

1. a) $P(\Gamma_k)$ är sannolikheten för fördelningen Γ_k

(Constraints: $\sum_k P(\Gamma_k) = 1$, dvs $0 \leq P(\Gamma_k) \leq 1$)

b) Gissning: Använd $g(\cdot)$ för att ta fram normalfördelade sambol och andra r och μ från 0 och 1.
Sen då?

2. a) Cost function: $e = \sum_{x \in \Omega} \|b(x) - a(x+d)\|$

b) • Varje iteration börjar med att flytta $a(x)$ enligt d .

(Man är klar här förflyttningen gjort att $a(x) = b(x)$)

- Steg 2 är att beräkna gradienten i bild a och uppdatera tensorn (M) dvs gör beräkningen

$$M = \sum_{x \in \Omega} w(x) \nabla a(x) \nabla a(x)^T$$

- Beräkna displacement $d = M^{-1}e$

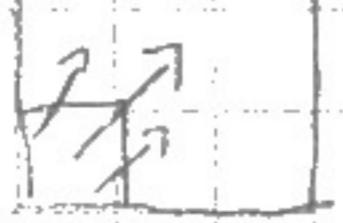
- Detta nya d läggs till en total displacement d

- Börja om

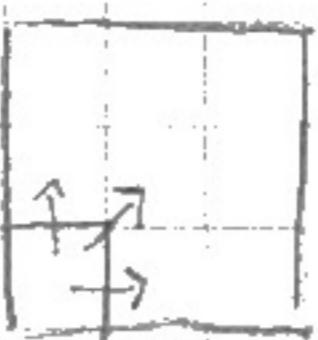
(Notera att man i varje iteration utgår från originalbilden $a(x)$, inte en förflyttad variant, om man gjorde det skulle bilden bli förstört efter ett antal iterationer ty varje iteration fungerar som en lågpåss filtrering)

3. a) Aperture problemet innebär att områden i en bild som är i 1D inte har en unik lösning på vilket sätt det rört sig.

Ex)



Korrekt
rörelse



LK-maddad
rörelse

I Kanade Lucas tracking väljs den kortaste vektorn om flera öshingar finns. I problemområden betyder det den raka vektorn.

$$b) a = \frac{\text{tr}^2(T) - 4 \det T}{\text{tr}^2 T - 2 \det T} = \frac{(\lambda_1 - \lambda_2)^2}{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}$$

$$b = \frac{2 \cdot \det T}{\text{tr}^2 T - 2 \det T} = \frac{2 \lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}$$

I områden där signalen är i 1D blir $a=1$ och $b=0$. I områden med isotropisk struktur blir $a=0$ och $b=1$. Isotropisk innebär $\lambda_1=\lambda_2$, lika mycket struktur i alla riktningar.

Svar: Utan aperture problemet är b större än a .

$$c) C_{Harris} = \det(T) - k (\text{tr}(T))^2 \quad k \approx 0,05$$

Harris operatorn hittar områden med i 2D tex hörn.

(Ären: enligt Per-Enk $(b-a) \propto C_{Harris}$ för $k=1/b$)

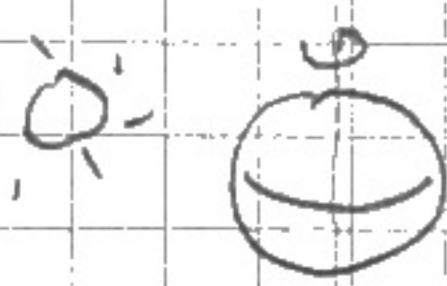
Maj 2013 - motion

4. a) Motion field är den "richtiga" rörelsen, kan inte mäts i bilden.

Optical flow är det optiska flödet, den rörelse som ses i bilden.

- b) Det finns ingen direkt relation mellan dem, ofta mäts optical flow för att uppskatta ett motion field och under vissa förutsättningar är de samma.

Ex) Motion field



No optical flow

No motion field



Optical flow

5. a) I varje pixel hittas det flöde som ger noll fel
utan hänsyn till andra pixlar

Obs!

- b) Det är otroligt att den riktiga rörelsen inte är homogen, beror av närliggande pixlar.

Osäkert

srat.

6. a) V är en 2D-vektor i homogena koordinater.

Least square minimization med $V_{st} = T_{2D}^{-1} S$

$$V = (V_1, V_2) \quad V_{st} = (U_1, U_2, 1)$$

$$b) \hat{V}_{st} = (r_1, r_2, r_3), \quad V = (V_1, V_2) \quad V_1 = \frac{r_1}{r_3}, \quad V_2 = \frac{r_2}{r_3}$$

Total least square minimization där \hat{V}_{st}

är den egenvektor till T_{3D} med minst egenvärde.

- c) Första metoden får problem med rörelse av linjer/kanter ty T_{2D}^{-1} blir nära singular i 1D-områden

- d) Andra metoden ger flera lösningar

till $V = T_{3D}^{-1} S$, ty den kan upptäcka aperture problemet.

May 2013 - Denoising

<u>7.</u>	Anisotropisk diffusion	Inhomogenous diffusion	Linear diffusion
Bervarar Kanter	Ja	Ja	Nej
Tar bort brus nära kanter	Ja	Nej	Ja

8. a) μ = "diffusion speed"

- I regioner med lite struktur (flata regioner) vill man ha ett stort μ för att ta bort så mycket brus som möjligt.
- I regioner med mycket struktur vill man ha ett litet μ för att bevara strukturen (tex kanter).

b) Perona Maliks $\mu = 1/(1 + |\nabla f|^2/\lambda^2)$. λ är en konstant, ∇f är gradienten i bilden. Detta ger en kärna (kernel) som alltid är symmetrisk

9. a)

Ingen aning, något från sista föreläsningen

b)

"Various methods"

c)

Ingen aning men en modell som använder

energi och graderenter i föreläsningen är

"Geodesic Active Contours" så den kanske?

Maj 2013 - Multiple View Geometry

10. För att kunna beräkna en homografi behövs minst fyra punkter, därfor kan färre inte användas. Om man skulle använda fler skulle risken att en av dem var en outlier öka. Därför används inte fler än fyra correspondences.

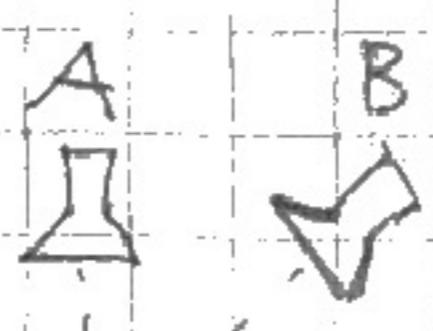
11. a) Steget som behandlar inrahans till skalning av intensitet, är normaliseringen ($\hat{h} = h/\|h\|$)
 $\hat{I}(x) = I(x)/\sigma$, dela med standard avvikelsen
b) Et annat steg i SIFT tar hand om inrahans till en konstant offset, nämligen att descriptorn h beräknas från gradienter (gradient-histogram).
 $I(x) = I(x) - M_I$, dra bort medelintensiteten

12. a) t är en höger nollvektor till E , kan beräknas med singulär värdes uppdelning av E .

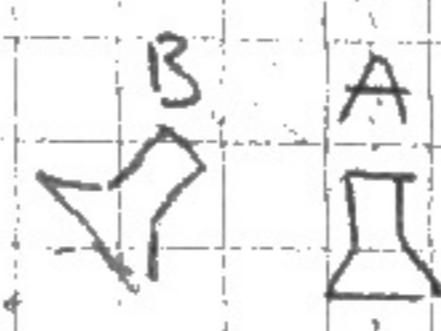
b) Essential matrix (E) är bara definierad upp till skala detta gör att även skalan på t blir okänd.

c) Tre möjliga rotationer ger fyra möjliga kamera-konfigurationer. Bara en av dem innebär att objektet är synligt från båda kamerorna.

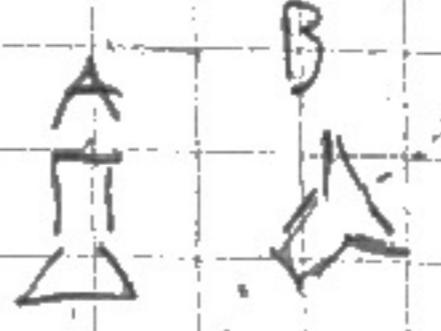
objektet
måste vara
här



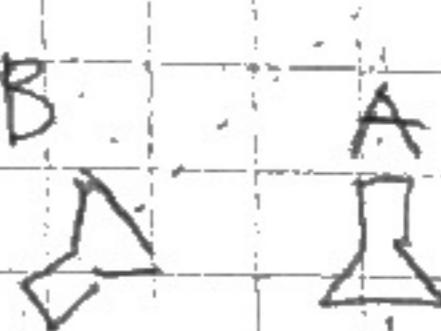
Korrt!



fel!



fel!



fel!