Reconnaissance faciale par Eigenfaces

Bouarah Romain   Langdorph Matthieu   Ketels Lucas
Nathan Souffan

21 avril 2020

Représentation matricielle des images

Définition

Une image de taille $N \times N$ est représentée par une matrice $N \times N$. Chaque coefficient représente un niveau de gris d'un pixel.

Transformation en un vecteur de $\mathbb{R}^{N\times N}$

On juxtapose simplement les colonnes de la matrice l'une en dessous de l'autre.

$$\begin{pmatrix} p_{1,1} & p_{1,2} & \cdots & p_{1,N} \\ p_{2,1} & p_{2,2} & \cdots & p_{2,N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{N,1} & p_{N,2} & \cdots & p_{N,N} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} p_{1,1} \\ p_{2,1} \\ \vdots \\ p_{N,1} \\ \vdots \\ p_{1,N} \\ \vdots \\ p_{N,N} \end{pmatrix}$$

Observation sur les images des visages

Question

Que dire de la position de nos images de visage dans l'espace $\mathbb{R}^{N\times N}$?

Observation sur les images des visages

Question

Que dire de la position de nos images de visage dans l'espace $\mathbb{R}^{N \times N}$?

Réponse

Nos images de visages ne sont pas si éloignées les unes des autres.

Définition (Matrice de Covariance)

La matrice de covariance d'un vecteur de p variables aléatoires $\overrightarrow{X} = \begin{pmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_p \end{pmatrix}$ dont chacune possède une variance, est la matrice carrée dont le terme générique est donné par $a_{i,j} = Cov(X_i, X_j)$.

Définition (Matrice de Covariance)

La matrice de covariance est définie par
$Var(\overrightarrow{X}) = \mathrm{E}[(\overrightarrow{X} - \mathrm{E}(\overrightarrow{X}))(\overrightarrow{X} - \mathrm{E}(\overrightarrow{X}))^T]$