

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATS E TECNOLÓGICAS
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

INFO - PARKING

CURITIBA

2010

LEONARDO ALVES FERREIRA
MARCELO JÚNIOR COSSETIN

INFO - PARKING

Documentação apresentada ao curso de Engenharia de Computação (Turma U - Matutino) do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

CURITIBA
2010

AGRADECIMENTOS

Somos muito gratos a todos aqueles que reservaram um tempo para nos ajudar durante esta caminhada, dentre esses professores, amigos, colegas de curso, funcionários da PUC, entre outros. Em adição, gostaríamos de agradecer de modo especial ao:

Professor Afonso Ferreira Miguel, responsável pela verificação semanal da evolução do projeto, sempre disponibilizando-nos materiais de apoio para a conclusão, nos auxiliando nos momentos de dúvidas, perante as diversas dificuldades encontradas, sempre como uma visão mais abrangente, nos ajudando nas definições gerais desde software ao hardware, sempre nos lembrando de que colhemos frutos do que plantamos.

Professor Ivan Jorge Chueiri, responsável pela modulação do projeto perante a parte eletrônica, nos auxiliando na aquisição dos componentes ideais a serem utilizados e circuitos a serem desenvolvidos.

Á ambos o nosso muito obrigado!

Leonardo Alves Ferreira
Marcelo Junior Cossetin

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVO	6
3. O PROJETO	7
4. FLUXOGRAMAS DE FUNCIONAMENTO	8
5. MÓDULOS DESENVOLVIDOS	11
5.1 Módulo RS232 com receptor RF	11
5.2 Circuito dos microprocessadores.....	12
5.3 Protocolo de comunicação RF.....	13
5.4 Programação dos microprocessadores	14
5.5 Software de visualização das vagas.....	14
6. FUNCIONAMENTO	16
7. PROBLEMAS E SOLUÇÕES	17
8. FOTOS.....	18
9. DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES UTILIZADOS	20
9.1 Resistor	20
9.2 Capacitor	20
9.3 Diodo	20
9.4 Transistor.....	21
9.5 Microprocessador 89S51	21
9.6 Circuito integrado MAX232	21
9.7 Módulos RF	22
9.8 Sensores TIL32 e TIL78	22
9.9 Cristais osciladores.....	23
10. CONCLUSÃO	24

1. INTRODUÇÃO

Em estacionamentos de grandes portes é complicado encontrar um lugar para estacionar, ainda mais quando não se tem muito conhecimento do local. Então a partir desta dificuldade surgiu o projeto Info-Parking.

Basicamente o projeto tem como escopo principal informar ao motorista os locais das vagas disponível em um estacionamento através de uma tela.

A ideia inicial foi proposta pelo professor Afonso, e adaptada pelos membros do projeto.

2. OBJETIVO

O objetivo principal é proporcionar aos usuários (motoristas e donos de centros comerciais) um sistema capaz de mapear e informar com exatidão, através de um monitor, as vagas disponíveis dentro de um estacionamento de qualquer dimensão.

3. O PROJETO

Para o projeto foi construída uma maquete de um estacionamento com 12 vagas. Em cada vaga foi instalado um sensor, e então foram conectados a seus respectivos microcontroladores para que fosse possível coletar as informações.

Existe um microprocessador central que é responsável por controlar as transmissões RF e de enviar informações para o módulo ligado ao computador. Este microprocessador mapeia 9 vagas que estão ligadas a ele diretamente e mais 3 vagas por meio da comunicação via rádio.

Mais dois microcontroladores estão presentes no projeto, um faz o mapeamento de apenas uma vaga e o outro faz o mapeamento de duas vagas. Ambos enviam o dado do sensor mapeado, quando é feita uma solicitação pelo microprocessador central.

O módulo que é ligado ao computador recebe informações via RF do módulo central e envia para o computador através da comunicação serial. No computador há um software que fica gerenciando as informações e atualizando as vagas exibidas no monitor.

4. FLUXOGRAMAS DE FUNCIONAMENTO

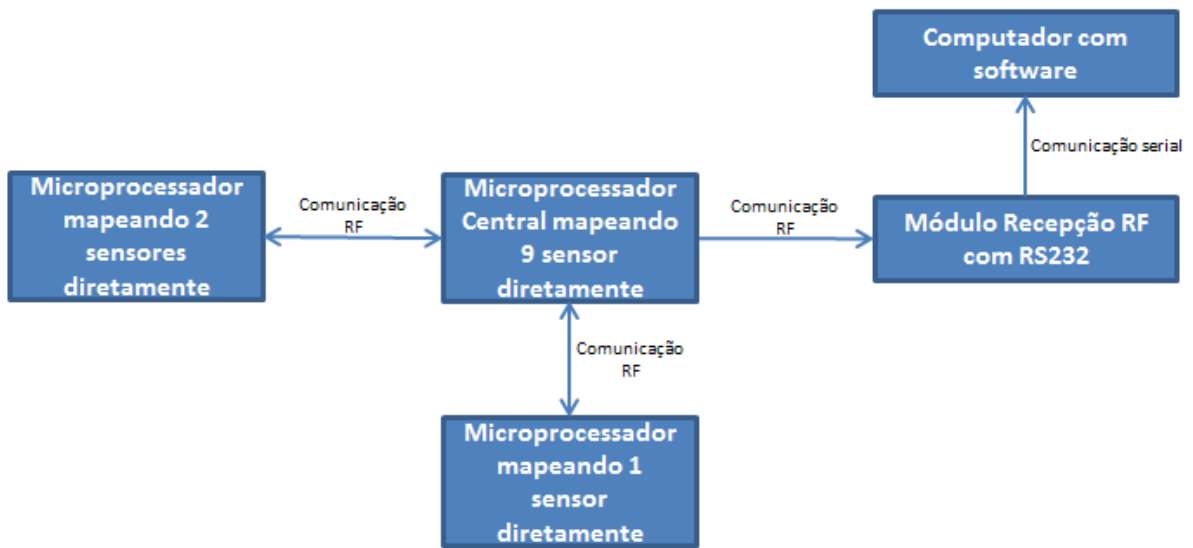


Figura 1 - Módulo do projeto.

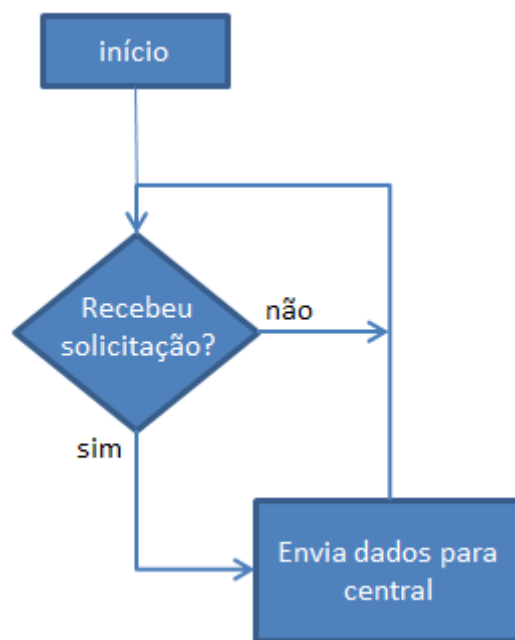


Figura 2 - Módulo de funcionamento dos microprocessadores que mapeiam 1 e 2 sensores.

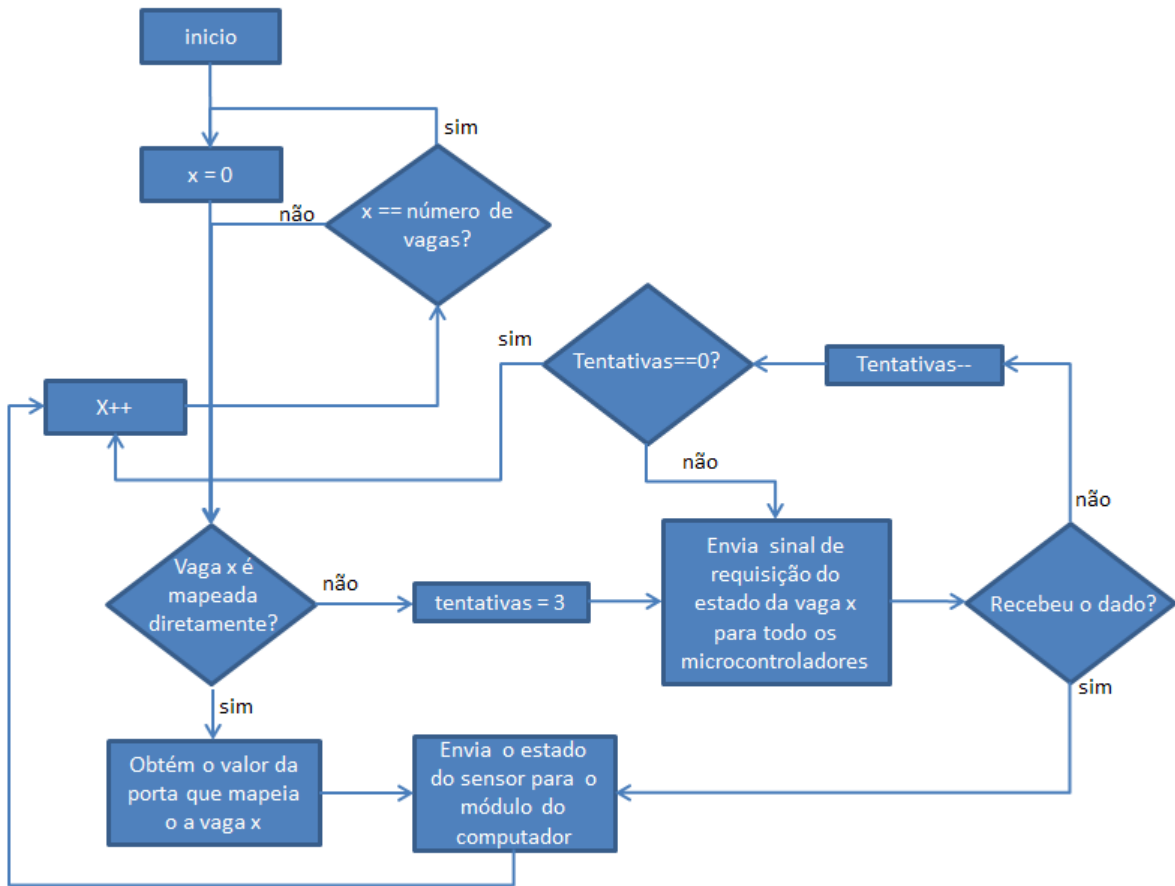


Figura 3 - Módulo de funcionamento do microprocessador central.

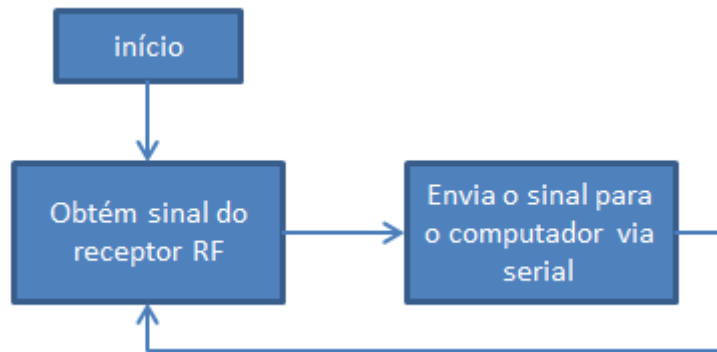


Figura 4 - Módulo do funcionamento do receptor RF com RS232 que é conectado ao computador.

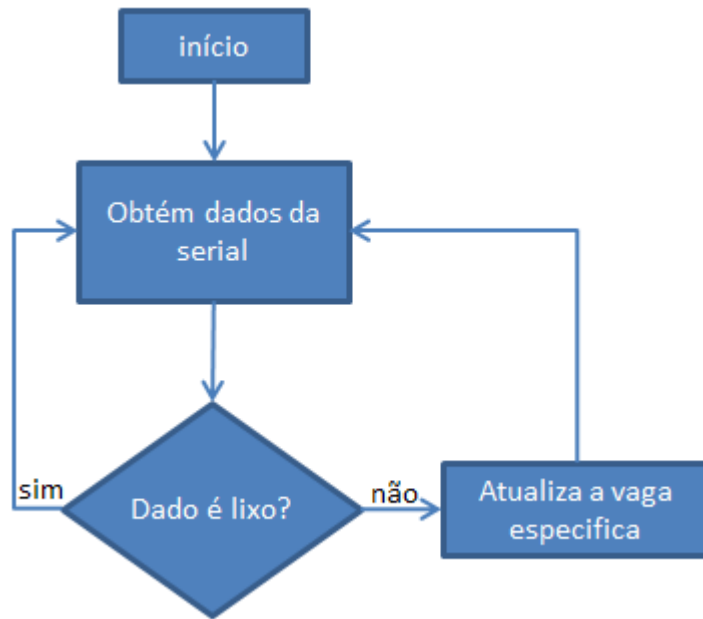


Figura 5 - Módulo de funcionamento do software para visualização do estado das vagas do estacionamento.

5. MÓDULOS DESENVOLVIDOS

5.1 Módulo RS232 com receptor RF

Este módulo é utilizado para receber dados RF e enviar para o computador através da interface serial. Como o receptor RF fornece os dados em tensões que variam de 0V até 5V é necessário utilizar o CI MAX232 para realizar a conversão de TTL para RS232.

Os diodos foram utilizados para regular a tensão em aproximadamente 2,8V. Desta forma o emissor RF pode operar normalmente.

Os materiais utilizados foram:

4x Capacitores de 1uF;

1x CI MAX232;

1x Conector Serial DB9;

4x Diodos 1n4007;

1x Resistor de 330;

1x Resistor de 1K.

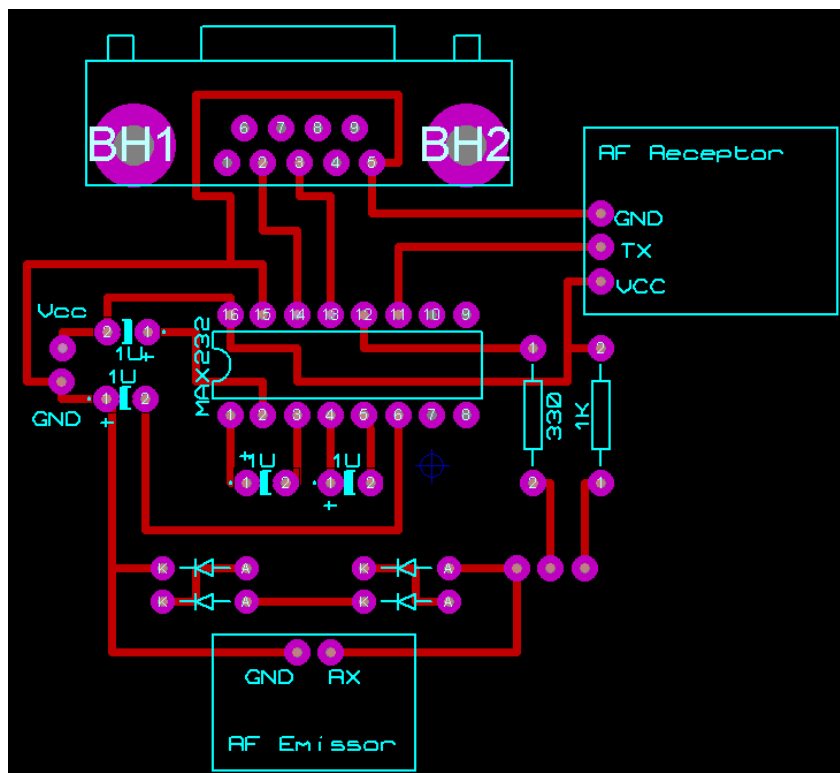


Figura 6 - Esquemático do módulo RS232.

5.2 Circuito dos microprocessadores

Os módulos dos microprocessadores foram projetados de forma que fosse possível realizar a leitura dos sensores, receber e transmitir dados com os módulos RF.

Para utilizar o módulo emissor do RF foi necessário utilizar um resistor de pullup no pino TX do microprocessador, pois a corrente que a porta do micro fornecia não era suficiente. Um divisor de tensão também foi desenvolvido para que a tensão no pino de entrada emissor RF não ultrapassasse 3V.

Este circuito conta com sub circuito denominado de power-on reset que reinicia o microprocessador assim que é ligado.

Foram confeccionadas três placas, cada placa utilizou os seguintes componentes:

- 1x Microprocessador 89S51;
- 1x Cristal Oscilador de 24MHZ;
- 1x Capacitor de 10uF;
- 2x Capacitores de 33pF;
- 2x Resistores de 1K;
- 1x Resistor de 330;
- 1x Resistor de 8K2;

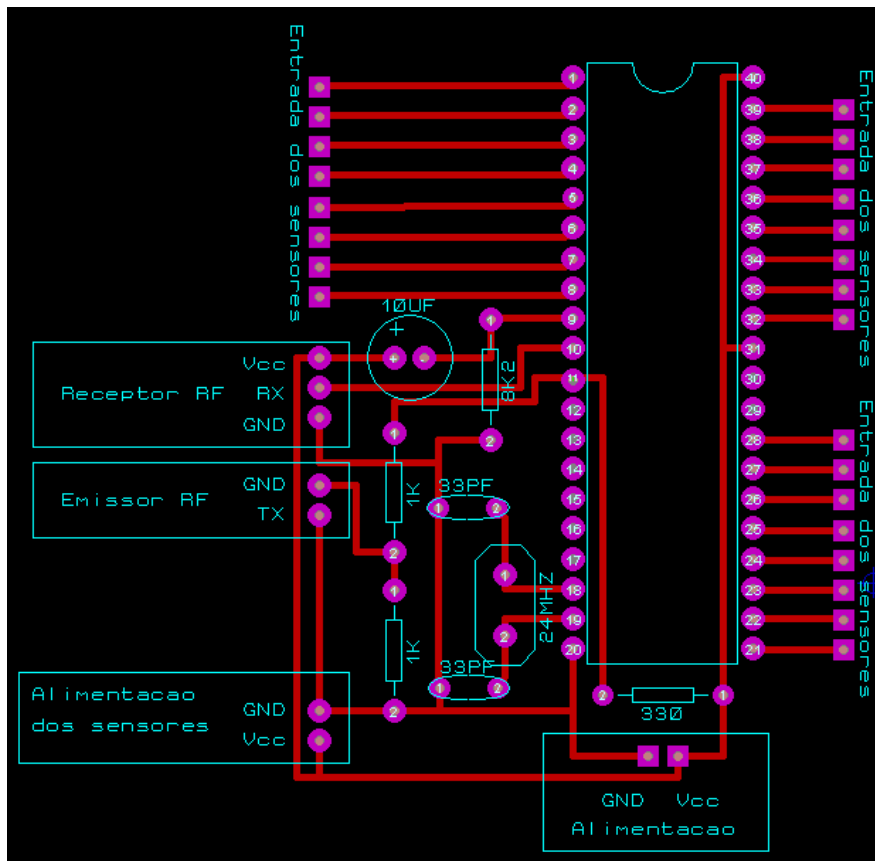


Figura 7 - Esquemático do circuito dos microprocessadores

5.3 Protocolo de comunicação RF

Para que fosse possível transmitir usando radio frequência foi necessário estabelecer um protocolo de comunicação.

Com um protocolo robusto a comunicação fica mais segura e impede o processamento de lixo, já que existe possibilidade do ambiente apresentar interferências devido à banda em uso ser destinada a uso geral.

Abaixo segue a sequência de bytes que deve ser enviado:

Byte 1 – constante de início: ‘(‘;

Byte 2 –

Bit[0] – estado do sensor: 0 ou 1;

Bit[7..1] – numero do sensor ou da vaga;

Byte 3 –

Bit[0..1] – destino;

Bit[3..2] – origem;

Byte 4 – confirmação do numero do sensor;

Byte 5 – confirmação do estado do sensor;

Byte 6 – constante de fim: ‘)’;

Byte 7 - verificação: (byte2|byte3&’);

5.4 Programação dos microprocessadores

A programação dos microprocessadores foi desenvolvida em linguagem de programação C.

Neste módulo foi necessário implementar o protocolo de comunicação para a transmissão e recepção de dados via RF. Também foi preciso configurar a porta serial para a comunicação. O baudrate selecionado foi de 2400.

As portas P0.x, P1.x e P2.x estão destinadas a ler dados dos sensores, os demais pinos funcionam como TX,RX, clock, reset e outras funções.

5.5 Software de visualização das vagas

Este módulo é responsável por informar ao usuário às vagas que estão disponíveis no estacionamento. O software foi desenvolvido usando C++ juntamente com Windows Form.

Foi preciso implementar o protocolo de comunicação para que fosse possível diferenciar o ruído de dados importantes.

Assim que chega um novo dado com o estado de uma vaga, a atualização é realizada imediatamente.

Para a comunicação serial foi utilizada a API do Windows.

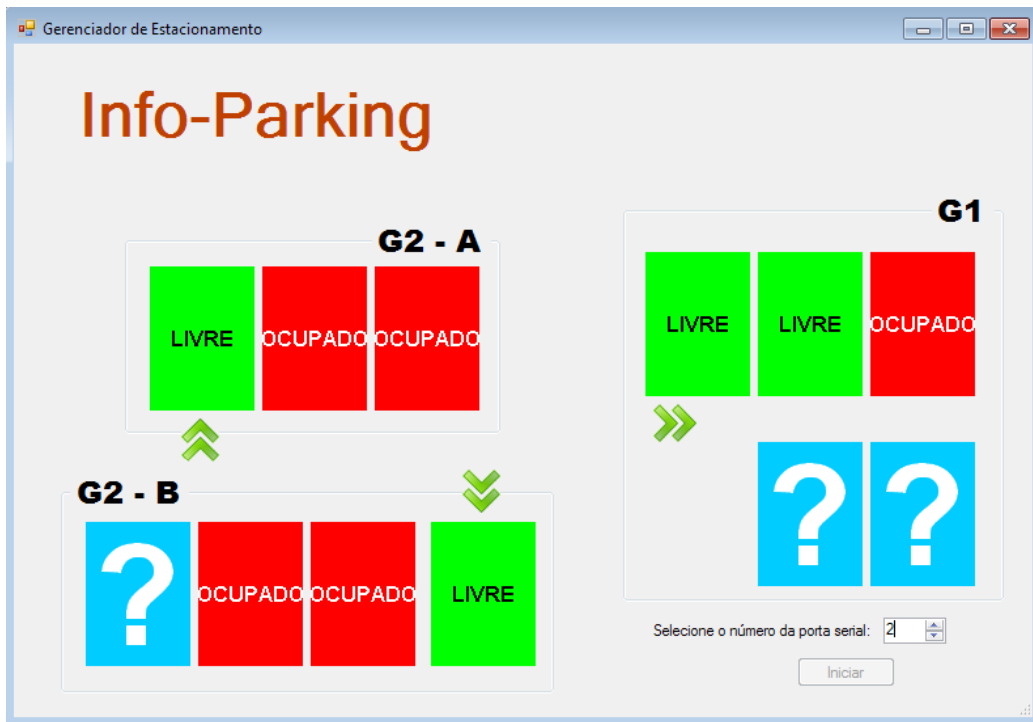


Figura 8 - Módulo da visualização do estado das vagas do estacionamento.

6. FUNCIONAMENTO

O sistema do projeto é controlado pela central, que varre todas as vagas do estacionamento. Quando encontra uma vaga que é mapeada por outro microcontrolador, emite um sinal requisitando a informação da vaga em questão, desta forma o microcontrolador que mapeia a vaga responde ao chamado. São realizadas 3 tentativas, em caso de não receber nenhuma resposta a central continua buscando pelo estado das outras vagas.

Ao receber o sinal da vaga, a central envia o resultado para o modulo conectado ao computador. Este módulo converte a informação e exibe visualmente o estado da vaga.

7. PROBLEMAS E SOLUÇÕES

Com o numero reduzido de integrantes na equipe, tivemos dificuldade na administração das atividades para que o projeto fosse concluído dentro do prazo. O projeto acabou saindo mais caro do que o esperado, o que causou um empecilho financeiro em algumas etapas da execução.

Na execução do projeto, tivemos problemas com interferência na transmissão RF e nos sensores. Para a comunicação RF foi resolvido usando um protocolo mais robusto e para o sensoriamento foi necessário realizar um ajuste mais fino.

Outra dificuldade que foi encontrada foi o fato de utilizarmos a serial para a comunicação RF. Isso faz que quando não se esteja transmitindo dados, o TX fica em nível lógico alto, desta forma o emissor RF fica constantemente transmitindo "1", o que sujava a banda em uso. Para resolver esse problema foi utilizado um transistor (BC548) que funcionou com uma chave para ligar ou desligar o módulo emissor RF. A base do transistor é controlada por um pino do microcontrolador.

Inicialmente o software para a visualização das vagas disponíveis havia sido desenvolvido em C# devido à facilidade por já possuir alguns recursos prontos, principalmente para a comunicação serial. Devido a tecnologia empregada no software para a comunicação serial, foi necessário fazer a implementação em outro software. Pois usando C# o programa travava algumas vezes por receber lixo.

Para conseguir um software que funcionasse perfeitamente foi necessário implementar em C++ em conjunto com o Windows Form, e para a serial foi usada a API do Windows.

8. FOTOS

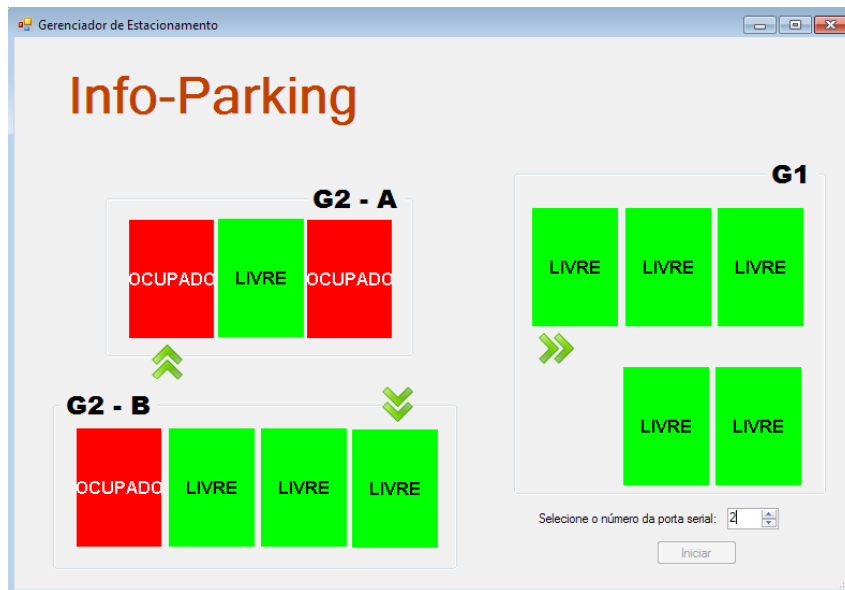


Figura 9 - Software exibindo o estado do estacionamento da figura 10.



Figura 10 - Estacionamento com 3 vagas ocupadas.

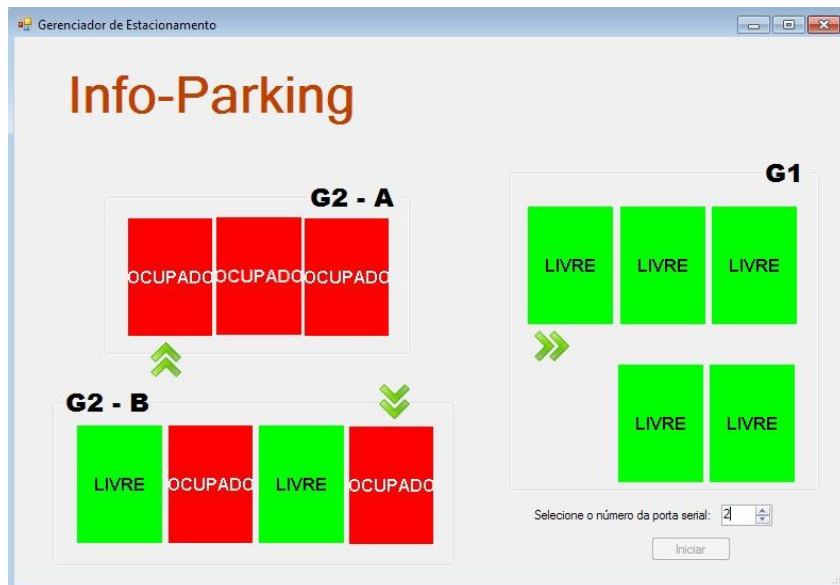


Figura 11 - Software exibindo o estado do estacionamento da figura 12.



Figura 12 - Estacionamento com 5 vagas ocupadas.

9. DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES UTILIZADOS

9.1 Resistor

É um dispositivo elétrico muito utilizado em eletrônica, com a finalidade de transformar energia elétrica em energia térmica, isso limita a quantidade de corrente elétrica em um circuito, a partir do material empregado, que pode ser, por exemplo, carbono ou silício.



Figura 13 - Resistor.

9.2 Capacitor

É um componente que armazena energia ou tensão em seu campo elétrico.



Figura 14 - Capacitor.

9.3 Diodo

O diodo é um componente elétrico que permite que a corrente circule num sentido com muito mais facilidade do que no outro. O diodo também pode ser utilizado para realizar quedas de tensão de aproximadamente 0,7V.



Figura 15 - Diodo.

9.4 Transistor

Um transistor é composto basicamente por três terminais, chamado de base, emissor e coletor. A base é quem controla a corrente flui entre o emissor e o coletor.



Figura 16 - Transistor.

9.5 Microprocessador 89S51

É um microcontrolador de 8 bits fabricado pela ATMEL. O componente possui 8 bytes de memória flash programável e dispõe de 256 bytes de memória RAM e pode operar com um clock de até 33 MHz.



Figura 17 - Microprocessador 89S52.

9.6 Circuito integrado MAX232

É um circuito eletrônico que converte sinais de uma porta serial para sinais adequados para uso em circuitos microprocessados, por exemplo. Este circuito converte dados TTL para RS232 e vice-versa.



Figura 18 - CI MAX 232.

9.7 Módulos RF

O emissor RF utilizado possui dois pinos: terra e pino de envio de dados que opera com 0V para enviar nível lógico "0" ou 3V (tensão máxima de entrada) para enviar nível lógico "1". O pino de alimentação é desnecessário pelo fato do aparelho já comportar uma bateria de 3,3V. O valor que é enviado para o pino de entrada é recebido no módulo receptor.

O módulo receptor possui 3 pinos, terra, VCC(5V à 10V) e recepção de dados. O pino de dados fornece tensão 0V para nível lógico baixo e 5V para nível lógico alto.

9.8 Sensores TIL32 e TIL78

Para realizar o sensoriamento, usamos o TIL32 que é um emissor infravermelho e o TIL78 que é um foto transistor.

As placas de circuito impresso que contem os sensores foram confeccionadas de forma com que os mesmos operem por reflexão e com uma alimentação de 5 Volts. Desta forma, quando algum objeto é colocado sobre a vaga, as ondas emitidas pelo TIL32 são captadas pelo foto transistor, assim o TIL78 passa conduzir uma corrente diminuindo significativamente a tensão, caso contrario, a tensão de coletor do TIL78 é de 5V.



Figura 19 - TIL32.



Figura 20 - TIL78.

9.9 Cristais osciladores

Osciladores de cristais são componentes compostos de dois terminais, ligados a um cristal piezoelétrico interno. Esse cristal contrai quando submetido à tensão elétrica, e o tempo de contração varia conforme a construção do cristal, desta forma gera a oscilação de tensão em um intervalo de tempo.



Figura 21 - Cristal oscilador.

10. CONCLUSÃO

Durante o desenvolvimento do projeto, tivemos a oportunidade de colocar em prática grande parte do conhecimento adquirido ao decorrer do curso, e ainda entrar em contato com dispositivos que nunca avíamos trabalhado. Aprendemos como trabalhar com sensores infravermelhos e com transmissores e receptores RF, o que pode nos ser útil enquanto profissionais de engenharia.

O projeto decorreu de forma tranquila, recebemos o incentivo e as informações necessárias que combinadas com o empenho e o interesse de todos os membros da equipe, resultaram em um projeto completo em todas as etapas propostas inicialmente.