



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA



**Dipartimento di Ingegneria
Industriale e dell'Informazione**







Realizzazione di un ADC SAR basato su DAC a resistori pesati



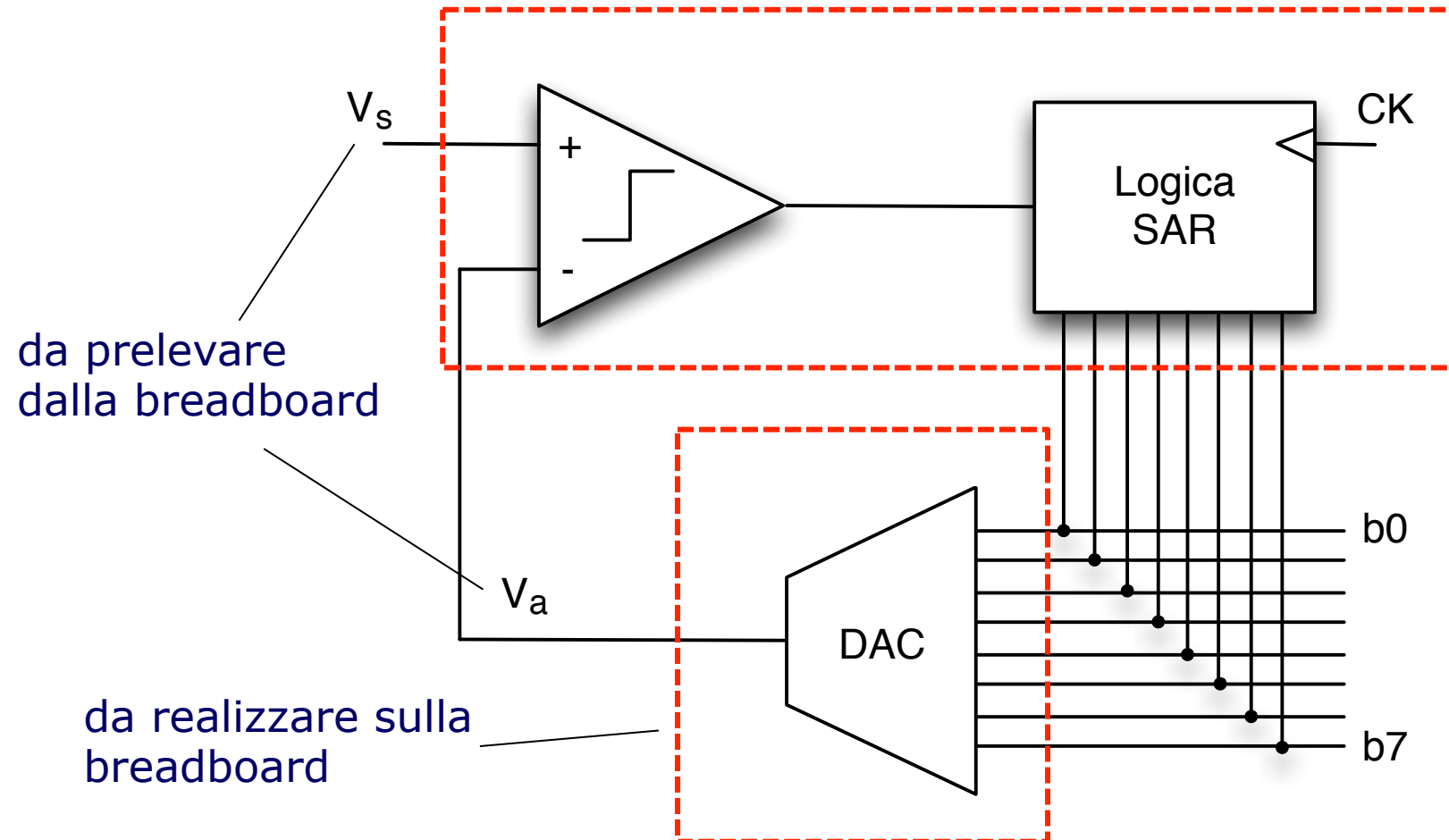


Obiettivi dell' esperienza

-  Realizzazione di un convertitore analogico-digitale ad approssimazioni successive basato sul DAC a resistori pesati già realizzato in una delle precedenti esperienze. Il sistema sarà costituito da
 -  un DAC a resistori pesati a 8 bit, parte del convertitore analogico-digitale ad approssimazioni successive
 -  uno strumento virtuale che
 - acquisisca il campione da convertire
 - implementi l'algoritmo delle approssimazioni successive (acquisendo, tra l'altro, la tensione all'uscita del DAC a resistori pesati)
-  Lo strumento virtuale dovrà consentire la rappresentazione del risultato finale della conversione in forma booleana (ad esempio, nella forma di 8 led, che rappresentano gli 8 bit di uscita del convertitore, accesi o spenti a seconda valore logico assunto durante e a fine conversione)

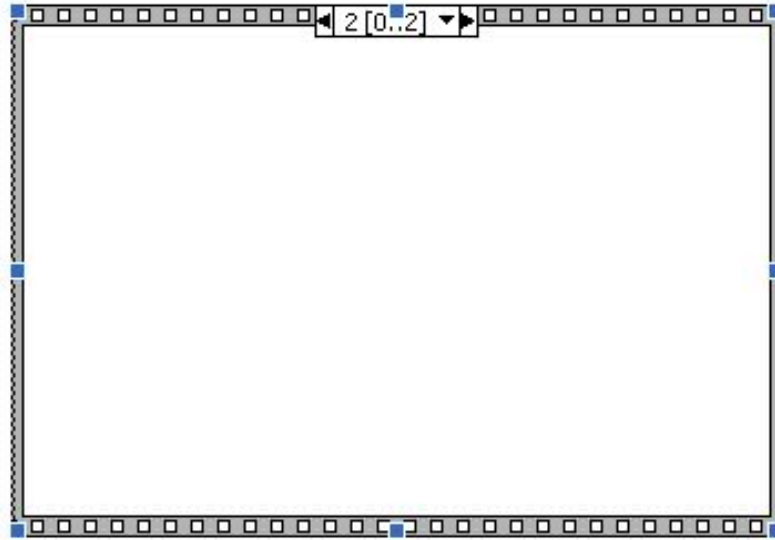
Convertitore A/D SAR

da realizzare nello
strumento virtuale



Strumento virtuale

Dal punto di vista dello schema a blocchi, lo strumento virtuale LabView può essere realizzato mediante una struttura *sequence* con tre *frame* (per aggiungere un frame fare click con il pulsante destro del mouse sulla cornice e selezionare “Add Frame After”). Questa struttura consente l’esecuzione di una serie di istruzioni secondo una sequenza definita dal programmatore (vengono eseguite prima le istruzioni contenute nel *frame* 0, poi quelle contenute nel *frame* 1, etc.)



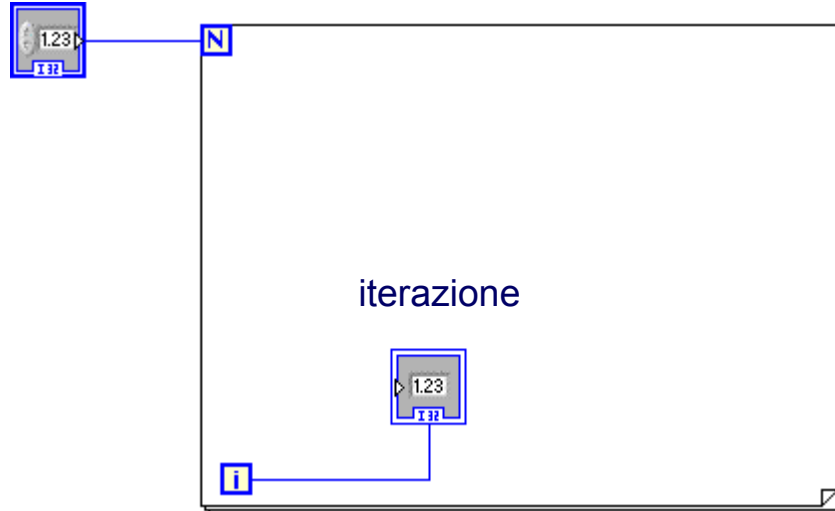
La proposta di utilizzare questa struttura ha lo scopo di rendere possibile una distinzione temporale tra le **due** fasi dell’attività svolta dal programma:

- **acquisizione del campione** (frame #0)
- **implementazione dell’algoritmo delle approssimazioni successive** (frame #1)

Algoritmo delle approssimazioni successive

- Può essere realizzato con N iterazioni (N=numero di bit del convertitore, 8 in questo caso) di un ciclo for. L'algoritmo, in base 10, può essere descritto come segue: la parola binaria da mandare all'ingresso del DAC al ciclo i-esimo è la conversione binaria del numero intero

numero di cicli



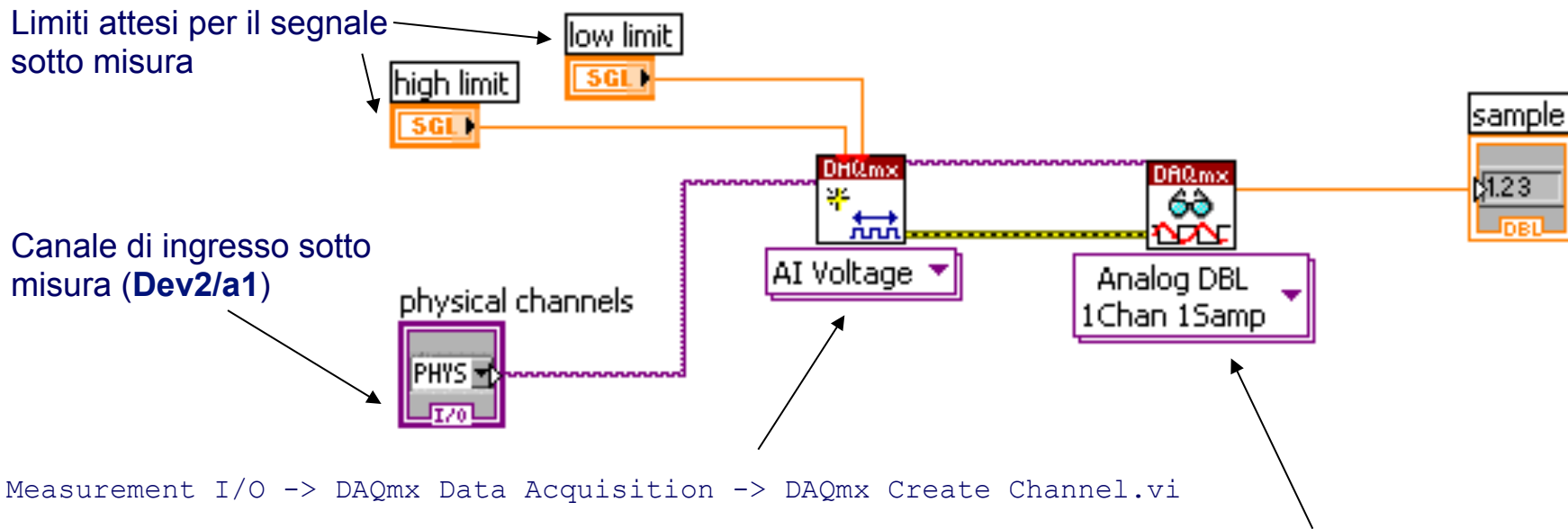
$$W_1 = 2^{N-1}$$

$$W_i = W_{i-1} + j \cdot 2^{N+1-i} + 2^{N-i}$$

$$j = \begin{cases} -1 & \text{se } v_s < v_a \\ 0 & \text{se } v_s \geq v_a \end{cases}$$

Lettura del campione da convertire (frame #0) e dell'uscita del DAC (frame #1)

- DAQmx Create Channel.vi fornisce alla scheda di acquisizione informazioni riguardanti il tipo e il range dei segnali che deve ricevere in ingresso e il canale da cui deve leggere questi dati
- DAQmx Read.vi campiona il segnale proveniente dal canale specificato e riporta il valore misurato

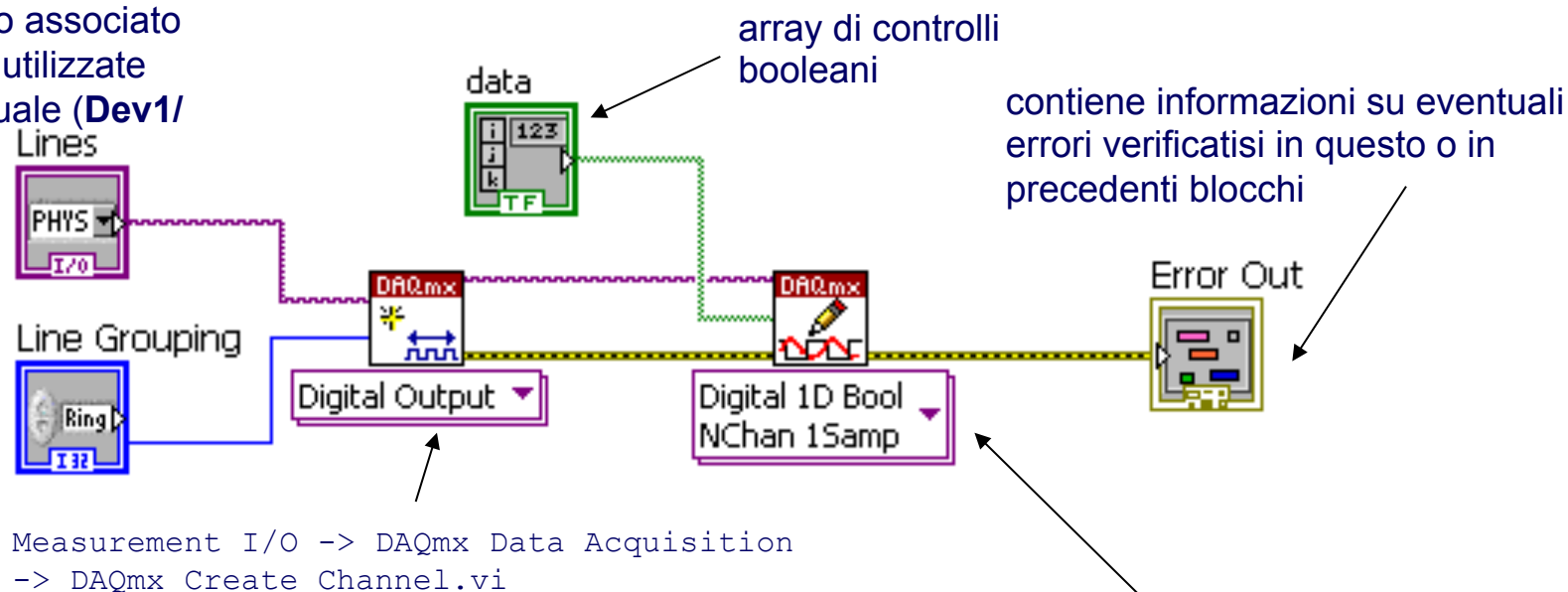


Programmazione del DAC (frame #1)

- DAQmx Create Channel.vi provvede alla configurazione del canale digitale della scheda di acquisizione
- DAQmx Write.vi configura le uscite digitali della scheda individuate dal blocco precedente con i dati forniti dall'opportuno blocco di controllo

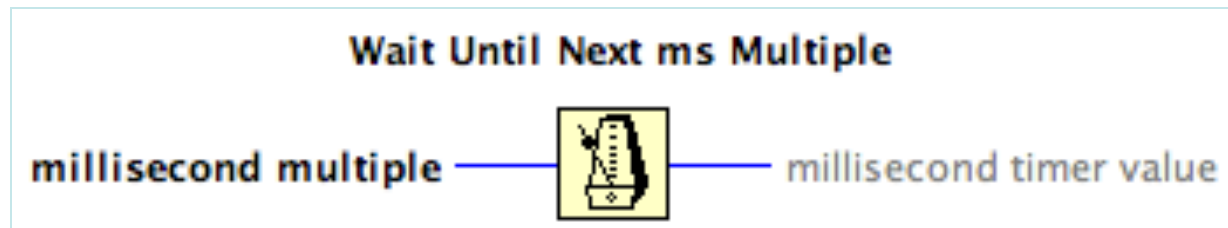
specifica il nome delle linee digitali o il numero identificativo associato alle porte che vengono utilizzate per creare il canale virtuale (**Dev1/port0/line0:7**)

modalità di raggruppamento delle linee digitali in uno o più canali virtuali (**one channel for each line**)

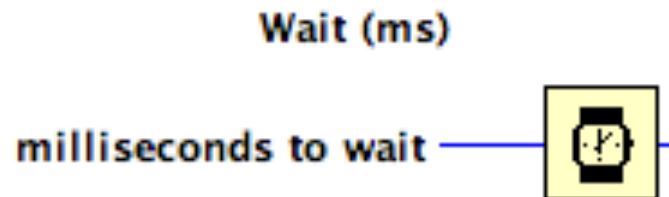


Temporizzazione della fase di acquisizione

Prima di procedere con l'acquisizione di V_o è opportuno attendere che le correnti nel DUT raggiungano la condizione di regime. A questo scopo conviene inserire nel frame #0 un blocco di temporizzazione



Attende finché il contenuto del timer è un multiplo di “millisecond multiple”
– si usa tipicamente per sincronizzare i cicli con il clock di sistema

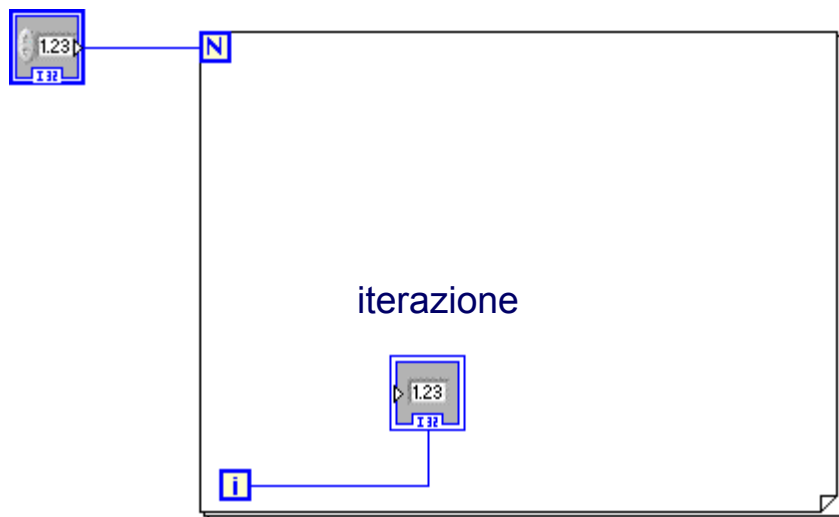


Attende il numero specificato di millisecondi

Reiezione dei disturbi

Utile per migliorare l'accuratezza della misura poiché consente di ridurre l'effetto dei disturbi a media nulla sovrapposti al segnale

numero di cicli



Invece di rappresentare ogni singolo campione acquisito si rappresenta la media di **n** campioni; di conseguenza la velocità con cui i dati misurati vengono riportati sul grafico si riduce di un fattore **n**