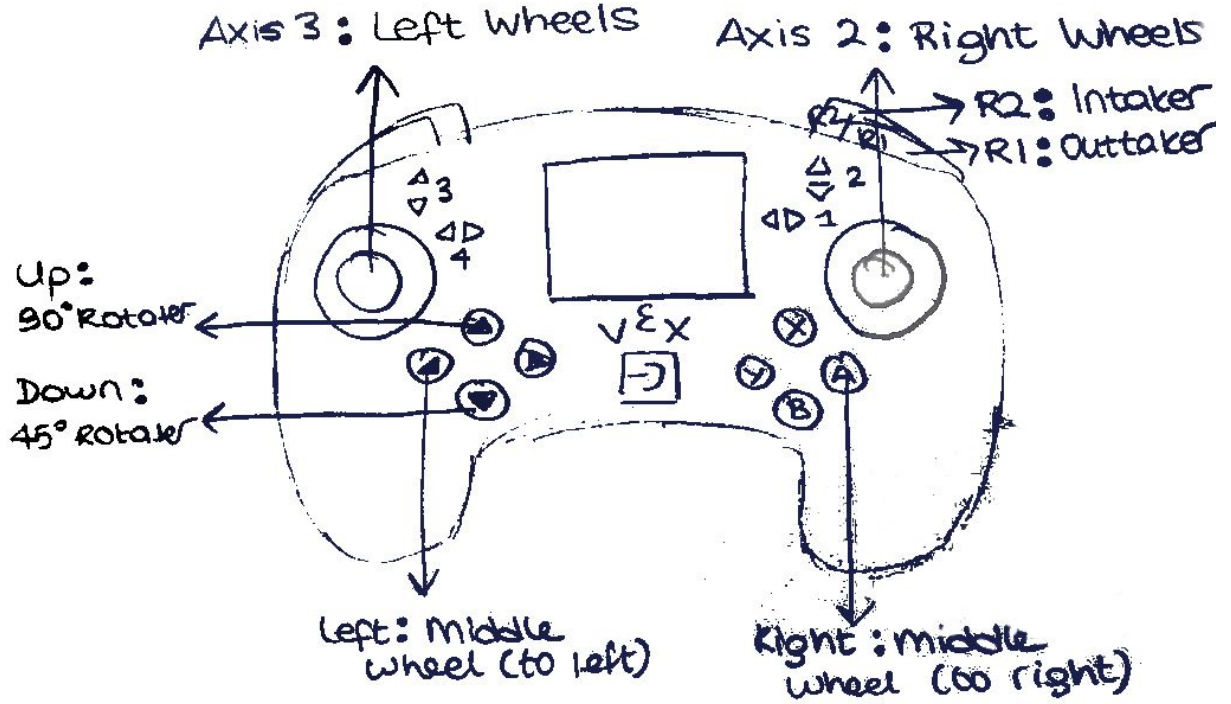
## • 8) TANITIM

- Mentörlere danışılır.
- Bu aşamada çalışma alanımıza gelen mentör ve öğrencilere robotumuzu anlatıp fikirlerini alarak robotumuzu geliştirdik.

## • 9) TEST ET

- Bu aşamada mekaniği ve programlamayı kontrol ederken robotu driverın sürmesini sağlayarak driverın da pratiğinin gelişmesini sağladık. Bunun yanı sıra takımımız içinde yarışma esnasında kullanacağımız stratejiler belirledik.

Bu sürecin programlamasında kumandada önceden atadığımız yerleri, driverın el alışkanlığına göre yeniden kalibre ettik. Driver'ımızın isteği üzerine Controller'ımız için Tank modu kullandık. Controller'ımızın belirli butonlarına belirli robot hareketleri atadık.



## Kumanda skeci

Oyun sırasında uygulamayı düşündüğümüz stratejilerden bazıları:

- Aynı renk küpleri toplamak
- Karşı takım eğer huniye bir küp koyduysa onun hareketlerini takip etmek ve bu küpü yanıltmak için mi yoksa gerçekten bunu toplayacakları için mi koyduğunu izleyerek buna karşı gerekli renklerden depolayarak onların ek puan verecek küp avantajını azaltmak
- Çok kere değil, az kere ama üst üste küpler koyarak "goal zone"lara daha fazla küp koymak

Ancak stratejilerimizi sahayı ve rakiplerimizi görünce geliştireceğiz

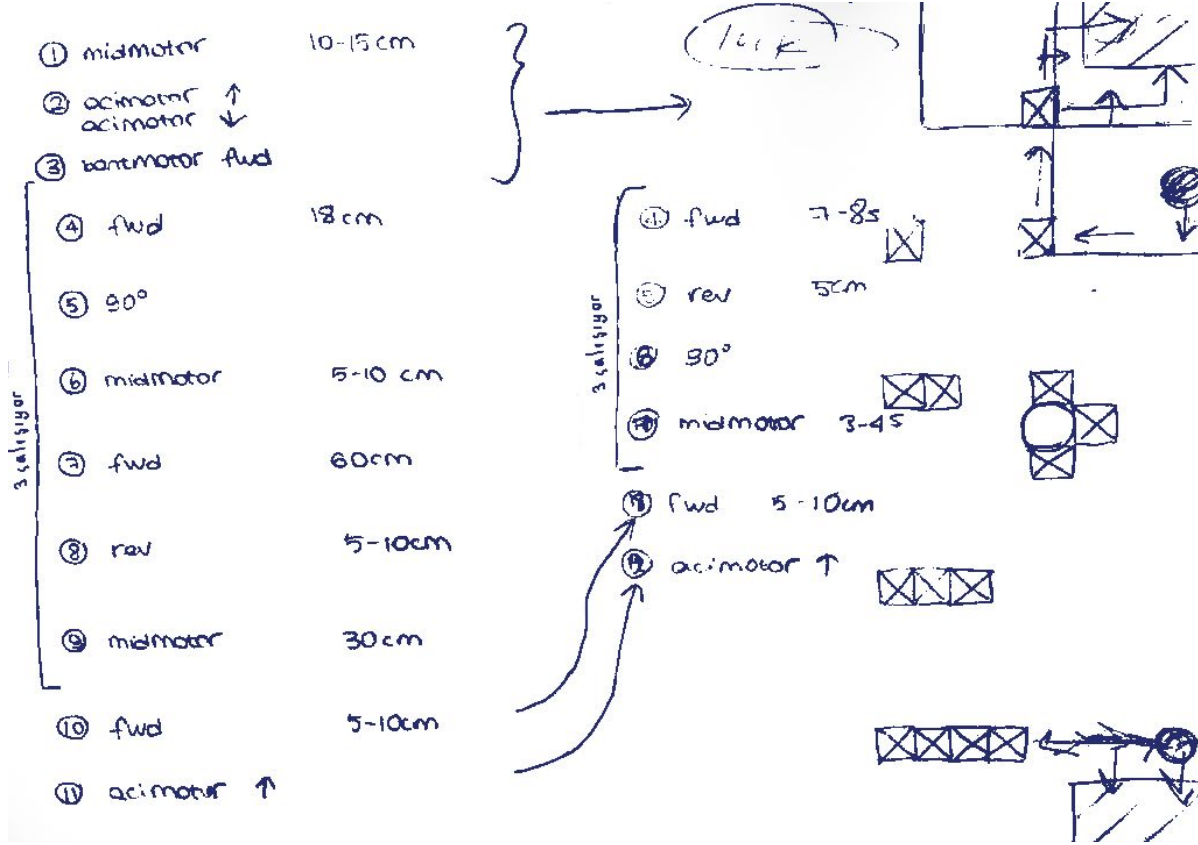
## 10) FİNAL

- Robotumuz ve yapabildikleri → Robotumuz son haliyle yerden küpleri motor ile alarak en fazla 5 taneye kadar istifleyebilme kapasitesine sahip. H taban sayesinde tüm doğrultularda hareket edebiliyor. Otonom evresinde 3 küp atmasını planlıyoruz. Robotumuzu aşağıdaki alanlarda inceleyebiliriz:
  - İntake ve Depolama:
    - İntake sisteminde kısaç şeklinde konumlandırılmış 3:5 dişli oranıyla hızlandırılmış bir bant kullandık; bant üzerindeki kanatçıklarla küpleri yukarı doğru itiyor. Yukarı itilen küpler başta 3, otonom evresinde üstündeki lastiklerle 5'e kadar küp alabilen depolamada tutuluyor.
  - Taban ve Omni "H" Sistemi:
    - Taban "H" şeklinde konumlandırılmış profillere paralel konumlandırılmış 4'ü paralel 1'i paralel olanlara dik olacak şekilde 5 omni tekeri taşıyor. Ortadaki omni sağ-sol doğrultusundaki hareketi sağlarken dıştakiler ileri-geri doğrultusunda hareketi sağlıyor, bu şekilde robotumuz iki boyutlu düzlemde tüm yönlerde ve doğrultularda aynı "mecanum" tekerler gibi kolayca düz hareket edebiliyor. Bu sistem özellikle otonom evresi sırasında büyük avantaj sağlıyor. Taban, ayrıca intake ve yerleştirme sistemlerini destekleyen sütunları da taşıyor.
  - Destek Profiller ve Küpleri Yerleştirme:
    - Destek profiller robotun intake kollarını ve küpleri itirme(yerleştirme) sistemini taşıyor. Yerleştirme sistemi 1:5 dişli oranında kuvvet kazancı sağlayan bir eklem ve iki ray içeriyor. Sistem, depolama "Goal Zone"a girdiğinde rayı dikleştirerek küpleri bırakıyor.
  - Motorlar:
    - Robotumuzda toplam 6 tane 18:1 redüktörlü 200 rpm V5 motoru bulunuyor. Motorlardan 3'ü tabanda robotun konumlandırılması ile görevli, omni tekerleri sürüyor. 2 tanesi küplerin alınması ve depolanması ile görevli, kısaçtaki bantları sürüyor. Sonuncusu ise küplerin(depolan) bırakılması ile görevli rayı ileri itmekle görevli.

## OTONOM

Kodun dilinden çok algoritmanın önemli olduğunu bildiğimizden otonomu programlamaya planlama ile başladık. Bu planlamada algoritmanın adım adım nasıl bir yol izleyeceğini sahayı ve

robotun teknik yapısını ele alarak belirledik. Sahanın içinde robotun izleyeceği yolun uzunluğunun yanı sıra robotun tekerleğinin çevresinin değerlerini kullanarak gerekli hesaplamalarımızı yaptık.



1. Başlangıç Noktası Planı

2. Başlangıç Noktası Planı

Sağ Saha Planı

İki farklı ittifak için ikişer tane olmak üzere dört farklı otonom kodu hazırladık. Beyinin sekiz farklı kodu hafızasında barındırması özelliğini göz önünde bulundurarak bu dört farklı otonom kodumuzu dört farklı yarışma kodu olarak beyine aktardık.

Bu şekilde bu süreci küçük değişimler haricinde sonlandırdık ve yarışma için çok umutluyuz.