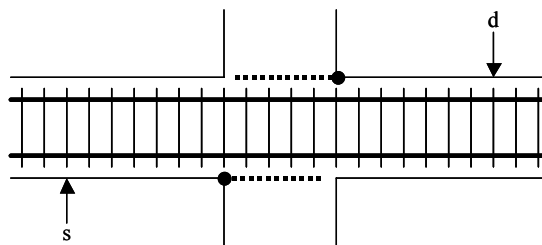


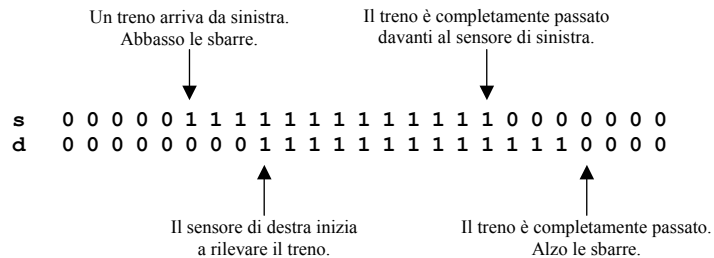
# TEMA D'ESAME

## Domanda A

Si disegni il diagramma degli stati di una macchina a stati per il controllo di un passaggio a livello ferroviario secondo la seguente specifica. La sbarra del passaggio a livello è controllata da un segnale di apertura  $z$  che assume valore 1 quando la sbarra deve rimanere chiusa e valore 0 altrimenti. Il passaggio a livello controlla una tratta ferroviaria a binario unico su cui i treni viaggiano in entrambe le direzioni. Il passaggio a livello è dotato di due sensori  $s$  (sinistra) e  $d$  (destra) che segnalano la presenza di un treno assumendo il valore 1. Facendo riferimento alla figura seguente, si consideri un treno che arriva da sinistra.



Inizialmente entrambi i sensori  $s$  e  $d$  hanno valore 0. Non appena il treno passa davanti al sensore  $s$  esso assume valore 1. Questa condizione indica che un treno è in arrivo e quindi le sbarre devono essere abbassate ( $z=1$ ). A questo punto, prima di riaprire le sbarre si deve attendere che il treno sia completamente passato alla destra del sensore  $d$ , ignorando quindi il valore del sensore  $s$ . Prima che la testa del treno arrivi al sensore  $d$ , questo assume valore 0, quindi, per tutta la lunghezza del treno, assume valore 1 e dopo che il treno è completamente passato il sensore  $d$  assume di nuovo valore zero. Solo a questo punto le sbarre possono alzarsi ( $z=0$ ). Due possibili sequenze di valori ed i relativi eventi sono riportate di seguito a titolo di esempio.

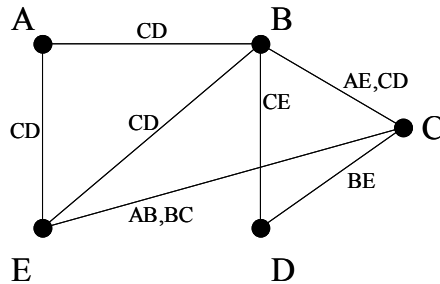


In maniera analoga, il passaggio a livello ha un comportamento simmetrico quando il treno arriva da destra. In questo caso il ruolo dei sensori di destra e di sinistra è scambiato.

### Domanda B

---

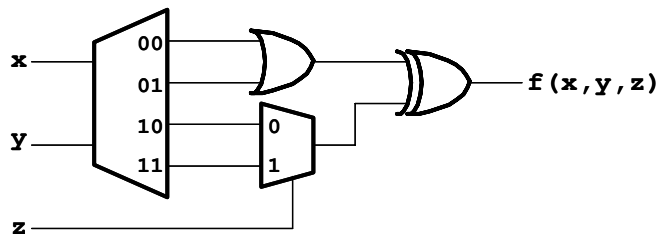
A partire dal diagramma di compatibilità riportato di seguito, individuare tutte le classi di compatibilità prime e quindi procedere ad una ricerca di una soluzione ottimale mediante l'euristica nota. Indicare chiaramente le scelte effettuate ad ogni passaggio nonché la copertura finale.



### Domanda C

---

Ricavare l'espressione in forma SoP corrispondente alla rete riportata di seguito.



Indicare inoltre come potrebbe essere ulteriormente semplificata la rete ottenuta qualora le specifiche prevedessero che agli ingressi risulta sempre  $y \neq z$ .

### Domanda D

---

Sintetizzare la seguente funzione mediante il metodo di Quine-McCluskey ed indicare il costo della rete ottenuta in termini di porte logiche a due ingressi.

$$f = \Sigma( 0, 3, 16, 19, 20, 23 ), \Delta( 1, 2, 17, 18, 27 )$$