ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΟΡΑΣΗ

3η ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Μπουρλή Στυλιανή
ΑΜ: 2774

ΑΣΚΗΣΗ 1

(I) α) $I(x,y,t) = 5x^2 + xy + yt$

$$\frac{\partial I}{\partial x} = 10x + y, \quad \frac{\partial I}{\partial y} = x + t, \quad \frac{\partial I}{\partial t} = y, \quad \frac{\partial I^2}{\partial x^2} = 10, \quad \frac{\partial I^2}{\partial y^2} = 0, \quad \frac{\partial I^2}{\partial t^2} = 0$$

$$\frac{\partial I^2}{\partial x \partial y} = \frac{\partial I^2}{\partial y \partial x} = 1, \quad \frac{\partial I^2}{\partial x \partial t} = \frac{\partial I^2}{\partial t \partial x} = 0, \quad \frac{\partial I^2}{\partial y \partial t} = \frac{\partial I^2}{\partial t \partial y} = 1$$

α) $$I(x+\delta x, y+\delta y, t+\delta t) = I(x,y,t) + \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta t \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} \partial I/\partial x \\ \partial I/\partial y \\ \partial I/\partial t \end{bmatrix} +$$

$$+ \frac{1}{2} \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta t \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} \partial I^2/\partial x^2 & \partial I^2/\partial y \partial x & \partial I^2/\partial t \partial x \\ \partial I^2/\partial x \partial y & \partial I^2/\partial y^2 & \partial I^2/\partial t \partial y \\ \partial I^2/\partial x \partial t & \partial I^2/\partial y \partial t & \partial I^2/\partial t^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta t \end{bmatrix} =$$

$$= 5x^2 + xy + yt + \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta t \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 10x+y \\ x+t \\ y \end{bmatrix} + \frac{1}{2} \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta t \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 10 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta t \end{bmatrix}$$

β) Όμοια με το (α) απλά θα συνεχίσουμε τις πράξεις:

$$5x^2 + xy + yt + \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta t \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 10x+y \\ x+t \\ y \end{bmatrix} + \frac{1}{2} \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta t \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 10 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta t \end{bmatrix} =$$

$$= 5x^2 + xy + yt + \delta x(10x + y) + \delta y(x + t) + \delta t \cdot y +$$

$$+ \frac{1}{2} \begin{bmatrix} (10 \cdot \delta x + \delta y) & (\delta x + \delta t) & (\delta y) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta t \end{bmatrix} =$$

$$= 5x^2 + xy + yt + \delta x 10 \cdot x + \delta x \cdot y + \delta y \cdot x + \delta y t + \delta t \cdot y +$$

$$+ \frac{1}{2} \left[\delta x(10\delta x + \delta y) + \delta y(\delta x + \delta t) + \delta t \cdot \delta y \right] =$$

$$= 5x^2 + xy + yt + \delta x \cdot 10 \cdot x + \delta x \cdot y + \delta y \cdot x + \delta y \cdot t + \delta t \cdot y +$$

$$+ \frac{1}{2} \cdot 10 (\delta x)^2 + \frac{1}{2} \delta x \cdot \delta y + \frac{1}{2} \delta y \delta x + \frac{1}{2} \delta y \delta t + \frac{1}{2} \delta t \delta y =$$

$$= 5x^2 + xy + yt + \delta x \cdot 10 \cdot x + \delta x \cdot y + \delta y \cdot x + \delta y \cdot t + \delta t \cdot y +$$

$$+ \frac{1}{2} \cdot 10 (\delta x)^2 + \delta x \delta y + \delta y \delta t$$

(II)

$$F = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

σημείο στην αριστερή κάμερα $P_L = (1, 2)$

$$P_L^T F P_R = 0 \iff \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_R \\ y_R \\ 1 \end{bmatrix} = 0 \iff$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_R \\ y_R \\ 1 \end{bmatrix} = 0 \iff 2x_R + 3y_R + 3 = 0$$

(επιπολική ευθεία) στη δεξιά κάμερα

(Με την επιπολική ευθεία μπορούμε να αντιστοιχίσουμε σημείο της αριστερής κάμερας στη δεξιά (και αντίστροφα), χωρίς απαραίτητα να είναι canonical.)

Άρα, μέχρι στιγμής αντιστοίχισα το σημείο P_L της αριστερής εικόνας στην επιπολική ευθεία στη δεξιά εικόνα.

Για να βρω ποιο ακριβώς είναι το σημείο, θα πρέπει να εφαρμόσω Stereo matching. Αυτό όμως δεν μπορεί να γίνει, διότι δεν έχω ολόκληρη την εικόνα, ώστε να πάρω γειτονιές, αλλά μόνο ένα σημείο.