

# 14 - Conversor Digital Analógico ADC

Rafael Corsi Ferrão  
corsiferrao@gmail.com

23 de maio de 2016



*Entregar na próxima aula em formato PDF via github.*

## 1 DAC

Conversores Digitais Analógicos (DAC/ DA) são componentes eletrônicos que permitem a geração de uma tensão analógica através de uma interface digital. DACs são utilizados em diversas aplicações, tais como :

- Áudio
- Geração de sinal para transmissão
- Controle de processos/ atuadores



Leitura recomendada : <http://www.ti.com/lit/an/snua129/snua129.pdf>

A Fig. a seguir ilustra a utilização de um DAC no acionamento de um motor onde um conversor digital analógico está conectado a um circuito de potência que por sua vez controla o motor. Um encoder é utilizado para fechar a malha e ler a posição e velocidade do eixo do motor.

Conversores D/A sofrem dos mesmos problemas do conversor analógico digital (A/D), resolução, taxa de amostragem, não linearidades são questões importantes que devem ser levadas em consideração na utilização desses componentes eletrônicos.

### Questão. 1.1: Fabricantes

Quais são os principais fornecedores de D/A ? do mercado mundial. Existe algum fabricante nacional ?

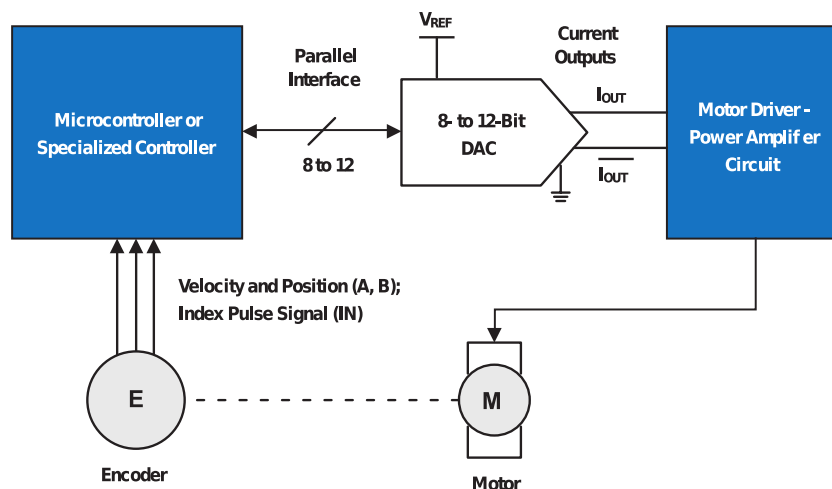


Figura 1: Exemplo do uso de um DAC  
(Texas) Bridging the Divide: A DAC Applications Tutorial (Precision Signal Path)

### Questão. 1.2: Especificação

Encontre no mercado um D/A com as seguintes características

- 12 bits
- 10 MHz
- Comunicação SPI/I2C

## 2 SAM4S

O microcontrolador utilizado no curso (SAM4S) possui um conversor digital analógico de 12 bits com 2 saídas analógicas independentes. O diagrama de blocos desse periférico é ilustrada a seguir.

### Questão. 2.1: PDC

Qual a utilização do PDC nesse periférico ?

O periférico utiliza para seu funcionamento O clock proveniente do PMC dividido por dois ( $CLK/2$ ), a conversão leva alguns ciclos para convergir.

### Questão. 2.2: Ciclos de clock

Quantos ciclos de clock leva para a conversão ser concluída ?

A conversão é inicializada quando um dos canais está ativado e um novo dado é escrito no registrador `DACC_CDR`. Uma FIFO de 4 half-word (16bits) é utilizada para

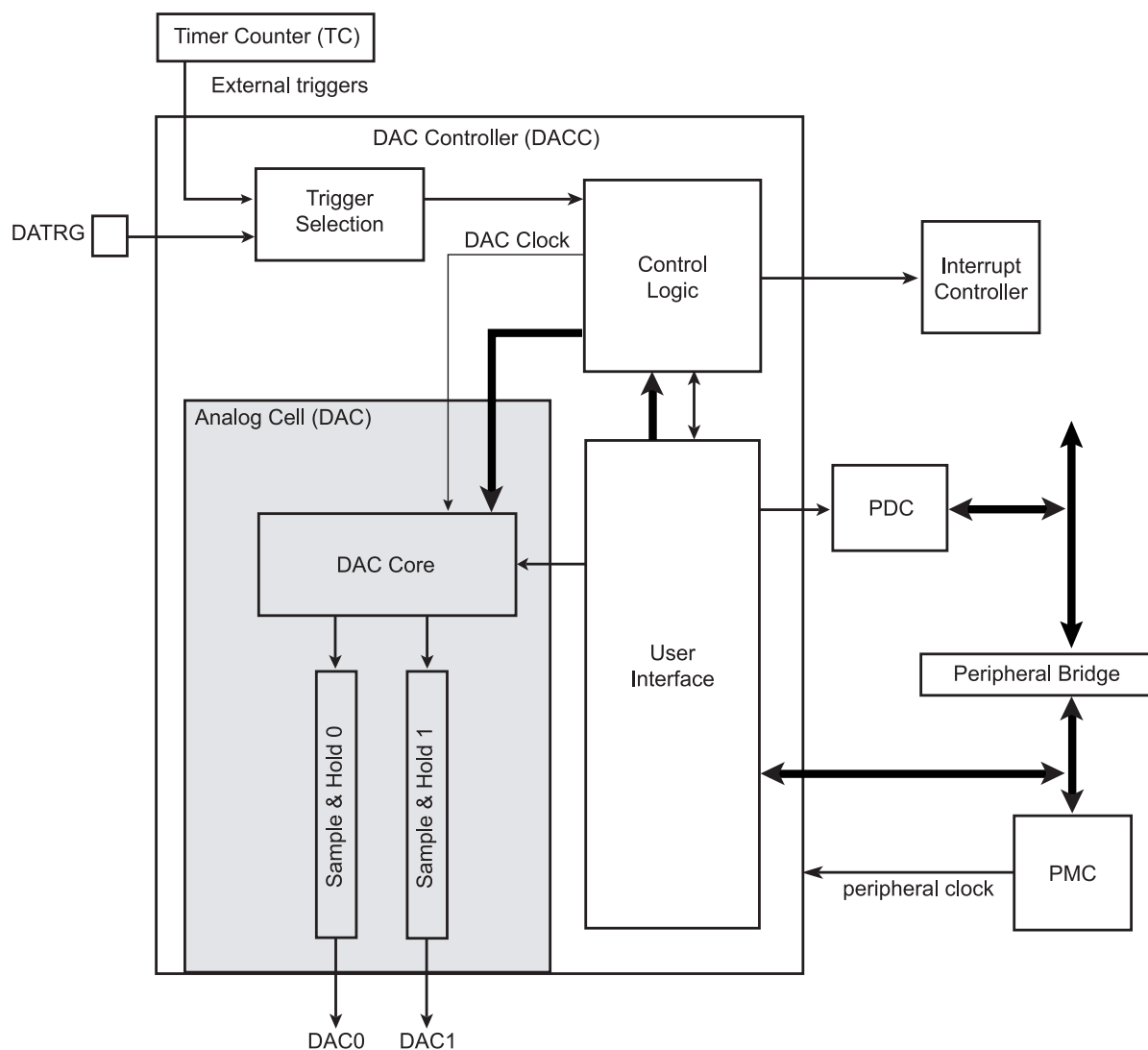


Figura 2: D/A Diagrama de blocos  
(Datasheet SAM4S) pg. 1121

gerenciar a conversão de dados, possibilitando uma maior *throughput* na transferência de dados para o periférico.

A seleção do canal a ser transmitido os dados pode ser realizada de duas maneiras :

- Via registrador: `USER_SEL`
- Via informações no próprio dado a ser convertido (colocando em 1 a tag no registrador `DACC_MR`)

### Questão. 2.3: Seleção do canal

Descreva em mais detalhes a utilização do modo de seleção de canal. (**43.6.5 Channel Selection**)

### Questão. 2.4: Registros

Explique a utilização dos seguintes registradores :

- `DACC_MR`
- `DACC_CHER`
- `DACC_CDR`
- `DACC_IER`

### Questão. 2.5: Interrupção

Explique a utilização da interrupção nesse periférico

## 3 Firmware

Desenvolva um firmware que gere uma onda senoidal na saída analógica, esse sinal deve possuir os seguintes parâmetros configuráveis pelo usuário :

- Amplitude
- Frequência