

Protótipo de Futebol de Robô da Categoria F180

Wellington José Schmitt

Orientador: Miguel Alexandre Wisintainer



Roteiro

- **Introdução**
 - Objetivo
- **Fundamentação Teórica**
 - ROBOCUP F180
 - Movimentação Onidirecional
 - Acme systems Fox Board
 - Pontes-H e Encoders
- **Desenvolvimento**
 - Hardware
 - Software
 - API
 - Aplicação Exemplo
 - Resultados
- **Conclusões**
 - Extensões

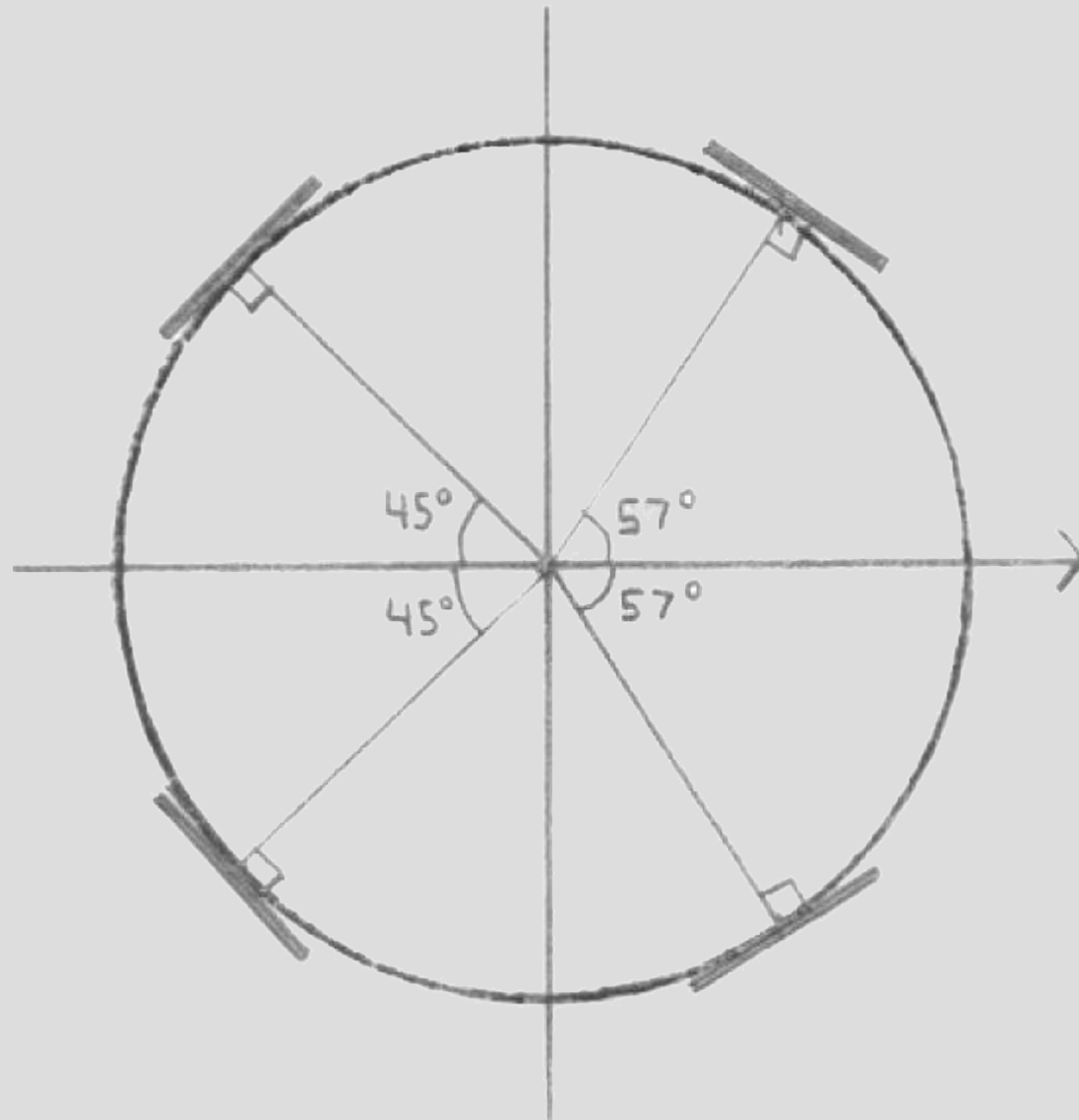
Introdução

- ROBOCUP
 - 1997, 38 equipes
 - 2005, 419 equipes
- Grande interesse da comunidade científica
- Desenvolvimento de hardwares

Objetivo

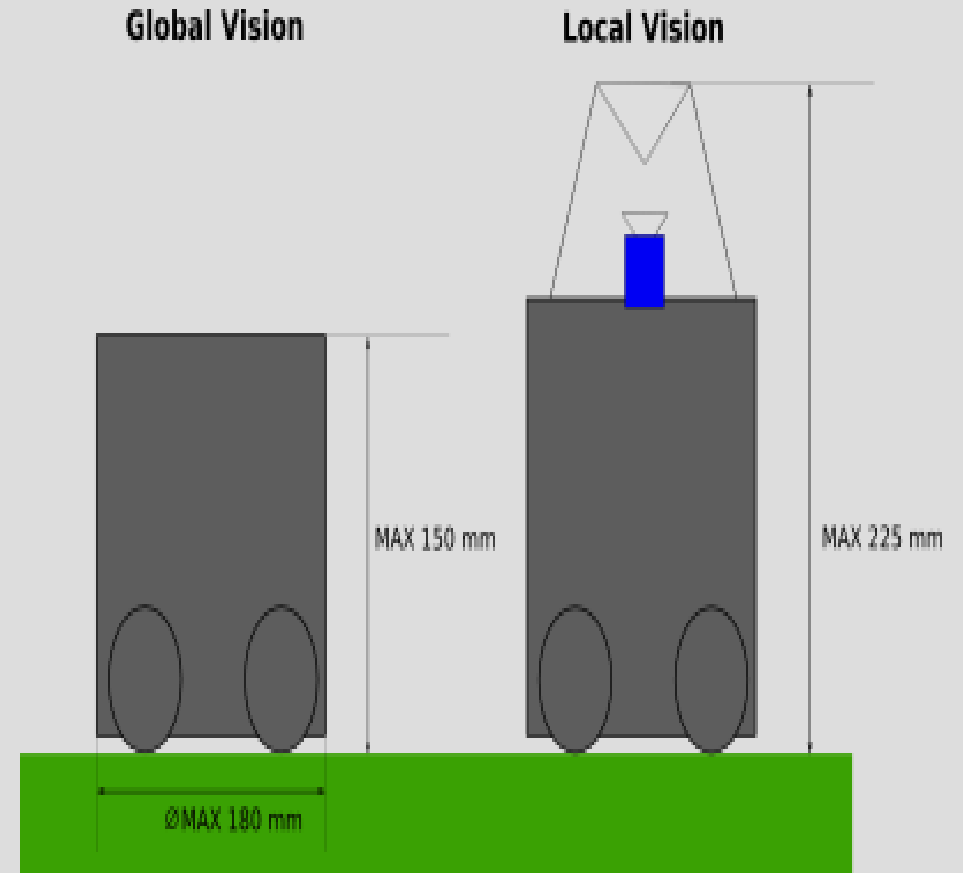
Desenvolver um protótipo de um robô seguindo as regras da categoria F180, provendo uma API para controlá-lo.

Fundamentação Teórica



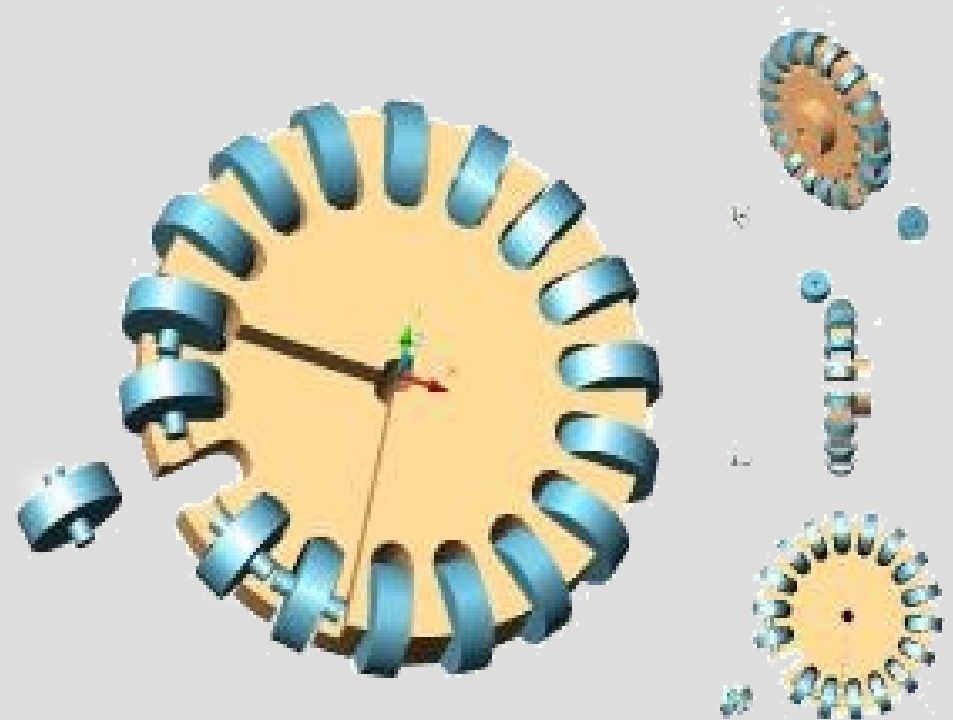
ROBOCUP F180

- Duas equipes de cinco robôs.
- Processamento externo
- Comunicação WiFi
- Sensores, câmeras
- Inserido em cilindro de 180mm de diâmetro



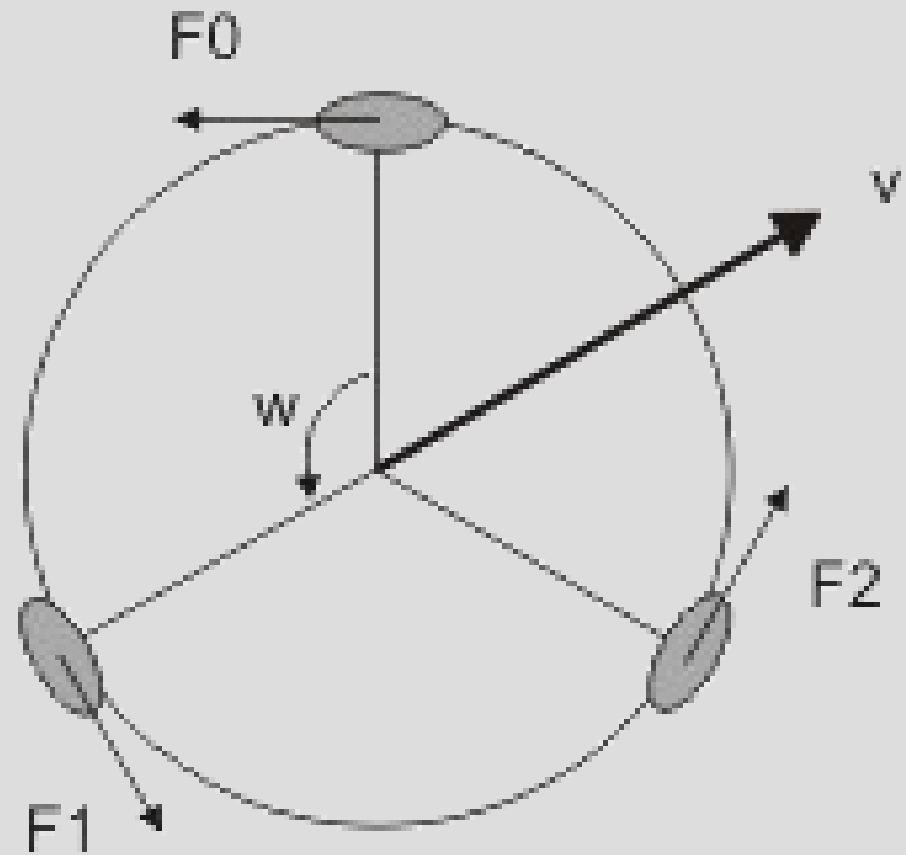
Movimentação Onidirecional

- Utilizado pelo time de *Cornell University*
- Rodas especiais
 - dois ângulos de movimento



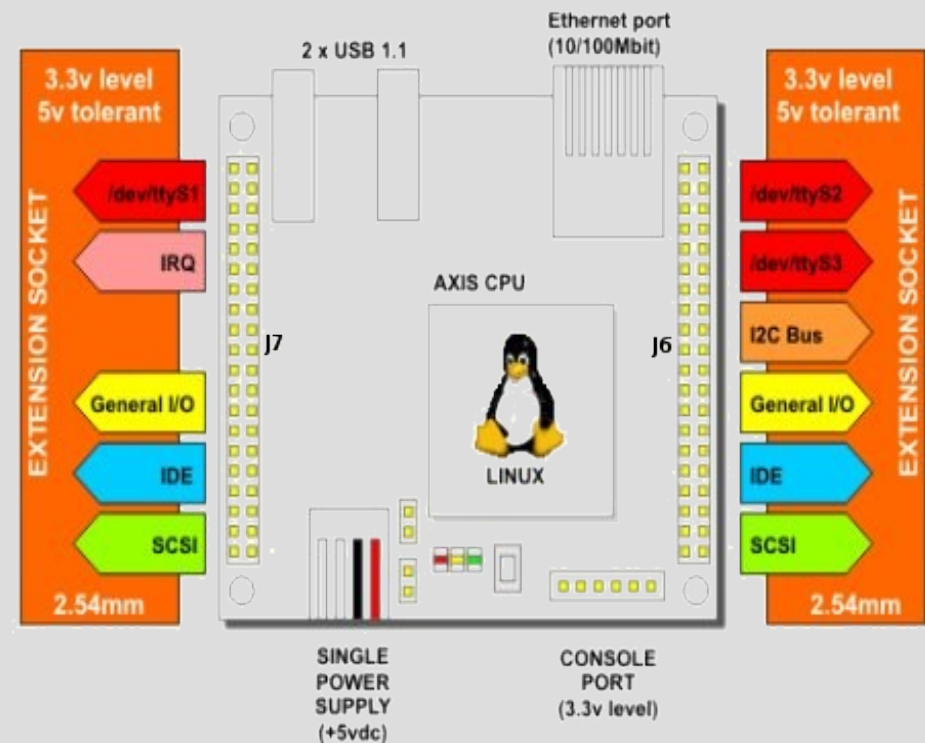
Movimentação Onidirecional

- Movimentar em qualquer direção sem rotação do corpo
- Combinação vetorial dos motores
- Maior agilidade



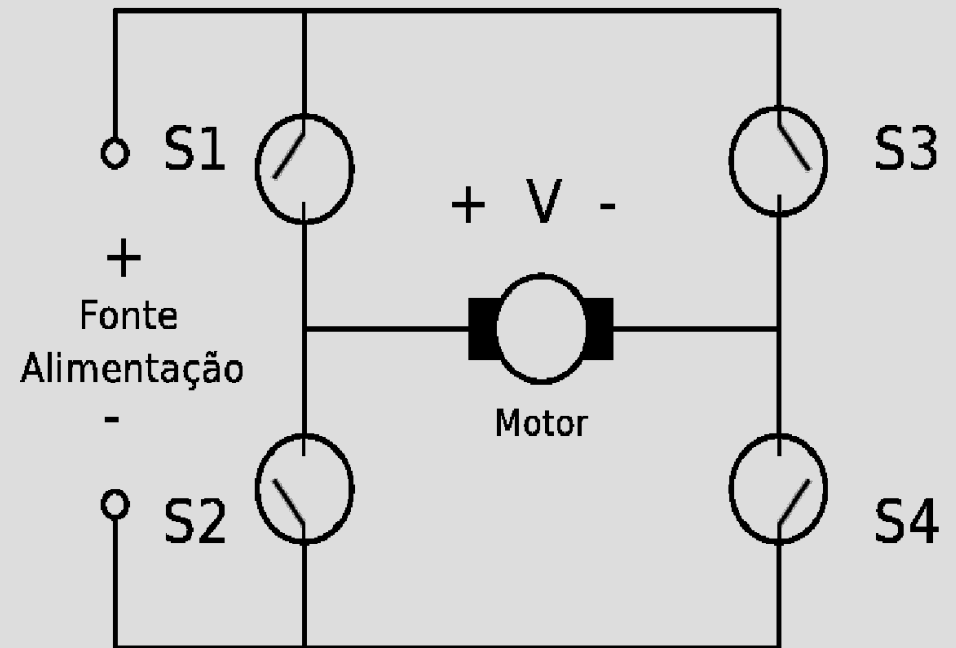
Acme Systems Fox Board

- Axis Etrax 100LX MCM, 32 bits, RISC 100MHz e 100MIPS
- 16MB memória ram e 4MB flash
- Portas de I/O (ethernet, usb..)
- Linux 2.4.31
- Código aberto



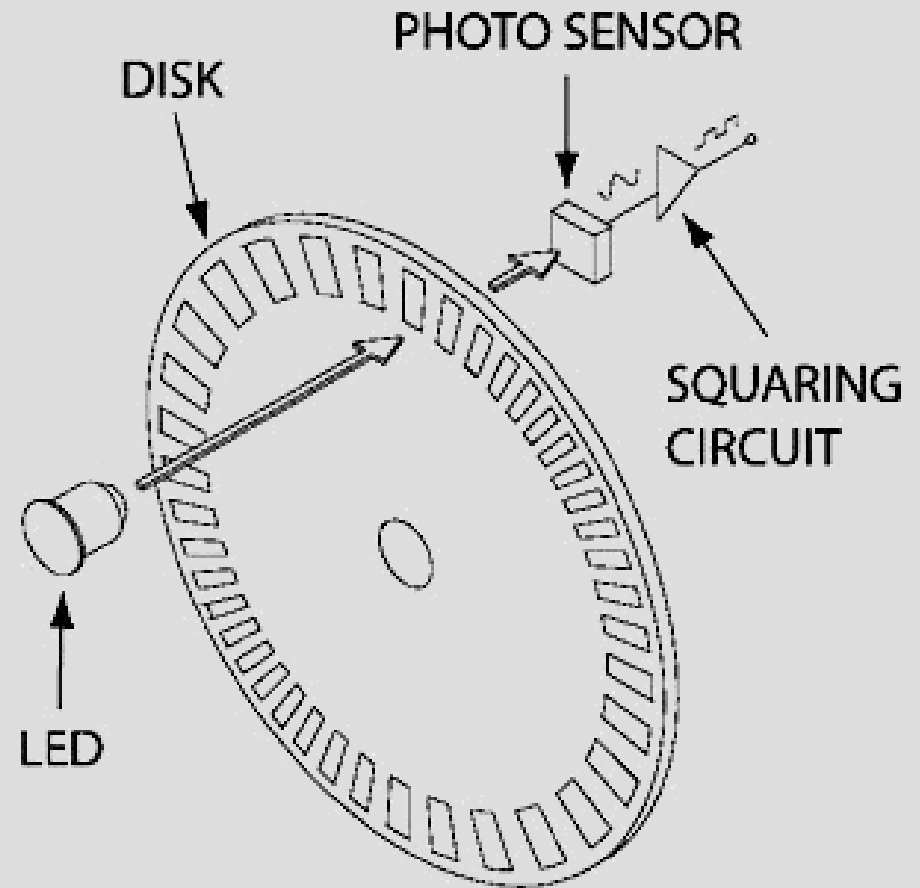
Pontes-H

- Motor DC
- Quatro chaves
 - transistores ou relays
- Determinam o fluxo da corrente ao motor

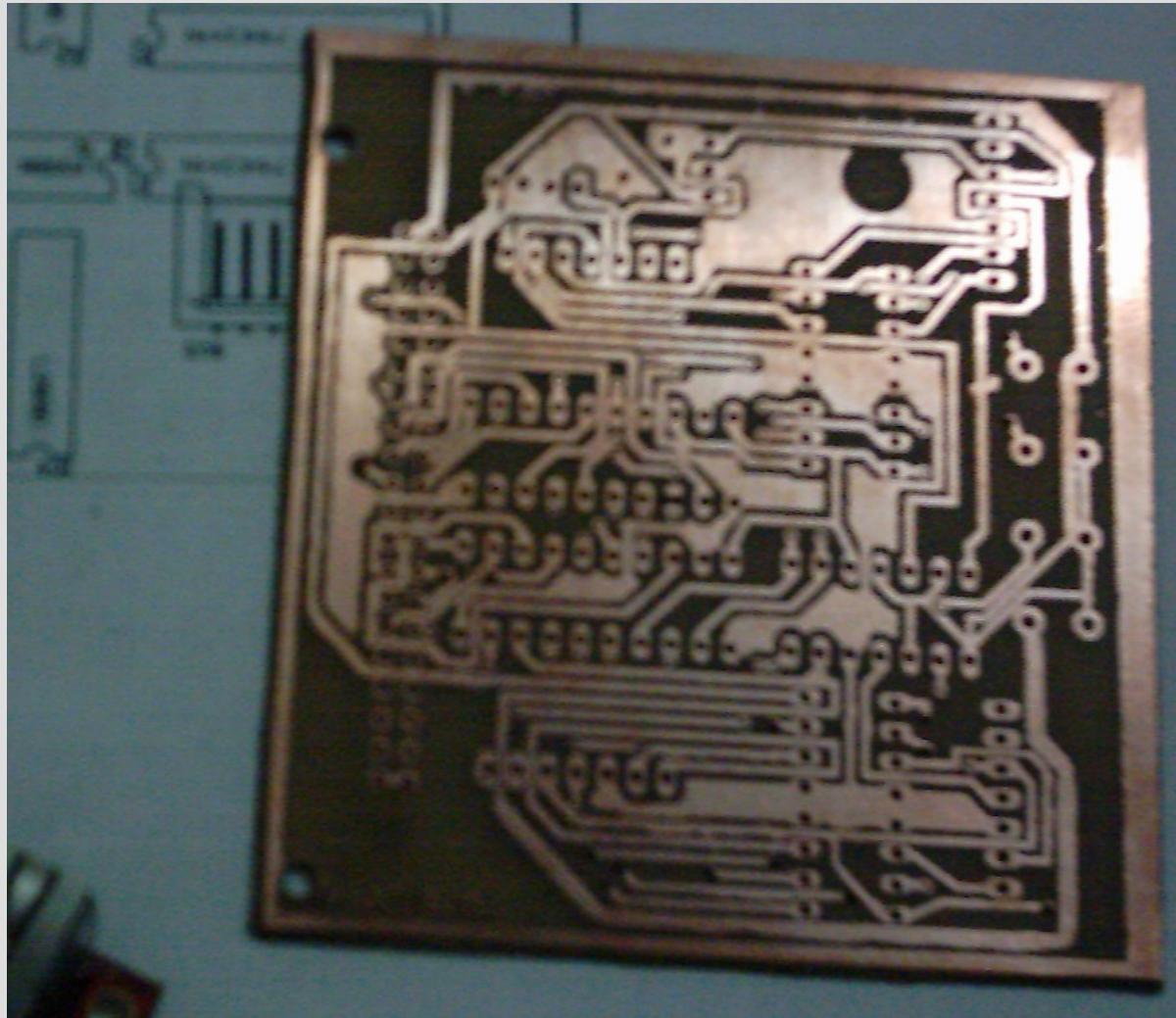


Encoders

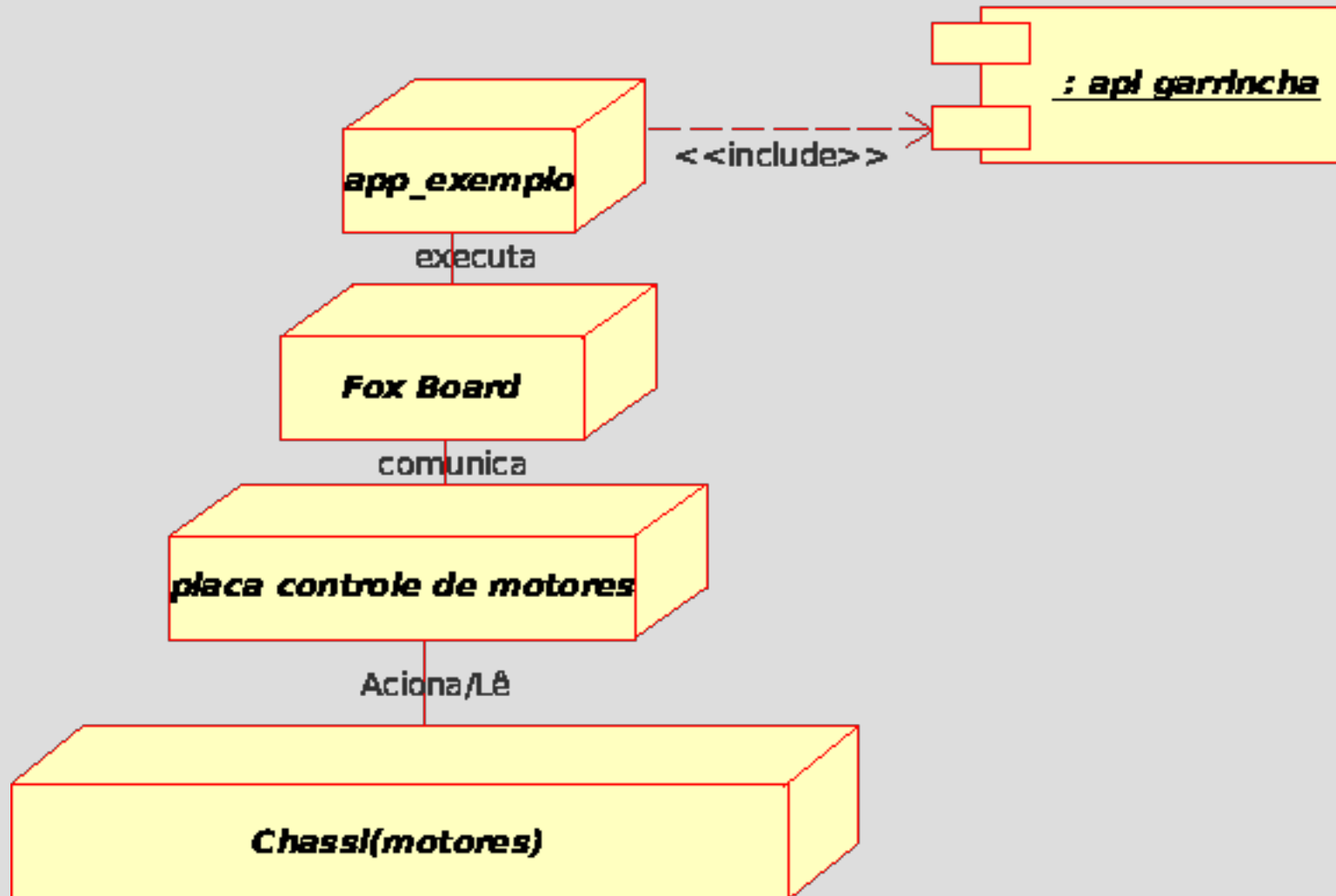
- Converte movimento em pulsos
- Determinam
 - posição
 - rotação
 - distância
 - aceleração
 - direção



Desenvolvimento



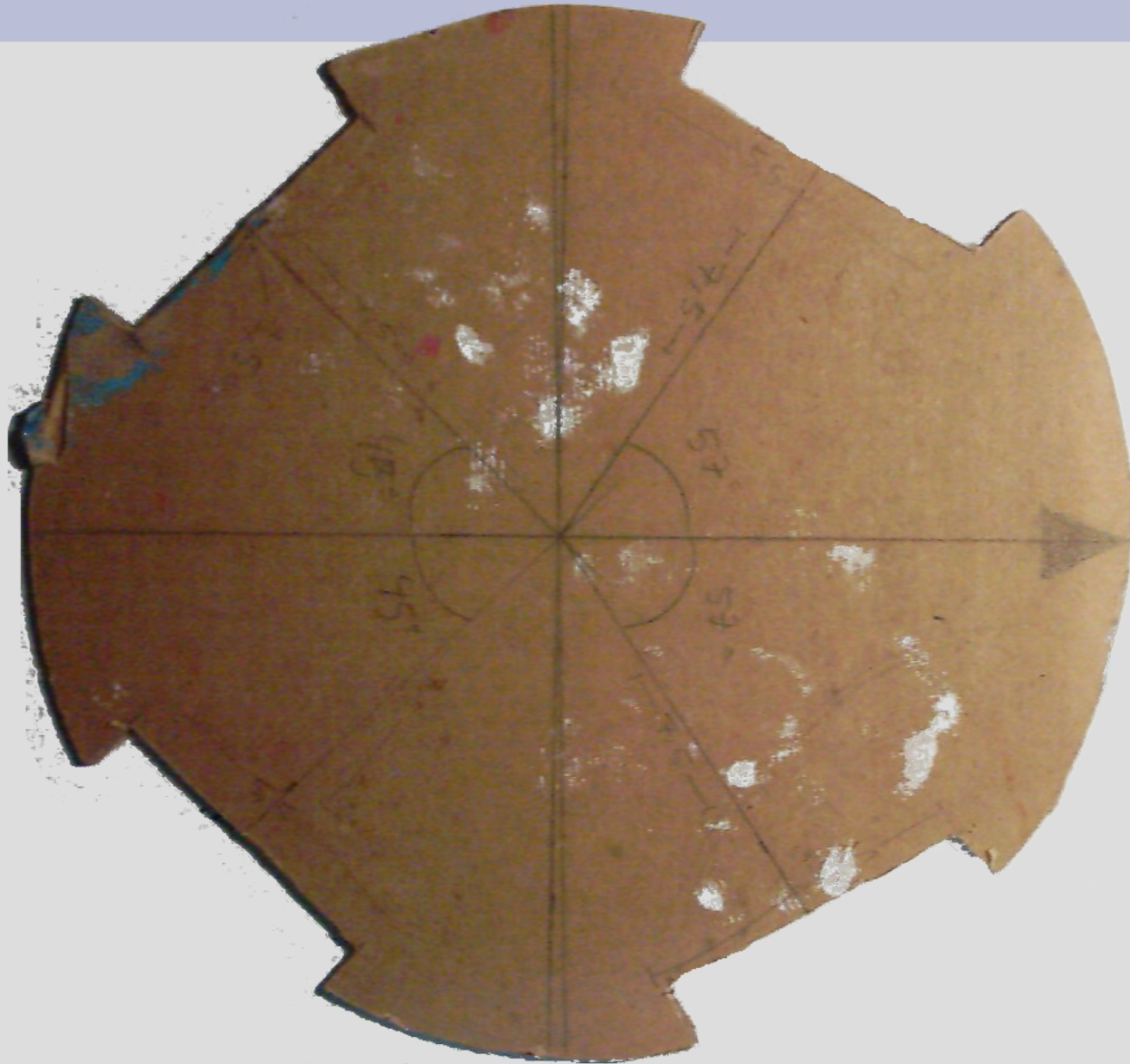
Visão geral



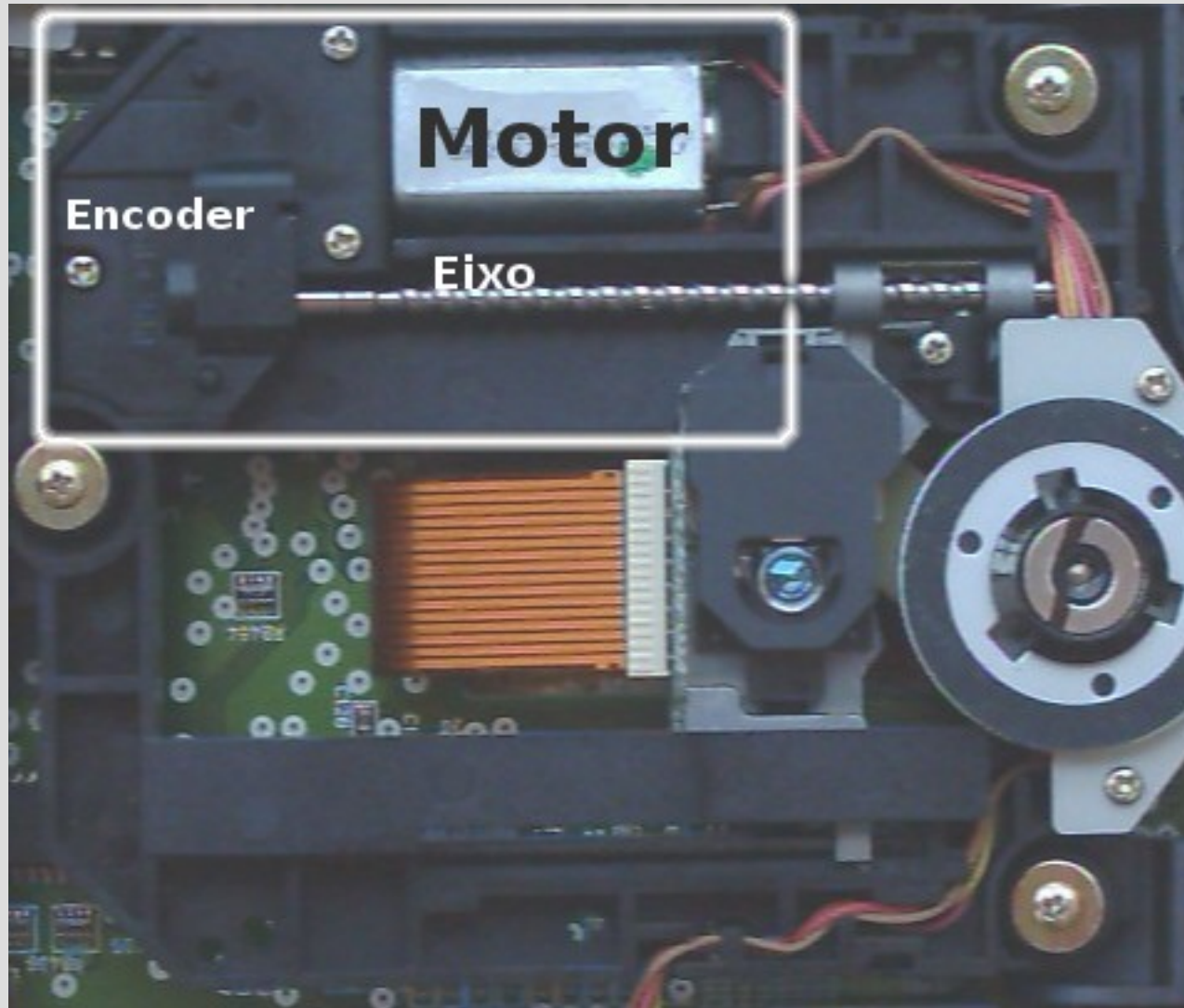
Chassi

- Base do robô
-acrílico
- Conformidade com as regras da F180
- Inspirado no time de *cornell*
- Motores reutilizados de cdrom's

Chassi



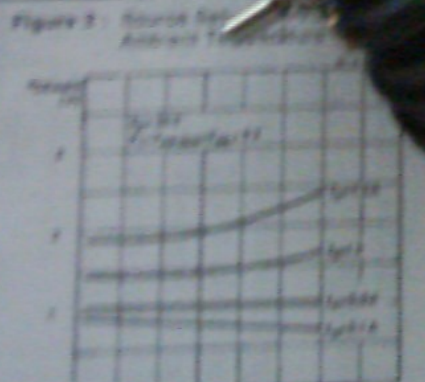
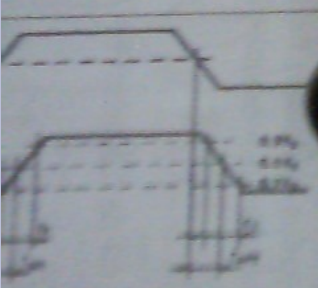
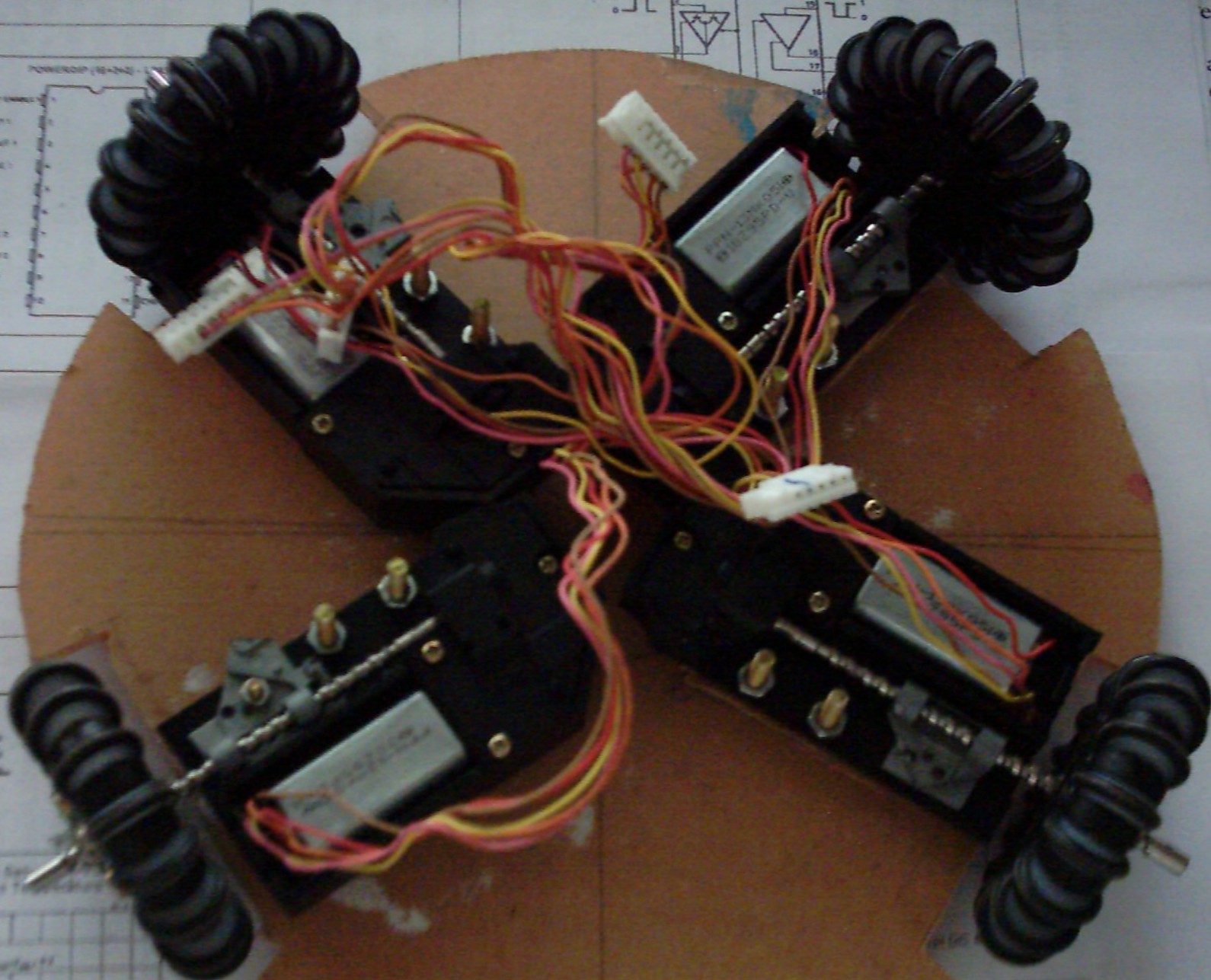
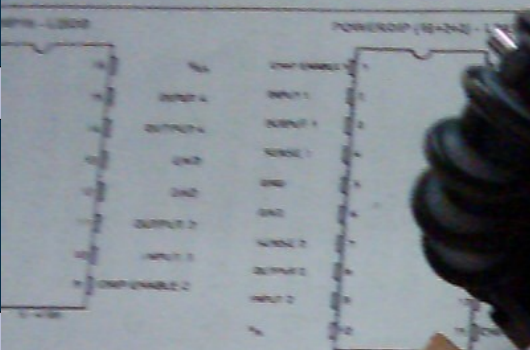
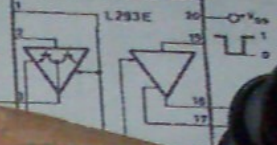
Chassi



...connection of
...pins

ORDERING NUMBER: L293E

POWERDIP (16+25) - L293E



em alta coe
pele menos quatro
e.
artefato típico de
que impactam na
as Especificação
lerando um S
ados na sua se
algumas v
tura de n-

INPUT
7, 2, 15, 10
OUTPUT
3, 6, 14, 11

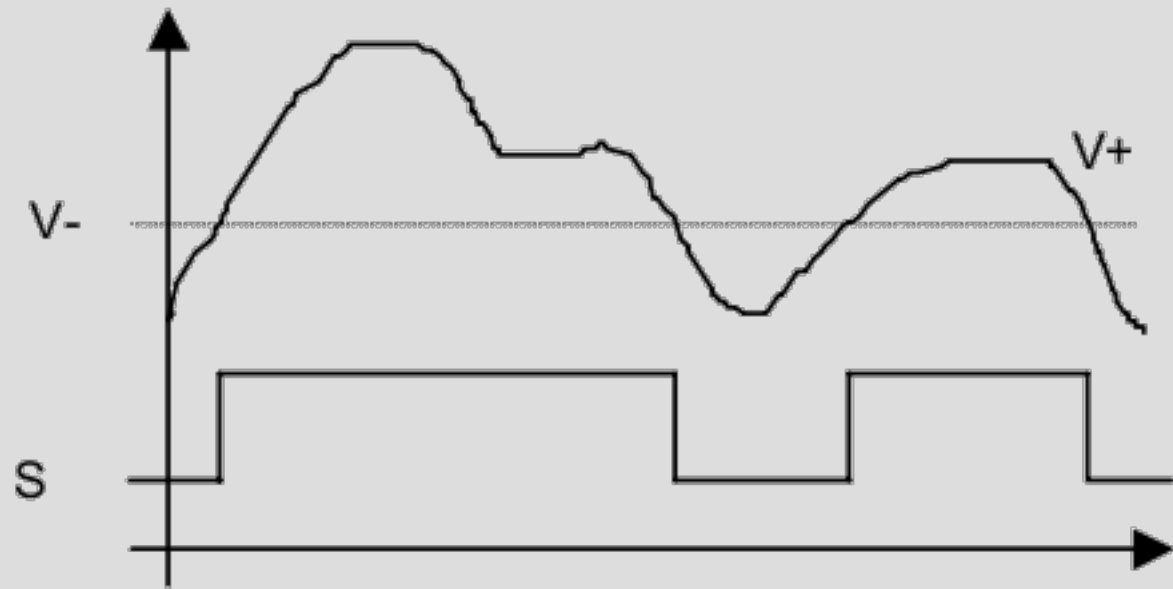
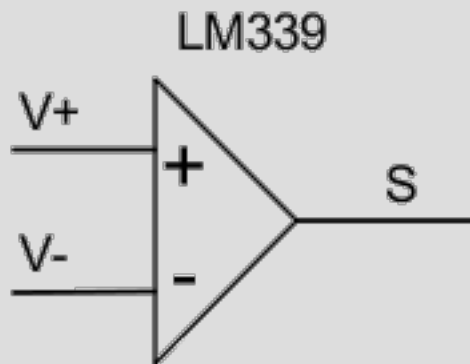


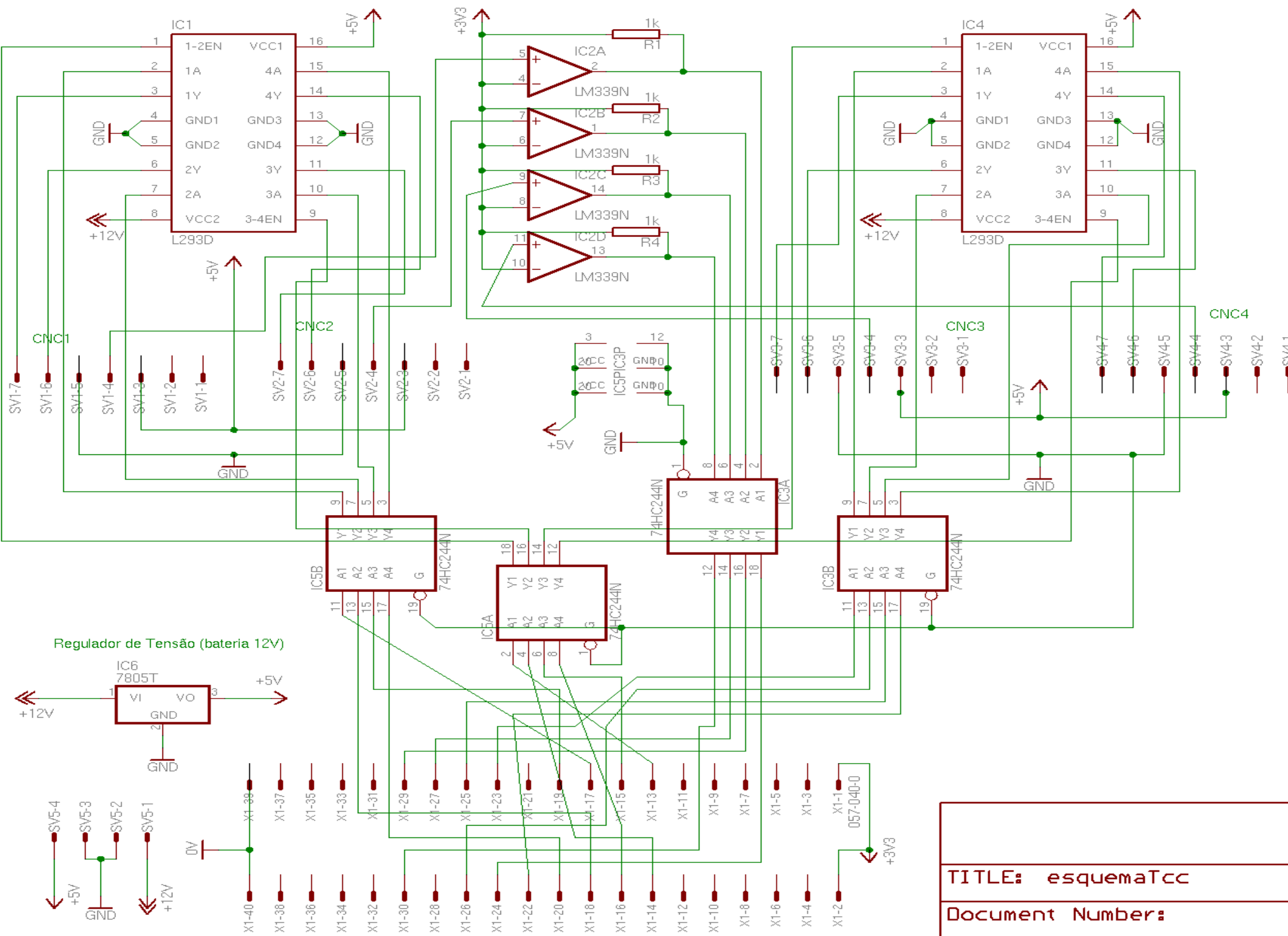
Hardware

- Responsável pela interface entre Fox Board e motores
- Especificado com CadSoft Eagle
- Ponte-H
 - L293

Hardware

- Encoders
 - Comparador LM339





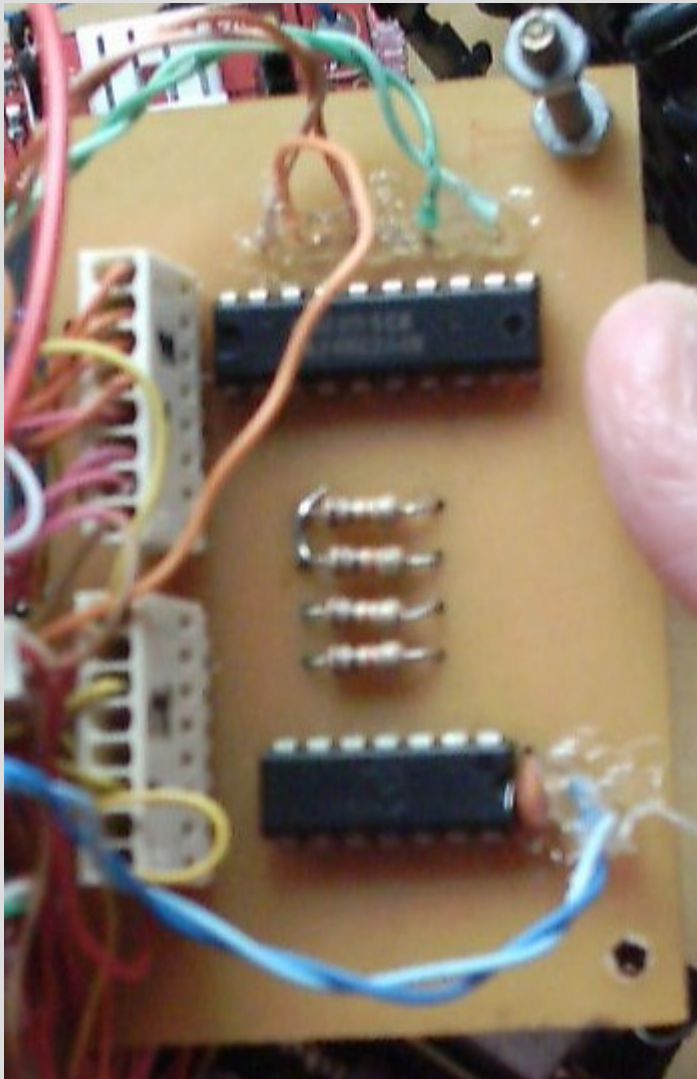
TITLE: esquemaTcc

Document Number:

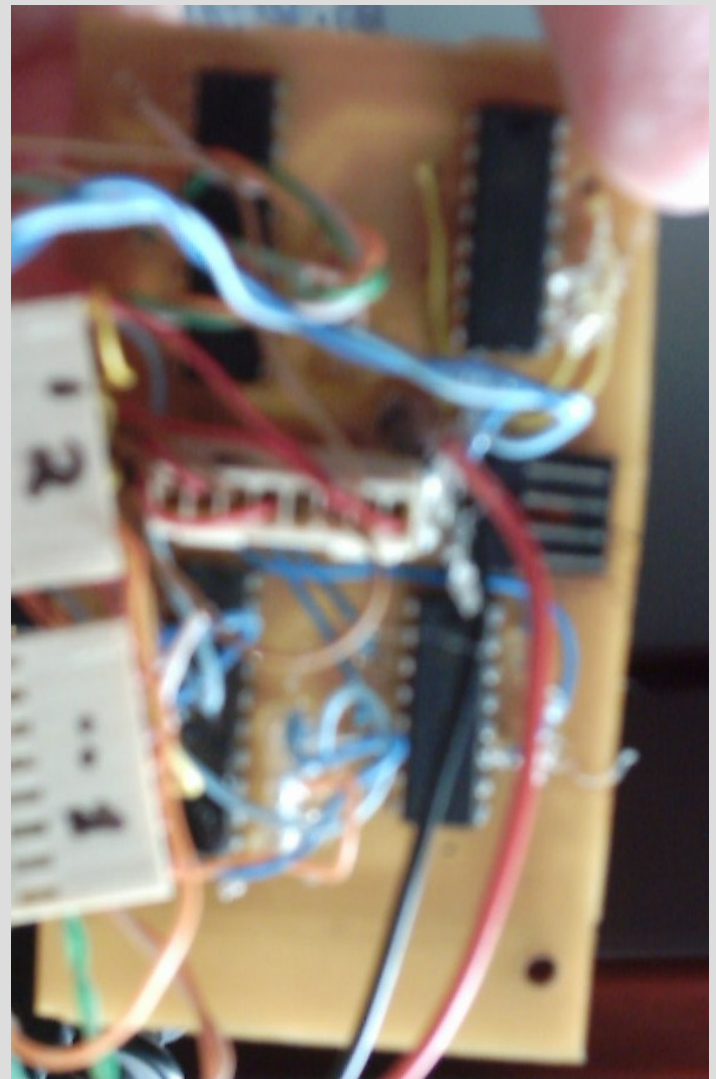
Date: 9/25/2006 14:45:59

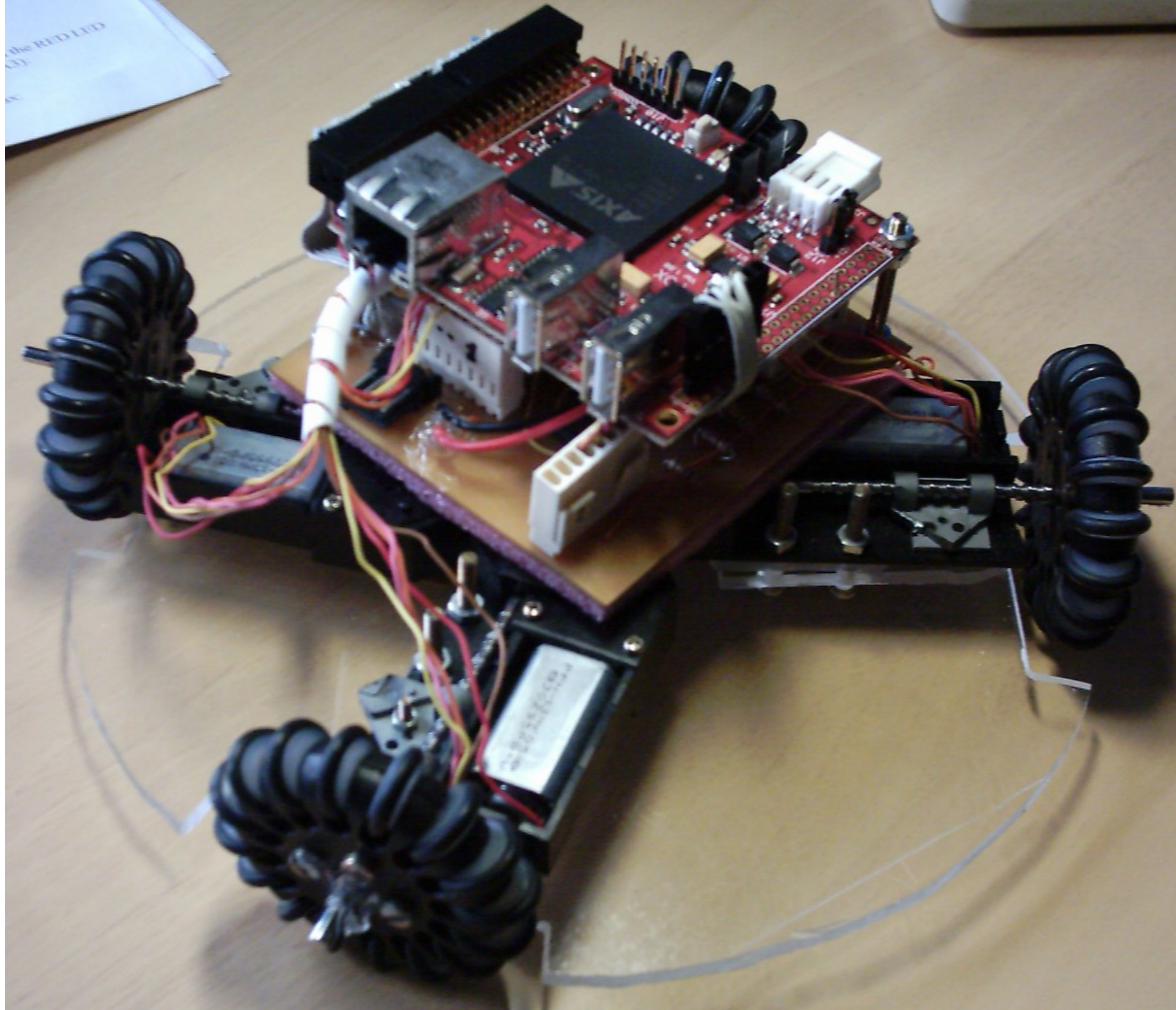
Hardware

Enconders



Motores

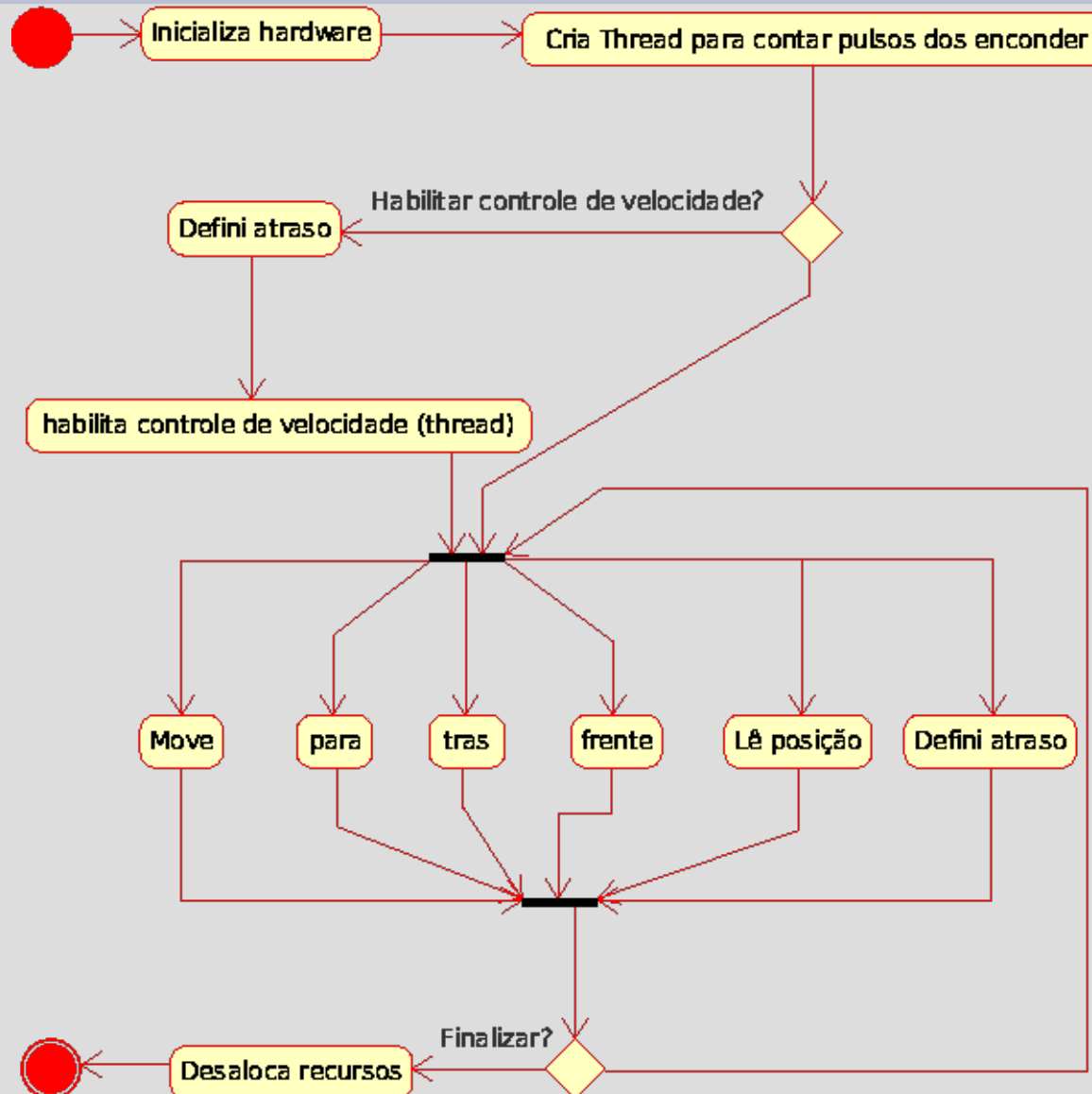




API Garrincha

- Homenagem a Manuel dos Santos
- Abstrai a utilização do *hardware*
- Especificada com Umbrello
 - Diagrama de atividade
 - Diagrama de seqüência
- Linguagem C
 - GCC

API Garrincha



API Garrincha

Tipo motores:

```
typedef struct tmotor{  
    int fd;           //file descriptor  
  
    int habilita;     //habilita o L293  
  
    int ponteA1;     // ponte do L293  
  
    int ponteA2;     // ponte do L293  
  
    int ldr;         // leitura do LDR  
  
    int posLdrAtual; //contador posição  
  
    float atraso;    //atraso  
  
    int ativo; //boolean  
  
} motor;
```

API Garrincha

Thread _ioLdr:

...

```
valor = get_input (ufds.fd, mask);
```

```
while (1) {
```

```
    //limpa alarmes anteriores
```

```
    ioctl (ufds.fd, _IO (ETRAXGPIO_IOCTLTYPE, IO_CLRALARM), mask);
```

```
    //gera alarme qdo entrada em mask for baixo
```

```
    ioctl (ufds.fd, _IO (ETRAXGPIO_IOCTLTYPE, IO_HIGHALARM), mask);
```

```
    rv = poll (&ufds, 1, -1); // espera pela mudança de estado
```

```
    vlido = get_input (ufds.fd, mask);
```

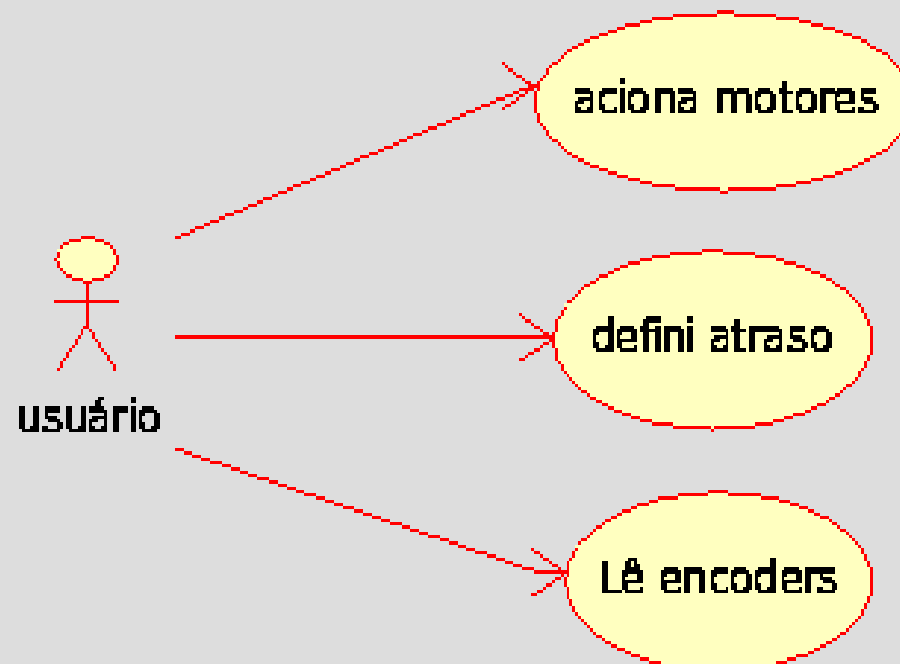
API Garrincha

```
if ((valor & p->motor1->ldr) != (vlido & p->motor1->ldr)) {  
    count1++;  
    p->motor1->posLdrAtual = count1; //atribui a váriavel global  
}  
  
...  
  
valor = vlido;  
  
// limpa alarmes anteriores  
ioctl (ufds.fd, _IO (ETRAXGPIO_IOCTLTYPE, IO_CLRALARM), mask);  
  
// alarme para quando mask for alto  
ioctl (ufds.fd, _IO (ETRAXGPIO_IOCTLTYPE, IO_LOWALARM), mask);  
  
rv = poll (&ufds, 1, -1); //espera pela mudança de estado
```

Aplicação Exemplo

- Integra todas funcionalidades da API
- Console
- Especificado com Umbrello
 - Diagrama de caso e uso
 - Diagrama de implantação
- Linguagem C
 - GCC

Aplicação Exemplo



31/12/1969-21:02:18



```
wjs@fusca: ~/TCC/webcam
Arquivo  Editar  Ver  Terminal  Abas  Ajuda
wjs@fusca: ~/TCC/webcam x wjs@fusca: ~/TCC/webcam x
[root@axis-00408c011401 /mnt/flash]93# Got connection from 192.168.0.1
./exemplo
Garrincha demo - wjs@2006 - funções das teclas
      Motor1  Motor2  Motor3  Motor4
Frente: 1      2      3      4
Tras:   a      s      d      f
Parar:  q      w      e      r
Atraso: 6      7      8      9
Parar tudo: espaço
Teste: t
Mostrar posição: p
Controle de velocidade: v
Ajuda: h
Sair: x

Contador1 : 1 Contador2 : 1 Contador3 : 1 Contador4 : 0

Contador1 : 139 Contador2 : 63 Contador3 : 147 Contador4 : 29
█
```

Resultados

- Fox Board e linux
- Controle de velocidade pouco eficiente
- Hardware
 - Interferência
 - Alta complexidade

Resultados

- Chassi
 - Robusto
 - Motores não adequado
 - Relativamente rápido
- Aplicação exemplo valida a API
- Utiliza quatro rodas

Conclusão

- Construir um robô para ROBOCUP é complexo e caro
- Desenvolvimento em alto nível com a Fox Board
- Controle de velocidade ineficiente restringe funcionalidade dos movimentos onidirecionais
- Interdisciplinaridade

Extensões

- Melhorar sistema de controle de velocidade
- Desenvolver um dispositivo de drible e chute
- Extensão da API para controle de movimento onidirecional
- Possibilitar a comunicação distribuída para troca de mensagens em um time autônomo.

Demonstração

Demonstração do protótipo.

Referência

- ACME SYSTEMS. FOX Board a complete Linux system on a small board. [Itália], 2006. Disponível em:
<<http://www.acmesystems.it/index.php/FOX Board a complete Linux system on a small board>>. Acesso em: 19 fev. 2006.
- ALVES, Valter Nelson Noronha. Conversor analógico/digital tipo “flash”-2a parte. Viseu, 1999. Disponível em:
<<http://www.estv.ipv.pt/paginaspeessoais/valter/ESISDIG0102/tp4 2.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2006.
- BOTELHO, Silvia S. C. et al. FURGBOL: construindo robôs autônomos holonômicos para jogar futebol. Rio Grande: [s.n.], 2004. Disponível em:
<<http://www.ee.furg.br/~furgbol/publicacoes/artigo robocup2004.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2006.
- BROWNING, Brett (Ed.). Laws of the F180 league 2006. [Pittsburgh]: [s.n.], 2006. Disponível em:
<<http://www.cs.cmu.edu/~brettb/robocup/rules/f180rules2006-changes.html>>. Acesso em: 12 abr. 2006.

Referência

CIENTISTAS ASSOCIADOS DESENVOLVIMENTO TECNOLOGICO LTDA.
Xbot Sci-Soccer. São Paulo, 2006. Disponível em:
<http://www.cientistasassociados.com.br/downloads/Flyer_Sci_Soccer.pdf>.
Acesso em: 11 mar. 2006.

ALVES, Valter Nelson Noronha. Conversor analógico/digital tipo “flash”-2a parte. Viseu, 1999. Disponível em:
<http://www.estv.ipv.pt/paginaspessoais/valter/ESISDIG0102/tp4_2.pdf>.
Acesso em: 01 nov. 2006.

RIDDELL, Jonathan (Ed.). Umbrello UML modeller. [S.l.]: [s.n.], 2006.
Disponível em: <<http://uml.sourceforge.net/index.php>>. Acesso em: 1 jun. 2006.

ROBOCUP. WIKIPEDIA, a enciclopédia livre, Wikimedia Foundation, [S.l.], 2006. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Robocup>>. Acesso em: 26 mar. 2006.