

LAB 2 IAA

Auteur : Miguel Jalube / Michael Gogniat

Date : 15.04.2024

Objectif

Développer une solution capable de reconnaître une ligne à suivre pour un véhicule autonome en lui indiquant 2 points sur celle-ci.

Choix du dataset

Nous sommes partis sur approche de segmentation de l'image afin de détecter les pixels représentant la ligne. Comme il n'y a pas 2 uniques points juste mais une multitude, labéliser à la main aurait été très pénible, c'est pourquoi nous avons cherché un dataset d'entraînement similaire. Ce qui se rapprochait le plus était des images de la route, où les lignes de signalisations correspondent à la ligne que nous cherchons.

<https://www.kaggle.com/datasets/trainingdatapro/roads-segmentation-dataset>



Afin d'avoir des données similaires à notre cas d'utilisation nous les avons redimensionnées en 200x200 en noir et blanc.

Nous avons utilisé un second dataset de test pour voir les résultats dans notre cas d'utilisation. Celui-ci est constitué de 2 sets de données que nous avons créés. Le premier de difficulté moyenne en intérieur avec des reflets et le deuxième plus difficile sur un sol en extérieur.



Architecture du modèle

Comme discuté et validé en classe avec l'assistant, nous nous sommes inspirés d'un notebook utilisant les données sur kaggle. Nous avons modifié le notebook afin de correspondre à nos besoins.

<https://www.kaggle.com/code/bryamblasrimac/segmentation-multiclass-unet-iou-98-30>

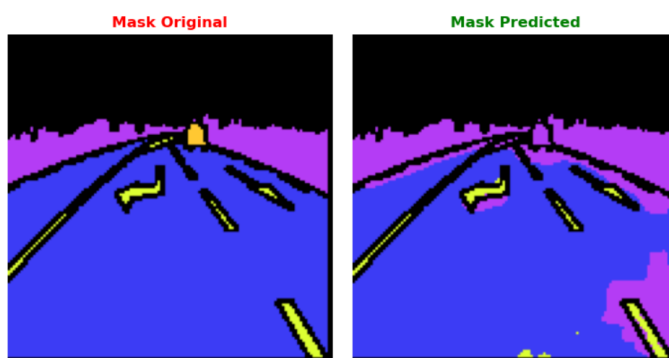
Afin de pouvoir classifier si un point de l'image appartient ou non à la ligne, un modèle de segmentation est une des meilleures idées, le modèle utilisé est Unet de `segmentation_models_pytorch`, la partie encoder du réseaux est gelée afin de faciliter l'entraînement du modèle.

Le problème possède 5 classes : route, voiture, panneaux, marquage sur la route et paysage mais seule la classe marquage sur la route nous intéresse, afin de ne pas trop changer la structure du code nous avons modifié les poids de cette classe pour la rendre bien plus importantes.

Analyse des résultats

Le modèle donne un score IOU (utilisé pour la segmentation d'image) de 80% ce qui est bien moins bon que dans le notebook original, cela s'explique par 2 raisons :

- Réduction de la taille de l'image et en noir et blanc
- L'objectif est de bien prédire la classe des marquage sur la route, mais il accorde moins d'importance au autres



On peut vérifier que les lignes sont assez bien reconnues mais qu'il fait plus d'erreur sur les frontières entre route et paysage, ce qui n'est pas un problème dans notre cas.

Prédictions

Maintenant que nous avons un modèle supposé reconnaître les lignes blanches au sol, il faut le tester en générant 2 points sur nos propres images.

Afin d'avoir le plus de chance de prédire un point juste, nous avons pris des points qui maximisent le masque d'activation pour la classe.

Pour ne pas avoir 2 pixels trop proches (qui ne pourraient pas fournir une direction), nous prenons 2 bandes horizontales de quelques pixels de haut. Sur chacune nous prenons le pixel qui a l'activation la plus élevée. Sachant que le drôle suit la ligne nous sommes donc sûr que la ligne traversera les 2 bandes si on les prend en bas de l'image.

Afin d'évaluer l'accuracy de notre modèle, il faut générer des points sur toutes nos images et compter nombre de résultats correct à la main car ces images ne sont pas labellisées.

Première situation en intérieur, 47 images :

16 erreurs pour 94 points

Accuracy : 0,83



Un exemple ou les points sont bien placé et un ou ou le premier point à trop à gauche.

Dans ce test toutes les erreurs sont dues à un reflet, ce qui se comprend contre ce n'est pas un cas qui existait sur un route, ils pensent donc qu'il s'agit d'un marquage au sol.

Deuxième situation extérieur, 34 images :

37 erreurs pour 68 points

Accuracy : 0,46



L'accuracy est moins bonne dans le 2ème cas, nous voyons que le modèle est perturbés par un sol qui n'est pas lisse et il a du mal à reconnaître la ligne.

Conclusion

L'entraînement du modèle sur un dataset routier nous a permis d'avoir un assez bon modèle, mais celui est sensible à des conditions comme les reflets ou la structure de du sol. Dans le cas où le sol est lisse et sans reflets, il devrait permettre à un drone de suivre la ligne mais pour des cas plus difficiles il faudrait diversifier le set d'entraînement.