

---

# ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SECONDA SESSIONE 2018 – SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

SECONDA PROVA SCRITTA

---

La prova consiste nello svolgimento di **uno** tra i temi proposti nel seguito.

### Tema 1 AUTOMAZIONE.

Il candidato fornisca e descriva un approccio per la sintesi di controllori attraverso l'assegnazione dei poli per sistemi lineari tempo invarianti (LTI).

### Tema 2 TELECOMUNICAZIONI.

Si scriva la funzione di trasferimento di un generico filtro FIR e di un generico filtro IIR. Si fornisca inoltre una rappresentazione grafica (mediante diagramma a blocchi) dei precedenti filtri. Si descrivano infine le principali differenze fra filtri FIR e filtri IIR.

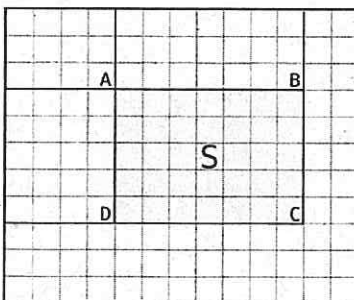
### Tema 3 ELETTRONICA.

Il Candidato descriva la struttura e il principio di funzionamento di un contatore binario a 4 bit dotato di segnali di Enable e di Reset asincrono. Si presenti una possibile implementazione di tale contatore a livello logico utilizzando sommatore, multiplexer e flip-flop D.

### Tema 4 INFORMATICA.

Il candidato progetti un algoritmo che effettui lo **smoothing** di un'immagine input F. Per semplicità, l'immagine può essere considerata una matrice  $W \times H$  di "pixels", ossia valori numerici fra 0 e 255, mentre l'operazione di **smoothing** può essere implementata come sostituzione di ogni pixel dell'immagine in input con la media dei suoi vicini in una finestra  $K \times K$  (in corrispondenza dei bordi, si calcoli la media solo per i valori interni all'immagine).

Tale operazione può essere effettuata in modo naive calcolando la media per ogni pixel, oppure usando una immagine ausiliare definita **integral image**. Data l'immagine F, si consideri il pixel in alto a sinistra come avente coordinate  $(0,0)$ , incrementali procedendo rispettivamente verso destra e verso il basso. L'integral image di F conterrà nel pixel di coordinate  $(x,y)$  la somma di tutti i pixel aventi coordinate  $x' \leq x$  e  $y' \leq y$ .



Facendo riferimento alla figura sulla sinistra, sia O il pixel in alto a sinistra nell'immagine. Il valore del pixel in A della integral image sarà dato dalla somma dei valori di F per i pixel in posizione compresa fra A e O. Analogamente, B conterrà la somma di tutti i pixel compresi fra B e O, e via dicendo. Come osservabile in figura, questa struttura permette di ottenere in modo efficiente somme intermedie, ad esempio:

$$S = C + A - B - D$$

Si scriva l'algoritmo di smoothing nelle due versioni naive e mediante l'utilizzo di integral images. Il candidato può implementare l'algoritmo in pseudo-codice o in un linguaggio a scelta. Indichi inoltre la complessità computazionale rispetto ai valori  $W$ ,  $H$  e  $K$  in termini di tempo e memoria necessaria per entrambe le soluzioni, nonché eventuali problemi introdotti dall'utilizzo dell'integral image.

 Segue retro

---

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

SECONDA SESSIONE 2018 – SEZIONE A

SETTORE INFORMAZIONE

SECONDA PROVA SCRITTA

---

Tema 5 *BIOMEDICA*.

Il candidato elenchi le principali tipologie di diagnostica per immagini. Per ciascuna di esse illustrare il principio fisico alla base, vantaggi, svantaggi e possibili controindicazioni.

TEMA 6 *GESTIONALE*.

Il candidato discuta l'impiego dei sistemi informativi aziendali rispetto ai processi decisionali, gestionali e operativi. Si descriva cosa è, di cosa si compone e per quali finalità le aziende adoperano il CRM (Customer Relationship Management). Infine, si esponga in che modo le componenti del CRM creano un ciclo virtuoso e iterativo.

