

Microprocessadores e Microcontroladores

PC2: Eletrocardiógrafo

Bruno Alves Ferreira Camargos
Programa de Engenharia Eletrônica
Faculdade Gama – Universidade de Brasília
15/0120117
E-mail: bruno.ferreiras@gmail.com

Gabriel de Matos Souza
Programa de Engenharia Eletrônica
Faculdade Gama – Universidade de Brasília
15/0126204
E-mail: gabriel.matos.s@gmail.com

Resumo—Este é um projeto de um eletrocardiograma a ser feito com o auxílio de uma placa Msp430 com os conhecimentos adquiridos na disciplina microcontroladores e microcomputadores na Universidade de Brasília.

Palavras chave—Msp, ECG, Eletrocardiograma ;

I. INTRODUÇÃO

O eletrocardiograma (ECG), é um exame que utiliza eletrodos em contato com a pele para avaliar a atividade elétrica do coração. Essa atividade é possível ser notada através da variação na quantidade de íons de sódio dentro e fora das células musculares cardíacas e o seu resultado é registrado em gráficos detectando o ritmo do coração e o número de batimentos por minuto (Eletrocardiograma (ECG): o que é, para que serve e como é feito o exame, Redação CR).

Esse exame é capaz de identificar algumas avarias na saúde das pessoas (no caso atletas) como arritmias, infartos do miocárdio, distúrbios na condução elétrica do órgão, problemas nas válvulas do coração, entre outros.

Também pode ser indicado para exames preventivos para verificar a saúde do coração quando o paciente apresenta outras condições, como pressão alta, colesterol alto, diabetes, histórico familiar de doença cardíaca precoce.

Existem três diferentes tipos de eletrocardiograma, todos têm a mesma finalidade e são capazes de atingir o mesmo fim. A principal diferença entre cada tipo são as formas como cada um é feito.

a) ECG padrão (repouso ou de superfície)

Os eletrodos são conectados em partes específicas do corpo, como peitos, braços e pernas. Nos braços e pernas os eletrodos são fixados por braceletes e no tórax por uma espécie de ventosa de borracha.

b) ECG de esforço (teste ergométrico)

Nesse tipo de eletrocardiograma o teste é realizado enquanto o paciente executa algum tipo de exercício físico, geralmente em esteira ou na bicicleta.

c) Holter (monitorização de ECG ambulatorial)

Nesse tipo de exame um dispositivo registra a atividade cardíaca do paciente durante 24 horas.

II. JUSTIFICATIVA

Tendo como objetivo a otimização do treino de um atleta, o presente projeto vem como uma melhoria na forma como os mesmos são avaliados quanto ao seu treinamento. Desta forma, o projeto utilizando um eletrocardiograma, irá determinar como a pessoa se comporta quando submetida a atividades físicas, assim sendo, a partir da análise dos dados gerados, um personal trainer poderá analisar de forma geral e verificar os esforços os quais o atleta poderá submeter-se.

A ideia deste projeto nasceu tendo em vista que alterações nos batimentos cardíacos estão ligados diretamente com atividades físicas e o grupo havia pensado em criar um projeto relacionado a exames de ECG, utilizando a MSP430. Portanto, como a medição de batimentos cardíacos está ligada as atividades físicas, o projeto fora proposto.

III. OBJETIVOS

O presente projeto tem como finalidade a construção de um aparelho de eletrocardiograma o qual irá monitorar um atleta em determinada atividade física exercida, de forma que com um conhecimento prévio sobre seus limites, o indivíduo terá o acompanhamento demonstrado pelo aparelho, o qual irá gerar dados os quais serão analisados pelo profissional responsável pelo treino do mesmo, desta forma a partir da análise dos dados poderá ser construído um treino o mais ideal possível para o atleta, inclusive poderão ser determinados novos limites de treino, os quais poderão mudar com a evolução do atleta. Desta forma o atleta estará protegendo a sua saúde, bem como otimizando sua atividade.

IV. REQUISITOS

Para o funcionamento completo do projeto é requerido que se tenha um conhecimento dentro da área de programação e tecnologias e uma breve interação com microcontroladores, sensores e componentes eletrônicos. Também é de suma importância conhecimento na área de processamento de sinais uma vez que o projeto necessita da aplicação de filtros, sejam eles analógicos ou digitais.

V. BENEFÍCIOS

O projeto permite um monitoramento e acompanhamento preventivo pessoal a saúde, algo que

geralmente é conquistado através de exames, consultas e afins todas sob a prescrição de um médico.

VI. PARTE ANALÓGICA

O projeto conta com a formação de um circuito analógico composto de:

- Capacitor de 0.1 μ F;
- Amp-op LM358N;
- Resistor de 100 k Ω ;
- Resistor de 1 k Ω ;
- Cabo de microfone;
- Eletrodos;

O esquemático do circuito se encontra na figura (1)

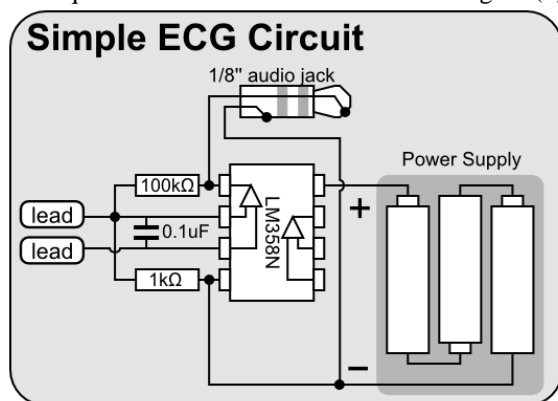


Figura 1 – Esquemático do circuito analógico do eletrocardiograma (Eletrocardiograma usando Placa de Som – ECG Caseiro, Nova eletrônica).

O esquema acima é o circuito dos componentes utilizados no eletrocardiograma, ele tem como componente principal um circuito integrado LM358N que é um amplificador operacional duplo. Os eletrodos (lead) são encontrados em departamentos de artigos hospitalares ou podem ser feitos de qualquer elemento condutor como papel alumínio, moedas, etc. A alimentação desse circuito deve ser por modo de conexão com a Msp430.

O ritmo do batimento cardíaco é captado através dos eletrodos e gera uma diferença de potencial bem pequena, para isso foi utilizado um amplificador operacional (Lm358N) que amplia o ganho da tensão, sendo possível analisar com mais precisão seu formato.

Contudo, o coração não é a única fonte de tensão dentro do corpo e em volta, há a interferência, mais conhecida como ruído. O ruído está em todo lugar, seja por contato direto ou indireto. Um dos exemplos é a energia elétrica, pois a rede elétrica fornece uma tensão com fase de 60 Hz, o que afeta diretamente os recursos em volta. O projeto não utiliza a rede elétrica, porém está incluso numa vizinhança que possui tal influência.

Outro aspecto que deve ser analisado é a faixa de frequência em que deve ser analisado e através de pesquisas

e testes o melhor a se fazer é um filtro passa-faixa com a disposição de alguns componentes eletrônicos.

VII. PARTE DIGITAL

Na parte digital o projeto conta com uma interface com o usuário, a transmissão da Msp430 para o computador, assim como um filtro notch que rejeita a faixa de 60 Hz.

Assim que inicializado o processo do projeto, o usuário deverá ter acesso a uma página de interação através de um painel Lcd, que deverá ser conectado no microcontrolador, essa página oferece a opção de começar um novo ciclo de captação de dados dos batimentos cardíacos que é acionado quando um botão é pressionado. Quando selecionada essa opção, o circuito deve captar o ECG do usuário num período de dez segundos, finalizado o período, surgem duas novas opções, uma de reiniciar a medição e outra de transmissão, a qual enviará os dados obtidos através de um módulo wi-fi para o computador onde é utilizado um programa que converte os sinais amostrados em imagens.

VIII. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- [1] Redação CR. Eletrocardiograma (ECG): o que é, para que serve e como é feito o exame. Disponível em: <<https://minutosaudavel.com.br/eletrocardiograma-ecg-o-que-e-para-que-serve-e-como-e-feito-o-exame/>> Acesso em 03 de abril de 2018.
- [2] Scott. DIY ECG Machine On The Cheap. Disponível em : <<https://www.swharden.com/wp/2009-08-14-diy-ecg-machine-on-the-cheap/>> Acesso em 03 de abril de 2018.
- [3] Eletrocardiograma usando Placa de Som – ECG Caseiro, Nova eletrônica. Disponível em: <<http://blog.novaeletronica.com.br/eletrocardiograma-usando-placa-de-som-ecg-caseiro/>>