



Euro Leonardo (mrc)

CONVERTITORE A/D A 2 BIT CON COMPONENTI DISCRETI, VERSIONE MIGLIORATA.

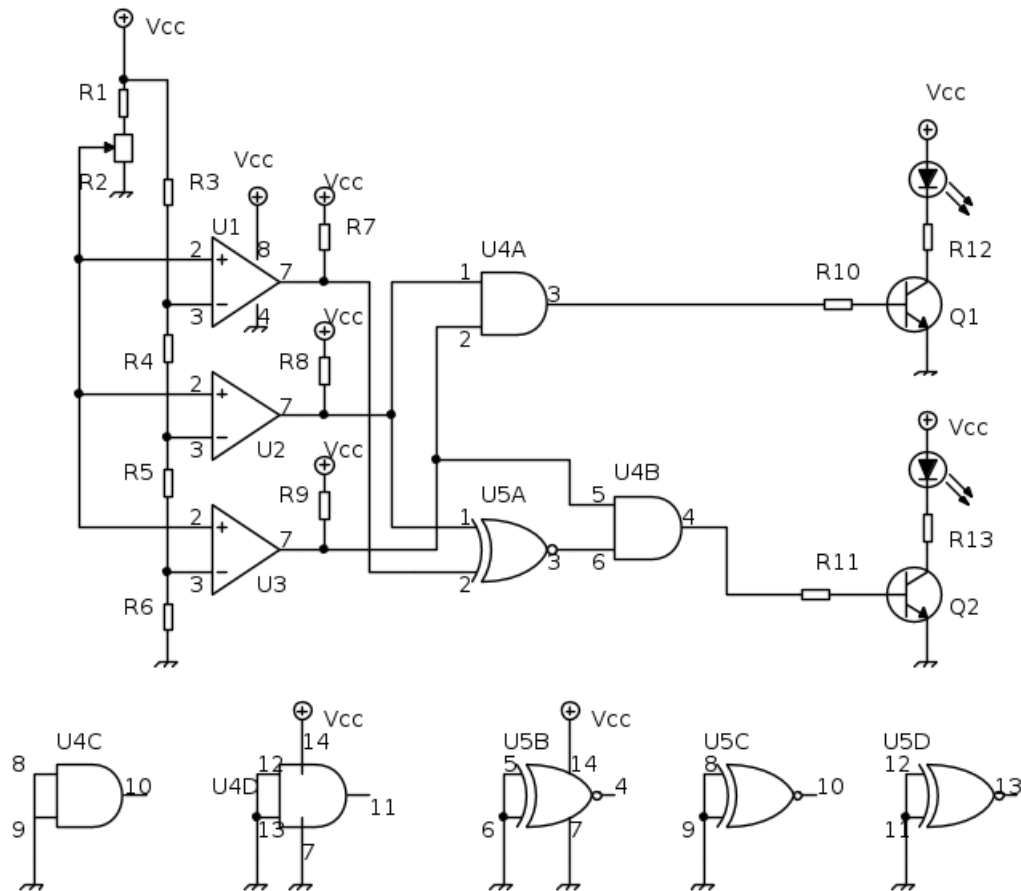
9 April 2011

Premessa

Come ho scritto nell' articolo precedente quel circuito può essere migliorato. Quindi scrivo questa seconda parte per indicare le soluzioni per rendere il circuito più funzionale. Tale circuito può essere semplificato per ottenere una variazione dei bit più lineare al variare della tensione. Per intenderci in quello precedente il bit meno significativo passa dal livello basso ad alto con una tensione di 4.6V mantenendo le uscite a 0V fino ad una tensione di 4,6V. Il circuito che vado a presentare non ha questo inconveniente.

Descrizione del circuito

Questo è il secondo circuito:



Come si può notare ho ridotto il numero dei comparatori da quattro a tre, utilizzando l' LM311 che nasce come comparatore. Sulle sue uscite ho inserito una resistenza di pullup essendo opencollector. In più ho modificato la parte del circuito logico in modo da generare lo stesso numero di bit in uscita utilizzando tre ingressi invece di quattro. La tensione di alimentazione Vcc è sempre 12V.

Circuito con porte logiche

La tavola della verità che ho voluto ottenere è la seguente:

ABCD	Y1Y2
0000	00
0010	01
0111	00
1111	11

Da cui ricavo:

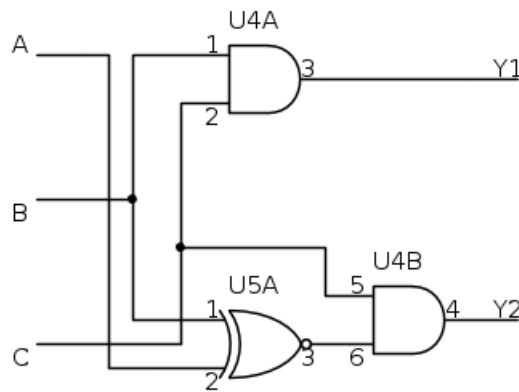
$$Y1 = \bar{A}BC + ABC$$

$$Y1 = BC$$

$$Y2 = \bar{A}\bar{B}C + ABC$$

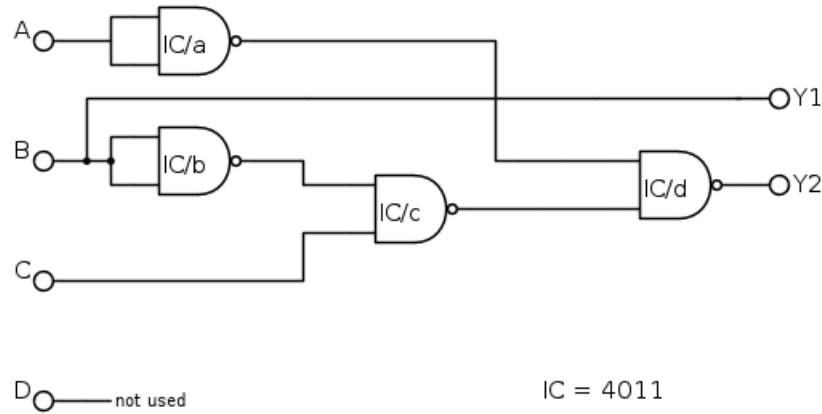
$$Y2 = C(\bar{A}\bar{B} + AB)$$

Da cui ricavo il circuito logico:



Ulteriore ottimizzazione del circuito logico

Rusty, che ringrazio molto, mi ha suggerito, in un suo commento al primo articolo di questo argomento, una ulteriore ottimizzazione del circuito logico, riporto lo schema in cui ho sostituito l' integrato 7400 che è un TTL con il 4011 CMOS alimentabile con 12V:



Come si può notare in questo modo si ottiene la stessa tavola della verità utilizzando un solo integrato.

Sezione comparatori

In questa sezione come già ho spiegato uso il comparatore LM311 con una resistenza per ogni uscita di pullup di 1K.

Ho modificato il valore delle resistenze R3, R4, R5, R6:

R3=56 kohm 1/4 W

R4=112 kohm 1/4 W

R5=112 kohm 1/4 W

R6=56 kohm 1/4 W

ottenendo i seguenti valori di tensione, considerando una tensione di alimentazione di 12V:

$V_{pin3/U1}=2\text{ V}$

$V_{pin3/U2}=6\text{ V}$

$V_{pin3/U3}=10\text{ V}$

Quindi il risultato finale ottenuto è riportato nella seguente tabella dove si ha la corrispondenza tra i valori della tensione in ingresso e i bit corrispondenti all' uscita.

BIT DI USCITA TENSIONE IN INGRESSO

Y1	Y2	Vin
0	0	0 V

0	1	2 V
1	0	6 V
1	1	10 V

Elenco componenti

U1=U2=U3=LM311

U4=4081

U5=4077

Q1=Q2=BC107

R1=470ohm 1/W

R2=100K Potenziometro

R3=R6=56Kohm 1/4W

R4=R5=112Kohm 1/4W

R7=R8=R9=1Kohm 1/4W

R10=R11=4K7 1/4W

R12=R13=1Kohm 1/4W

Occorre inoltre inserire tra il pin positivo di alimentazione, di ogni singolo circuito integrato, e la relativa massa un condensatore ceramico del valore di 100KpF.

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Mrc:convertitore-a-d-a-2-bit-con-componenti-discreti-versione-migliorata>"