

Devoir 1

Les réponses doivent être rendues de préférence en format électronique sur moodle ou en format papier avant le 2 octobre. Veuillez faire un effort de rédaction et d'explication de vos réponses et vous assurer de la qualité de vos figures (la présentation compte pour 2.5/20).

Exercice 1

(9 Pts)

Un ensemble de trajectoires réelles issues de l'ensemble de données publiques du projet NGSIM collecté sur l'autoroute I 80 entre 16h00 et 16h15 (disponible sur moodle). Les trajectoires de 15 véhicules circulant les uns derrière les autres dans la voie à gauche de la voie plus à droite ont été extraites. Chaque trajectoire d'un véhicule est enregistrée dans un fichier csv (`vehicule-x.csv` où x est l'identifiant du véhicule). Chaque fichier contient 5 colonnes (toutes les coordonnées sont mesurées en pieds):

1. temps (en nombre d'images, à intervalles réguliers de 0.1 s)
2. coordonnées x (référence globale NAD83) (ft)
3. coordonnées y (référence globale NAD83) (ft)
4. coordonnées longitudinales (par rapport à la section de route dans la direction de la circulation)
5. coordonnées latérales (par rapport à la section de route dans la direction de la circulation)

L'objectif de ce travail est de faire des calculs de variables macroscopiques sur un ensemble de données microscopiques réelles. Veuillez répondre aux questions suivantes:

1. Tracer les trajectoires de ces véhicules dans un diagramme espace-temps (en supposant un déplacement à vitesse constante entre les positions connues) (1 Pt).
2. En commençant à compter avec le premier des véhicules observés, soit $N(x, t)$ le nombre de véhicules passés en un point x à l'instant t : tracer $N(x, t)$ en fonction du temps au point $x = 600$ pieds et en fonction de la distance à l'instant $t = 100$ s (soit $t = 1000$ images). Pour ces 15 véhicules, calculer le temps inter-véhiculaire moyen et le débit correspondants au point $x = 600$ pieds, la distance inter-véhiculaire moyenne et la densité correspondants à l'instant $t = 100$ s. (3 Pts)
3. En considérant l'espace spatio-temporel A de section de route délimitée par les coordonnées 100 et 1600 pieds, et les instants 10 et 150 s (incluant le premier et dernier instant de suivi de l'ensemble des véhicules), calculer le débit, la densité et la vitesse moyenne spatiale selon leur définition généralisée sur l'espace A (définitions généralisées d'Edie). Tracer la surface $N(x, t)$ sur A . (5 Pts)

Exercice 2

(8.5 Pts)

Cet exercice vise à explorer des données réelles collectées par des boucles de circulation. Pour cela, vous allez utiliser les données disponibles sur le site des données publiques de circulation de la Californie ("Freeway Performance Measurement System" PeMS). Vous pouvez télécharger un ensemble de données sur moodle (le fichier

d04_text_station_5min_2018_02_01.txt correspond aux moyennes sur 5 min de toutes les stations le 1er février 2018 dans la région 4 autour de Baie de San Francisco) ou vous enregistrer sur le site pour choisir votre ensemble de données (suivre le lien "Clearinghouse" pour télécharger des données horaires archivées sur un mois). Le format des données est le suivant (tiré du site PeMS, en anglais):

Name	Comment	Units
Timestamp	Date of data as MM/DD/YYYY HH24:MI:SS. Note that the indicates the beginning of the summary period. For example, a time of 08:00:00 reports measurements from between 08:00:00 and 08:04:59.	
Station	Unique station identifier. Use this value to cross-reference with Metadata files.	
District	District #	
Freeway #	Freeway #	
Direction of Travel	N S E W	
Lane Type	The type of lane (for example, ML=Mainline, FR=Off-ramp, OR=On-ramp, HV=High Occupancy Vehicle, CD=Coll/Dist, FF=Freeway-to-Freeway)	
Station Length	Segment length covered by the station in miles/km.	
Samples	Total number of samples received for all lanes.	
% Observed	Percentage of individual lane points at this location that were observed (e.g. not imputed).	%
Total Flow	Sum of flows over the 5-minute period across all lanes. Note that the basic 5-minute rollup normalizes flow by the number of good samples received from the controller.	Veh/5-min
Avg Occupancy	Average occupancy across all lanes over the 5-minute period expressed as a decimal number between 0 and 1.	%
Avg Speed	Flow-weighted average speed over the 5-minute period across all lanes. If flow is 0, mathematical average of 5-minute station speeds.	Mph
Lane N Samples	Number of good samples received for lane N. N ranges from 1 to the number of lanes at the location.	
Lane N Flow	Total flow for lane N over the 5-minute period normalized by the number of good samples.	Veh/5-min
Lane N Avg Occ	Average occupancy for lane N expressed as a decimal number between 0 and 1. N ranges from 1 to the number of lanes at the location.	%
Lane N Avg Speed	Flow-weighted average of lane N speeds. If flow is 0, mathematical average of 5-minute lane speeds. N ranges from 1 to the number of lanes	Mph
Lane N Observed	1 indicates observed data, 0 indicates imputed.	

1. Choisir une station avec des conditions de circulation fluide et saturée, puis calibrer deux fonctions (modèles) proposées dans la littérature pour la relation du diagramme fondamental (faire une seule calibration par modèle, par exemple de la

relation entre la vitesse moyenne et la densité). Tracer les 3 relations bi-variées des variables macroscopiques (présentant les données brutes et les modèles). Commenter l'ajustement. (6.5 Pts)

2. Pour la même station, représenter la relation entre le taux d'occupation et la densité. Commenter. (2 Pts)