

ESPERIENZA DI LABORATORIO
LETTURA E SCRITTURA SU UNA RAM STATICA

Obiettivi

- Far assimilare il concetto di ciclo di lettura e ciclo di scrittura in memoria
- Far conoscere l'importanza delle temporizzazioni nelle operazioni di lettura e scrittura in memoria
- Far acquisire familiarità nella gestione di segnali digitali

Prerequisiti

- Conoscenza del sistema di numerazione binario
- Conoscenza del funzionamento di una memoria RAM
- Conoscenza del Minilab

Risorse utilizzate

- RAM statica HM6716
- Three-state 74LS244
- Minilab IDL-800 con Breadboard
- Cavo telefonico per i collegamenti

RELAZIONE

1. Generalità

Lo scopo di questa esperienza è quello di mostrare in modo semplice e chiaro come opera una memoria RAM statica. Le operazioni di lettura e scrittura vengono effettuate manualmente e consentono agli allievi di afferrare fino in fondo il significato delle varie fasi in cui possono essere suddivise tali operazioni.

Per esigenze circuitali, legate alle limitate risorse del Minilab, si è reso necessario limitare a 4 bit sia la lunghezza degli indirizzi che la dimensione dei dati. Questo comporta, rispettivamente, una riduzione a 16 locazioni della capacità di memoria utilizzata ed una limitazione del valore dei dati al Range 0..15.

2. Schema elettrico

Lo schema elettrico è rappresentato nella Fig. 1. La RAM ha una capacità di 2 Kbyte ma, come già detto, per i nostri scopi viene ridotta a 16 byte: infatti degli 11 bit di indirizzo, i 7 più significativi ($A_{10} \dots A_4$) vengono costantemente tenuti ad un livello logico basso (GND). Allo stesso modo, la lunghezza della parola memorizzabile è ridotta, sempre per i nostri scopi, da 8 a 4 bit: Infatti degli 8 bit di dato, i 4 più significativi vengono completamente trascurati. Tali limitazioni, peraltro, non creano alcun problema sul piano didattico, perché una volta visto e capito come si leggono o scrivono dati a 4 bit su 16 locazioni di memoria, risulta immediato estendere le procedure a dati ad 8 bit su 2K locazioni di memoria; basta utilizzare tutti i bit a disposizione.

Lo schema prevede un buffer Three-state sulle linee dei dati provenienti dagli switch per poterli escludere durante le operazioni di lettura, evitando così un conflitto sul bus tra il dato impostato con gli switch ed il dato letto dalla memoria. Ovviamente, il segnale di abilitazione per il Three-state è costituito dal segnale /WR che, attivo durante la scrittura, è inattivo durante la lettura.

I 4 switch del minilab contrassegnati dalle sigle (SW7 ... SW4) vanno collegati alla RAM per impostare l'indirizzo. Gli altri 4 switch del Minilab, contrassegnati dalle sigle (SW3 ... SW0), vanno collegati al Three-state per impostare i dati in fase di scrittura.

I 4 LED del minilab, contrassegnati dalle sigle (L7 ... L4), vanno collegati alle linee dei dati, nel tratto compreso tra il Three-state e la RAM; in questo modo è possibile leggere su tali LED il dato prelevato dalla memoria durante la fase di lettura oppure il dato impostato con gli switch durante la fase di scrittura.

L'uscita negata /A (normalmente a 1) dello switch temporaneo A comanda l'enable del Three-state ed il Write Enable della RAM. L'uscita non negata A (normalmente a 0) dello stesso switch comanda l'Output Enable della RAM.

Infine, l'uscita negata /B (normalmente a 1) dello switch temporaneo B comanda il Chip Select della RAM.

Si noti che con la configurazione indicata, in condizione di riposo risulta attivata la fase di lettura. Solo tenendo premuto lo switch A si passa alla fase di scrittura.

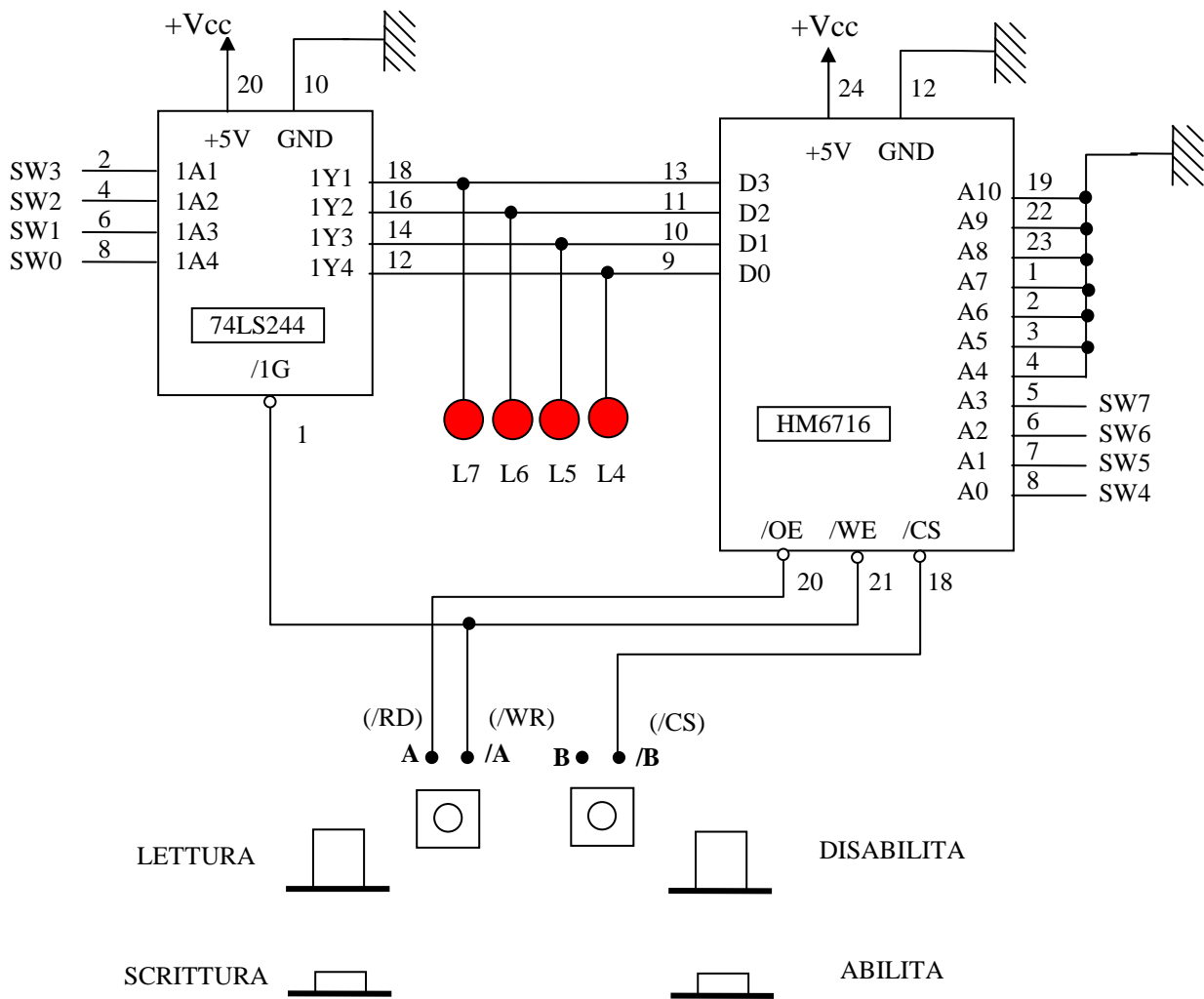


FIG. 1

3. Procedure

Prima di procedere con le operazioni, conviene segnare su un foglio di carta un certo numero di dati binari a 4 bit, ognuno con il corrispondente indirizzo (sempre in binario a 4 bit). Tali dati verranno prima scritti sulla RAM per poi essere letti in una fase successiva. Un semplice riscontro tra dati scritti e dati letti potrà consentire di verificare la corretta memorizzazione degli stessi.

3.1 Scrittura di un dato

- a) Predisporre l'indirizzo mediante gli switch SW7 ... SW4
- b) Predisporre il dato mediante gli switch SW3 ... SW0
- c) Mantenere premuto lo switch temporaneo A per abilitare l'operazione di scrittura, verificando contemporaneamente sui LED la correttezza del dato impostato
- d) Premere per un attimo lo switch temporaneo B per attivare il Chip Select della RAM e concludere quindi l'operazione

3.2 Lettura di un dato

- a) Predisporre l'indirizzo mediante gli switch SW7 ...SW4
- b) Con lo switch temporaneo A non premuto per tenere abilitata l'operazione di lettura, premere lo switch B per attivare il Chip Select della RAM e, mantenedolo premuto, leggere sui LED il dato prelevato dalla memoria.

3.3 Verifica

Confrontare i dati letti con quelli precedentemente scritti.