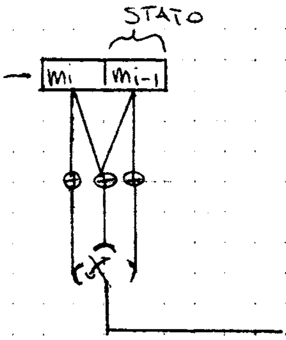
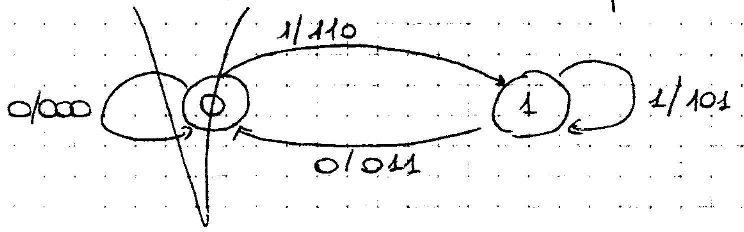
② $R = 1/3$ $(2, 3, 1)$

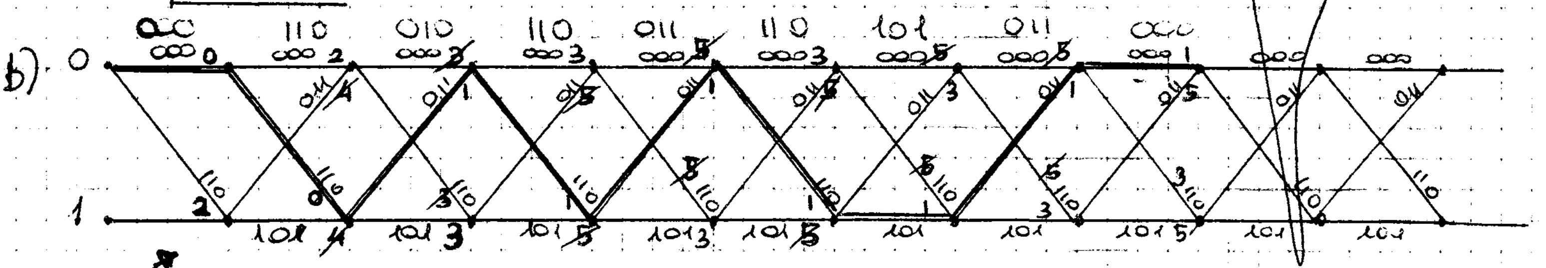
a) disegnare il diagramma degli stati:

i bit in uscita sono dati da: 1) 010 sono necessari 2 registri, di cui
2) 011 uno è associato all'
3) 001 ingresso.





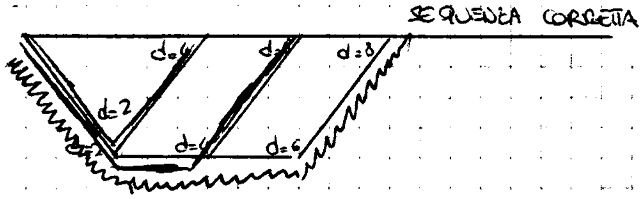
b)



Ad ogni passo analizzo la distanza della possibile sequenza da quella ricevuta e ne calcolo la distanza. Quando poi i possibili percorsi si uniscono mantengo solo quello con distanza minima. Infine scelgo tra i cammini ottenuti quello che ha accumulato la distanza minore

c) La probabilità di errore è data da $P(E) = \sum_k \frac{\text{n° sequenze}}{\text{a distanza } k} \cdot Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0} R d_k}\right)$

Supponiamo di inviare una sequenza composta da tutti 0:



I 3 più piccoli termini di errore sono dati dalle sequenze:

$d = 4$ $\# = 1$

$d = 6$ $\# = 1$

$d = 8$ $\# = 1$

Quindi in totale la probabilità di errore è data da

$$P(E) = 1 \cdot Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}\frac{1}{3} 4}\right) + 1 \cdot Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}\frac{1}{3} 6}\right) + 1 \cdot Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}\frac{1}{3} 8}\right)$$

La banda è data da $B_T = \frac{R_c}{2}(1+\rho) = \frac{1}{2}\frac{R_i}{R}(1+\rho) =$

$= \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 10 \cdot 10^6 (1+\rho) = 15\ MHz\ (1+\rho)$