

Calcolatori Elettronici T
Ing. Informatica

Traccia soluzione
13 Gennaio 2021

Esercizio 1

L'esercizio prevede di leggere ogni secondo la temperatura fornita da un sensore che codifica tale informazione mediante i 7 bit con segno **T[6..0]**. La lettura periodica della temperatura deve poter essere disattivabile mediante un comando software. Infine, quando abilitata la misurazione periodica, dovrà essere verificato se la temperatura è inferiore a -4 gradi e in tal caso dovrà essere acceso un led (spento in caso contrario e all'avvio). All'avvio la rilevazione periodica dovrà essere abilitata.

Dispositivi e segnali presenti nel sistema.

Dispositivi di memoria:

RAM_H	mappata da E0000000h:FFFFFFFFh, 4 banchi da 128 MB
RAM_L	mappata da C0000000h:DEFFFFFFh, 4 banchi da 128 MB
EPROM_H	mappata da 20000000h:2FFFFFFFh, 4 banchi da 64 MB
EPROM_L	mappata da 00000000h:1FFFFFFFh, 4 banchi da 128 MB

Altri dispositivi e/o segnali:

CS_READ_TEMP	mappato a 40000000h
CS_FREEZE_TEMP	mappato a 40000001h
CS_SET_LED	mappato a 40000002h
CS_ENABLE_TIMER	mappato a 40000003h

Segnali di decodifica di memorie, periferiche e segnali:

CS_RAM_H_0	= BA31·BA29·BE0
CS_RAM_H_1	= BA31·BA29·BE1
CS_RAM_H_2	= BA31·BA29·BE2
CS_RAM_H_3	= BA31·BA29·BE3

CS_RAM_L_0	= BA31·BA29*·BE0
CS_RAM_L_1	= BA31·BA29*·BE1
CS_RAM_L_2	= BA31·BA29*·BE2
CS_RAM_L_3	= BA31·BA29*·BE3

CS_READ_TEMP	= BA31*·BA30·BE0·MEMRD	mappato a 40000000h
CS_FREEZE_TEMP	= BA31*·BA30·BE1	mappato a 40000001h
CS_SET_LED	= BA31*·BA30·BE2	mappato a 40000002h
CS_ENABLE_TIMER	= BA31*·BA30·BE3	mappato a 40000003h

CS_EPROM_H_0	= BA31*·BA30*·BA29·BE0
CS_EPROM_H_1	= BA31*·BA30*·BA29·BE1
CS_EPROM_H_2	= BA31*·BA30*·BA29·BE2
CS_EPROM_H_3	= BA31*·BA30*·BA29·BE3

CS_EPROM_L_0	= BA31*·BA30*·BA29*·BE0
CS_EPROM_L_1	= BA31*·BA30*·BA29*·BE1
CS_EPROM_L_2	= BA31*·BA30*·BA29*·BE2
CS_EPROM_L_3	= BA31*·BA30*·BA29*·BE3

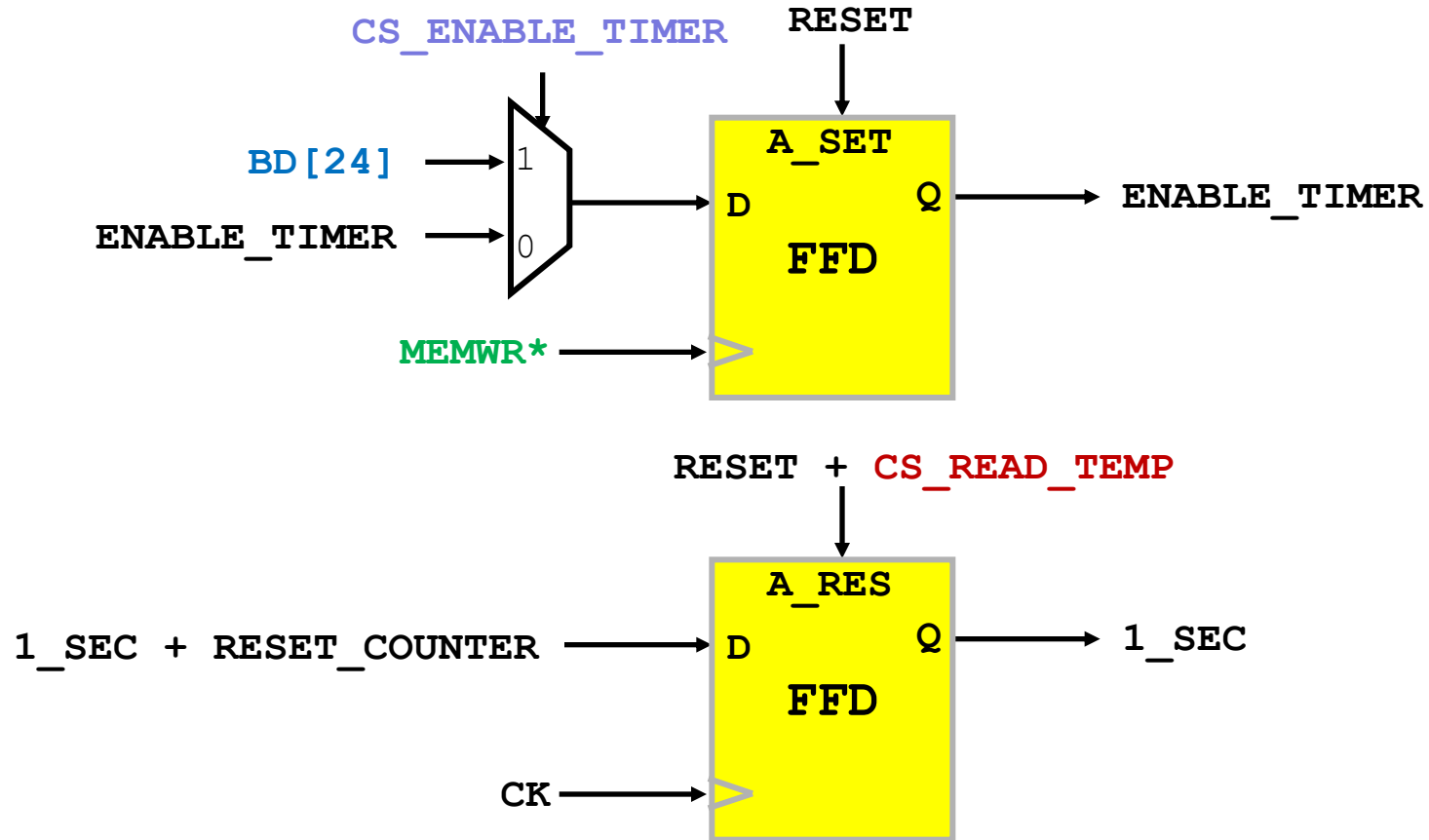
In base alle specifiche del testo, al fine di generare una richiesta di lettura ogni secondo si utilizza un contatore modulo 2^{20} , resettato in modo asincrono all'avvio e in modo sincrono al termine del conteggio (dopo aver contato F4240h cicli di clock) mediante il seguente segnale:

RESET_COUNTER = DEC(N[19..0]=F423F)



Sebbene non mostrato nella traccia, sarebbe opportuno inserire in OR al segnale di RESET che agisce sul comando asincrono di reset del contatore il segnale **ENABLE_COUNTER*** (mostrato nella pagina successiva) — meglio se campionato da almeno un FFD con il segnale CK nel clock. Discorso analogo per quanto riguarda la sincronizzazione con il segnale CK per il FFD che genera il segnale **1_SEC** mostrato nella pagina successiva.

Il segnale di fine conteggio del contatore **RESET_COUNTER**, è anche utilizzato per inviare una richiesta di interrupt al DLX attraverso un FFD. Infine, si utilizzerà un ulteriore FFD per abilitare/disabilitare via software le richieste di interruzioni periodiche mediante il segnale **ENABLE_TIMER**.

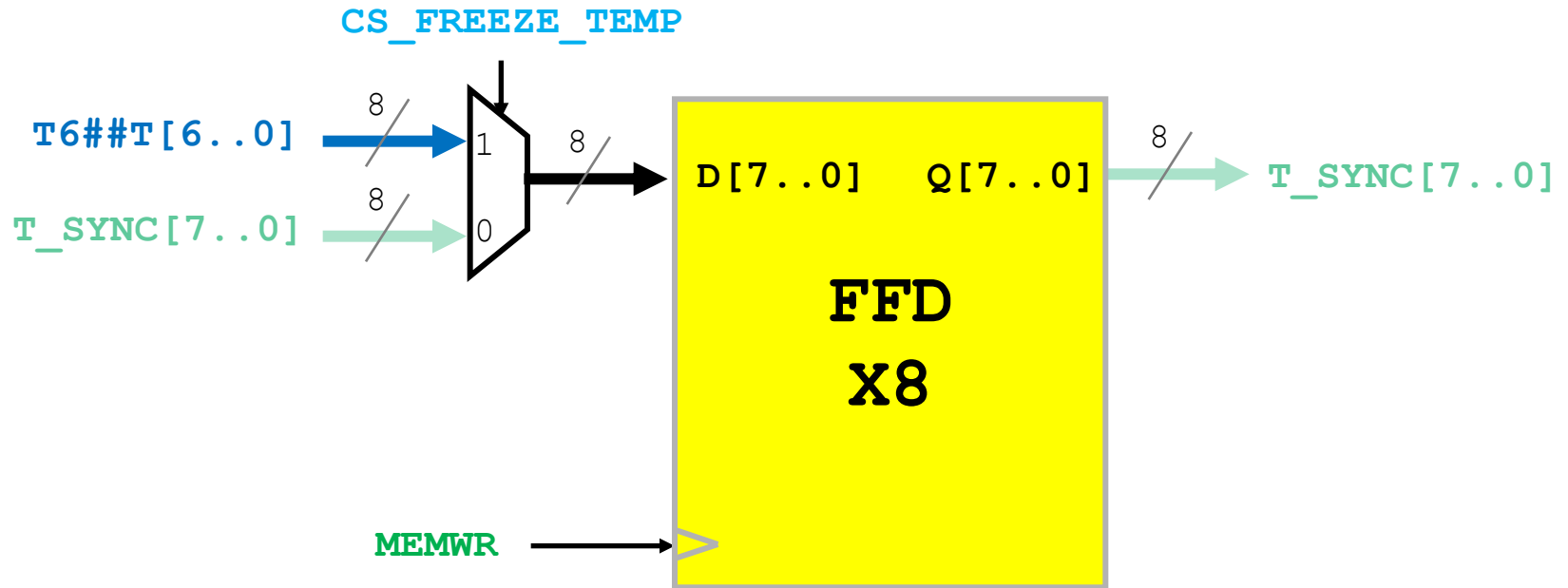


Il segnale di interrupt inviato al DLX risulta:

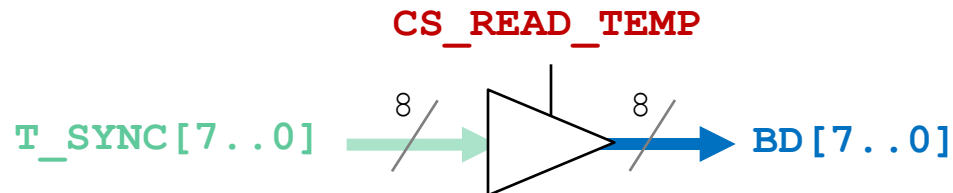
$$\text{INT (to DLX)} = \text{ENABLE_TIMER} \cdot 1_SEC$$

Nel sistema è presente un sensore in grado di codificare l'informazione relativa alla temperatura misurata codificandola con 7 bit con segno **T[6..0]**. Il sensore, come indicato nel testo, non fornisce ulteriori segnali di controllo.

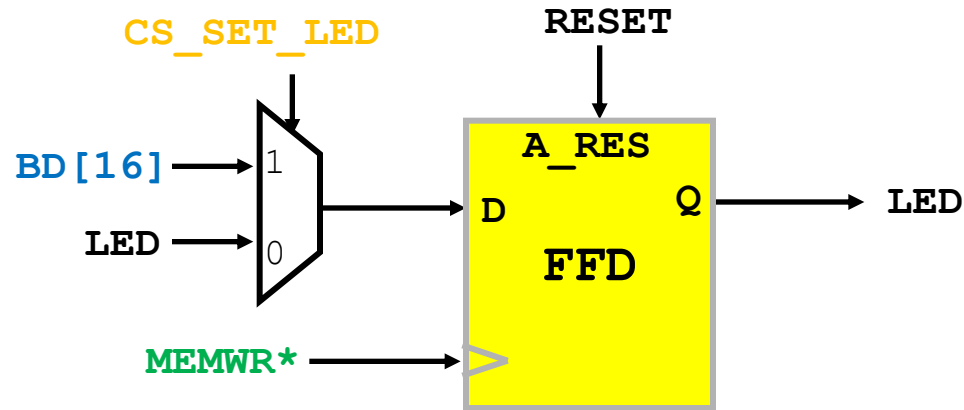
Pertanto, è necessario prevedere una forma di sincronizzazione durante le letture da parte del DLX e anche l'estensione del valore di temperatura da 7 a 8 bit come segue.



Il segnale **T_SYNC[7..0]** può essere letto dal DLX mediante la rete seguente:



La rete che consente di accendere/spegnere il LED è la seguente



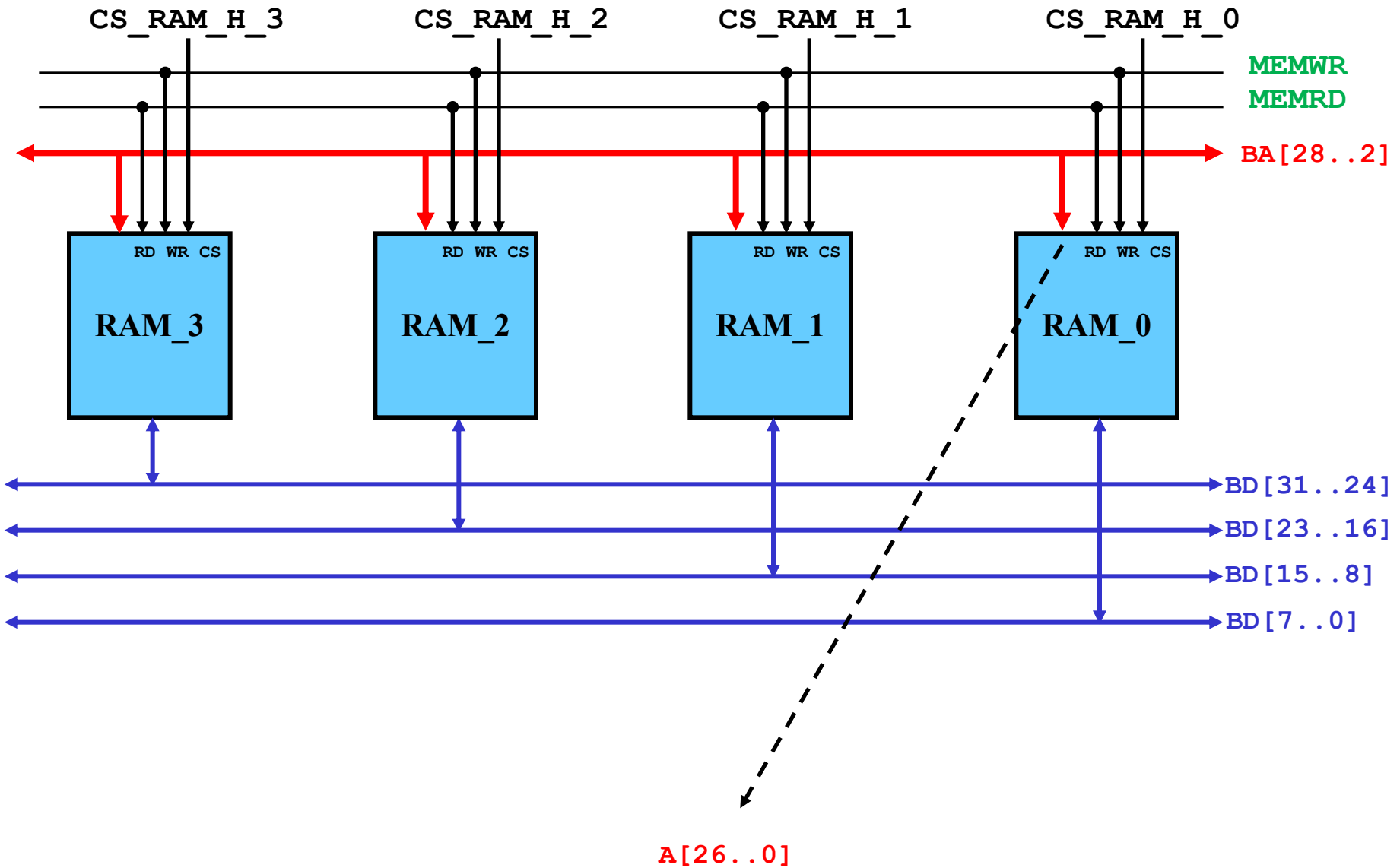
Per semplicità, nella traccia è omessa l'infrastruttura e relativo codice per gestire l'avvio del sistema. Il codice dell'*interrupt handler* che esegue la verifica periodica del valore della temperatura:

```
00000000 LHI    R20,4000h      ; R20 = 40000000h
00000004 SB     R0,R20(1)      ; congela stato temperatura
00000008 LB     R21,R20(0)     ; legge temperatura
0000000C SLTI   R22,R21,FFFCh  ; R22=1 se R21 < -4 (FFFCh)
00000010 SB     R22,R20(2)     ; accende o spegne il LED
00000014 RFE                                ; ritorna da interrupt
```

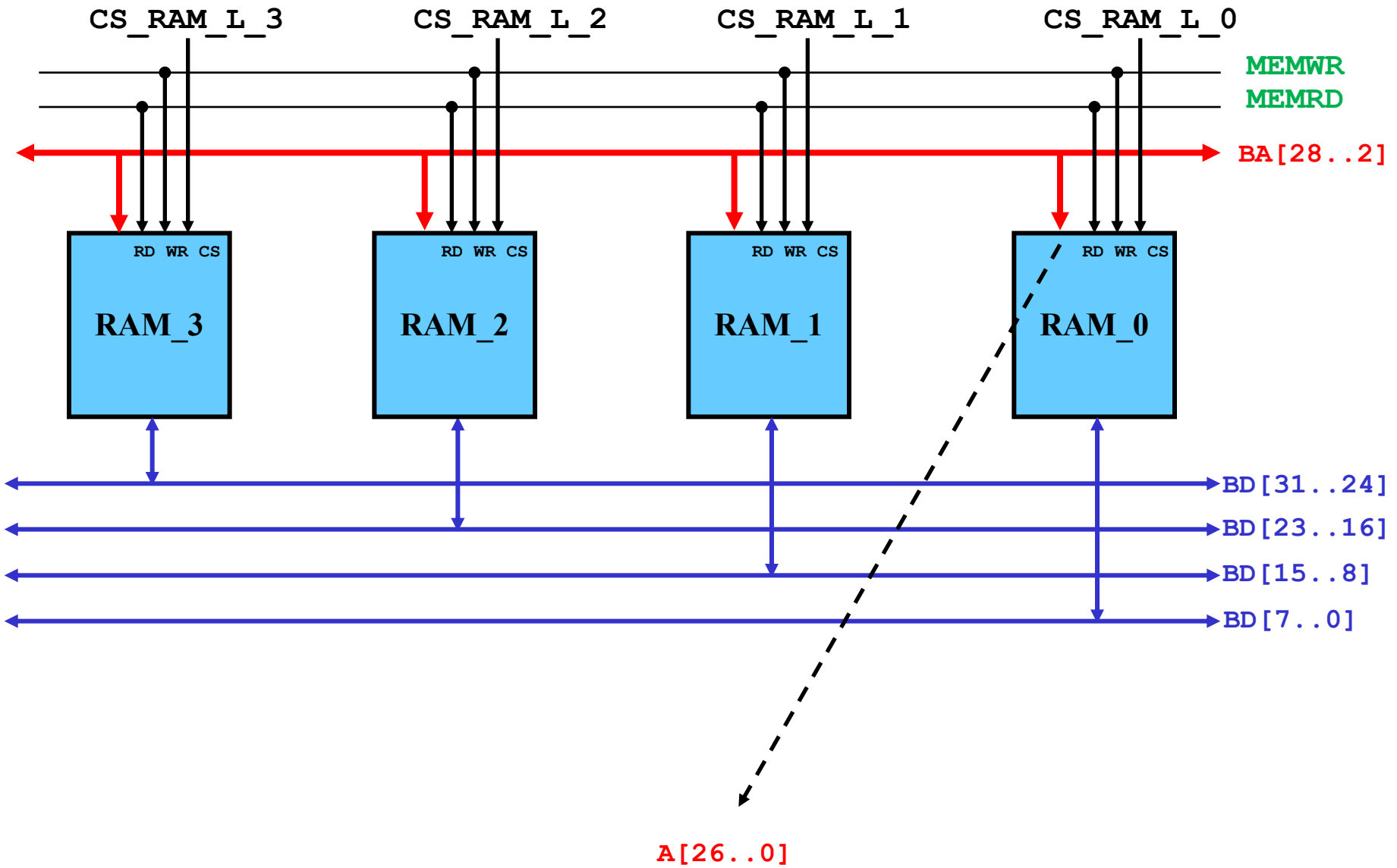
In seguito è riportato il codice per disattivare la rilevazione periodica della temperatura:

```
00001000 LHI    R7,4000h      ; R7 = 40000000h
00001004 SB     R0,R7(3)      ; pone a 0 ENABLE_TIMER
```

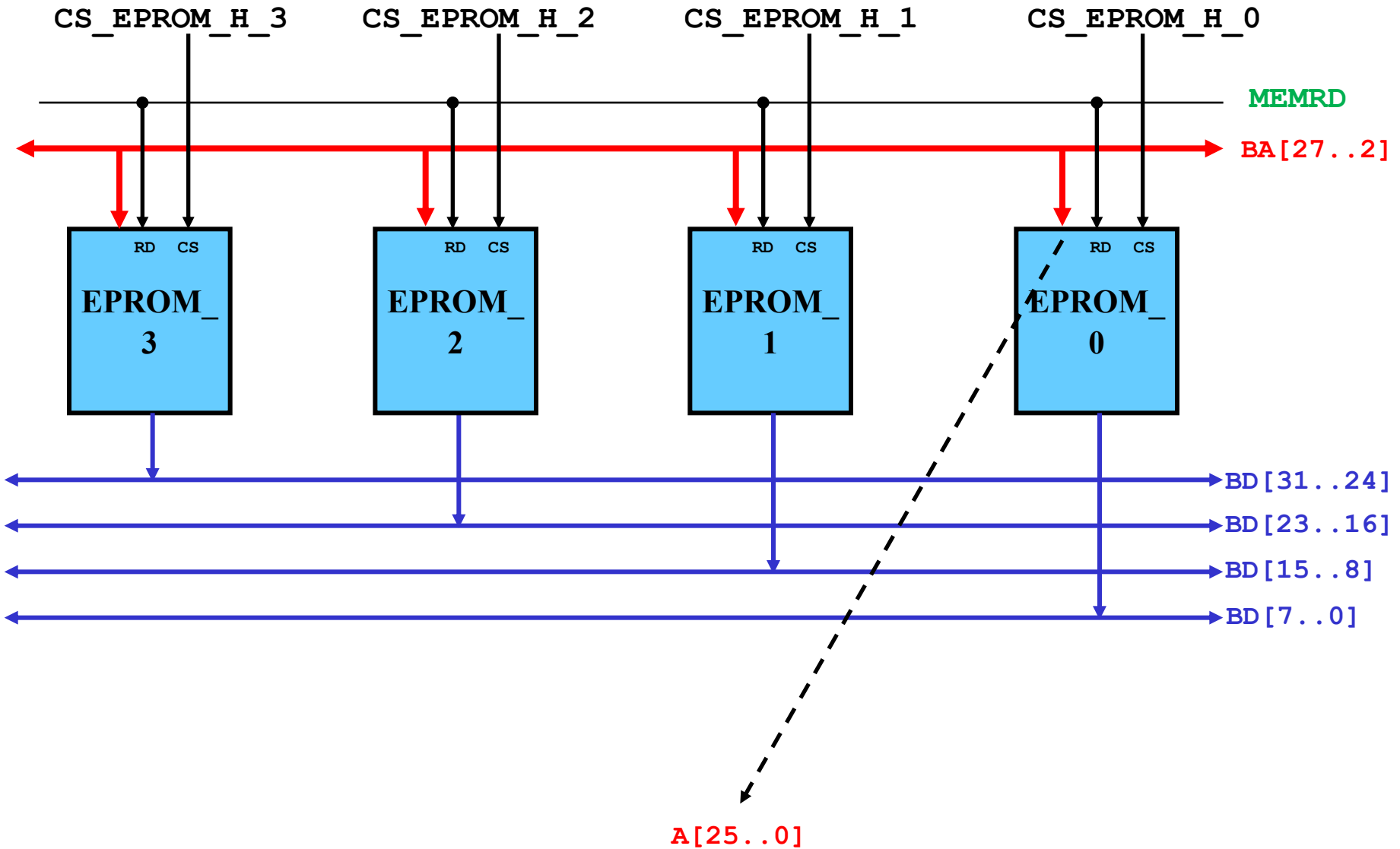

Interfacciamento RAM_H



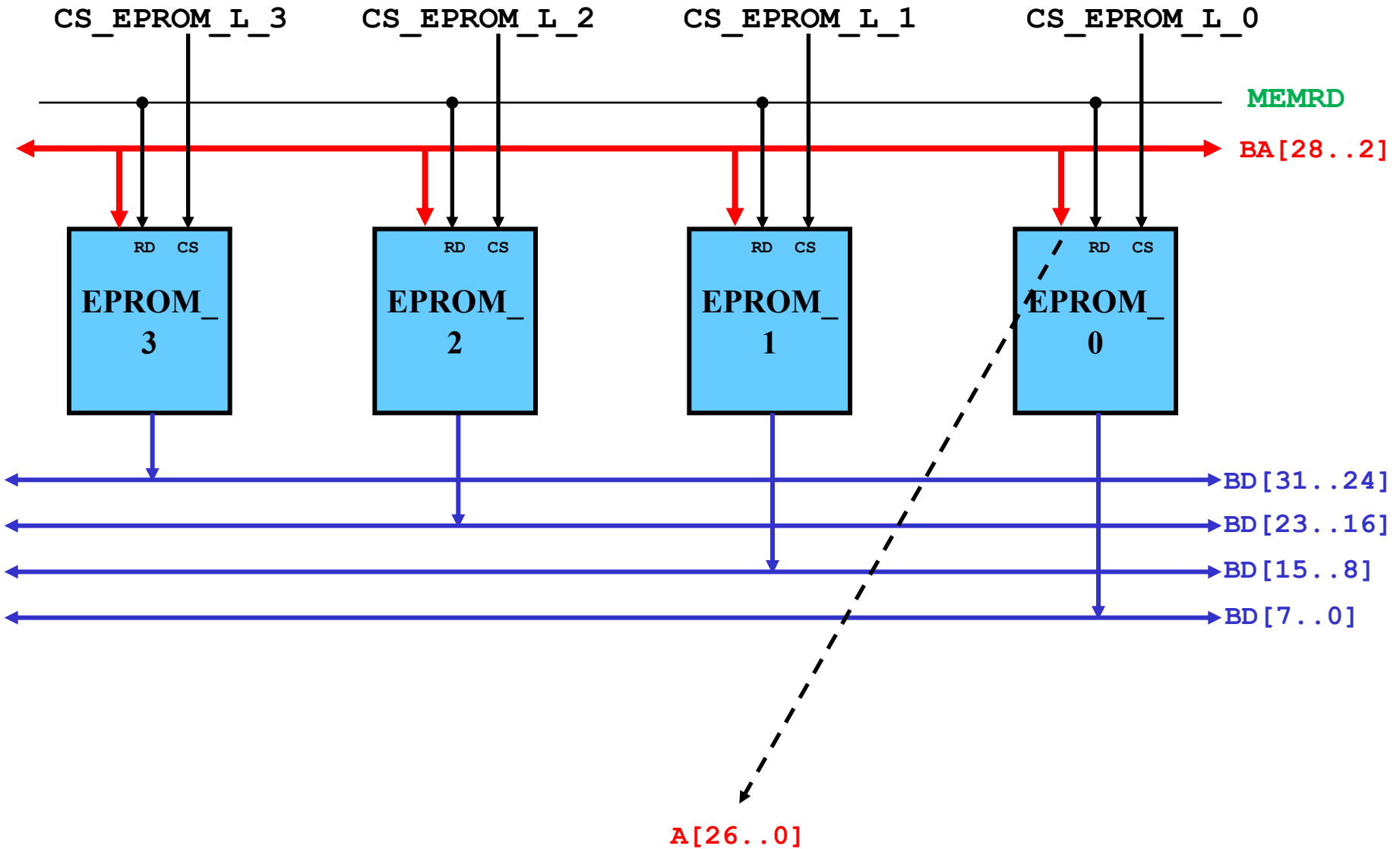
Interfacciamento RAM_L



Interfacciamento EPROM_H



Interfacciamento EPROM_L



Esercizio 2

Rif. lucidi/lezioni.

Esercizio 3

Rif. lucidi/lezioni.