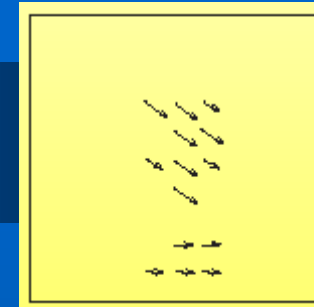


Εκτίμηση 2-Δ κίνησης

Γιώργος Τζιρίτας
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών
<http://www.csd.uoc.gr/~tziritas>

Ομαλό πεδίο οπτικής ροής



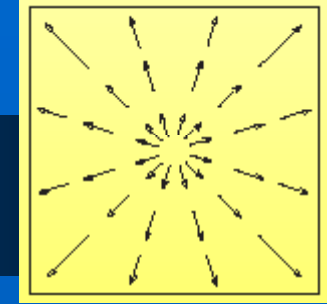
$$\iint ((I_x u + I_y v + I_t)^2 + \lambda(u_x^2 + u_y^2 + v_x^2 + v_y^2)) dx dy$$

$$\begin{aligned} \lambda(u - \bar{u}) + I_x(I_x u + I_y v + I_t) &= 0 \\ \lambda(v - \bar{v}) + I_y(I_x u + I_y v + I_t) &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{u} \\ \bar{v} \end{bmatrix} - \frac{I_x \bar{u} + I_y \bar{v} + I_t}{\lambda + I_x^2 + I_y^2} \begin{bmatrix} I_x \\ I_y \end{bmatrix}$$

Επαναληπτικός αλγόριθμος

Καθολική (παραμετρική) κίνηση



Στατική σκηνή

Τμηματική περιγραφή κίνησης

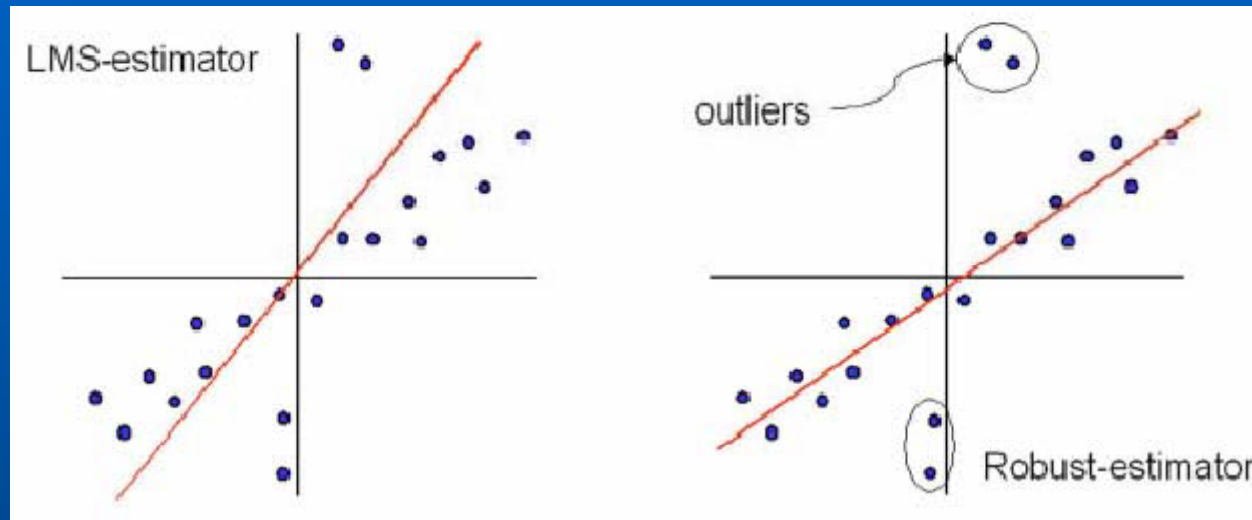
Παραμετρικά μοντέλα

- σταθερό : 2-Δ μεταφορά
- απλό γραμμικό : 2-Δ μεταφορά, αλλαγή κλίμακας, περιστροφή περί τον οπτικό άξονα
- αφινικό
- περιορισμένο τετραγωνικό (8 παράμετροι) :
επίπεδο σε προοπτική προβολή
- πλήρες τετραγωνικό (12 παράμετροι)
- περιστροφή περί τον οριζόντιο και κατακόρυφο άξονα, αλλαγή κλίμακας

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= (n_Z T_X + \Omega_Y) + (n_X T_X - n_Z T_Z)x + (n_Y T_X - \Omega_Z)y \\ &\quad + (\Omega_Y - n_X T_Z)x^2 - (n_Y T_Z + \Omega_X)xy \\ \frac{dy}{dt} &= (n_Z T_Y - \Omega_X) + (n_X T_Y + \Omega_Z)x + (n_Y T_Y - n_Z T_Z)y \\ &\quad + (\Omega_Y - n_X T_Z)xy - (n_Y T_Z + \Omega_X)y^2\end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{T_X - x T_Z}{Z} - \Omega_X xy + \Omega_Y (1 + x^2) - \Omega_Z y \\ \frac{T_Y - y T_Z}{Z} - \Omega_X (1 + y^2) + \Omega_Y xy + \Omega_Z x \end{bmatrix}$$

Ρωμαλέα εκτίμηση παραμέτρων : αρχή



υγιής εκτίμηση / απόρριψη ακραίων μετρήσεων

Ρωμαλέα εκτίμηση παραμέτρων : εφαρμογή

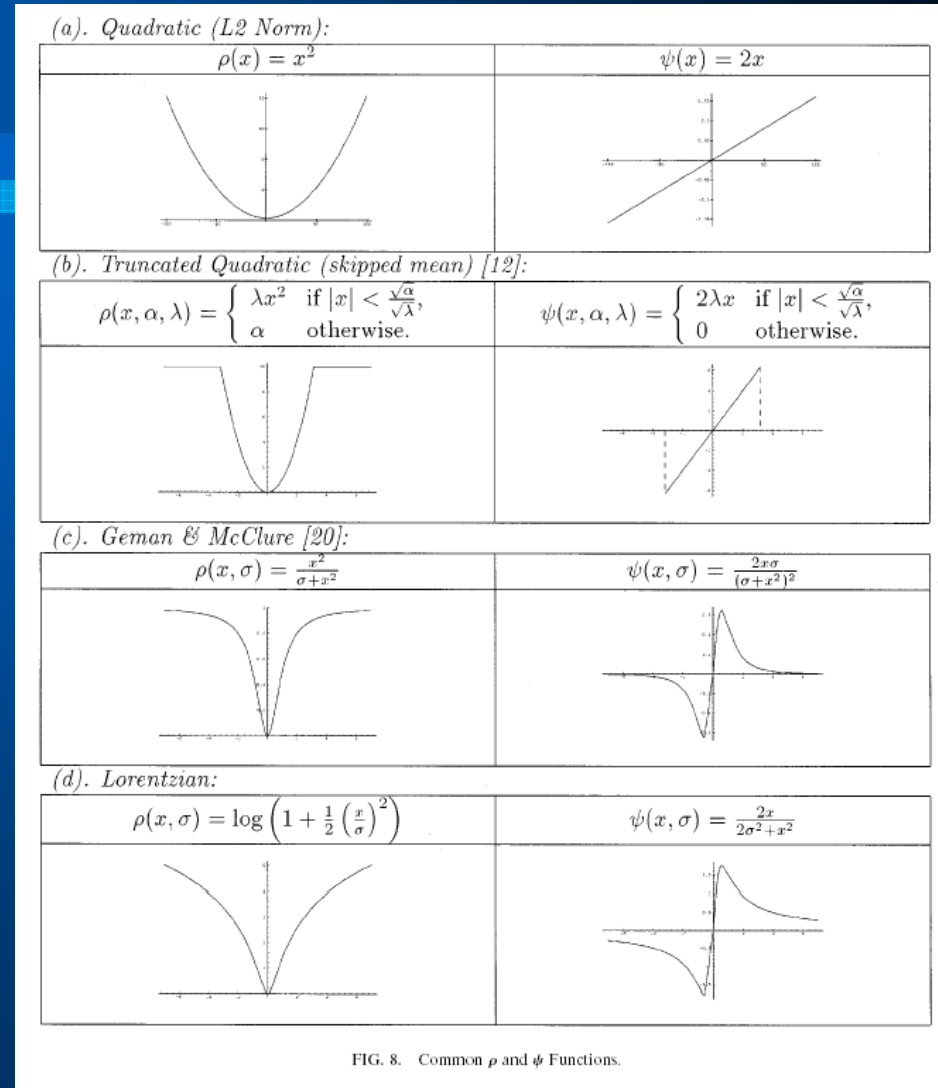
Κριτήριο αντιστοίχισης

$$E_D(\mathbf{a}) = \sum_{\mathcal{R}} \rho((\nabla I)^T \mathbf{u}(\mathbf{a}) + I_t, \sigma)$$

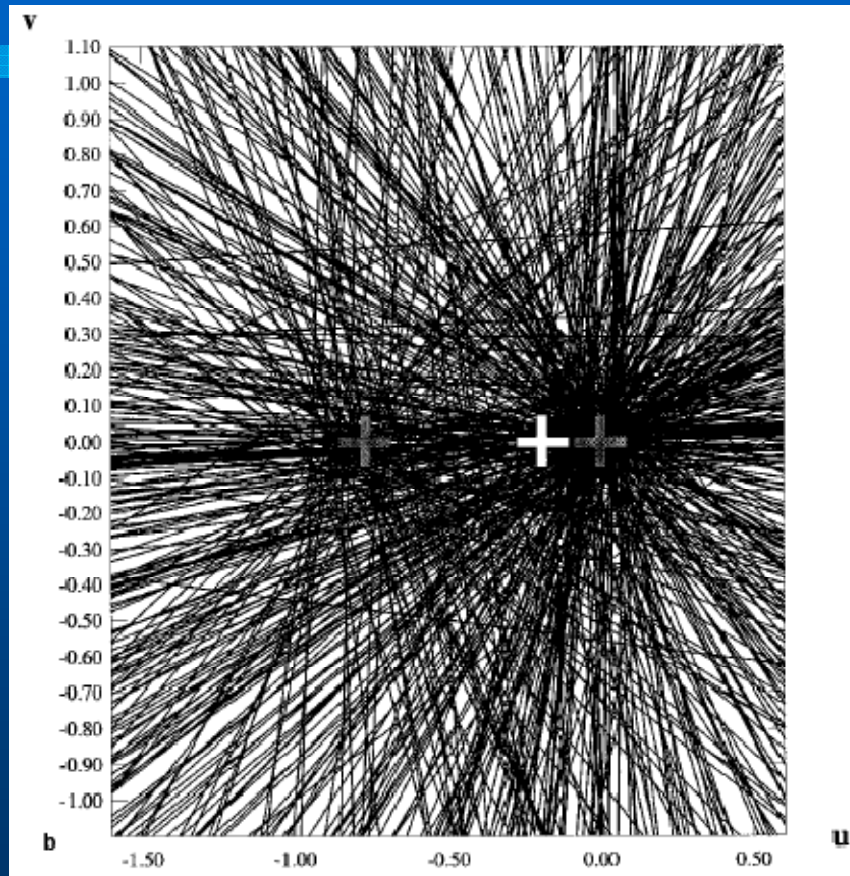
Συνάρτηση επιρροής

Αλγόριθμος κλίσης

Ελαχιστοποίηση της
μεσαίας τιμής των
τετραγωνικών αποκλίσεων



Πολλαπλές κινήσεις



Ρωμαλέα εξομάλυνση πεδίου μετακινήσεων

Κριτήριο αντιστοίχισης
και εξομάλυνσης

$$E(u, v) = \sum_{s \in S} \left[\lambda_D \rho_D(I_x u_s + I_y v_s + I_t, \sigma_D) + \lambda_S \left[\sum_{n \in \mathcal{E}_s} \rho_S(u_s - u_n, \sigma_S) + \sum_{n \in \mathcal{E}_s} \rho_S(v_s - v_n, \sigma_S) \right] \right],$$

Αλγόριθμος κλίσης

