

ВИСШЕ ТРАНСПОРТНО УЧИЛИЩЕ “ТОДОР КАБЛЕШКОВ” – СОФИЯ  
Факултет “Комуникации и електрообзавеждане в транспорта”  
Катедра “Електроснабдяване и електрообзавеждане на  
транспорта”

# ДИПЛОМНА РАБОТА

„Електрозадвижване на холономни  
мобилни платформи с всепосочни  
колела“

Дипломант: инж. Венцислав Начев  
Научен ръководител: проф. Георги Павлов

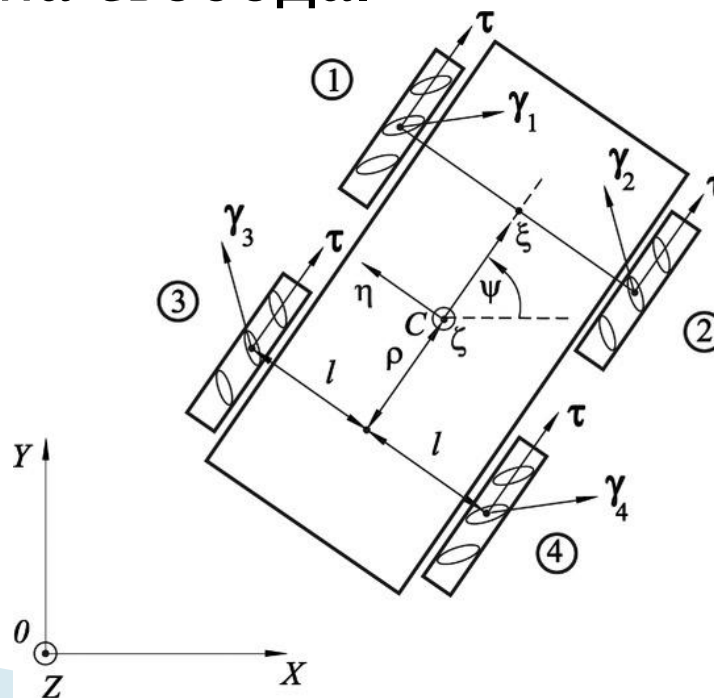
# Съдържание

- ▶ Холономни мобилни платформи
- ▶ Всепосочни колела – Меканум и Омни
- ▶ Приложения на холономните мобилни платформи
- ▶ Разработен прототип
- ▶ Електрическа схема
- ▶ Софтуер за управление
- ▶ Бъдещо развитие



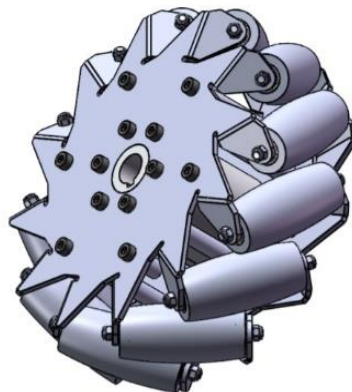
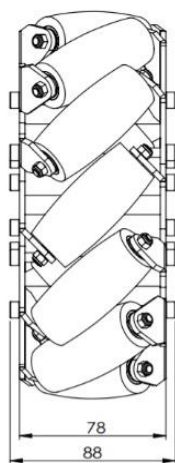
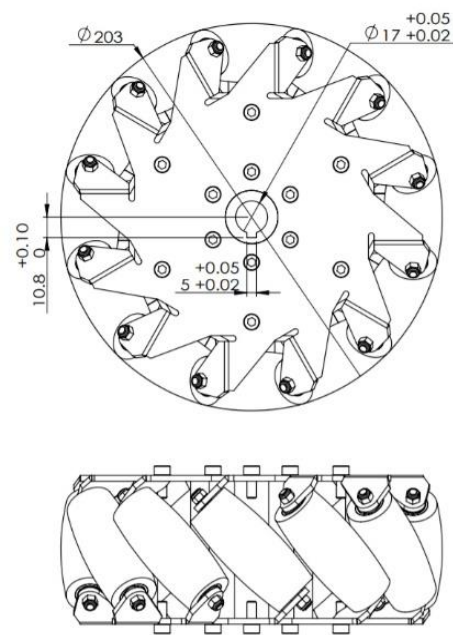
# Холономни мобилни платформи

- ▶ Холономен (*Holonomic*) – от гръцки – ὅλος – означава цял;
- ▶ По отношение на роботиката – холономна система е такава, в която могат да се управляват всички степени на свобода.



# Меканум колела

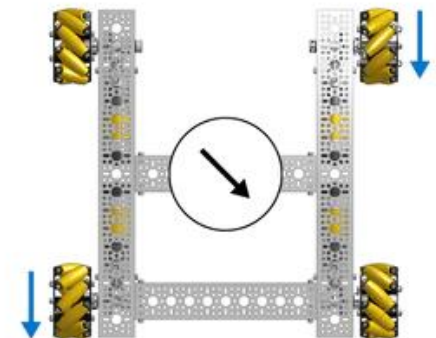
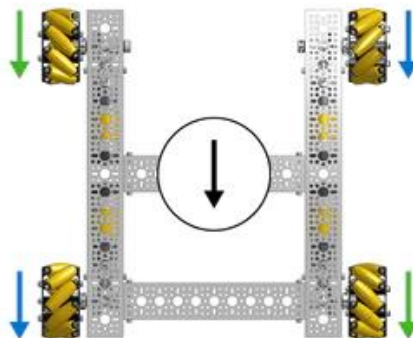
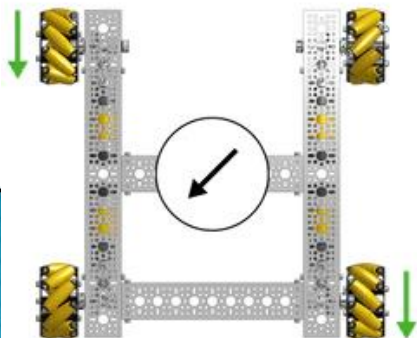
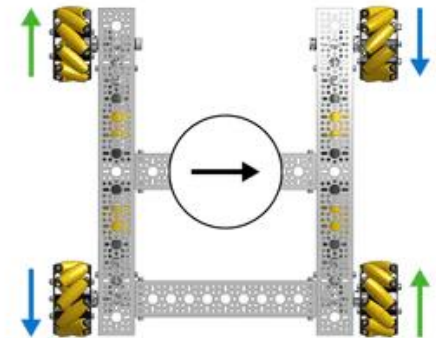
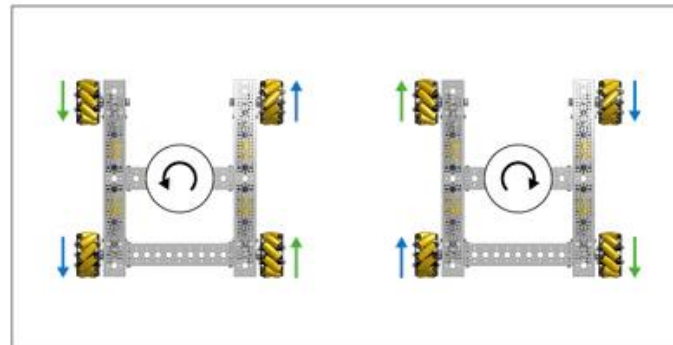
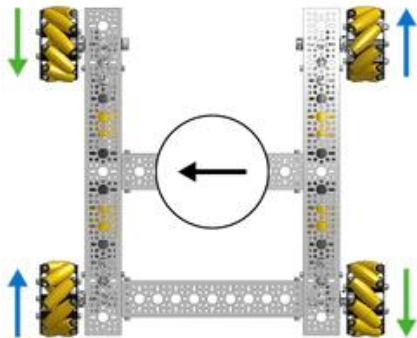
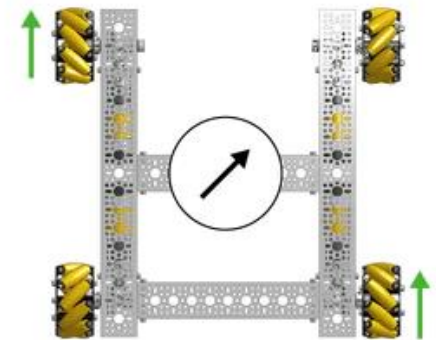
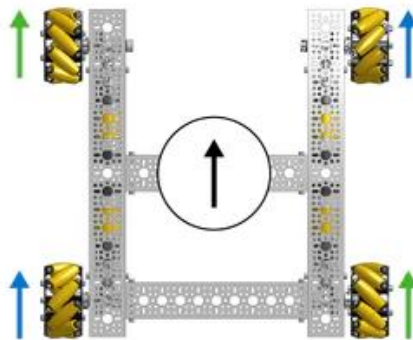
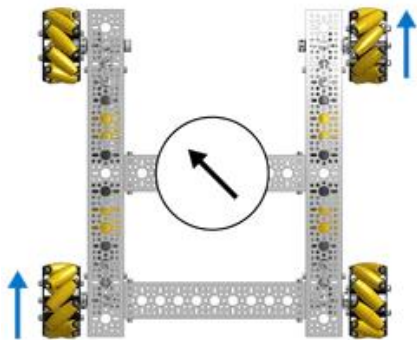
- Разработено от шведския инженер Bengt Erland Ilon във фирмата Mecanum A.



TITLE	14138 203mm Steel MecanumWheel Left
DIMENSIONS ARE IN MM	

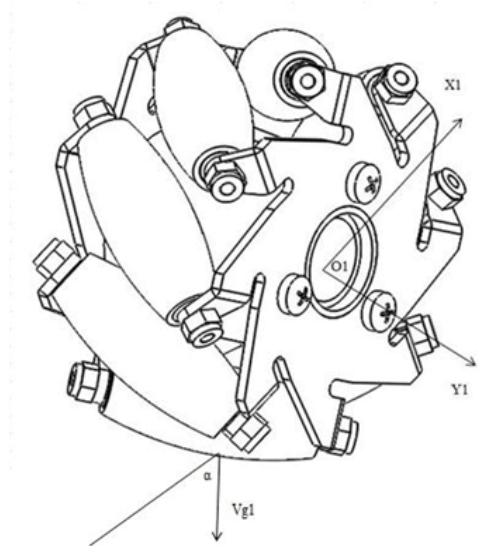
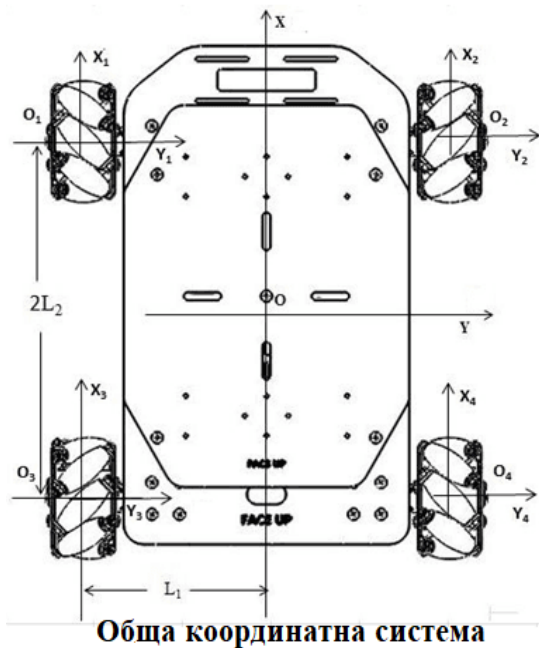


# Меканум платформа – движения



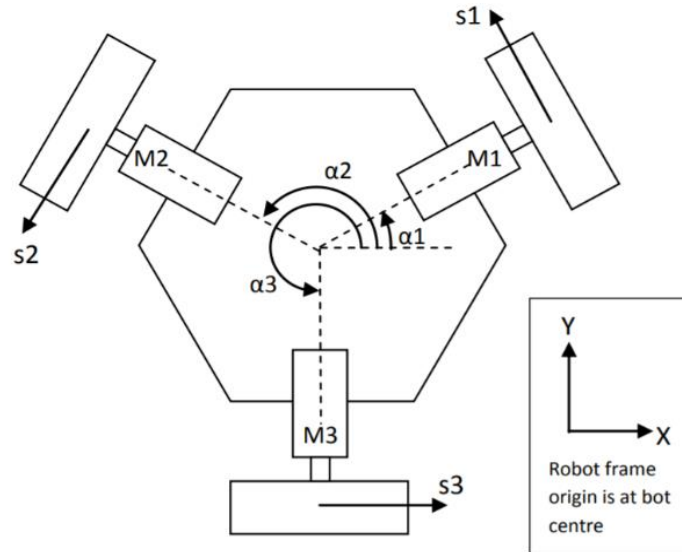


# Меканум платформа – кинематика



$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_4 \end{bmatrix} = \frac{1}{R} \begin{bmatrix} 1 & 1 & -(L_1 + L_2) \\ 1 & -1 & -(L_1 + L_2) \\ 1 & -1 & -(L_1 + L_2) \\ 1 & 1 & -(L_1 + L_2) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_x \\ v_y \\ \omega_0 \end{bmatrix}$$

# Омни колела – *Omnidirectional wheels*



$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ \gamma \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\alpha_1 + \frac{\pi}{2}) & \cos(\alpha_2 + \frac{\pi}{2}) & \cos(\alpha_3 + \frac{\pi}{2}) \\ \sin(\alpha_1 + \frac{\pi}{2}) & \sin(\alpha_2 + \frac{\pi}{2}) & \sin(\alpha_2 + \frac{\pi}{2}) \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ s_3 \end{bmatrix}$$

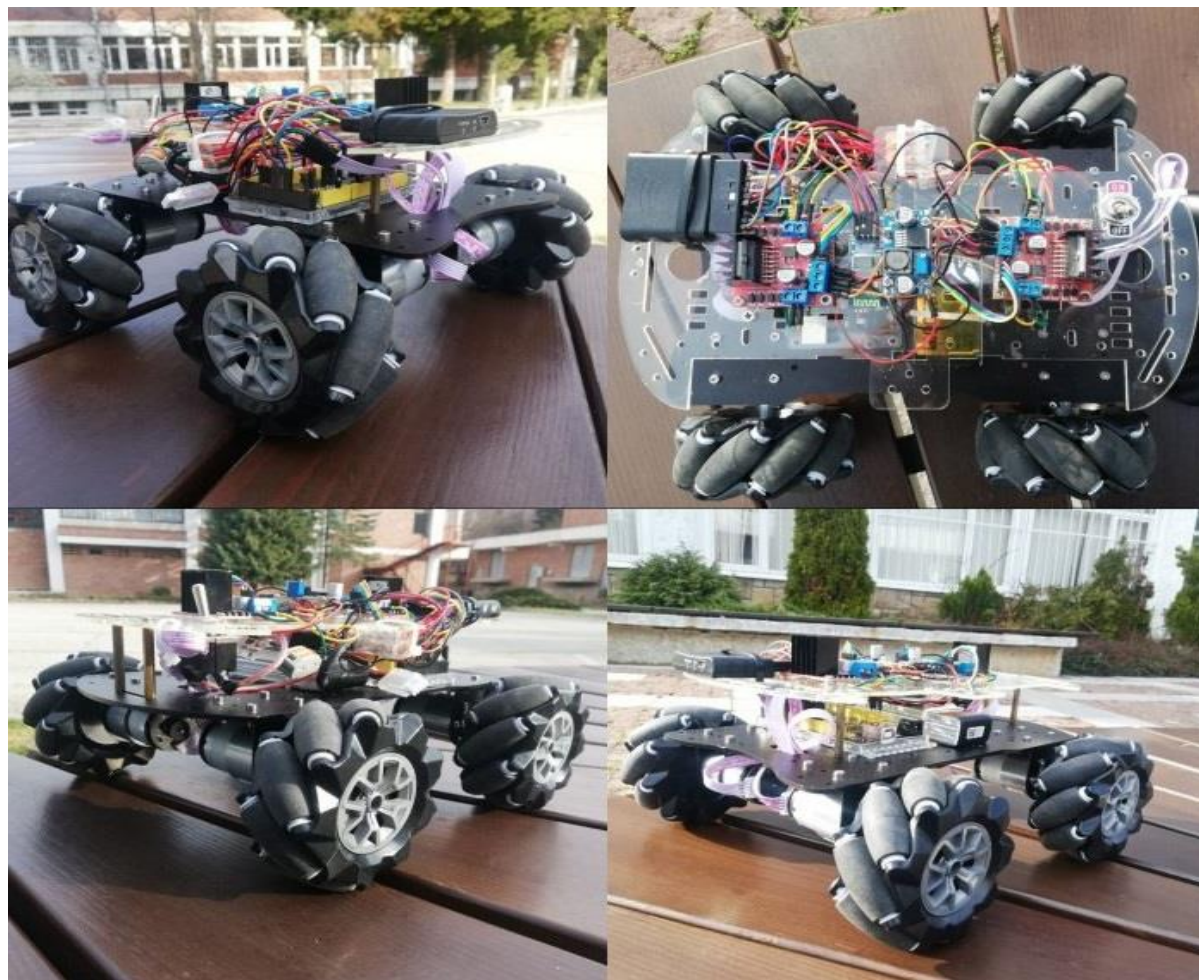
# Приложения

- ▶ Автономни складове
- ▶ Вътрешнозаводски транспорт
- ▶ Инвалидни колички
- ▶ Военни приложения





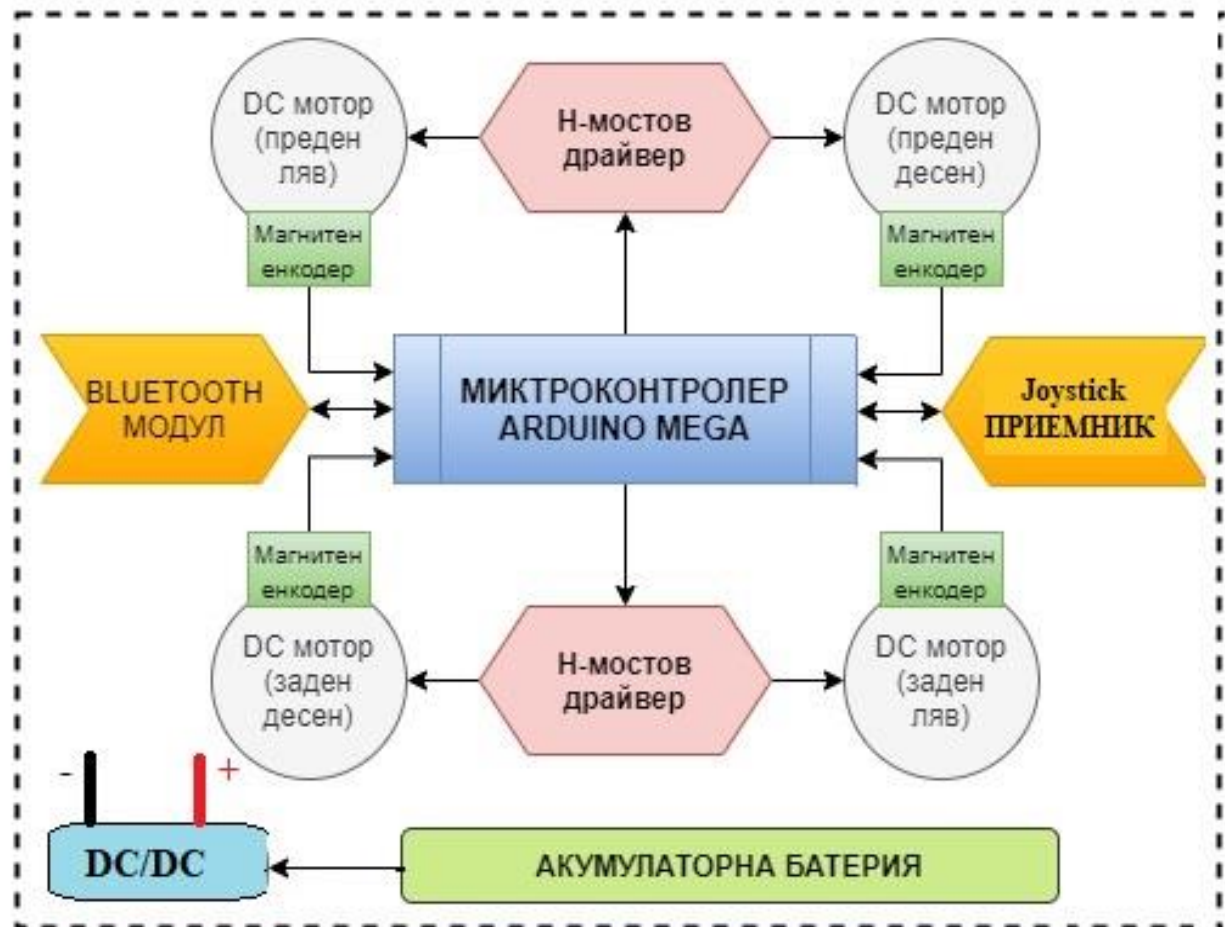
# Разработена платформа



# Блокова схема

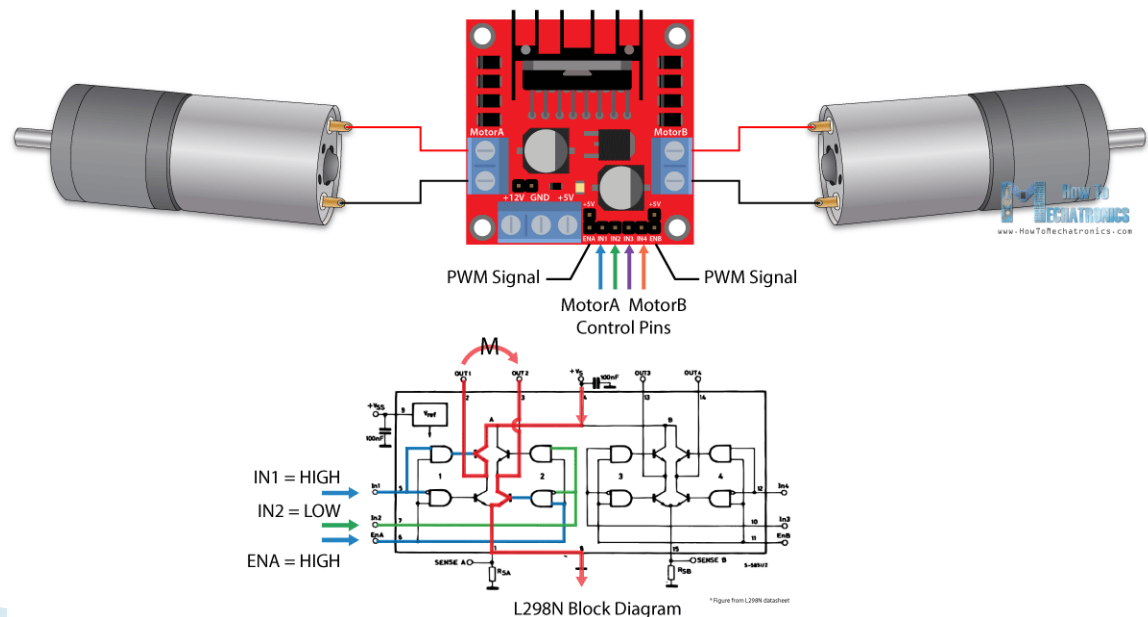
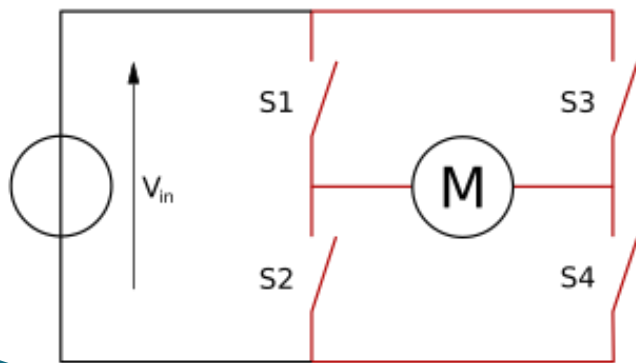
## МОБИЛНА ПЛАТФОРМА

### УПРАВЛЕНИЕ



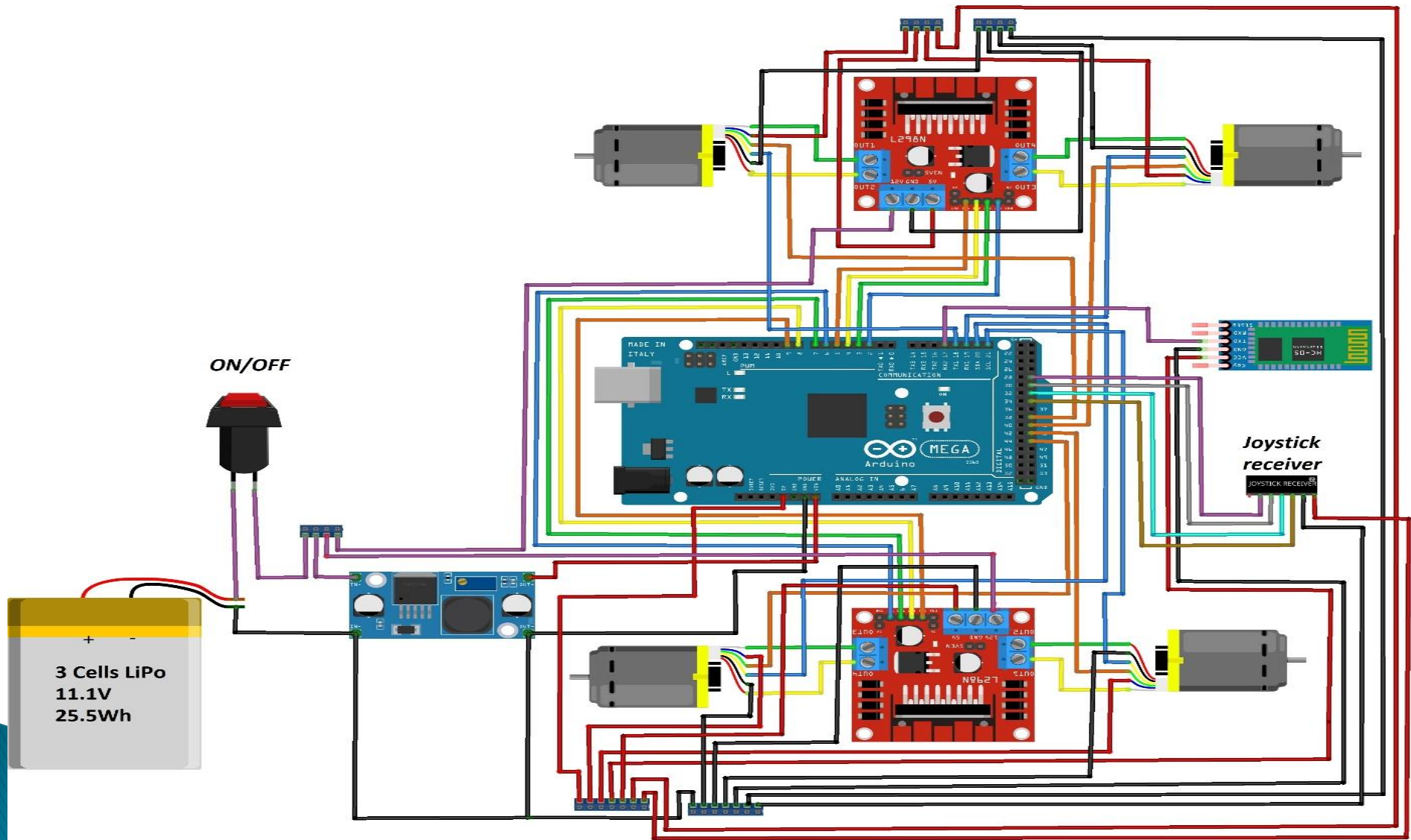
# Електрозадвижване

- ▶ 12V DC електромотор;
- ▶ Управление с ШИМ от конторлер Arduino Mega;
- ▶ Интегрален драйвер L298N;
- ▶ PID регулатор;





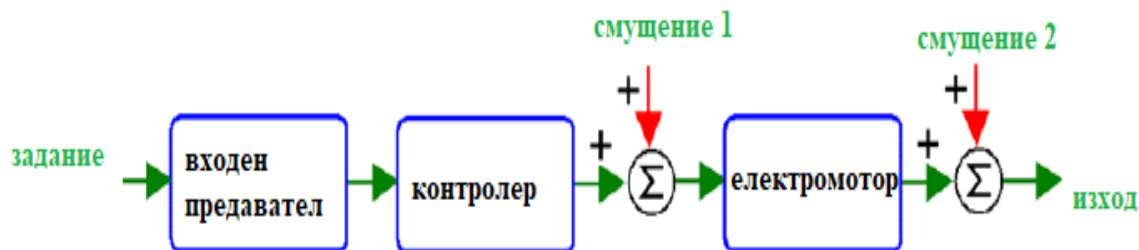
# Електрическа схема



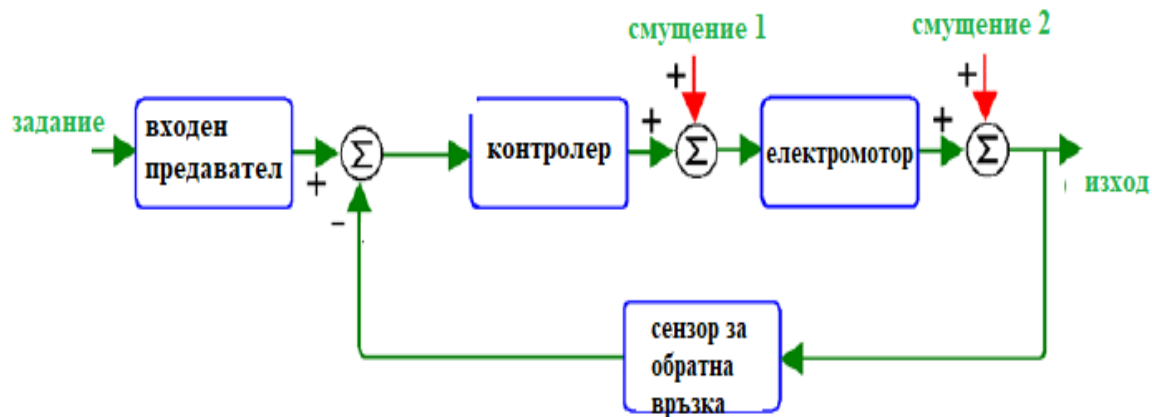


# Управление

- ▶ Без обратна връзка:



- ▶ С обратна връзка:



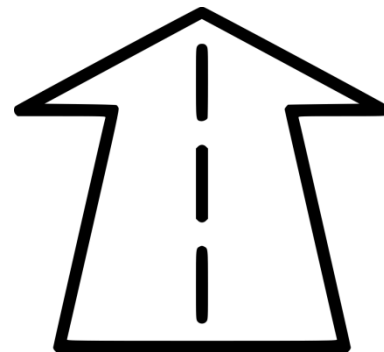
# Софтуер за управление

- ▶ Разработен на програмния език C#;
- ▶ Среда за разработка – Visual Studio;
- ▶ Технология: Windows Forms.



# Бъдещо развитие

- ▶ Създаване и изпитване на прототипна платформа с BLDC електродвигатели;
- ▶ Създаване и изпитване на прототипна платформа с асинхронно електрозадвижване с честотно управление;
- ▶ Проектиране на голяма мобилна платформа с индустриално приложение;
- ▶ Изпитване на нови алгоритми за управление.



**БЛАГОДАРЯ ЗА  
ВНИМАНИЕТО**

