

Projet Image - Harmonie des couleurs

Compte rendu N°1

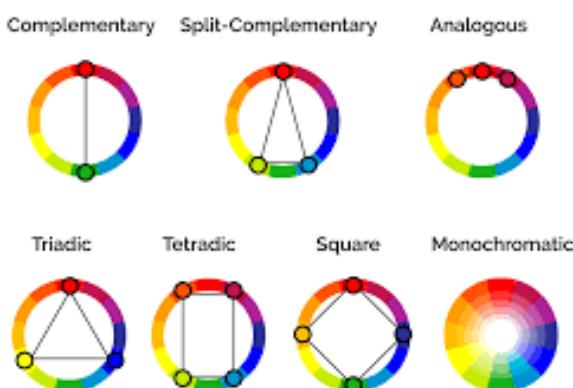
Pour cette première semaine de travail, nous avons voulu prendre le temps de comprendre le mieux possible les objectifs de ce projet. Pour se faire, en plus de réflexions sur les méthodes que nous pourrions utiliser, nous avons écrit les deux états de l'art demandés. Cependant, la partie technique de celui sur les réseaux de neurones convolutifs appliqués au transfert de style n'est peut-être pas concluante car nous n'avons pas encore eu le temps de comprendre en profondeur et donc avons préféré ne pas approfondir quelque chose que nous ne maîtrisons pas encore. Vous trouverez maintenant ci-joint nos écrits demandés.

Harmonie des couleurs dans les images :

Il existe de nombreux modèles de couleurs qui sont utilisés pour l'harmonie des couleurs, on retrouve notamment les modèles RGB (Rouge-Verte-Bleu), CMYK (Cyan-Magenta-Jaune-Noir) et HSV (Teinte-Saturation-Valeur).

Pour comprendre comment les couleurs interagissent entre elles et comment elles s'harmonisent. Nous avons différentes méthodes telles que la roue des couleurs et la loi du contraste simultané des couleurs de Chevreul (le ton de deux plages de couleurs paraît plus différent lorsqu'on les observe juxtaposées).

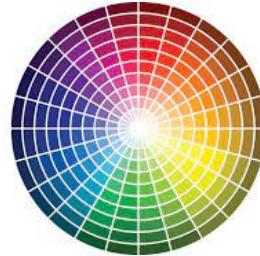
Les principaux types d'harmonie incluent les harmonies monochromatiques, camaieu, N-adique, analogue et plus encore.



Les types d'harmonie

Pour harmoniser les couleurs, il existe de nombreuses techniques :

- **Les cercles chromatiques** qui vont permettre de visualiser les différentes relations entre les couleurs



Cercle chromatique

- **Les palettes de couleurs pré-définies**, où nous allons avoir des combinaisons d'harmonie déjà définie selon des thèmes spécifiques



Palette de couleurs pré-définie

- **Les palettes de couleurs générées automatiquement** qui à partir d'une image va récupérer les couleurs harmonieuses et va en créer une palette.



Palette de couleurs générée

Transformation des couleurs :

Pour transformer les couleurs dans une image, nous allons appliquer plusieurs algorithmes de traitement d'images comme, la conversion RGB vers HSV ou encore des filtrages et seuillage selon des critères de couleurs.

Nous allons également pouvoir jouer toutes les caractéristiques des images, comme la teinte, la saturation, la luminosité....



Photo originale

Couleur bleue saturée

Couleur bleue dé-saturée

Influence de la saturation d'une image

Sources :

Wikipédia, pages :

- Loi du contraste simultanée
- HSV

Color Harmonisation : Daniel Cohen-Or Olga Sorkine Ran Gal Tommer Leyvand Ying-Qing Xu - Tel Aviv University and Microsoft Research Asia

<https://igl.ethz.ch/projects/color-harmonization/harmonization.pdf>

Color Harmony In Photography- Things You Need To Know : Amin Hashem

<https://ehabphotography.com/color-harmony-in-photography-things-you-need-to-know/>

État de l'art sur les réseaux de neurones convolutifs appliqués au transfert de styles

Afin d'effectuer un état de l'art le plus pertinent possible, il nous faut premièrement bien définir l'objet de nos recherches. Ici, l'utilisation de réseaux de neurones convolutifs appliqués au transfert de style, c'est à dire appliqué à la transformation d'image comme dans l'exemple ci-dessous :



Neckarfront, Tübingen, Germany, Andreas Praefcke



La nuit étoilée, Vincent van Gogh, 1889



Image transformée dans le stylé de la Nuit étoilée

Cet exemple ayant pour objectif de bien comprendre ce sur quoi nous travaillons révèle en même temps un principe essentiel du sujet, le transfert de style ne doit pas changer ce que l'on voit (ici une rue en bord de fleuve aux maisons colorées) mais uniquement la manière dont on le voit.

Maintenant que le sujet est bien déterminé, il est possible de comprendre l'état de la recherche sur ce sujet. Pour ce faire et comprendre le fonctionnement actuel, nous allons ré-utiliser l'exemple ci-dessus. Afin d'effectuer un transfert de style de ce genre avec l'usage de neurones convolutifs, on sépare premièrement la reconstruction du style (avec donc pour source ici la Nuit étoilée) et la reconstruction du contenu de l'image originale. Ensuite, pour la reconstruction du contenu, l'image va être représenté et analysé par les différentes couches du réseau de neurones sous la forme de sets d'images filtrées, l'objectif ici est d'avoir en sortie du réseau une image avec le moins de détails possibles tout en gardant le contenu représenté visible et compréhensible. Pour la reconstruction du style, l'initialisation est la même

mais le processus est complètement inverse. Ici, on recherche le style de l'image uniquement, par conséquent, le contenu doit être supprimé totalement de l'image de sortie représentant pour garder uniquement les informations importantes au transfert. A noter évidemment qu'une opération de ce genre demande beaucoup de données d'entraînement préalable au réseau de neurones. Par ailleurs, on peut aussi remarquer que l'image transformée ici n'arrive pas totalement à conserver à la fois le style et le contenu, avec par exemple l'arbre à gauche de l'image peut reconnaissable ou les maisons centrales indiscernables. Ce problème de précision sur l'aspect contenu ou style est caractéristique des scènes complexes comme celle-ci est serait bien moins visible sur un transfert de style sur une photo format portrait par exemple. Mais est contrôlable partiellement en choisissant le poids de chaque style sur l'image finale, permettant de choisir ce qui est le plus important, à défaut à ce jour de pouvoir représenter un transfert de style "parfait" pour peu que cela existe et soit possible.

Pour ce qui est des méthodes utilisées pour la normalisation, il semblerait qu'une normalisation par instance serait bien plus efficace pour ce sujet qu'une "batch normalization" (traduisez, normalisation par lots). Les deux méthodes diffèrent premièrement dans le regroupement de leurs données. La normalisation par instance normalise chaque échantillon individuellement et calcule les statistiques de chaque caractéristique au sein de l'échantillon. Là où à l'inverse, la normalisation par lot normalise l'ensemble des données sans séparer les échantillons. Les raisons pour lesquelles la normalisation par instance serait plus efficace ne sont pas encore comprises pour nous, par conséquent nous n'allons pas en parler sous peine de manquer de pertinence.

Dans le cadre de notre sujet, ces informations nous permettent de déterminer quelques points importants. Premièrement, pour des transformations d'images en harmonies de couleurs, la qualité des images en sortie utilisant un réseau de neurones similaires devrait être excellente (sous réserve d'une alimentation en données satisfaisante pour le réseau) car déterminer/représenter un panel de couleurs à utiliser semble bien moins coûteux et restrictif que l'utilisation/analyse d'un style complet, composé non seulement d'un panel de couleurs, mais de pleins d'autres aspects.



Crédits :

A Neural Algorithm of Artistic Style , <https://arxiv.org/abs/1508.06576>

Instance Normalization: The Missing Ingredient for Fast
Stylization,<https://arxiv.org/abs/1607.08022>

Wikipédia, pages : Batch normalization

<https://www.baeldung.com/cs/instance-vs-batch-normalization>

