



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 V

Gerador de sinais de EletroCardioGramma (ECG)

1 Objetivo:

Seu objetivo neste experimento é expandir o conversor DA para 8 bits de resolução, sendo que os bits serão carregados de forma serial e assim deve-se usar **no máximo** três sinais digitais do GPIO do Raspberry Pi. A saída analógica deve excursionar entre -3V e +3V. Para finalizar, este CDA será usado para implementar um gerador de sinais de EletroCardioGramma (ECG), onde os padrões de ECG são gerados a partir de um arquivo previamente definido e fornecido.

2 Componentes:

1 × 74HC595 - Shift Register, incluindo soquete
Diversos conforme seu projeto

Obs: Há uma rotina complementar na biblioteca *Wiring Pi* que permite expandir o GPIO, baseada no registrador de deslocamento 74x595. Pesquise no site do desenvolvedor.

3 Parte Experimental:

3.1) Monte o conversor de 8 bits e caracterize-o experimentalmente. Mostre o esquemático, lista de material e comente sobre as soluções adotadas, principalmente aquelas que diferem do seu projeto inicial.

- a) Qual a resolução (em volt) alcançada experimentalmente? Compare com o valor teórico.
- b) Qual a máxima frequência de conversão obtida? O que limita esta velocidade?

3.2) Imprima pelo menos três formas de onda obtidas a partir do arquivo com os padrões de ECG.

Elabore o vídeo incluindo a resposta para os itens anteriores. Inclua um esquema da sua montagem. Não se esqueça da introdução e conclusão.

4. Bibliografia

- 4.1 A. S. Sedra, K.C.Smith, Microeletrônica, Makron Books Ltda
- 4.2 R. Boylestad e L. Nashelsky, Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, Prentice-Hall.
- 4.3 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 |

5