

Controlando um Conversor Analógico Digital Através da Porta Paralela

Adriano P. Machado^a, José A. Rapozo^b e José H. Zani^c

Fundação Educacional Serra dos Órgãos - Ciência da Computação,
25.964-050, Campus Sede - Teresópolis, RJ

^aE-mail: machado.87@gmail.com

^bE-mail: joseantonio.rapozo@gmail.com

^cE-mail: zanijh@hotmail.com

RESUMO

Inúmeros aparelhos de pesquisa, equipamentos médicos e softwares para automação utilizam as portas seriais de um computador, tanto para interpretar sinais como para tomar decisões. Em muitos arranjos de circuitos, os sinais preliminares gerados estão no formato analógico. Entretanto, para que um computador possa interpretar os sinais é necessário que um hardware transforme o sinal analógico em digital. Esta função é realizada por um codificador analógico digital (A/D), que após digitalizar os sinais os armazena em um registrador. O gerenciamento das etapas: leitura do sinal analógico e a transferência dos sinais digitalizados da memória do registrador para memória do micro computador é realizado por um *software*.

Neste trabalho, nós utilizamos um circuito tradutor, cujas funções são atribuídas ao codificador A/D *Maxim 187*. A escolha deste codificador, em nossas primeiras investigações, deveu-se a uma combinação satisfatória de eficiência, simplicidade e baixo custo [3]. O *Maxim 187* é um conversor serial de 12 bits com suporte para entradas de zero a 5,0 Volts, que possui tempo de resposta com máximo de 8,5 μ s e uma frequência de *clock* de 4 MHz. O circuito integrado é capaz de converter aproximadamente 75 Ksps, amostras por segundo [2].

Nós arquitetamos um software em linguagem de programação C++ para gerenciar o circuito codificador, i.e., controlar a leitura do sinal analógico e a transferência do sinal digital da memória do codificador para a memória do computador. O software de controle do circuito foi escrito utilizando a tecnologia *Dot Net* da *Microsoft*, utilizando a *DLL* de acesso à porta paralela *INPOUT32.DLL* [1]. O envio e a recepção de sinais para a porta paralela podem ser realizados através do acesso a duas funções do *INPOUT32.DLL*: Escrever (int endereço, byte valor) e Ler (int endereço), veja a seguinte rotina:

```
public class Paralela
{
    // Escreve um byte no endereço
    [DllImport("Inpout32.dll", EntryPoint = "Out32")]
    public static extern void Escrever(int endereco, byte valor);
    // Lê um byte do endereço
    [DllImport("Inpout32.dll", EntryPoint = "Inp32")]
    public static extern byte Ler(int endereco);
}
```

Para fornecimento do sinal analógico, sinal de entrada, nós utilizamos uma fonte de tensão estabilizada, modelo PS 4000 fabricado pela Icel-Manaus. Em operação, a tensão constante, a fonte fornece tensão de carga menor ou igual a 0,01% +3 mV e tempo de recuperação menor ou igual a 100 μ s para uma variação de 50% da carga.

Para conferirmos o valor do sinal de entrada nós utilizamos o multímetro digital ET 2042, Minipa em escala de tensão contínua de 2V. A precisão do voltímetro nesta escala é de 0,5% + 3 dígitos, para temperatura de 23°C ± 5°C e umidade relativa < que 75%.

A Tabela 1 mostra alguns resultados preliminares. A tabela lista os sinais analógicos impostos na entrada, a conversão analógico digital realizada pelo codificador, sinal digital, os sinais em decimais obtidos após a conversão e os desvios relativos percentuais (**DR%**) em relação aos valores absolutos dos sinais de entrada. A tabela mostra que todas as tensões obtidas nas saídas, em valor decimal, pertencem ao interior dos intervalos definidos pelas tensões analógicas de entrada. Na coluna a direita da tabela podemos observar que os desvios relativos percentuais, **DR%**, em relação aos sinais de entrada, não ultrapassam 4% dos valores esperados.

Tabela 1. Conversão dos sinais.

Tensão (Volts)			
Entrada	Conversão	Saída	
Sinal Analógico	Sinal Digital	Sinal em Decimal	DR%
0,502±0,025	001000001010	0,522	3,98
0,758±0,038	001100001100	0,780	2,90
1,006±0,051	010000000001	1,025	1,89
1,407±0,070	010101101010	1,386	1,49
1,417±0,071	010110111010	1,466	3,46

Em trabalhos futuros pretendemos desenvolver um software com saídas gráficas que auxiliem as análises de sinais dependentes do tempo, e.g., temperaturas, tensões e correntes. Pretendemos também estender as técnicas às portas que operem com maior frequência na transmissão dos sinais, e.g., as portas tipo USB.

Nossos agradecimentos ao professor do CEFET-RJ João Carlos Alvez pelo auxílio na elaboração do *hardware* e a Fundação Educacional Serra dos Órgãos pelo apoio financeiro.

Palavras-chave: *Porta paralela, Codificador analógico digital, Tratamento de sinais.*

Referências

- [1] Inpout32.dll for Windows 98/2000/NT/XP, 2008.
http://logix4u.net/Legacy_Ports/Parallel_Port/Inpout32.dll_for_Windows_98/2000/NT/XP.html
- [2] Maxim Integrated Products Inc. Evaluation Kit Manual, Califórnia, 1993.
<http://www.maxim-inc.com>
- [3] Sartori J. L., Camargo L. A. S., Ferro J. S., Convertendo Sinais Analógicos em Sinais Digitais. *Saber Eletrônica*, pp. 28-30, (1998).