

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6888253号
(P6888253)

(45) 発行日 令和3年6月16日(2021.6.16)

(24) 登録日 令和3年5月24日(2021.5.24)

(51) Int.Cl.		F I			
G08G	1/09	(2006.01)	G08G	1/09	F
G08G	1/01	(2006.01)	G08G	1/09	H
G08G	1/13	(2006.01)	G08G	1/01	A
			G08G	1/13	

請求項の数 11 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2016-147813 (P2016-147813)	(73) 特許権者	000002130
(22) 出願日	平成28年7月27日 (2016.7.27)		住友電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-18284 (P2018-18284A)		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(43) 公開日	平成30年2月1日 (2018.2.1)	(74) 代理人	110000280
審査請求日	令和1年6月21日 (2019.6.21)		特許業務法人サンクレスト国際特許事務所
		(72) 発明者	牛田 勝憲
			大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
			住友電気工業株式会社大阪製作所内
		(72) 発明者	高山 浩一
			大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
			住友電気工業株式会社大阪製作所内
		(72) 発明者	西 康彦
			大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
			住友電気工業株式会社大阪製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム、情報取得端末、コンピュータプログラム、及び提供情報の採用可否の判定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

許容される遅延時間が異なる複数階層のネットワークスライスが仮想的に定義された無線通信システムであって、

下記の第1ノードに属する通信端末であって、運転支援制御に利用可能な原始データよりなる第1提供情報を他局に送信する情報提供端末と、

下記の第2ノードに属する基地局であって、前記原始データに基づく第2提供情報を他局に送信する基地局と、

下記の第3ノードに属するサーバであって、前記原始データに基づく第3提供情報を他局に送信するサーバと、

下記の第1ノードに属する通信端末であって、前記第1から第3提供情報の提供対象である対象車両に搭載された情報取得端末と、

前記対象車両の位置と前記原始データの発生位置とに基づいて、前記第1から第3提供情報の採用可否を判定する判定部と、を備える無線通信システム。

第1ノード：許容される遅延時間が最も短い第1時間である第1ネットワークスライスにおいて端末間通信を行う通信ノード

第2ノード：許容される遅延時間が第1時間より大きい第2時間である第2ネットワークスライスの最上位の通信ノードであって、当該第2ネットワークスライスにおいて第1ノードと通信する通信ノード

第3ノード：許容される遅延時間が第2時間より大きい第3時間である第3ネットワー

クスライスの最上位の通信ノードであって、当該第3ネットワークスライスにおいて第2ノードを経由して第1ノードと通信する通信ノード

【請求項2】

前記判定部は、前記対象車両に設けられている請求項1に記載の無線通信システム。

【請求項3】

前記判定部は、前記情報提供端末を有する装置、前記基地局、及び前記サーバの少なくとも1つに設けられている請求項1に記載の無線通信システム。

【請求項4】

前記判定部は、前記対象車両の位置から前記原始データの発生位置までの距離、前記対象車両の位置から前記原始データの発生位置までの所要時間、及び、前記第1から第3提供情報の優先度、のうちの少なくとも1つに基づいて、前記第1から第3提供情報の採用可否を判定する請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の無線通信システム。

10

【請求項5】

前記判定部は、前記対象車両の車両速度、進行方向及び走行経路のうちの少なくとも1つに基づいて、前記第1から第3提供情報の採用可否を判定する請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の無線通信システム。

【請求項6】

前記判定部は、前記原始データのデータ内容に基づいて、前記第1から第3提供情報の採用可否を判定する請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の無線通信システム。

【請求項7】

下記の第4ノードに属するサーバであって、前記原始データに基づく第4提供情報を他局に送信する別のサーバを更に備え、

20

前記判定部は、前記対象車両の位置と前記原始データの発生位置とに基づいて、前記第1から第4提供情報の採用可否を判定する請求項1又は請求項2に記載の無線通信システム。

第4ノード：許容される遅延時間が第3時間より大きい第4時間である第4ネットワークスライスの最上位の通信ノードであって、当該第4ネットワークスライスにおいて第3ノード及び第2ノードを経由して又は第2ノードを経由して第1ノードと通信する通信ノード

【請求項8】

30

請求項1に記載の無線通信システムに含まれる情報取得端末であって、

前記情報取得端末の位置と前記原始データの発生位置とに基づいて、前記第1から第3提供情報の採用可否を判定する判定部を備える情報取得端末。

【請求項9】

請求項1に記載の無線通信システムに含まれるサーバであって、

前記情報取得端末の位置と前記原始データの発生位置とに基づいて、前記第3提供情報の採用可否を判定する判定部を備えるサーバ。

【請求項10】

下記の第1ノードに属する通信端末であって、運転支援制御に利用可能な原始データよりなる第1提供情報を他局に送信する情報提供端末と、

40

下記の第2ノードに属する基地局であって、前記原始データに基づく第2提供情報を他局に送信する基地局と、

下記の第3ノードに属するサーバであって、前記原始データに基づく第3提供情報を他局に送信するサーバと、

下記の第1ノードに属する通信端末であって、前記第1から第3提供情報の提供対象である対象車両に搭載された情報取得端末と、を備える、許容される遅延時間が異なる複数階層のネットワークスライスが仮想的に定義された無線通信システムの通信ノードとしてコンピュータを機能させるコンピュータプログラムであって、前記コンピュータを、

前記対象車両の位置と前記原始データの発生位置とに基づいて、前記第1から第3提供情報の採用可否を判定する判定部として機能させる、コンピュータプログラム。

50

第1ノード：許容される遅延時間が最も短い第1時間である第1ネットワークスライスにおいて端末間通信を行う通信ノード

第2ノード：許容される遅延時間が第1時間より大きい第2時間である第2ネットワークスライスの最上位の通信ノードであって、当該第2ネットワークスライスにおいて第1ノードと通信する通信ノード

第3ノード：許容される遅延時間が第2時間より大きい第3時間である第3ネットワークスライスの最上位の通信ノードであって、当該第3ネットワークスライスにおいて第2ノードを経由して第1ノードと通信する通信ノード

【請求項11】

下記の第1ノードに属する通信端末であって、運転支援制御に利用可能な原始データよりなる第1提供情報を他局に送信する情報提供端末と、

下記の第2ノードに属する基地局であって、前記原始データに基づく第2提供情報を他局に送信する基地局と、

下記の第3ノードに属するサーバであって、前記原始データに基づく第3提供情報を他局に送信するサーバと、

下記の第1ノードに属する通信端末であって、前記第1から第3提供情報の提供対象である対象車両に搭載された情報取得端末と、を備える、許容される遅延時間が異なる複数階層のネットワークスライスが仮想的に定義された無線通信システムにおいて実行される提供情報の採用可否の判定方法であって、

前記対象車両の位置と前記原始データの発生位置とに基づいて、前記第1から第3提供情報の採用可否を判定するステップを含む、判定方法。

第1ノード：許容される遅延時間が最も短い第1時間である第1ネットワークスライスにおいて端末間通信を行う通信ノード

第2ノード：許容される遅延時間が第1時間より大きい第2時間である第2ネットワークスライスの最上位の通信ノードであって、当該第2ネットワークスライスにおいて第1ノードと通信する通信ノード

第3ノード：許容される遅延時間が第2時間より大きい第3時間である第3ネットワークスライスの最上位の通信ノードであって、当該第3ネットワークスライスにおいて第2ノードを経由して第1ノードと通信する通信ノード

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システム、情報取得端末、コンピュータプログラム、及び提供情報の採用可否の判定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

他車両に生じた異常事象を自車両の搭乗者に報知する交通システムが既に提案されている（特許文献1参照）。

特許文献1には、上記の交通システムの一態様として、交通管制センターの中央装置と、中央装置と専用回線で通信する複数の路側通信機と、各路側通信機と無線通信する車載通信機と、を備える交通システムが記載されている（特許文献1の段落0104～0129参照）。

【0003】

この交通システムでは、中央装置は、各車両がアップリンク送信したデータ生成時刻、車両速度、車両位置及び進行方向などを含む車両情報（走行軌跡）に基づいて、各車両の挙動が所定の異常事象に該当するか否かを判定する。

中央装置は、所定の異常事象を検出すると、当該異常事象の内容と位置など通知する情報を車両にダウンリンク送信する。この情報を受信した車両は、異常事象の発生を搭乗者に報知する。これにより、異常走行に対処するための運転支援制御が実行される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-109746号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の交通システムでは、車両情報は、車載通信機 路側通信機 中央装置の通信経路でアップリンク送信され、車両情報を原始データとする異常走行に関する情報は、中央装置 路側通信機 車載通信機の通信経路でダウンリンク送信される。

10

このように、車載通信機から送信された車両情報は、常に中央装置を介して加工され、車載通信機に伝送されるが、車両情報のデータ容量や伝送経路における通信遅延、中央装置での処理遅延を考慮して、さらに柔軟に対象車両に対する情報提供を適切に実行できるシステムが望まれる。

【0006】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑み、対象車両に対する情報提供を適切に実行できる無線通信システム等を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 本発明の一態様に係る無線通信システムは、下記の第1ノードに属する通信端末であって、運転支援制御に利用可能な原始データよりなる第1提供情報を他局に送信する情報提供端末と、下記の第2ノードに属する基地局であって、前記原始データに基づく第2提供情報を他局に送信する基地局と、下記の第3ノードに属するサーバであって、前記原始データに基づく第3提供情報を他局に送信するサーバと、下記の第1ノードに属する通信端末であって、前記第1～第3提供情報の提供対象である対象車両に搭載された情報取得端末と、前記対象車両の位置と前記原始データに係る位置とに基づいて、前記第1～第3提供情報の採用可否を判定する判定部と、を備える。

20

【0008】

第1ノード：第1ネットワークスライスにおいて端末間通信を行う通信ノード

第2ノード：第2ネットワークスライスにおいて第1ノードと通信する通信ノード

30

第3ノード：第3ネットワークスライスにおいて第2ノードを経由して第1ノードと通信する通信ノード

【0009】

(8) 本発明の一態様に係るコンピュータプログラムは、上記の第1ノードに属する通信端末であって、運転支援制御に利用可能な原始データよりなる第1提供情報を他局に送信する情報提供端末と、上記の第2ノードに属する基地局であって、前記原始データに基づく第2提供情報を他局に送信する基地局と、上記の第3ノードに属するサーバであって、前記原始データに基づく第3提供情報を他局に送信するサーバと、上記の第1ノードに属する通信端末であって、前記第1～第3提供情報の提供対象である対象車両に搭載された情報取得端末と、を備える無線通信システムの通信ノードとしてコンピュータを機能させるコンピュータプログラムであって、前記コンピュータを、前記対象車両の位置と前記原始データに係る位置とに基づいて、前記第1～第3提供情報の採用可否を判定する判定部として機能させる。

40

【0010】

(9) 本発明の一態様に係る判定方法は、上記の第1ノードに属する通信端末であって、運転支援制御に利用可能な原始データよりなる第1提供情報を他局に送信する情報提供端末と、上記の第2ノードに属する基地局であって、前記原始データに基づく第2提供情報を他局に送信する基地局と、上記の第3ノードに属するサーバであって、前記原始データに基づく第3提供情報を他局に送信するサーバと、上記の第1ノードに属する通信端末であって、前記第1～第3提供情報の提供対象である対象車両に搭載された情報取得端

50

末と、を備える無線通信システムにおいて実行される提供情報の採用可否の判定方法であって、前記対象車両の位置と前記原始データに係る位置とに基づいて、前記第1～第3提供情報の採用可否を判定するステップを含む。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、対象車両に対する情報提供を適切に実行できる無線通信システム等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態に係る無線通信システムの全体構成図である。

10

【図2】本発明の実施形態に係る運転支援システムの全体構成図である。

【図3】車両の車載装置の構成例を示すブロック図である。

【図4】車両による提供情報の取得処理の一例を示すシーケンス図である。

【図5】車両による提供情報の取得処理の別例を示すシーケンス図である。

【図6】運転支援システムの一般道路における運用例を示す説明図である。

【図7】運転支援システムの高速度道路における運用例を示す説明図である。

【図8】車両が取得可能となる原始データの発生エリアの概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

< 本発明の実施形態の概要 >

20

以下、本発明の実施形態の概要を列記して説明する。

(1) 本実施形態の無線通信システムは、許容される遅延時間が異なる複数階層のネットワークスライスが仮想的に定義された無線通信システムであって、下記の第1ノードに属する通信端末であって、運転支援制御に利用可能な原始データよりなる第1提供情報を他局に送信する情報提供端末と、下記の第2ノードに属する基地局であって、前記原始データに基づく第2提供情報を他局に送信する基地局と、下記の第3ノードに属するサーバであって、前記原始データに基づく第3提供情報を他局に送信するサーバと、下記の第1ノードに属する通信端末であって、前記第1から第3提供情報の提供対象である対象車両に搭載された情報取得端末と、前記対象車両の位置と前記原始データの発生位置とに基づいて、前記第1から第3提供情報の採用可否を判定する判定部と、を備える。

30

【0014】

第1ノード：許容される遅延時間が最も短い第1時間である第1ネットワークスライスにおいて端末間通信を行う通信ノード

第2ノード：許容される遅延時間が第1時間より大きい第2時間である第2ネットワークスライスの最上位の通信ノードであって、当該第2ネットワークスライスにおいて第1ノードと通信する通信ノード

第3ノード：許容される遅延時間が第2時間より大きい第3時間である第3ネットワークスライスの最上位の通信ノードであって、当該第3ネットワークスライスにおいて第2ノードを経由して第1ノードと通信する通信ノード

40

【0015】

本実施形態の無線通信システムによれば、判定部が、対象車両の位置と原始データの発生位置とに基づいて、第1から第3提供情報の採用可否を判定するので、第1から第3提供情報のうち、対象車両に適した提供情報を当該対象車両に提供することができる。このため、対象車両に対する情報提供を適切に行うことができる。

【0016】

(2) 本実施形態の無線通信システムにおいて、前記判定部は、前記対象車両に設けられていることが好ましい(例えば、図4参照)。

この場合、対象車両に設けられた判定部が、第1から第3提供情報の採用可否を一括し

50

て判定する。従って、採用可否の判定機能を基地局やサーバなどの他局に実装する必要がなくなり、無線通信システムの構築に要する作業コストを抑制できる。

【 0 0 1 7 】

(3) 本実施形態の無線通信システムにおいて、前記判定部を、前記情報提供端末を有する装置、前記基地局、及び前記サーバの少なくとも1つに設けることにしてもよい(例えば、図5参照)。

この場合、情報提供端末を有する装置、基地局、及びサーバの少なくとも1つに設けられた判定部が、第1から第3提供情報の採用可否を判定する。従って、第1から第3提供情報の採用可否を一括して判定する判定部を対象車両に設ける必要がなくなり、対象車両の情報処理能力を低く抑えることができる。

10

【 0 0 1 8 】

(4) 本実施形態の無線通信システムにおいて、前記判定部は、前記対象車両の位置から前記原始データの発生位置までの距離、前記対象車両の位置から前記原始データの発生位置までの所要時間、及び、前記第1から第3提供情報の優先度、のうちの少なくとも1つに基づいて、前記第1から第3提供情報の採用可否を判定することが好ましい。

このようにすれば、最新の提供情報を優先的に採用することができ、リアルタイム性の高い運転支援制御を実行できるようになる。

【 0 0 1 9 】

(5) 本実施形態の無線通信システムにおいて、前記判定部は、前記対象車両の車両速度、進行方向及び走行経路のうちの少なくとも1つに基づいて、前記第1から第3提供情報の採用可否を判定することが好ましい。

20

このようにすれば、対象車両の上流位置の提供情報など、明らかに不要な提供情報を不採用とすることにより、対象車両に有用な提供情報を簡単に絞り込むことができる。

【 0 0 2 0 】

(6) 本実施形態の無線通信システムにおいて、前記判定部は、前記原始データのデータ内容に基づいて、前記第1から第3提供情報の採用可否を判定することが好ましい。

このようにすれば、原始データのデータ内容に応じて、当該原始データの発生位置からの拡散範囲を任意に調整できるようになる。

【 0 0 2 1 】

(7) 本実施形態の無線通信システムにおいて、サーバのネットワークスライスは複数定義されていてもよい。すなわち、下記の第4ノードに属するサーバであって、前記原始データに基づく第4提供情報を他局に送信する別のサーバを更に備えていてもよい。

30

第4ノード：許容される遅延時間が第3時間より大きい第4時間である第4ネットワークスライスの最上位の通信ノードであって、当該第4ネットワークスライスにおいて第3ノード及び第2ノードを経由して又は第2ノードを経由して第1ノードと通信する通信ノード

この場合、前記判定部は、前記対象車両の位置と前記原始データの発生位置とに基づいて、前記第1から第4提供情報の採用可否を判定すればよい。

【 0 0 2 2 】

(8) 本実施形態の情報取得端末は、上述の(1)～(7)に記載の無線通信システムに含まれる情報取得端末に関する。

40

従って、本実施形態の情報取得端末は、上述の(1)～(7)に記載の無線通信システムと同様の作用効果を奏する。

【 0 0 2 3 】

(9) 本実施形態のサーバは、上述の(1)～(7)に記載の無線通信システムに含まれるサーバに関する。

従って、本実施形態のサーバは、上述の(1)～(7)に記載の無線通信システムと同様の作用効果を奏する。

【 0 0 2 4 】

(1 0) 本実施形態のコンピュータプログラムは、上述の(1)～(7)に記載の無

50

線通信システムの通信ノードとしてコンピュータを機能させるコンピュータプログラムに関する。

従って、本実施形態のコンピュータプログラムは、上述の(1)～(7)に記載の無線通信システムと同様の作用効果を奏する。

【0025】

(11) 本実施形態の判定方法は、上述の(1)～(7)に記載の無線通信システムにおいて実行される提供情報の採用可否の判定方法に関する。

従って、本実施形態の判定方法は、上述の(1)～(7)に記載の無線通信システムと同様の作用効果を奏する。

【0026】

<本発明の実施形態の詳細>

以下、図面を参照して、本発明の実施形態の詳細を説明する。なお、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

【0027】

〔無線通信システムの全体構成〕

図1は、本発明の実施形態に係る無線通信システムの全体構成図である。

図1に示すように、本実施形態の無線通信システムは、無線通信が可能な複数の通信端末1A～1E、通信端末1A～1Eと無線通信する1又は複数の基地局2、基地局2と有線又は無線で通信する1又は複数のエッジサーバ3、及び、エッジサーバ3と有線又は無線で通信する1又は複数のコアサーバ4を備える。

【0028】

コアサーバ4は、コアネットワークのコアデータセンタ(DC)に設置されている。エッジサーバ3は、メトロネットワークの分散データセンタ(DC)に設置されている。

メトロネットワークは、例えば都市ごとに構築された通信ネットワークである。各地のメトロネットワークは、それぞれコアネットワークに接続されている。

基地局2は、メトロネットワークに含まれる分散データセンタのいずれかのエッジサーバ3に通信可能に接続されている。

【0029】

コアサーバ4は、コアネットワークに通信可能に接続されている。エッジサーバ3は、メトロネットワークに通信可能に接続されている。従って、コアサーバ4は、コアネットワーク及びメトロネットワークを介して、各地のメトロネットワークに属するエッジサーバ3及び基地局2と通信可能である。

基地局2は、マクロセル基地局、マイクロセル基地局、及びピコセル基地局のうちの少なくとも1つよりなる。

【0030】

本実施形態の無線通信システムにおいて、エッジサーバ3及びコアサーバ4は、SDN(Software-Defined Networking)が可能な汎用サーバよりなる。基地局2及び図示しないリピータなどの中継装置は、SDNが可能なトランスポート機器によりなる。

従って、ネットワーク仮想化技術により、低遅延通信と大容量通信などの相反するサービス要求条件を満足する複数の仮想的なネットワーク(ネットワークスライス)S1～S4を、無線通信システムの物理機器に定義することができる。

【0031】

上記のネットワーク仮想化技術は、現時点で規格化が進行中の「第5世代移動通信システム」(以下、「5G」(5th Generation)と略記する。)の基本コンセプトである。従って、本実施形態の無線通信システムは、例えば5Gよりなる。

もっとも、本実施形態の無線通信システムは、遅延時間などの所定のサービス要求条件に応じて複数のネットワークスライス(以下、「スライス」ともいう。)S1～S4を定義可能な移動通信システムであればよく、5Gに限定されるものではない。また、定義するスライスの階層は、4階層に限らず5階層以上であってもよい。

【0032】

10

20

30

40

50

図1の例では、各ネットワークスライスS1～S4は、次のように定義されている。

スライスS1は、通信端末1A～1Eが、直接通信するように定義されたスライスである。スライスS1で直接通信する通信端末1A～1Eを、「ノードN1」ともいう。

スライスS2は、通信端末1A～1Eが、基地局2と通信するように定義されたスライスである。スライスS2における最上位の通信ノード(図例では基地局2)を、「ノードN2」ともいう。

【0033】

スライスS3は、通信端末1A～1Eが、基地局2を経由してエッジサーバ3と通信するように定義されたスライスである。スライスS3における最上位の通信ノード(図例ではエッジサーバ3)を、「ノードN3」ともいう。

10

スライスS3では、ノードN2が中継ノードとなる。すなわち、ノードN1ノードN2ノードN3のアップリンク経路と、ノードN3ノードN2ノードN1のダウンリンク経路によりデータ通信が行われる。

【0034】

スライスS4は、通信端末1A～1Eが、基地局2及びエッジサーバ3を経由してコアサーバ4と通信するように定義されたスライスである。スライスS4における最上位の通信ノード(図例ではコアサーバ4)を、「ノードN4」ともいう。

スライスS4では、ノードN2及びノードN3が中継ノードとなる。すなわち、ノードN1ノードN2ノードN3ノードN4のアップリンク経路と、ノードN4ノードN3ノードN2ノードN1のダウンリンク経路によりデータ通信が行われる。

20

【0035】

スライスS4において、エッジサーバ3を中継ノードとしないルーティングの場合もある。この場合、ノードN1ノードN2ノードN4のアップリンク経路と、ノードN4ノードN2ノードN1のダウンリンク経路によりデータ通信が行われることになる。

【0036】

スライスS2において、複数の基地局2(ノードN2)が含まれる場合は、基地局2, 2間の通信を辿るルーティングも可能である。

同様に、スライスS3において、複数のエッジサーバ3(ノードN3)が含まれる場合は、エッジサーバ3, 3間の通信を辿るルーティングも可能である。スライスS4において、複数のコアサーバ4(ノードN4)が含まれる場合は、コアサーバ4, 4の通信を辿るルーティングも可能である。

30

【0037】

通信端末1A, 1Bは、車両10に搭載された無線通信機よりなる。従って、車両10は、スライスS1における直接的な無線通信による「車車間通信」が可能である。

車両10の通信端末1A, 1Bは、車両10に予め組み込まれた無線通信機であってもよいし、車両10に持ち込まれた搭乗者の携帯端末であってもよい。搭乗者の携帯端末は、車両10の車内LANに接続されることにより、一時的に車載の無線通信機となる。

【0038】

通信端末1Cは、歩行者11が携帯する携帯端末よりなる。従って、車両10は、スライスS1における直接的な無線通信による「歩車間通信」が可能である。

40

通信端末1Dは、路側センサ12に搭載された無線通信機よりなる。通信端末1Eは、交通信号制御機13に搭載された無線通信機よりなる。従って、車両10は、スライスS1における直接的な無線通信による「路車間通信」が可能である。

【0039】

本実施形態の路側センサ12は、例えば画像センサよりなるが、画像センサに限定されるものではない。すなわち、路側センサ12は、流入交通量及び歩行者有無などの交通情報をセンシングするためのインフラ側のセンサ機器であればよく、車両感知器又は光ビーコンなどであってもよい。また、光ビーコンの場合には、駐車場情報や信号灯火情報なども提供可能である。

【0040】

50

各スライス $S_1 \sim S_4$ のサービス要求条件は、例えば次の通りである。すなわち、スライス $S_1 \sim S_4$ に許容される遅延時間 $D_1 \sim D_4$ は、 $D_1 < D_2 < D_3 < D_4$ となるように定義されている。例えば、 $D_1 = 1 \text{ ms}$ 、 $D_2 = 10 \text{ ms}$ 、 $D_3 = 1 \text{ s}$ 、 $D_4 = 5 \text{ s}$ である。また、スライス $S_1 \sim S_4$ に許容される所定期間（例えば 1 日）当たりのデータ通信量 $C_1 \sim C_4$ は、 $C_1 < C_2 < C_3 < C_4$ となるように定義されている。例えば、 $C_1 = 20 \text{ GB}$ 、 $C_2 = 100 \text{ GB}$ 、 $C_3 = 2 \text{ TB}$ 、 $C_4 = 10 \text{ TB}$ である。

【0041】

〔運転支援システムの全体構成〕

図 2 は、本発明の実施形態に係る運転支援システムの全体構成図である。

本実施形態の運転支援システムは、図 1 に示す無線通信システムを利用して、車両 10 の運転支援制御に役立つサービス情報を当該車両 10 に提供するシステムである。

【0042】

図 2 において、「車両 10 A」は、システムに情報提供を行う車両 10 を意味し、「車両 10 B」は、システムから情報提供を受ける車両 10（対象車両）を意味する。

すなわち、同じ 1 つの車両 10 が、情報提供側として振る舞う場合は「車両 10 A」と記載され、情報取得側として振る舞う場合は「車両 10 B」と記載される。また、通信端末 1 A は、車両 10 A の通信端末（情報提供端末）を意味し、通信端末 1 B は、車両 10 B の通信端末（情報取得端末）を意味する。

【0043】

交差点 J 1 は、車両 10 B が進入する直近の交差点である。交差点 J 2 は、交差点 J 1 から中距離（例えば $300 \text{ m} \sim 400 \text{ m}$ ）の位置にある交差点である。交差点 J 3 は、交差点 J 1 から遠距離（例えば $500 \sim 1000 \text{ m}$ ）の位置にある交差点である。

ここでは、情報提供を受ける車両 10 B の通行予定経路は、交差点 J 1 交差点 J 2 交差点 J 3 交差点 J 3 の左側の所定地点であると仮定する。

【0044】

図 2 において、仮想線矢印は、スライス S_1 における通信端末 1 A ~ 1 E（ノード N_1 ）間の通信であることを示す。破線矢印は、スライス S_2 における基地局 2（ノード N_2 ）を経由する通信であることを示す。

同様に、細線矢印は、スライス S_3 におけるエッジサーバ 3（ノード N_3 ）を経由する通信であることを示す。太線矢印は、スライス S_4 におけるコアサーバ 4（ノード N_4 ）を経由する通信であることを示す。

【0045】

車両 10 A の通信端末 1 A が送信する提供情報には、車両 10 A が計測したセンサ情報が含まれる。

車両 10 A のセンサ情報は、例えば、車載カメラの画像データ（動画及び静止画のいずれでもよい。）、ミリ波レーダ及び/又は LiDAR（Laser Imaging Detection and Ranging）の測定データ、CAN（Controller Area Network）の車内通信にて伝送される車両情報、及び、車両 10 A の GPS 機能により計測される位置情報などよりなる。

【0046】

歩行者 11 の通信端末 1 C が送信する提供情報には、当該通信端末 1 C が計測したセンサ情報が含まれる。

通信端末 1 C のセンサ情報は、例えば、通信端末 1 C の GPS 機能により計測される位置情報（歩行者 11 の位置情報）などよりなる。

【0047】

路側センサ 12 の通信端末 1 D が送信する提供情報には、路側センサ 12 が計測したセンサ情報が含まれる。

路側センサ 12 のセンサ情報は、例えば、路側センサ 12 が画像センサである場合には、当該画像センサが撮影した画像データ（動画及び静止画のいずれでもよい。）、及び、画像データから抽出した車両台数（流入交通量）などよりなる。

【0048】

10

20

30

40

50

交通信号制御機 1 3 の通信端末 1 E が送信する提供情報には、当該交通信号制御機 1 3 が設置された交差点 J 3 の信号情報や、通信端末 1 A , 1 C , 1 D から受信した各種のセンサ情報が含まれる。

通信端末 1 E の提供情報は、近隣の通信端末 1 A , 1 C , 1 D から受信したセンサ情報であってもよいし、スライス S 1 における路路間通信により、他の交差点 J 3 の交通信号制御機 1 3 から受信した情報であってもよい。

【 0 0 4 9 】

通信端末 1 A , 1 C ~ 1 E は、現時点で保持中の提供情報を他のノード N 1 ~ N 4 に宛てて送信する。例えば、通信端末 1 A , 1 C ~ 1 E は、車両 1 0 B の通信端末 1 B から要求メッセージを受信すると、保持中の提供情報を当該通信端末 1 B に宛てて送信する。

通信端末 1 A , 1 C ~ 1 E は、各スライス S 2 ~ S 4 を用いた通信により、保持中の提供情報を、基地局 2、エッジサーバ 3 及びコアサーバ 4 に宛ててアップリンク送信することもできる。

【 0 0 5 0 】

このため、基地局 2 (ノード N 2) は、通信端末 1 A , 1 C ~ 1 E (ノード N 1) が送信元である提供情報を、スライス S 2 を用いたアップリンク通信により、各ノード N 1 から収集することができる(基地局 2 による情報収集)。

また、基地局 2 (ノード N 2) は、自局が送信元である提供情報を、スライス S 2 を用いたダウンリンク通信により、車両 1 0 B の通信端末 1 B に宛てて送信することができる(基地局 2 による情報提供)。

【 0 0 5 1 】

同様に、エッジサーバ 3 (ノード N 3) は、通信端末 1 A , 1 C ~ 1 E (ノード N 1) が送信元である提供情報を、スライス S 3 を用いた基地局 2 を経由するアップリンク通信により、各ノード N 1 から収集することができる(エッジサーバ 3 による情報収集)。

また、エッジサーバ 3 (ノード N 3) は、自局が送信元である提供情報を、スライス S 3 を用いた基地局 2 を経由するダウンリンク通信により、車両 1 0 B の通信端末 1 B に宛てて送信することができる(エッジサーバ 3 による情報提供)。

【 0 0 5 2 】

同様に、コアサーバ 4 (ノード N 4) は、通信端末 1 A , 1 C ~ 1 E (ノード N 1) が送信元である提供情報を、スライス S 4 を用いた基地局 2 及びエッジサーバ 3 を経由するアップリンク通信により、各ノード N 1 から収集することができる(コアサーバ 4 による情報収集)。

また、コアサーバ 4 (ノード N 4) は、自局が送信元である提供情報を、スライス S 4 を用いた基地局 2 及びエッジサーバ 3 を経由するダウンリンク通信により、車両 1 0 B の通信端末 1 B に宛てて送信することができる(コアサーバ 4 による情報提供)。

【 0 0 5 3 】

基地局 2 (ノード N 2)、エッジサーバ 3 (ノード N 3) 及びコアサーバ 4 (ノード N 4) は、ノード N 1 から受信した提供情報をそのままダウンリンク送信(転送)してもよいし、受信した提供情報から算出した交通情報をダウンリンク送信してもよい。

もっとも、スライス S 2 で許容される遅延時間 D 2 は比較的短時間(例えば 1 0 m s)であり、基地局 2 の処理能力はさほど高くない。このため、基地局 2 は、他装置から受信した提供情報をそのまま転送することが好ましい。

【 0 0 5 4 】

逆に、エッジサーバ 3 及びコアサーバ 4 は、基地局 2 などよりは情報処理能力が格段に高いため、センサ情報及び信号情報(以下、「原始データ」ともいう。)に基づいて、流入交通量、歩行者有無、事故情報及び渋滞情報などの交通情報を算出し、算出した交通情報を車両 1 0 B のための提供情報とすることが好ましい。

【 0 0 5 5 】

この場合、エッジサーバ 3 が送信する提供情報は、スライス S 3 で許容される遅延時間 D 3 (例えば 1 s) だけ遅れても有効である、リアルタイム性が要求されない交通情報で

10

20

30

40

50

あることが好ましい。

同様に、コアサーバ 4 が送信する提供情報は、スライス S 4 で許容される遅延時間 D 4 (例えば 5 s) だけ遅れても有効である、リアルタイム性が要求されない交通情報であることが好ましい。

【 0 0 5 6 】

〔車両の車載装置〕

図 3 は、車両 1 0 の車載装置 2 0 の構成例を示すブロック図である。

図 3 に示すように、車両 1 0 の車載装置 2 0 には、車載コンピュータ 2 1、GPS 受信機 2 2、車速センサ 2 3、ジャイロセンサ 2 4、記憶装置 2 5、ディスプレイ 2 6、スピーカー 2 7、入力デバイス 2 8、車載カメラ 2 9、レーダセンサ 3 0、及び通信端末 3 1 が含まれる。通信端末 3 1 は、前述の通信端末 1 A, 1 B よりなる。

10

【 0 0 5 7 】

車載コンピュータ 2 1 は、車両 1 0 の経路探索及び他の電子機器 2 2 ~ 3 1 の動作制御などを行うコンピュータ装置である。車載コンピュータ 2 1 は、GPS 受信機 2 2 が定期的に取り得る GPS 信号により自車両の車両位置を求める。車載コンピュータ 2 1 は、車速センサ 2 3 及びジャイロセンサ 2 4 の入力信号に基づいて、車両位置及び方位を補完し、車両 1 0 の正確な現在位置及び方位を把握する。

GPS 受信機 2 2、車速センサ 2 3 及びジャイロセンサ 2 4 は、車両 1 0 の現在位置、速度及び向きを計測するセンサ類である。

【 0 0 5 8 】

記憶装置 2 5 は、地図データベースを備える。地図データベースは、車載コンピュータ 2 1 に道路地図データを提供する。道路地図データは、リンクデータやノードデータを含み、DVD などの記録媒体に格納されている。記録媒体としては、DVD 以外にも、CD-ROM やメモリカード、ハードディスクなど種々の記録媒体を採用できる。

記憶装置 2 5 は、記録媒体から必要な道路地図データを読み出して、車載コンピュータ 2 1 に提供する。

20

【 0 0 5 9 】

ディスプレイ 2 6 とスピーカー 2 7 は、車載コンピュータ 2 1 が生成した各種情報を車両 1 0 の搭乗者に通知するための出力装置である。

具体的には、ディスプレイ 2 6 は、経路探索の際の入力画面、自車周辺の地図画像及び目的地までの経路情報などを表示する。スピーカー 2 7 は、車両 1 0 を目的地に誘導するためのアナウンスなどを音声出力する。これらの出力装置は、通信端末 3 1 が受信した提供情報に含まれる交通情報を搭乗者に通知することもできる。

30

【 0 0 6 0 】

入力デバイス 2 8 は、車両 1 0 の搭乗者が各種の入力操作を行うためデバイスである。入力デバイス 2 8 は、ハンドルに設けた操作スイッチ、ジョイスティック、或いは、ディスプレイ 2 6 に設けたタッチパネルなどの組み合わせよりなる。

搭乗者の音声認識によって入力を受け付ける音声認識装置を、入力デバイス 2 8 とすることもできる。この入力デバイス 2 8 に搭乗者が行った入力信号は、車載コンピュータ 2 1 に送られる。

40

【 0 0 6 1 】

車載カメラ 2 9 は、車両 1 0 の前方を撮影する画像センサよりなる。レーダセンサ 3 0 は、ミリ波レーダや LiDAR 方式などにより車両 1 0 の前方や周囲に存在する物体を検出するセンサよりなる。

車載コンピュータ 2 1 は、車載カメラ 2 9 及びレーダセンサ 3 0 による計測情報に基づいて、運転中の搭乗者に対する注意喚起をディスプレイ 2 6 に出力させたり、強制的なブレーキ介入を行ったりする運転支援制御を実行することができる。

【 0 0 6 2 】

車載コンピュータ 2 1 は、各種の制御プログラムがインストールされたマイクロコンピュータなどの演算処理装置により構成されている。

50

車載コンピュータ 21 は、上記制御プログラムを実行することにより、ディスプレイ 26 に地図画像を表示させる機能、出発地から目的地までの経路（中継地がある場合はその位置を含む。）を算出する機能、算出した経路に従って車両 10 を目的地まで誘導する機能など、各種のナビゲーション機能を実行可能である。

【0063】

車載コンピュータ 21 は、複数のノード N1 ~ N4 から提供情報を受信した場合に、受信した提供情報の採用可否の判定処理を実行することができる。

車載コンピュータ 21 は、所定の提供情報の採用する場合は、当該提供情報に基づく運転支援制御を実行することもできる。車両 10 の運転支援制御は、搭乗者に対する注意喚起をディスプレイ 26 などに出力させる制御であってもよいし、車両 10 の減速などを強制的に実行する制御であってもよい。

10

【0064】

〔提供情報の取得処理の一例〕

図 4 は、車両 10 B による提供情報の取得処理の一例を示すシーケンス図である。

図 4 に示すように、車両 10 B の通信端末 1 B は、システムから情報提供を受ける場合には、他のノード N1 ~ N4 にそれぞれ要求メッセージ R1 ~ R4 を送信する（ステップ S T 1 1）。

【0065】

要求メッセージ R1 ~ R4 を受信した各ノード N1 ~ N4 は、送信元である車両 10 B の通信端末 1 B に宛てて応答メッセージ A1 ~ A4 を送信する（ステップ S T 1 2）。

20

応答メッセージ A1 ~ A4 には、ノード N1 ~ N4 が保持する提供情報 K1 ~ K4 と、当該提供情報 K1 ~ K4 の発生時刻及び発生位置とが含まれる。この発生時刻及び発生位置は、原始データの発生時刻及び発生位置のことである。

【0066】

従って、提供情報 K1 ~ K4 がセンサ情報である場合には、そのセンサ情報が計測された時刻及び位置を意味する。

なお、センサ情報が計測された位置は、センサ情報を生成したセンサ自体の位置（例えば、車両位置や歩行者位置など）の場合もあるし、センサ情報を生成したセンサの計測対象エリア（例えば、画像センサの撮影エリア）の位置、或いは、計測対象物（例えば、画像センサの画像データに基づく車両位置や歩行者位置など）の位置である場合もある。

30

【0067】

また、提供情報 K1 ~ K4 がセンサ情報から生成された交通情報である場合には、交通情報の元データであるセンサ情報が計測された時刻及び位置を意味する。

次に、車両 10 B（具体的には、図 3 の車載コンピュータ 21）は、各ノード N1 ~ N4 から取得した提供情報 K1 ~ K4 の採用可否を判定する（ステップ S T 1 3）。

【0068】

この判定処理において、車両 10 B は、まず、自車両の現在位置、車両速度、進行方向及び走行経路のうちの少なくとも 1 つから、自車両に有用な提供情報 K1 ~ K4 を絞り込む。具体的には、車両 10 B は、自車両の上流位置に関する提供情報を不採用とする。

その後、車両 10 B は、下記の「選定基準 1」により提供情報 K1 ~ K4 の採用可否を判定する。

40

【0069】

（選定基準 1）

ノード N1 から取得した提供情報 K1 については、自車両の現在位置から提供情報 K1 の発生位置までの走行距離が所定距離 L1（例えば 50 m）以内である場合は、当該提供情報 K1 を取り込み、そうでない場合は当該提供情報 K1 を取り込まない。

ノード N2 から取得した提供情報 K2 については、自車両の現在位置から提供情報 K2 の発生位置までの走行距離が所定距離 L2（例えば 200 m）以内である場合は、当該提供情報 K2 を取り込み、そうでない場合は当該提供情報 K2 を取り込まない。

【0070】

50

ノードN3から取得した提供情報K3については、自車両の現在位置から提供情報K3の発生位置までの走行距離が所定距離L3（例えば700m）以内である場合は、当該提供情報K3を取り込み、そうでない場合は当該提供情報K3を取り込まない。

ノードN4から取得した提供情報K4については、自車両の現在位置から提供情報K4の発生位置までの走行距離が所定距離L4（例えば3km）以内である場合は、当該提供情報K4を取り込み、そうでない場合は当該提供情報K4を取り込まない。

【0071】

ここで、図2を参照して、ノードN1～N4の提供情報K1～K4が交差点J3の路側センサ12のセンサ情報（画像データ）であり、車両10Bが交差点J1の手前を走行中である場合を想定する。

また、車両10Bの現在位置から路側センサ12の設置地点である交差点J3（画像データの発生位置）までの走行距離が、例えば500mであるとする。この場合、上記の選定基準1に基づく提供情報K1～K4の採用可否の判定は、次のようになる。

【0072】

走行距離（500m）は所定距離L1（50m）を超えるため、車両10Bは、ノードN1から取得した路側センサ12の画像データを取り込まない。

走行距離（500m）は所定距離L2（200m）を超えるため、車両10Bは、ノードN2から取得した路側センサ12の画像データを取り込まない。

【0073】

走行距離（500m）は所定距離L3（700m）以内であるため、車両10Bは、ノードN3から取得した路側センサ12の画像データを取り込む。

走行距離（500m）は所定距離L4（3km）以内であるため、車両10Bは、ノードN4から取得した路側センサ12の画像データを取り込む。

【0074】

このように、車両10Bは、同じ路側センサ12のセンサ情報や同じ車両10Bのセンサ情報など、同種のセンサ情報に由来する提供情報K1～K4を複数取得した場合には、自車両の現在位置から発生位置が最も近いセンサ情報に由来する提供情報K1～K4を採用することが好ましい。

このようにすれば、最新の提供情報K1～K4を優先的に採用でき、リアルタイム性の高い運転支援制御を実行できる。

【0075】

また、発生位置が同じである同種のセンサ情報に由来する提供情報K1～K4を異なるノードN1～N4から取得した場合は、予め設定されたスライスS1～S4の優先順位（例えば、S1>S2>S3>S4）に応じて採用可否を決定してもよい。

この場合、車両10Bは、ノードN3及びノードN4から同じ路側センサ12の画像データを取得すると、ノードN3から取得した画像データを採用する。

【0076】

ステップST13の判定処理において、車両10Bは、下記の「選定基準2」により提供情報K1～K4の採用可否を判定することにしてもよい。

【0077】

（選定基準2）

ノードN1から取得した提供情報K1については、提供情報K1の発生時刻から所定時間T1（例えば5秒）以内に提供情報K1の発生位置に到達すると予想される場合は、当該提供情報K1を取り込み、そうでない場合は当該提供情報K1を取り込まない。

ノードN2から取得した提供情報K2については、提供情報K2の発生時刻から所定時間T2（例えば10秒）以内に提供情報K2の発生位置に到達すると予想される場合は、当該提供情報K2を取り込み、そうでない場合は当該提供情報K2を取り込まない。

【0078】

ノードN3から取得した提供情報K3については、提供情報K3の発生時刻から所定時間T3（例えば1分）以内に提供情報K3の発生位置に到達すると予想される場合は、当

10

20

30

40

50

該提供情報 K 3 を取り込み、そうでない場合は当該提供情報 K 3 を取り込まない。

ノード N 4 から取得した提供情報 K 4 については、提供情報 K 4 の発生時刻から所定時間 T 4 (例えば 5 分) 以内に提供情報 K 2 の発生位置に到達すると予想される場合は、当該提供情報 K 4 を取り込み、そうでない場合は当該提供情報 K 4 を取り込まない。

【 0 0 7 9 】

ここで、図 2 を参照して、ノード N 1 ~ N 4 からの提供情報 K 1 ~ K 4 が交差点 J 1 の近傍を通行する車両 1 0 A のセンサ情報 (車載カメラの画像データ) であり、車両 1 0 B が交差点 J 1 の手前を走行中である場合を想定する。

また、車両 1 0 B の現在位置から車両 1 0 A の通行位置 (画像データの発生位置) に到達するまでの予想時間が、例えば 8 秒であるとする。この場合、上記の選定基準 2 に基づく提供情報 K 1 ~ K 4 の採用可否の判定は、次のようになる。

【 0 0 8 0 】

予想時間 (8 秒) は所定時間 T 1 (5 秒) を超えるため、車両 1 0 B は、ノード N 1 から取得した車両 1 0 A の画像データを取り込まない。

予想時間 (8 秒) は所定時間 T 2 (10 秒) 以内であるため、車両 1 0 B は、ノード N 2 から取得した車両 1 0 A の画像データを取り込む。

【 0 0 8 1 】

予想時間 (8 秒) は所定時間 T 3 (1 分) 以内であるため、車両 1 0 B は、ノード N 3 から取得した車両 1 0 A の画像データを取り込む。

予想時間 (8 秒) は所定時間 T 4 (5 分) 以内であるため、車両 1 0 B は、ノード N 4 から取得した車両 1 0 A の画像データを取り込む。

【 0 0 8 2 】

このように、車両 1 0 B は、同じ路側センサ 1 2 のセンサ情報や同じ車両 1 0 B のセンサ情報など、同種のセンサ情報に由来する提供情報 K 1 ~ K 4 を複数取得した場合には、現時点からの予測時間が最も短いセンサ情報に由来する提供情報 K 1 ~ K 4 を採用することが好ましい。

このようにすれば、最新の提供情報 K 1 ~ K 4 を優先的に採用でき、リアルタイム性の高い運転支援制御を実行できる。

【 0 0 8 3 】

また、発生位置が同じである同種のセンサ情報に由来する提供情報 K 1 ~ K 4 を異なるノード N 1 ~ N 4 から取得した場合は、予め設定されたスライス S 1 ~ S 4 の優先順位 (例えば、S 1 > S 2 > S 3 > S 4) に応じて採用可否を決定してもよい。

この場合、車両 1 0 B は、ノード N 2、ノード N 3 及びノード N 4 から同じ車両 1 0 A の画像データを取得すると、ノード N 2 から取得した画像データを採用する。

【 0 0 8 4 】

上述の通り、本実施形態の無線通信システムによれば、ノード N 1 が生成されるセンサ情報及び信号情報を、ノード N 1 同士の直接通信 (スライス S 1) で共有するか、基地局 2 経由で共有するか (スライス S 2)、エッジサーバ 3 経由で共有するか (スライス S 3)、又は、コアサーバ 4 経由で共有するか (スライス S 4) を、センサ情報及び信号情報を活用する地点までの距離又は時間に応じて変化させることができる。

【 0 0 8 5 】

〔提供情報の取得処理の別例〕

図 5 は、車両 1 0 B による提供情報の取得処理の別例を示すシーケンス図である。

図 5 に示すように、車両 1 0 B の通信端末 1 B は、システムから情報提供を受ける場合には、他のノード N 1 ~ N 4 にそれぞれ要求メッセージ R 1 ~ R 4 を送信する (ステップ S T 2 1)。要求メッセージ R 1 ~ R 4 には、車両 1 0 B の現在位置、車両速度、進行方向及び走行経路などが含まれる。

【 0 0 8 6 】

要求メッセージ R 1 ~ R 4 を受信した各ノード N 1 ~ N 4 は、提供情報 K 1 ~ K 4 の採用可否を判定する (ステップ S T 2 2 ~ S T 2 5)。

10

20

30

40

50

この判定処理において、ノードN1～N4は、まず、車両10Bの現在位置、車両速度、進行方向及び走行経路のうちの少なくとも1つから、車両10Bに有用な提供情報K1～K4を絞り込む。例えば、ノードN1～N4は、車両10Bの上流位置に関する提供情報などを不採用とする。

【0087】

その後、ノードN1～N4は、下記の「選定基準3」により提供情報K1～K4の採用可否を判定し、採用可能と判定した提供情報K1～K4を含む応答メッセージA1～A4を、車両10Bの通信端末1Bに宛てに送信する（ステップST26）。

具体的には、ノードN1～N4は、下記の「選定基準3」により提供情報K1～K4の採用可否を判定する。

【0088】

（選定基準3）

ノードN1は、車両10Bの現在位置から提供情報K1の発生位置までの走行距離が所定距離L1（例えば50m）以内である場合は、当該提供情報K1を車両10Bに送信し、そうでない場合は当該提供情報K1を送信しない。

ノードN2は、車両10Bの現在位置から提供情報K2の発生位置までの走行距離が所定距離L2（例えば200m）以内である場合は、当該提供情報K2を車両10Bに送信し、そうでない場合は当該提供情報K2を送信しない。

【0089】

ノードN3は、車両10Bの現在位置から提供情報K3の発生位置までの走行距離が所定距離L3（例えば700m）以内である場合は、当該提供情報K3を車両10Bに送信し、そうでない場合は当該提供情報K3を送信しない。

ノードN4は、車両10Bの現在位置から提供情報K4の発生位置までの走行距離が所定距離L4（例えば3km）以内である場合は、当該提供情報K4を車両10Bに送信し、そうでない場合は当該提供情報K4を送信しない。

【0090】

ここで、図2を参照して、ノードN1～N4の提供情報K1～K4が交差点J1を横断中の歩行者11の携帯端末1Cが送信した歩行者位置であり、車両10Bが交差点J1の手前を走行中である場合を想定する。

また、車両10Bの現在位置から歩行者位置（位置情報の発生位置）までの走行距離が、例えば40mであるとする。この場合、上記の選定基準3に基づく提供情報K1～K4の採用可否の判定は、次のようになる。

【0091】

走行距離（40m）は所定距離L1（50m）以内であるため、ノードN1は、車両10Bに路側センサ12の画像データを送信する。

走行距離（40m）は所定距離L2（200m）以内であるため、ノードN2は、車両10Bに路側センサ12の画像データを送信する。

【0092】

走行距離（40m）は所定距離L3（700m）以内であるため、ノードN3は、車両10Bに路側センサ12の画像データを送信する。

走行距離（40m）は所定距離L4（3km）以内であるため、ノードN4は、車両10Bに路側センサ12の画像データを送信する。

【0093】

このように、車両10Bは、同じ路側センサ12のセンサ情報や同じ車両10Bのセンサ情報など、同種のセンサ情報に由来する提供情報K1～K4を複数取得した場合には、自車両の現在位置から発生位置が最も近いセンサ情報に由来する提供情報K1～K4を採用することが好ましい。

このようにすれば、最新の提供情報K1～K4を優先的に採用でき、リアルタイム性の高い運転支援制御を実行できる。

【0094】

10

20

30

40

50

また、発生位置が同じである同種のセンサ情報に由来する提供情報 K 1 ~ K 4 を異なるノード N 1 ~ N 4 から取得した場合は、予め設定されたスライス S 1 ~ S 4 の優先順位（例えば、S 1 > S 2 > S 3 > S 4）に応じて採用可否を決定してもよい。

この場合、車両 1 0 B は、ノード N 1、ノード N 2、ノード N 3 及びノード N 4 から同じ路側センサ 1 2 の画像データを取得すると、ノード N 1 から取得した画像データを採用する。

【 0 0 9 5 】

ステップ S T 2 2 ~ S T 2 4 の判定処理において、ノード N 1 ~ N 4 は、下記の「選定基準 4」により提供情報 K 1 ~ K 4 の採用可否を判定することにしてもよい。

【 0 0 9 6 】

（選定基準 4）

ノード N 1 は、車両 1 0 B が、提供情報 K 1 の発生時刻から所定時間 T 1（例えば 5 秒）以内に提供情報 K 1 の発生位置に到達すると予想される場合は、当該提供情報 K 1 を車両 1 0 B に送信し、そうでない場合は当該提供情報 K 1 を送信しない。

ノード N 2 は、車両 1 0 B が、提供情報 K 2 の発生時刻から所定時間 T 2（例えば 1 0 秒）以内に提供情報 K 2 の発生位置に到達すると予想される場合は、当該提供情報 K 2 を車両 1 0 B に送信し、そうでない場合は当該提供情報 K 2 を送信しない。

【 0 0 9 7 】

ノード N 3 は、車両 1 0 B が、提供情報 K 3 の発生時刻から所定時間 T 3（例えば 1 分）以内に提供情報 K 3 の発生位置に到達すると予想される場合は、当該提供情報 K 3 を車両 1 0 B に送信し、そうでない場合は当該提供情報 K 3 を送信しない。

ノード N 4 は、車両 1 0 B が、提供情報 K 4 の発生時刻から所定時間 T 4（例えば 5 分）以内に提供情報 K 4 の発生位置に到達すると予想される場合は、当該提供情報 K 4 を車両 1 0 B に送信し、そうでない場合は当該提供情報 K 4 を送信しない。

【 0 0 9 8 】

ここで、図 2 を参照して、ノード N 1 ~ N 4 の提供情報 K 1 ~ K 4 が交差点 J 3 の路側センサ 1 2 のセンサ情報（画像データ）であり、車両 1 0 B が交差点 J 1 の手前を走行中である場合を想定する。

また、車両 1 0 B の現在位置から路側センサ 1 2 の設置地点である交差点 J 3（画像データの発生位置）に到達するまでの予想時間が、例えば 3 分であるとする。この場合、上記の選定基準 4 に基づく提供情報 K 1 ~ K 4 の採用可否の判定は、次のようになる。

【 0 0 9 9 】

予想時間（3 分）は所定時間 T 1（5 秒）を超えるため、ノード N 1 は、車両 1 0 B に路側センサ 1 2 の画像データを送信しない。

予想時間（3 分）は所定時間 T 2（1 0 秒）を超えるため、ノード N 2 は、車両 1 0 B に路側センサ 1 2 の画像データを送信しない。

【 0 1 0 0 】

予想時間（3 分）は所定時間 T 3（1 分）を超えるため、ノード N 3 は、車両 1 0 B に路側センサ 1 2 の画像データを送信しない。

予想時間（3 分）は所定時間 T 4（5 分）以内であるため、ノード N 4 は、車両 1 0 B に路側センサ 1 2 の画像データを送信する。

【 0 1 0 1 】

このように、車両 1 0 B は、同じ路側センサ 1 2 のセンサ情報や同じ車両 1 0 B のセンサ情報など、同種のセンサ情報に由来する提供情報 K 1 ~ K 4 を複数取得した場合には、現時点からの予測時間が最も短いセンサ情報に由来する提供情報 K 1 ~ K 4 を採用することが好ましい。

このようにすれば、最新の提供情報 K 1 ~ K 4 を優先的に採用でき、リアルタイム性の高い運転支援制御を実行できる。

【 0 1 0 2 】

また、発生位置が同じである同種のセンサ情報に由来する提供情報 K 1 ~ K 4 を異なる

10

20

30

40

50

ノード N 1 ~ N 4 から取得した場合は、予め設定されたスライス S 1 ~ S 4 の優先順位（例えば、S 1 > S 2 > S 3 > S 4）に応じて採用可否を決定してもよい。

この場合、車両 1 0 B は、ノード N 4 から同じ路側センサ 1 2 についての複数の画像データを取得すると、スライス S 1 ~ S 4 の優先度では結着しないので、取得した複数の画像データのうち予測時間が最も短い画像データを採用する。

【 0 1 0 3 】

〔 運転支援システムの一般道路における運用例 〕

図 6 は、運転支援システムの一般道路における運用例を示す説明図である。

図 6 において、情報提供を受ける車両 1 0 B は、交差点 J 0 への流入路を地点 P 4 地点 P 3 地点 P 2 地点 P 1 の順で走行するものとする。

【 0 1 0 4 】

また、各地点 P 1 ~ P 4 は、交差点 J 0 から次の距離だけ離れているものとする。

地点 P 1 : 交差点 J 0 から 4 0 m

地点 P 2 : 交差点 J 0 から 1 8 0 m

地点 P 3 : 交差点 J 0 から 6 5 0 m

始点 P 4 : 交差点 J 0 から 1 0 0 0 m

【 0 1 0 5 】

従って、前述の選定基準 1 及び 3 を採用する場合において、地点 P 1 (= 4 0 m) は所定距離 L 1 (= 5 0 m) 以内と判定され、地点 P 2 (= 1 8 0 m) は所定距離 L 2 (= 2 0 0 m) 以内と判定される。

また、地点 P 3 (= 6 5 0 m) は所定距離 L 3 (= 7 0 0 m) 以内と判定され、地点 P 4 (= 1 0 0 0 m) は所定距離 L 4 (= 3 k m) 以内と判定される。

【 0 1 0 6 】

地点 P 4 を走行中の車両 1 0 B は、スライス S 4 により伝送されるコアサーバ 4 経由の提供情報 K 4 を取り込む。

このため、車両 1 0 B は、交差点 J 0 から 1 0 0 0 m 離れた地点 P 4 において、交差点 J 0 で収集されたセンサ情報及び信号情報や、収集された情報からコアサーバ 4 が生成した交通情報を取得することができる。

【 0 1 0 7 】

地点 P 3 を走行中の車両 1 0 B は、スライス S 4 により伝送されるコアサーバ 4 経由の提供情報 K 4 に加えて、スライス S 3 により伝送されるエッジサーバ 3 経由の提供情報 K 3 を取り込む。

提供情報 K 3 , K 4 が、同種のセンサ情報（例えば、同じ車両 1 A のセンサ情報）に由来する情報であるとすると、車両 1 0 B は、最新情報である提供情報 K 3 を優先的に採用する。

【 0 1 0 8 】

地点 P 2 を走行中の車両 1 0 B は、スライス S 4 により伝送されるコアサーバ 4 経由の提供情報 K 4 、及び、スライス S 3 により伝送されるエッジサーバ 3 経由の提供情報 K 3 に加えて、スライス S 2 により伝送される基地局 2 経由の提供情報 K 2 を取り込む。

提供情報 K 2 ~ K 4 が、同種のセンサ情報（例えば、同じ車両 1 A のセンサ情報）に由来する情報であるとすると、車両 1 0 B は、最新情報である提供情報 K 2 を優先的に採用する。

【 0 1 0 9 】

地点 P 1 を走行中の車両 1 0 B は、スライス S 4 により伝送されるコアサーバ 4 経由の提供情報 K 4 、スライス S 3 により伝送されるエッジサーバ 3 経由の提供情報 K 3 、及び、スライス S 2 により伝送される基地局 2 経由の提供情報 K 2 に加えて、スライス S 1 により伝送される端末間通信の提供情報 K 1 を取り込む。

提供情報 K 1 ~ K 4 が、同種のセンサ情報（例えば、同じ車両 1 A のセンサ情報）に由来する情報であるとすると、車両 1 0 B は、最新情報である提供情報 K 1 を優先的に採用する。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 0 】

〔 運転支援システムの高速度道路における運用例 〕

図 7 は、運転支援システムの高速度道路における運用例を示す説明図である。

図 7 において、情報提供を受ける車両 1 0 B は、高速度道路に合流する流入路の所定地点 P から U 字路区間を通行し、合流地点 Q において高速度道路に進入するものとする。

【 0 1 1 1 】

また、地点 R は、合流地点 Q から上流側に所定距離だけ離れた位置に設置された、路側センサ 1 2 による監視地点である。流入路の地点 P は、監視地点 R から 8 0 0 m 離れた位置にあるものとし、合流地点 Q の付近には基地局 2 が存在するものとする。

従って、前述の選定基準 1 及び 3 を採用する場合において、地点 P (= 4 0 m) は所定距離 L 1 (= 5 0 m)、所定距離 L 2 (= 2 0 0 m) 及び所定距離 L 3 (= 7 0 0 m) をいずれも超えており、所定距離 L 4 (= 3 k m) 以内と判定される。

10

【 0 1 1 2 】

地点 P を走行中の車両 1 0 B は、スライス S 4 により伝送されるコアサーバ 4 経由の提供情報 K 4 を取り込む。

このため、車両 1 0 B は、監視地点 R から 8 0 0 m 離れた地点 P において、監視地点 R において収集されたセンサ情報 (路側センサ 1 2 の画像データなど) からコアサーバ 4 が生成した交通情報を取得することができる。

【 0 1 1 3 】

U 字路区間に進入した車両 1 0 B は、スライス S 4 により伝送されるコアサーバ 4 経由の提供情報 K 4 に加えて、スライス S 2 により伝送される基地局 2 経由の提供情報 K 2 を取り込む。

20

提供情報 K 2 , K 4 が、同種のセンサ情報 (例えば、同じ車両 1 A のセンサ情報) に由来する情報であるとすると、車両 1 0 B は、最新情報である提供情報 K 2 を優先的に採用する。

【 0 1 1 4 】

合流地点 Q に到達した車両 1 0 B は、スライス S 4 により伝送されるコアサーバ 4 経由の提供情報 K 4、及び、スライス S 2 により伝送される基地局 2 経由の提供情報 K 2 に加えて、スライス S 1 により伝送される端末間通信の提供情報 K 1 を取り込む。

提供情報 K 1 , K 2 が、同種のセンサ情報 (例えば、同じ車両 1 A のセンサ情報) に由来する情報であるとすると、車両 1 0 B は、最新情報である提供情報 K 1 を優先的に採用する。

30

【 0 1 1 5 】

〔 本実施形態の効果 〕

以上の通り、本実施形態の無線通信システムによれば、提供情報 K 1 ~ K 4 の提供対象である車両 (対象車両) 1 0 B の現在位置と、運転支援制御に利用可能な原始データ (車両 1 0 A や路側センサ 1 2 のセンサ情報など) の発生位置とに基づいて、提供情報 K 1 ~ K 4 の採用可否が判定されるので (図 4 及び図 5 参照)、提供情報 K 1 ~ K 4 のうち、車両 1 0 B に適した提供情報を当該車両 1 0 B に提供できる。このため、車両 1 0 B に対する情報提供を適切に行うことができる。

40

【 0 1 1 6 】

本実施形態の無線通信システムによれば、車両 1 0 B に設けられた判定部 (車載コンピュータ 2 1) が、提供情報 K 1 ~ K 4 の採用可否を一括して判定する (図 4 参照)。

このため、採用可否の判定機能を基地局 2 及びサーバ 3 , 4 などの他局に実装する必要がなくなり、無線通信システムの構築に要する作業コストを抑制できる。

【 0 1 1 7 】

本実施形態の無線通信システムによれば、通信端末 1 A , 1 C ~ 1 E を有する装置 (車両 1 0 A や路側センサ 1 2 など)、基地局 1、及びサーバ 3 , 4 に分散して設けられた判定部が、提供情報 K 1 ~ K 4 の採用可否を判定する (図 5 参照)。

このため、提供情報 K 1 ~ K 4 の採用可否を一括して判定する判定部を車両 1 0 B に設

50

ける必要がなくなり、車両 10B の情報処理能力を低く抑えることができる。

【0118】

〔提供情報の発生エリア〕

図8は、車両10Bが取得可能となる原始データの発生エリアの概念図である。

ここでは、発生エリアの形状を、車両10Bの現在位置cを中心とした所定の水平角度の扇形であるとし、この扇形を半径方向で4つに分割して次の4つのエリアQ1~Q4を定義する。

【0119】

エリアQ1; c a1 b1 cで囲まれる扇形エリア

エリアQ2; a1 a2 b2 b1 a1で囲まれるドーナツ形エリア

エリアQ3; a2 a3 b3 b2 a2で囲まれるドーナツ形エリア

エリアQ4; a3 a4 b4 b3 a3で囲まれるドーナツ形エリア

10

【0120】

前述の選定基準1及び3の場合、ノードN1からの提供情報K1を車両10Bが取得する条件は、現在位置cから提供情報K1の発生位置までの走行距離が所定距離L1以内である。

従って、エリアQ1内の位置Xaで発生したセンサ情報は、ノードN1の提供情報K1として車両10Bに提供される。

【0121】

ノードN2からの提供情報K2を車両10Bが取得する条件は、現在位置cから提供情報K2の発生位置までの走行距離が所定距離L2以内である。

従って、エリアQ1内の位置Xaで発生したセンサ情報と、エリアQ2の位置Xb内で発生したセンサ情報は、ノードN2の提供情報K2として車両10Bに提供される。

20

【0122】

ノードN3からの提供情報K3を車両10Bが取得する条件は、現在位置cから提供情報K3の発生位置までの走行距離が所定距離L3以内である。

従って、エリアQ1内の位置Xaで発生したセンサ情報と、エリアQ2内の位置Xbで発生したセンサ情報と、エリアQ3内の位置Xcで発生したセンサ情報は、ノードN3の提供情報K3として車両10Bに提供される。

30

【0123】

ノードN4からの提供情報K4を車両10Bが取得する条件は、現在位置cから提供情報K4の発生位置までの走行距離が所定距離L4以内である。

従って、エリアQ1内の位置Xaで発生したセンサ情報と、エリアQ2内の位置Xbで発生したセンサ情報と、エリアQ3内の位置Xcで発生したセンサ情報と、エリアQ4内の位置X4で発生したセンサ情報は、ノードN4の提供情報K4として車両10Bに提供される。

【0124】

以上を纏めると次の通りである。

車両10Bは、現在位置cから近いエリアQ1で発生したセンサ情報を、スライスS1~S4のノードN1~N4から取得できる。

車両10Bは、現在位置cから次に近いエリアQ2で発生したセンサ情報を、スライスS2~S4のノードN2~N4から取得できる。

車両10Bは、現在位置cから少し遠くなるエリアQ3で発生したセンサ情報を、スライスS3~S4のノードN3~N4から取得できる。

車両10Bは、現在位置cから更に遠くなるエリアQ4で発生したセンサ情報を、スライスS4のノードN4から取得できる。

40

【0125】

このように、車両10Bは、例えば、エリアQ1内の位置Xaで発生した同じセンサ情報を複数のノードN1~N4から取得し得る。同様に、エリアQ2のXbで発生した同じセンサ情報を複数のノードN2~N4から取得し得る。

50

そこで、車両10Bは、同じセンサ情報を異なる送信主体から受信した場合は、所定の優先度に従ってセンサ情報の採用可否を決定することが好ましい。

【0126】

例えば、優先度の順位は次のように定義することができる。下記の優先順位1～4の場合、発生位置が同じセンサ情報を取得した場合、車両10Bは、伝送の遅延時間D1～D4が小さいノードN1～N4からのセンサ情報を優先的に取得することになる。

優先順位1：ノードN1（スライスS1）

優先順位2：ノードN2（スライスS2）

優先順位3：ノードN3（スライスS3）

優先順位4：ノードN4（スライスS4）

10

【0127】

なお、エリアQ1～Q4が提供情報K1～K4と1対1で対応するように選定基準を選定してもよい。この場合の選定基準は、例えば次の通りである。

0 < X < L1の場合：ノードN1が提供情報K1を車両10Bに提供する。

L1 X < L2の場合：ノードN2が提供情報K2を車両10Bに提供する。

L2 X < L3の場合：ノードN3が提供情報K3を車両10Bに提供する。

L3 X < L4の場合：ノードN4が提供情報K4を車両10Bに提供する。

【0128】

上記を纏めると次の通りである。

車両10Bは、現在位置cから近いエリアQ1で発生したセンサ情報を、スライスS1のノードN1から取得できる。

20

車両10Bは、現在位置cから次に近いエリアQ2で発生したセンサ情報を、スライスS2のノードN2から取得できる。

車両10Bは、現在位置cから少し遠くなるエリアQ3で発生したセンサ情報を、スライスS3のノードN3から取得できる。

車両10Bは、現在位置cから更に遠くなるエリアQ4で発生したセンサ情報を、スライスS4のノードN4から取得できる。

【0129】

エリアQ1～Q4の境界は重複していてもよい。例えば所定距離のマージンεで重複させる場合の選定基準は、次の通りである。

30

0 < X < L1 + ε : ノードN1が提供情報K1を車両10Bに提供する。

L1 - ε < X < L2 + ε : ノードN2が提供情報K2を車両10Bに提供する。

L2 - ε < X < L3 + ε : ノードN3が提供情報K3を車両10Bに提供する。

L3 - ε < X < L4 + ε : ノードN4が提供情報K4を車両10Bに提供する。

【0130】

〔その他の変形例〕

今回開示した実施形態（変形例を含む。）はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の権利範囲は、上述の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された構成と均等の範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0131】

40

上述の実施形態において、路側センサ12の画像データから抽出された車両/歩行者に関する情報（以下、「画像抽出データ」）よりなる原始データを、各ノードN1～N4が共有する場合には、他のノードN1～N4経由で入手した画像抽出データについて、それぞれのデータ形式ごとに採用可否を決定することにしてもよい。

【0132】

例えば、画像抽出データが、車両/歩行者の存否を表す情報（以下、「存否データ」という）である場合には、基地局2及びエッジサーバ3が提供する存否データを、車両10Bの共有対象とする。

すなわち、車両10Bは、存否データがノードN2, N3から取得した提供情報K2, K3の場合は、存否データを取り込み、ノードN1, N4から取得した存否データである

50

場合は、存否データを取り込まない。

【0133】

また、画像抽出データが、複数の車両/歩行者の一群としてとらえ、その一群の存否と大きさなどを含む情報（以下、「群データ」という。）である場合には、エッジサーバ3及びコアサーバ4が提供する群データを、車両10Bの共有対象とする。

すなわち、車両10Bは、群データがノードN3, N4から取得した提供情報K3, K4の場合は、群データを取り込み、ノードN1, N2から取得した群データである場合は、群データを取り込まない。

【0134】

このように、ネットワークスライスS1において情報源となるノードN1が最初に送信する原始データは、情報源のノードN1が何らかの加工を施したデータ（上記の存否データや群データなど）であってもよい。

この場合、情報取得側の車両10Bは、上記の通り、原始データのデータ内容（上記の存否データ及び群データのいずれであるかなど）に基づいて、提供情報K1～K4の採用可否を判定することが好ましい。

【0135】

このようにすれば、原始データのデータ内容に応じて、当該原始データの発生位置からの拡散範囲を任意に調整できるようになる。

すなわち、存否データをその発生位置から中距離（例えば500m～1km）だけ離れた車両10Bに取得させることが好ましい場合は、存否データを、スライスS2, S3（ノードN2, N3）による情報提供対象とすればよい。

群データをその発生位置から長距離（例えば500m～2km）まで離れた車両10Bに取得させることが好ましい場合は、群データを、スライスS3, S4（ノードN3, N4）による情報提供対象とすればよい。

【0136】

例えば、上述の実施形態において、サーバ3, 4は1種類であってもよい。すなわち、本実施形態の無線通信システムは、エッジサーバ3又はコアサーバ4のいずれか1つのサーバを含むシステム構成であってもよい。

また、上述の実施形態において、車両10は、人の運転動作をアシストする自動運転制御或いは人の運転動作が不要な自動運転制御が可能な車両であってもよい。

【0137】

上述の実施形態において、対象車両の現在位置は、厳密なリアルタイム性が要求される位置ではなく、提供情報K1～K4を利用して行われる運転支援制御の性質に応じて、現時点から所定時間（例えば0.5秒）以内の時間だけずれた時刻の位置でもよい。

上述の実施形態において、原始データの発生位置は、厳密な正確性が要求される位置ではなく、提供情報K1～K4を利用して行われる運転支援制御の性質に応じて、厳密な発生位置と実質的に同じと見なせる範囲の位置（原始データに係る位置）であればよい。

【符号の説明】

【0138】

- 1 A 車両の通信端末（情報提供端末）
- 1 B 車両の通信端末（情報取得端末）
- 1 C 歩行者の通信端末（情報提供端末）
- 1 D 路側センサの通信端末（情報提供端末）
- 1 E 交通信号制御機の通信端末（情報提供端末）
- 2 基地局
- 3 エッジサーバ（サーバ）
- 4 コアサーバ（サーバ）
- 10 車両
- 10 A 車両（情報提供側）
- 10 B 車両（情報取得側：対象車両）

10

20

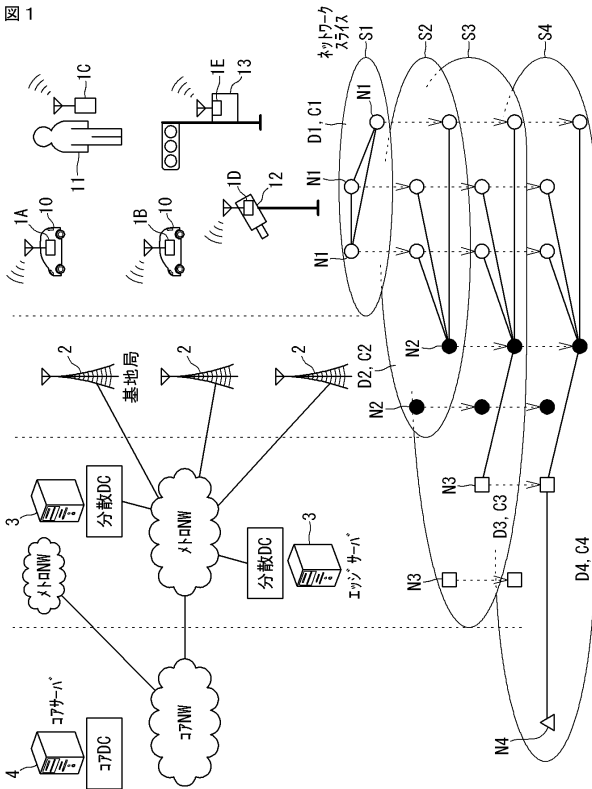
30

40

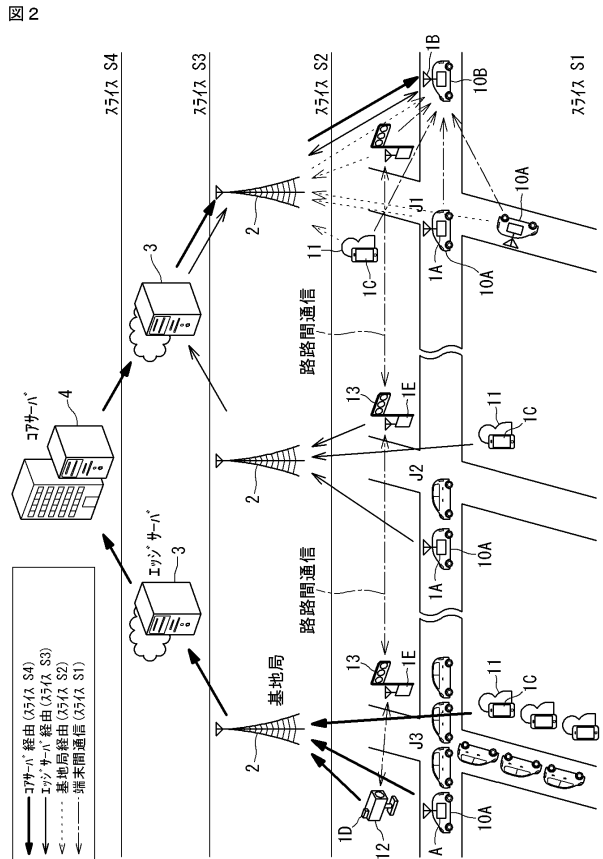
50

- 1 1 歩行者
- 1 2 路側センサ
- 1 3 交通信号制御機
- 2 0 車載装置
- 2 1 車載コンピュータ
- 2 2 GPS受信機
- 2 3 車速センサ
- 2 4 ジャイロセンサ
- 2 5 記憶装置
- 2 6 ディスプレイ
- 2 7 スピーカー
- 2 8 入力デバイス
- 2 9 車載カメラ
- 3 0 レーダセンサ
- 3 1 通信端末
- N 1 通信ノード
- N 2 通信ノード
- N 3 通信ノード
- N 4 通信ノード

【図1】

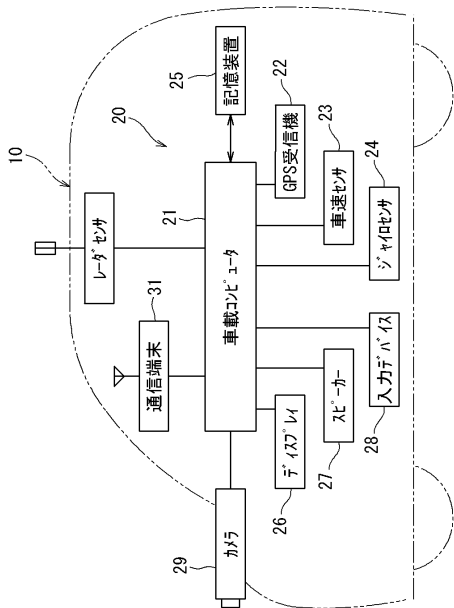


【図2】



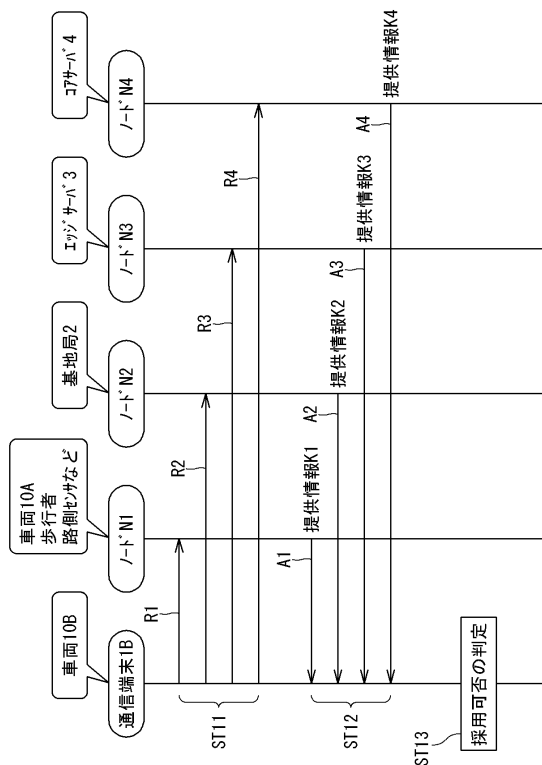
【図3】

図3



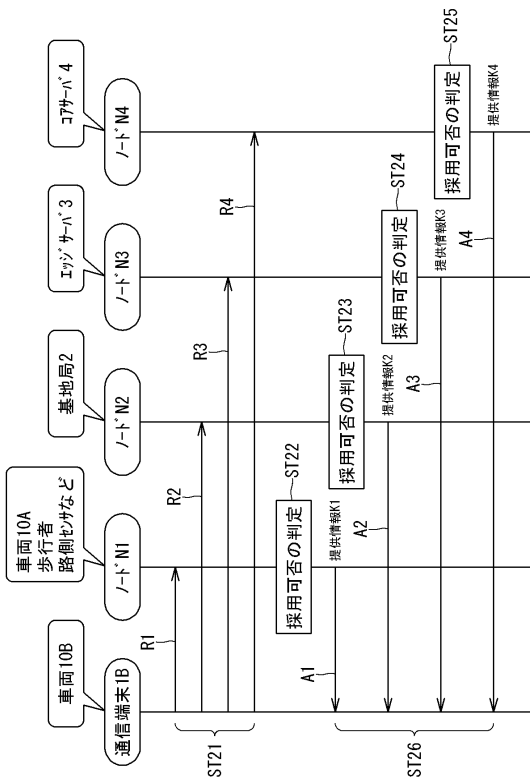
【図4】

図4



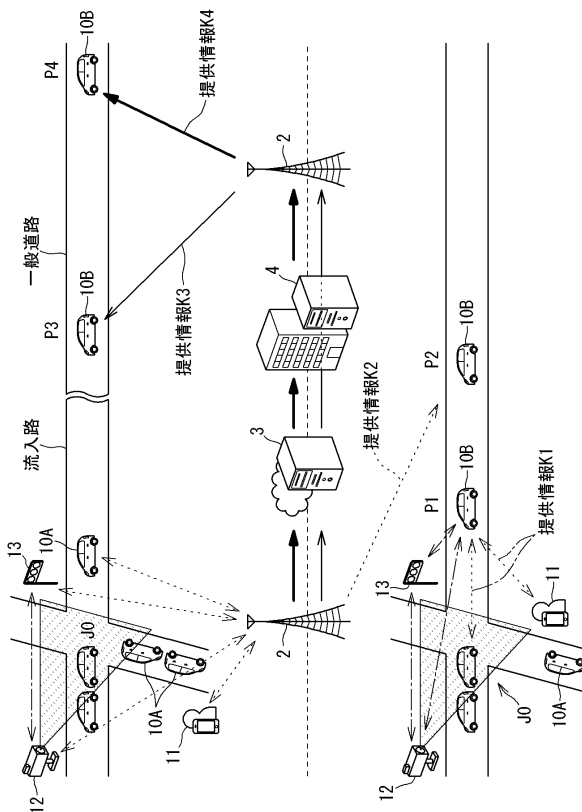
【図5】

図5



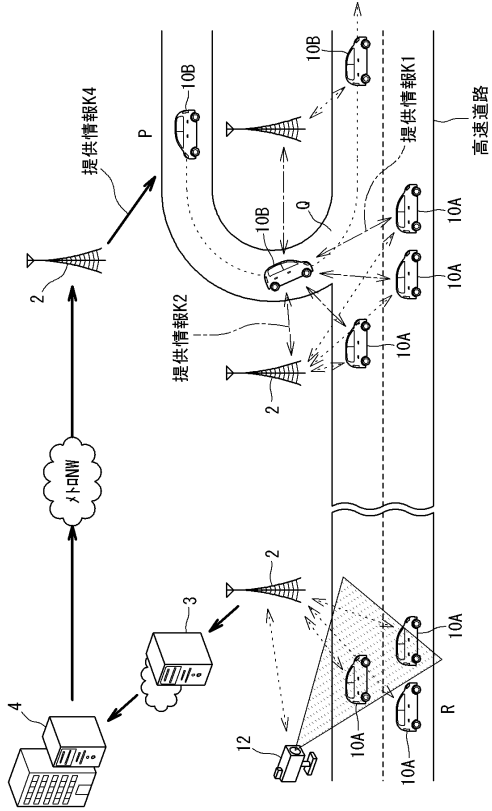
【図6】

図6



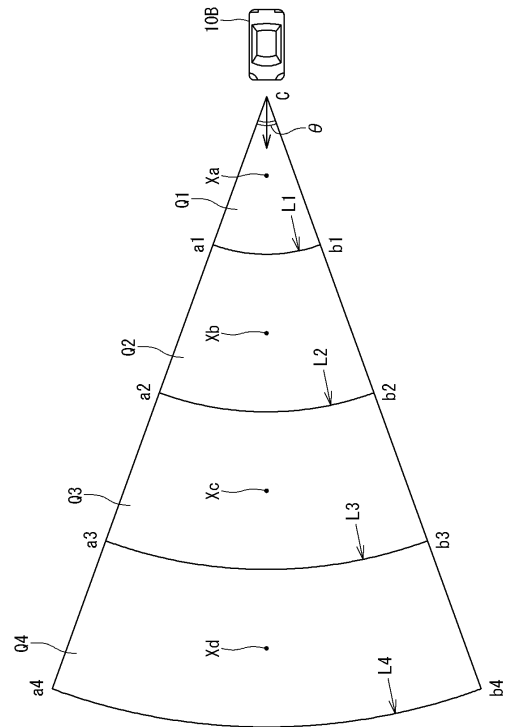
【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8



フロントページの続き

(72)発明者 竹嶋 進

大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

審査官 田中 将一

(56)参考文献 特開2006-300771(JP,A)

米国特許出願公開第2013/0329548(US,A1)

国際公開第2009/072165(WO,A1)

特開2002-027535(JP,A)

特開2007-049513(JP,A)

特開2009-175610(JP,A)

特開2005-176066(JP,A)

特開2016-099864(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G08G 1/00 - 99/00