

Aparelho de Pressão Arterial

Ricardo Moraes dos Santos¹, Wembley Carlos de Paiva², Alderico de Paula Jr.³

^{1,2,3} Universidade do Vale do Paraíba – Faculdade de Ciência da Computação
Av. Shishima Hifumi, 2911 CEP 12244-000 São José dos Campos – SP – Brasil
E-mail: ricardomoraes80@gmail.com, wembleycarlos@yahoo.com.br

Resumo – O objetivo do projeto proposto é o desenvolvimento de um aparelho eletrônico baseado em um micro-controlador para medir de forma evasiva a pressão arterial sistólica e diastólica de seres humanos. Em uma versão inicial, será utilizado um esfigmomanômetro convencional ligado a um sensor de pressão e um microfone para a escuta do som gerado pela circulação do sangue pelas artérias quando em estado turbulento. Os sinais dos sensores de pressão e do microfone serão amplificados, filtrados e digitalizados. Os sinais digitalizados serão adquiridos e processados por um algoritmo executado no micro-controlador para detectar o valor da pressão arterial sistólica e diastólica e apresentar o resultado em um display de cristal líquido.

Palavras-chave: Microcontrolador, Pressão arterial, Esfigmomanômetro
Área do Conhecimento: III – Engenharias

Introdução

A principal motivação para o desenvolvimento do projeto proposto é a implementação de um equipamento de baixo custo e automatizado para uso hospitalar e em residência, não necessitando de pessoas especializadas para operá-lo. Em uma versão mais avançada, o micro-controlador poderá ser programado para tomar a pressão em intervalos de tempo pré-estabelecidos e enviar os dados medidos através de uma rede sem fio (wireless) para um computador central.

Metodologia

Inicialmente, foram montados e testados os amplificadores do sensor de pressão e do microfone para determinação do ganho e banda de passagem. Em seguida, os sinais amplificados foram adquiridos por uma placa comercial de aquisição de dados interligada a um computador

peçoal. Os algoritmos para o processamento dos sinais serão inicialmente desenvolvidos em uma linguagem de alto nível.

Após o desenvolvimento dos algoritmos estes serão convertidos para assembler e implantados em um micro-controlador com conversor A/D interno.

Depois de validado e calibrado, o circuito desenvolvido será montado em uma placa de circuito e encapsulado.

Resultados

Circuito amplificador

Para a montagem dos circuitos amplificadores, foram utilizados componentes eletrônicos como: resistores, capacitores, amplificador operacional, um sensor de pressão e um microfone. Estes foram montados em um protoboard no laboratório de eletrônica do IP&D

localizado dentro do campus URBANOVA da Universidade do Vale do Paraíba.

A Figura 1 apresenta o amplificador utilizado para o microfone e a Figura 2, o amplificador para o sensor de pressão.

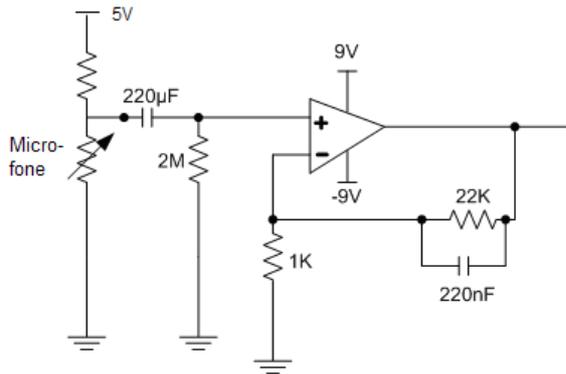


Fig. 1 Circuito amplificador do microfone

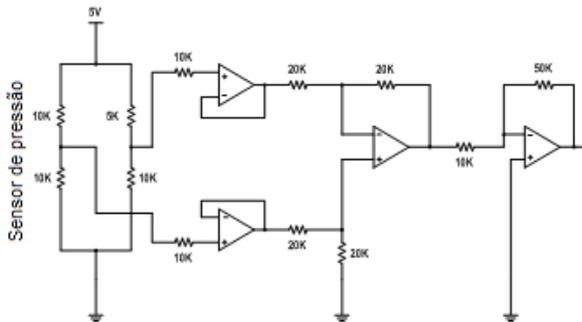


Fig. 2 Circuito amplificador do sensor de pressão

Os amplificadores foram testados e apresentaram resultados esperados, conseqüentemente, atenderam plenamente os requisitos do projeto.

Esquema Preliminar do Aparelho

Na versão preliminar do aparelho foram utilizados os dois amplificadores desenvolvidos, uma placa comercial de aquisição de dado (NI-DAQmx-USB-6008 desenvolvido pela National Instruments) e um computador pessoal (PC). A

Fig. 3 apresenta o diagrama de blocos da versão preliminar do equipamento e a Fig. 4 o fluxograma do software desenvolvido.

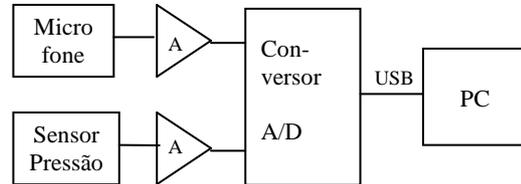


Fig. 3 Diagrama de blocos da versão preliminar do aparelho.

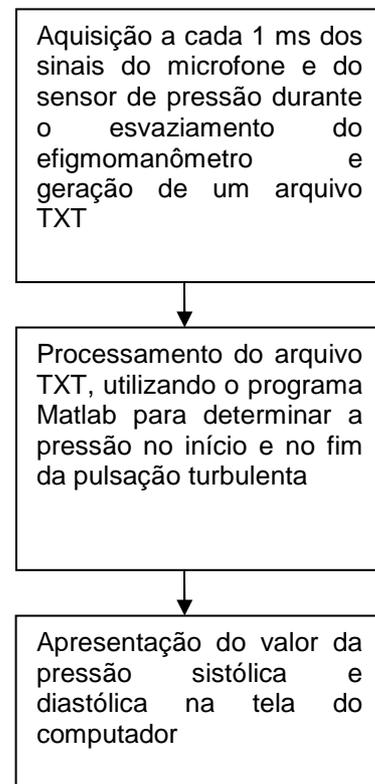


Fig. 4 Fluxograma do software e aquisição e processamento de dados

A próxima fase do projeto consistirá em substituir a placa de aquisição de dados e o computador pessoal por um micro-controlador com conversor A/D interno e converter o programa desenvolvido em Matlab para assembler a fim de

ser implantado no micro-controlador. O micro controlador deverá ser acoplado a um mostrador de cristal liquido para apresentar os resultados.

Discussão

Existiram dificuldades na implementação do amplificador fisicamente e obtenção de um sensor de pressão com uma maior variabilidade dispondo assim um maior range de dados para análises de dados, possibilitando uma comparação entre duas marcas de sensores Honeywell e Motorola, sendo o segundo se mostrando mais robusto e atendendo a necessidade do projeto.

Conclusão

Os resultados obtidos até a presente data demonstraram a viabilidade do desenvolvimento de um aparelho de baixo custo baseado em micro-controladores para medir de forma automática e não invasiva a pressão arterial de seres humanos. O aparelho está ainda em fase inicial de desenvolvimento e necessitará de ser submetido a diversos testes e validações para ser liberado para uso comercial. Em uma versão futura do aparelho pretende-se, implementar uma interface “wireless” para enviar os dados adquiridos para um computador central. Adicionalmente, o equipamento poderá ser programado para aquisição dos dados em intervalos de tempo pré-estabelecidos, automatizados, desta forma, a aquisição de dados para pacientes que necessitam de um acompanhamento contínuo.

Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde. Hipertensão

arterial. Disponível em:

[http://www.saude.gov.br/programas/
cardio/cardio.htm#cardio3](http://www.saude.gov.br/programas/cardio/cardio.htm#cardio3)

2. Sociedade Brasileira de Hipertensão.

Disponível em:

<http://www.sbh.org.br>

3. Portable blood pressure monitor . Disponível em:

<http://www.people.cornell.edu/pages/ws62/>

4. Texas Instruments. Disponível em:

<http://focus.ti.com/lit/ds/symlink/opa277.pdf>

5. Analog Devices (AD 620). Disponível em:

http://www.analog.com/UploadedFiles/Data_Sheets/37793330023930AD620_e.pdf

6. Motorola MPX2050 series. Disponível em:

http://www.freescale.com/files/sensors/doc/data_sheet/MPX2050.pdf

7. <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/5-3/aspectos.pdf>

8. **Fisiologia Humana:** Autor; Arthur Guyton, Quarta edição, Editora Interamericana Ltda. Rio de Janeiro, 1976.

9. MatLab. Disponível em:

www.cenapad.unicamp.br