



UNIVERSITÉ PARIS 8 - IUT DE MONTREUIL

CAHIER DES CHARGES

RECONNAISSANCE DES OBJETS DEPUIS DES IMAGES SATELLITES

DEEP LEARNING ET ANALYSE D'IMAGES



Auteurs :

S. BROOD N. CARACCILO

P. POMPEANI K. CELIÉ

Professeur :

N. MELLOULI

ANNÉE 2018-2019

TABLE DES MATIÈRES

1	Contexte et définition du projet	3
2	Objectifs du projet	4
2.1	Objectif pédagogique	4
2.2	Objectif du client	4
3	Périmètre du projet	5
4	Description fonctionnelle des besoins	6
5	Délais de livraison	9
5.1	Date	9
5.2	Users Stories	9
5.2.1	Sprint 0 - 11 au 15 Février	9
5.2.2	Sprint 1 - 4 au 8 Mars	9
5.2.3	Sprint 2 - 11 au 15 Mars	10
6	Ressources	11
7	Sources	12

1

CONTEXTE ET DÉFINITION DU PROJET

Aujourd'hui les géologues, les cartographes et tout autres scientifiques qui analysent des images satellites utilisent différentes méthodes de classification.

- Supervisée : l'utilisateur doit définir les objets se trouvant dans l'image. Cette classification demande une très bonne connaissance du sol observé. Le choix et la définition de chaque classe est longue et minutieuse. Les polygones définissant chaque objet doivent être décrits à la main et l'utilisateur doit être sûr de les avoir bien définis. Un logiciel intervient alors et applique à toute l'image la classification préalablement définie. Pour finir l'utilisateur doit valider les classes obtenues, or on se basera alors sur ce que l'humain interprète, on a alors une marge d'erreur non négligeable. Cette classification demande donc un travail très précis et long. Le résultat dépend des erreurs possibles de l'utilisateur, et de l'erreur humaine.
- Non-supervisée : le logiciel définit lui-même quels sont les groupes d'objets possibles en fonction des informations numériques. Ces classes sont ensuite associées par l'utilisateur à des labels. Ici on commence avec un nombre indéterminé de classes pour finir à une possible combinaison ou séparation de certaines. Ici, le problème est aussi le temps d'analyse et la possible erreur humaine.
- Par pixel : chaque pixel est classifié individuellement
- Par objet : l'image est découpée objet, chaque objet est un ensemble de pixels qui sont voisins et spectralement homogènes

On conclut donc que la classification d'images satellites est dépendante de l'humain, ce qui veut dire qu'on peut avoir une part d'erreur humaine qui n'est pas négligeable. De plus, dans chaque méthode le temps de définition ou de validation des classes est élevé, et une étude de la zone étudiée doit être réalisée au préalable. Par exemple, un algorithme peut détecter de la végétation, mais le scientifique voudra peut-être analyser sa diversité et donc l'étudier au préalable pour donner les bonnes informations.

La cliente voudrait donc, grâce à un algorithme permettre de simplifier ce travail d'analyse.

2

OBJECTIFS DU PROJET

2.1 OBJECTIF PÉDAGOGIQUE

Ce projet a d'abord un but éducatif. En effet il nous permet d'apprendre à appliquer des algorithmes de deep-learning pour classer les objets.

Nous utilisons des technologies nouvelles, par exemple les bibliothèques comme Keras, ou le langage Python et des technologies indispensables à l'analyse et le traitement d'images.

De plus l'analyse d'image ici est indispensable et demande une analyse approfondie des fichiers que l'on utilise.

2.2 OBJECTIF DU CLIENT

L'algorithme à développer devrait pouvoir reconnaître des objets sans appui de l'humain dans une analyse préalable. L'objectif de la cliente est d'obtenir un programme capable de reconnaître des objets depuis des images satellitaires tels que : la forêt, l'eau, la mer, les habitations, la route, etc.

Il serait intéressant de commencer par un algorithme qui puisse reconnaître les labels demandés par l'utilisateur, puis que l'algorithme reconnaisse automatiquement ces différents labels avec une marge d'erreur la plus petite possible.

L'algorithme devra pouvoir classifier tout type d'objet en utilisant tout type d'images ou base de données. Il devra être pré-entraîné et sauvegardé pour un gain de temps maximal.

3

PÉRIMÈTRE DU PROJET

A termes, nous devons développer sur la base d'un algorithme de Deep Learning, un algorithme capable d'utiliser tous type de données et classifier les images.

En commençant par la classification d'images simples, petites, contenant seulement une classe. Ensuite nous développerons l'algorithme pour analyser des images contenant plusieurs types d'objets. Pour finir il serait intéressant de pouvoir créer un résultat graphique qui définie des polygones ou zones où se trouvent les objets.

L'algorithme doit pouvoir s'adapter à tous types de données entrée : des classes définies sous formes de polygones sous fichier CSV, des images seulement classées par classes, des images contenant plusieurs classes, des images non classées.

L'algorithme doit pouvoir avoir une précision la plus grande possible. Que ce soit avec une petite base de données ou un grand nombre de données.

4

DESCRIPTION FONCTIONNELLE DES BE-SOINS

Fonctionnalité	Charger des images
Objectif	Récupérer les données des images enregistrées sous formats différents
Description	Des images de formats, de représentation de couleurs, de spectres différents doivent pour être lues et normalisées dans une format générique pour le calcul
Contraintes et règles métier	La présence des fichiers et le format doivent être vérifiés avant le chargement
Priorité	Indispensable

Fonctionnalité	Création de la base de données
Objectif	Choisir le type d'images utilisés en couleur ou en niveau de gris Séparer les images de test et les images d'entraînement
Description	L'utilisateur choisi le type d'images et la répartition entre les images d'entraînement et les images de test L'algorithme récupère les labels et prépare les données qui conviennet au modèle de Deep Learning
Contraintes et règles métier	Vérifier les paramètres comme le pourcentage de répartition Vérifier que les données des images sont bien chargées
Priorité	Indispensable

Fonctionnalité	Création de modèles de Deep Learning
Objectif	Proposer un panel de modèles de Deep Learning
Description	L'algorithme doit créer un réseau de neurone adapté à la situation, assembler ses différentes couches et le compiler
Contraintes et règles métier	Créer un réseau de neurone performant en utilisant des fonctionnalités délivrées par la bibliothèque Keras
Priorité	Indispensable

Fonctionnalité	Entraînement
Objectif	Utiliser les données et le modèle préalablement créés pour entraîner le réseau de neurones
Description	Utiliser le modèle choisi en lui délivrant les images et les labels adéquats
Contraintes et règles métier	Choisir les bons paramètres (epoques, étapes de validations, ...)
Priorité	Indispensable

Fonctionnalité	Test de précision
Objectif	Obtenir une précision concrète et représentative du niveau de reconnaissance du modèle
Description	Utiliser le modèle pré-entraîné ainsi que les données de test préalablement séparées afin de délivrer un pourcentage de précision
Priorité	Haute

Fonctionnalité	Charger Polygones
Objectif	Récupérer pour chaque label les données représentant les polygones de chaque image
Description	Frabriquer un set de données contenant les coordonnées des polygones de l'image
Contraintes et règles métier	Utiliser un fichier au format CSV
Priorité	Moyenne

Fonctionnalité	Exploiter les polygones
Objectif	Obtenir les coordonnées de pixels internes au polygone
Description	Savoir identifier les pixels se trouvant dans le polygone
Contraintes et règles métier	Utiliser les polygones
Priorité	Moyenne

Fonctionnalité	Isoler un polygone sur une image
Objectif	Créer une matrice représentant le polygone sur l'image
Description	Utiliser les données générés précédemment par l'exploitation des polygones et sélectionner les pixels nous intéressant
Priorité	Moyenne

Fonctionnalité	Test sur des image hétérogène
Objectif	Reconnaitre différents objets sur une seule image
Description	Créer un algorithme permettant de reconnaitre l'ensemble des objets présents sur une seule image
Contraintes et règles métier	Très dur à réaliser
Priorité	Basse

DÉLAIS DE LIVRAISON

5.1 DATE

Le projet doit être finalisé et rendu le 29 mars 2019. L'algorithme doit être découpé de façon à pouvoir utiliser tous type de données et l'adapter.

5.2 USERS STORIES

5.2.1 SPRINT 0 - 11 AU 15 FÉVRIER

User Story	Réalisation
En tant que développeur je connais l'utilisation des images	Sarah et Paco
En tant que développeur je connais les algorithmes existants	Nathan et Kevin
En tant que développeur je défini l'environnement de développement	Equipe
En tant que client je connais l'avancée du projet	Equipe

5.2.2 SPRINT 1 - 4 AU 8 MARS

User Story	Réalisation
En tant que développeur j'étudie l'algorithme Tensorflow	Sarah Nathan
En tant que développeur j'étudie l'algorithme VGG et le fine tuning	Nathan et Sarah
En tant que développeur j'étudie l'algorithme développé pour Kaggle	Sarah, Nathan et Kevin
En tant que développeur je développe un premier algorithme avec Keras	Sarah, Nathan
En tant que client je connais l'avancée du projet	Sarah et Nathan
En tant que client je souhaite sauvegarder le modèle pré-entraîné	Nathan

5.2.3 SPRINT 2 - 11 AU 15 MARS

User Story	Réalisation
En tant que client je souhaite que les données soient réparties équitablement	Paco
En tant que client je souhaite que les données soient utilisées en niveau de gris	Kevin
En tant que client je souhaite pouvoir tester la précision de l'algorithme	Sarah
En tant que client je souhaite disposer d'un algorithme adapté à mes données	Nathan
En tant que client je souhaite obtenir la précision de l'algorithme pour plusieurs paramètres	Kevin et Paco
En tant que client je souhaite pouvoir découper des images avec chevauchement	Sarah et Nathan
Cahier des charges	Sarah et Nathan
En tant que client je connais l'avancée du projet	

6

RESSOURCES

Adresse mail du groupe : sarahbrood@gmail.com

GitLab : https://gitlab.com/Garoli/projet_s4_images_satellites

SOURCES

- Kaggle : [Kaggle Sattelite Imagery Feature Detection](#)
- Tensorflow : [Tensorflow et l'apprentissage profond, sans les équations différentielles \(Martin Görner\)](#)
- Télédétection et Méthode de classification : [Travaux Pratiques de télédétection spatiale, Antoine DENIS, 2013, Arlon Campus Environnement, Université de Liège, Belgique](#)
- Images satellites : [Les espaces littoraux : gestion, protection, aménagement, Composition colorée d'une image satellite](#)
- Classification et analyse des images : [Ressources naturelles Canada](#)