



ТЕХНОЛОГИЧНО УЧИЛИЩЕ ЕЛЕКТРОННИ  
СИСТЕМИ към ТЕХНИЧЕСКИ  
УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ

# КУРСОВ ПРОЕКТ

по “Вградени микрокомпютърни системи”, 11 клас

**Тема:** Изграждане на Battle Bot

**Изготвил:**

Александър Мечкаров  
Димитър Желев

**Проверил:**

Росен Витанов

СОФИЯ  
2024

# **Съдържание**

<b>Съдържание.....</b>	<b>2</b>
<b>Увод.....</b>	<b>3</b>
<b>Проучване.....</b>	<b>4</b>
<b>Блокова схема.....</b>	<b>10</b>
<b>Избор на компоненти.....</b>	<b>11</b>

## Увод

Много преди блясъкът на BattleBots™ на Comedy Central да донесе масова привлекателност на спорта, битката с роботи е имала много по-скромно начало. Началото на спорта датира през октомври 1989 г. в най-добрата среда за безумни неща: конгрес на научната фантастика. MileHiCon — конвенция, която се провежда от 1969 г. в Денвър — включва първия истински турнир, популяризиращ роботизирани битки, наречен Critter Crunch.

Според статии, намерени в интернет, малка група машинни инженери, известна като Denver Mad Scientist Club, е предвидила събитието, след като са изгледали видеоклипове от групата за роботизирано изкуство, известна като Survival Research Laboratory, и са научили за състезание в MIT, което изисква домашни роботи да се състезават в механични задачи като събиране на топки за пинг-понг. Чрез свързването на тези влияния с вече съществуващия Critter Crunch в MileHiCon, групата създава бойно събитие с роботи като никое друго до сега.

# Проучване

## 1.1 Видове Battle Bots

### 1.1.1 Vertical/Horizontal Spinner Bots

Spinner ботът е кралят на атаката и защитата, ако приемем, че остане жив. За да се класифицира боен бот като Spinner, външната страна на робота се върти или цялата горна въртене. Неговото нападение е неговата защита, което гарантира, че при нападение от опонента той също ще понесе щети. Моментната сила е ключова при нанасянето на големи щети и водачът трябва да умее правилно да маневрира през арената, изчаквайки Spinner-а да развие максимална скорост. Spinner ботовете са разрушителни както за конкуренцията, така и за самите себе си, затова се изисква добра поддръжка и много резервни части.



Фиг. 1.1.1a - Vertical Spinner



*Фиг. 1.1.1b - Horizontal Spinner*

### 1.1.2 Drum Bots

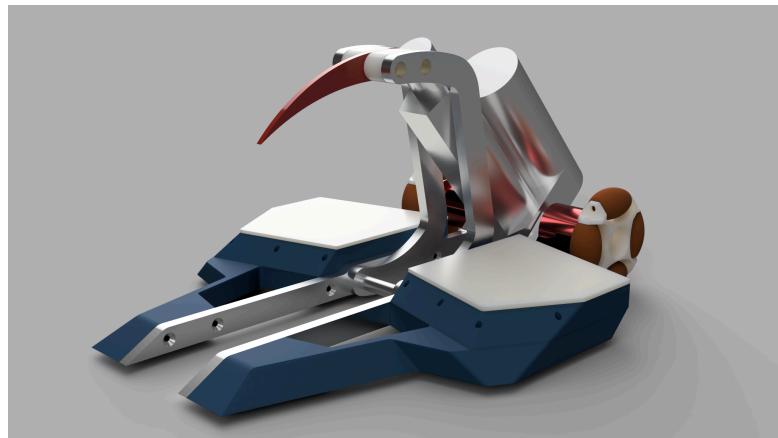
Drum ботовете са “heavy hitters” от типовете Battlebots. Начинът, по който работи Drum бота, е, че има огромна въртяща се маса отпред. Ако барабанът е проектиран правилно, той ще има способността да хвърля други Battle ботове във въздуха или отстрани на стената на арената. Въпреки това, поради тежката маса, въртяща се с високи обороти, тези роботи могат да бъдат трудни за управление. Причината за това е, че високият момент на инерция ще накара бота да иска да се преобрънне, докато завива.



*Фиг.1.1.2 - Drum Bot*

### 1.1.3 Crusher Bots

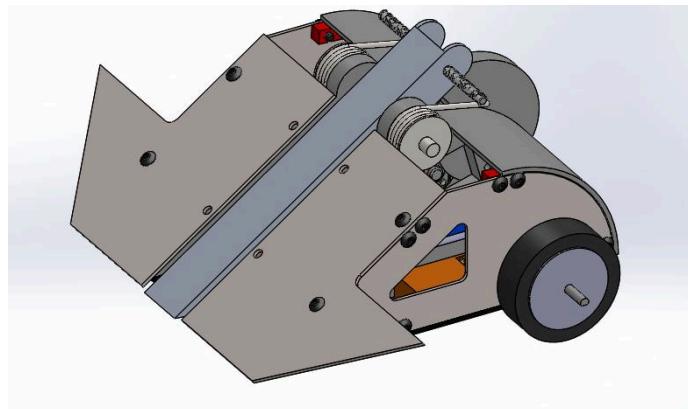
Crusher ботовете имат менгеме, подобно на трошачка, проектирано да държи и евентуално да огъва рамката на опонента. Необходимо е да се отдели много време за упражняване на шофирането, тъй като не само ще трябва да се управлява робота, но и да се добие усет за атакуването в правилния момент, за да хванете другия бот. Освен това водачът трябва да е добре запознат с правилата на мача, относно ограничението на времето, през което можете да задържате опонента си, преди да трябва да бъде пуснат.



Фиг. 1.1.3 - Crusher Bot

### 1.1.4 Flipper Bots

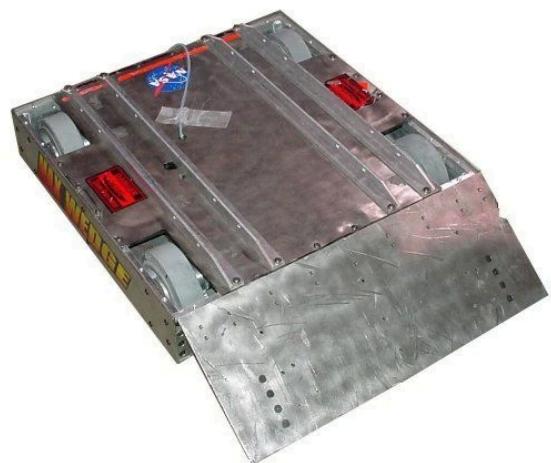
Flipper ботът има ръка, обикновено свързана с мощна пневматична система, която се използва за обръщане на опонента. Подобно на трошачката, нужен е добър шофьор, който има добри рефлекси, за да работи с този бот. Ако флиперът работи от пневматична система, тогава има ограничен период от време, в който можете да се използва рамото на флипера, преди въздухът в резервоарите да свърши.



*Фиг. 1.1.4 - Flipper Bot*

### 1.1.5 Wedge Bots

Wedge ботът е проектиран с наклонена равнина отпред. Целият смисъл на това е да даде възможност на Battle бота да вдигне опонента си и да го забие в стената на арената или в някаква друга опасност. Този робот обикновено е много здрав структурно, което го прави много труден за унищожаване. Въпреки това, поради липсата на оръжие, те не винаги нанасят много щети на опонента си, те също изискват опитен шофьор, който да ги управлява.



*Фиг. 1.1.5 - Wedge Bot*

### 1.1.6 Hybrid Bots

Хибридите комбинират изброените по-горе стилове, позволявайки допълнителни дизайнерски характеристики, които могат да се използват като вторично оръжие. Най-големият проблем при това е, че ще увеличи времето за процес на проектиране и ще трябва да се обърне повече внимание на теглото. Освен това е трудно да се поставят вторични функции на спинер.

## 1.2 Начин на управление

Дистанционното управление е най-разпространеният метод за управление, при който човешки оператор използва ръчно устройство, за да изпраща команди до робота, насочвайки неговите движения и действия. Ръчното устройство обикновено включва джойстици или други контроли, които позволяват на оператора да движи робота и да управлява оръжията му.

### 1.2.1 Radio Frequency (RF) control

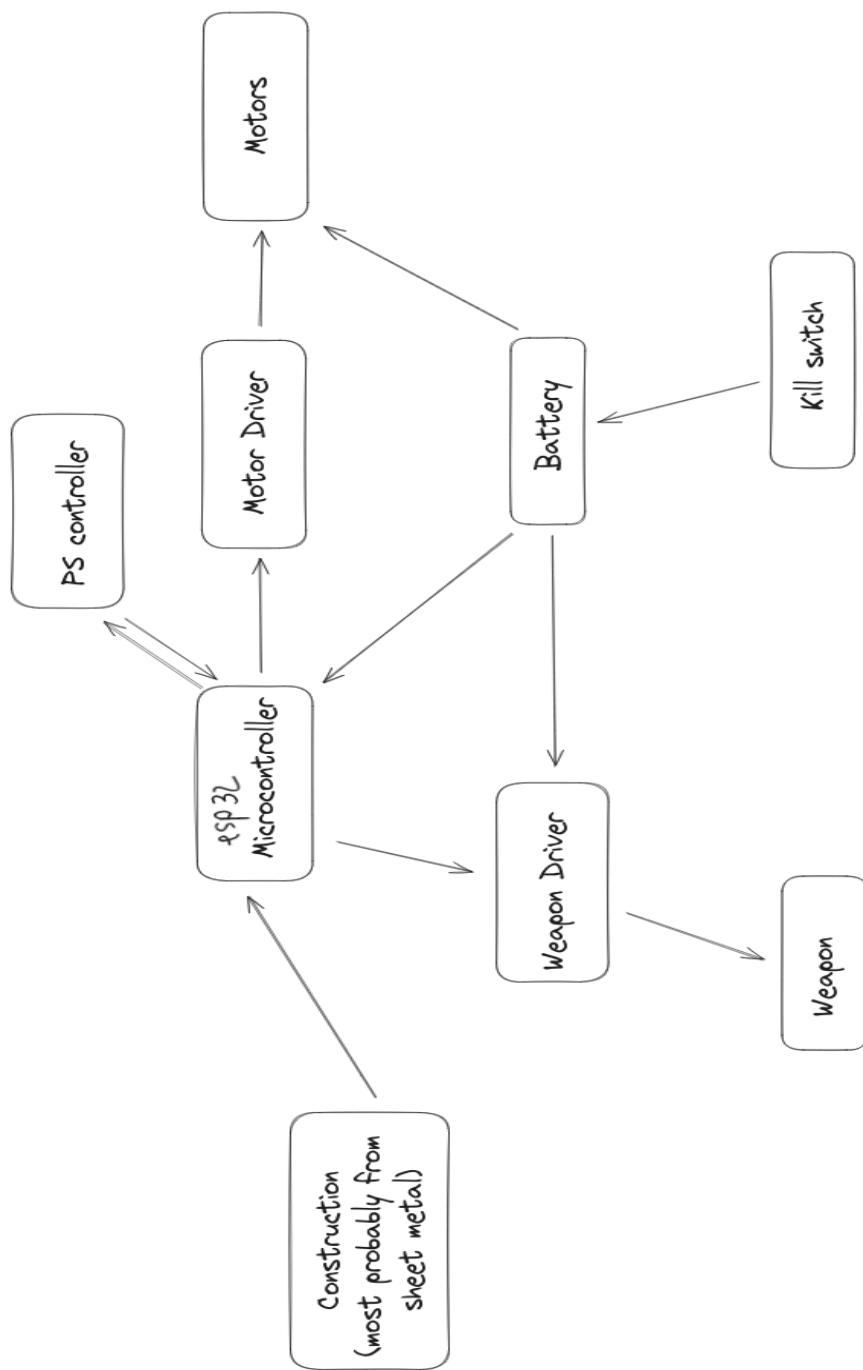
За приемане на радиосигнали трябва да се използва антена. Въпреки това, тъй като антената ще улавя хиляди радиосигнали наведнъж, е необходим радиотунер, за да се настрои на определена честота (или честотен диапазон). Това обикновено се прави чрез резонатор – в най-простата му форма, верига с кондензатор и индуктор образуват настроена верига. Резонаторът усилва трептенията в определена честотна лента, като същевременно намалява трептенията на други честоти извън тази лента.

Frequency	Wavelength	Designation
3 – 30 Hz	$10^5$ – $10^4$ km	Extremely low frequency
30 – 300 Hz	$10^4$ – $10^3$ km	Super low frequency
300 – 3000 Hz	$10^3$ – 100 km	Ultra low frequency
3 – 30 kHz	100 – 10 km	Very low frequency
30 – 300 kHz	10 – 1 km	Low frequency
300 kHz – 3 MHz	1 km – 100 m	Medium frequency
3 – 30 MHz	100 – 10 m	High frequency
30 – 300 MHz	10 – 1 m	Very high frequency
300 MHz – 3 GHz	1 m – 10 cm	Ultra high frequency
3 – 30 GHz	10 – 1 cm	Super high frequency
30 – 300 GHz	1 cm – 1 mm	Extremely high frequency
300 GHz - 3000 GHz	1 mm - 0.1 mm	Tremendously high frequency

*Фиг. 1.2.1 - Radio Communication Range*

Разстоянието, на което радиокомуникациите са полезни, зависи значително от неща, като мощност на предавателя, качество на приемника, тип, размер и височина на антената, начин на предаване, шум и смущаващи сигнали.

## Блокова схема

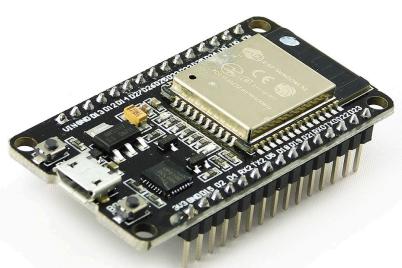


Фиг. 2 - Блокова схема

# Избор на компоненти

## 1. ESP32

ESP32 е мощен микроконтролер, създаден от Espressif Systems, който се използва за разработка на различни типове IoT (Интернет на нещата) проекти. ESP32 предлага широк набор от възможности и функции, като безжична комуникация (Wi-Fi и Bluetooth), вградени аналогови и цифрови входове/изходи, процесор с две ядра, различни периферни устройства (SPI, I2C, UART, GPIO и други), възможност за криптиране и сигурност на данните, и голям избор от библиотеки и SDK (Софтуерни развойни комплекти) за разработка на софтуер. ESP32 се използва в много различни приложения, като умни домове, индустриални автоматизации, сензорни мрежи, проследяване на данни, мобилни устройства и други. Той е популярен сред хобистите и професионалните разработчици заради своята възможност да комуникира с различни устройства по безжичен начин и да бъде програмиран за разнообразни задачи. В нашия случай микроконтролерът ще бъде напълно достатъчен за нуждите на проекта и ще бъде главния “мозък” в него.



Фиг. 3.1- ESP32

## **2. PlayStation 4 Controller**

Контролерът за PlayStation 4 (PS4) е периферно устройство, предназначено за управление на игрите на PlayStation 4 конзолата. Този контролер се нарича DualShock 4. Използва Bluetooth комуникация, което го прави изключително полезен за нашия проект. С негова помощ ще можем лесно да управляваме нашият батълбот без нуждата от създаването на нов контролер. Контролерът идва с множество бутони и два “стика” за управление. С тях ще можем да управляваме движението на бота, а с помощта на бутоните ще можем да включваме и изключваме неговото оръжие.

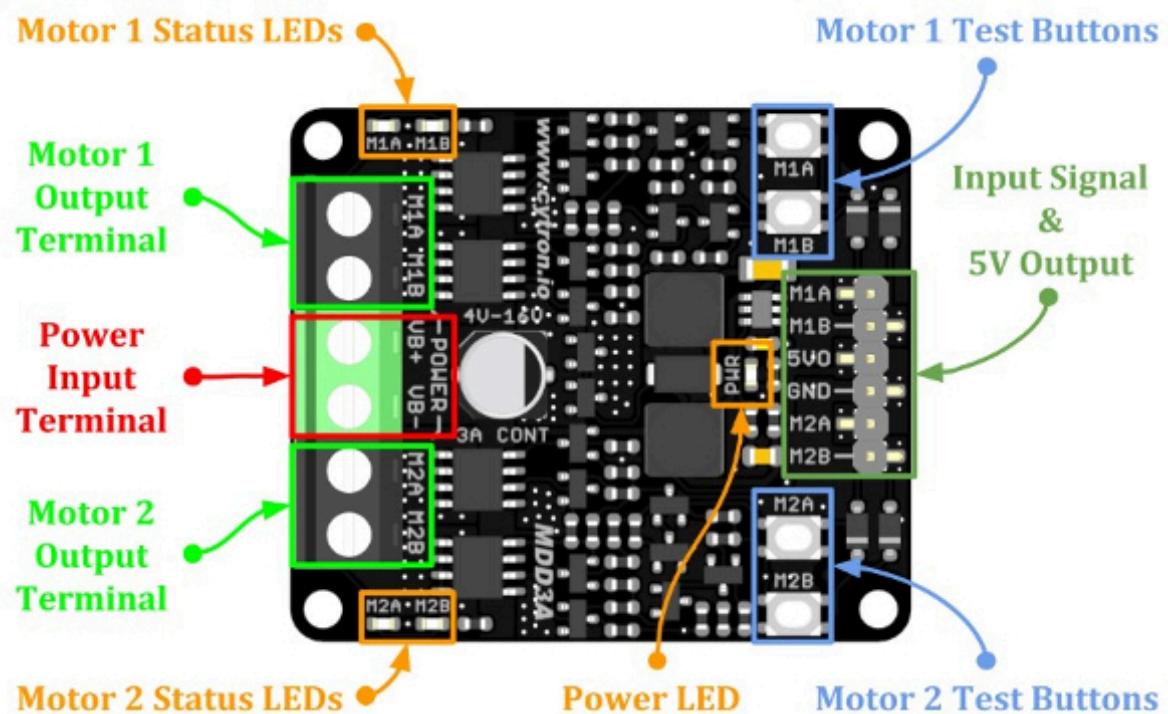


*Фиг. 3.2- DualShock 4*

## **3.Cytron MDD3A**

Cytron MDD3A е мощен драйвер за управление на електромотори. Модулът е предназначен за двупосочен контрол

на два постояннотокови мотора, работещи с напрежение 4V – 16V. Осигурява по 3A изходен ток на мотор, без допълнително охлаждане и издържа до 5A за няколко секунди. Логическата част се захранва от напрежението за моторите и не се нуждае от допълнително захранване. Управлява се с опростен интерфейс, като от микроконтролер са необходими само по два сигнала на мотор: високо или ниско ниво, или PWM до 20KHz. Предвидени са 4 бутона за бързо тестване или ръчен контрол на моторите.



Фиг. 3.3- Cytron MDD3A

#### **4. GB37 550 High Speed Carbon Brush DC Gear Motor**

GB37 550 е мощен четков електромотор, работещ на 12V. Моторът има максимална мощност от 40W. Може да издържи тежест около 32 килограма. Електромоторът прави 90 оборота в секунда. Идва в комплект със 130mm диаметрова висококачествена гума. В проектът са използвани 4 комплекта (4 гуми и 4 мотора).



*Фиг. 3.4- GB37 550 motor & wheel*