

TP1 prise en main du cours

Installation de : OpenCV

Traitements d'histogrammes

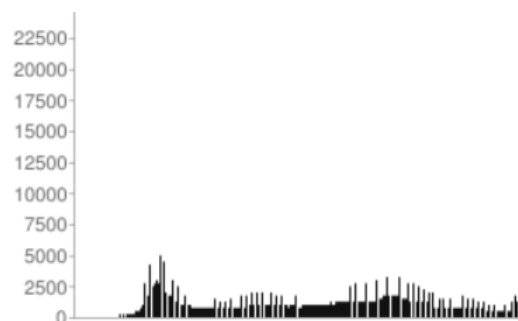
I. Préambule

Le but de ce TP est une prise en main du cours « analyse d'image, de se familiariser avec OpenCV (de préférence sous sa version C++. Les première manipulation porteront sur des opérateurs de base (histogramme, Convolution, ...). Des méthodes de traitements préliminaires vous ont été présentées dans le cours. Dans ce TP de prise en main, on peut faire appel aux outils proposés dans OpenCV. Il n'est pas nécessaire de redévelopper tous les outils, cependant il est indispensable de comprendre leurs utilités et leurs action sur l'image.

<https://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/>

II. Histogramme

Opération sur l'histogramme d'une image : l'histogramme nous informe sur la répartition des niveaux de gris (dynamique ou contraste), ainsi que sur les niveaux de gris les plus représentés (modes). Il est cependant dépourvu de toute information spatiale. généralement, on normalise ses valeurs par le nombre total de pixels de l'image. Dans ce cas, l'histogramme peut être vu comme une distribution de probabilités.



Selon les objectifs, un histogramme peut être calculé sur toute l'image ou sur une zone spécifique de l'image.

Pour une image couleur, chaque pixel sera codé par (en général) 3 valeurs. Dans le l'espace RGB, on aura les 3 composante Rouge, Vert, Bleu. L'histogramme pourra être calculé pour chacune des composantes (3 histogramme).

A. Normalisation d'histogramme

La normalisation d'histogramme (souvent confondue avec l'étirement ») consiste à transformer

les valeurs d'occurrence des niveaux de gris en valeurs de probabilité d'occurrence en procédant à une normalisation dans l'intervalle [0,1].

B. Étirement d'histogramme

Comme défini dans le cours, l'étirement d'histogramme (ou «*l'expansion de l'histogramme* ») consiste à répartir les fréquences d'apparition des pixels sur toute la largeur de l'histogramme. Pour cela, à partir d'une image I_{m1} , il s'agit de transformer les valeurs des pixels afin de produire une image I_{m2} de telle sorte que la valeur d'intensité la plus faible soit à N_{min} et que la plus haute soit à N_{max} soit contenue dans un intervalle $[a, b]$, d'où le rapprochement d'une opération de normalisation des valeurs des pixels de l'image. Pour procéder à la normalisation des pixels dans un intervalle $[a, b]$, il faut appliquer la transformation suivante :

$$I_2(x, y) = (b - a) \cdot \frac{I_1(x, y) - N_{min}}{N_{max} - N_{min}} + a$$

A. Égalisation d'histogramme

L'égalisation d'histogramme permet d'ajuster le contraste d'une image, en procédant à une répartition plus uniforme des valeurs des pixels de l'image sur toute l'échelle des niveaux de gris. Pour égaliser l'histogramme, on utilise notamment l'*histogramme cumulé* :

$$I_2(x, y) = (2^D - 1) \cdot \frac{HC(I_1(x, y))}{MN}$$

D : dynamique ; (M,N): la dimension de l'image ;
HC(.) : histog. Cumulé

$\frac{HC(I_1(x, y))}{MN}$ est souvent remplacée par la valeur de probabilité que le pixel (x, y) soit d'intensité *val*

III. Produit de convolution et filtrage

Ecrire l'algorithme de filtrage par un filtre générique 3×3 en donnant les valeurs

$$\begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} \\ f_{21} & f_{22} & f_{23} \\ f_{31} & f_{32} & f_{33} \end{bmatrix}$$