

3a Για την εικόνα  $I_1$ , θεωρούμε το φίλτρο Sobel

i  $h = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ , και παίρνουμε

$$I_1 * h = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ E/2 & E/2 & E/2 & E/2 & E/2 \\ E/2 & E/2 & E/2 & E/2 & E/2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

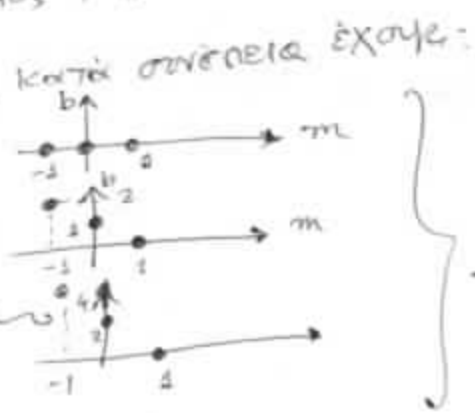
ii Για την εικόνα  $I_2$

$$I_2 * h' = I_2 * h = \begin{bmatrix} 0 & 0 & E/8 & 3E/8 & 3E/8 \\ 0 & E/8 & 3E/8 & 3E/8 & E/8 \\ E/8 & 3E/8 & 3E/8 & E/8 & 0 \\ 3E/8 & 3E/8 & E/8 & 0 & 0 \\ 3E/8 & E/8 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

3b Αγ πούτε ότι οι συνεπόμενες των σημείων της  $I_3$  είναι:  $(0,0), (1,1), (2,2), (3,3), (4,4)$  (από κάτω αριστερά προς πάνω δεξιά).

Κάθε σημείο ψήφια, εικόνας της

- μορφής:  $b = -xm + y$
- $(0,0) \rightarrow b = 0$
  - $(1,1) \rightarrow b = -m + 1$
  - $(2,2) \rightarrow b = -2m + 2$
  - $(3,3) \rightarrow b = -3m + 3$
  - $(4,4) \rightarrow b = -4m + 4$



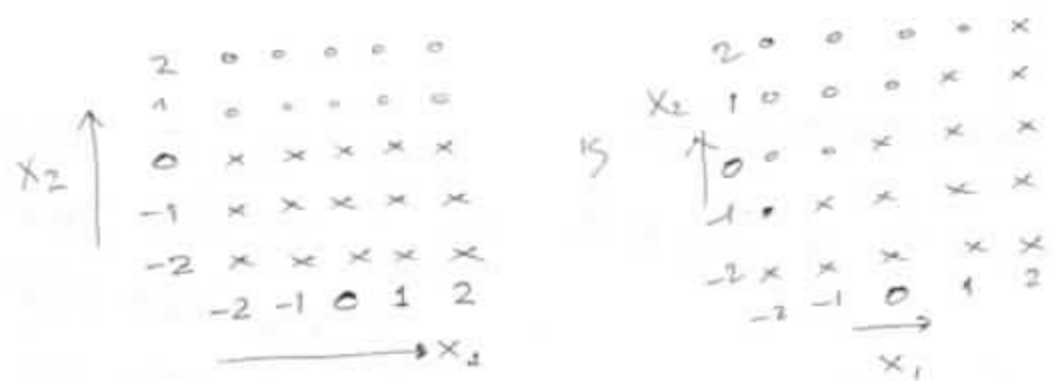
ο μεγαλύτερος αριθμός ψήφων είναι στο  $m=1, b=0$

3d

Πρόκειται για προφανή περιστροφή (rotation) κατά  $45^\circ$ . Μπορούμε, αν θέλουμε, να βάλουμε και "scaling" στον μετασχηματισμό, αναζητώντας τιμές  $a, b, t_x, t_y$ , έτσι ώστε

$$\underline{X}_{new} = \begin{bmatrix} a & -b & t_x \\ b & a & t_y \\ & & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{old,1} \\ X_{old,2} \\ 1 \end{bmatrix}$$

Μπορούμε να θεωρήσουμε ως αρχές αξόνων τα



Αντιστοιχίζουμε Joining το  $(0,0) \rightarrow (0,0)$

δηλ:  $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & -b & t_x \\ b & a & t_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \Leftrightarrow \begin{cases} t_x = 0 \\ t_y = 0 \end{cases}$

και μετά το  $(1,0) \rightarrow (1,1)$

δηλ  $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & -b & 0 \\ b & a & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 1 \end{cases}$

Άρα ο Μ/Σ είναι  $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$