

Calcolatori Elettronici T
Ing. Informatica

Traccia soluzione
28 Gennaio 2021

Esercizio 1

L'esercizio prevede di progettare due porte in input con *handshake* a 16 e 32 bit utilizzando o come elemento base una porta input con handshake a 8 bit già progettata.

I trasferimenti dalle tre porte in input debbono avvenire solo quando le tre porte sono tutte pronte per inviare dati alla CPU. L'handler dovrà leggere dalle tre porte e scrivere tali dati, estesi a 32 bit con segno nel caso delle letture dalle porte a 8 e 16 bit, a tre indirizzi predefiniti della RAM. Infine, tali trasferimenti dovranno risultare disattivati all'avvio ma attivabili e disattivabili mediante opportuni comandi software.

Dispositivi e segnali presenti nel sistema.

Dispositivi di memoria:

RAM	mappata da 80000000h:FFFFFFFFh, 4 banchi da 512 MB
EPROM	mappata da 00000000h:1FFFFFFFFh, 4 banchi da 128 MB

Altri dispositivi e/o segnali:

CS_INPUT_PORT_8	mappato a 40000000h
CS_ENABLE_INT	mappato a 40000001h
CS_INPUT_PORT_16	mappato a 40000002/3h
CS_INPUT_PORT_32	mappato a 40000004h

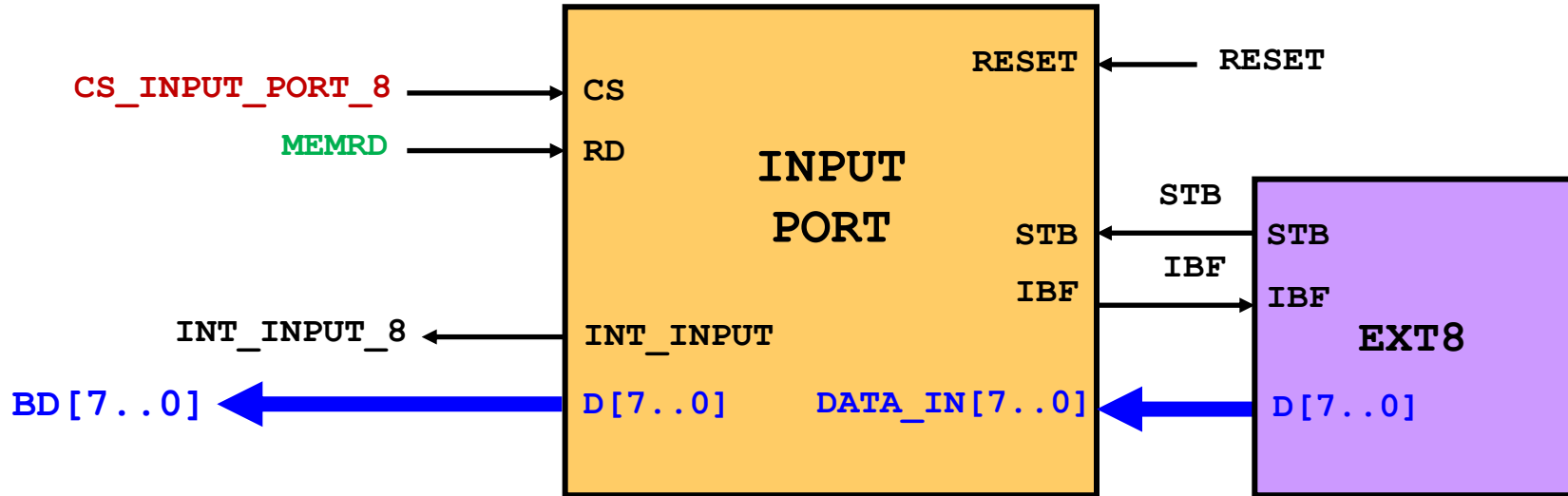
Segnali di decodifica di memorie, periferiche e segnali:

CS_RAM_0	= BA31 · BE0
CS_RAM_1	= BA31 · BE1
CS_RAM_2	= BA31 · BE2
CS_RAM_3	= BA31 · BE3

CS_INPUT_PORT_8	= BA31* · BA30 · BA2* · BE0	mappato a 40000000h
CS_ENABLE_INT	= BA31* · BA30 · BA2* · BE1	mappato a 40000001h
CS_INPUT_PORT_16	= BA31* · BA30 · BA2* · BE3 · BE2	mappato a 40000002/3h
CS_INPUT_PORT_32	= BA31* · BA30 · BA2	mappato a 40000004h

CS_EEPROM_0	= BA31* · BA30* · BE0
CS_EEPROM_1	= BA31* · BA30* · BE1
CS_EEPROM_2	= BA31* · BA30* · BE2
CS_EEPROM_3	= BA31* · BA30* · BE3

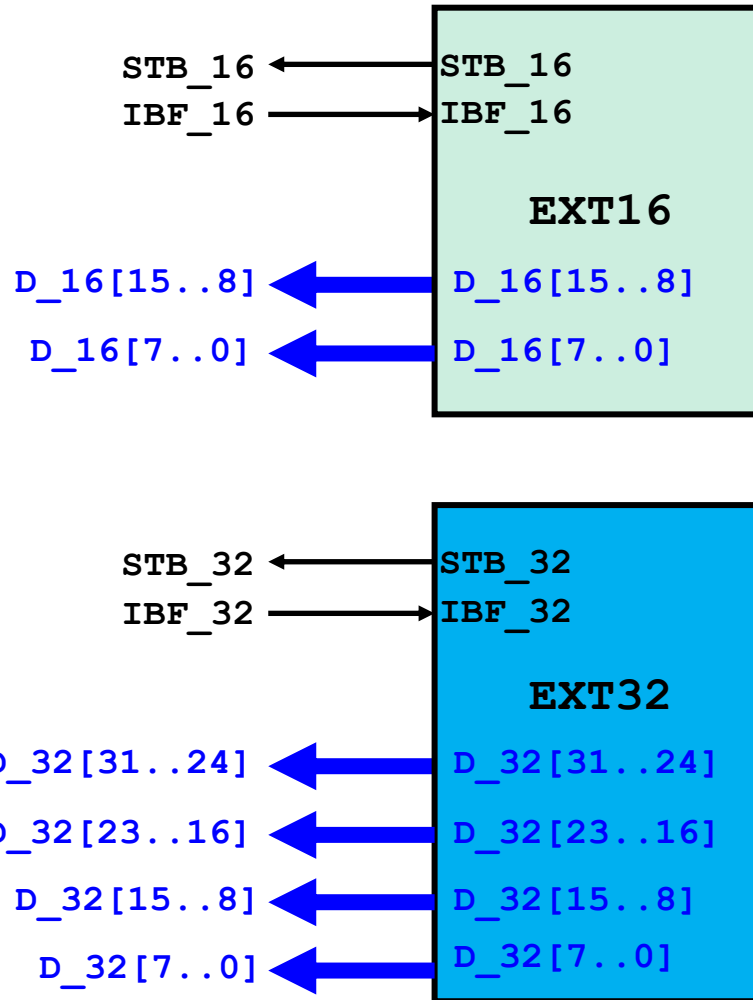
In base alle specifiche del testo, è disponibile una porta a 8 bit in input in grado di comunicare (a 8 bit) con l'esterno mediante il protocollo di handshake. Pertanto, INPUT_PORT_8 non è altro che tale porta connesso all'unità esterna e ai bus di sistema nel modo seguente.



Nelle pagine successive, utilizzando più porte a 8 bit come quelle appena mostrate saranno realizzate **INPUT_PORT_16** e **INPUT_PORT_32**, rispettivamente, in grado di eseguire trasferimenti a 16 e 32 bit.

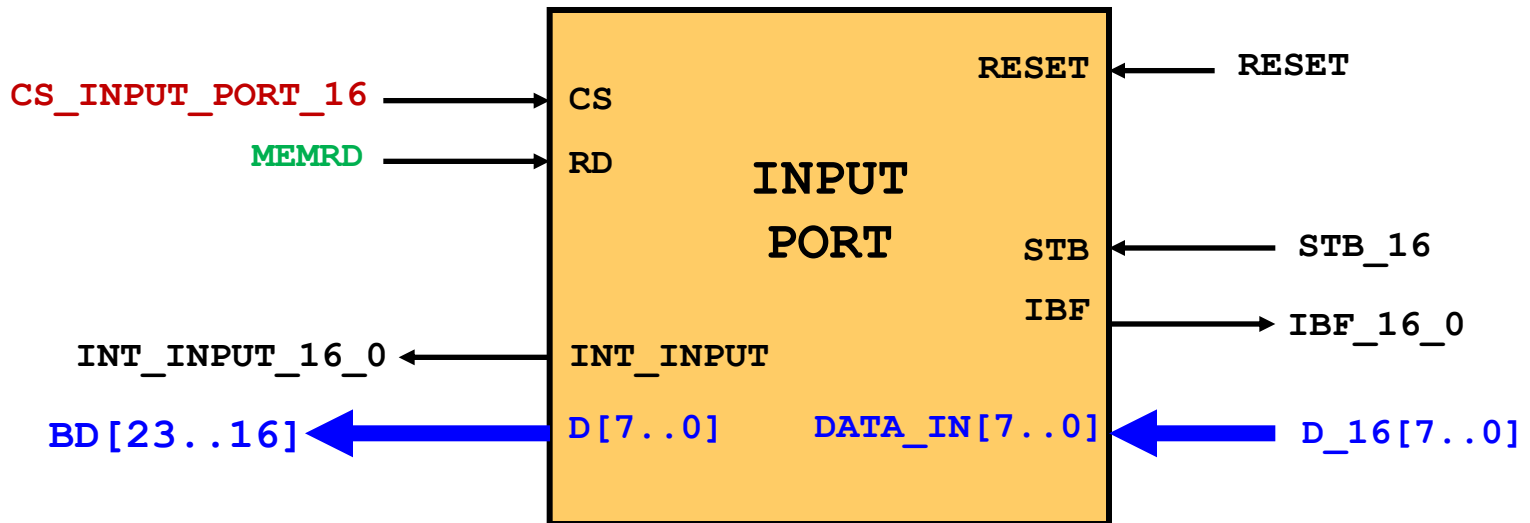
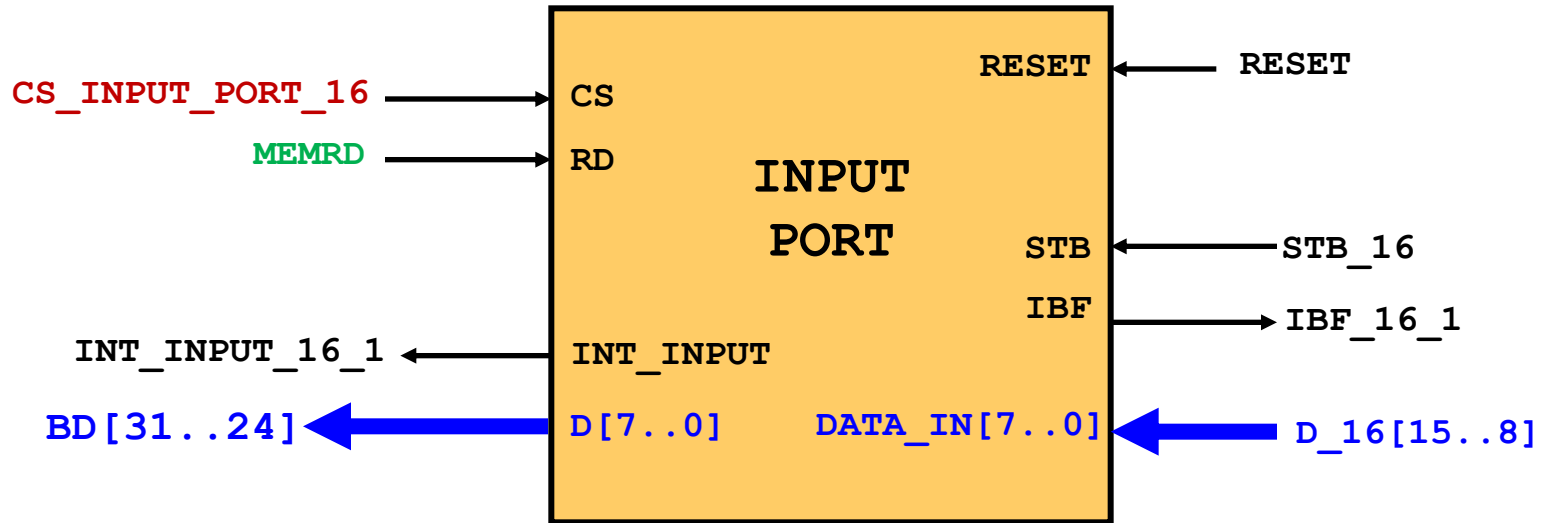
Le tre sorgenti di interruzione provenienti dalle tre porte, abilitate e disabilitate come indicato nelle pagine successive mediante l'utilizzo di un FFD mappato nello spazio di indirizzamento, saranno utilizzate per inviare un'unica richiesta di interruzione al DLX.

La due porte esterne comunicano attraverso i segnali seguenti:



I segnali **IBF_16**, **IBF_32** e i segnali di interrupt **INT_INPUT_16** e **INT_INPUT_32** generati da ogni porta sono mostrati nella slide successiva.

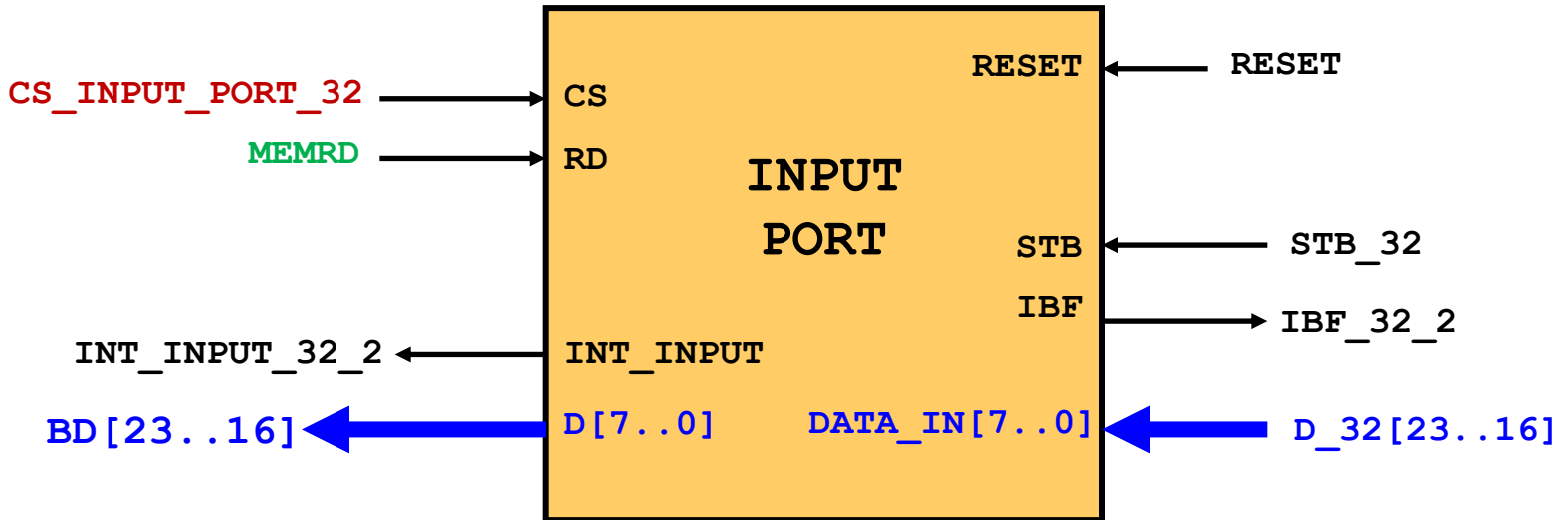
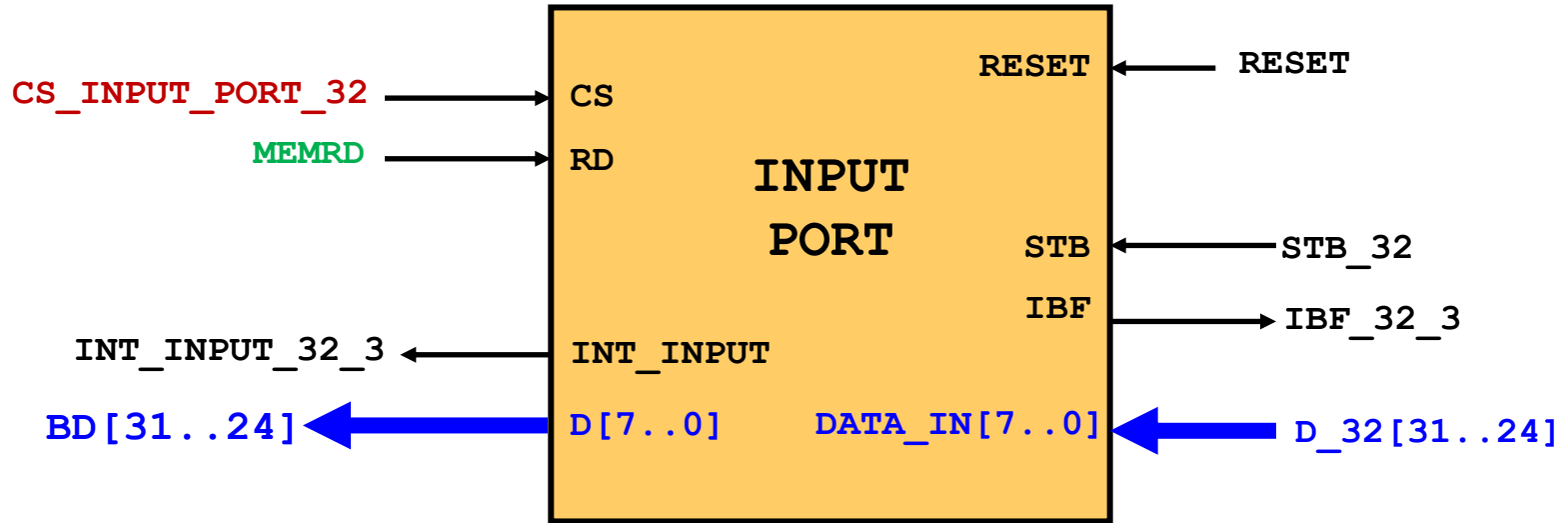
Per realizzare la **porta a 16 bit** si procede nel modo seguente:

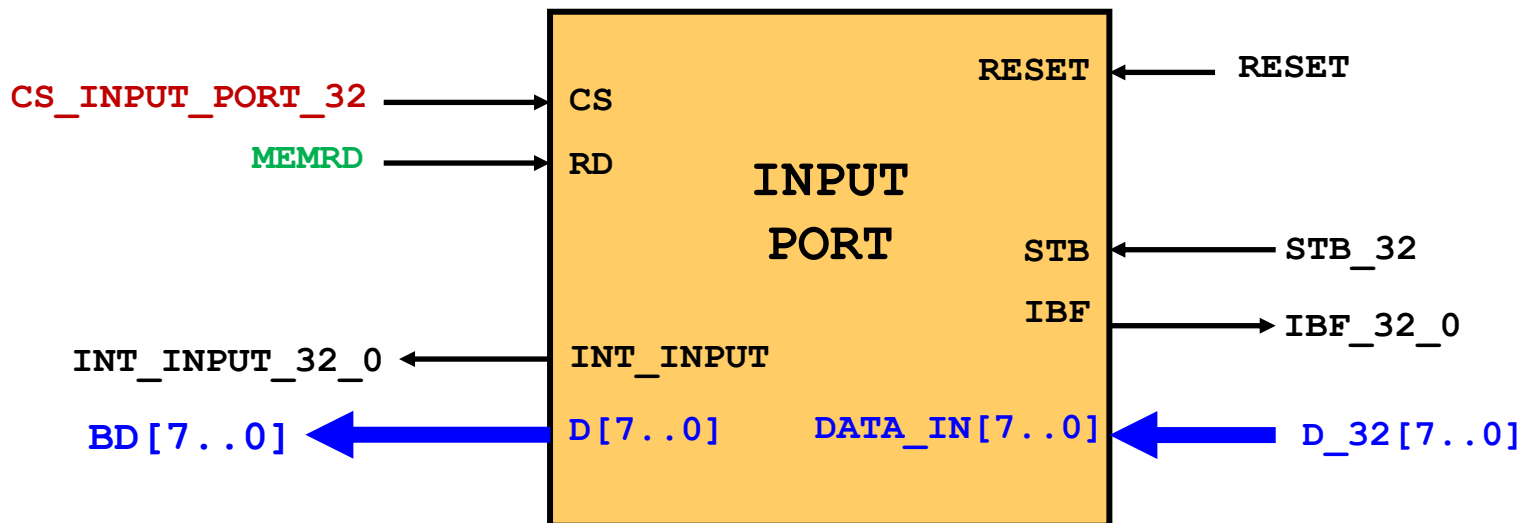
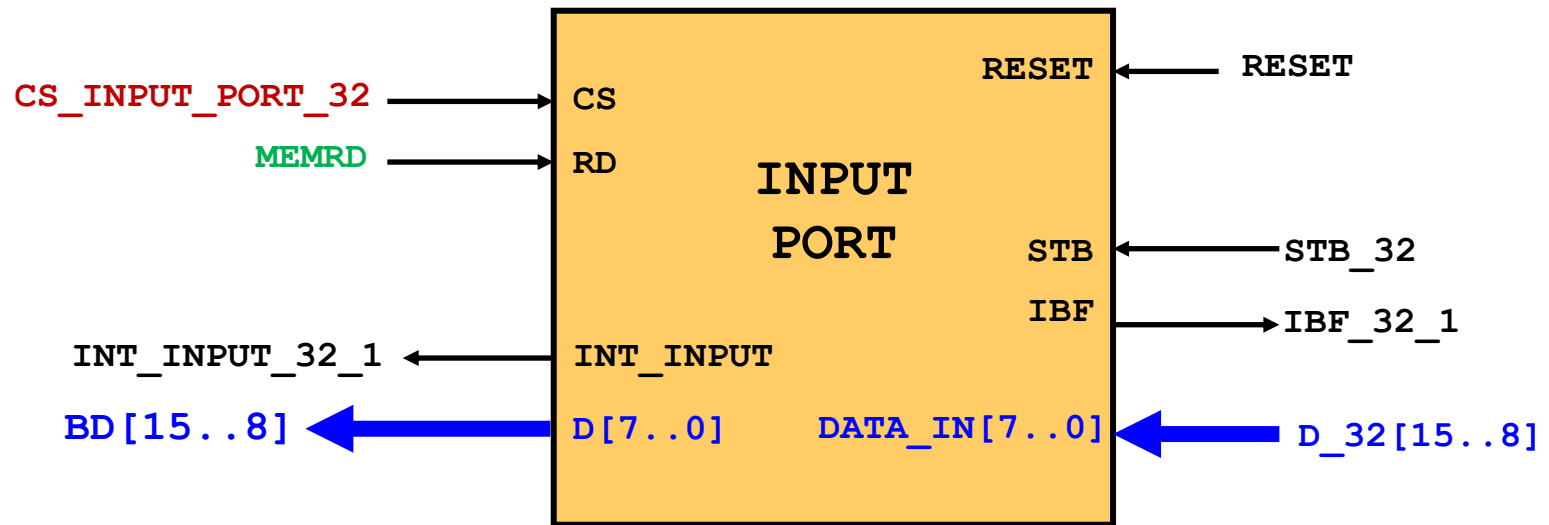


$$\text{INT_INPUT_16} = \text{INT_INPUT_16_1} \cdot \text{INT_INPUT_16_0}$$

$$\text{IBF_16} = \text{IBF_16_1} + \text{IBF_16_0}$$

Per realizzare la **porta a 32 bit** si procede nel modo seguente:



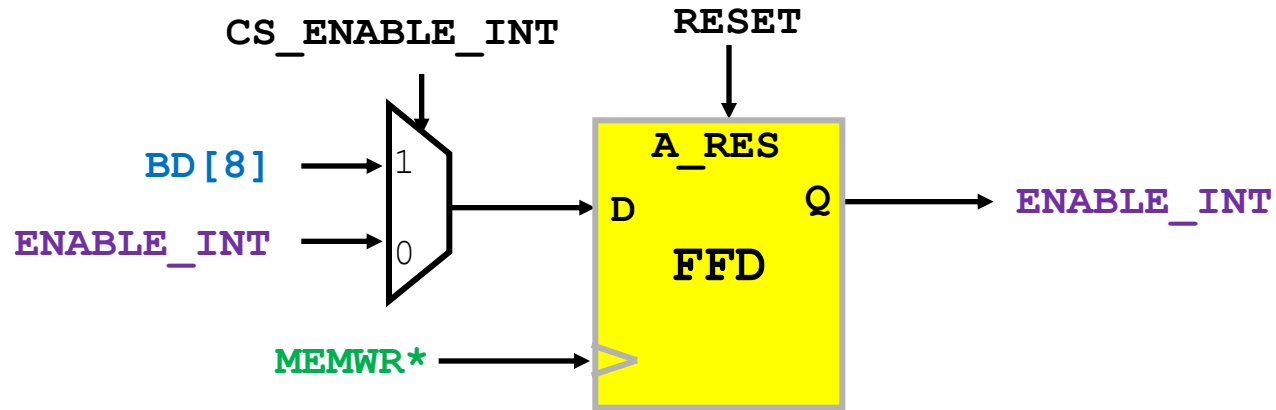


$$\text{INT_INPUT_32} =$$

$$\text{INT_INPUT_32_3} \cdot \text{INT_INPUT_32_2} \cdot \text{INT_INPUT_32_1} \cdot \text{INT_INPUT_32_0}$$

$$\text{IBF_32} = \text{IBF_32_3} + \text{IBF_32_2} + \text{IBF_32_1} + \text{IBF_32_0}$$

Il segnale di abilitazione/disabilitazione delle interruzioni, disabilitate all'avvio del sistema, è ottenuto mediante la rete seguente:



Pertanto, il segnale di interrupt inviato al DLX risulta:

$$\text{INT (to DLX)} = \text{ENABLE_INT} \cdot \text{INT_INPUT_8} \cdot \text{INT_INPUT_16} \cdot \text{INT_INPUT_32}$$

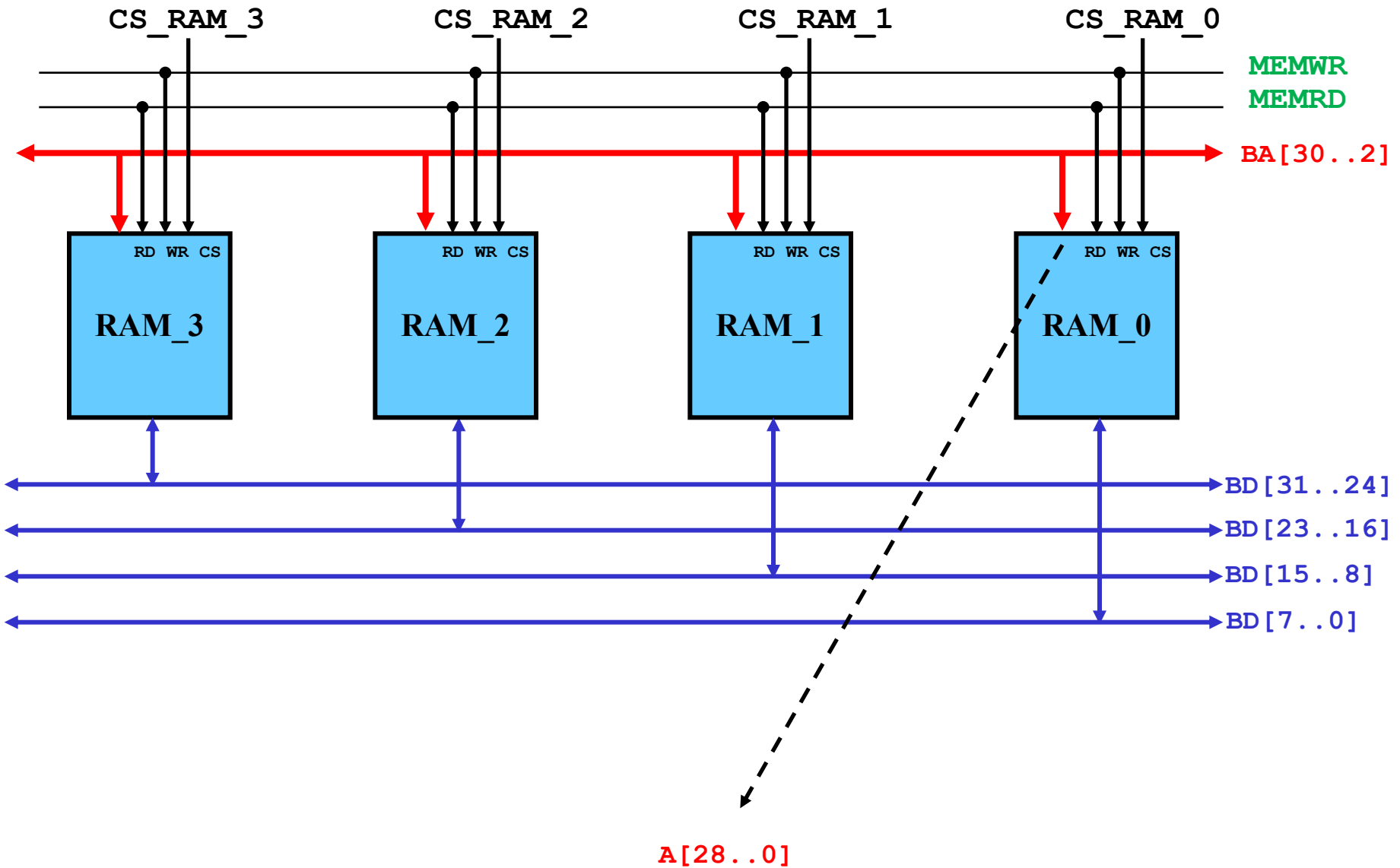
Per semplicità, nella traccia è omessa l'infrastruttura e relativo codice per gestire l'avvio del sistema. Il codice dell'*interrupt handler* che esegue i trasferimenti dalle tre porte in input:

```
00000000 LHI    R20,4000h      ; R20 = 40000000h
00000004 LHI    R25,FFFFh      ; R25 = FFFF0000h
00000008 LB     R21,R20(0)      ; legge da INPUT_PORT_8
0000000C SW     R21,R25(0100h) ; memorizza a FFFF0100h
00000010 LH     R21,R20(2)      ; legge da INPUT_PORT_16
00000014 SW     R21,R25(0200h) ; memorizza a FFFF0200h
00000018 LW     R21,R20(4)      ; legge da INPUT_PORT_32
0000001C SW     R21,R25(0300h) ; memorizza a FFFF0300h
00000020 RFE                      ; ritorna da interrupt
```

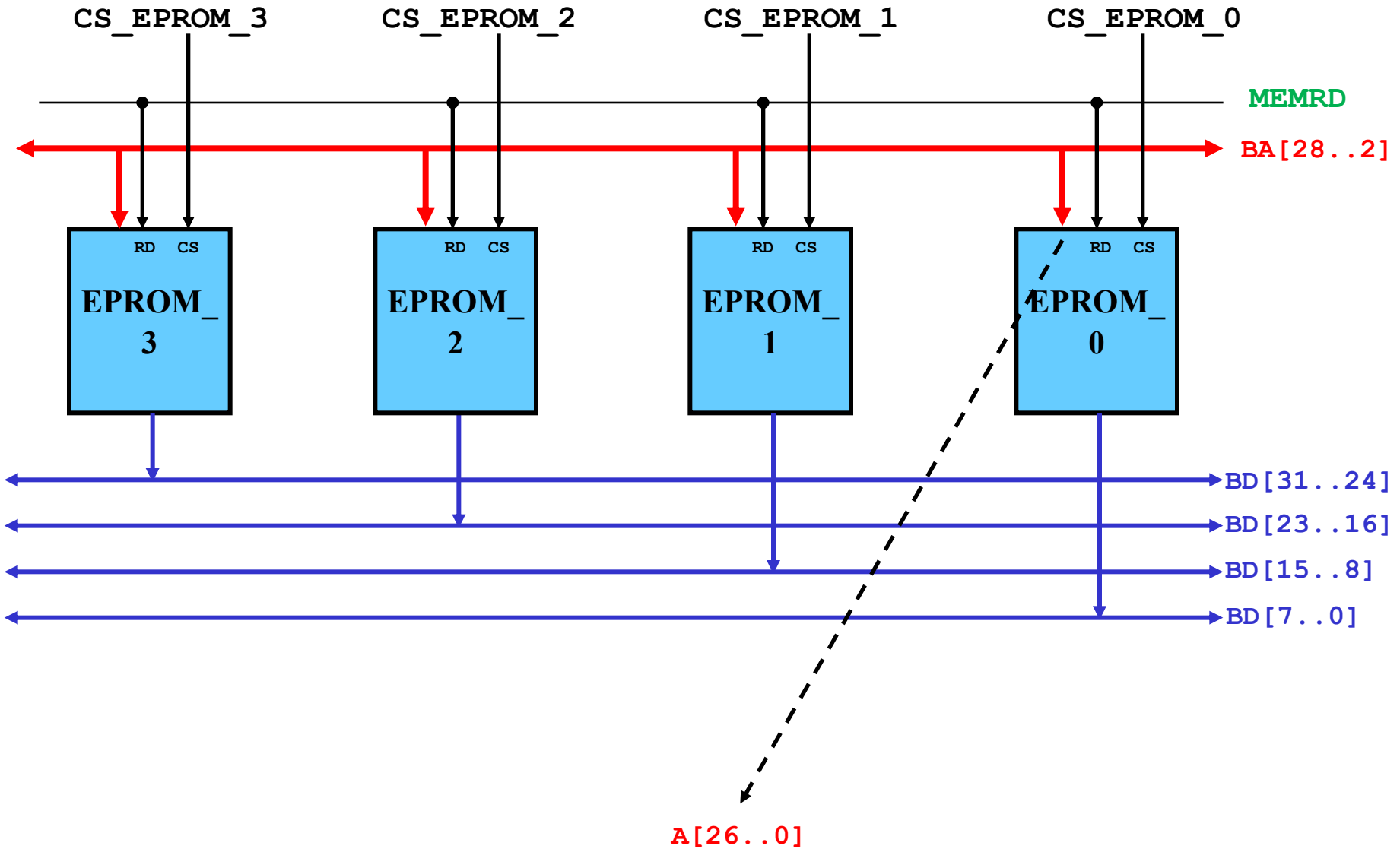
In seguito è riportato il codice per attivare i trasferimenti dalle tre porte in input:

```
00001000 LHI    R7,4000h      ; R7 = 40000000h
00001004 ADDUI R8,RO,0001h    ; R8 = 00000001h
00001008 SB     R8,R7(1)      ; pone a 1 ENABLE_INT
```

Interfacciamento RAM



Interfacciamento EPROM



Esercizio 2

Rif. lucidi/lezioni.

Esercizio 3

Rif. lucidi/lezioni.