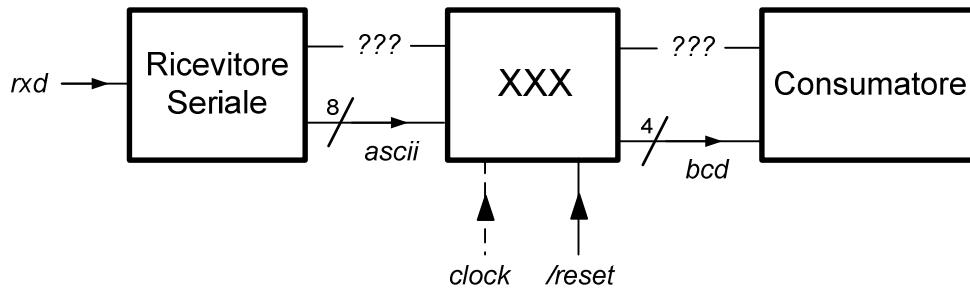


### Esercizio 1

Sintetizzare una rete combinatoria che prende in ingresso le rappresentazioni *in traslazione*  $X, Y$  degli interi  $x, y$ , su  $n$  cifre in base  $\beta$  (pari), e produce in uscita le seguenti variabili:

1.  $flag\_eq$ , che vale 1 se  $x = y$  e 0 altrimenti
2.  $flag\_min$ , che vale 1 se  $x < y$  e 0 altrimenti
3.  $flag\_ov$ , che vale 1 se  $x+y$  non è un numero rappresentabile e 0 altrimenti

### Esercizio 2



**Specificare** i collegamenti mancanti e **descrivere** il circuito XXX che si evolve come segue:

- 1) preleva un byte dal ricevitore seriale e lo interpreta come la codifica *ascii* di un carattere;
- 2) se la *codifica* è di una cifra decimale, invia al consumatore i quattro bit che esprimono tale cifra in codifica *bcd* e torna al punto 1, altrimenti torna immediatamente al punto 1

Per verificare se la codifica *ascii* di un carattere è o non è quella di una cifra decimale si usi una funzione *mia\_rete(ascii)* che genera 1 se il test ha successo, 0 altrimenti.

**Trovare** l'espressione algebrica minima per *mia\_rete(ascii)* e **disegnare** la porzione di parte operativa relativa al registro BCD che supporta la variabile di uscita *bcd*

**NOTA SEMPLIFICATIVA:** L'intervallo di tempo tra l'arrivo di un byte e l'altro è talmente grande da non generare alcun problema di nessun tipo a nessuno circuito.

### Esercizio 1 - Soluzione

1. visto che la rappresentazione è unica, il flag è l'uscita di un comparatore di uguaglianza per naturali avente in ingresso  $X$  e  $Y$ ;
2. visto che la rappresentazione in traslazione è monotona, il flag è l'uscita di un comparatore di minoranza per naturali avente in ingresso  $X$  e  $Y$ ;
3. la condizione di rappresentabilità è che  $-\beta^n/2 \leq x+y \leq \beta^n/2-1$ . Visto che  $X = x + \beta^n/2$  in traslazione, allora abbiamo che:

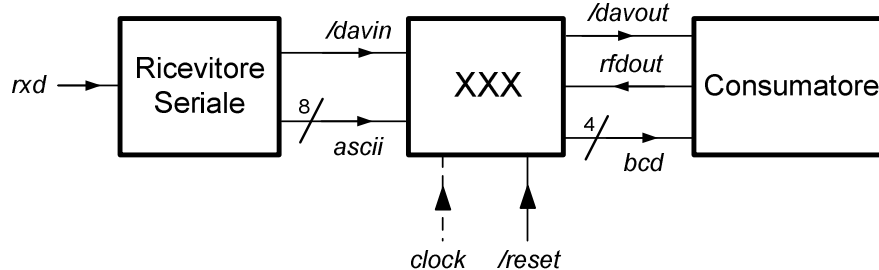
$$\begin{aligned} -\beta^n/2 \leq x+y \leq \beta^n/2-1, \\ \beta^n - \beta^n/2 \leq X+Y \leq \beta^n + \beta^n/2-1 \\ \beta^n \cdot 0 + \beta^{n-1} \cdot \beta/2 \leq X+Y \leq \beta^n \cdot 1 + \beta^{n-1} \cdot \beta/2-1 \end{aligned}$$

Dato  $Z = X+Y$  (che sta su  $n+1$  cifre), avremo che il numero  $x+y$  non è rappresentabile se

$$\left[ z_n = 0 \wedge z_{n-1} < \frac{\beta}{2} \right] \vee \left[ z_n = 1 \wedge z_{n-1} \geq \frac{\beta}{2} \right]$$

Le condizioni scritte sopra sono tutte facilmente testabili con un comparatore di minoranza per naturali in base 2 su  $\lceil \log_2 \beta \rceil$ , e poche porte AND/OR.

### Una possibile soluzione dell'Esercizio 2



```
module XXX (ascii, davin_, bcd, davout_, rfdout, clock, reset_);
input      clock, reset_;
input      davin_, rfdout;
output     davout_;
input [7:0] ascii;
output [3:0] bcd;

reg        DAVOUT_;    assign davout_ = DAVOUT_;
reg [3:0]   BCD;        assign bcd = BCD;
reg        TEST;
reg [1:0]   STAR;       parameter S0=0, S1=1, S2=2, S3=3;

function mia_rete;
input [7:0] ASCII;
case (ASCII)
'B00110???: mia_rete=1;
'B0011100?: mia_rete=1;
default : mia_rete=0;
endcase
endfunction

always @(reset_==0) #1 begin DAVOUT_<=1; STAR=S0; end
always @(posedge clock) if (reset_==1) #3
begin
case (STAR)
S0: begin BCD<=ascii[3:0]; TEST<=mia_rete(ascii); STAR<=(dav_==0)?S1:S0; end
S1: begin STAR<=(TEST==0)?S3:S2; end
S2: begin DAVOUT_<=0; STAR<=(rfdout==1)?S2:S3; end
S3: begin DAVOUT_<=1; STAR<=({rfdout,davin_}=='B11)?S0:S3; end
endcase
end
endmodule
```

Forma minima di  $mia\_rete$ , indicando con  $c_i$  la variabile  $ascii[i]$ :

$$mia\_rete = \overline{c_7}\overline{c_6}c_5c_4\overline{c_3} + \overline{c_7}\overline{c_6}c_5c_4\overline{c_2}\overline{c_1}$$