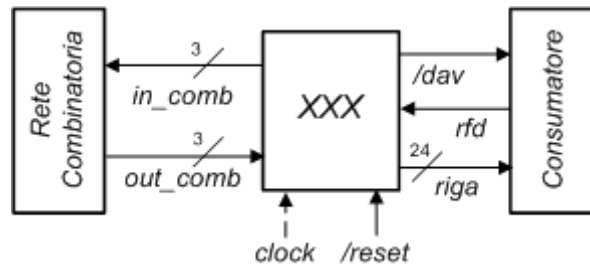


**Esercizio 1**

Sia  $R = (s, N, D)$  la rappresentazione di un numero razionale, con  $s$  bit di segno ( $0 \rightarrow$  numero positivo o nullo,  $1 \rightarrow$  numero negativo),  $N$  e  $D$  numeri naturali su  $n$  bit, con  $D \neq 0$ , e  $R = \pm N/D$ . Sintetizzare un comparatore per numeri razionali così rappresentati, che prende in ingresso due numeri  $R_1$  ed  $R_2$ , e produce due uscite  $eq$  e  $min$ , così calcolate:

- $eq = 1$  se e solo se  $R_1 = R_2$
- $min = 1$  se e solo se  $R_1 < R_2$

Descrivere e sintetizzare fino al livello di porte logiche elementari ogni rete non trattata a lezione.

**Esercizio 2**

L'Unità XXX ispeziona la Rete Combinatoria e invia al Consumatore le otto *righe* della tabella di verità di tale rete con il formato che si desume dall'esempio che segue, dopo di che si blocca fino a nuovo reset asincrono. Il tempo di risposta della Rete Combinatoria è trascurabile rispetto al periodo del clock e già nello stato interno S0 di XXX si può preparare la prima *riga* da emettere.

Descrivere l'Unità XXX e disegnare il circuito della parte operativa relativo al registro dove si costruisce la *riga* che sarà emessa.

**Esempio.** Se la Rete Combinatoria ha la seguente tabella di verità

in_comb	out_comb
000	101
001	110
010	100
011	001
100	010
101	000
110	111
111	011

l'Unità XXX emette otto *righe*, ciascuna costituita dalla codifica ASCII di **3 caratteri (per un totale di 24 bit)** come indicato di seguito

0:5  
1:6  
2:4  
3:1  
4:2  
5:0  
6:7  
7:3

Ricordiamo che la codifica ASCII di **0** è '**B00110000**, ... , quella di **7** è '**B00110111** e quella di **:** è '**B00111010**

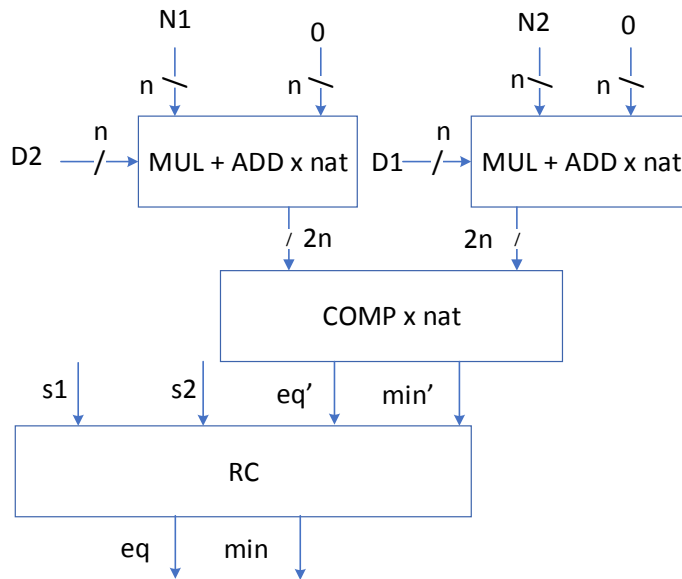
**Esercizio 1 - Soluzione**

a)  $eq = 1$  se e solo se  $(N_1 \times D_2 = N_2 \times D_1) \wedge (s_1 = s_2)$ .

b) per la comparazione di minoranza conviene riferirsi alla tabella accanto, basata sui segni:

$s_1$	$s_2$	$min = 1$ s.se
0	0	$N_1 \times D_2 < N_2 \times D_1$
0	1	Mai
1	0	Sempre
1	1	$N_1 \times D_2 > N_2 \times D_1$

Da quanto scritto emerge che è necessario calcolare i prodotti  $N_1 \times D_2$  e  $N_2 \times D_1$ , con un moltiplicatore per naturali ad  $n + n$  cifre. Tali prodotti vanno inoltre confrontati tramite un comparatore per naturali. La rete richiesta è pertanto la seguente:



La tabella di verità di RC è la seguente:

s1	s2	eq'	min'	eq	min
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	-	-
0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0
0	1	1	1	-	-
1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	-	-
1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	-	-

Dalla tabella si ricava la seguente sintesi:

$$eq = (s_1 \oplus s_2) \cdot eq'$$

$$min = s_1 \cdot \bar{s}_2 + \bar{s}_1 \cdot s_2 \cdot min' + s_1 \cdot s_2 \cdot eq' \cdot \overline{min'}$$

**Esercizio 2 – soluzione**

```

module XXX(in_comb,out_comb, riga,rfd,dav_, clock,reset_);
  input      clock,reset_;
  output[2:0] in_comb;
  input [2:0] out_comb;
  output[23:0] riga;
  input      rfd;
  output     dav_;

  reg[2:0] IN_COMB; assign in_comb=IN_COMB;
  reg[23:0] RIGA;    assign riga=RIGA;
  reg     DAV_;      assign dav_=DAV_;

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

  always @(reset_==0) begin DAV_=1; IN_COMB='B000; STAR=S0; end
  always @(posedge clock) if (reset_==1) #3
    casex(STAR)
      S0: begin RIGA<={{5'B00110,IN_COMB},8'B00111010,{5'B00110,out_comb}};
              IN_COMB<=IN_COMB+1; STAR<=S1; end
      S1: begin DAV_<=0; STAR<=(rfd==1)?S1:S2; end
      S2: begin DAV_<=1; STAR<=(rfd==0)?S2:S3; end
      S3: begin STAR<=(IN_COMB==0)?S3:S0; end
    endcase
endmodule

```