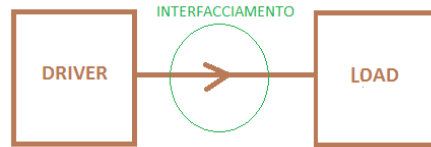


INTERFACCIAMENTO

Si parla di interfacciamento quando un circuito/sistema invia un segnale/informazione ad un altro circuito/sistema



Nella nomenclatura il circuito che invia il segnale viene chiamato “Driver”, quello che lo riceve “Load” o “Carico”. Si dice che “il driver pilota il load”. La zona di interfacciamento è indicata in figura. Per interfacciare un driver a un load si pensa che basti collegarli con un filo, ma spesso questo semplice collegamento non basta.

Driver – Pilota – segnale in Output → **Load** – Carico – segnale in Input

La freccia della figura NON indica il verso della corrente, ma la direzione del segnale/informazione. In altri termini: può benissimo succedere che un driver piloti un load inviandogli un segnale ma la corrente fluisca verso il driver.

In campo elettrico/elettronico il **segnale** è caratterizzato da corrente (I) e tensione (V); sono le due grandezze principali; spesso si indaga anche la potenza (P).

Per essere più aderenti alla realtà elettronica si ricorda che per comunicare una tensione o una corrente tra due dispositivi ci vogliono 2 fili (uno sarà quello di massa o di ritorno).

Il progettista ha l’obiettivo di ottenere un buon interfacciamento per quanto riguarda la tensione, o in alternativa la corrente, oppure la potenza. Si parla rispettivamente di “adattamento” in: tensione, corrente, potenza. Quando parliamo di interfacciamento digitale ci stiamo concentrando sull’interfacciamento in tensione; infatti i livelli logici 0 e 1 sono tradotti come tensioni di 0V e 5V.

Esempio fondamentale

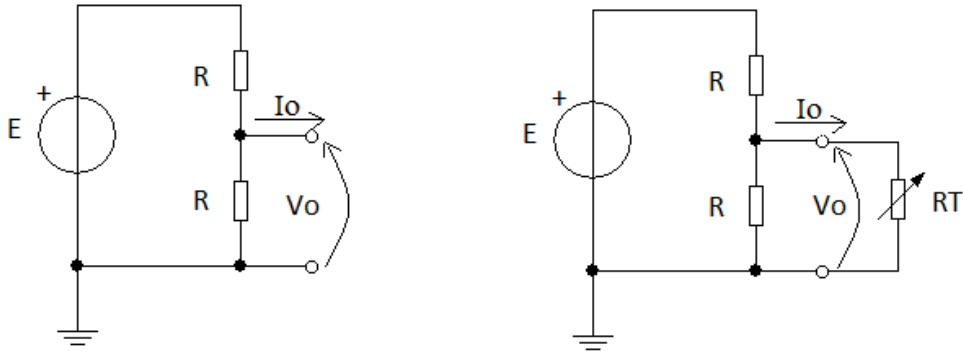
L’esempio che segue vuole dimostrare le insidie che esistono nell’interfacciamento.

Problema: Si ha a disposizione un generatore ideale con valore nominale $E=10V$ e si ha la necessità di pilotare un carico a 5V (per esempio un circuito digitale o più semplicemente un resistore). Si tratta di un interfacciamento in tensione. Come si può fare?

Una prima idea, abbastanza intuitiva, è quella di utilizzare un partitore di tensione utilizzando 2 resistori uguali; esaminare la figura seguente, quella a sinistra. Se misuriamo la V_o (V_{out}) troviamo sicuramente 5V e le nostre previsioni sembrano confermate. Si dice che “a vuoto” (cioè senza carico) il circuito funziona; ma in presenza di un carico (figura di destra, un trimmer)? Bisogna fare i conti; appare forse chiaro che il trimmer “carica” il driver, nel senso che un po’ di corrente la assorbe e quindi non si verificano più le condizioni ideali precedenti. Insomma: lo scenario è cambiato e svolgendo i calcoli si troverebbe che non ci sono più i 5V desiderati.

Esercizio: svolgere i calcoli supponendo $R_T = R$ e calcolare l’effettiva tensione in uscita dal driver (o, che è lo stesso, la tensione in ingresso al carico). Valutare l’errore percentuale. [Suggerimento: R_T è in parallelo a R ; a sua volta questo parallelo è in serie al primo resistore e qui si può applicare la formula del partitore]

Esercizio: svolgere nuovamente i calcoli con $R_T=0\Omega$ e successivamente con $R_T= \infty$; ricalcolare l'errore



Esercizio: calcolare la resistenza di uscita R_o (equivalente Thevenin) del circuito driver e il valore del generatore equivalente Thevenin; successivamente confrontare R_o con 5 valori di R_T (\ll $<$ \cong $>$ \gg rispetto R_o); fare una tabella comparativa e tirare le conseguenze.

Considerazioni finali

1. Un driver può cambiare le sue prestazioni a seconda del carico
2. Ci sono condizioni per un **buon interfacciamento**; si segua la seguente tabella dove R_{driver} è resistenza di uscita del driver, e R_{load} quella di ingresso del carico

<i>quando si deve interfacciare un segnale adattando la...</i>	<i>la condizione per un buon interfacciamento è</i>	<i>esempi tipici</i>
tensione	$R_{driver} \ll R_{load}$	generatore di tensione con carico resistivo
corrente	$R_{driver} \gg R_{load}$	generatore di corrente con carico resistivo
potenza	$R_{driver} \cong R_{load}$	amplificatore che pilota casse di uno stereo

Le resistenze (chiamate più frequentemente “impedenze”) di uscita (per il driver) e di ingresso (per il carico) si possono calcolare sotto certe condizioni usando l’utile teorema di Thevenin. In alternativa si possono ricercare tali valori nei datasheet.

La caratteristica V-I di un componente

Un modo per analizzare il comportamento di driver e load, visti come bipoli, è quello di considerare la “caratteristica V-I” dei dispositivi coinvolti.

Nel caso di circuiti digitali non è facile trovare tali caratteristiche. Per il generatore di tensione ideale la caratteristica V-I è una retta parallela all’asse delle correnti; per un generatore reale (con una resistenza interna non nulla) tale retta non è parallela, ma leggermente inclinata, perché il generatore non riesce sempre a mantenere la tensione nominale. Per un resistore la caratteristica V-I è una retta passante per l’origine. Per i grafici di tali caratteristiche si rimanda al corso di Elettronica