

Détection et restitution du réseau routier sur des images

Modalités

Ce projet est à réaliser en trinôme. Vous déposerez sur la FORGE une archive (.zip ou .tar.gz) contenant le code source de votre projet ainsi qu'un rapport synthétique du projet (nombre de pages libre mais impérativement format pdf) détaillant la conception de votre algorithme, les difficultés rencontrées et comment vous les avez résolues. Vous tacherez également à prouver, par écrit, que votre programme est "bon" suivant les principes que nous avons vu durant le cours (Complexité, exactitude, etc). Vous indiquerez finalement le nombre d'heures passées sur les différentes étapes par chaque membre du groupe (gestion de projet).

Vous pouvez utiliser la plate-forme FORGE afin d'héberger votre projet et suivre son développement plus facilement pour l'ensemble du groupe. Vous la trouverez à l'adresse suivante

<https://forge.telecomnancy.univ-lorraine.fr>

Dans ce cas, votre projet devra être un sous-projet du projet TOP 2015¹. Vous ne devez pas oublier également de donner les pleins droits aux enseignants de TOP²

Vous pouvez également utiliser la plate-forme ARCHE de l'université de Lorraine afin de déposer vos sources (codes et rapport) sur la page contenant le matériel initial. Vous trouverez cela à l'adresse suivante

<http://arche.univ-lorraine.fr/mod/assign/view.php?id=312655>

Rendu de projet avant le 7 Janvier 2016 à 17 : 00
(aucune soumission en retard ne sera acceptée)

Ne trichez pas ! Ne copiez pas ! Ne plagiez pas ! Si vous le faites, vous serez lourdement sanctionnés. Nous ne ferons pas de distinction entre copieur et copié. Vous n'avez pas de (bonnes) raisons de copier. De même, vous **ne devez pas utiliser un produit clé en main** trouvé sur internet.

1. <https://forge.telecomnancy.univ-lorraine.fr/projects/top-2015>

2. Martin DELACOURT, Olivier FESTOR, Francesco GIOVANNINI et Sébastien DA SILVA

Présentation du Problème

Généralités

Dans la cartographie et l'information spatiale, l'analyse d'image sert, en partie, à reconnaître les objets qui composent l'image mais aussi leur géométrie. Ces objets peuvent être des maisons, des arbres, des fleuves ou des routes. Il est important de posséder des outils permettant le traitement automatique des tâches de reconnaissance afin de pouvoir construire rapidement des bases de données et à moindre coût car dans ce cas, plus l'humain intervient dans le processus, plus le temps de traitement et le coût augmentent.

Depuis de nombreuses années, la reconnaissance du réseau routier et sa restitution sont un enjeu de recherche. La littérature abondante sur le sujet en atteste, et les outils proposés évoluent sans cesse afin de perfectionner la détection automatique du réseau routier. Et dans la grande majorité des études, la reconnaissance de ce réseau s'appuie sur des connaissances a priori de ce dernier. La restitution consiste alors à traiter les résultats de la détection et à fournir un réseau routier valide pour les connaissances que nous en avons.

Questionnement

Pour ce travail, vous devez tout d'abord étudier les deux publications qui vous sont proposé en annexe, à savoir l'extrait du mémoire de magister de Haouzi B. et l'article de Airault S. et Jamet O., ceux-ci devraient vous permettre de mieux cerner les connaissances a priori évoquées plus haut. Ensuite, vous serez amené à proposer votre propre algorithme de détection de route que vous aurez calibré sur une série d'images proposée dans le fichier joint, nommé **ImagesTests**. Dans celles-ci, les routes sont exclusivement représentées en noir, mais vous ne devez en aucun cas baser votre détection sur ce critère simple. Nous pouvons être amenés à proposer d'autres images sans cette contrainte et votre algorithme devra tout de même être opérant. Un autre dossier, nommé **ImagesReelles**, propose de vraies données uniquement à titre informatif, même si vous pouvez y mesurer la puissance de votre algorithme. Enfin vous devez proposer une représentation graphique des routes que vous avez détectées et l'écart avec l'image initial.

Pour vous aider dans votre tâche, il vous est fourni une API dotée de deux fonctions dont voici les prototypes :

```
def ImageWrapper.getImage() : Array[Array[Int]]
```

```
def ImageWrapper.saveImage(outputFile) : Boolean
```

L'API est contenue dans le fichier .jar fourni en annexe, sa documentation ainsi qu'un exemple d'utilisation peuvent être trouvés à l'adresse suivante <http://tncytop.github.io/top-roadddetection/doc/com/tncy/top/image/ImageWrapper>

Lisez attentivement la documentation pour comprendre comment utiliser l'API

Les instructions pour installer l'API dans ScalaIDE se trouvent à l'adresse : <http://tncytop.github.io/top-roaddetection/installation.html>

Fonctions utiles pour l'écriture de votre algorithme

Pour vous aider dans votre tâche, vous pouvez écrire une fonction permettant de dupliquer un tableau dont le prototype est de la forme

```
def copy(src : Array[Array[Int]]) : Array[Array[Int]]
```

Avant de détecter les routes, il est d'usage de transformer l'image afin de la faire apparaître en niveau de gris. Vous pouvez, pour ce faire, transformer directement le tableau issu de l'image.

```
def greyLevel(src : Array[Array[Int]]) : Array[Array[Int]]
```

Une fois l'image en niveau de gris, vous devez écrire une fonction permettant de détecter les routes.

```
def edgeDetection(src : Array[Array[Int]]) : Array[Array[Int]]
```

Après avoir détecté les routes, vous devez utiliser la fonction `saveImage` afin de produire votre propre fonction permettant de sauvegarder l'empreinte des routes issues de l'image initiale

```
def traceStreets(src : Array[Array[Int]]) : Array[Array[Int]]
```

Finalement, produisez une fonction sauvegardant une image superposant l'image initiale et les routes que vous avez détectées.

```
def superImpoStreets(background : Array[Array[Int]], street :  
    Array[Array[Int]]) : Array[Array[Int]]
```

Point sur la notation

Lors de la rédaction de votre rapport et du développement de votre algorithme, vous vous emploierez à mettre en avant les connaissances acquises lors du module de TOP. Des soutenances de groupes de projet seront organisées à une date ultérieure et vous serez jugés sur la qualité de votre programme, celle de votre rapport et votre capacité à expliquer son fonctionnement.

Il est attendu que tous les groupes étudient leur algorithme de détection et prouvent que leur code est un "bon" code. Pour cela, vous vous interrogerez

Projet TOP

sur sa **simplicité**, son **efficacité**, sa **stabilité** et son **exactitude**. De même, il sera primordial que chaque membre du groupe puisse interpréter/expliquer chaque ligne du code ou du rapport. Dans le cas contraire, la note du trinôme entier sera dépréciée.

Enfin, si le temps vous le permet, vous pouvez proposer d'autres algorithmes de détection mais toujours en démontrant leur pertinence.