



Evento	Salão UFRGS 2015: SIC - XXVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2015
Local	Porto Alegre - RS
Título	O uso do microcontrolador ARDUINO em sistemas dinâmicos eletrônicos II
Autor	ALEF BENEDETTI
Orientador	THOMAS BRAUN

O uso do microcontrolador ARDUINO em sistemas dinâmicos eletrônicos II

Alef Benedetti

Thomas Braun

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

O presente trabalho visa obter a caracterização das propriedades caóticas de sistemas dinâmicos, buscando processos relevantes para o controle do caos e a sincronização de sistemas caóticos. Sistemas dinâmicos eletrônicos podem ser descritos como o aparato experimental, circuito eletrônico que modela determinada equação matemática, utilizado na simulação de equações diferenciais ordinárias não lineares, que não possuem solução analítica. Estes sistemas são determinísticos e regidos por equações matemáticas dependentes do tempo, porém pequenas alterações nas condições iniciais causam grandes alterações na resposta do sistema em tempos futuros (tornando-os, na prática, imprevisíveis em longos tempos). Tais alterações são feitas mediante a variação de algum parâmetro na equação matemática, sendo que do ponto de vista experimental esta variação consiste, por exemplo, na alteração de um ou mais resistores do circuito eletrônico. A busca de tais parâmetros experimentais, visando o comportamento caótico do sistema dinâmico, pode ser facilitada substituindo os potenciômetros manuais por potenciômetros digitais, que tem uma grande precisão e permitem a análise da resposta do sistema dinâmico em inúmeras condições iniciais distintas. No caso digital, um microcontrolador atua fixando a magnitude dos parâmetros e pode também atuar como interface entre o circuito eletrônico e o computador na digitalização dos dados de resposta do circuito eletrônico. O microcontrolador Arduino UNO, escolhido inicialmente, acabou demonstrando-se insuficiente para a digitalização dos dados de maneira satisfatória. Utilizando a comunicação serial, foram realizados experimentos e foi possível concluir que seria necessário utilizar um Arduino DUE. A razão desta escolha se baseia em dois fatores importantes, determinados pelo microcontrolador utilizado em cada uma das placas: a resolução na conversão do sinal analógico do circuito eletrônico para um sinal digital lido pelo computador e seu clock de operação. O Arduino UNO possui um microcontrolador ATMEGA328 com 10 bits de resolução no conversor A/D e 16 MHz de clock, já o Arduino DUE possui um microcontrolador Atmel SAM3X8E ARM com 12 bits de resolução na conversão analógico/digital e 86 MHz de clock. Determinado isso, o setor de eletrônica da UFRGS construiu um adaptador que permitia a utilização do potenciômetro digital SMD (tecnologia de montagem superficial) em uma protoboard comum. Desde então, está sendo testada a realização da comunicação SPI do Arduino DUE com o potenciômetro digital AD5292. Por hora, essas tentativas não retornaram resultados, pois a resposta obtida do potenciômetro digital é constante em relação ao tempo, independente dos comandos enviados a ele. Inicialmente foi constatado um erro grotesco na alimentação do potenciômetro digital. Corrigido esse problema, foi possível analisar a existência dos diagramas de tempo da comunicação SPI, através de um osciloscópio, removendo a possibilidade de problemas com a eletrônica do Arduino DUE. Um segundo adaptador foi construído pela eletrônica da UFRGS e o problema persistiu, indicando que ele também não é decorrente da eletrônica do potenciômetro digital. Assim, pode-se concluir que o problema se encontra na programação do microcontrolador, fazendo com que este envie comandos inconsistentes com os comandos esperados pelo potenciômetro digital. Aparentemente, os problemas encontrados na tentativa de comunicar o SPI do Arduino com este potenciômetro digital são recorrentes, visto que há diversos relatos de problemas semelhantes na web, sendo que nenhum deles apresenta uma solução. Procuramos encaminhar uma solução para esse problema.