

Con riferimento allo schema in figura:

### Esercizio 1

La rete RC calcola il naturale  $A = \text{abs}(x_1 - x_2)$ .  $x_1, x_2$  sono due numeri interi rappresentati dai naturali  $X_1$  e  $X_2$ .

1. dimensionare l'uscita  $A$  sul numero minimo di bit necessario;
2. sintetizzare la rete RC;
3. scrivere quali valori hanno i fili di ingresso, di uscita e tutti i gruppi di fili intermedi, a cui assegnerete un nome, quando i convertitori hanno terminato la conversione delle tensioni  $v_1$  e  $v_2$ , rispettivamente tensione minima e tensione massima ammissibili e la rete RC è andata a regime.

### Esercizio 2

Descrivere e sintetizzare l'unità UU rispondente alle seguenti specifiche:

"Partendo dal reset iniziale, l'unità UU ripete all'infinito, esattamente ogni 1000 periodi di clock, il ciclo composto dai seguenti tre passi:

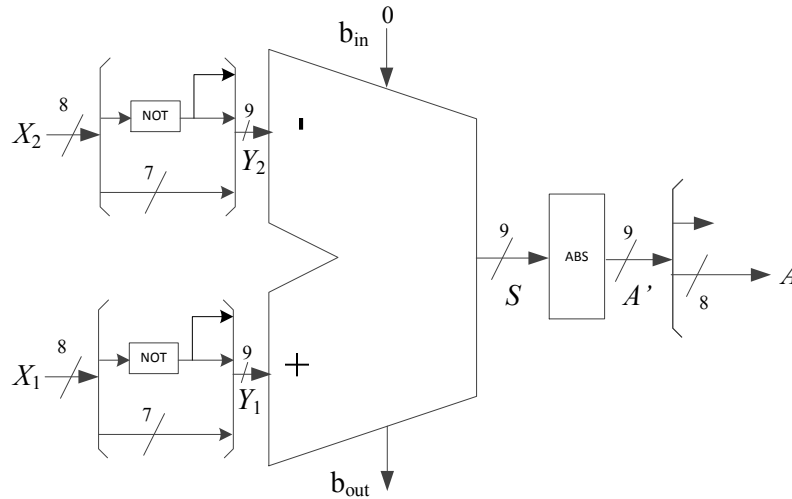
- a) *handshake* con i convertitori per il prelievo in parallelo di un nuovo campione di  $v_1$  e di un nuovo campione di  $v_2$ ;
- b) *handshake* con il Trasmettitore Seriale Asincrono TSA per l'invio su linea seriale del numero  $A$ ;
- c) ritorno al passo 1.

Si facciano le seguenti ipotesi:

- Il Trasmettitore è dimensionato per trasmettere  $A$  quale che sia il suo numero di bit, ma il tempo che impiega a trasmettere una trama è ignoto.
- I due convertitori sono identici, ma il loro tempo di risposta è ignoto.
- Il tempo di risposta della rete RC è trascurabile.
- La somma del tempo di risposta dei convertitori e del trasmettitore è comunque sufficientemente inferiore ai 1000 periodi di clock da non creare alcun problema.

### Esercizio 1 - soluzione

Dati  $x_1, x_2 \in [-2^7; +2^7 - 1]$ ,  $x_1 - x_2 \in [-(2^8 - 1); +(2^8 - 1)]$ , quindi  $A \in [0; 2^8 - 1]$ . Pertanto  $A$  è rappresentabile su 8 bit. La rete che lo calcola è la seguente (si ricordi che il convertitore opera in binario bipolare, e quindi le rappresentazioni vanno convertite in complemento alla radice):



Nell'esempio richiesto abbiamo:

$X_1 =$ 0000 0000	$X_2 =$ 1111 1111
$Y_1 =$ 1 1000 0000	$Y_2 =$ 0 0111 1111
$S =$ 1 0000 0001	
$A' =$ 0 1111 1111	$A =$ 1111 1111

### Esercizio 2 - soluzione

```

module UU(soc, eoc, dav_, rfd, clock, reset_);
    input  clock, reset_ ;
    input  eoc, rfd ;
    output soc, dav_;

    reg SOC , DAV_ ;
    reg [9:0] COUNT;
    assign soc=SOC ;
    assign dav_=DAV_ ;

    reg [2:0] STAR;
    parameter S0=0, S1=1, S2=2, S3=3, S4=4;

    always @(reset_==0) begin COUNT<=1000; SOC<=0; DAV_<=1; STAR<=S0;
end
    always @(posedge clock) if (reset_==1) #3
        casex(STAR)
            S0:  begin COUNT<=COUNT-1; SOC<=1;  STAR<=(eoc==0)?S1:S0; end
            S1:  begin COUNT<=COUNT-1; SOC<=0;  STAR<=(eoc==1)?S2:S1; end
            S2:  begin COUNT<=COUNT-1; DAV_<=0; STAR<=(rfd==0)?S3:S2; end
            S3:  begin COUNT<=COUNT-1; DAV_<=1; STAR<=(rfd==1)?S4:S3; end
            S4:  begin COUNT<=(COUNT==1)?1000:COUNT-1;
                    STAR<=(COUNT==1)?S5:S0; end
        endcase
endmodule
    
```