

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

LAUT-R

CURITIBA

2010

RICARDO BRANCO DE QUEIROZ

RODRIGO KOTLEVSKI

LAUT-R

Trabalho apresentado como documentação à disciplina de MICROPROCESSADORES II do Curso de Graduação em Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Prof. Afonso Ferreira Miguel.

CURITIBA

2010

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
1.1	JUSTIFICATIVAS.....	4
1.2	METODOLOGIA	6
1.3	RESPONSABILIDADES	6
2	OS OBJETIVOS.....	6
3	NÃO ESTÁ INCLUSO NO ESCOPO DESTE PROJETO	7
4	O PROJETO	7
4.1	PROTÓTIPO MÓDULO CONTROLADOR 8051	8
4.2	PROTÓTIPO SENSOR DE DESVIO DE OBSTÁCULOS.....	9
4.3	PROTÓTIPO MÓDULO RECARREGAMENTO.....	11
4.4	ETAPA DE POTÊNCIA.....	12
4.5	CIRCUITO SENSOR PROCURA BASE	13
4.6	CIRCUITO L298.....	14
4.7	COMPARADOR.....	15
5	CÓDIGO ASSEMBLY	16
6	OS RESULTADOS ESPERADOS	18
7	OS REQUISITOS	19
8	MATERIAIS.....	19
9	PLANO DE ATIVIDADES E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	20
9.1	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	20

1 INTRODUÇÃO

A idéia consiste no desenvolvimento de um robô de limpeza automática que tem por objetivo a utilização de sensores para o desvio de obstáculos e motores para a movimentação. O robô também será capaz de identificar quando a bateria está acabando e retornar automaticamente para a base para se recarregar.

A idéia foi elaborada pelo aluno Ricardo Queiroz e serão desenvolvidos pelos alunos Ricardo Queiroz e Rodrigo Kotlevski do curso de Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR). A implementação de utilização de um sistema de recarregamento automático surgiu após conversa com o professor Afonso Ferreira Miguel, professor do curso de Microprocessadores da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

O nome do projeto veio a surgir pela união das palavras Limpeza (L), automática (aut) e recarregável (R) formando assim a palavra Laut-R.

1.1 JUSTIFICATIVAS

As vantagens do Laut-R estão na praticidade e utilidade e tem por objetivo o desenvolvimento de um robô autônomo de limpeza de chão.

Em meio à correria do dia a dia, serviços autônomos que tem por objetivo facilitar a vida das pessoas se tornam cada vez mais úteis.

Uns dos exemplos similares existentes no mercado é o Aspirador de Pó Robo RC3000 Karcher e o iCleaner robô aspirador.



Figura1: Aspirador de Pó Robo RC3000
Karcher



Figura 2: Aspirador de Pó Robo RC3000
Karcher



Figura 3: iCleaner visão superior

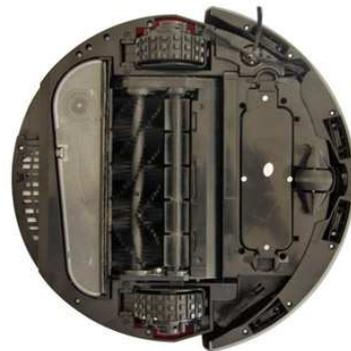


Figura 4. iCleaner visão inferior

O iCleaner e o RC3000 da Karcher consiste em um robô aspirador que circula pela casa aspirando a sujeira sozinho e possui sensores de desvio de obstáculos.

O Laut-R é um produto que tem as características de limpeza de uma vassoura mágica, mas que possui autonomia na limpeza devido a sua movimentação automática e detecção de obstáculos. Também possui um sistema que detecta quando a bateria está acabando e volta para a base para se recarregar.

1.2 METODOLOGIA

O projeto será desenvolvido usando como estrutura uma vassoura mágica sem cabo, placas de circuitos impresso, motores, sensores para desvio de obstáculos e para encontrar a base de recarregamento, computador para programação, microcontrolador. Softwares: eagle para criação das placas de circuito impresso.

1.3 RESPONSABILIDADES

As responsabilidades por parte dos professores estão em fornecer o embasamento teórico e orientar os alunos quanto ao desenvolvimento do projeto.

A PUC-PR terá a responsabilidade de fornecer a infra-estrutura necessária para o desenvolvimento do projeto e apresentação do mesmo, como laboratórios ferramentas e também livros necessários para aprofundamento teórico necessário.

Os alunos têm por responsabilidade de desenvolver o projeto e da apresentação do mesmo na data estipulada.

2 OS OBJETIVOS

Este projeto tem por objetivo a criação de um sistema de limpeza automático utilizando uma vassoura mágica sem cabo que se utilizará de servos-motores nas rodas para locomoção e sensores acoplados para detecção de obstáculos e desvios dos mesmos. O projeto utilizará o microcontrolador 8051 para controle das funções e terá um sistema de recarregamento com sensor de localização da base

de recarregamento. A programação do microcontrolador 8051 será feita em linguagem de programação assembly.

3 NÃO ESTÁ INCLUSO NO ESCOPO DESTE PROJETO

Não está incluso no escopo do projeto o desenvolvimento de um sensor de queda para o laut-r.

4 O PROJETO

O projeto consiste em um robô cujo objetivo é o de fazer a limpeza automática em residências.

O projeto será desenvolvido em módulos sendo eles os seguintes: protótipo módulo controlador 8051, protótipo módulo sensor desvio de obstáculos, protótipo módulo sensor de recarregamento e protótipo módulo recarregamento.

Protótipo módulo controlador 8051:

- Desenvolver um circuito para controlar servo-motores, sensores de desvio de obstáculos, sensor que encontra a base e sistema de recarregamento

Protótipo módulo sensor desvio de obstáculos:

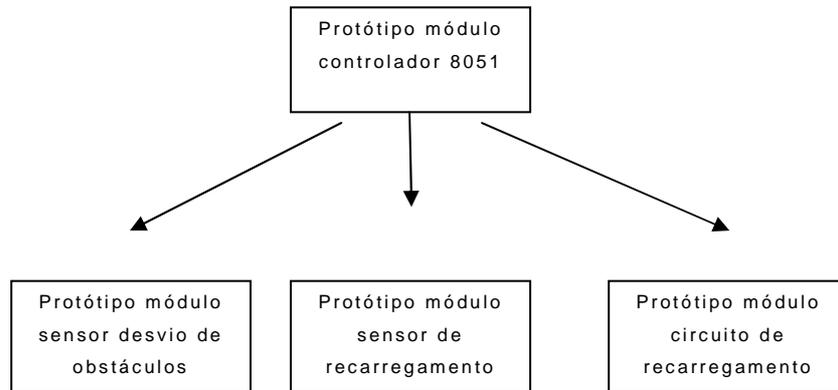
- Desenvolver 6 sensores de desvio de obstáculos na frente e parte de trás da estrutura

Protótipo módulo sensor de recarregamento:

- Desenvolver sensor “encontrar base”

Protótipo módulo circuito de recarregamento:

- Desenvolver circuito de recarregamento.



4.1 PROTÓTIPO MÓDULO CONTROLADOR 8051

Consiste no circuito que irá controlar a movimentação e tomada de decisões do robô utilizando um microcontrolador 8051.

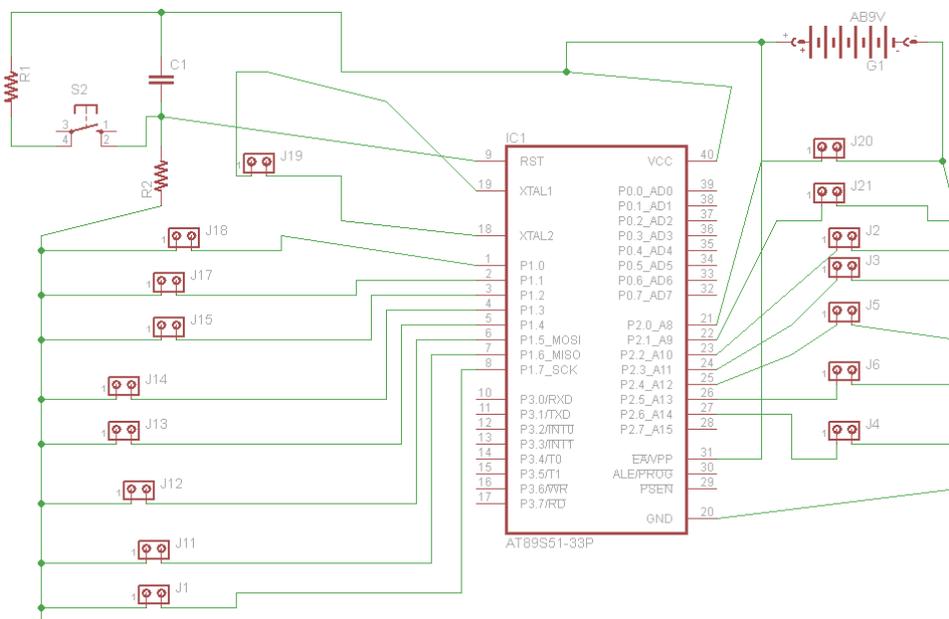


Figura 5: Esquemático 8051

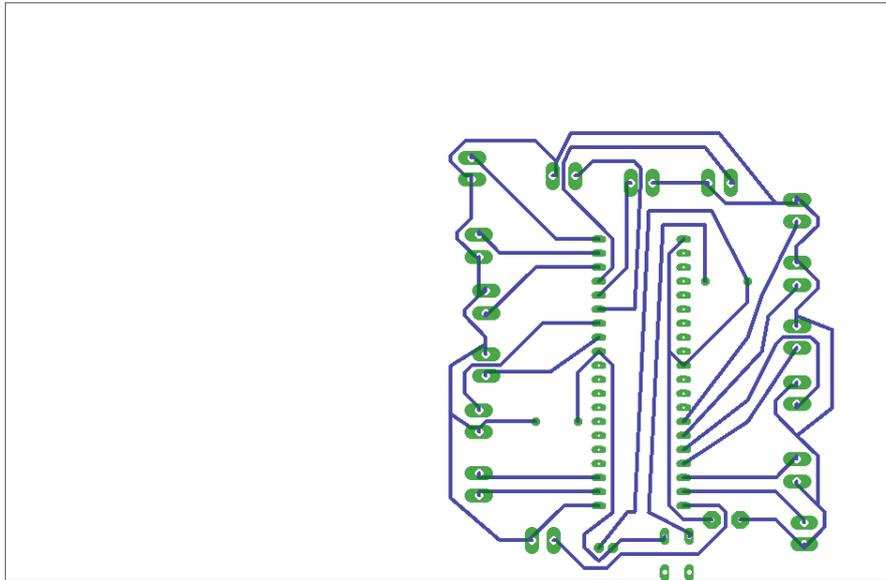


Figura 6: pci 8051

4.2 PROTÓTIPO SENSOR DE DESVIO DE OBSTÁCULOS

Sensor responsável pela detecção de obstáculos utilizando sistema de detecção por reflexão.

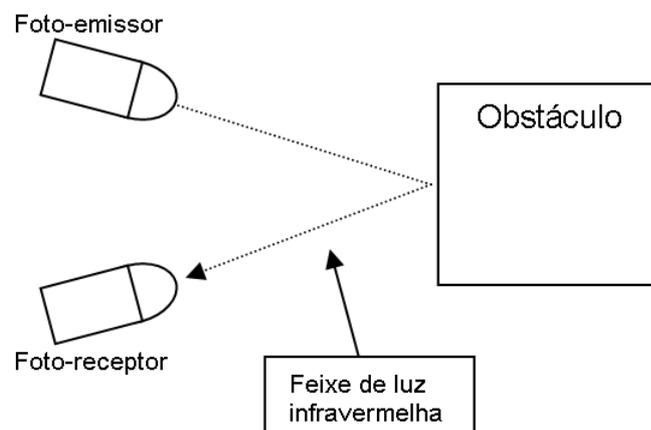


Figura 7: desenho representativo sensor desvio de obstáculo

O sistema possui em sua montagem um pic 12f675, 1 led emissor e um led receptor.

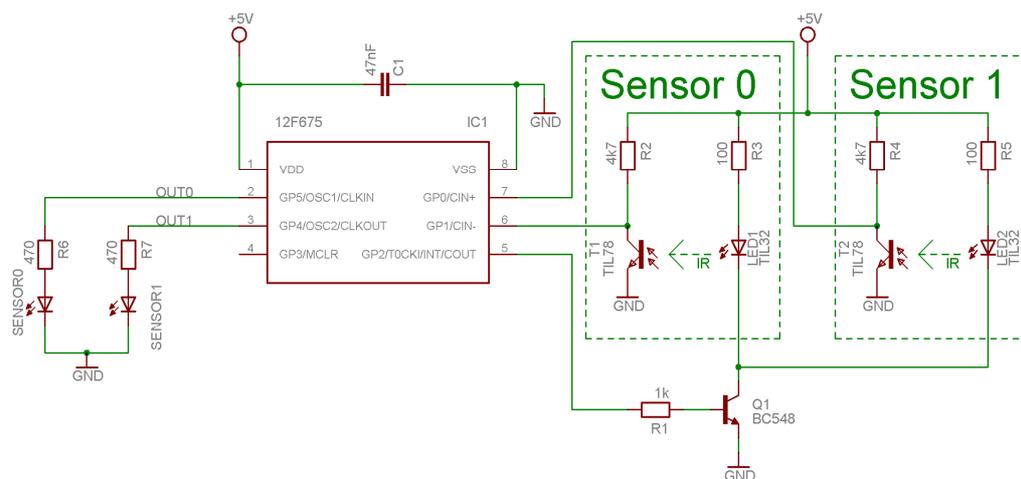


Figura 8: esquemático sensor desvio de obstáculo

O projeto se utilizará de 6 sensores sendo 3 frontais e 3 na parte de trás da estrutura.

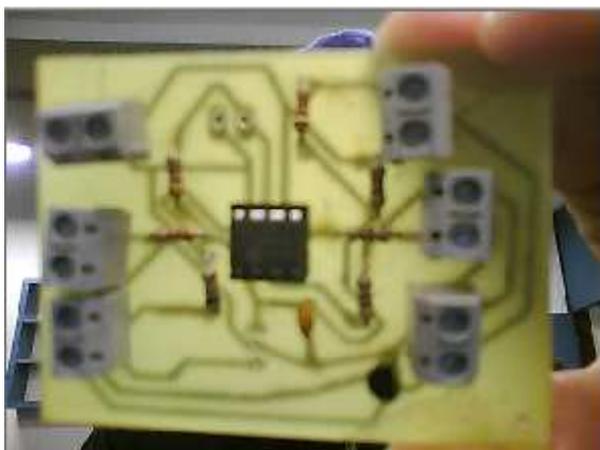


Figura 9: Vista superior sensor desvio de obstáculo 1

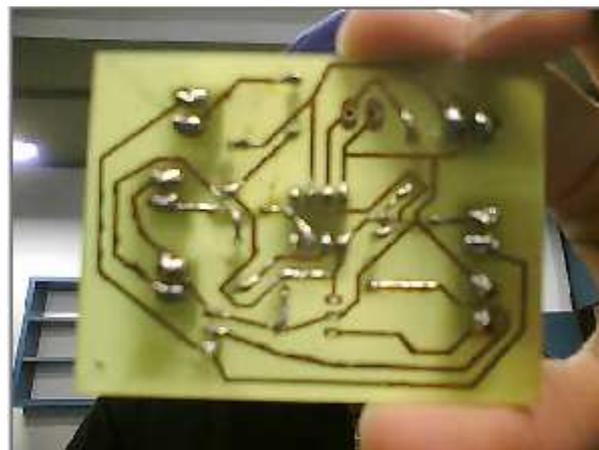


Figura 10: Vista inferior sensor desvio de obstáculo 1

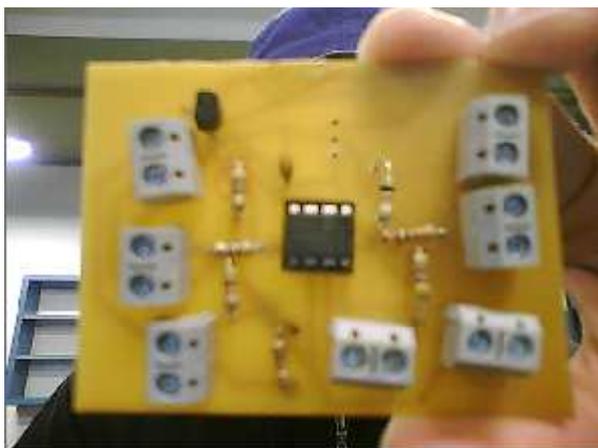


Figura 11: Vista inferior sensor desvio de obstáculo 2

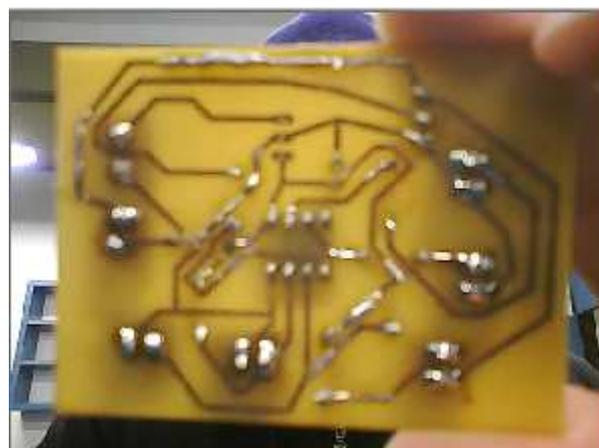


Figura 12: Vista inferior sensor desvio de obstáculo 2

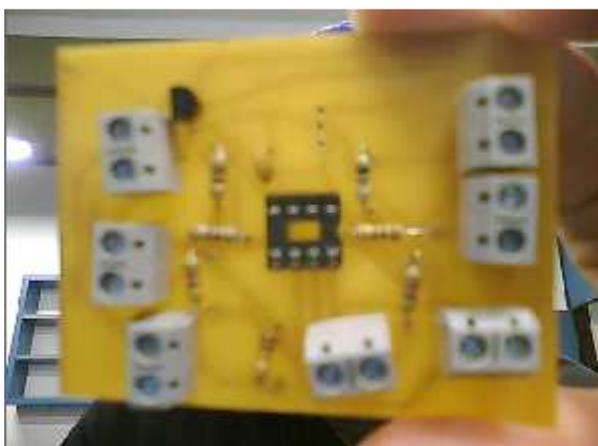


Figura 13: Vista inferior sensor desvio de obstáculo 3

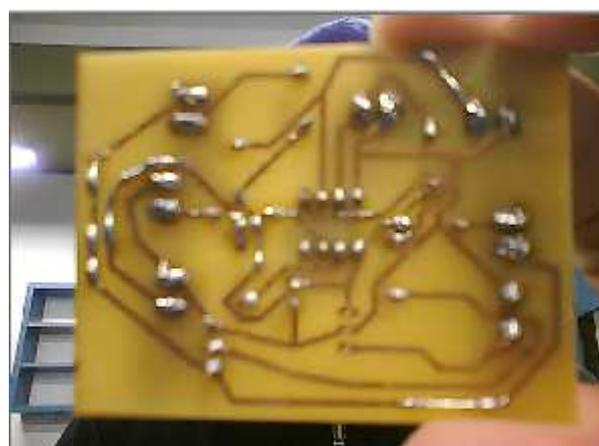


Figura 14: Vista inferior sensor desvio de obstáculo 3

4.3 PROTÓTIPO MÓDULO RECARREGAMENTO

O circuito de recarregamento consiste em um carregador de bateria de 9v e um circuito que controla por relé o início da recarga.

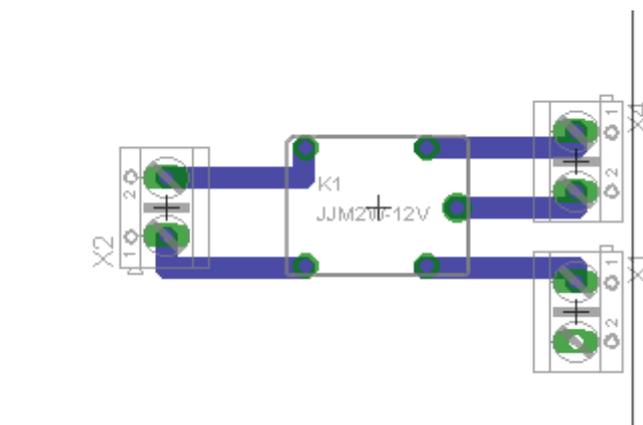


Figura 15: Circuito para pci do relé

4.4 ETAPA DE POTÊNCIA

Circuito utilizado para controle dos servos motores pelo 8051 com corrente de até 2A.

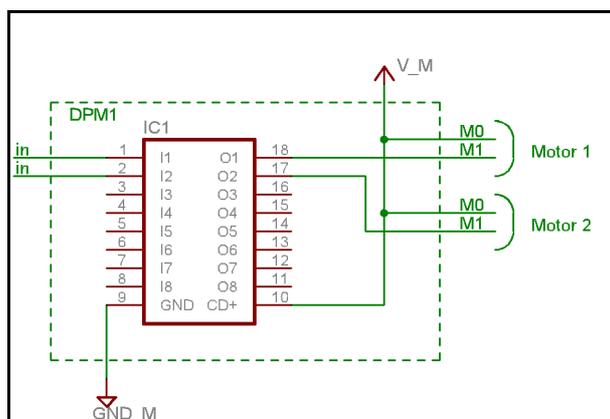


Figura 16: esquemático etapa de potência

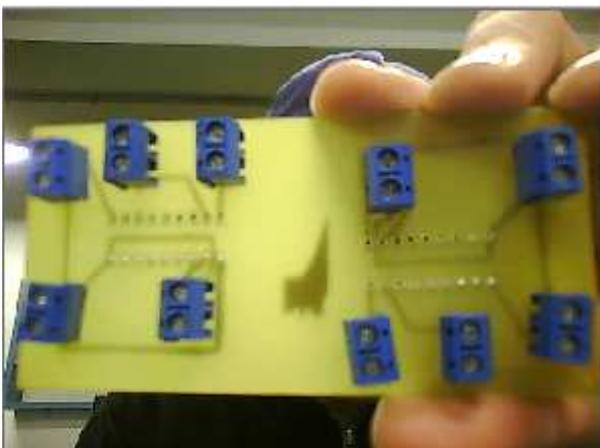


Figura 17: Vista superior pci etapa de potência

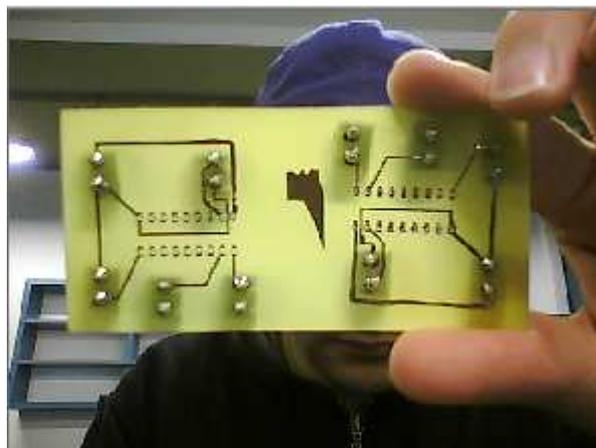


Figura 18: Vista inferior pci etapa de potência

4.5 CIRCUITO SENSOR EMITE SINAL DA BASE

Circuito montado com 1 led emissor infra vermelho, 1 CI 555 para ser um oscilador de 40000 hz, capacitores de 10nf e 100 nf, 1 resistor de 110 e um de 140 e 1 led receptor infravermelho.

O led emissor é responsável por mandar o sinal ao circuito do microcontrolador 8051 que indica aonde ele está.

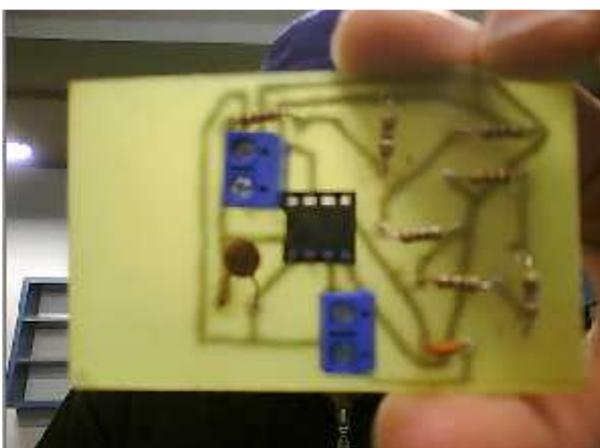


Figura 19: Vista superior sensor emite sinal da base.

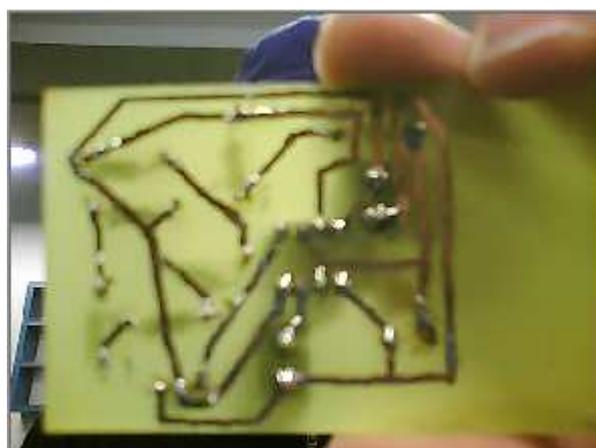


Figura 20: Vista inferior sensor emite sinal da base.

4.6 CIRCUITO RECEPTOR BASE

Circuito montado com 1 led receptor infravermelho, resistores e 1 IRM 8751.

O led receptor é responsável por mandar o sinal ao circuito do microcontrolador 8051 que decidirá pela direção em que o robô se locomoverá.

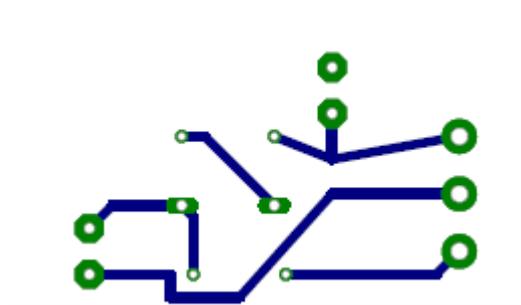


Figura 21: circuito receptor base

4.7 CIRCUITO L298

Circuito que utiliza um L298 que será responsável pela inversão da corrente para poder controlar o sentido do giro dos servo-motores. A corrente é responsável por controlar o giro para frente ou para trás.

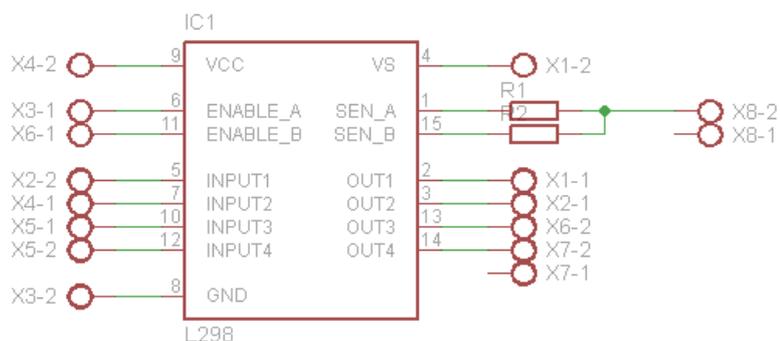


Figura 21: esquemático I298

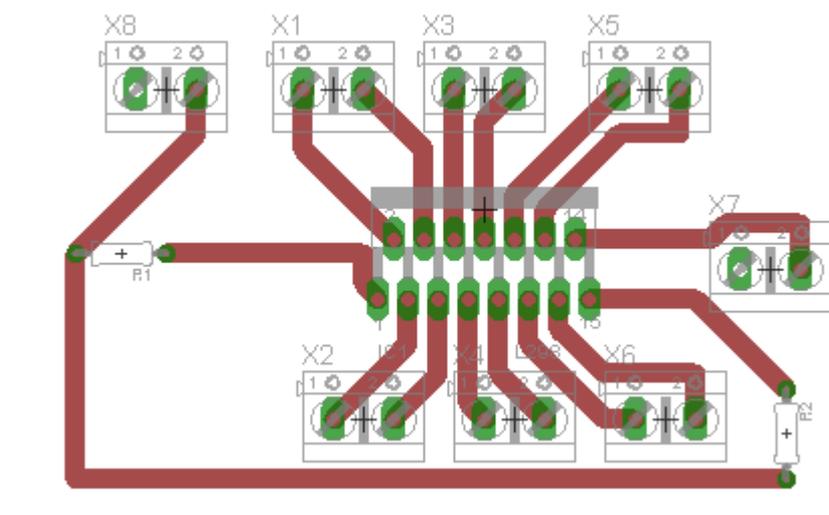


Figura 22: circuito pci I298

4.8 COMPARADOR

Circuito responsável por detectar quando a bateria está descarregando, comparando no divisor de tensão. Funciona assim: tem a entrada de tensão que é 9 v, no divisor de tensão, foi pensado para ficar 6v para o resistor R1, e 3v para o resistor R2. Depois desses resistores, foi colocado uma shimmer-trigger para fazer a comparação, se o valor do comparador está entre 6 e 3 v, ele fica se mexendo normal, desviando dos obstáculo, agora se for abaixo de 3 v ate 0 v, ele volta para carregar.

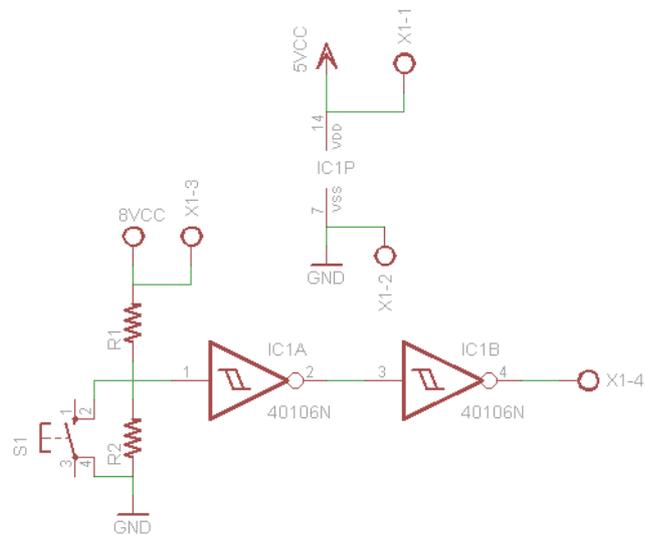


Figura 23: Esquemático comparador

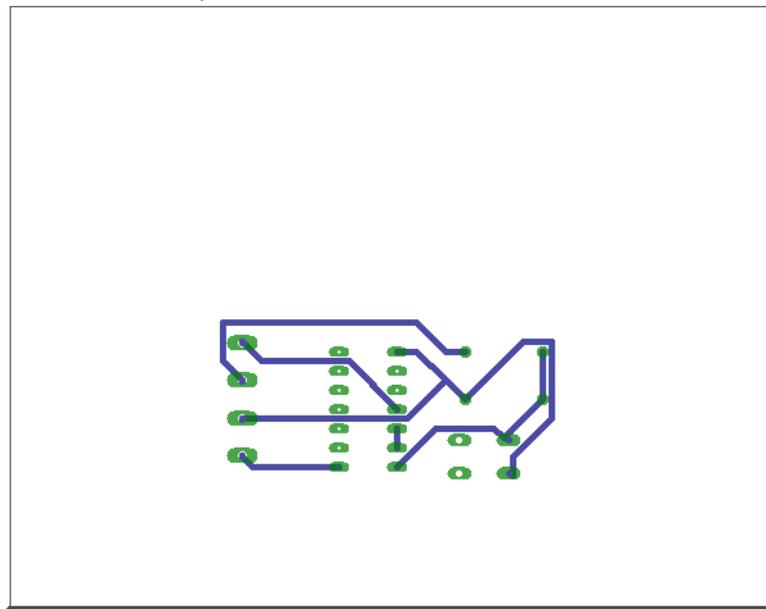


Figura 24: Pci comparador

5 CÓDIGO ASSEMBLY

```

org 0
reset:
    setb    p2.4
    setb    p2.5
    jmp     inicio
org 40h
inicio:
    mov     TCON,#1
    mov     IE,#81h
  
```

```

        mov     tmod,#11h

frente:
        jb     P1.0, re
        jb     P1.1, re
        jb     P1.2, re
        jb     P1.3, giro_re
        jb     P1.4, giro_re
        jb     P1.5, giro_re
        lcall  delay
        setb   p2.0
        clr    p2.1
        lcall  delay
        setb   p2.2
        clr    p2.3

        jmp    frente

re:
        lcall  delay
        clr    p2.0
        setb   p2.1
        lcall  delay
        clr    p2.2
        setb   p2.3
        jb     P1.3, giro_re
        jb     P1.4, giro_re
        jb     P1.5, giro_re
        jb     P1.0, re
        jb     P1.1, re
        jb     P1.2, re
        jmp    giro_comp

giro_comp:
        mov R2, #0x00
        mov A,#70
        for:
        subb A,R2
        jz inicio

        lcall  delay
        setb   p2.0
        clr    p2.1
        lcall  delay
        clr    p2.2
        setb   p2.3
        inc R2
        jmp for

giro_re:
        lcall  delay
        setb   p2.0
        clr    p2.1
        lcall  delay
        clr    p2.2
        setb   p2.3
        jb     P1.3, giro_re
        jb     P1.4, giro_re
        jb     P1.5, giro_re

```

```
        jmp     frente

procura_base:

delay:   ;tempo de 2s
        mov     r7,#2d ;conta 2x1s
loop_1s: mov     r1,#20d ;20x50ms
loop_50ms: mov    th0,#04Bh
        mov     tl0,#0FDh
        setb    tr0
        jnb     tf0,$
        clr     tr0
        clr     tf0
        djnz    r1,loop_50ms
        djnz    r7,loop_1s
        ret

end
```

6 OS RESULTADOS ESPERADOS

Como resultados deste projeto, serão apresentados aos professores os seguintes itens/funcionalidades:

- Protótipo funcionando do módulo controlador 8051
- Protótipo funcionando do módulo sensor desvio obstáculos
- Protótipo funcionando do módulo sensor recarregamento
- Protótipo funcionado do módulo recarregamento
- Vídeo
- Documentação do projeto

7 OS REQUISITOS

Os requisitos necessários para realização do projeto por parte da PUCPR consistem em:

- Disponibilidade de computadores;
- Disponibilidade de softwares para programação do microcontrolador 8051;
- Disponibilidade de laboratórios disponíveis para desenvolvimento e apresentação do projeto;
- Disponibilidade de laboratórios para confecção de placas de circuito impresso e soldagem dos componentes;
- Disponibilidade de softwares para construção de placa de circuito impresso (eagle);

8 MATERIAIS

- Vassoura mágica
- Dois servo-motores destravados com torque de 6,5 kg
- Sensores de proximidade infravermelho com PIC 12F675
- 8051
- L298

9 PLANO DE ATIVIDADES E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

9.1 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O projeto aqui proposto tem prazos mostrados no cronograma do projeto Laut-r, com início 09/08/2010.

Duração do projeto: 71 dias.

Prazo final: 29/11/2010.

REFERÊNCIAS

PORTELA, Patrícia de Oliveira. **Apresentação de trabalhos acadêmicos de acordo com as normas de documentação da ABNT**: informações básicas. Uberaba: Universidade de Uberaba, 2005.

MIGUEL, Afonso Ferreira. 8051. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: <http://www.afonsomiguel.com>. Arquivo capturado em 12 de setembro de 2010.