

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΗΥ-471 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ

Άνοιξη 2021

Γ. Τζιρίτας, Καθηγητής

1^η άσκηση

Παράδοση: 26 Φεβρουαρίου 2021

Ζητείται η εφαρμογή της μεθόδου Canny για την ανίχνευση των ακμών σε μια εικόνα. Θα υλοποιηθούν διαδοχικά τα ακόλουθα βήματα.

1. Εξομάλυνση των τιμών της εικόνας με χρήση ενός φίλτρου Gauss, με ενδεικτικές τιμές για την παράμετρο $\sigma = \frac{1}{\sqrt{2}}, 1, \sqrt{2}, 2$.
2. Εύρεση της κλίσης $(y_1(m, n), y_2(m, n))$ χρησιμοποιώντας τα φίλτρα
$$g_1(m, n) = \begin{cases} 0.5 & m = -1, n = 0 \\ -0.5 & m = 1, n = 0 \\ 0 & \text{άλλού} \end{cases} \quad \text{και} \quad g_2(m, n) = \begin{cases} 0.5 & n = -1, m = 0 \\ -0.5 & n = 1, m = 0 \\ 0 & \text{άλλού} \end{cases}$$
3. Εύρεση του μέτρου της κλίσης $\sqrt{y_1^2(m, n) + y_2^2(m, n)}$.
4. Προσδιορισμός του υψηλού κατωφλίου ανίχνευσης (T_H) με ομαδοποίηση των τιμών του μέτρου της κλίσης χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο k-means με κριτήριο την ελαχιστοποίηση του σφάλματος κατάπολυτο τιμή. Το χαμηλό κατώφλι θα είναι $T_L = \alpha T_H$ με ενδεικτικές τιμές $\alpha = 0.5, 0.3$.
5. Ανίχνευση των σημείων ακμής με εντοπισμό των τοπικών μεγίστων και εφαρμογή της τεχνικής υστέρησης με χρήση της συνάρτησης

<http://www.csd.uoc.gr/~hy471/exercises/CannyMaximaHysteresis.m>

Στη συνέχεια, όταν $\sigma = \sqrt{2}$ και $\alpha = 0.3$, ζητείται η κατάταξη των σημείων της εικόνας με βάση την κατεύθυνση του διανύσματος της κλίσης στα σημεία ακμής

$$\theta(m, n) = \arctan \frac{y_1(m, n)}{y_2(m, n)}, \quad \theta(m, n) \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right],$$

για να ευρεθεί η εικόνα L ως ακολούθως

1. Σημεία ακμής για τα οποία $|\theta(m, n)| \leq 0.05\pi$, $L(m, n) = 1$.
2. Σημεία ακμής για τα οποία $|\theta(m, n)| \geq 0.45\pi$, $L(m, n) = 2$.
3. Σημεία ακμής για τα οποία $0.35\pi < \theta(m, n) < 0.45\pi$, $L(m, n) = 3$.
4. Σημεία ακμής για τα οποία $-0.45\pi < \theta(m, n) < -0.35\pi$, $L(m, n) = 4$.
5. Υπόλοιπα σημεία, $L(m, n) = 0$.

Ζητείται να απεικονισθούν οι τιμές της L με 'μαύρο' για 0, με 'κίτρινο' για 1, με 'κόκκινο' για 2, με 'πράσινο' για 3 και με 'μπλε' για 4.

Για την εφαρμογή δίδεται η εικόνα

https://www.csd.uoc.gr/~hy371/images/build_neoclassic.png

Χρήσιμες συναρτήσεις Matlab : *imgaussfilt*, *imfilter*, *kmeans*, *atan*, *label2rgb*.

Σχολιάστε τα αποτελέσματα σε μια σύντομη αναφορά, ιδιαίτερα σε σχέση με το ρόλο των παραμέτρων σ και α .