

Sistemes de Percepció

Pràctica d'Introducció a l'INSPECTOR

L'Inspector es un Software professional creat per la companyia canadenca Matrox, que està dissenyat per permetre un treball interactiu amb el processament d'imatges d'alta prestació de forma molt senzilla. Les imatges poden ser llegides de disc o be capturades mitjançant una càmera, pot treballar amb imatges en color (3 plans de 8 bits) o en blanc i negra (1 pla de 8 bits=256 nivells de gris), fer conversions de color de RGB a HLS, i treballar en cadascuna de les components de forma individualitzada com a una imatge en 256 nivells de gris. Aporta un conjunt d'eines pel tractament d'imatges: filtres espacials (prewitt, median, sobel, smooth, laplaciana ...); operacions aritmètiques (suma, resta, divisió, mínims,...); operacions morfològiques (close, dilate, open, ...); threshold, ... permet realitzar anàlisis d'objectes (blobs), obtenint informació com l'àrea, el perímetre, la localització, la caixa envoltant... i fins i tot permet aplicar tècniques com el template matching. Inspector permet de realitzar programes de tractament d'imatges per a sintetitzar la feina que volem que el software faci automàticament.

Sessió guiada

- Entrar dins l'aplicació Inspector.
- Obriu la imatge "bird.mim". Aquesta imatge ens servirà per realitzar les primeres proves i comprovar els diferents valors de RGB. Aquesta visualització la trobem a la part inferior de la imatge.
- Pel tractament d'imatges, es convenient que totes les modificacions es generin en noves finestres i així veure els canvis respecte l'anterior imatge. Per activar aquesta opció es convenient que aneu a *Options - Preferences* i seleccioneu "*Processed Image into New Window*" com a opció activada.
- Extraieu la banda vermella de la imatge, aneu al menú *Tools - Conversion*. Seleccioneu l'opció *Convert* i seleccioneu la banda vermella com a destí dins de la llista desplegable i executeu l'opció prement el botó *Apply*. Haureu de tenir com a *Source RGB (all bands)* i com a *Destination RGB (red band)*. Consulteu els valors dels píxels. Fixeu-vos que s'expressen com a tonalitats de gris, encara que ho veiem en vermell. Per poder veure amb tonalitats de gris haurem de fer una conversió en la que el destí sigui 8-bit unsigned.
- Per a veure les components d'una imatge, no cal extreure les seves components, només hem de canviar la forma de representació de la imatge. Seleccioneu la imatge "bird.mim" en color i proveu les formes de visualització del menú *View*, proveu *View Components [3]*, *Components [4]*, *View Components [MDI]* i finalment *View Composite*.
- Quedeu-vos amb la imatge "bird.mim" visualitzada en *View Composite*. Convertiu la imatge a HSL, aneu a l'opció *Tools - Conversion* i seleccioneu com a destí HSL(all bands). Consulteu els valors HLS dels píxels de la nova imatge. La imatge obtinguda consta de 3 plans de 256 nivells de grisos: un pel to, un per la lluminància i el tercer per la saturació.
- Feu un *View Composite [MDI]* per a veure les components individualment.
- Extraieu la banda de la lluminància, per a tractar-la per separat. Copieu aquesta banda en una nova imatge. Podeu realitzar aquesta operació amb les típiques opcions de copy (ctrl+C) i paste (ctrl+V).

- Ara “aclarirem” la lluminància, sumant-li un factor de 30. Seleccioneu la imatge de la lluminància i posteriorment l'opció *Tools - Arithmetic*, cliqueu dins de la llista desplegable l'operació de Suma (*Add*). Com a imatge font heu de tenir la lluminància, i com a destí seleccions "constant" i fixeueu-li el valor 30.
- Cal saber que el valor del nou píxel compleix la següent fórmula:
- $\text{nou-píxel} = (\text{píxel} + \text{constant})$ o $\text{nou-píxel} = (\text{píxel1} + \text{píxel2})$.
- I que la suma és cíclica, és a dir que si li sumem 30 a 232 el resultat és $232 + 30 - 255 = 7$, i no talla a 255 com seria més habitual.
- Consulteu els histogrames de les dues imatges obtingudes. Aneu a *Tools - Statistics* amb l'opció *Histogram*. Veieu els canvis?
- Quedeu-vos amb la imatge "bird.mim" en color. Ara ens centrarem en analitzar el bec de l'ocell. Quines zones penseu que tindran un valor més alt de la component vermella del color? Extraieu la banda vermella de la imatge utilitzant l'opció *View Components [MDI]*. Examineu els valors dels píxels que componen el bec de l'ocell. Què observeu? Quina és la raó?
- Tanqueu les finestres obertes.
- Obriu el fitxer “road.tif” i convertiu la imatge a HLS. Aquesta imatge és un exemple típic d'una escena carretera, imatge que podria capturar un sistema de visió per a la navegació autònoma d'un vehicle. El nostre objectiu és obtenir informació relativa a la carretera, i per fer-ho ens centrarem en localitzar el contorn d'aquesta. La informació obtinguda pot ajudar a controlar el vehicle fent que circuli sempre dins dels marges de la carretera.
- Extraieu la componen de la lluminància. Minimitzeu totes les altres finestres obertes.
- Ara passarem diferents filtres sobre la component de la lluminància. Seleccioneu el menú de *processing Dialogs* anant a *Tools-Filters*.
- Apliqueu els diferents filtres vistos per extreure els contorns de la lluminància. Quin filtre dóna millors resultats?
- Tanqueu totes les finestres i obriu la imatge "building.jpg" quedant-vos amb la component de la lluminància.
- Seleccioneu *Tools-Mapping* i fixeueu-vos en les diferents opcions que disposem. Comproveu les diferents passes a seguir per fer una equalització i per canviar la brillantor i/o contrast d'una imatge.
- Varieu la brillantor de la lluminància a -70. Que passa?. Equalitzeu la imatge obtinguda donant prioritat a les altes freqüències. Que s'aconsegueix? Fixeu-vos en els histogrames. Si us cal ajustar les escales podeu ampliar-los amb *View-Zoom*.
- Varieu la brillantor de la lluminància a +50. Equalitzeu la imatge obtinguda donant prioritat a les baixes freqüències. Que s'aconsegueix?
- Varieu el contrast de la lluminància, creant dues noves imatges a +10 i -10 de contrast respectivament. Activeu l'histograma de cada una d'elles i escolliu dins de la llista desplegable l'opció *Acumulated*. Moveu les rectes de color rosa de l'histograma fins al valor 126, fixeueu-vos l'acumulació que dóna (en la part esquerra de l'histograma) per cada una de les 3 imatges. Que s'obté al variar el contrast?
- Proveu les operacions geomètriques que aporta l'inspector. Feu una simetria respecte cada un dels dos eixos. I proveu les opcions de escalat amb o sense interpolació. Quina diferència s'obté. Vigileu els valors que poseu, ja que consumeixen molta CPU. No cal que proveu les rotacions o translacions, tenen poc interès científic. Fixeu-vos que quan s'interpola les lletres de Matrox tenen millor definició.
- Tanqueu totes les finestres obertes.
- Obriu la imatge “blispac2.jpg”. Examineu-la. Quina informació aporta el Hue?. Quina informació aporta la saturació. Us pot ajudar la lluminància?
- El nostre objectiu és obtenir informació relativa a les diferents pastilles. Volem saber quin són els seus centres de masses, quines coordenades hauria de tenir la caixa englobant, quina àrea té. Tota aquesta informació la podem aconseguir fent un *Blob Analysis*.
- Aneu a l'opció *Analysis - Blob Analysis - New*. Inspeccioneu els menús de *Settings*, *Features* i *Segmentation*.
- Cal que obtingueu dues imatges diferents. Una amb les pastilles taronges i una altra amb les pastilles blaves. Consulteu al centre de masses i l'àrea associada a cada pastilla.
- Tanqueu totes les finestres obertes.
- Obriu la imatge "peces1.tif". El nostre objectiu és obtenir informació relativa a les diferents peces que trobem en la imatge. Aconseguirem aquesta informació fent un *Blob Analysis*. Concretament hem d'intentar deduir quines són les millors característiques que ens permeten distingir els 3 tipus diferents de

peces. Heu de tenir en compte que treballem amb una imatge on el fons és de color blanc o sigui que haureu de seleccionar aquesta opció dins del menú *Settings* (Foreground = black). Proveu de seleccionar les següents característiques: *Area*, *Breadth*, *Compactness*, *Convex perimeter*, *Elongation*, *Euler number*, *length*, *perimeter*, *Principal Axis*, *Roughness*, *Sum of pixels*.

- Per tal d'observar i interpretar els resultats obtinguts podeu utilitzar l'opció *Statistics* dins la finestra dels resultats obtinguts. Quines són les característiques més discriminants?
- A continuació l'objectiu és trobar quines són les característiques que ens permeten dir que estem tractant el mateix tipus d'objecte. Proveu les mateixes característiques descrites en el punt anterior. Realitzeu aquest estudi per les següents imatges: "peces2.tif" i "peces3.tif".