



**EE641 (Laboratório de Eletrônica II)**

Prof Hudson Zanin (hudson@dsif.fee.unicamp.br)

Prof João Carlos Martins de Almeida (joaocarlosma@gmail.com)

Roteiro para Experimento VI

**Conversor AD por aproximações sucessivas e gravador de sinais**

**1 Objetivo:**

Projetar, montar e caracterizar um conversor AD por aproximações sucessivas de 8 bits. Usar este conversor para gravar e reproduzir um sinal analógico arbitrário.

**2 Componentes:**

Diversos conforme seu projeto.

**3 Especificações:**

Um sinal analógico que varia de 0 até 3 V deve ser convertido e armazenado em palavras digitais de 8 bits na memória do RASPI. Tanto o sinal analógico de entrada como o sinal gravado na memória digital e convertido analogicamente devem ser exibidos na tela do osciloscópio.

**4 Conversor Analógico Digital (CAD) por aproximações sucessivas**

O Conversor AD por aproximações sucessivas é amplamente utilizado. Ele possui um circuito que envolve basicamente um CDA, um comparador e um controle digital. Seu tempo de conversão é relativamente baixo. A configuração básica de um CAD por aproximações sucessivas é mostrada na Figura 1a. A sequência de operações é dada pelo fluxograma mostrado na Figura 1b.

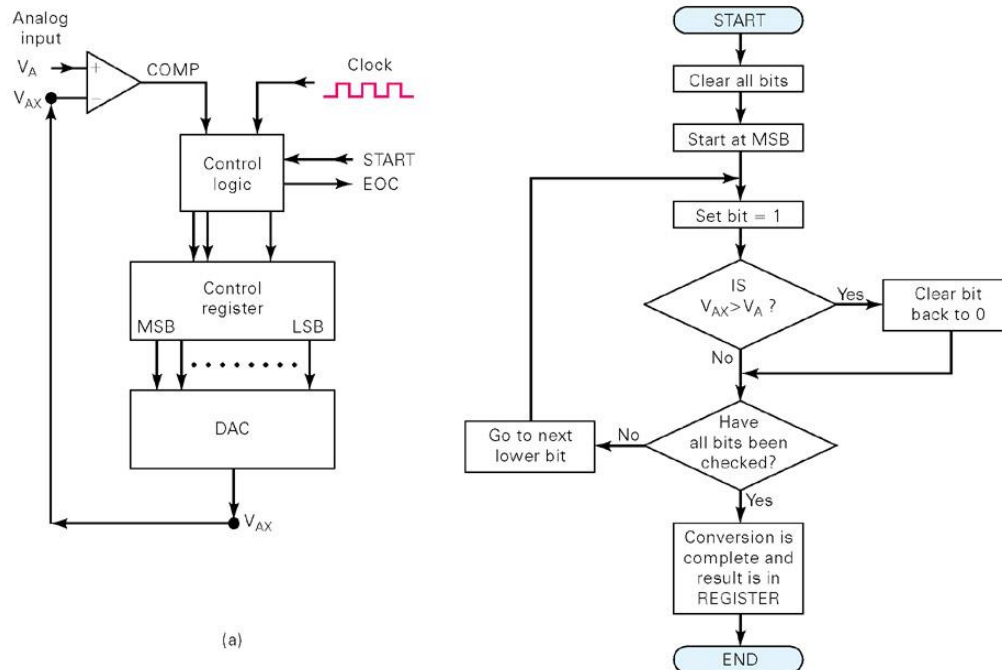


Figura 1: CAD por aproximações sucessivas: a) Diagrama de blocos e b) Fluxograma de operação

Note que este CAD possui um CDA que será aproveitado do experimento anterior. O controle deste CAD será realizado pelo RASPI.

## 5 Parte Experimental:

5.1) Monte o CAD usando como base o CDA de 8 bits montado anteriormente. Caracterize-o usando uma entrada senoidal com amplitude de 3 Vpp e *offset* de 1,5 V. Implemente o Registrador de Controle usando 3 bits provenientes do GPIO - RASPI. Verifique qual é a máxima frequência de conversão. Discuta as limitações.

5.2) Implemente o gravador digital e limite o tempo de registro para não extrapolar a memória do RASPI. Apresente na tela do osciloscópio ambos sinais analógicos: entrada  $V_A$  (sinal arbitrário proveniente do gerador de funções) e saída  $V_{AX}$  (sinal gravado digitalmente na memória do RASPI e convertido pelo DA). Compare, discuta e conclua.

## 6. Bibliografia

- 6.1 Ronald J. Tocci e Neal S. Widmer, Sistemas Digitais, 8ª Edição, Pearson.
- 6.2 R. Boylestad e L. Nashelsky, Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, Prentice-Hall.
- 6.3 F. Fruett, Notas de aula, EE530, <http://www.dsif.fee.unicamp.br/~fabiano/EE530/EE530.htm>

P1: The Main GPIO connector						
WiringPi Pin	BCM GPIO	Name	Header	Name	BCM GPIO	WiringPi Pin
		3.3v	1 2	5v		
8	Rv1:0 - Rv2:2	SDA	3 4	5v		
9	Rv1:1 - Rv2:3	SCL	5 6	0v		
7	4	GPIO7	7 8	TxD	14	15
		0v	9 10	RxD	15	16
0	17	GPIO0	11 12	GPIO1	18	1
2	Rv1:21 - Rv2:27	GPIO2	13 14	0v		
3	22	GPIO3	15 16	GPIO4	23	4
		3.3v	17 18	GPIO5	24	5
12	10	MOSI	19 20	0v		
13	9	MISO	21 22	GPIO6	25	6
14	11	SCLK	23 24	CE0	8	10
		0v	25 26	CE1	7	11
WiringPi Pin	BCM GPIO	Name	Header	Name	BCM GPIO	WiringPi Pin