

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

TRAVAIL PRATIQUE 1

Réalisation d'une collecte de données

*CIV8760 : Gestion des données
en transport*

Chargé de TP :
Guillaume NEVEN

Automne 2024



1 Introduction

Ce devoir porte sur l'exploration et l'évaluation de différentes méthodes de collecte de données de trafic, en particulier la surveillance des activités des véhicules et des vélos sur la rue Saint-Denis. L'objectif principal est de fournir des comptages horaires pour les vélos, les voitures et les camions. Dans la seconde partie, vous devrez également effectuer une vraie collecte de données et une comparaison entre le comptage manuel et la vision par ordinateur automatisée.

2 Conception d'une campagne de collecte de données

Vous devez concevoir une campagne de collecte de données pour surveiller le trafic sur la rue Saint-Denis, entre Mont-Royal et Boulevard Crémazie E. La ville de Montréal souhaite surveiller à la fois les véhicules et les vélos, en particulier parce que cette section fait partie du "Réseau Express Vélo" (REV).

De plus, la ville a demandé s'il était possible d'inclure le ratio de personnes portant des casques. Pour chaque méthode, fournissez une réponse rapide.

2.1 Méthodes de collecte de données

Pour obtenir des comptages précis, plusieurs méthodes peuvent être utilisées :

(a) Détecteurs physiques :

- **Boucles inductives** : Elles sont intégrées dans la surface de la route et détectent les changements d'inductance causés par la présence de véhicules. Elles peuvent différencier les types de véhicules en fonction du changement d'inductance.
- **Caméras** : Utilisées pour le comptage visuel soit manuellement, soit avec des algorithmes de vision par ordinateur.
- **Capteurs radar** : Détectent les véhicules en se basant sur l'effet Doppler et peuvent fournir des informations sur la vitesse.
- **Capteurs infrarouges** : Comptent les véhicules en mesurant les interruptions dans un faisceau infrarouge.

(b) Fournisseurs de données :

- **Système de Positionnement Global (GNSS)** : Fournit des données basées sur la localisation, mais peut nécessiter une intégration avec d'autres méthodes pour un comptage précis.
- **Données de télécommunications** : Estimations des patrons de déplacements basés sur les signaux des téléphones mobiles et les données de localisation.

(c) **Basé sur la simulation :**

- **Modèles de simulation du trafic :** Utilisent des données historiques et des modèles informatiques pour prédire le flux et la densité du trafic. Requiert une calibration précise avec les données réelles.

Pour chacune des méthodes listées, expliquez comment vous pouvez obtenir des comptages par catégorie, avec des références à des projets existants dans la littérature. Ensuite, comparez les méthodes en termes de coût, temps, précision, disponibilité, et toute autre caractéristique pertinente, et recommandez la méthode la plus adaptée (ou une combinaison de méthodes) pour cette tâche.

3 Collecte de données

Pour cette seconde tâche, vous avez été mandaté pour effectuer une collecte de données en conditions réelles et un traitement des données. Vous devez compter tous les véhicules passant dans une seule direction et estimer leur vitesse. Vous effectuerez un comptage manuel et automatique en utilisant la vision par ordinateur, et comparerez leurs performances.

3.1 Configuration de la collecte de données

Sélectionnez un emplacement pour la collecte de données, idéalement un pont duquel vous pouvez placer une caméra aussi perpendiculairement à la route que possible. Enregistrez au moins une heure de séquences vidéo pendant les heures de pointe en utilisant une caméra vidéo sur un trépied pour minimiser le mouvement. Si une caméra n'est pas disponible, vous pouvez en louer une à Polytechnique.

Documentez l'emplacement choisi et le processus de configuration, en expliquant pourquoi ce site particulier a été sélectionné. Assurez-vous que votre documentation comprend des détails sur la façon dont la caméra a été positionnée. Ajoutez aussi une image issue du flux vidéo.

3.2 Post-traitement des données

Une fois que vous avez les séquences, vous comparerez les deux méthodes de post-traitement pour les deux différentes tâches (comptages de véhicules et vitesses) :

- **Comptage manuel :** Comptez les véhicules manuellement pendant 5 minutes (donc minimum 12 fois sur une heure). Développez une méthode pour estimer les vitesses des véhicules et appliquez-la à au moins 12 véhicules. Présentez votre méthode et hypothèses.



Figure 1: Exemple d'une configuration de la caméra sur un pont

- **Vision par ordinateur :** Utilisez YOLO (You Only Look Once) pour compter les véhicules et estimer les vitesses. Créez deux scripts : un pour le comptage et un pour l'estimation des vitesses, en vous inspirant des guides d'Ultralytics (Comptage , Vitesse).

4 Comparaison des méthodes

Comparez les résultats du comptage manuel et de YOLO en traçant le nombre de véhicules enregistrés en fonction du temps. Analysez les différences et commentez les éventuelles divergences. Tracez également la distribution des vitesses pour les deux méthodes : histogrammes pour YOLO et points pour le comptage manuel.

Discutez de la méthode la plus précise et justifiez vos conclusions. Suggérez des améliorations si nécessaire. Incluez une analyse des avantages et des inconvénients de chaque méthode. N'hésitez pas à accompagner votre analyse de tableaux ou de graphiques supplémentaires.

5 Tutoriel YOLO

Le projet se déroulera en deux sessions. La première session comprendra une démonstration de YOLO et un aperçu des tâches. La deuxième session sera consacrée aux questions techniques. Par conséquent, assurez-vous que votre collecte vidéo et instal-

lation YOLO sont effectuées avant la deuxième session du 20 septembre.

6 Soumission du rapport

Complétez le devoir en groupes de 2 personnes. Le rapport pour la Tâche 1 doit être concis, limité à 8 pages, en mettant l'accent sur la conception et l'analyse des méthodes de collecte de données. La Tâche 2, étant plus technique, n'a pas de limite stricte de longueur, mais doit être claire et ciblée.

Soumettez le rapport au format PDF d'ici le 3 octobre à 23h59 sur Moodle. Assurez-vous que le rapport est exempt d'erreurs grammaticales et comprend des graphiques précis et des explications claires. Le code doit être soumis, soit imprimé en PDF ou sous forme de fichier .py. Des points seront retirés pour les erreurs de rédaction et les inexactitudes dans l'analyse des données. Si un modèle de langage est utilisé (par exemple, ChatGPT), vous devez divulguer son utilisation précise. Le barème est fourni dans le tableau 1.

Table 1: Échelle de notation

	Tâche	Points
1	Conception d'une campagne de collecte de données	30
1.1	Revue	20
	Exemples de détecteurs physiques	5
	Solution de détecteurs physiques	2
	Exemples de fournisseurs de données	3
	Solution de fournisseurs de données	2
	Exemples de simulation	1
	Solution de simulation	2
	Faisabilité des ratios de casques	5
1.2	Analyse	10
	Comparaison entre les méthodes	5
	Qualité et innovation de la solution	5
2	Collecte en conditions réelles	40
2.1	Configuration	9
	Sélection du site	5
	Respect des règles d'enregistrement	4
2.2	Post-traitement	9
	Méthode computer vision	6
	Méthode d'estimation des vitesses	3
2.3	Analyse	22
	Graphiques	3.0
	Mise en évidence des différences	6.0
	Critique des méthodes	7.0
	Améliorations proposées	6.0
	Total	70