

Projeto Pindí

João Machado, José Armando Neto, José Pedro Neto, Lucas Moura, Marcos Ramos, Maria Santos, Matheus Pimenta, Pablo Urbizagastegui¹, Rodrigo Melo, Thaynara Santana, Tuane Fonseca, Vanessa Ribeiro

Universidade de Brasília

29 de Maio de 2015

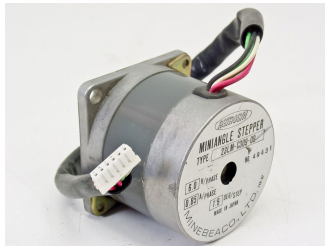
Agenda

- 1 **Introdução**
 - Resumo da Proposta
- 2 **Eletrônica**
 - Motores de Passo
 - Máquina de Estados
 - Modelo de Circuito Utilizado
- 3 **Software**
 - Software
 - Movimentação
 - Exemplo Movimentação
 - Exemplo Movimentação
 - Exemplo Movimentação
 - Comunicação
 - Visão Geral da Comunicação
 - Handshake
- 4 **Automotiva**
 - Empacotamento dos dados - pacotes TLV
 - Empacotamento dos dados - pacotes TLV
- 5 **Energia**
 - Teste em Bateria de Lítio - Tensão
 - Teste em Bateria de Lítio - Corrente
 - Teste em Bateria de Chumbo - Tensão
 - Teste em Bateria de Chumbo - Corrente
- 6 **Limpeza**
 - Sistema de Varrição
 - Sistema de Sucção
- 7 **Fim**
 - Fim

- Gestão do tempo;
- Atividades de limpeza;
- Pindí: sistema autônomo de limpeza.

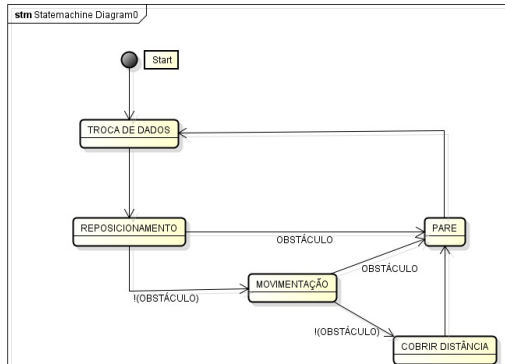
Motores de Passo:

- Substituição dos Motores DC devido imprecisão;
- Mais torque;
- Melhor controle de velocidade;
- Rotação precisa com malha aberta;
- Não há necessidade de alta velocidade.

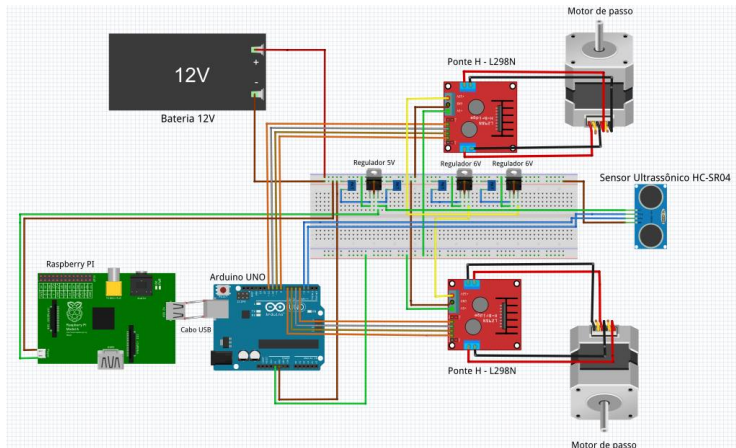


Máquina de Estados:

- Abordagem do controle de movimentação por Máquina de estados.



Modelo de Circuito Utilizado



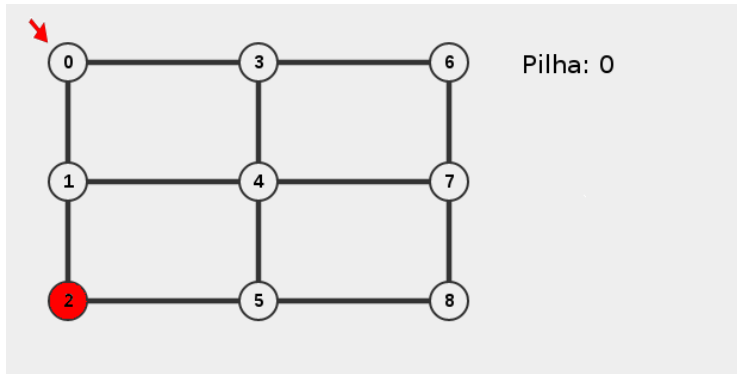
Focos de atuação em software:

- Movimentação: determinação de como o robô se movimentará;
- Comunicação: determinação de como o centro de controle se comunicará com os periféricos;

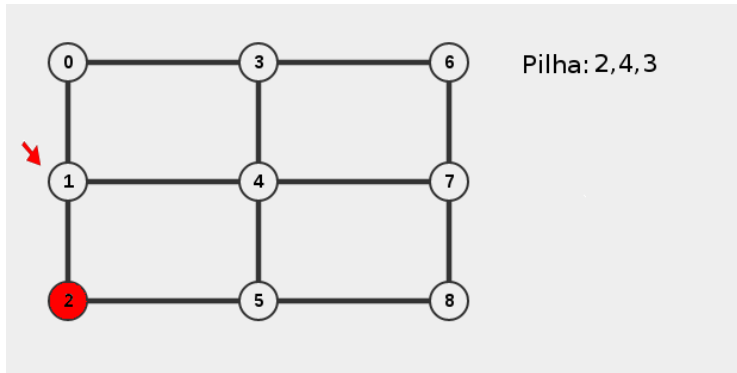
Movimentação:

- Criar mapa usando matrix de duas dimensões;
- Estrutura de grafo para garantir movimentação;
- Explorar vizinhos usando busca em profundidade (Depth-first-search);
- Determinar caminhos usando A^* .

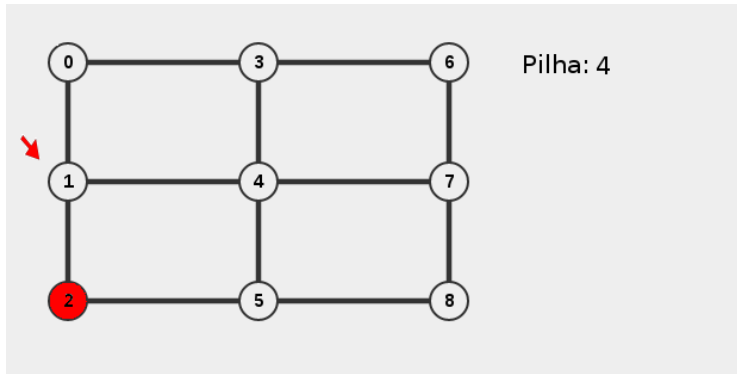
Exemplo Movimentação



Exemplo Movimentação

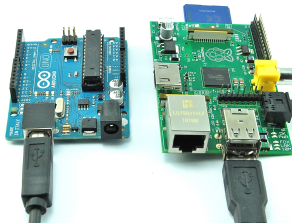


Exemplo Movimentação

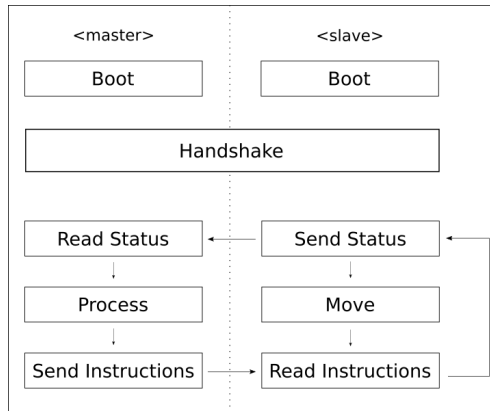


Comunicar mestre e servo através de comunicação serial. Para tal deve-se:

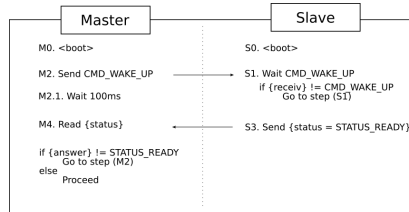
- Definir regras de comunicação entre mestre e escravo;
- Garantir a ausência de espera eterna;
- Garantir a entrega da mensagem.



Visão Geral da Comunicação:



Handshake



Protocolo para o handshake.

Símbolos

<>: Função externa ao protocolo de comunicação
{ }: Variável
→ : Comunicação por porta serial

Empacotamento dos dados - pacotes TLV:

```
/*
 * Identificadores dos pacotes
 */
#define TAG_DEVICE_STATE 0x10
#define TAG_SENSOR_DATA 0x11
#define TAG_BATTERY_LEVEL 0x12
#define TAG_BIN_STATUS 0x13
#define TAG_CMD 0x14
#define TAG_DATA 0x15

/*
 * Macros para os pacotes
 */

/* Identificadores dos sensores: 1 byte */
#define SENSOR_0 0xA0
#define SENSOR_1 0xA1
#define SENSOR_2 0xA2
#define SENSOR_3 0xA3
#define SENSOR_4 0xA4
#define SENSOR_5 0xA5
#define SENSOR_6 0xA6
#define SENSOR_7 0xA7

/* Identificadores de dados */
#define DATA_DISTANCE 0xE0

/* Identificadores de estado: 1 byte */
#define STATE_UNKNOWN 0xB0
#define STATE_MOVING_FORWARD 0xB1
#define STATE_MOVING_BACKWARD 0xB2
#define STATE_TURNING_RIGHT 0xB3
#define STATE_TURNING_LEFT 0xB4
#define STATE_STOPPED 0xB5
#define STATE_WAITING 0xB6

/* Níveis de bateria */
#define BATTERY_100 0xC0
#define BATTERY_80 0xC1
#define BATTERY_60 0xC2
#define BATTERY_40 0xC3
#define BATTERY_20 0xC4
#define BATTERY_10 0xC5
#define BATTERY_5 0xC6
#define BATTERY_0 0xC7

/* Comandos */
#define CMD_KEEP_STATE 0x00
#define CMD_MOVE_FORWARD 0x01
#define CMD_MOVE_BACKWARD 0x02
#define CMD_TURN_RIGHT 0x03
#define CMD_TURN_LEFT 0x04
#define CMD_STOP 0x05
#define CMD_WAKEUP 0x06
```

Escolha do material:

- Peso suportado;
- Propriedades físicas.

Determinação do arranjo:

- Equipe à equipe;
- Definidos dimensões e requisitos de localização;
- Cálculo de CG por elemento;
- Distribuição de peso.

Definição das peças:

- Modelo em CATIA;
- Definição exata da geometria;
- Testes de resistência.

Confecção da estrutura:

- Corte da madeira;
- Inserção dos suportes;
- Acoplamento dos elementos físicos.

Estrutura

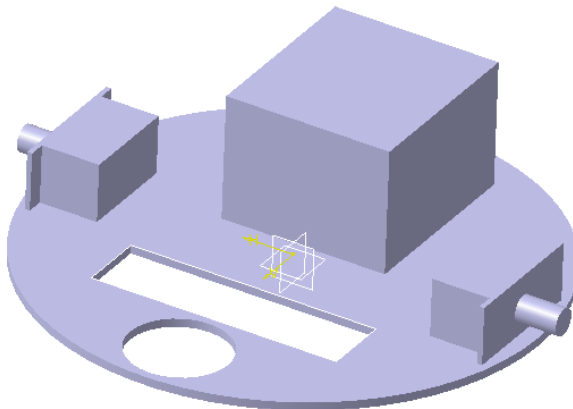


Gráfico de Tensão (V) versus Segundos (s) mostrando a queda de tensão em etapas durante a partida de um motor. A tensão começa em 11,98 V e diminui em degraus até 11,90 V em 600 segundos, onde permanece constante até 650 segundos.

Segundos (s)	Tensão (V)
0	11,98
40	11,97
90	11,97
120	11,96
180	11,96
210	11,95
240	11,95
270	11,94
330	11,94
360	11,93
390	11,93
420	11,92
450	11,92
480	11,91
510	11,91
540	11,90
600	11,90
650	11,90

Gráfico da tensão de saída em função do tempo. O eixo horizontal representa o tempo em segundos (s), variando de 0 a 700. O eixo vertical representa a tensão em Volts (V), variando de 1 a 2. A tensão permanece constante em 1,6 V até aproximadamente 350 s, onde ocorre uma pequena queda para cerca de 1,58 V, seguida por uma recuperação para 1,6 V em 420 s. Após 450 s, a tensão permanece novamente constante em 1,6 V até 700 s.

Sistema de Varrição:

- Primeiro estágio - protótipo de teste;



Figura: Protótipo com motor DC: 9V/0.1A - 300 RPM

- Segundo estágio:
 - Elaboração do sistema com encaixes;
 - Desenho CAD;
 - Simulação no software Ansys CFX.

Sistema de Varrição:

- Primeiro estágio;
 - Motor DC 12V/2A - 3600 RPM;
 - Garrafas PET 500 ml;
 - Hélice de ventoinha de dissipador de calor.
- Segundo estágio:
 - Idealização de um novo sistema;
 - Desenho CAD;
 - Simulação do fluxo de ar no software Ansys CFX;
 - Teoria.

Introdução
Eletrônica
Software
Automotiva
Energia
Limpeza
Fim

Fim

Obrigado!