

Sistemas Digitais – Ficha Prática Nº 7

Implementação de um conversor analógico/ digital tipo Flash: com Codificador e com Descodificador

Grupo: Turma:

Elementos do Grupo:

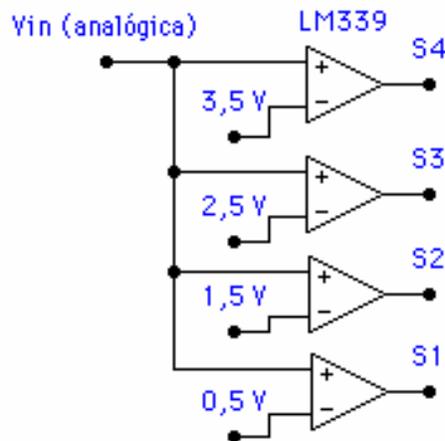
1. Introdução

Os conversores A/D do tipo “flash” são os mais rápidos de todos, mas em contrapartida são os que implicam o maior número de componentes elementares, por isso, só são praticáveis para um pequeno número de bits de saída.

O seu funcionamento é simples- existe um comparador (analógico) para cada par de níveis de tensão discerníveis consecutivos. Por exemplo, um conversor de resolução de 1 volt para a gama 0~4 V terá 4 comparadores com tensões de referência 0,5; 1,5; 2,5 e 3,5 V.

Um comparador analógico é um dispositivo com 2 entradas analógicas e uma saída digital. Uma das entradas analógicas é a entrada positiva (ou não inversora) e a outra é a entrada negativa. Quando a tensão de entrada na entrada positiva é superior à tensão na entrada negativa, o comparador coloca a sua saída digital no estado convencionado como “asserido”. No caso do comparador que vai ser utilizado, o LM339, o estado é asserido a alto.

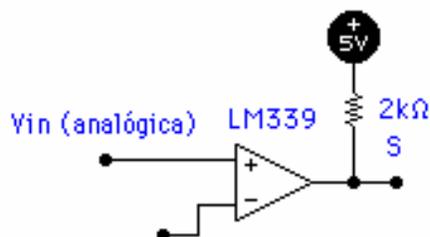
O comparador tem então a seguinte constituição:



| Vin (Volts) | S4 | S3 | S2 | S1 | Valor Binário |
|-------------|----|----|----|----|---------------|
| 0 - 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 0 0 |
| 0,5 - 1,5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 0 1 |
| 1,5 - 2,5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 1 0 |
| 2,5 - 3,5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 1 1 |
| 3,5 - 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 0 0 |

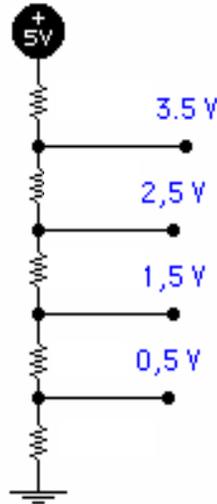
Os sinais S4 S3 S2 S1 não constituem um código binário normal (pesado). Para o obter, é necessário um circuito que nas suas saídas apresente o código binário natural correspondente à mais alta das suas entradas, de entre as que se encontram asseridas. Um circuito que implementa esta função é o 74148 (codificador de prioridades).

No 74148, a codificação de prioridades é para entradas asseridas a zero e o código de saída é também apresentado em linhas asseridas a zero. À primeira vista, isto não condiz com a nossa aplicação, em que pretendemos um módulo codificador de prioridades, mas com entradas e saídas asseridas a “1”. No entanto, um exame atento da tabela de verdade do 74148 mostra que uma re-interpretação do papel das entradas permite aplicá-lo directamente à função pretendida.



Por último, repare-se que os comparadores (analógicos) que vamos utilizar - LM339 - têm saídas em colector aberto, pelo que é necessário incluir resistências de “pull-up” (2 KΩ é um valor razoável).

2 - Montagem

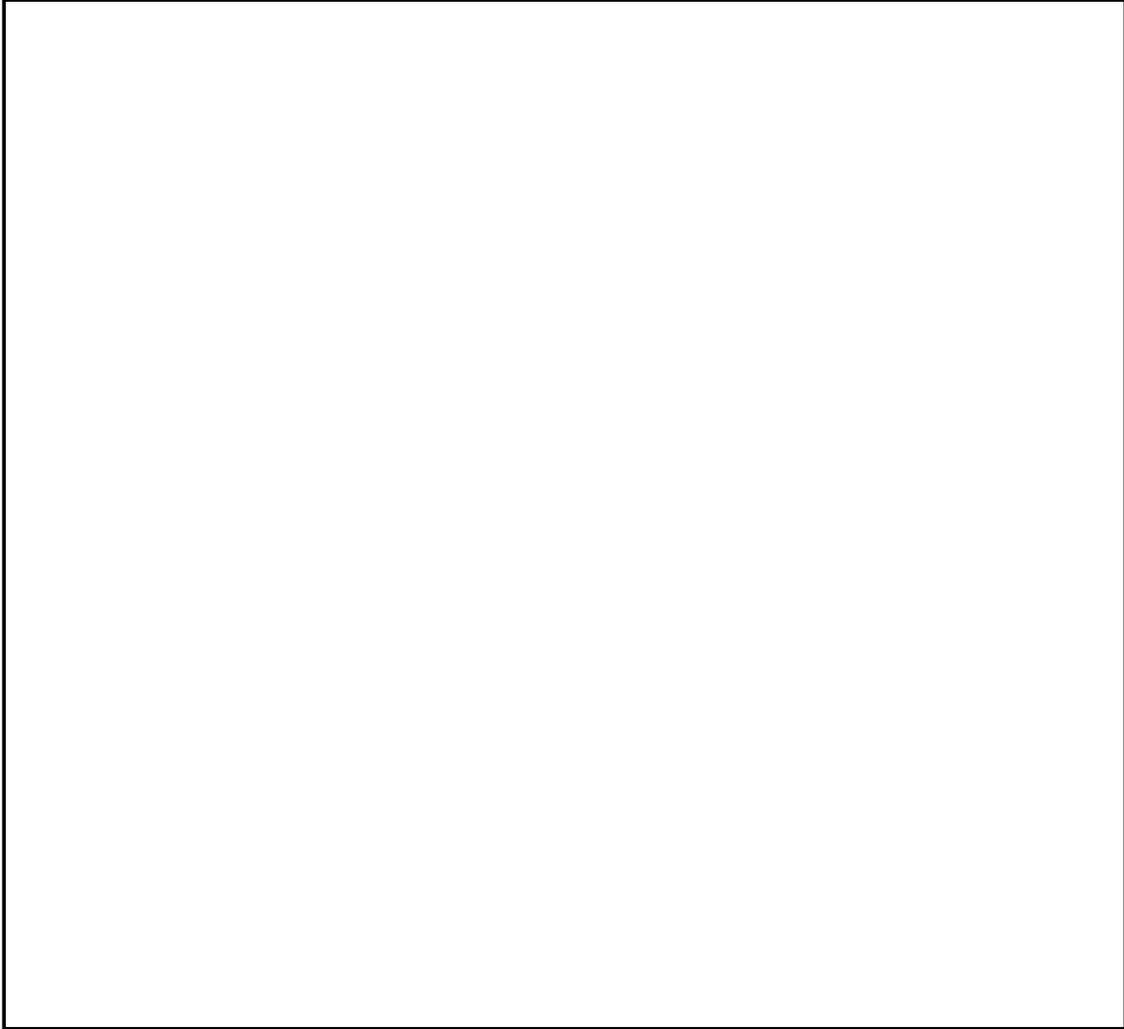


- a. Determine, analiticamente, os valores das resistências, por forma a que se obtenham os valores de tensão representados na figura anterior.

- b. Estudar a folha do 74148, mais particularmente a tabela de verdade. Estudar uma maneira eficiente de fazer com o 74148 a conversão de códigos pretendida. O código binário obtido é comunicado a um 7447 que alimenta um visor de 7 segmentos. Preencha a tabela abaixo indicada.

| D | C | B | A | S ₄ | S ₃ | S ₂ | S ₁ | V _{in} | Valor Decimal |
|---|---|---|---|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

- c. Desenhar o esquema e montar o circuito.



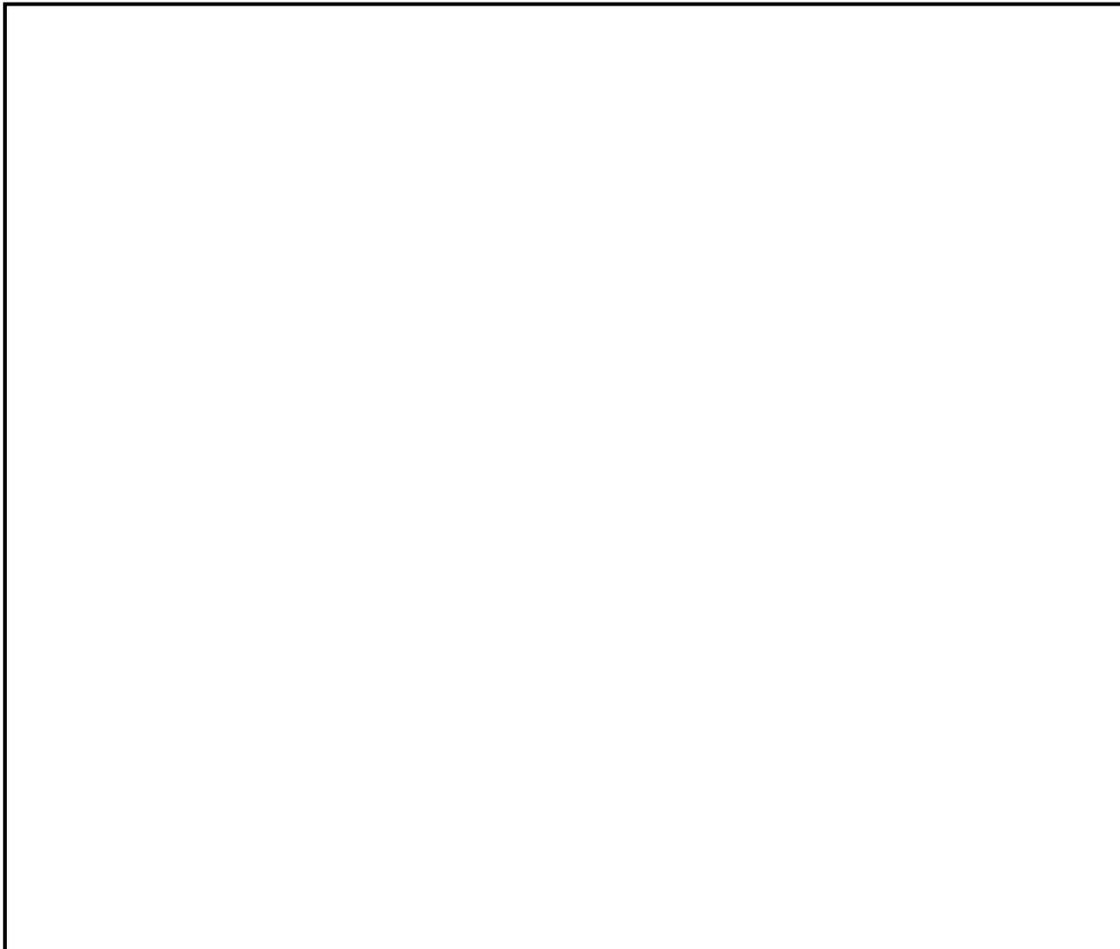
O funcionamento dos comparadores pode ser testado separadamente com o auxílio do módulo dos LED's. O resto do circuito também pode ser testado independentemente, simulando as saídas dos comparadores com o módulo de interruptores SW.

3 - Projecto (sem efectuar montagem)

O objectivo é implementar o circuito construído no ponto 2 mas baseado agora o circuito sobre um descodificador. Como se pode ver da tabela funcional do descodificador 74154, cada saída representa o valor lógico de um mintermo. Assim é imediato construir qualquer função lógica dependente das entradas (de selecção) do descodificador, desde que se disponha da sua expressão como soma de mintermos - basta aplicar várias saídas do descodificador a um OU. Apresente os cálculos auxiliares. Compare os resultados com o caso anterior.

SUGESTÕES:

1. Construir a tabela de verdade do circuito (notar que a activação de um segmento corresponde ao nível 0 no pino de saída a ele ligado).
2. Tomar em atenção que uma saída LS'TTL não pode ser ligada a mais do que 2 LED's
3. Desenhar o esquema do circuito, utilizando descodificadores 74154 ou 74LS154.





Esquema do Circuito com o descodificador