

ANUM : TME Calcul matriciel

Tingting LI

25 mars 2020

1 Compression d'image via la SVD

Le but de cet exercice est d'utiliser la décomposition en valeurs singulières pour compresser une image. Voici l'image qu'on va utiliser comme exemple de compression :

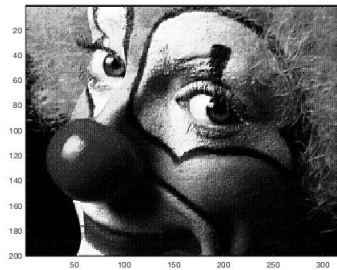


Figure 1: Image de taille 320 x 200 pixels

La fonction $\text{compression}(k)$ prend un argument k qui représente le taux de compression. Voici ce qu'on obtient en prenant différents valeurs pour k :

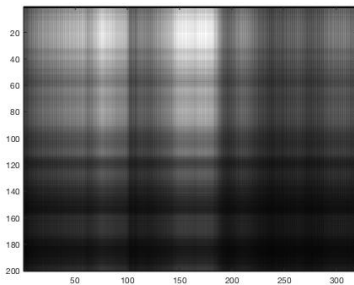


Figure 2: $k = 1$

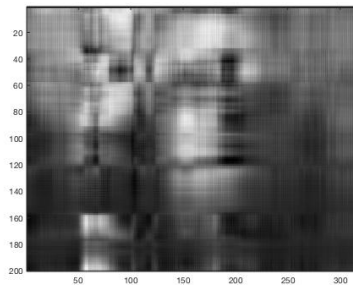


Figure 3: $k = 5$

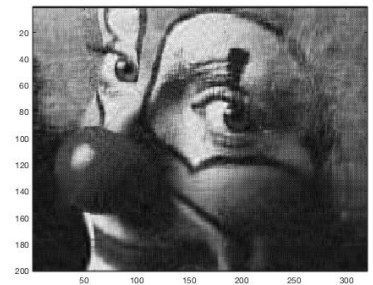


Figure 4: $k = 30$

En faisant varier le taux de compression k , on peut mesurer la qualité de compression des images en calculant $\|X - Xk\|$. Voici ce qu'on obtient :

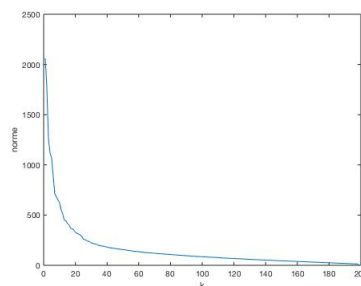


Figure 5: Graphe

2 Défloutage d'image via la SVD

Le but de cette exercice est de déflouter l'image suivant :

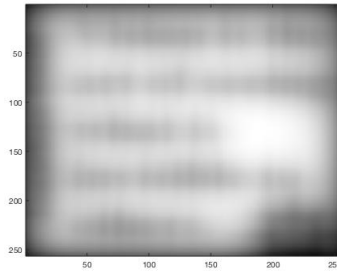


Figure 6: Image floutée de taille 250 x 250 pixels

Ici, on va juste prendre les 50 x 50 premiers pixels à cause d'une manque de mémoire. En effet, si on prend l'image entière, on a l'erreur suivant : "Requested 250x250x250x250 (29.1GB) array exceeds maximum array size preference."

Donc on va appliquer l'algorithme de défloutage sur l'image tronquée :

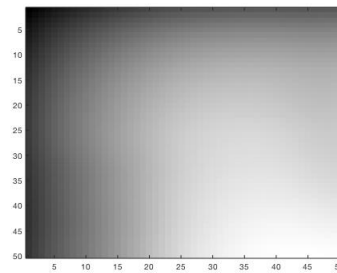


Figure 7: Image tronquée de taille 50 x 50 pixels

En testant sur différentes valeurs de p , voici ce qu'on obtient après l'application de la fonction de défloutage avec différentes valeurs de p :

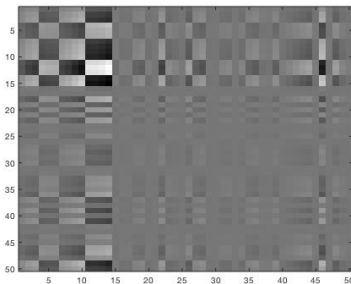


Figure 8: $p = 1$

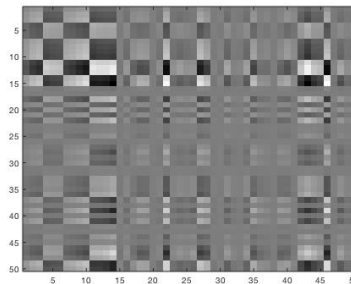


Figure 9: $p = 5$

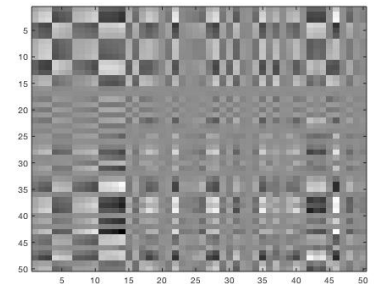


Figure 10: $p = 30$

3 Algorithme PageRank de Google

Une matrice est dite stochastique si la somme de chaque ligne est égale à 1. On peut montrer que A^T est stochastique. D'après l'exercice 3 (Matrices stochastiques), on peut montrer que 1 est valeur propre de A^T , donc 1 est valeur propre de A .

A est une matrice strictement positive, d'après le théorème de Perron-Frobenius A admet une valeur propre réelle $\lambda > 0$ telle que il existe un unique vecteur x de norme 1 à coordonnées positives tel que $Ax = \lambda x$.

On a $\lambda = 1$, donc $Ax = x$ et $\sum_{i=0}^n x_i = 1$

On va utiliser la méthode de la puissance pour calculer x . On utilisera l'exemple suivant pour tester cette implémentions :

```
1 [U,G] = surfer('http://www.sorbonne-universite.fr/',15);
```

On obtient le classement suivant :

```
1 'http://cmsstat.ent.upmc.fr/piwik'
2 'http://lettres.sorbonne-universite.fr/formation'
3 'http://sante.sorbonne-universite.fr/formations/etudes-medicales'
4 'http://sante.sorbonne-universite.fr/formations/etudes-paramedicales'
5 'http://sante.sorbonne-universite.fr/formations/les-etudes-de-sage-femme'
6 'http://sante.sorbonne-universite.fr/formations'
7 'http://sciences.sorbonne-universite.fr/formation-0/offre-de-formation-par-discipline'
8 'http://www.sorbonne-universite.fr'
9 'http://www.twitter.com/sorbonne'
10 'http://www.twitter.com/ReserveCivique'
11 'http://www.twitter.com/touretteturgis'
12 'http://www.twitter.com/LIP6'
13 'http://swll.to/Ju0Rwlz'
14 'http://www.twitter.com/IBPS'
15 'http://www.sorbonne-universite.fr/'
```