

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية و التجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 30918 B1** (51) Cl. internationale : **H04W 4/04**

(43) Date de publication :
02.11.2009

(21) N° Dépôt :
31916

(22) Date de Dépôt :
26.05.2009

(30) Données de Priorité :
30.05.2008 ES 200801638

(71) Demandeur(s) :
TELEFONICA, S.A., GRAN VIA, 28-28013 MADRID (ES)

(72) Inventeur(s) :
LEQUERICA ROCA, Ivan

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **SYSTEME ET METHODE POUR AMELIORER LES COMMUNICATIONS ENTRE VEHICULES**

ABRÉGÉ

5

Système et méthode pour améliorer les communications entre véhicules, dont l'objectif est d'améliorer globalement les communications entre véhicules et leur fournir la sécurité appropriée, par le biais de l'utilisation d'une liaison cellulaire et les capacités de l'opérateur, en incluant IMS, ainsi que par l'utilisation d'un canal cellulaire sécurisé.

DOMAINE DE LA TECHNIQUE

La présente invention concerne le domaine des communications mobiles et sans-fil dans des milieux véhiculaires, et plus particulièrement, un système et une méthode pour sécuriser et rendre plus efficaces les communications entre véhicules, également connues comme communication « VANET » (Vehicular Ad-Hoc Networks) ou V2V (Vehicule to Vehicule), par le biais de l'utilisation du sous-système IMS (IP Multimedia Subsystem).

ÉTAT DE LA TECHNIQUE

Le milieu véhiculaire présente des caractéristiques qui le font spécialement complexe pour le déploiement de communications :

- nombre élevé de nœuds accédant simultanément au réseau,
 - topologie dynamique et très variable au cours du temps ;
 - vitesses élevées des nœuds ;
 - capacités variables des liaisons sans-fil ;
 - difficulté à fournir des communications sécurisées ;
- cryptage, contrôle d'accès, authentification, confidentialité, non-refus, détection d'intrusion, etc.

Etant donné à cela, on est en train de réaliser un grand effort (de recherche, standardisation et promotion) à tous les niveaux afin de disposer d'un système de communications fiable répondant aux conditions requises exigeantes des services dans ce milieu.

En ce qui concerne les technologies sans-fil (couches 1 et 2 du modèle OSI) on est en train de standardiser WAVE (IEEE 802.11p) [Project IEEE 802.11 Task Group p. Wireless Access in Vehicular Environments (WAVE). http://grouper.ieee.org/groups/802/11/Reports/tgp_update.htm]. WAVE a été conçu dans la famille WiFi pour optimiser sa performance entre des nœuds à bord de véhicules avec tout ce que cela entraîne.

L'organisme européen C2CCC (CAR 2 CAR Communication Consortium) [[Car 2 Car Communications Consortium Manifesto. http://www.car-to-car.org/index.php?id=570](http://www.car-to-car.org/index.php?id=570)] a pour objectif d'impulser la standardisation et le déploiement de ce type de systèmes pour obtenir une interopérabilité au niveau européen permettant le déploiement de services de sécurité routière. Aux Etats Unis et au Japon il existe des initiatives parallèles impulsées par les gouvernements basées sur une technologie similaire : DSRC (Dedicated Short Range Communications) [EN 12253 :2005 Dedicated Short-Range Communication - Physical layer using microwave at 5.8 GHz].

Il est important de remarquer l'architecture de référence CALM (CALM Architecture. ISO TC204 WG16. <http://www.calm.hu/>), en cours de standardisation par l'organisme ISO [ISO. International Organization for Standardization. <http://www.iso.org/>]. CALM a l'objectif d'offrir la meilleure connexion aux nœuds à bord dans toutes les situations en tenant compte des conditions requises de chaque type de service. Ce concept, connu comme ABC (Always Best Connected), implique de disposer des diverses technologies sans-fil et cellulaires (WAVE, UMTS [UMTS. Universal Mobile Telecommunications System. <http://www.3gpp.org/>], WiMAX [WiMAX. IEEE 802.16e Task Group. <http://www.ieee802.org/16/tge/>], RFID [RFID. Radio Frequency Identification. <http://www.epcglobalinc.org/>]...) et les utiliser de manière transparente pour l'utilisateur en dépendant des nécessités à chaque instant.

Par ailleurs, la Commission Européenne est en train d'encourager ces technologie par le biais du forum eSAFETY [eSAFETY Forum. <http://www.esafetysupport.org/>] de l'initiative i2010 « Intelligent Car » [i2010 Intelligent Car Initiative. <http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l31103.htm>] et de financer des projets de recherche dans cette ligne comme SAFESPOT [SAFESPOT Project. <http://www.safespot-eu.org/>] CVIS [CVIS Project. <http://www.cvisproject.org/>], COOPERS [COOPERS

Project. <http://www.coopers-ip.eu/>], PREVENT [PREVENT Project.
<http://www.prevent-ip.org/>], SEVECOM [SEVECOM Project,
<http://www.sevecom.org/>], GST [GST Project,
<http://www.gstforum.org/>], CARTALK2000 [CARTALK2000 Project,
5 <http://www.cartalk2000.net/>] et COM2REACT [COM2REACT Project.
<http://www.com2react-project.org/>].

Malgré cela, les solutions proposées jusqu'à la date
sont dirigées à fournir le meilleur type de connexion au nœud
à bord à tout moment, non pas l'optimisation de la
10 communication entre véhicules par l'interface VANET par le
biais de l'information obtenue d'un système centralisé.

Par ailleurs, les capacités IMS se trouvent actuellement
en phase de standardisation et d'adaptation aux nécessités des
opérateurs par différents organismes (principalement 3GPP
15 [3GPP, 3rd Generation Partnership Project.
<http://www.3gpp.org/>], OMA [OMA. Open mobile Alliance.
<http://www.openmobilealliance.org/>] et Liberty Alliance
[LibertyAlliance. <http://www.projectliberty.org/>]). Cela
signifie que c'est le moment adéquat pour proposer de
20 nouvelles améliorations et des compléments aux fonctionnalités
dudit sous-système.

Dans l'état de la technique, on a trouvé quelques
documents antérieurs à l'invention, parmi lesquels on peut
citer :

25 La demande internationale de brevet numéro
WO2008/022142-A1, publiée le 21-02-2008, décrit dans son
abrégé, un système et une méthode pour administrer des
dispositifs sans-fil. Le dispositif mobile inclut un module
306 de technologie cellulaire, configuré pour se communiquer
30 avec un réseau cellulaire en utilisant de la technologie
cellulaire et un module 308 configuré pour se communiquer avec
un réseau de bande large, en utilisant de la technologie de
bande large. Les services IMS sont fournis lors d'une séance
de communication avec de la technologie de bande large, à
35 travers le réseau de bande large.

Ce document ne décrit pas l'utilisation du dispositif mobile pour les communications V2V, ni l'utilisation des capacités de l'opérateur pour obtenir les différentes fonctions qui sont décrites dans la présente invention comme, par exemple, configurer automatiquement l'interface de communications basée en IEEE 802.11 et d'autres fonctionnalités recueillies dans les différentes revendications.

La demande de brevet des Etats Unis numéro US2007/0213078, publiée le 13-09-2007 décrit une méthode et un système de communications sans-fil pour initier l'établissement, la modification et la terminaison de services de diffusion et multidiffusion, en utilisant le sous-système multimédia du protocole d'internet (IMS).

Cependant, dans ce système on ne mentionne pas le fait que le dispositif mobile ait deux interfaces ni qu'il exploite les capacités de l'opérateur pour les fonctions décrites dans la présente invention.

La demande de brevet des Etats Unis numéro US2007/0198140 publiée le 23-08-2007, décrit un système qui a, parmi d'autres fonctionnalités, au moins un sous-système localisateur configuré pour déterminer les coordonnées de position actuelles du véhicule « host » dans des multiples points le long de l'itinéraire. Le dispositif mobile ne dispose pas de deux interfaces ni utilise des capacités d'aucun opérateur.

OBJET DE L'INVENTION

Afin d'améliorer globalement les communications entre véhicules, la présente invention décrit une méthode et un système pour améliorer quantitativement la performance des communications véhiculaires et leur fournir la sécurité appropriée, caractérisés par l'utilisation d'une liaison cellulaire et les capacités de l'opérateur, en incluant IMS, et par l'utilisation d'un canal sécurisé.

Les objets principaux de l'invention, un système et une méthode, sont recueillis dans les revendications indépendantes 1 et 7 respectivement.

5 D'autres caractéristiques et objets de l'invention sont recueillis dans les revendications dépendantes.

Le système et la méthode sont définis en détail dans la description suivante ainsi que dans la figure 1.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSIN

10 La figure 1 montre le diagramme de blocs du système et de la méthode objet de la présente invention.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION ET MODE DE RÉALISATION

15 La présente invention concerne un système et une méthode pour sécuriser et rendre plus efficaces les communications entre véhicules, VANET, en utilisant une connexion cellulaire et le sous-système IMS parmi d'autres capacités d'opérateur.

20 Ce mécanisme a pour but de pallier les déficits (sécurité, extensibilité et efficacité principalement) des communications véhiculaires qui empêchent son implantation à ce jour d'une manière effective ainsi que de faciliter la pénétration dans ces milieux de systèmes de communications sans disposer d'un ensemble critique élevé de véhicules à capacités de communication V2V.

25 L'invention réalise de manière automatique les fonctions d'obtention de données de manière centralisée par le biais du sous-système IMS, le stockage de l'information, son traitement et finalement l'envoi d'information enrichie aux différents nœuds permettant de sécuriser le réseau véhiculaire et
30 d'optimiser la performance ce celui-ci.

On espère que IMS sera le milieu de déploiement et de gestion de services utilisé par la plupart des opérateurs de communications au niveau mondial. Pour cette raison, l'utilisation de cette méthode dans les nœuds à bord de

véhicules facilitera à moyen terme le déploiement de services basés sur IMS dans le milieu véhiculaire.

L'invention consiste à exploiter les capacités de l'opérateur de télécommunications pour informer les nœuds à bord de véhicules de la typologie du réseau VANET, les communications dont disposent le reste des nœuds, les services qu'ils utilisent et une prédiction de son comportement à moyen terme. Avec cette information, les nœuds obtiendront :

- l'amélioration de l'efficacité, en automatisant le procédé de configuration du réseau VANET, en réduisant le temps d'établissement de connexion, en optimisant la découverte de routes vers la destination de l'information et en réduisant la surcharge de signalisation dans le réseau. Cela permettra également la création de canaux multi-sauts robustes pour assurer la qualité de service (QoS).

- l'amélioration de la sécurité du réseau, en réussissant à fournir de l'information critique par un canal sécurisé. Cette information consiste en :

• des certificats d'autres nœuds signés de manière appropriée par une entité de certification, en fournissant une authentification croisée, un contrôle d'accès et non-refus.

• des pseudonymes du propre nœud et du reste en fournissant de la confidentialité aux utilisateurs.

• des clés de cryptage à utiliser dans l'interface sans-fil VANET pour la confidentialité de l'information.

Les nœuds à bord disposeront d'au moins deux interfaces de communications sans-fil ; une destinée à la communication Ad-Hoc entre véhicules (VANET) typiquement au moyen de technologie de la famille IEEE 802.11 et une autre cellulaire qui se connectera à tout moment avec les capacités de l'opérateur et au moyen de laquelle on obtiendra de l'information utile pour la performance de l'interface VANET.

De la part de l'infrastructure, le système comptera sur des capacités de l'opérateur, en incluant des éléments du

sous-système IMS, capables de recopier de l'information des nœuds à bord au moyen de son interface cellulaire, stocker l'information, la traiter et l'envoyer à la demande ou périodiquement à tous les nœuds involucrés. Cette information peut être relative à l'amélioration de la sécurité ou l'efficacité, en incluant des données de la topologie de réseau véhiculaire qui trouveront les nœuds dans une certaine zone géographique dans un intervalle de temps déterminé.

L'invention consiste en un système et une méthode pour solutionner trois problèmes concrets dans les communications Ad-hoc véhiculaires (VANET). :

- La configuration de l'interface. Dans les réseaux Ad-hoc purs il est très complexe de connaître les paramètres de connexion nécessaires pour accéder audit réseau étant donné l'absence d'infrastructure.

- La sécurité de l'interface. Dans des communications VANET, la sécurité du canal est un aspect crucial surtout pour offrir des services de sécurité routière ou « safety ». Actuellement, cela n'est pas résolu d'une manière efficiente et extensible.

- La performance de l'interface. Les protocoles actuels d'acheminement dans les réseaux VANET, sont très inefficients étant donné la topologie variable du réseau et les vitesses élevées des nœuds.

La présente invention offre une solution à ces problèmes par le biais de l'utilisation d'un système caractérisé en ce que :

- les nœuds de communications à bord de véhicules disposent d'au moins deux interfaces :

une interface destinée à la communication VANET,
une interface cellulaire

- les nœuds à bord utilisent les capacités de l'opérateur, en incluant IMS.

Grâce à l'interface cellulaire, et l'accès aux capacités de l'opérateur, les nœuds à bord sont capables de :

- configurer de manière automatique, rapide et sécurisée l'interface VANET, en utilisant des données stockées dans les capacités de l'opérateur qui sont déchargées par le canal cellulaire.

5 - fournir par le biais d'un canal sécurisé cellulaire toute l'information de sécurité pour l'interface VANET ; des clés de cryptage et des certificats numériques.

10 - améliorer la performance du réseau VANET avec de l'information réelle et actualisée de la topologie du réseau, en réduisant les retards dans les communications et en réduisant la charge d'information de contrôle.

Le fonctionnement du système et de la méthode objet de l'invention est détaillé dans les étapes suivantes :

15 Le nœud de communications à bord souhaitant utiliser le système et la méthode objet de l'invention devra se connecter initialement au réseau cellulaire pour pouvoir accéder aux capacités, IMS ou d'autres, de l'opérateur.

20 Les capacités de l'opérateur authentifieront l'utilisateur en utilisant les mécanismes basés sur SIM (USIM dans le cas de UMTS). Une fois réalisé, elles généreront et enverront l'information de configuration de l'interface VANET (directionnement et information de sécurité) à travers la connexion UMTS en demandant au nœud d'authentifier l'information nécessaire pour la méthode.

25 Le nœud à bord, après avoir reçu les données de configuration par l'interface cellulaire, configure de manière appropriée son interface VANET et envoie l'information suivante aux capacités de l'opérateur :

30 Profil de terminal et équipement à bord. Information sur la capacité de traitement, interfaces de communications disponibles, capteurs à bord.

Type de véhicule. Privé, transport public, transport de marchandises, véhicule d'urgences, autorités de trafic, etc.

Position et vitesse. Données obtenues du système de localisation du véhicule. Recommandable d'obtenir la vitesse moyenne pour estimer le comportement futur du véhicule.

5 Route. Obtenue par le biais du système de navigation à bord. Nécessaire pour connaître les voies par où circulera le véhicule jusqu'à sa destination.

10 Information sur le type de service intéressant pour les passagers. Important pour connaître les préférences des services à utiliser (sécurité routière, information de trafic, information et divertissement).

15 Utilisation de ressources. Pourcentage de ressources de communications utilisé actuellement ainsi que des données historiques qui apportent des statistiques afin de prédire les possibilités de disposer de l'interface VANET dudit nœud pour une connexion Ad-hoc dans un futur.

Si l'un des nœuds n'est pas capable d'envoyer tous les domaines, le système utilisera seulement ceux dont il peut disposer, en étant recommandable de fournir le nombre maximal de domaines pour optimiser la performance du système proposé.

20 Après la récollection de cette information de la part des capacités de l'opérateur on la traitera avec les données existantes jusqu'à ce moment du reste des nœuds formant le réseau véhiculaire.

25 De ce traitement des données, on obtient le concept de PHOTO, qui consiste en de l'information de la topologie du réseau véhiculaire, c'est-à-dire, la position géographique où se trouveront les véhicules à court-moyen terme, ainsi qu'une estimation d'utilisation de ses capacités de communication. La PHOTO fournit également, à travers le canal cellulaire sécurisé, de l'information concernant la sécurité des nœuds
30 contre lesquels va se heurter un véhicule déterminé (certificats, pseudonymes et clés de cryptage), de manière à réduire la surcharge pour obtenir un canal véhiculaire sécurisé.

Une fois que le système dispose d'une nouvelle version de la PHOTO, celle-ci se désagrège en différentes PHOTOS, associées à différentes sections des voies et on les fait arriver aux nœuds en fonction de la zone géographique où ils se trouvent.

Un mécanisme périodique, de fréquence configurable, par l'administrateur du système sera chargé d'actualiser les données des nœuds, améliorer la prédiction de la situation du trafic et actualiser la PHOTO.

Les PHOTOS pourront être obtenues à la demande à partir des nœuds, lorsque les utilisateurs ou les services le demandent ainsi, mais également d'une manière périodique et ordonnée, en optimisant les ressources de l'opérateur pour faire arriver cette information aux nœuds de la forme la plus efficiente possible, au moyen de mécanisme de broadcast (diffusion globale) ou multicast (multidiffusion).

Par la suite, on décrit le système et on propose la mise en œuvre de la méthode en se basant sur une série de modules fonctionnels dans l'infrastructure de l'opérateur et dans les nœuds à bord de véhicules :

- Dans les capacités de l'opérateur :

Module de sécurité (10). Chargé d'authentifier le nœud au moyen de mécanismes basés sur SIM-USIM et générer l'information de sécurité des nœuds (pseudonymes, certificats et clés de cryptage) en les passant (11) au module de récollection (12).

Module de récollection (12), basé sur des capacités standardisées, permettant la récollection (3) et le stockage de manière automatique de données importantes des nœuds à bord (I) ainsi que de données critiques de sécurité générés par le module de sécurité. Ce module recompilera l'information chaque fois qu'un nœud veut accéder au système et de manière périodique pour préciser les estimations de topologie de réseau.

Module de prédiction (13) de la situation des nœuds du système. Cet élément en se basant sur les données périodiques qu'il reçoit des nœuds estime quelle sera la situation à court-moyen terme et il la réfléchit, en incluant des données de sécurité, dans un format préfixé dit PHOTO. Par la suite, on le divise en des zones géographiques de manière à ce qu'il existe une seule PHOTO (P) pour chaque segment de voie.

Module de distribution d'information sur la topologie du réseau véhiculaire ou PHOTOS (14). Chargé de faire arriver à tous les nœuds du système (15), ou le cas échéant, à ceux qui sont abonnés au service, la PHOTO (ou les PHOTOS), ou l'information sur la topologie du réseau véhiculaire, intéressant en fonction de la zone géographique par où va circuler le véhicule, en optimisant ainsi le temps de traitement et en minimisant la surcharge dans le réseau.

Interface entre les capacités d'opérateur et le réseau cellulaire (ICO).

- Dans le mode à bord des véhicules :

Interface cellulaire (C). Nécessaire pour l'authentification initiale dans le système (0) au moyen de mécanismes basés sur SIM-USIM.

Module capteur (1). Capable d'obtenir (2) l'information importante du nœud (I), la traiter et l'envoyer (3) dans le format approprié par le biais de l'interface cellulaire (C) au module de récollection dans l'opérateur.

Module de configuration (4). Capable de demander et d'obtenir (15) les PHOTOS à la capacité de distribution dans l'opérateur. A partir de la PHOTO :

Il configure ou (reconfigure) l'interface VANET (V) en incluant directionnement, information sur les gateways (passerelles) proches et paramètres de sécurité (clés de cryptage, certificats asymétriques des nœuds et pseudonymes).

Il adapte les données de la PHOTO pour obtenir la topologie de réseau ainsi qu'une prédiction des ressources

disponibles, en les transmettant (7) au module VANET par une interface bien définie.

5 Module VANET (8) : chargé d'acheminer l'information (9) dans le réseau véhiculaire de la forme la plus efficace, en minimisant des retards et en optimisant la largeur de bande et le pourcentage de paquets transmis avec succès. Il tient compte des nécessités des services que le mode est en train d'utiliser et il dispose d'une interface (7) pour enrichir ses mécanismes internes avec l'information des PHOTOS procédant du module de configuration. Le module apporte une première 10 approche de la route optimale au nœud de destination, avec des estimations réalistes des niveaux de QoS pouvant être obtenus. Cette route pourra être optimisée périodiquement avec de nouvelles PHOTOS actualisées et avec de l'information directe 15 de la propre VANET.

REVENDEICATIONS

1. Système pour améliorer quantitativement la performance de communications véhiculaires, en réduisant le temps d'établissement de connexion, en optimisant la découverte de routes vers la destination et en réduisant la surcharge de signalisation, et pour fournir de la sécurité (authentification, privacité et cryptage) dans les communications véhiculaires entre les véhicules ou nœuds à bord, caractérisé en ce qu'il comprend une liaison cellulaire entre au moins deux nœuds, en utilisant un canal cellulaire sécurisé, et un sous-système IMS, fournis par les capacités d'un opérateur de télécommunications.
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'opérateur comprend au moins les composants suivants :
- module (10) de sécurité,
 - module (12) de récollection,
 - module (13) de prédiction,
 - module (14) de distribution d'information sur la topologie du réseau véhiculaire ou PHOTO,
 - et interface (IVO) entre les capacités de l'opérateur et le réseau cellulaire.
3. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les nœuds à bord comprennent au moins les composants suivants :
- interface cellulaire (C),
 - module capteur (1),
 - module (4) de configuration,
 - module VANET (8),
 - interface VANET (V).
4. Système selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les nœuds à bord disposent d'au moins deux interfaces de communications sans-fil ; une destinée à la communication Ad-Hoc entre véhicules (VANET) typiquement au moyen de technologie de la famille IEEE

802.11 et une autre cellulaire qui se connectera à tout moment avec les capacités de l'opérateur et au moyen de laquelle on obtiendra de l'information utile pour la performance de l'interface VANET.

- 5 5. Système selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que pour chaque zone géographique et les nœuds qui y se trouvent, il existe une version de l'information sur la topologie du réseau véhiculaire ou PHOTO.
- 10 6. Système selon les revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il dispose d'une interface standard pour les différents protocoles VANET conçus par la communauté scientifique, de manière à pouvoir utiliser les fonctionnalités du système en général et l'information sur la topologie du réseau véhiculaire ou PHOTO en particulier.
- 15 7. Méthode pour améliorer quantitativement la performance de communications véhiculaires, en réduisant le temps d'établissement de connexion, en optimisant la découverte de routes vers la destination et en réduisant la surcharge de signalisation, et pour fournir de la sécurité (authentification, privacité et cryptage) dans les communications véhiculaires entre les véhicules ou nœuds à bord, caractérisée en ce qu'elle comprend les étapes suivantes :
- 20 1) connexion initiale du nœud de communications à bord dans un véhicule à un réseau cellulaire pour pouvoir accéder aux différentes capacités, tels que IMS ou d'autres, d'un opérateur de télécommunications,
- 25 2) authentification de l'utilisateur ou non au moyen des capacités de l'opérateur pour par la suite générer et envoyer, une fois authentifié, l'information de configuration de l'interface VANET (directionnement et information de sécurité) en demandant au nœud authentifié l'information nécessaire,
- 30

3) configuration de la part du nœud à bord, après avoir reçu les données de configuration par l'interface cellulaire, de son interface VANET et envoi de l'information aux capacités de l'opérateur,

5 4) récollection de l'information de la part des capacités de l'opérateur et traitement de toute l'information avec les données existantes jusqu'à ce moment du reste des nœuds formant le réseau véhiculaire,

10 5) Obtention après le traitement antérieur des données de l'information de la topologie du réseau véhiculaire ou PHOTO,

15 6) désagrégation de l'information de la topologie de réseau véhiculaire ou PHOTO, une fois que le système dispose d'une nouvelle version de celle-ci, en différentes parties associées à différentes sections des voies et envoi des différentes parties aux nœuds en fonction de la zone géographique où ils se trouvent,

20 7) actualisation des données des nœuds, améliorer la prédiction de la situation du trafic et actualiser l'information de la topologie véhiculaire ou PHOTO par le biais d'un mécanisme périodique, de fréquence configurable par l'administrateur du système et,

25 8) obtention à la demande de l'information de la topologie véhiculaire ou PHOTO à partir des nœuds, soit lorsque les utilisateurs ou les services en ont besoin, soit de manière périodique et ordonnée.

30 8. Méthode selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'authentification de l'étape 2 est réalisée en utilisant les mécanismes basés sur SIM, ou USIM dans le cas de l'UMTS, et l'envoi de l'information de configuration de l'interface VANET à travers une connexion UMTS.

35 9. Méthode selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'information envoyée lors de l'étape 3 aux capacités de l'opérateur peut consister en tous ou un des domaines ou

caractéristiques suivantes : profil de terminal et équipement à bord ; type de véhicule ; position et vitesse ; route ; information sur le type de service intéressant pour les passagers ; et utilisation des ressources.

- 5
10. Méthode selon la revendication 9, caractérisée en ce que si l'un des nœuds n'est pas capable d'envoyer tous les domaines, le système utilisera seulement ceux dont il peut disposer, en étant recommandable de fournir le nombre maximal de domaines pour optimiser la performance du mécanisme proposé.
- 10
11. Méthode selon la revendication 7, caractérisée par l'utilisation d'une liaison cellulaire entre au moins deux nœuds, un canal cellulaire sécurisé et un sous-système IMS fournis par les capacités d'un opérateur de télécommunications.
- 15
12. Méthode selon les revendications 7 à 11, caractérisée en ce qu'elle recueille et stocke de manière centralisée l'information importante de véhicules, au moyen de l'utilisation d'un canal cellulaire sécurisé et des capacités de l'opérateur, en incluant IMS.
- 20
13. Méthode selon les revendications 7 à 12, caractérisé par la configuration de l'interface de communications basée sur IEEE 802.11 d'un nœud, au moyen de l'utilisation d'un canal cellulaire, l'obtention de données d'une capacité de l'opérateur et la configuration de ces données de manière automatique dans l'interface du nœud.
- 25
14. Méthode selon les revendications 7 à 13, caractérisée par la prédiction de la situation géographique des véhicules ou nœuds dans une certaine zone géographique et à des instants de temps déterminés, au moyen de l'utilisation de l'information recueillie de manière périodique par le biais de la liaison cellulaire des nœuds à bord et les capacités de l'opérateur.
- 30

- 5 15. Méthode selon les revendications 7 à 14, caractérisée par la génération d'un fichier en format numérique avec l'information de la topologie véhiculaire ou PHOTO, et en ce qu'elle dispose d'information pour la prédiction de : la situation des nœuds à bord des véhicules ; les ressources de communication disponibles desdits nœuds et information de sécurité des communications (pseudonymes, clés et certificats), la méthode étant basée sur l'information préalablement recompilée et stockée dans des capacités de l'opérateur, en incluant IMS.
- 10
- 15 16. Méthode selon les revendications 7 à 15, caractérisée par l'amélioration de l'acheminement dans l'interface VANET du nœud à bord, en optimisant le temps de recherche de routes vers des nœuds de destination, et par l'utilisation de l'information reçue dans la PHOTO de sa zone géographique.

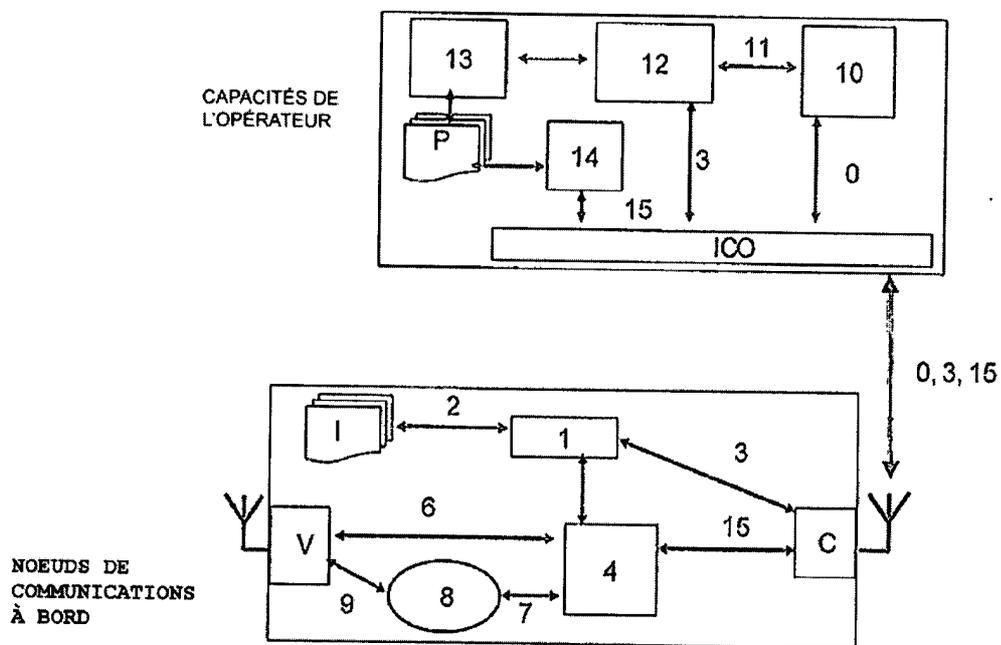


FIGURE 1