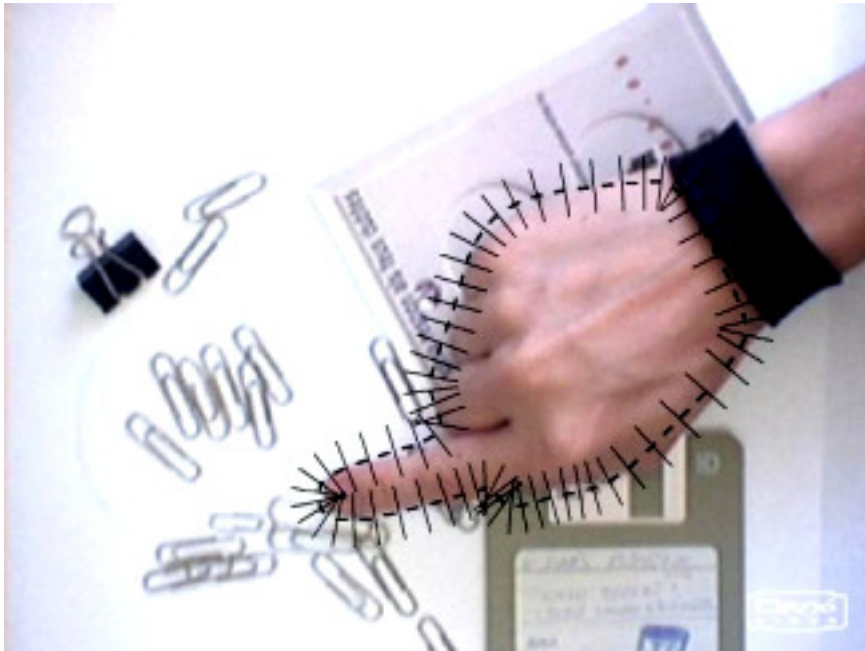


Seguiment visual de contorns computeritzat

12/2009 - **Telecomunicacions, Electrònica i Informàtica.**

El contorn d'un objecte és, en molts casos pràctics, un element molt informatiu de la configuració que aquest presenta o de l'activitat que realitza. Això motiva que, en camps tan diferents com la videovigilància, la monitorització del trànsit o la diagnosi mèdica, hi hagi sistemes que utilitzen el seguiment de contorns com a base. Sovint, les imatges en aquests àmbits presenten artefactes (soroll, ombres, oclusions, ...) que dificulten notablement el seguiment de contorns. L'ús de filtres de partícules ha suposat un pas endavant a l'hora de realitzar aquesta tasca de manera més robusta. Investigadors de l'Àrea de Ciències de la Computació i Intel·ligència Artificial han adaptat tres variants de filtres de partícules al seguiment de contorns i n'han avaluat quantitativament el seu rendiment.



Seguiment del contorn d'una mà. El contorn s'observa mitjançant línies de mesura perpendiculars a aquest, on s'aplica una segmentació basada en el color de la pell i un detector de contorns.

El seguiment visual de contorns és una àrea de recerca on els investigadors en visió per computador han esmerçat molts esforços durant anys. Una de les principals motivacions és el fet que en molts casos pràctics, el contorn d'un objecte proveeix de molta informació relativa a la configuració o activitat d'aquest. Així, trobem que el seguiment de contorns s'ha aplicat a la video-vigilància, la monitorització del trànsit, la diagnosi mèdica, i la interacció home-màquina, entre d'altres.

A l'hora de determinar el contorn d'un objecte al llarg d'una seqüència, una possibilitat és ajustar iterativament un model de contorn a l'objecte d'interès, mitjançant un procés de minimització d'un terme d'energia. Un inconvenient d'aquesta aproximació és que a la pràctica aquest terme sovint té múltiples mínims i, per tant, el procés de minimització pot convergir cap a una configuració del contorn que reflexa de manera pobre la silueta de l'objecte seguit. Aquest inconvenient pot tractar-se de manera fonamentada plantejant el seguiment de contorns com un problema d'inferència Bayesiana.

Així, l'objectiu no és determinar els paràmetres que millor ajusten el contorn a l'objecte visualitzat, sinó descriure per cada possible configuració del contorn la seva densitat de probabilitat. És a dir, estimar la densitat a posteriori dels paràmetres d'un model de contorn donades les observacions d'un objecte a seguir. Quan, com en el cas estudiat, aquesta densitat pot ser multimodal, un aproximació adequada per estimar-la és utilitzant filtres de partícules.

Aquesta tècnica representa la densitat a posteriori mitjançant una població de parametritzacions concretes del model de contorn usat (anomenades partícules) ponderades per un pes que en representa la seva probabilitat. Malgrat la solidesa dels seus fonaments teòrics, l'ús pràctic d'aquesta tècnica es veu compromès per la dimensió de l'espai de paràmetres a estimar. Es pot demostrar que la variança dels pesos de les partícules incrementa exponencialment amb la seva dimensió, i això implica a efectes pràctics una pobre estimació de la densitat a posteriori d'interès. Donat que aquest problema es ben conegut, diferents propostes s'han realitzat per tal de contrarestar-lo. El nostre treball s'ha enfocat a adaptar tres d'aquestes propostes al seguiment visual de contorns. En concret, s'han adaptat les tècniques denominades en anglès com Unscented Particle Filter, Rao-Blackwellized Particle Filter, i Partitioned Sampling, i se n'ha fet un estudi comparatiu extens utilitzant seqüències sintètiques i reals. Videos dels resultats obtinguts es poden visualitzar a:

<http://www.cvc.uab.es/adas/projects/contourtracking/PR>.

Aquest treball ha estat parcialment finançat pels projectes TRA2007-62526/AUT del Ministerio de Educación y Ciencia, i Consolider Ingenio 2010: MIPRCV (CSD2007-00018).

Daniel Ponsa

Centre de Visió per Computador

"Variance reduction techniques in particle-based visual contour tracking". Daniel Ponsa, Antonio M. López. Pattern Recognition, Volume 42 , Issue 11 (November 2009).