



Volfango Furgani

CONVERTITORI ADC

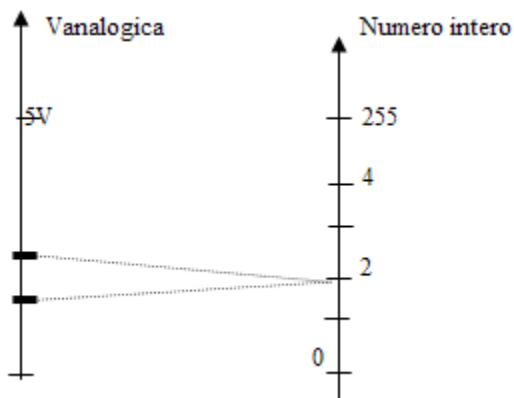
25 April 2004

Domanda:

Gentilmente vorrei sapere da lei, prof. Furgani, qualcosa sui convertitori adc.

Risponde Volfango Furgani

Il mondo è analogico, i metodi di controllo di una grandezza fisica sono digitali. Ecco la necessità del convertitore A/D. L'ingresso è una tensione variabile e l'uscita un numero ad essa proporzionale. Sembra semplice. Ci sono diversi problemi. Il primo ci dice che non possiamo associare ad ogni valore analogico un distinto valore digitale.



Questi ultimi sono in numero finito e, per un convertitore ad 8 bit risultano $2^8 = 256$. Quindi si fa corrispondere ad un intervallo di valori analogici un solo numero intero. In figura il numero due corrisponde a tutti gli infiniti valori analogici compresi fra i due trattini in grassetto. Si dice che abbiamo quantizzato la grandezza analogica, cioè abbiamo suddiviso i suoi valori in intervallini perché possa essere posta in corrispondenza con i valori digitali. L'ampiezza di un quanto si ottiene dividendo il massimo valore analogico per il massimo numero digitale. Nel caso di figura $5/255 = 19,61 \text{ mV}$. La seconda operazione da effettuare è quella del campionamento. Si tratta di decidere quanti valori della funzione analogica è necessario convertire in un secondo perché i numeri di uscita portino la stessa quantità di informazione della tensione in ingresso. Chi lo chiama teorema di Shannon, chi di Nyquist: comunque sia il problema è risolto prendendo un numero di campioni al secondo maggiore del doppio della massima frequenza contenuta nel segnale analogico. Abbiamo così

discretizzato anche l'asse dei tempi. La nostra tensione di ingresso è, cioè, considerata significativa solo in un numero finito di istanti ben determinati. Il valore che assume negli altri non porta nuova informazione. Una preoccupazione da avere è che se la tensione di ingresso è troppo veloce, cioè varia di più di un quanto durante il tempo di conversione, resta indeterminato il valore numerico al quale il convertitore può agganciarsi. In questo caso si memorizza il valore campionato in un circuito di sample and hold costituito da una capacità che non può scaricarsi mentre il convertitore opera.

Volfango Furgani