(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2024-113750
(P2024-113750A)
(43)公開日　令和6年8月23日(2024.8.23)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
G08G	*1/09 (2006.01)*	G08G	1/09	F	5H181
G08G	*1/16 (2006.01)*	G08G	1/16	A	

審査請求　未請求　請求項の数　16　ＯＬ　（全21頁）

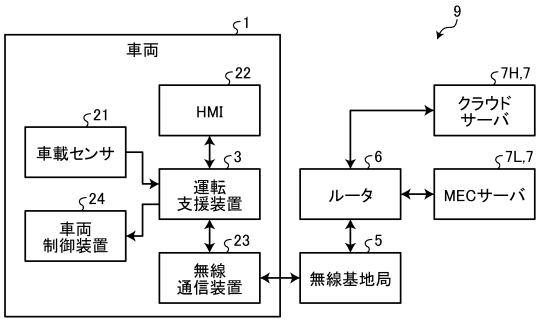
(21)出願番号　特願2023-18895(P2023-18895)
(22)出願日　令和5年2月10日(2023.2.10)

(71)出願人　322003857
パナソニックオートモーティブシステムズ株式会社
神奈川県横浜市都筑区池辺町４２６１番地
(74)代理人　110002147
弁理士法人酒井国際特許事務所
(72)発明者　福本　賢
神奈川県横浜市都筑区池辺町４２６１番地　パナソニックオートモーティブシステムズ株式会社内

Ｆターム（参考）　5H181　AA01 BB04 CC04 CC11 CC12

(54)【発明の名称】　運転支援装置、運転支援システム及び運転支援方法

(57)【要約】
【課題】複数の車両からの処理を実行する複数のサーバにおけるワークロードを平準化すること。
【解決手段】本開示に係る支援装置は、付与部と、通信部と、制御部と、を備える。付与部は、通信回線を介して複数のサーバのうちのいずれかのサーバに送信されて当該サーバによる支援処理に供されるデータに対して、要求されるレイテンシを示すレイテンシ情報を付与する。通信部は、レイテンシ情報が付与された外部処理用データを送信し、当該外部処理用データに基づくサーバの処理結果を含む支援情報を受信する。制御部は、支援情報に基づいて車両を制御する。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
通信回線を介して複数のサーバのうちのいずれかのサーバに送信されて当該サーバによる支援処理に供されるデータに対して、要求されるレイテンシを示すレイテンシ情報を付与する付与部と、
前記レイテンシ情報が付与された外部処理用データを送信し、当該外部処理用データに基づく前記サーバの処理結果を含む支援情報を受信する通信部と、
前記支援情報に基づいて車両を制御する制御部と、を備える、
支援装置。
【請求項２】
前記付与部は、前記支援処理の処理内容に応じたレイテンシ情報を付与する、
請求項１に記載の支援装置。
【請求項３】
前記付与部は、前記車両の状態に応じたレイテンシ情報を付与する、
請求項１に記載の支援装置。
【請求項４】
前記付与部は、前記支援処理の制御対象に応じたレイテンシ情報を付与する、
請求項１に記載の支援装置。
【請求項５】
前記付与部は、前記外部処理用データに含まれるセンサデータを出力した、前記車両の車載センサのセンサ種別に応じたレイテンシ情報を付与する、
請求項１に記載の支援装置。
【請求項６】
前記付与部は、前記車両の周囲環境に応じたレイテンシ情報を付与する、
請求項１に記載の支援装置。
【請求項７】
前記制御部は、前記レイテンシ情報に応じたレイテンシ要求が満たされない場合、前記車両の制御範囲を制限する、
請求項１に記載の支援装置。
【請求項８】
前記外部処理用データは、前記車両の車載センサから出力されたセンサデータを含む、
請求項１に記載の支援装置。
【請求項９】
前記外部処理用データは、入力デバイスからユーザ操作に応じて出力されたデータを含む、
請求項１に記載の支援装置。
【請求項１０】
前記付与部は、前記外部処理用データに関し、伝送単位又は処理単位のデータごとに前記レイテンシ情報を付与する、
請求項１に記載の支援装置。
【請求項１１】
前記レイテンシ情報は、要求されるレイテンシの区分を示すレイテンシ種別と、許容されるレイテンシを示す許容遅延時間とのいずれかである、
請求項１に記載の支援装置。
【請求項１２】
前記外部処理用データに付与された前記レイテンシ情報に応じて前記外部処理用データを前記複数のサーバのいずれかのサーバに振り分ける振り分け部をさらに備える、
請求項１から請求項１１のうちのいずれか一項に記載の支援装置。
【請求項１３】
前記レイテンシ情報は、許容されるレイテンシを示す許容遅延時間であり、

前記振り分け部は、前記許容遅延時間に応じて前記外部処理用データを前記複数のサーバのいずれかのサーバに振り分ける、
請求項１２に記載の支援装置。
【請求項１４】
請求項１から請求項１１のうちのいずれか一項に記載の支援装置と、
前記外部処理用データに付与された前記レイテンシ情報に応じて前記外部処理用データを前記複数のサーバのいずれかのサーバに振り分けるルータと、
前記複数のサーバと、を含む、
支援システム。
【請求項１５】
請求項１から請求項１１のうちのいずれか一項に記載の支援装置と、
前記複数のサーバと、を含み、
前記複数のサーバのうちの第１サーバは、前記外部処理用データに付与された前記レイテンシ情報に応じて前記外部処理用データを前記複数のサーバのいずれかのサーバに振り分ける、
支援システム。
【請求項１６】
通信回線を介して複数のサーバのうちのいずれかのサーバに送信されて当該サーバによる支援処理に供されるデータに対して、要求されるレイテンシを示すレイテンシ情報を付与することと、
前記レイテンシ情報が付与された外部処理用データを送信することと、
前記外部処理用データに基づく前記サーバの処理結果を含む支援情報を受信することと、
前記支援情報に基づいて車両を制御することと、を含む、
支援方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、運転支援装置、運転支援システム及び運転支援方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、車両に各種のセンサを搭載し、これらの車載センサからのセンサデータに基づく処理の結果を用いて、車両制御などの運転支援を行う技術が知られている。例えば、特許文献１には、無線基地局を介した無線通信により車両と通信する複数のサーバを用いて、当該センサデータに基づく処理を行う技術が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０２０－１９１６０５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
例えば、車両とサーバとの間における通信の遅延やサーバへの処理要求の集中に伴いレイテンシが大きくなると、サーバからの応答が車両制御のタイミングに間に合わないおそれがあった。また、例えば、車両や無線基地局に近い位置に設置されるエッジサーバで処理を行うことにより通信の遅延に伴うレイテンシを小さくすることができるが、同一のエッジサーバ内に収容できる車両の台数には制限がある。このため、特定のエリアに車両が集中した場合や、車両からの距離が異なるサーバが混在する場合、処理能力が異なるサーバが混在する場合など、複数の車両からの処理を実行する複数のサーバにおけるワークロードに偏りが生じるという問題があった。

【０００５】
本開示が解決しようとする課題は、複数の車両からの処理を実行する複数のサーバにおけるワークロードを平準化することである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本開示に係る支援装置は、付与部と、通信部と、制御部と、を備える。前記付与部は、通信回線を介して複数のサーバのうちのいずれかのサーバに送信されて当該サーバによる支援処理に供されるデータに対して、要求されるレイテンシを示すレイテンシ情報を付与する。前記通信部は、前記レイテンシ情報が付与された外部処理用データを送信し、当該外部処理用データに基づく前記サーバの処理結果を含む支援情報を受信する。前記制御部は、前記支援情報に基づいて車両を制御する。
【発明の効果】
【０００７】
本開示によれば、複数の車両からの処理を実行する複数のサーバにおけるワークロードを平準化することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】図１は、実施形態に係る運転支援装置を搭載する車両の一例を模式的に示す図である。
【図２】図２は、実施形態に係る運転支援装置を含む運転支援システムの構成の一例を示す図である。
【図３】図３は、実施形態に係る運転支援システムの各装置のハードウェア構成の一例を示す図である。
【図４】図４は、実施形態に係る運転支援装置の機能構成の一例を示す図である。
【図５】図５は、実施形態に係るルータの機能構成の一例を示す図である。
【図６】図６は、実施形態に係る運転支援システムにより実行される支援処理の流れの一例を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
以下、図面を参照しながら、本開示に係る運転支援装置、車両、運転支援システム、運転支援方法、プログラム及び記憶媒体の実施形態について説明する。
【００１０】
なお、本開示の説明において、既出の図に関して前述したものと同一又は略同一の機能を有する構成要素については、同一符号を付し、説明を適宜省略する場合もある。また、同一又は略同一の部分を表す場合であっても、図面により互いの寸法や比率が異なって表されている場合もある。また、例えば図面の視認性を確保する観点から、各図面の説明において主要な構成要素だけに参照符号を付し、既出の図において前述したものと同一又は略同一の機能を有する構成要素であっても参照符号を付していない場合もある。
【００１１】
図１は、実施形態に係る運転支援装置３を搭載する車両１の一例を模式的に示す図である。車両１は、図１に示すように、車体１２と、車体１２に所定方向に沿って配置された二対の車輪１３とを有する。二対の車輪１３は、一対のフロントタイヤ１３ｆ及び一対のリアタイヤ１３ｒを含む。
【００１２】
ここで、実施形態に係るフロントタイヤ１３ｆは、第１の車輪の一例である。また、実施形態に係るリアタイヤ１３ｒは、第２の車輪の一例である。なお、図１は、四つの車輪１３を有する車両１を例示するが、これに限らない。車両１は、少なくとも一つのフロントタイヤ１３ｆと、少なくとも一つのリアタイヤ１３ｒを有していればよい。車両１の車輪１３の数は二つ、三つ又は五つ以上の複数であってもよい。
【００１３】

車両１の車輪１３のうちの少なくとも１つの車輪（操舵輪）の向きは、例えば運転席１３０の正面に配置されるステアリングホイールの回転角度、つまり操舵角と電気的又は機械的に連動する。つまり、車両１は、操舵により右左折することができる。なお、操舵輪は、リアタイヤ１３ｒでもよいし、フロントタイヤ１３ｆ及びリアタイヤ１３ｒの両方であってもよい。

【００１４】

車体１２は、車輪１３により支持される。車両１は、図示しない駆動機を有し、当該駆動機の動力によって車両１の車輪１３のうちの少なくとも１つの車輪（駆動輪）を駆動することにより移動可能である。なお、駆動機としては、ガソリンや水素などを燃料とするエンジンやバッテリからの電力を用いるモータ、あるいはエンジンとモータとの組合せなど、任意の駆動機が適用可能である。この場合、二対の車輪１３が配置される所定方向が車両１の走行方向となる。車両１は、不図示のギアの切り替え等により前進又は後退することができる。

【００１５】

また、車体１２は、フロントタイヤ１３ｆ側の端部である前端部Ｆと、リアタイヤ１３ｒ側の端部である後端部Ｒを有する。車体１２は上面視で略矩形をしており、略矩形状の４つの角部を端部と呼ぶ場合もある。

【００１６】

車体１２の前後端部Ｆ，Ｒであって、車体１２の下端付近には一対のバンパー１４が設けられている。一対のバンパー１４のうちのフロントバンパー１４ｆは、車体１２の下端部付近の前面全体と側面の一部とを覆う。一対のバンパー１４のうちのリアバンパー１４ｒは、車体１２の下端部付近の後面全体と側面の一部とを覆う。

【００１７】

図２は、実施形態に係る運転支援装置３を含む運転支援システム９の構成の一例を示す図である。運転支援システム９は、図２に示すように、運転支援装置３を搭載する車両１に加えて、無線基地局５と、ルータ６と、複数のサーバ７とを含む。

【００１８】

運転支援システム９は、複数のサーバ７と、当該複数のサーバ７のうちのいずれかのサーバ７との間で無線基地局５及びルータ６を介して通信するクライアントとしての運転支援装置３と、を含むサーバクライアント型のシステムとして構築することができる。

【００１９】

運転支援システム９は、実施形態に係る支援処理を実行可能に構成されている。ここで、実施形態に係る支援処理は、運転支援装置３により実行されるクライアント側の支援処理と、ルータ６により実行される支援処理と、複数のサーバ７のうちのいずれかのサーバ７により実行されるサーバ側の支援処理と、を含む。

【００２０】

車両１は、図２に示すように、車載センサ２１、ＨＭＩ２２、無線通信装置２３及び車両制御装置２４を有する。車載センサ２１、ＨＭＩ２２、無線通信装置２３及び車両制御装置２４のそれぞれは、ＣＡＮ（Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）やＥｔｈｅｒｎｅｔ（登録商標）などを含む車載ネットワークを介して運転支援装置３に接続される。

【００２１】

なお、図２は、車載センサ２１、ＨＭＩ２２、無線通信装置２３及び車両制御装置２４のそれぞれが、運転支援装置３に含まれない場合を例示するが、これに限らない。これらの一部又はすべてが運転支援装置３に含まれていてもよい。

【００２２】

車載センサ２１は、例えば図１に例示するように、ソナー２１１及び全周囲カメラ２１２を含む。

【００２３】

ソナー２１１は、例えば車体１２の所定の端部に設けられ、超音波等の音波の送受波を

行う。ソナー２１１は、送受波部２１１ｆ，２１１ｒを含む。例えば、フロントバンパー１４ｆには、一つ以上の送受波部２１１ｆが配置され、リアバンパー１４ｒには、一つ以上の送受波部２１１ｒが配置される。また、送受波部２１１ｆ，２１１ｒの数及び／又は位置は、図１に示す例に限らず、適宜変更可能である。例えば、車両１は、左右の側方に送受波部２１１ｆ，２１１ｒを備えていてもよい。

【００２４】

ソナー２１１は、音波の送受結果に基づいて、車両１の周囲の障害物を検出する。また、ソナー２１１は、音波の送受結果に基づいて、車両１の周囲の障害物と車両１との距離を計測する。

【００２５】

なお、本実施形態においては、超音波等の音波を使用するソナー２１１を例示するが、これに限らない。例えば、車両１は、ソナー２１１に代えて、あるいはソナー２１１に加えて、電磁波を送受波するレーダーを有していてもよい。

【００２６】

全周囲カメラ２１２は、車両１の周囲を撮影可能に車両１に設けられている。一例として、車両１は、全周囲カメラ２１２として、前方を撮影する前方カメラ２１２ａ、後方を撮影する後方カメラ２１２ｂ、左側方を撮影する左側方カメラ２１２ｃ及び右側方を撮影する右側方カメラ（図示を省略）を有する。

【００２７】

全周囲カメラ２１２は、車両１の周囲の映像を撮影する。全周囲カメラ２１２は、例えば、可視光及び／又は赤外光に基づく画像を撮影するカメラである。なお、全周囲カメラ２１２が撮影する画像は、動画でもよいし、静止画でもよい。

【００２８】

なお、全周囲カメラ２１２の位置及び／又は数は、図１に示す例に限らず適宜変更可能である。例えば、車両１は、前方カメラ２１２ａ及び後方カメラ２１２ｂの二台のみを有していてもよい。あるいは、車両１は、上述の例の他に、さらに他のカメラを有していてもよい。例えば、全周囲カメラ２１２の一部又は全部は、車両１の車室空間（車内）に設けられていてもよい。また、全周囲カメラ２１２は、車両１に内蔵されたカメラであってもよいし、車両１に後付けされたドライブレコーダのカメラ等であってもよい。

【００２９】

また、車載センサ２１は、図示しない各種のセンサを含む。一例として、車載センサ２１は、運転者によるステアリングホイールの操作量、すなわち操舵角に応じた信号を出力する操舵角センサを含む。一例として、車載センサ２１は、車輪１３の回転速度及び回転方向に応じた信号を出力する車輪速センサを含む。一例として、車載センサ２１は、運転者によるブレーキペダルの操作量を検知するブレーキセンサを含む。一例として、車載センサ２１は、運転者によるアクセルペダルの操作量を検知するアクセルセンサを含む。一例として、車載センサ２１は、車両１に加わる加速度に応じた信号を出力する加速度センサを含む。一例として、車載センサ２１は、車両１に加わる角速度に応じた信号を出力するジャイロセンサを含む。一例として、車載センサ２１は、ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ　Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）センサなどの車両１の位置情報を出力する全球測位衛星システム（Ｇｌｏｂａｌ　Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ　Ｓａｔｅｌｌｉｔｅ　Ｓｙｓｔｅｍ：ＧＮＳＳ）センサを含む。なお、ＧＮＳＳセンサとは、衛星からの電波を受信するＧＮＳＳアンテナと、当該ＧＮＳＳアンテナにより受信した少なくとも二の衛星からの電波に基づき位置情報を得るＧＮＳＳ回路とを含む。

【００３０】

ＨＭＩ２２は、車両１の運転者に通知や警告などの各種情報を出力するためのインタフェースである。また、ＨＭＩ２２は、車両１の運転者による各種情報の入力を受け付けるためのインタフェースである。ＨＭＩ２２は、車両１の運転者が認識可能に通知や警告を出力したり、車両１の運転手の各種操作を受け付けたりできればよく、例えば車両１の運転席の周囲に設けられるが、後部座席などの運転席の周囲の他の部分に設けられていても

よい。
【００３１】
一例として、ＨＭＩ２２は、車両１のダッシュボードやコンソールに設けられ、映像を出力可能に構成されたディスプレイを含む。ディスプレイは、例えば液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）又は有機ＥＬ（Ｅｌｅｃｔｒｏ Ｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ）ディスプレイである。なお、当該ディスプレイは、タッチパネルディスプレイとして構成されていてもよい。また、当該ディスプレイは、車両１に搭載されたカーナビゲーション装置の一部であってもよい。また、当該ディスプレイは、運転手の前方、例えばフロントガラスやダッシュボード（コンソール）上に設けられた表示領域などに映像（虚像）を投影するＨｅａｄ Ｕｐ Ｄｉｓｐｌａｙ（ＨＵＤ）などの投影型の表示デバイスであってもよい。なお、ＨＭＩ２２は、通知音や警告音、音声を出力可能に構成されたスピーカなどの他の出力デバイスを含んでいてもよい。
【００３２】
一例として、ＨＭＩ２２は、入力デバイスとして、タッチパネルディスプレイのタッチパネルを含む。なお、ＨＭＩ２２は、ボタンやダイヤル、スイッチ、マイクなどの他の入力デバイスを含んでいてもよい。これらの入力デバイスは、例えば車両１のダッシュボードやインストルメントパネル、ステアリングホイール、コンソールなどに配置される。
【００３３】
なお、ＨＭＩ２２としては、タブレット端末やスマートフォン、リモートコントローラ、電子キーなどの車両１の外部から車両１に対して信号を送信又は送受信可能な操作端末が利用されてもよい。
【００３４】
無線通信装置２３は、車両１と無線基地局５との間で情報を伝送する無線信号を送受信する。無線通信装置２３は、アンテナ（図示しない）を有し、アンテナを介して、車両１と、無線基地局５との間で無線信号の送受信を実行可能に構成される。無線信号の送受信は、例えば、５Ｇ（第５世代移動通信システム）などのＩＭＴ２０２０の規定や３ＧＰＰ（登録商標）の仕様に応じた任意のセルラーＶ２Ｘ方式で行われる。
【００３５】
なお、通信方式は、例えばＩＥＥＥ準拠のＤＳＲＣ方式や車車間・路車間通信（Ｖｅｈｉｃｌｅ－ｔｏ－ｃｅｌｌｕｌａｒ－Ｎｅｔｗｏｒｋ：Ｖ２Ｎ）方式などの他の通信方式であってもよい。
【００３６】
車両制御装置２４は、操舵制御装置及び駆動・ブレーキ制御装置を含む。
【００３７】
操舵制御装置は、車両１の操舵を制御する。操舵制御装置は、例えば、運転者によるステアリングホイールの操作量に応じた制御信号、あるいは運転支援装置３からの制御信号に応じた方向に車輪１３を偏向する。なお、操舵制御装置は、運転支援装置３からの制御信号に従いステアリングホイールの回転角を変更する操舵アクチュエータ（図示しない）を有していてもよい。
【００３８】
駆動・ブレーキ制御装置は、車両１の加減速を制御する。駆動・ブレーキ制御装置は、例えば、ブレーキアクチュエータ（図示しない）及びエンジンコントローラ（図示しない）を有する。ブレーキアクチュエータは、運転者によるブレーキペダルの操作量を検知するブレーキセンサ（図示しない）の検知結果、あるいは運転支援装置３からの制御信号に基づいて、ブレーキを動作させたり、シフト（ギア比）を変更したり、エンジンやモータなどの駆動機の出力を制御したりすることにより、車両１に制動をかけたり車両１を減速したりする。アクセルコントローラは、運転者によるアクセルペダルの操作量を検知するアクセルセンサ（図示しない）の検知結果、あるいは運転支援装置３からの制御信号に基づいて、エンジンやモータなどの駆動機の出力を制御することにより車両１を加速させる。

【００３９】
運転支援装置３は、車両１に搭載可能な情報処理装置であり、例えば、車両１の内部に設けられたＥＣＵ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）、あるいはＯＢＵ（Ｏｎ Ｂｏａｒｄ Ｕｎｉｔ）により実現される。あるいは、運転支援装置３は、車両１のダッシュボード付近に設置された外付けのコンピュータであってもよい。なお、運転支援装置３は、カーナビゲーション装置等を兼ねてもよい。
【００４０】
無線基地局５は、複数の車両１のそれぞれと、ルータ６との間の通信を中継する。具体的には、無線基地局５は、カバーするエリア内の複数の車両１のそれぞれとの間で情報を伝送する無線信号を送受信する。また、無線基地局５は、有線又は無線の電気通信回線を介してルータ６に接続され、ルータ６との間で情報を送受信する。
【００４１】
なお、図２では、車両１が情報の送受信を行う任意の一つの無線基地局５を例示するが、運転支援システム９は、複数の無線基地局５を含む。無線基地局５は、それぞれ隣接する他の無線基地局５とカバーするエリアが重複するように設置されている。ここで、無線基地局５がカバーするエリアとは、情報の送受信が可能な車両１の位置の範囲である。なお、無線基地局５としては、路側機などの道路側設備が利用されても構わない。
【００４２】
ルータ６は、無線基地局５を介して車両１から受信した外部処理用データを複数のサーバ７のいずれかに振り分ける。また、ルータ６は、複数のサーバ７から受信した支援情報を、無線基地局５を介して対象の車両１に送信する。
【００４３】
ここで、「外部処理用データ」とは、クライアント側の支援処理においてレイテンシ種別が付与された、支援処理に係る伝送単位のデータであってもよい。つまり、外部処理用データとは、電気通信回線を介して運転支援装置３から複数のサーバ７のうちのいずれかのサーバ７に送信されるデータであってよく、当該サーバ７による支援処理に供されるデータであってよい。
【００４４】
なお、レイテンシ種別の付与単位は、支援処理に係る伝送単位のデータに限らず、支援処理に係る処理単位のデータであってもよい。
【００４５】
なお、「伝送単位のデータ」、あるいは「処理単位のデータ」とは、支援処理として実行される各種の処理で使用するデータセットであってよく、車載センサ２１から取得されたセンサデータや内部メモリから読み出したパラメータなどの車両情報を含んでもよい。また、「伝送単位のデータ」、あるいは「処理単位のデータ」は、既取得の支援情報を含んでもよい。
【００４６】
複数のサーバ７は、複数の車両１からの処理を実行する複数のサーバ装置である。複数のサーバ７のそれぞれは、車両１からの外部処理用データをルータ６から受信し、受信した外部処理用データに基づく処理を行う。また、複数のサーバ７のそれぞれは、サーバ側の支援処理の結果を含む情報をルータ６へ送信する。
【００４７】
なお、外部処理用データに基づくサーバ側の支援処理の結果を含む情報を「支援情報」と記載する場合もある。
【００４８】
図２は、複数のサーバ７に含まれる、クラウドサーバ７Ｈと、ＭＥＣ（Ｍｕｌｔｉ－ａｃｃｅｓｓ Ｅｄｇｅ Ｃｏｍｐｕｔｉｎｇ）サーバ７Ｌとを例示する。
【００４９】
クラウドサーバ７Ｈは、例えばクラウドコンピューティングを提供する少なくとも一つのサーバ装置である。クラウドサーバ７Ｈは、低コストである一方、高レイテンシである

といった特性を有する。つまり、クラウドサーバ７Ｈは、処理能力が高い、同一のサーバで収容可能な車両１の台数が多い、あるいは低価格である一方、遠いところに集約されたサーバ装置である。

【００５０】

一例として、クラウドサーバ７Ｈは、例えば郊外などに設けられた大規模なデータセンタに設けられてもよい。

【００５１】

クラウドサーバ７Ｈは、例えばインターネットなどの電気通信回線を介してルータ６との間で情報を送受信する。クラウドサーバ７Ｈは、ルータ６から受信した外部処理用データに基づく処理、すなわちサーバ側の支援処理を行う。クラウドサーバ７Ｈにより実行されるサーバ側の支援処理は、レイテンシ要求が緩い処理である。

【００５２】

ここで、「レイテンシ要求が緩い」とは、許容されるレイテンシが大きいことであってもよく、あるいは許容される遅延時間が長いことであってもよい。

【００５３】

一例として、クラウドサーバ７Ｈによるサーバ側の支援処理は、高負荷のＡＩ処理であってもよい。

【００５４】

一例として、クラウドサーバ７Ｈによるサーバ側の支援処理は、車両１の位置を推定する自車位置推定処理であってもよい。

【００５５】

一例として、クラウドサーバ７Ｈによるサーバ側の支援処理は、車両１による自動運転や自動駐車、ナビゲーションに供される走行経路を生成する経路生成処理であってもよい。

【００５６】

ＭＥＣサーバ７Ｌは、例えばエッジコンピューティングを提供する少なくとも一つのエッジサーバ装置である。ＭＥＣサーバ７Ｌは、高コストである一方、低レイテンシであるといった特性を有する。つまり、ＭＥＣサーバ７Ｌは、処理能力が限定される、同一のサーバで収容可能な車両１の台数が少ない、あるいは高価格である一方、近くてレイテンシが低いサーバ装置である。

【００５７】

一例として、ルータ６及びＭＥＣサーバ７Ｌは、例えば車両１からの無線信号を中継した無線基地局５、あるいはその近傍に配置されてもよい。なお、車両１からの無線信号を中継した無線基地局５を特定基地局と記載する場合もある。

【００５８】

ここで、「Ａの近傍」とは、例えば、Ａを経由する通信を伴う処理についての車両から見たレイテンシが予め定められたしきい値を超えない範囲であってもよく、Ａからの物理的な距離が予め定められたしきい値を超えない範囲であってもよい。

【００５９】

一例として、ルータ６及びＭＥＣサーバ７Ｌは、例えば受信基地局を含む複数の無線基地局５を束ねている交換局、あるいはその近傍に配置されてもよい。なお、受信基地局を含む複数の無線基地局５を束ねている交換局を特定交換局と記載する場合もある。

【００６０】

一例として、ルータ６及びＭＥＣサーバ７Ｌは、例えば特定交換局をハブとする複数の無線基地局５のうちの特定基地局の他の無線基地局５、あるいはその近傍に配置されてもよい。

【００６１】

一例として、ルータ６及びＭＥＣサーバ７Ｌは、例えば基幹ネットワークなどを介して特定交換局に接続されている複数の交換局のうち、特定交換局と同一エリア内に位置する交換局、あるいはその近傍に配置されてもよい。ここで、同一エリア内とは、例えば同一

市内、あるいは同一県内であってもよい。
【００６２】
一例として、ＭＥＣサーバ７Ｌは、例えばルータ６と同一ＬＡＮに接続された少なくとも一つのエッジサーバ装置であってもよい。なお、ルータ６及びＭＥＣサーバ７Ｌは、同一ＬＡＮに接続されていなくてもよい。また、ルータ６及びＭＥＣサーバ７Ｌは、それぞれ、特定基地局及び特定交換局に配置されるなど、互いに異なる場所に配置されていてもよい。
【００６３】
なお、ＭＥＣサーバ７Ｌは、例えばＬＡＮなどの電気通信回線を介してルータ６との間で情報を送受信する。ＭＥＣサーバ７Ｌは、ルータ６から受信した外部処理用データに基づく処理、すなわちサーバ側の支援処理を行う。ＭＥＣサーバ７Ｌにより実行されるサーバ側の支援処理は、レイテンシ要求が厳しい処理である。
【００６４】
ここで、「レイテンシ要求が厳しい」とは、許容されるレイテンシが小さいことであってもよく、あるいは許容される遅延時間が短いことであってもよい。
【００６５】
一例として、ＭＥＣサーバ７Ｌによるサーバ側の支援処理は、衝突被害軽減ブレーキ（ＡＥＢ）処理や急発進防止処理などの先進運転支援システム（Ａｄｖａｎｃｅｄ Ｄｒｉｖｉｎｇ Ａｓｓｉｓｔａｎｔ Ｓｙｓｔｅｍ：ＡＤＡＳ）の各機能に係る処理であってもよい。
【００６６】
図３は、実施形態に係る運転支援システム９の各装置のハードウェア構成の一例を示す図である。
【００６７】
運転支援装置３、ルータ６及びサーバ７のそれぞれは、図３に示すように、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）４１、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）４２、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）４３、ＨＤＤ（Ｈａｒｄ Ｄｉｓｋ Ｄｒｉｖｅ）４４及びＩ／Ｆ（インタフェース）４５を有する。ＣＰＵ４１、ＲＯＭ４２、ＲＡＭ４３、ＨＤＤ４４及びＩ／Ｆ（インタフェース）４５は、バス４９などによって相互に接続されており、通常のコンピュータを利用したハードウェア構成となっている。
【００６８】
ＣＰＵ４１は、運転支援システム９の各装置の全体を制御する演算装置である。ＣＰＵ４１は、ＲＯＭ４２やＨＤＤ４４に記憶されたプログラムをＲＡＭ４３にロードして実行することにより、後述する各処理を実現する。
【００６９】
なお、実施形態に係るＣＰＵ４１は、運転支援システム９の各装置におけるプロセッサの一例である。当該プロセッサとしては、ＣＰＵ４１に代えて、あるいはＣＰＵ４１に加えて、他のプロセッサが設けられてもよい。他のプロセッサとしては、ＧＰＵ（Ｇｒａｐｈｉｃｓ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、ＤＳＰ（Ｄｉｇｉｔａｌ Ｓｉｇｎａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）などの各種プロセッサや、ＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）で実現される専用演算回路などが適宜利用可能である。
【００７０】
ＲＯＭ４２は、ＣＰＵ４１による各種処理を実現するプログラムやパラメータ等を記憶する。
【００７１】
ＲＡＭ４３は、運転支援システム９の各装置の主記憶装置であり、ＣＰＵ４１による各種処理に必要なデータを一時的に記憶する。

【００７２】
ＨＤＤ４４は、運転支援システム９の各装置で使用される各種のデータやプログラム等を記憶する。なお、ＨＤＤ４４に代えて、あるいはＨＤＤ４４に加えて、ＳＳＤ（Ｓｏｌｉｄ　Ｓｔａｔｅ　Ｄｒｉｖｅ）、Ｆｌａｓｈメモリ等の各種の記憶媒体や記憶装置が適宜利用可能である。
【００７３】
なお、ＲＯＭ４２、ＲＡＭ４３及びＨＤＤ４４を区別しない場合には、単に「内部メモリ」と記載する場合もある。
【００７４】
一例として、運転支援装置３の内部メモリは、車両１の車載センサから出力されたセンサデータを保持してもよい。
【００７５】
一例として、運転支援装置３の内部メモリは、複数のサーバ７から受信した支援情報を保持してもよい。
【００７６】
一例として、運転支援装置３の内部メモリは、車両１に係る複数の支援処理と、当該複数の処理それぞれについて予め定められたレイテンシ種別と、の対応を示すテーブルなどの種別情報を記憶してもよい。
【００７７】
ここで、「レイテンシ種別」とは、要求されるレイテンシの区分を示す情報であってもよい。なお、レイテンシ種別は、「高い」、「低い」といった二つの区分であってもよいし、三つ以上の複数の区分であってもよい。また、これらの区分は、複数のサーバ７の種別に対応していてもよいし、していなくてもよい。
【００７８】
一例として、ルータ６の内部メモリは、予め定められた、複数のレイテンシ種別と、複数のサーバ７と、の対応を示すテーブルなどの振り分け情報を記憶してもよい。
【００７９】
Ｉ／Ｆ３５は、データを送受信するためのインタフェースである。
【００８０】
一例として、運転支援装置３のＩ／Ｆ４５は、車両１に設けられた他のデバイス、例えば車載センサ２１やＨＭＩ２２及び無線通信装置２３からのデータを受信してもよい。また、運転支援装置３のＩ／Ｆ４５は、車両１に設けられた他のデバイス、例えばＨＭＩ２２、無線通信装置２３及び車両制御装置２４へデータを送信してもよい。
【００８１】
なお、運転支援装置３のＩ／Ｆ４５は、車両１内のＣＡＮなどの車載ネットワークを介して車両１に搭載された他のＥＣＵとの間で情報の送受信をしてもよいし、インターネット等のネットワークを介して車両１の外部の情報処理装置と通信をしてもよい。
【００８２】
一例として、運転支援装置３のＩ／Ｆ４５は、例えばＣＡＮなどの車載ネットワークを介して他のＥＣＵから、車速パルス、ヨーレートを含む角速度、加速度、位置情報、シフト情報などの車両１の状態に関する情報を取得してもよい。
【００８３】
図４は、実施形態に係る運転支援装置３の機能構成の一例を示す図である。運転支援装置３は、ＲＡＭ４３にロードされたプログラムをＣＰＵ４１で実行することにより、車両情報取得部３０１、レイテンシ種別付与部３０２、通信制御部３０３及び車両制御部３０４としての機能を実現する。
【００８４】
車両情報取得部３０１は、支援処理に供される各種のデータを取得する。ここで、実施形態に係る車両情報取得部３０１は、取得部の一例である。
【００８５】

一例として、車両情報取得部３０１は、ソナー２１１、全周囲カメラ２１２などの車両１の車載センサからのセンサデータを、例えばＩ／Ｆ３５を介して取得してもよい。

【００８６】

レイテンシ種別付与部３０２は、サーバ側の支援処理に供されるデータに対して、要求されるレイテンシを示すレイテンシ情報を付与する。ここで、実施形態に係るレイテンシ種別付与部３０２は、付与部の一例である。

【００８７】

一例として、レイテンシ種別付与部３０２は、サーバ側の支援処理の処理内容に応じたレイテンシ情報を付与してもよい。

【００８８】

通信制御部３０３は、無線基地局５との間の無線通信装置２３による無線通信を制御する。ここで、実施形態に係る通信制御部３０３は、通信部又は第１通信部の一例である。

【００８９】

一例として、通信制御部３０３は、無線基地局５を介した無線通信により、レイテンシ種別が付与された外部処理用データをルータ６へ送信してもよい。

【００９０】

一例として、通信制御部３０３は、無線基地局５を介した無線通信により、支援情報をルータ６から受信してもよい。

【００９１】

車両制御部３０４は、車両１の操舵、制動及び加減速の少なくともいずれかを制御する。ここで、実施形態に係る車両制御部３０４は、制御部の一例である。

【００９２】

一例として、車両制御部３０４は、サーバ側の支援処理による支援情報に基づいて、車両１を制御してもよい。

【００９３】

一例として、車両制御部３０４は、レイテンシ種別に応じたレイテンシ要求が満たされない場合、車両１の制御範囲を制限してもよい。

【００９４】

図５は、実施形態に係るルータ６の機能構成の一例を示す図である。ルータ６は、ＲＡＭ４３にロードされたプログラムをＣＰＵ４１で実行することにより、通信制御部６０１及び振り分け部６０２としての機能を実現する。

【００９５】

通信制御部６０１は、無線基地局５との間の無線通信を制御する。また、通信制御部６０１は、複数のサーバ７のそれぞれとの間の通信を制御する。ここで、実施形態に係る通信制御部３０３は、第２通信部の一例である。

【００９６】

振り分け部６０２は、外部処理用データを複数のサーバ７のいずれかのサーバ７に振り分ける。ここで、実施形態に係る振り分け部６０２は、選択部の一例である。

【００９７】

一例として、振り分け部６０２は、外部処理用データに付与されたレイテンシ種別に応じて外部処理用データを複数のサーバ７のいずれかのサーバ７に振り分けてもよい。

【００９８】

次に、以上のように構成された運転支援システム９で実行される支援処理の流れを説明する。図６は、実施形態に係る運転支援システム９により実行される支援処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【００９９】

まず、運転支援システム９は、車両情報を取得する（Ｓ１０１）。具体的には、クライアント側の支援処理において、運転支援装置３の車両情報取得部３０１は、例えばＣＡＮなどの車載ネットワークを介して車両情報を取得する。

【０１００】

車両情報とは、運転支援に係る各処理に供される情報であり、例えば車載センサ２１から出力されたセンサデータを含む。車両情報は、センサデータの他の車両１についての各種の情報を含んでもよい。

【０１０１】

運転支援システム９は、送信パケットなどの伝送単位のデータごとにレイテンシ種別を付与する（Ｓ１０２）。具体的には、クライアント側の支援処理において、運転支援装置３のレイテンシ種別付与部３０２は、車両情報取得部３０１が取得した車両情報を用いて、各処理に必要なデータセット、すなわち処理単位のデータを生成する。また、レイテンシ種別付与部３０２は、内部メモリに格納されている種別情報を参照し、処理目的に応じたレイテンシ種別をパケットなどの伝送単位のデータ、あるいは処理単位のデータに付与することにより、外部処理用データを生成する。

【０１０２】

運転支援システム９は、外部処理用データ、すなわちレイテンシ種別が付与されたデータを運転支援装置３からルータ６へ伝送する（Ｓ１０３）。具体的には、クライアント側の支援処理において、運転支援装置３の通信制御部３０３は、レイテンシ種別付与部３０２が生成した外部処理用データを無線通信装置２３により無線基地局５へ出力する。無線基地局５は、車両１の運転支援装置３から伝送された外部処理用データを中継し、ルータ６に供給する。ルータ６の通信制御部６０１は、運転支援装置３からの外部処理用データを取得する。

【０１０３】

運転支援システム９は、外部処理用データに付与されたレイテンシ種別に応じて、外部処理用データについての処理を複数のサーバ７に振り分ける（Ｓ１０４）。具体的には、ルータ６の振り分け部６０２は、内部メモリに格納されている振り分け情報を参照し、外部処理用データについての処理を要求するサーバ７を特定する。ルータ６の通信制御部６０１は、振り分け部６０２が特定した振り分け先のサーバ７に処理要求を出力する。サーバ側の支援処理において、ルータ６からの処理要求を受信したサーバ７は、要求された処理の実行可否を示す応答を出力する。

【０１０４】

なお、ルータ６は、処理を実行できない旨のサーバ７からの応答を受信した場合、レイテンシ種別に応じた他のサーバ７を特定し、特定したサーバ７に対して同様に処理要求を行う。

【０１０５】

なお、ルータ６は、処理を実行できない旨のサーバ７からの応答を受信した場合、かつ、他にレイテンシ種別に応じたサーバ７が存在しない場合、レイテンシ種別に応じたレイテンシ要求を満たす他のサーバ７を特定し、特定したサーバ７に対して同様に処理要求を行う。

【０１０６】

なお、ルータ６は、処理を実行できない旨のサーバ７からの応答を受信した場合、かつ、他にレイテンシ種別に応じたレイテンシ要求を満たすサーバ７が存在しない場合、レイテンシ要求を満たさない他のサーバ７に外部処理用データについての処理を振り分ける。この場合、ルータ６は、レイテンシ要求を満たす振り分けが実施できなかった旨の通知を、無線基地局５を介して運転支援装置３に出力する。

【０１０７】

運転支援システム９は、外部処理用データに付与されたレイテンシ種別に応じた振り分けが実施できたかを判定する（Ｓ１０５）。具体的には、クライアント側の支援処理において、運転支援装置３の通信制御部３０３は、レイテンシ要求を満たす振り分けが実施できなかった旨のルータ６からの通知を受信したかを判定する。

【０１０８】

レイテンシ種別に応じた振り分けが実施できた場合（Ｓ１０５：Ｙｅｓ）、図６の流れは、Ｓ１０７の処理へ進む。

【０１０９】
一方、レイテンシ種別に応じた振り分けが実施できなかった場合（Ｓ１０５：Ｎｏ）、運転支援システム９は、車両制御の範囲を制限する（Ｓ１０６）。具体的には、クライアント側の支援処理において、運転支援装置３の車両制御部３０４は、レイテンシ要求を満たす振り分けが実施できなかった旨のルータ６からの通知を通信制御部３０３が受信した場合、車両制御の範囲を制限する。
【０１１０】
一例として、車両制御部３０４は、車両１が安全の範囲内で走行可能に車両１の速度制御の範囲を制限してもよい。例えば、車両制御部３０４は、予め定められた速度まで車速を落としてもよい。例えば、ルータ６からの通知に処理が振り分けられたサーバ７の情報が含まれる場合、車両制御部３０４は、処理が振り分けられたサーバ７のレイテンシに応じた速度まで車速を落としてもよい。
【０１１１】
運転支援システム９は、レイテンシ種別に応じて振り分けられた外部処理用データについての処理を実行する（Ｓ１０７）。具体的には、サーバ側の支援処理において、ルータ６からの処理要求を受け付けたサーバ７は、外部処理用データに基づく処理を実行する。
【０１１２】
運転支援システム９は、処理後のデータをサーバ７から対象の車両１へ伝送する（Ｓ１０８）。具体的には、サーバ側の支援処理において、レイテンシ種別に応じて振り分けられた外部処理用データを処理したサーバ７は、処理結果を含む支援情報をルータ６に出力する。ルータ６の通信制御部６０１は、受信した支援情報を、無線基地局５を介して対象の車両１に送信する。クライアント側の支援処理において、運転支援装置３の通信制御部３０３は、サーバ７からの支援情報を取得する。
【０１１３】
運転支援システム９は、処理後のデータに応じて車両１を制御する（Ｓ１０９）。具体的には、クライアント側の支援処理において、運転支援装置３の車両制御部３０４は、車両制御の範囲を制限していた場合には、その制限を解除する。また、車両制御部３０４は、サーバ７から通信制御部３０３が受信した支援情報に基づいて、車両１を制御する。その後、図６の流れは終了する。
【０１１４】
なお、実施形態に係る運転支援装置３及びルータ６は、一体に構成されていてもよい。つまり、実施形態に係る通信制御部６０１及び振り分け部６０２は、運転支援装置３により実現されてもよい。
【０１１５】
なお、実施形態に係るルータ６及びＭＥＣサーバ７Ｌは、一体に構成されていてもよい。つまり、実施形態に係る通信制御部６０１及び振り分け部６０２は、ＭＥＣサーバ７Ｌにより実現されてもよい。ここで、一体に構成されたルータ６及びＭＥＣサーバ７Ｌは、第１サーバの一例である。
【０１１６】
なお、実施形態に係る支援処理は、車両１の運転支援に係る処理に限らず、車載インフォテインメント（Ｉｎ－Ｖｅｈｉｃｌｅ　Ｉｎｆｏｔａｉｎｍｅｎｔ：ＩＶＩ）機能に係る処理であってもよい。また、車両情報は、ＨＭＩ２２の入力デバイスからユーザ操作に応じて出力されたデータを含んでもよい。一例として、クラウドサーバ７Ｈによるサーバ側の支援処理は、バックグラウンド処理などのＩＶＩ機能において画面遷移に影響しない、すなわち低レスポンスが許容される処理であってもよい。一例として、ＭＥＣサーバ７Ｌによるサーバ側の支援処理は、ユーザによる画面タップに対する応答やゲームサービスなどのＩＶＩ機能において画面遷移に影響する、すなわち高レスポンスが要求される処理であってもよい。
【０１１７】
なお、実施形態に係る支援処理において、レイテンシ種別は、車速やシフト、操舵、ブ

レーキなどの支援処理の制御対象に応じて付与されてもよい。一例として、車速、操舵及びブレーキのうちの少なくとも一つが支援処理の制御対象に含まれる場合、低レイテンシを要求するレイテンシ種別が付与されてもよい。一例として、シフトが支援処理の制御対象に含まれる場合、高レイテンシを許容するレイテンシ種別が付与されてもよい。

【０１１８】

なお、実施形態に係る支援処理において、レイテンシ種別は、センサデータを出力した車載センサ２１の種別に応じて付与されてもよい。一例として、ソナー２１１からのセンサデータを含む外部処理用データには、低レイテンシを要求するレイテンシ種別が付与されてもよい。一例として、全周囲カメラ２１２からの画像データを含む外部処理用データには、高レイテンシを許容するレイテンシ種別が付与されてもよい。

【０１１９】

なお、実施形態に係る支援処理において、レイテンシ種別は、処理内容や制御対象、センサ種別などに応じた固定のレイテンシ種別に限らず、動的に付与されるものであってもよい。

【０１２０】

例えば、レイテンシ種別は、車速やシフト、アクセル開度などの車両１の状態に応じて付与されてもよい。一例として、車速が大きい状態、シフトが高速側の状態、アクセル開度が大きい状態である場合、低レイテンシを要求するレイテンシ種別が付与されてもよい。

【０１２１】

例えば、レイテンシ種別は、車載センサ２１やクラウドサーバ７Ｈにより認識された車両１の周りの状況、すなわち周囲環境に応じて付与されてもよい。一例として、車両１の周囲に人や物体が検出されている場合、あるいは見通しの悪い狭路などを走行中の場合、低レイテンシを要求するレイテンシ種別が付与されてもよい。

【０１２２】

なお、実施形態に係る支援処理において、レイテンシ種別は、処理内容、車両１の状態、センサ種別及び周囲環境のうちの二つ以上に応じて付与されてもよい。

【０１２３】

一例として、レイテンシ種別は、処理内容、制御対象及びセンサ種別のうちの少なくとも一つに関して予め定められた固定のレイテンシ種別であってもよく、当該固定のレイテンシ種別が車両１の状態及び周囲環境の少なくともいずれかに応じて動的に変更されてもよい。

【０１２４】

なお、実施形態に係る支援処理は、要求されるレイテンシの区分を示すレイテンシ種別に限らず、許容されるレイテンシを示す許容遅延時間を付与してもよい。ここで、実施形態に係るレイテンシ種別及び許容遅延時間のそれぞれは、レイテンシ情報の一例である。

【０１２５】

なお、実施形態に係る支援処理において振り分け部６０２は、レイテンシ種別に依らず、許容遅延時間に応じて振り分けを実施してもよい。一例として、振り分け部６０２は、予め定められて内部メモリに保持されている所定の閾値と、外部処理用データに付与された許容遅延時間とに基づいて、振り分け先のサーバ７を特定してもよい。

【０１２６】

例えば、振り分け部６０２は、付与された許容遅延時間が所定の閾値を超える場合、すなわち許容遅延時間が長い状況においては、ＡＥＢ処理などの上述の実施形態においてＭＥＣサーバ７Ｌに振り分けるとした処理を、クラウドサーバ７Ｈに振り分けてもよい。また、例えば、振り分け部６０２は、付与された許容遅延時間が所定の閾値より短い場合、すなわち許容遅延時間が短い状況においては、経路生成処理などの上述の実施形態においてクラウドサーバ７Ｈに振り分けるとした処理を、ＭＥＣサーバ７Ｌに振り分けてもよい。

【０１２７】

このように、実施形態に係る運転支援システム９は、サーバ側の支援処理に供されるデータに対して、要求されるレイテンシを示すレイテンシ情報を付与するように構成されている。換言すれば、運転支援装置３は、アップロードするデータにレイテンシ情報を付与するように構成されている。また、運転支援システム９は、複数のサーバ７のうち、付与されたレイテンシ情報に応じたレイテンシ要求を満たすサーバ７に外部処理用データを振り分けるように構成されている。

【０１２８】

この構成によれば、複数のサーバ７においてコスト最小化できるように、レイテンシ要求を満たす複数のサーバ７から支援処理を実行するサーバ７を選択することができる。つまり、付与されたレイテンシ情報に基づいて複数のサーバ７の間で処理を実行するサーバ７を切り替えることができる。したがって、上記構成によれば、例えば距離的な制約のあるＭＥＣサーバ７Ｌで処理すべき処理数又は処理量を減らすことにより同一のＭＥＣサーバ７Ｌ内で収容できる車両１の台数を増やし、また、大規模なクラウドサーバ７Ｈの活用により、複数のサーバ７におけるワークロードの平準化を実現することができる。

【０１２９】

なお、上述の各実施形態において「Ａであるかを判定する」とは、Ａであることを判定することであってもよいし、Ａではないことを判定することであってもよいし、Ａであるか否かを判定することであっても構わない。

【０１３０】

上述の各実施形態に係る運転支援システム９の各装置（運転支援装置３、ルータ６、クラウドサーバ７Ｈ及びＭＥＣサーバ７Ｌ）で実行される各プログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでＣＤ－ＲＯＭ、ＦＤ、ＣＤ－Ｒ、ＤＶＤ等のコンピュータで読み取り可能な記憶媒体に記録されて提供される。

【０１３１】

また、上述の各実施形態に係る運転支援システム９の各装置で実行される各プログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。また、上述の各実施形態に係る運転支援システム９の各装置で実行される各プログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成してもよい。

【０１３２】

また、上述の各実施形態に係る運転支援システム９の各装置で実行される各プログラムを、ＲＯＭ等に予め組み込んで提供するように構成してもよい。

【０１３３】

また、上述の各実施形態に係る運転支援システム９の各装置で実行されるプログラムは、上述した各機能部を含むモジュール構成となっており、実際のハードウェアとしてはＣＰＵ３１がＲＯＭ３２又はＨＤＤ３４からプログラムを読み出して実行することにより上記各機能部がＲＡＭ３３上にロードされ、上記各機能部がＲＡＭ３３上に生成されるようになっている。

【０１３４】

以上説明した少なくとも１つの実施形態によれば、複数の車両からの処理を実行する複数のサーバにおけるワークロードを平準化することができる。

【０１３５】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【０１３６】

（付記）

以上の実施の形態の記載により、下記の技術が開示される。
（１）
通信回線を介して複数のサーバのうちのいずれかのサーバに送信されて当該サーバによる支援処理に供されるデータに対して、要求されるレイテンシを示すレイテンシ情報を付与する付与部と、
前記レイテンシ情報が付与された外部処理用データを送信し、当該外部処理用データに基づく前記サーバの処理結果を含む支援情報を受信する通信部と、
前記支援情報に基づいて車両を制御する制御部と、を備える、
支援装置。
（２）
前記付与部は、前記支援処理の処理内容に応じたレイテンシ情報を付与する、
上記（１）に記載の支援装置。
（３）
前記付与部は、前記車両の状態に応じたレイテンシ情報を付与する、
上記（１）又は上記（２）に記載の支援装置。
（４）
前記付与部は、前記支援処理の制御対象に応じたレイテンシ情報を付与する、
上記（１）から上記（３）のうちのいずれかに記載の支援装置。
（５）
前記付与部は、前記外部処理用データに含まれるセンサデータを出力した、前記車両の車載センサのセンサ種別に応じたレイテンシ情報を付与する、
上記（１）から上記（４）のうちのいずれかに記載の支援装置。
（６）
前記付与部は、前記車両の周囲環境に応じたレイテンシ情報を付与する、
上記（１）から上記（５）のうちのいずれかに記載の支援装置。
（７）
前記制御部は、前記レイテンシ情報に応じたレイテンシ要求が満たされない場合、前記車両の制御範囲を制限する、
上記（１）から上記（６）のうちのいずれかに記載の支援装置。
（８）
前記外部処理用データは、前記車両の車載センサから出力されたセンサデータを含む、
上記（１）から上記（７）のうちのいずれかに記載の支援装置。
（９）
前記外部処理用データは、入力デバイスからユーザ操作に応じて出力されたデータを含む、
上記（１）から上記（７）のうちのいずれかに記載の支援装置。
（１０）
前記付与部は、前記外部処理用データに関し、伝送単位又は処理単位のデータごとに前記レイテンシ情報を付与する、
上記（１）から上記（９）のうちのいずれかに記載の支援装置。
（１１）
前記レイテンシ情報は、要求されるレイテンシの区分を示すレイテンシ種別と、許容されるレイテンシを示す許容遅延時間とのいずれかである、
上記（１）から上記（１０）のうちのいずれかに記載の支援装置。
（１２）
上記（１）から上記（１１）のうちのいずれかに記載の支援装置と、
前記支援装置から前記支援情報に基づいて出力された制御情報に基づいて、操舵角、駆動及びブレーキのうちの少なくともいずれかを制御する制御装置と、
を備える車両。
（１３）

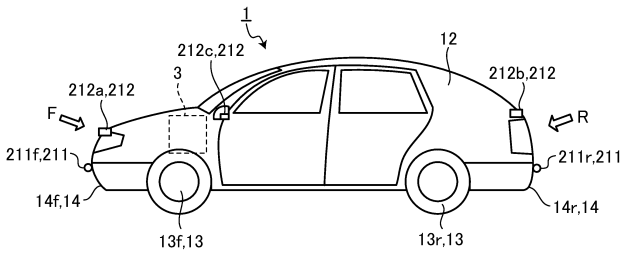
上記（１）から上記（１１）のうちのいずれかに記載の支援装置と、
ソナー、全周囲カメラ、操舵角センサ、車輪速センサ、方位センサ及びＧＮＳＳセンサのうちの少なくとも一つと、
を備える車両。
（１４）
上記（１）から上記（１１）のうちのいずれかに記載の支援装置と、
ユーザ操作を受け付ける入力デバイスと、
を備える車両。
（１５）
前記外部処理用データに付与された前記レイテンシ情報に応じて前記外部処理用データを前記複数のサーバのいずれかのサーバに振り分ける振り分け部をさらに備える、
上記（１）から上記（１４）のうちのいずれかに記載の支援装置。
（１６）
前記レイテンシ情報は、許容されるレイテンシを示す許容遅延時間であり、
前記振り分け部は、前記許容遅延時間に応じて前記外部処理用データを前記複数のサーバのいずれかのサーバに振り分ける、
上記（１５）に記載の支援装置。
（１７）
上記（１）から上記（１４）のうちのいずれかに記載の支援装置又は車両と、
前記外部処理用データに付与された前記レイテンシ情報に応じて前記外部処理用データを前記複数のサーバのいずれかのサーバに振り分けるルータと、
前記複数のサーバと、を含む、
支援システム。
（１８）
上記（１）から上記（１４）のうちのいずれかに記載の支援装置又は車両と、
前記複数のサーバと、を含み、
前記複数のサーバのうちの第１サーバは、前記外部処理用データに付与された前記レイテンシ情報に応じて前記外部処理用データを前記複数のサーバのいずれかのサーバに振り分ける、
支援システム。
（１９）
通信回線を介して複数のサーバのうちのいずれかのサーバに送信されて当該サーバによる支援処理に供されるデータに対して、要求されるレイテンシを示すレイテンシ情報を付与することと、
前記レイテンシ情報が付与された外部処理用データを送信することと、
前記外部処理用データに基づく前記サーバの処理結果を含む支援情報を受信することと、
前記支援情報に基づいて車両を制御することと、を含む、
支援方法。
（２０）
前記支援処理の処理内容に応じたレイテンシ情報を付与することを含む、
上記（１９）に記載の支援方法。
（２１）
前記車両の状態に応じたレイテンシ情報を付与することを含む、
上記（１９）又は上記（２０）に記載の支援方法。
（２２）
前記外部処理用データに含まれるセンサデータを出力した、前記車両の車載センサのセンサ種別に応じたレイテンシ情報を付与することを含む、
上記（１９）から上記（２１）のうちのいずれかに記載の支援方法。
（２３）

前記車両の周囲環境に応じたレイテンシ情報を付与することを含む、
上記（１９）から上記（２２）のうちのいずれかに記載の支援方法。
（２４）
前記レイテンシ情報に応じたレイテンシ要求が満たされない場合、前記車両の制御範囲を制限することを含む、
上記（１９）から上記（２３）のうちのいずれかに記載の支援方法。
（２５）
前記外部処理用データは、前記車両の車載センサから出力されたセンサデータを含む、
上記（１９）から上記（２４）のうちのいずれかに記載の支援方法。
（２６）
前記外部処理用データは、入力デバイスからユーザ操作に応じて出力されたデータを含む、
上記（１９）から上記（２５）のうちのいずれかに記載の支援方法。
（２７）
前記外部処理用データに関し、伝送単位のデータごとに前記レイテンシ情報を付与することを含む、
上記（１９）から上記（２６）のうちのいずれかに記載の支援方法。
（２８）
前記外部処理用データに関し、処理単位のデータごとに前記レイテンシ情報を付与することを含む、
上記（１９）から上記（２７）のうちのいずれかに記載の支援方法。
（２９）
前記レイテンシ情報は、要求されるレイテンシの区分を示すレイテンシ種別と、許容されるレイテンシを示す許容遅延時間とのいずれかである、
上記（１９）から上記（２８）のうちのいずれかに記載の支援方法。
（３０）
前記外部処理用データに付与された前記レイテンシ情報に応じて前記外部処理用データを前記複数のサーバのいずれかのサーバに振り分けることを含む、
上記（１９）から上記（２９）のうちのいずれかに記載の支援方法。
（３１）
上記（１９）から上記（３０）のうちのいずれかに記載の支援方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。
（３２）
コンピュータにより実行されるプログラムであって、上記（３１）に記載のプログラムが記録された記憶媒体（Ｃｏｍｐｕｔｅｒ　Ｐｒｏｇｒａｍ　Ｐｒｏｄｕｃｔ）。
【符号の説明】
【０１３７】
１　車両
１２　車体
１３　車輪
１４　バンパー
２１　車載センサ
２１１　ソナー
２１２　全周囲カメラ
２２　ＨＭＩ
２３　無線通信装置
２４　車両制御装置
３　運転支援装置
３０１　車両情報取得部
３０２　レイテンシ種別付与部

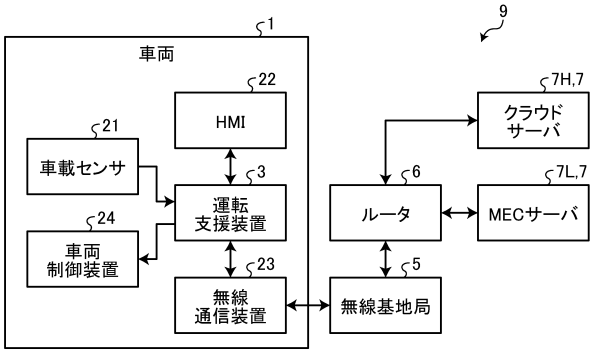
３０３　通信制御部
３０４　車両制御部
４１　ＣＰＵ
４２　ＲＯＭ
４３　ＲＡＭ
４４　ＨＤＤ
４５　Ｉ／Ｆ
４９　バス
５　無線基地局
６　ルータ
６０１　通信制御部
６０２　振り分け部
７　サーバ
７Ｈ　クラウドサーバ
７Ｌ　ＭＥＣサーバ

【図面】

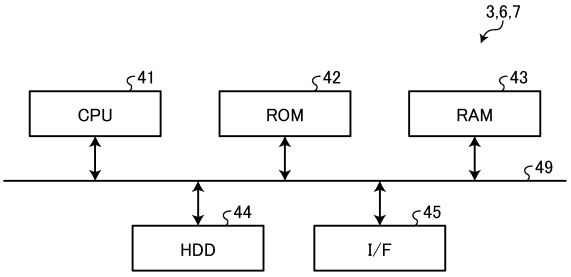
【図１】



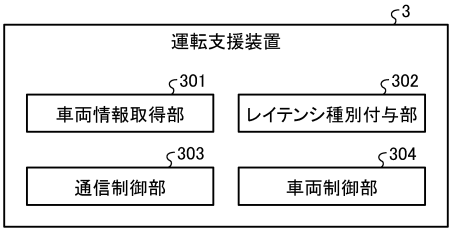
【図２】



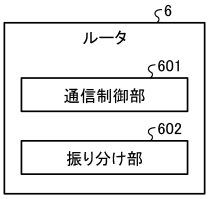
【図３】


3,6,7
41
CPU
42
ROM
43
RAM
49
44
HDD
45
I/F

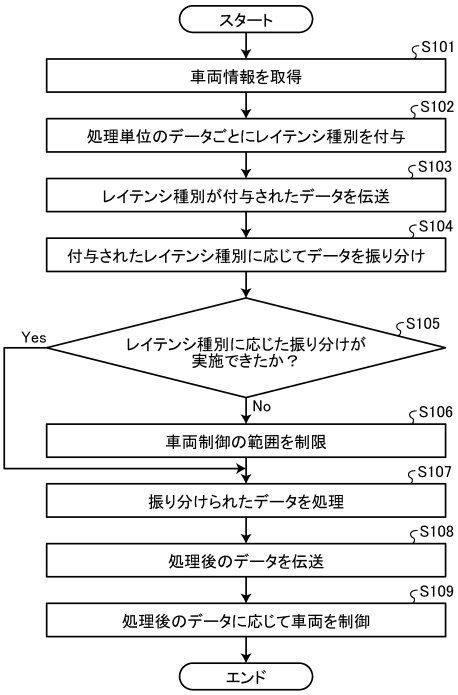
【図４】


3
運転支援装置
301
車両情報取得部
302
レイテンシ種別付与部
303
通信制御部
304
車両制御部

【図５】


6
ルータ
601
通信制御部
602
振り分け部

【図６】


スタート
S101
車両情報を取得
S102
処理単位のデータごとにレイテンシ種別を付与
S103
レイテンシ種別が付与されたデータを伝送
S104
付与されたレイテンシ種別に応じてデータを振り分け
S105
レイテンシ種別に応じた振り分けが実施できたか？
Yes
No
S106
車両制御の範囲を制限
S107
振り分けられたデータを処理
S108
処理後のデータを伝送
S109
処理後のデータに応じて車両を制御
エンド