

Monitoramento de Remédios para uso pessoal

Saulo Alves Lisboa - 13/0145262
Universidade de Brasília – Faculdade do Gama
Engenharia Eletrônica
Brasília, Brasil
saulo_llisboa@hotmail.com

Walter Lima Baldez - 15/0152027
Universidade de Brasília – Faculdade do Gama
Engenharia Eletrônica
Brasília, Brasil
baldez.walter@gmail.com

I. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, as pessoas esquecem de tomar o remédio devido a correria diária ou por não lembrarem do remédio. Com o aumento de pessoas dependentes de remédios e das suas horas exatas para tomá-las, em que muitas vezes, o efeito do remédio é interrompido por causa do esquecimento ou confusão de horários pertinentes provocando uma ineficiência do remédio no corpo do paciente causando o prolongamento do tratamento. Uma das questões a serem analisadas também é o uso abusivo do remédio na qual o paciente não sabe se já ingeriu o remédio, podendo repetir a dose causando problemas de saúde na qual poderiam ser evitados com o controle dos remédios.

Considerando os problemas apresentados em relação ao esquecimento do uso de remédios a proposta é desenvolver um monitoramento de remédios para uso pessoal na qual a pessoa pode guardar as caixas de remédios em um recipiente inserindo o nome do remédio e os horários a serem tomados em que no horário correto terá possibilidades de avisá-lo seja com um sinal sonoro ou com uma luz indicativa avisando sobre o horário correto de ingeri-lo. Ao analisar este projeto foi escolhido o MSP430 por possibilitar essa aplicação de forma mais barata.

II. OBJETIVOS

A. Projetar uma caixa de remédio inteligente

Utilizando um sensor reflexivo tcr 5000 que terá a finalidade de detectar se há ou não remédios na caixa para que possa ativar o tempo dos medicamentos pré-programados.

B. Viabilizar os horários dos medicamentos

Utilizando a MSP430 para programar os horários correspondidos de cada remédio a serem utilizados pelo usuário com a finalidade de avisá-lo seja com sinal sonoro ou visual a cada tempo proposto.

III. REQUISITOS

Os requisitos dos projetos se dividem em:

A. Necessidade (O que pode ser Aliado a utilidade do produto)

O uso do dispositivo é direcionado a pessoas que estão em uso de remédios, podendo ser usado por qualquer paciente em tratamento medicamentoso. A sua utilidade provém da necessidade do uso desses medicamentos em tempos determinados, onde há um comprometimento da eficiência no caso de uso negligente.¹

B.Expectativa (O que o usuário espera do Produto)

A expectativa do uso do dispositivo é que o utilizador seja fiel ao uso de seus medicamentos ao receber um sinal sonoro e/ou visual, aumentando a eficiência dos remédios e o auxílio às pessoas com problema de memória.

C.Restrição (As Limitações do Produto)

O dispositivo contará com 4 compartimentos que contará o tempo pré estabelecido, não sendo possível a utilização de um tempo diferente daqueles já programados.

D.Interface(Relação do usuário com o produto)

O dispositivo terá uma placa de circuito com dispositivos, incluindo o microcontrolador MSP430, onde poderá ser usado de qualquer lugar da casa, e ao emitir o sinal sonoro/visual poderá ser percebido pelo utilizador.

IV. BENEFÍCIOS

Com o uso do Monitoramento de remédios de uso pessoal, aumentará a eficiência na utilização de medicamentos como antibióticos, auxiliando também pessoas com problemas de memória que tem dificuldades em prosseguir com seus tratamentos medicamentosos.² Com o grande aumento da expectativa de vida ocorrida no país nas últimas décadas, obteve-se um aumento em uso de medicamentos periódicos, em casos de idade avançada, torna-se comum o uso desregulado desses remédios, causando o efeito contrário ao desejado. O Monitoramento torna-se um auxílio na questão de saúde, podendo ser programado para um uso de um período específico, como em combates de bactérias, ou para o uso de tratamentos vitalícios, como o caso de

portadores do vírus HIV, pessoas com problemas de diabetes ou pressão alta.

V. DESCRIÇÃO

Para que o projeto funcione serão utilizados: Leds, buzzer e quatro sensores reflexivos conectados com o MSP430.

O Sistema entrará em ação a partir do momento em que o sensor reflexivo detectar algum remédio em um determinado compartimento. Ao detectar o remédio o sensor irá emitir um sinal lógico para o microcontrolador que começara a contar um determinado tempo correspondente ao compartimento. No recipiente terá 4 compartimentos registrados com um número para identificação dos mesmos. O projeto utiliza leds e um buzzer sinalizando ao usuário o momento correto de tomar o remédio seja indicando com um sinal visível- Leds e um sinal sonoro- Buzzer.

O intervalo de medicamento, será dividido em um período de 4, 6, 8 e 12 horas. O usuário utilizará o compartimento correspondente a sua necessidade.

Ao atingir o tempo programado para determinado compartimento, o usuário será avisado com o sinais visíveis- leds e um sinal sonoro-buzzer na qual ficarão acionados até o momento em que o usuário retirar o remédio do compartimento indicando ao sensor que não há mais remédio, logo, indicando que o usuário tomou o remédio com sucesso.

Os Leds e o Buzzer foram escolhidos por serem componentes eletrônicos de fácil sinalização seja na forma visível próximo ao usuário ou distante de forma sonora na qual pode escutar o som emitido pelo Buzzer.

1) Sensor óptico reflexivo tcr5000

O tcr 5000 é um sensor óptico reflexivo que contém acoplado dois componentes no suporte. Um led infravermelho (cor azul) e um fototransistor (cor preta). Os leds são separados por uma pequena parede que quando algum objeto se aproxima do sensor a luz

infravermelha é refletida no objeto e passa para o outro lado ativando o fototransistor.⁴

De acordo com o datasheet o sensor reflexivo tem a capacidade de alcançar uma distância de 25mm.

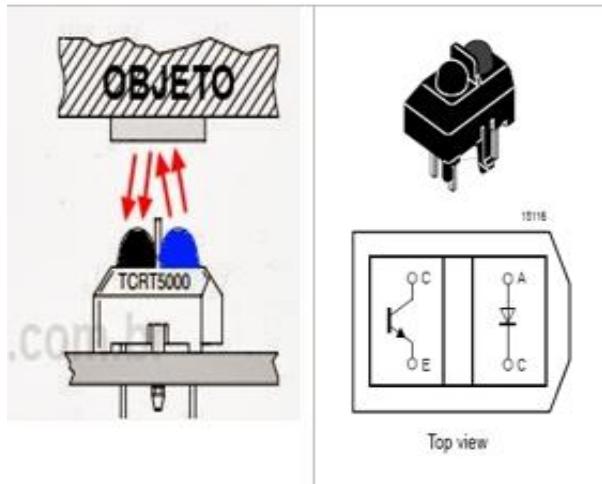


Figura 1- Sensor tcr5000

De acordo com Figura 1, a pinagem do sensor corresponde a:

- (A) - Anodo do LED
- (C) - Catodo do LED
- (C) - Coletor do Fototransistor
- (E) -Emissor do Fototransistor

2) LED-Diodo Emissor de Luz

Os diodos emissores de Luz – são dispositivos conhecidos pela abreviatura em língua inglesa LED (Light Emitting Diode)- que são fontes luminosas para iluminação artificial . Os leds são compostos de camadas diferentes de semicondutores em estado sólido, que convertem energia elétrica diretamente em luz.⁵

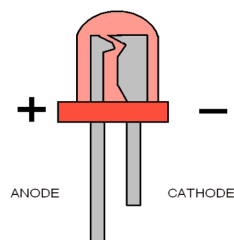


Figura 2- Led-Emissor de luz

3) Buzzer

Buzzer é um componente eletrônico que gera ruídos sonoros a partir da excitação elétrica de componentes eletromecânicos ou piezoelétricos.⁶



Figura 3- Buzzer

A partir das escolhas dos componentes eletrônicos, obteve-se o diagrama lógico do circuito:

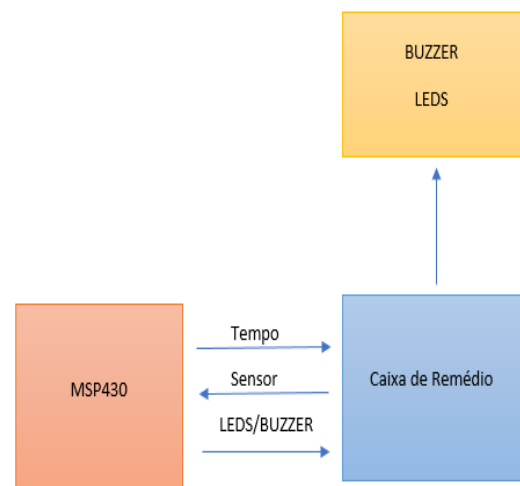


Figura 4- Diagrama Lógico do Circuito

Para o funcionamento do sistema é necessário uma programação na linguagem C utilizando a msp430. A lógica do sistema é de acordo com a lógica do diagrama inicial mostrado na figura 4. O sensor tcr5000 é um sensor de nível analógico na qual precisa de um conversor AD. Antes de iniciar a programação foi feito um fluxograma para

entender a lógica da programação envolvendo o remédio.

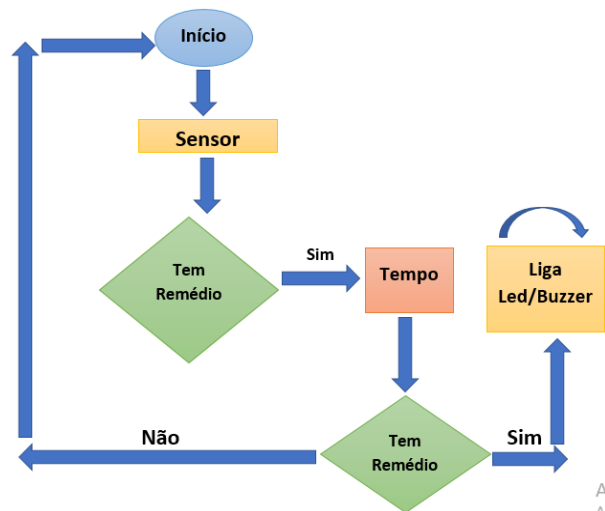


Figura 05- Fluxograma da lógica de programação do remédio.

De acordo com a figura 05, foi feito a programação do fluxograma voltada para um sensor em que no início o sensor testa se há ou não remédio. Logo após, se houver o remédio entra na contagem do tempo determinado para o respectivo remédio, ao término o programa testa novamente se há ou não remédio. Se sim, liga o LED e aciona o Buzzer, caso contrário volta para o início.

Com a lógica em mãos, foi feita a programação da linguagem em c na msp430.

```

int main(void)
{
    WDTCTL = WDTPW + WDTHOLD;
    BCSCTL1 = CALBC1_1MHZ;
    DCOCTL = CALDCO_1MHZ;
    P1OUT &= ~LEDS;
    P1DIR |= LEDS;
    // Configura o canal 1 do Timer A em
    modo de comparacao
    // com periodo de 0,5 segundos
    TACCR0 = 62500-1;
    TACCR1 = TACCR0/2;
    TACCTL1 = OUTMOD_7;

```

```

TACTL = TASSEL_2 | ID_3 | MC_1;

```

```

    ADC10CTL0 = SREF_0 + ADC10SHT_0 +
    ADC10ON + ADC10IE;
    ADC10AE0 = IN_AD;
    ADC10CTL1 = IN_AD_CH + SHS_1 +
    ADC10DIV_0 + ADC10SSEL_3 + CONSEQ_2;
    ADC10CTL0 |= ENC;
    _BIS_SR(LPM0_bits+GIE);
    return 0;
}

```

Nesta parte do código foi parado o Watchdog timer e setado o clock de 1MHZ, logo após foram configurados os Leds como saída e em seguida foi feita a configuração do timer A e a configuração do conversor AD para um canal.

```

interrupt(ADC10_VECTOR)
ADC10_ISR(void)
{
    // Acende ou apaga o LED1
    // de acordo com a leitura AD
    if(ADC10MEM < 512)
    {
        P1OUT |= LED1;
        P1OUT &= ~LED2;
        __delay_cycles(5000000); //5s
        P1OUT |= LED2;
        while (ADC10MEM < 512);
        {
            P1OUT |= LED2;
        }
    }
    else
        P1OUT &= ~LED1;
        P1OUT &= ~LED2;
    /*else
        P1OUT &= ~LED1;
        P1OUT &= ~LED2;*/
}

```

Ao termino da configuração do timer A e do conversor AD, entra em ação a interrupção do conversor AD na qual foi programado de acordo com a Figura 05. Nesta programação do remédio por via de testes foi adicionado um tempo de 5 segundos conforme mostra a programação. Após ter feito a programação para um canal o próximo passo foi ter feito a programação para 3 canais restantes, logo teve que mexer na configuração dos registradores para habilitar os canais restantes.

```
// configuração do conversor AD para 4
entradas
ADC10CTL0 = REF2_5V + ADC10SHT_2 +MSC +
REFON + ADC10ON + ADC10IE;
ADC10AE0 = 0x0F; // são as entradas
A0/A1/A2/A3
ADC10CTL1 = INCH_4 + ADC10DIV_0 +
ADC10SSEL_3 + CONSEQ_3 + SHS_0;//
A4,A3,A2,A1,A0seleciona a sequencia do
canal e habilita as portas e o clock //
ADC10DTC1 = 0x5;// manda fazer 5
conversões
ADC10SA = (short)&ADC[0]; // endereço
inicial para as transferencias de dados
do ADC10
```

Para habilitar os 3 canais restantes foi preciso mexer nos registradores ADC10CTL0 e ADC10CTL1 e acrescentar o ADC10DTC1.

```
interrupt(ADC10_VECTOR) ADC10_ISR(void)
{
    A0valor = ADC[0]; //ADC[0] tem o
valor de A0
    A1valor = ADC[1]; //ADC[1] tem o
valor de A1
    A2valor = ADC[2]; //ADC[2] tem o
valor de A2
    A3valor = ADC[3]; //ADC[3] tem o
valor de A3

    //ADC10CTL0 &= ~ADC10IFG; // limpa
flag de interrupção
    ADC10SA = (short)&ADC[0]; // endereço
inicial para as transferencias de dados
do ADC10
```

```
ADC10CTL0 |= ENC + ADC10SC;
```

Ao configurar os registradores para habilitar os 4 canais percebeu-se que os valores convertidos não estavam sendo direcionados para a variável de armazenamento, sendo assim impossibilitando a utilização dos 3 canais restantes.

VI. RESULTADOS

O Monitoramento de Remédios funciona, com a detecção do remédio e a contagem do tempo pré-estabelecido. Colocando a cartela de remédio no espaço determinado, com a contagem de 1 minuto (tempo usado para a apresentação), após o tempo determinado, o LED correspondente ao compartimento usado e o buzzer são setados e os sinais sonoros e luminosos indicam a hora da utilização do medicamento. Após a retirada do medicamento os sinais são desligados e o dispositivo só recomeça a contagem do tempo com a detecção do remédio no compartimento.

Não sendo possível a utilização dos 4 compartimentos por um problema na programação em utilizar as 4 conversões AD de forma simultânea. Sendo possível a utilização de apenas 1 compartimento.



Figura 06 – Caixa de remédios

VII. CONCLUSÃO

A importância do projeto em auxiliar às pessoas na utilização de tratamentos medicamentosos, se torna necessário principalmente para pessoas com doenças como Alzheimer, ou para pessoas em utilização de antibióticos.

Com a análise de resultados foi pensando em uma melhoria de utilização com o selecionamento do tempo necessitado, de uma forma fácil.

VIII. REFERÊNCIAS

- [1].<http://www.journals.usp.br/rbcf/article/view/44156/47777> - Acessado em Abril de 2018
- [2].<http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v42n4/a02v42n4> - Acessado em Abril de 2018
- [3].<https://ascoisasmaiscriativasdomundo.catracalivre.com.br/saude/caixa-de-comprimidos-inteligente-avisa-hora-de-tomar-remedios-> - Acessado em Maio de 2018.
- [4].<https://www.arduinoecia.com.br/2013/10/sensor-optico-reflexivo-tcrt5000.html> - Acessado em Julho de 2018.
- [5].Coelho, Martelo Douglas, *Avaliação do Diodo Emissor de Luz(LED) para iluminação de interiores*.96.Rio de Janeiro,Brasil,2011.
- [6]<http://www.baudaeletronica.com.br/componentes-eletronicos/buzzer> - Acessado em Julho de 2018.