

O USO DO MICROCONTROLADOR ARDUINO COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE VIBRAÇÕES MECÂNICAS

Anderson Langone Silva (anderson.langone@outlook.com)

Marcus Varanis (marcusvaranis@ufgd.edu.br)

Os fenômenos oscilatórios se fazem presentes em várias ações do cotidiano. Estes fenômenos são amplamente estudados por alunos de cursos como Engenharias e Física, porém frequentemente este assunto é abordado apenas de forma analítica e computacional, pois os equipamentos necessários para realizar experimentos de vibrações possuem um alto custo e sua operação quase sempre é complexa. Para contornar estes problemas e proporcionar aos estudantes uma oportunidade de aprofundar os conhecimentos em vibrações mecânicas por meio de estudos experimentais é proposto o uso do microcontrolador Arduino e sensores MEMS de baixo custo para instrumentação de vibrações em Laboratórios Didáticos. Os Arduinos são placas microcontroladas criadas com o objetivo de agilizar o processo de prototipagem de circuitos eletroeletrônicos, por meio de hardware de baixo custo e software de fácil programação. Os sensores MEMS são amplamente utilizados em dispositivos eletrônicos, como celulares e câmaras fotográficas. Objetiva-se neste trabalho avaliar o uso do Arduino em conjunto com alguns sensores MEMS de aceleração e velocidade angular para instrumentação de grandezas relacionadas a vibrações mecânicas, avaliando os sinais obtidos nos domínios do tempo e da frequência. Para realizar os estudos foi utilizada uma placa Arduino modelo Mega2560 e o sensor MPU-6050, que é capaz de mensurar aceleração e velocidade angular com precisões satisfatórias. Para avaliar o desempenho dos dispositivos utilizados foram propostos 3 experimentos, sendo eles: instrumentação de uma viga, um pêndulo físico e um shearbuilding com 3 graus de liberdade. Para o primeiro experimento a viga foi fixada de três diferentes modos, em balanço, engastada-apoiada e biengastada, para o segundo experimento utilizou-se um pêndulo físico em alumínio e para o terceiro foi construída uma estrutura do tipo shearbuilding com 3 graus de liberdade, o modelo shearbuilding é muito utilizado para a modelagem de prédios com vários andares. As frequências naturais das estruturas estudadas foram obtidas analiticamente para comparação com os resultados experimentais. Os sinais experimentais foram obtidos por intermédio do Arduino, que coletou os dados dos sensores e os enviou à um computador ao qual estava conectado, em formato e a uma taxa de amostragem pré-determinada. Os experimentos foram realizados nos Laboratório de Engenharia de Energia, da Faculdade de Engenharia, UFGD. Foi aplicada a Transformada Rápida de Fourier (FFT) aos sinais coletados para a determinação de suas principais frequências. Os resultados obtidos encontram-se em concordância com os encontrados na literatura, sendo que o sistema proposto apresentou excelentes resultados, apresentando baixo ruído e baixas incertezas nas medições, além de boa precisão, sendo os resultados experimentais muito próximos dos resultados analíticos. Os resultados experimentais obtidos mostram que o sistema de instrumentação proposto possui boa precisão para as aplicações de ensino propostas.

Palavras-chave: Arduino, Vibrações Mecânicas, Instrumentação, Sensores.