

# QXD0145 - Sistemas de Tempo-Real

## Descrição Projeto Detalhado

André Ribeiro Braga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará, Brazil

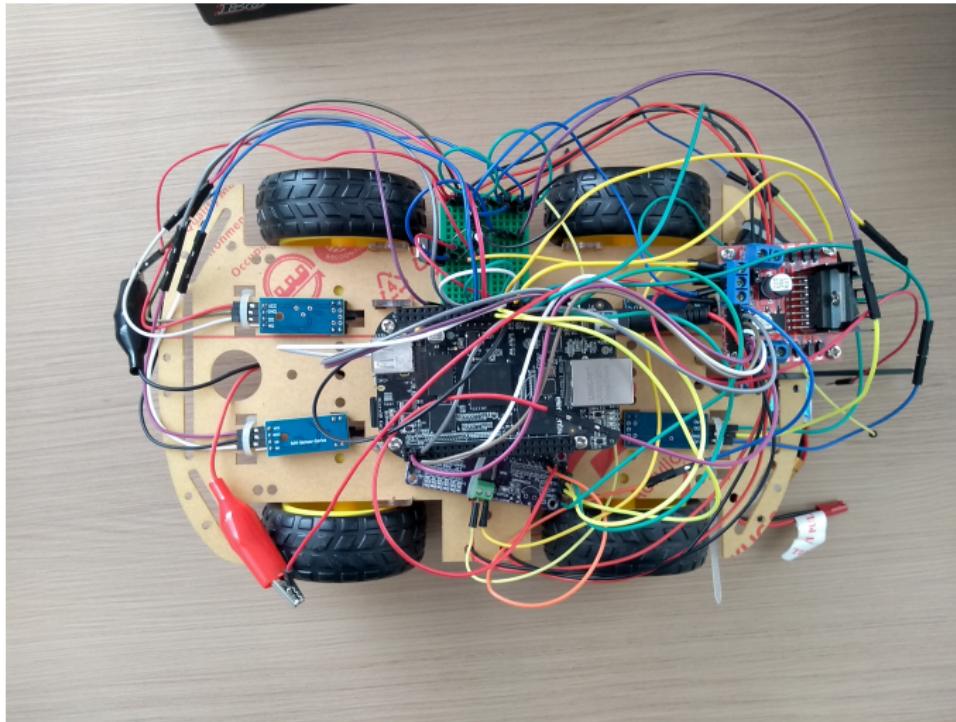
30/05/2018

# Introdução ao Projeto

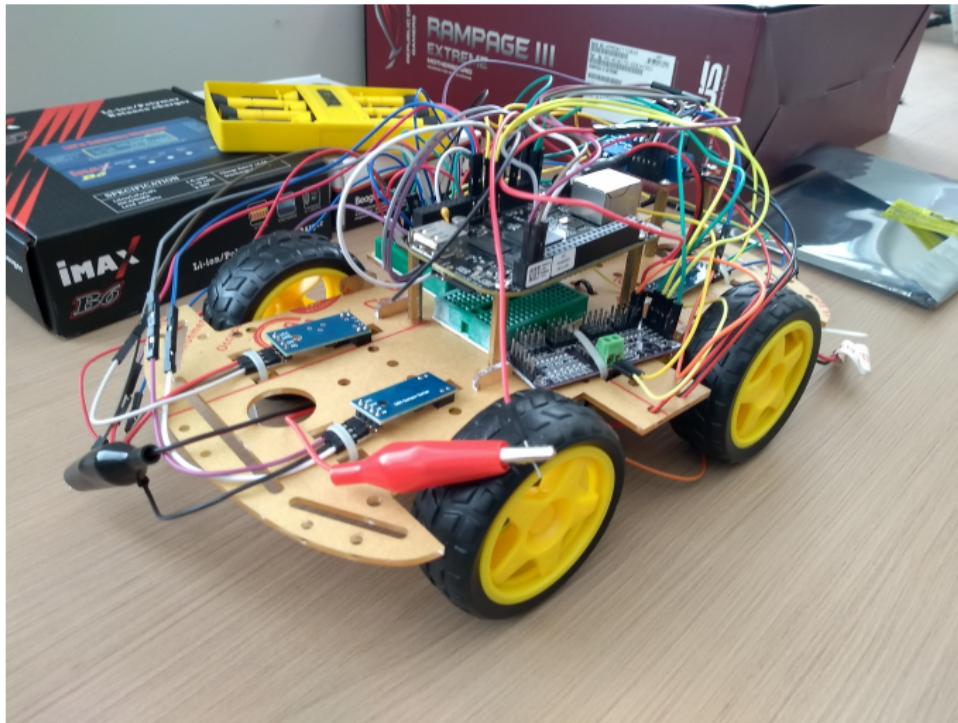
---

- Atividade a ser realizada em equipes de até 3 componentes
- Desenvolver *software* de navegação utilizando RTOS
- Plataforma:
  - Carro com controle de direção diferencial
- Atuadores:
  - 4 Motores DC com controle de velocidade via sinal PWM
  - Controle de velocidade individual em cada roda
- Sensores:
  - 4 Encoders de velocidade individual para cada roda (LM393)
  - 1 módulo acelerômetro/giroscópio (MPU6050)
- Missão:
  - Descrever trajetórias pré-determinadas

# Descrição do Projeto



# Descrição do Projeto



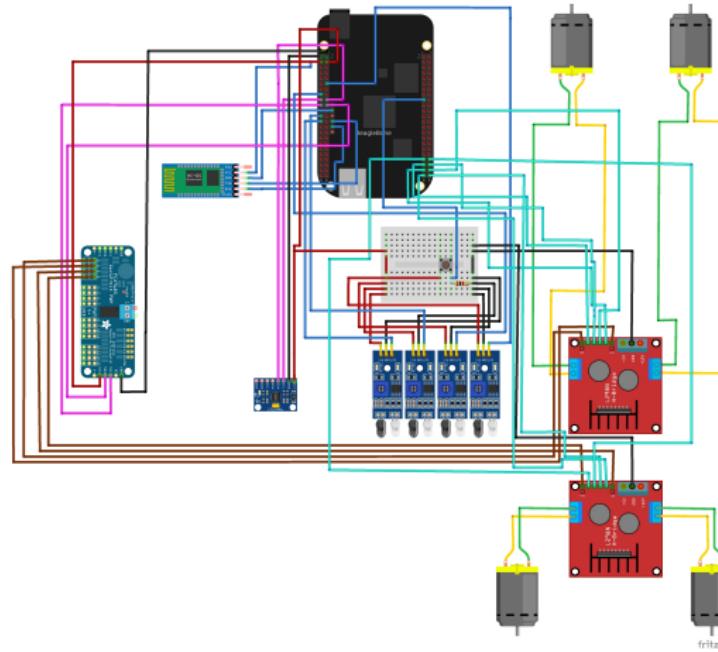
# Arquitetura do *Hardware*

## Lista de Componentes

- 1 Chassi
- 4 motores DC
- 2 Ponte-H (L298N)
- 1 MPU6050 (sensor de movimento)
- 4 LM393 (sensor de velocidade das rodas)
- 1 PCA9685 (controlador PWM via I2C)

# Arquitetura do Hardware

## Diagrama de Ligações



## Pin-to-pin

---

Sinal	Fonte (Pino)	Destino (Pino)
PWM Forward Right	PCA9685 (PWM_0)	L298N_1 (ENA)
PWM Forward Left	PCA9685 (PWM_1)	L298N_1 (ENB)
PWM Rear Right	PCA9685 (PWM_2)	L298N_2 (ENA)
PWM Rear Left	PCA9685 (PWM_3)	L298N_2 (ENB)
3.3V I2C PCB9685	BBB (VDD_3V3EXP)	PCA9685 (VCC)
GND I2C PCB9685	BBB (DGND)	PCA9685 (GND)
SCL I2C PCB9685	BBB (I2C2.SCL)	PCA9685 (SCL)
SDA I2C PCB9685	BBB (I2C2.SDA)	PCA9685 (SDA)
GND PCB9685	GND BUS	PCA9685 (GND)
SDA I2C MPU6050	BBB (I2C1.SDA)	MPU6050 (SDA)
SCL I2C MPU6050	BBB (I2C1.SCL)	MPU6050 (SCL)
GND MPU6050	BBB (DGND)	MPU6050 (GND)
3.3V MPU6050	BBB (VDD_3V3EXP)	MPU6050 (VCC)
3.3V FL Speed Sensor	3.3V BUS	FL LM393 (VCC)
3.3V FR Speed Sensor	3.3V BUS	FR LM393 (VCC)
3.3V RL Speed Sensor	3.3V BUS	RL LM393 (VCC)
3.3V RR Speed Sensor	3.3V BUS	RR LM393 (VCC)
GND FL Speed Sensor	GND BUS	FL LM393 (GND)
GND FR Speed Sensor	GND BUS	FR LM393 (GND)
GND RL Speed Sensor	GND BUS	RL LM393 (GND)
GND RR Speed Sensor	GND BUS	RR LM393 (GND)

# Pin-to-pin

---

Sinal	Fonte (Pino)	Destino (Pino)
Signal FL Speed Sensor	FL LM393 (D0)	BBB (GPIO3_21)
Signal FR Speed Sensor	FR LM393 (D0)	BBB (GPIO1_17)
Signal RL Speed Sensor	RL LM393 (D0)	BBB (GPIO1_16)
Signal RR Speed Sensor	RR LM393 (D0)	BBB (GPIO1_28)
Forward Right Direction 1	BBB (GPIO2_8)	L298N (IN1)
Forward Right Direction 2	BBB (GPIO2_9)	L298N (IN2)
Forward Left Direction 1	BBB (GPIO2_11)	L298N (IN3)
Forward Left Direction 2	BBB (GPIO2_10)	L298N (IN4)
Rear Right Direction 1	BBB (GPIO2_6)	L298N (IN1)
Rear Right Direction 2	BBB (GPIO2_7)	L298N (IN2)
Rear Left Direction 1	BBB (GPIO2_13)	L298N (IN3)
Left Direction 2	BBB (GPIO2_12)	L298N (IN4)
3.3V Master	BBB (VDD_3V3EXP)	3.3V BUS
GND Master	L298N (GND)	GND BUS
User Control	Push Button	BBB (GPIO0_27)

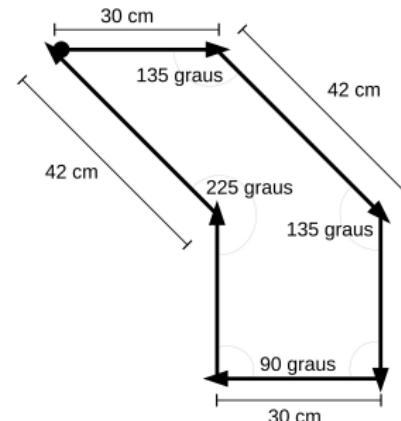
# Requisitos

---

ID	Texto
QXD0145-0001	O carro deve executar uma trajetória programada de forma autônoma e depois parar por completo.
QXD0145-0002	A trajetória 1 que o carro deve ser capaz de executar é uma linha reta com comprimento igual a 1 metro.
QXD0145-0003	A trajetória 2 que o carro deve ser capaz de executar é uma linha reta com comprimento igual a 2 metros.
QXD0145-0004	A trajetória 3 que o carro deve ser capaz de executar é de um quadrado de lado igual a 1.2 metros.

# Requisitos

ID	Texto
QXD0145-0005	A trajetória 4 que o carro deve ser capaz de executar é descrita na figura geométrica abaixo.



# Requisitos

---

ID	Texto
QXD0145-0006	O carro pode receber comandos do usuário apenas quando parado.
QXD0145-0007	A indicação de estado de execução deverá ser realizada através dos quatro LEDs disponíveis na placa.
QXD0145-0008	O carro deve ser capaz de andar em linha reta por, no mínimo 30 centímetros.
QXD0145-0009	O carro deve ser capaz de executar um giro em torno do eixo normal ao plano de movimentação de, no mínimo, 45 graus.

# Relatório

---

- Arquitetura de *software*
  - Divisão lógica
  - Interfaces
  - Bibliotecas
- Descrição das *tasks*
  - Quais *tasks*?
  - Propriedade e relações
- Estados do sistema
  - Diagrama de estados
  - Transições
- Bibliografia (*online* e *offline*)
- Prazo: 28/06/2019
- Entrega: Enviar para [andre.braga@ufc.br](mailto:andre.braga@ufc.br)

