

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 54726 A1** (51) Cl. internationale : **G06K 9/00; G06K 9/62; G06Q 50/26**
- (43) Date de publication : **28.04.2023**

-
- (21) N° Dépôt : **54726**
- (22) Date de Dépôt : **26.10.2021**
- (71) Demandeur(s) : **Université Internationale de Rabat, Parc Technopolis Rabat-Shore, Campus universitaire UIR, Rocade Rabat-Salé, Sala El Jadida, 11100 SALA EL JADIDA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **Ghohho Mounir ; CHAROUH ZAKARIA ; EZZOUHRI AMAL ; GUENNOUN ZOUHAIR**
- (74) Mandataire : **Bouya Mohsine**

-
- (54) Titre : **Méthode pour l'analyse de l'impact de la présence d'un mécanisme de contrôle sur le comportement des conducteurs de véhicules**
- (57) Abrégé : L'invention porte sur un framework logiciel combinant les techniques de l'ingénierie de données et du machine learning permettant d'étudier l'effet de la présence de l'agent de police sur le comportement de conduite. L'invention consiste en l'utilisation des données issues par le crowdsourcing reportant la présence d'un mécanisme de contrôle de tout genre (radar, point de contrôle) par des techniques de web-scraping et de filtrage de données, pour l'obtention des coordonnées GPS de ces emplacements, et d'un autre coté sur des plates-formes de navigation routière pour l'obtention des informations décrivant les types de route des points obtenues, et les vitesses moyennes correspondantes. Ainsi, et pour chaque point contrôlé, nous appliquons un mécanisme de recherche sur un emplacement adjacent (à 500 mètres) qui n'est pas contrôlé, et qui partage les mêmes caractéristiques. Ainsi étudions la distribution de l'écart des vitesses moyennes entre chaque paire de points.

Méthode pour l'analyse de l'impact de la présence d'un mécanisme de contrôle sur le comportement des conducteurs de véhicules

Domaine de l'invention

La présente invention appartient au domaine de systèmes de transport intelligents.

Problème technique

Il existe différentes façons d'agir sur le comportement des conducteurs et de contrôler la vitesse du trafic. Celles-ci incluent des mesures telles que l'aménagement des rues, les campagnes publicitaires et la présence d'agent de la police. Le renforcement des points de contrôle est naturellement une considération majeure dans toute tentative de contrôle de la vitesse du trafic. Malheureusement, il existe peu de preuves de l'efficacité de ces mesures. Les quelques recherches qui ont été entreprises se sont concentrées principalement sur les routes, tandis que le problème de la mise en application dans les zones urbaines a été peu traité. Des études ont conclu qu'il était bien établi que la présence d'un symbole de présence policière (par exemple une voiture de police) réduirait la vitesse des véhicules et que cette réduction peut être maintenue pendant un certain temps après que les véhicules ont dépassé le symbole de présence.

Malheureusement, il n'existe pas un mécanisme efficace qui permet de faire une étude empirique sur l'impact de la présence d'un agent de police sur le comportement de conduite. D'une autre part, il est essentiel d'étudier l'effet de mémoire, c'est à dire vérifier si les conducteurs changent leur comportement dans des endroits où ils ont aperçu dans le passé un agent de police.

Le mécanisme le plus efficace pour remédier à cette problématique s'agit de mettre en place une couverture dense de points de contrôle, or, cette solution reste non optimale à cause du coût élevé qui est lié à cela.

Résumé de l'invention

L'invention porte sur un framework logiciel combinant les techniques de l'ingénierie de données et du machine learning permettant d'étudier l'effet de la présence de l'agent de police sur le comportement de conduite. L'invention consiste en l'utilisation des données issues par le crowdsourcing reportant la présence d'un mécanisme de contrôle de tout genre (radar, point de contrôle) par des techniques de web-scraping et de filtrage de données, pour l'obtention des coordonnées GPS de ces emplacements, et d'un autre côté sur des plates-formes de navigation routière pour l'obtention des informations décrivant les types de route des points obtenues, et les vitesses moyennes correspondantes. Ainsi, et pour chaque point contrôlé, nous appliquons un mécanisme de recherche sur un emplacement adjacent (à 500 mètres) qui n'est pas contrôlé, et qui partage les mêmes caractéristiques. Ainsi étudions la distribution de l'écart des vitesses moyennes entre chaque paire de points.

Description du mode de réalisation de l'invention

Notre framework repose sur les données crowdsourcing issues de l'application mobile « Waze », nous appliquons les techniques d'ingénierie de données, à savoir de Web-scraping, pour extraire à partir des informations figurant la carte. Des techniques de filtrage de données sont appliquées sur ces données pour ne choisir que les alertes relatives aux mécanismes de contrôle en enlevant toutes les autres alertes (e.g. accidents, véhicule arrêté au bord de la route, travaux). Le framework utilise la API de TomTom pour sortir toutes les informations qui décrivent un emplacement donné sur une route.

Nous utilisons ainsi un modèle de machine learning pour la prédiction d'un point adjacent et qui partage les même caractéristiques, le modèle machine learning classifie un emplacement donné, et choisi entre tous les points de la carte qui sont à un rayon de 500 mètres, l'emplacement le plus similaire (e.g. même boulevard, même type de route, même sens). Ainsi le framework continue à enregistrer les vitesse moyennes de chaque paire de point GPS toutes les 5 minutes.

Revendications :

1. Méthode pour l'analyse de l'impact de la présence d'un mécanisme de contrôle sur le comportement de la conduite composé des étapes suivantes :
 - Identification d'un ensemble d'emplacements contrôlés sur une région prédéfinie
 - Identification de l'ensemble des emplacements adjacents à ceux qui sont identifiés à l'étape 1 et qui sont non-contrôlés.
 - Extraction des descripteurs des emplacements étudiés, comme : le type de route, la vitesse maximale autorisée, type de mécanisme de contrôle, distance exacte entre les points étudiés.
 - Collecte des vitesses moyennes des véhicules dans les ensembles identifiés dans les étapes 1 et 2 et annotation des données par le temps de collecte.
 - Modélisation du comportement des conducteurs par machine Learning.

2. Méthode pour l'analyse de l'impact de la présence d'un mécanisme de contrôle sur le comportement de la conduite selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'identification d'un ensemble d'emplacements contrôlés se fait sur la base de contrôle par radar, par mise en place de point de contrôle par agents de polices ou tout type de contrôle.
3. Méthode pour l'analyse de l'impact de la présence d'un mécanisme de contrôle sur le comportement de la conduite selon la revendication 1 caractérisé en ce que les emplacements non contrôlés sont identifiés sur la base des critères de similarité prédéfinis.
4. Méthode pour l'analyse de l'impact de la présence d'un mécanisme de contrôle sur le comportement de la conduite selon la revendication 1 caractérisé en ce que les données sur les emplacements identifiés excluent les alertes sur la circulation telles que les accidents les embouteillages et les travaux.
5. Méthode pour l'analyse de l'impact de la présence d'un mécanisme de contrôle sur le comportement de la conduite selon la revendication 1 caractérisé en ce que le descriptif sur les emplacements identifiés sont extraits à partir d'une source API de cartographie routière.
6. Méthode pour l'analyse de l'impact de la présence d'un mécanisme de contrôle sur le comportement de la conduite selon la revendication 1 caractérisé en ce que les données sur les véhicules passant par les emplacements identifiés sont collectées à partir des outils à libre accès de géolocalisation et du suivi de la circulation routière.
7. Méthode pour l'analyse de l'impact de la présence d'un mécanisme de contrôle sur le comportement de la conduite selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'un algorithme d'apprentissage automatique est activé afin de modéliser la variation de vitesse des conducteurs sur les emplacements non contrôlés.

Figure 1

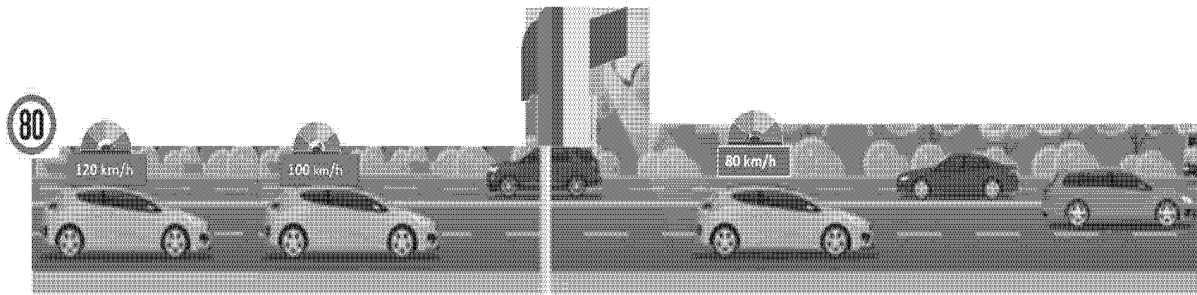


Figure 2

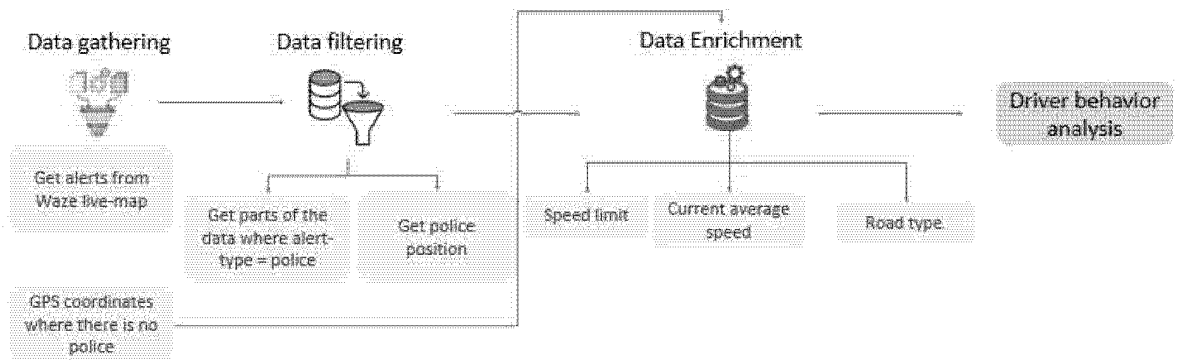
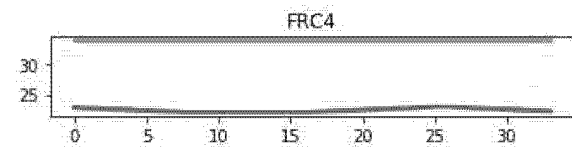
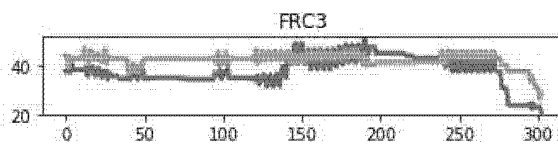
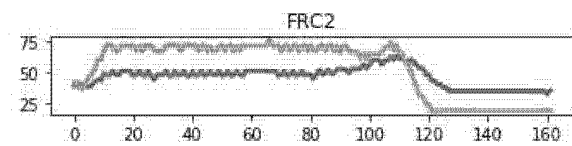
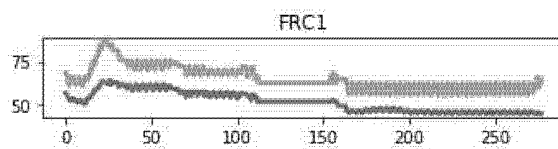
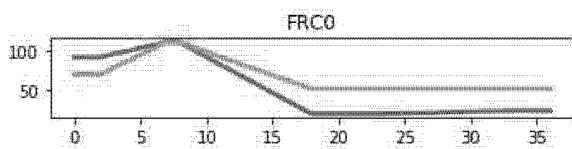
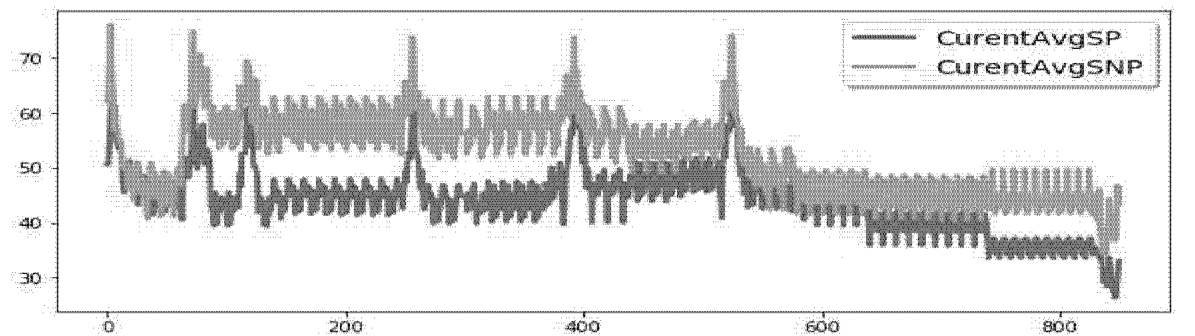


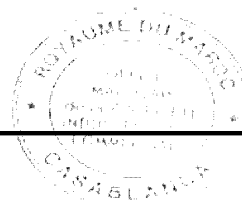
Figure 3



- FRC0 : Autoroute
- FRC1 : route expresse
- FRC2 : route nationale
- FRC3 : route régionale
- FRC4 : route locale

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée
par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 54726	Date de dépôt : 26/10/2021
Déposant : Université Internationale de Rabat	
Intitulé de l'invention : Méthode pour l'analyse de l'impact de la présence d'un mécanisme de contrôle sur le comportement des conducteurs de véhicules	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté	
<input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: Sara AGUENDICH	Date d'établissement du rapport : 01/04/2022
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
2 Pages
- Revendications
7
- Planches de dessin
2 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : G06K9/00 ; G06K9/62 ; G06Q50/26 ;
CPC : G06K9/6276 ; G06K9/6256 ; G06Q50/26 ;

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	CN110490275A ; BEIJING INSTITUTE TECH ; SAIC MOTOR CORP LTD ; 12-11-2019 Abrégé; Description;	1-7
A	CN112101132A ; UNIV NORTHWESTERN POLYTECHNICAL ; 18-12-2020 Abrégé; Description;	1-7
A	CN111696355A ; UNIV CENTRAL SOUTH ; 22-09-2020 Abrégé; Description;	1-7

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-7	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-7	Non
Application Industrielle	Revendications 1-7	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : CN110490275A

D2 : CN112101132A

D3 : CN111696355A

1. Nouveauté

Aucun des documents cités ci-dessus, considéré isolément, ne divulgue une méthode pour l'analyse de l'impact de la présence d'un mécanisme de contrôle sur le comportement de la conduite comprenant l'ensemble des caractéristiques techniques des revendications 1 à 7. D'où l'objet desdites revendications est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue une méthode pour l'analyse du comportement de la conduite composée des étapes suivantes :

- Identification d'un ensemble d'emplacements sur une région prédéfinie ;
- Extraction des descripteurs des emplacements étudiés, comme : le type de route, la vitesse maximale autorisée, type de mécanisme de contrôle, distance exacte entre les points étudiés.
- Collecte des vitesses moyennes des véhicules dans les ensembles identifiés et annotation des données par le temps de collecte.
- Modélisation du comportement des conducteurs par machine learning.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que ladite méthode de la présente demande identifie les emplacements qui sont contrôlés par un mécanisme de contrôle et ceux adjacents qui ne sont pas contrôlés par un mécanisme de contrôle.

Aucun effet technique ne peut être soulevé de ladite différence. Par conséquent, aucun problème technique n'en résulte de la présente demande.

En effet, la modélisation du comportement du conducteur à partir des données identifiées dans un emplacement contrôlé par un mécanisme de contrôle et dans un autre adjacent non contrôlé par un mécanisme de contrôle ne peut pas être considérée comme une solution technique qui résout un problème technique objectif.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'implique pas une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 2-7 ne semblent pas contenir de caractéristiques supplémentaires qui satisfassent aux exigences de l'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 en étant combinées aux caractéristiques de la revendication 1 à laquelle lesdites revendications dépendantes sont liées.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.