

Corso di Calcolatori Elettronici I

Alee in macchine combinatorie

Prof. Roberto Canonico

Università degli Studi di Napoli Federico II
Dipartimento di Ingegneria Elettrica
e delle Tecnologie dell'Informazione (DIETI)



Le Alee

- La presenza di ritardi nei dispositivi utilizzati può avere l'effetto di modificare il comportamento delle uscite in alcuni casi
 - Si chiamano **Alee** (o hazard) quei fenomeni per i quali le uscite, anche se solo per brevi intervalli di tempo, assumono dei valori imprevisti
-

Classificazione delle Alee

- Alee Transitorie

- Le uscite della rete assumono valori diversi da quelli progettati soltanto nel transitorio conseguente alle variazioni degli ingressi

Ad una sequenza di ingressi $\dots i_n i_{n+1} i_{n+2} \dots$

Corrisponde un'uscita $\dots f(i_n) \mathbf{S}_1 f(i_{n+1}) \mathbf{S}_2 f(i_{n+2}) \dots$

- Alee di Regime

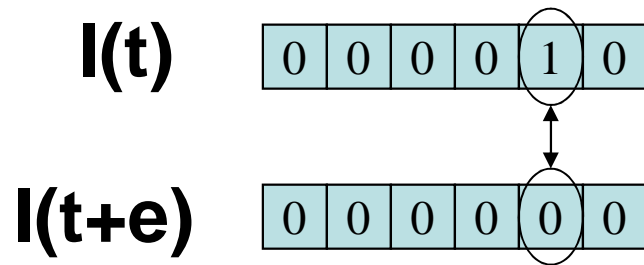
- L'uscita a regime assume un valore diverso da quello progettato (macchine sequenziali)

Ad una sequenza di ingressi $\dots i_n i_{n+1} i_{n+2} \dots$

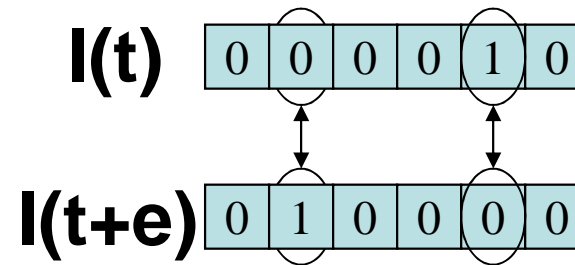
Corrisponde un'uscita $\dots f(i_n) \mathbf{S} \dots$

Alee Multiple (1/2)

- Transizioni degli ingressi tra valori adiacenti:
Data una codifica di due stati di ingresso, due rappresentazioni si dicono adiacenti se differiscono di una sola variabile binaria



Valori Adiacenti



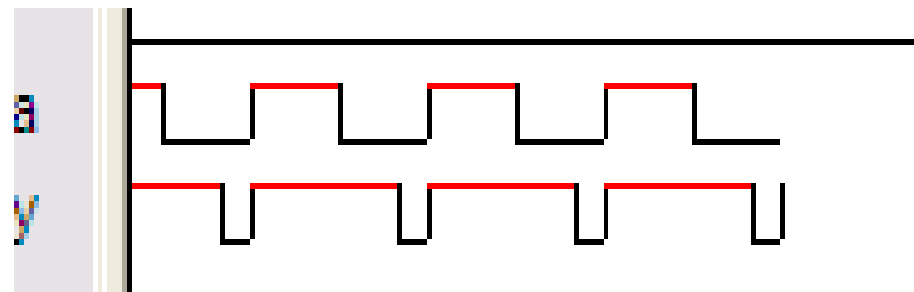
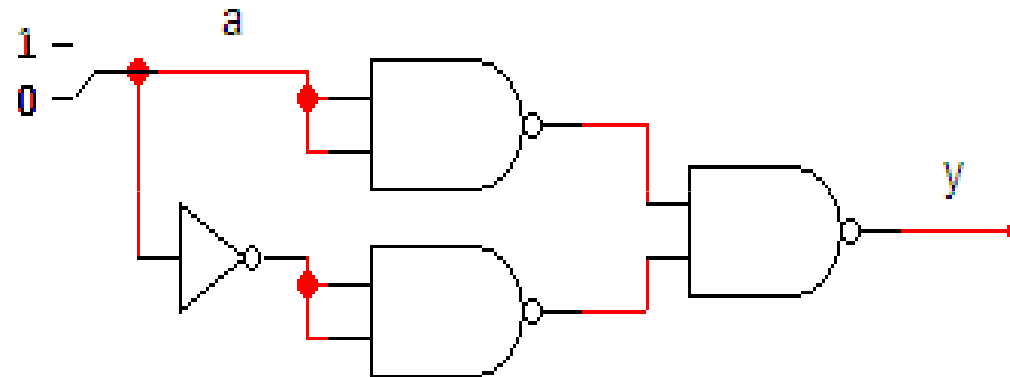
Valori Non Adiacenti

Alea Multiple (2/2)

Si ha un'Alea Multipla se due ingressi consecutivi nel tempo i_1 e i_2 non sono adiacenti

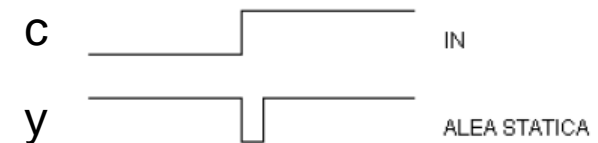
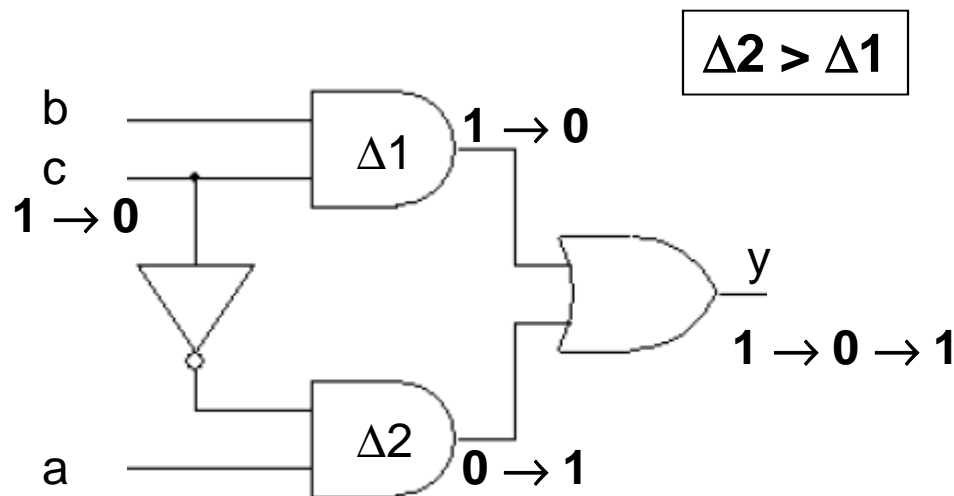
Es.

Unica Soluzione:
Eliminare ingressi non
adiacenti



Alea Statica

- Variazione temporanea dell'uscita che invece dovrebbe rimanere costante
- Cause
 - diverse durate dei ritardi nelle singole porte
 - **Transizione tra due implicanti distinti dell'uscita**



	ab			
c	00	01	11	10
0			1	1
1		1	1	

Alea Statica - Soluzione

- Il problema è legato ad una doppia variazione dei valori interni della rete a partire dalla variazione di un singolo ingresso
- Aggiungendo gli implicanti ridondanti si “coprono” le variazioni che determinano l’alea

		ab			
		00	01	11	10
c	0			1	1
	1		1	1	

		C_0C_1			
		00	01	11	10
C_2	0			1	1
	1		1	1	

Implicante
Ridondante

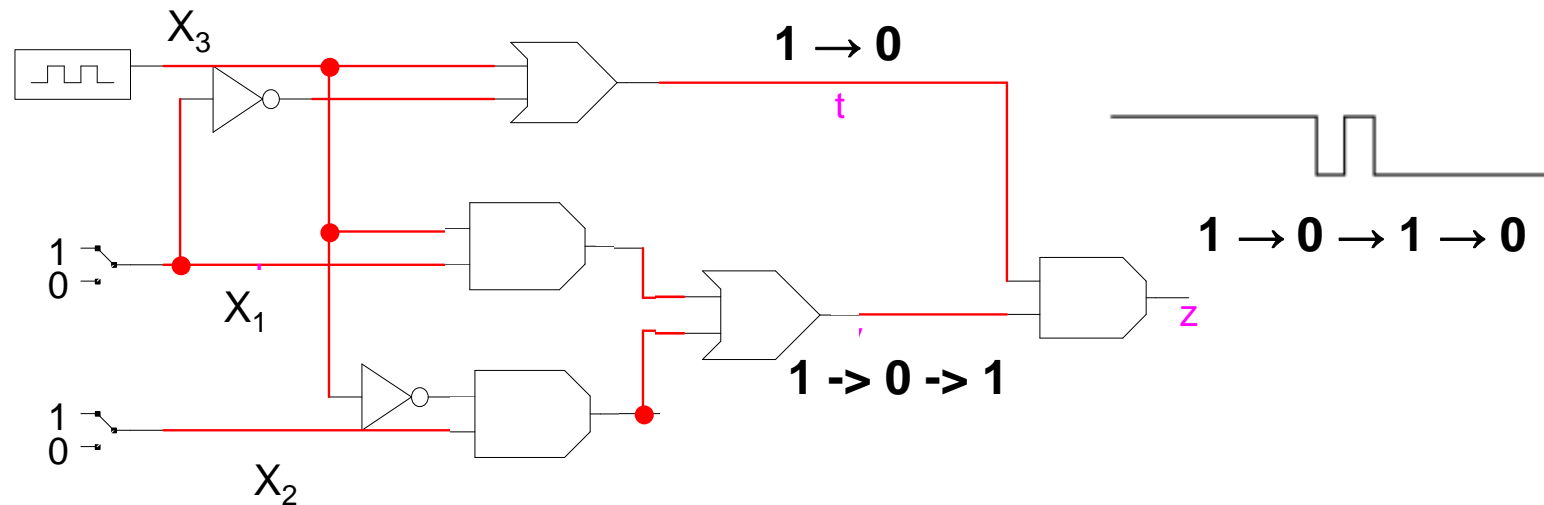
Alea Statica - Soluzione

- Una rete AND-OR è esente da alee statiche se nel primo livello della rete sono presenti tutti gli implicanti che coprono transizioni $1 \rightarrow 1$
 - La rete è esente da alee per transizioni $0 \rightarrow 0$
 - Dualmente per le reti OR-AND
 - Le alee statiche si possono eliminare aggiungendo ridondanza alla rete
-

Alee Dinamiche

Si ha un'Alea Dinamica se avendo due ingressi i_1 e i_2 adiacenti con uscite uguali $f(i_1) = \alpha$ e $f(i_2) = \beta$, la sequenza di uscita è del tipo ... α ... β α ... β .

Es. $i_1=111$, $i_2=110$



Alee Dinamiche

- Si verificano solo in reti a più di due livelli
 - Sono dovute ad alee statiche nei livelli precedenti e ritardi
 - Si eliminano eliminando le alee statiche nelle sottoreti componenti
-