

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7511684号
(P7511684)

(45)発行日 令和6年7月5日(2024.7.5)

(24)登録日 令和6年6月27日(2024.6.27)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 L 47/265(2022.01)

H 0 4 L 47/265

請求項の数 6 (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-577813(P2022-577813)	(73)特許権者	000006013
(86)(22)出願日	令和3年1月26日(2021.1.26)		三菱電機株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/002518		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87)国際公開番号	WO2022/162712	(74)代理人	110003166
(87)国際公開日	令和4年8月4日(2022.8.4)		弁理士法人山王内外特許事務所
審査請求日	令和4年11月10日(2022.11.10)	(72)発明者	中司 真裕
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
			三菱電機株式会社内
		(72)発明者	中野 久雄
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
			三菱電機株式会社内
		審査官	速水 雄太

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ転送装置及びデータ転送方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

センサにより検知されるセンサデータを第1のデータ通信速度で取得するデータ取得部と、

取得されたセンサデータを外部サーバへ第2のデータ通信速度で送信する通信部と、
前記取得されたセンサデータのメモリへの予測蓄積量の時間推移を、前記第1のデータ通信速度及び前記第2のデータ通信速度を用いて算出する蓄積量算出部と、

前記予測蓄積量の時間推移に基づいて、前記メモリに蓄積されるセンサデータがオーバーフローするか否かを判定する判定部と、
を備えたデータ転送装置。

10

【請求項2】

前記センサデータを加工情報に従って加工するデータ加工部を更に備え、
前記メモリに蓄積されるセンサデータがオーバーフローすると判定された場合、前記蓄積量算出部は、オーバーフローが生じないような第3のデータ通信速度を算出して前記加工情報を更新するように構成され、

前記データ加工部は、前記取得されたセンサデータを更新された加工情報に従って加工するように構成され、

前記通信部は、加工されたセンサデータを前記外部サーバに送信するように構成された、請求項1に記載のデータ転送装置。

【請求項3】

20

前記センサは複数のセンサを備え、
前記データ取得部は、各センサからセンサデータを取得するように構成され、
前記データ加工部は、各センサに割り当てられた優先度に基づいて、前記各センサからのセンサデータを加工するように構成された、請求項 2 に記載のデータ転送装置。

【請求項 4】

車両が走行する予定の走行ルートを通ずる走行ルート通知部と、
通知された走行ルートにおける前記車両の車速を予測して通知する車速通知部と、
を更に備え、
前記蓄積量算出部は、前記第 1 のデータ通信速度及び前記第 2 のデータ通信速度に加え、予測された車速を用いて、前記予測蓄積量の時間推移を算出するように構成された、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載のデータ転送装置。

10

【請求項 5】

前記通信部は、前記通信部から前記外部サーバへ実際に送信できたセンサデータに関する第 4 のデータ通信速度を前記外部サーバから取得するように構成され、
前記車速通知部は、前記走行ルートの走行済みの部分を前記車両が走行した際の実際の車速を通知するように構成され、
前記蓄積量算出部は、前記第 2 のデータ通信速度を前記第 4 のデータ通信速度で補正するとともに、前記予測された車速を前記実際の車速で補正して、前記予測蓄積量の時間推移を補正するように構成された請求項 4 に記載のデータ転送装置。

【請求項 6】

20

データ取得部、通信部、蓄積量算出部、および判定部を備えるデータ転送装置が行うデータ転送方法であって、
前記データ取得部が、センサにより検知されるセンサデータを第 1 のデータ通信速度で取得することと、
前記通信部が、取得されたセンサデータを外部サーバへ第 2 のデータ通信速度で送信することと、
前記蓄積量算出部が、前記取得されたセンサデータのメモリへの予測蓄積量の時間推移を、前記第 1 のデータ通信速度及び前記第 2 のデータ通信速度を用いて算出することと、
前記判定部が、前記予測蓄積量の時間推移に基づいて、前記メモリに蓄積されるセンサデータがオーバフローするか否かを判定することと、
を備えたデータ転送方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、データ転送装置及びデータ転送方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車両に搭載されたセンサにより取得されたデータを無線通信回線を通じて収集し、収集したデータを他の車両の運転支援に用いるシステムが運用されている。このようなシステムにおいて利用できる技術として、特許文献 1 には、車載装置が車両の走行予定エリアにおける通信回線の回線速度情報をサーバから取得し、取得した回線速度情報に基づいて、車載センサにより検出されたセンサ情報が車載装置のメモリ（送信バッファ）へ入力される際のセンサ情報収集速度を制御する技術が開示されている。より具体的には、回線速度がより低いエリアを車両が走行する場合、センサ情報収集速度はより遅くなるように制御される（特許文献 1 の請求項 1、図 6、及び図 7 を参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第 2019/188343 号

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【 0 0 0 4 】**

特許文献 1 の技術によれば、センサ情報収集速度が車両の走行予定エリアにおける無線通信回線の回線速度情報に応じて制御されるので、メモリにオーバフローが発生することを抑制できる。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 の技術によれば、センサ情報収集速度は回線速度に依存するため、トンネルや山間部などのように回線速度が 0 又は低速の区間では、センサ情報収集速度が必然的に低減されるという問題があった。

【 0 0 0 6 】

本開示は上記のような問題を解決するためになされたものであり、実施形態の一側面は、オーバフローの発生を抑制しつつ、無線通信回線速度が低速のエリアにおけるセンサデータ通信速度の低減の回避を可能とするようなデータ転送装置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】**【 0 0 0 7 】**

実施形態によるデータ転送装置の一側面は、センサが検知したセンサデータを第 1 のデータ通信速度で取得するデータ取得部と、前記取得したセンサデータを外部サーバへ第 2 のデータ通信速度で送信する通信部と、前記第 1 のデータ通信速度及び前記第 2 のデータ通信速度を用いて、前記センサから受信したセンサデータを一時的に保存するためのメモリに蓄積されるセンサデータの蓄積量の時間推移を算出する蓄積量算出部と、前記蓄積量の時間推移に基づいて、前記メモリに蓄積されるセンサデータがオーバフローするか否かを判定する判定部と、を備える。

【発明の効果】**【 0 0 0 8 】**

実施形態によるデータ転送装置の一側面によれば、オーバフローの発生を抑制しつつ、回線速度が低速のエリアにおけるセンサのデータ通信速度の低減の回避が可能となる。

【図面の簡単な説明】**【 0 0 0 9 】**

【図 1】実施の形態 1 によるデータ転送システムの構成例を示す図である。

【図 2】実施の形態 1 によるデータ転送装置のハードウェアの構成例を示す図である。

【図 3】実施の形態 1 によるデータ転送装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 4】ストレージに蓄積されるデータ量の時間推移を示す図である。図 4 A は、車両がスタート地点からゴール地点まで走行する経路を表す図である。図 4 B は、走行経路に沿った予測モバイルデータ通信速度の時間推移を示す図である。図 4 C は、図 4 B の距離軸を時間軸に変換して表した予測モバイルデータ通信速度の時間推移を示す図である。図 4 D は、センサのデータ通信速度を表す図である。図 4 E は、図 4 C と図 4 D の差分を積分した図である。

【図 5】図 5 A ~ 図 5 C は車両が時速 50 km の場合の予測ストレージ蓄積量の時間推移を示すための図であり、図 5 D ~ 図 5 F は車両が時速 100 km の場合の予測ストレージ蓄積量の時間推移を示すための図である。図 5 A は、走行経路に沿った予測車速値を用いて、横軸を時間として表した予測モバイルデータ通信速度の時間推移を示す図である。図 5 B は、センサのデータ通信速度を表す図である。図 5 C は、予測ストレージ蓄積量の時間推移を示す図である。図 5 D は、横軸を時間として表した予測モバイルデータ通信速度の時間推移を示す図である。図 5 E は、センサのデータ通信速度を表す図である。図 5 F は、予測ストレージ蓄積量の時間推移を示す図である。

【図 6】センサ情報テーブルの例である。

【図 7】実施の形態 1 によるデータ転送装置のフローチャートである。

【図 8】実施の形態 1 によるセンサデータ通信速度算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 9】実施の形態 2 によるデータ転送装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 10】実施の形態 2 によるセンサデータ通信速度算出処理のサブルーチン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】

【0010】

以下、図面を参照しつつ、本発明に係る種々の実施の形態について詳細に説明する。なお、図面全体において同一符号を付された構成要素は、同一又は類似の構成又は機能を有するものとする。

【0011】

実施の形態 1 .

< 構成 >

(データ転送システム)

図 1 を参照して、データ転送装置を備えるデータ転送システムの構成例について説明する。図 1 に示されているように、データ転送システム 10 は、データ転送装置 100 とサーバ 102 を備え、データ転送装置 100 とサーバ 102 はモバイル通信回線を介して通信可能に構成されている。図 1 に示されているように、データ転送装置 100 は、例えば、移動可能な車両 103 に搭載して使用することができる。車両 103 は、人により運転される車両でも、自動走行車両でもよい。また、車両 103 は人の搭乗が予定されていない自動走行ロボットのような移動体であってもよい。データ転送装置 100 は、車両 103 が備える複数のセンサ 101-1 ~ 101-n (以下、単に「センサ 101」と表記する。) により取得されたデータをセンサ 101 から取得し、取得したデータを、モバイル通信回線を介してサーバ 102 に送信する。センサ 101 の例には、カメラ、LiDAR 及びミリ波レーダ等の車両 103 の周辺又は内部の様子を検知するためのセンサ、並びに GPS (Global Positioning System) センサ及び GNSS (Global Navigation Satellite System) センサ等の車両 103 の走行位置を把握するためのセンサが含まれる。モバイル通信回線の例には、LTE (Long Term Evolution)、3G (Generation)、4G、又は 5G 等の規格による通信回線が含まれる。

【0012】

(データ転送装置)

次に、図 2 を参照して、データ転送装置 100 のハードウェアの構成例について説明する。図 2 に示されているように、データ転送装置 100 は、外部ネットワーク I / F 200、プロセッサ 201、メモリ 202、及び内部ネットワーク I / F 203 を備える。プロセッサ 201 は、外部ネットワーク I / F 200、メモリ 202、及び内部ネットワーク I / F 203 と接続されている。

【0013】

(外部ネットワーク I / F)

外部ネットワーク I / F 200 は、データ転送装置 100 の外部の通信ネットワークに接続するための無線通信インタフェースである。データ転送装置 100 が車両 103 に搭載される場合、外部ネットワーク I / F 200 は車両 103 の外部の通信ネットワークに接続し、通信ネットワークに接続された不図示の装置と通信を行う。

【0014】

(プロセッサ、メモリ)

プロセッサ 201 は、メモリ 202 に記憶された単一又は複数のプログラムをメモリ 202 から読み出して実行することにより、後述する種々の機能を行う。メモリ 202 は、プロセッサ 201 により実行される実行プログラムを記憶することに加え、センサ 101 により取得されたセンサデータを一時的に蓄積するためのストレージを提供する。ストレージは、実行プログラムが実行されることにより確保され、ストレージの最大蓄積量が設定される。ストレージの最大蓄積量は、ユーザ入力に基づいて設定されてもよい。また、データ転送装置 100 がサーバ 102 からストレージの最大蓄積量の情報をもらい、スト

10

20

30

40

50

レージの最大蓄積量の設定が更新されるようにしてもよい。メモリ 202 として、実行プログラムを記憶する ROM (Read Only Memory) 202a のような不揮発性メモリ、実行プログラム及び実行プログラムによって参照されるデータを一時的に記憶する RAM (Random Access Memory) 202b のような揮発性メモリが用いられる。メモリ 202 は、データ転送装置 100 の外部に設けられていてもよい。

【0015】

なお、プロセッサ 201 に替えて、専用の処理回路を用いてもよい。この場合、メモリは、センサデータを一時的に蓄積するためのストレージを提供する媒体として用いられ、ストレージの最大蓄積量は処理回路により設定される。ストレージの最大蓄積量は、ユーザ入力に基づいて設定されてもよい。また、データ転送装置 100 がサーバ 102 からストレージの最大蓄積量の情報をもらい、ストレージの最大蓄積量の設定が更新されるようにしてもよい。処理回路の例には、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、又はこれらの組合せが含まれる。

【0016】

(内部ネットワーク I/F)

内部ネットワーク I/F 203 は、データ転送装置 100 と組み合わせて使用される装置と通信を行うための有線通信インタフェースである。データ転送装置 100 が車両 103 に搭載される場合、内部ネットワーク I/F 203 は、車両 103 に搭載されているカメラ、LiDAR、又は GPS 等のセンサと通信する。内部ネットワーク I/F 203 の例には、センサ I/F、Ethernet、及び CAN が含まれる。

【0017】

次に、図 3 を参照して、データ転送装置 100 の機能構成について説明する。図 3 に示されているように、データ転送装置 100 は、通信部 300、データ取得部 301、走行ルート通知部 302、車速通知部 303、蓄積量算出部 304、判定部 305、データ加工部 306、及びストレージ制御部 307 を備える。

【0018】

(データ取得部)

データ取得部 301 は、車両に搭載されているカメラ、LiDAR、GPS 等の各種センサが取得したセンサデータを、各種センサから取得する。データ取得部 301 は、取得したセンサデータをデータ加工部 306 へ送信する。データ取得部 301 は、内部ネットワーク I/F 203 により実現される。

【0019】

(データ加工部)

データ加工部 306 は、センサデータをデータ取得部 301 から受信する。また、後述するように、データ加工部 306 は、センサデータの加工に関する加工情報を判定部 305 から受信する。加工情報の例には、周期又は周波数に関する情報、解像度に関する情報、及び圧縮率に関する情報が含まれる。データ加工部 306 は、この加工情報に従って、センサデータを加工する。加工の例には、間引き、解像度の低減、及び圧縮率の変更が含まれる。一例として、周期又は周波数に関する情報を受け付けた場合、データ加工部 306 は、周期又は周波数に関する情報に従ってセンサデータを間引く。一例として、解像度に関する情報を受け付けた場合、データ加工部 306 は、解像度に関する情報に従ってセンサデータの解像度を低減する。一例として、圧縮率に関する情報を受け付けた場合、データ加工部 306 は、圧縮率に関する情報に従ってセンサデータを圧縮する。データ加工部 306 は、加工情報に従って加工したセンサデータを、ストレージ制御部 307 に送信する。データ加工部 306 は、例えば、実行プログラムがメモリ 202 から読み出されてプロセッサ 201 により実行されることにより実現される。データ加工部 306 は、不図示の処理回路により実現されてもよい。

【0020】

10

20

30

40

50

(ストレージ制御部)

ストレージ制御部 307 は、データ加工部 306 から受信する加工されたセンサデータを、メモリ 202 のストレージに蓄積する。また、ストレージ制御部 307 は、ストレージの最大蓄積量やストレージに蓄積されたセンサデータの蓄積量などの、ストレージの状態に関する情報を蓄積量算出部 304 に通知する。また、ストレージ制御部 307 は、メモリ 202 のストレージに蓄積されているデータをサーバ 102 へ送信するため、通信部 300 に送信対象のセンサデータをサーバ 102 へ送信するよう通知する。ストレージ制御部 307 は、例えば、実行プログラムがメモリ 202 から読み出されてプロセッサ 201 により実行されることにより実現される。ストレージ制御部 307 は、不図示の処理回路により実現されてもよい。

10

【0021】

(通信部)

通信部 300 は、通信ネットワーク NW を介して外部の装置と通信を行う通信部である。通信部 300 は、ストレージ制御部 307 から通知された送信対象のセンサデータを、通信ネットワーク NW を介してサーバ 102 へ送信する。また、通信部 300 は、サーバ 102 から受信したモバイル通信に関する情報を、蓄積量算出部 304 へ送信する。通信部 300 は、外部ネットワーク I/F 200 により実現される。

【0022】

(走行ルート通知部)

走行ルート通知部 302 は、車両が走行する予定の走行ルートを取得し、取得した走行ルートを車速通知部 303 と蓄積量算出部 304 へ送信する。走行ルートの算出は、車両に搭載された不図示のナビゲーション装置が行ってもよいし、外部のサーバ(例えば、サーバ 102)が行ってもよい。不図示のナビゲーション装置とデータ転送装置 100 は一体化されていてもよい。走行ルート通知部 302 は、例えば、実行プログラムがメモリ 202 から読み出されてプロセッサ 201 により実行されることにより実現される。走行ルート通知部 302 は、不図示の処理回路により実現されてもよい。

20

【0023】

(車速通知部)

車速通知部 303 は、走行ルート通知部 302 から取得した走行ルート上の車速を予測し、蓄積量算出部 304 に送信する。車速の予測は、例えば、走行ルート上の法定速度から算出する。車速の予測は、その走行ルートを過去に走行した履歴がある場合には、その走行ルートを過去に走行したときの走行速度から算出してよい。車速通知部 303 は、例えば、実行プログラムがメモリ 202 から読み出されてプロセッサ 201 により実行されることにより実現される。車速通知部 303 は、不図示の処理回路により実現されてもよい。

30

【0024】

(蓄積量算出部)

蓄積量算出部 304 は、各種センサの通信速度及び周期などのパラメータに関する値が記載されたセンサ情報テーブルを保持し、メモリ 202 のストレージに蓄積されるセンサデータの予測蓄積量を算出する。なお、以下では、センサの通信速度をセンサデータ通信速度と称する場合がある。蓄積量算出部 304 は、例えば、実行プログラムがメモリ 202 から読み出されてプロセッサ 201 により実行されることにより実現される。蓄積量算出部 304 は、不図示の処理回路により実現されてもよい。

40

【0025】

図 6 はセンサ情報テーブルの例を示す図である。図 6 に示されているように、センサ情報テーブルには、対象センサに関する通信速度(即ち、センサデータ通信速度)、周期又は周波数、解像度、及び圧縮率の各項目についての値がデフォルト値として入っている。後述する図 8 のフローチャートにおけるステップ B5 の処理によりセンサデータ通信速度が変更される場合、デフォルト値は、変更後のセンサデータ通信速度に適合するように蓄積量算出部 304 により書き換えられる。車両が目的地に到着した場合、テーブルの値は

50

デフォルト値に戻される。

【 0 0 2 6 】

予測蓄積量を算出するため、蓄積量算出部 3 0 4 は、センサ情報テーブルの情報の他、通信部 3 0 0、ストレージ制御部 3 0 7、走行ルート通知部 3 0 2、及び車速通知部 3 0 3 から受信した情報を用いる。

【 0 0 2 7 】

ここで、図 4 A ~ 図 4 E を参照して、予測蓄積量の算出方法について説明する。図 4 A は、走行ルート通知部 3 0 2 から取得した、車両がスタート地点からゴール地点まで走行する経路を表す図である。図 4 B は、通信部 3 0 0 から取得した、走行経路に沿った予測モバイルデータ通信速度の時間推移を示す図である。図 4 C は、車速通知部 3 0 3 から取得した走行経路に沿った予測車速値を用いて、図 4 B の距離軸を時間軸に変換して表した予測モバイルデータ通信速度の時間推移を示す図である。距離を予測車速値で除することにより、距離軸から時間軸に変換する。図 4 D は、センサ情報テーブルから取得したあるセンサ、例えば車外カメラのデータ通信速度を表す図である。図 4 E は、図 4 C と図 4 D の差分を積分した図である。すなわち、図 4 D のセンサデータ通信速度から図 4 C の予測モバイルデータ通信速度を減算した値を時間で積分した図である。図 4 E において、実線は積分値を表し、破線はストレージ最大蓄積量を表す。実線が破線を超える部分でデータのオーバーフローが生じることとなる。

【 0 0 2 8 】

ここで、予測モバイルデータ通信速度の時間推移を、図 4 B の距離軸から図 4 C の時間軸に変換する理由について図 5 A ~ 図 5 F を参照して説明する。図 5 A ~ 図 5 C は車両が時速 5 0 k m の場合の予測ストレージ蓄積量の時間推移を示すための図であり、図 5 D ~ 図 5 F は車両が時速 1 0 0 k m の場合の予測ストレージ蓄積量の時間推移を示すための図である。図 5 A 及び図 5 D は、走行経路に沿った予測車速値を用いて、横軸を時間として表した予測モバイルデータ通信速度の時間推移をそれぞれ示す図である。図 5 B 及び図 5 E は、センサ（例えば、車外カメラ）のデータ通信速度をそれぞれ表す図である。図 5 C 及び図 5 F は、予測ストレージ蓄積量の時間推移をそれぞれ示す図である。走行距離が同一であっても車速が異なると、目的地に到達するまでの時間が異なる。つまり、車速が遅くなるほど目的地に到達するまでに長い時間を要する。そのため、予測モバイルデータ通信速度がセンサデータ通信速度より遅い時間が長く続くと、ストレージにセンサデータが蓄積されていき、オーバーフローが発生する場合が生じる。例えば、図 5 D ~ 図 5 F のように、車両が時速 1 0 0 k m で走行する場合にはオーバーフローは生じない。しかしながら、図 5 A ~ 図 5 C のように、車両が時速 5 0 k m の場合で走行する場合には、車両が時速 1 0 0 k m で走行する場合に比べて予測モバイルデータ通信速度よりもセンサデータ通信速度が速い時間が長く続くため、ストレージへのセンサデータの蓄積量が増えてオーバーフローが生じる。本開示の実施形態のように、走行経路上の予測される予測モバイルデータ通信速度を、距離軸から時間軸に変換することにより、オーバーフローの発生の有無を的確に判定することが可能となる。

【 0 0 2 9 】

このように、蓄積量算出部 3 0 4 は、センサ情報テーブルの情報の他、通信部 3 0 0、走行ルート通知部 3 0 2 及び車速通知部 3 0 3 から受信した情報を用いて、予測蓄積量を算出する。また、蓄積量算出部 3 0 4 は、ストレージ制御部 3 0 7 から受信したある時刻におけるストレージの状態（ストレージに蓄積されたセンサデータの蓄積量）に基づいて、その時刻よりも後の予測蓄積量を算出してもよい。

【 0 0 3 0 】

図 3 に戻り、蓄積量算出部 3 0 4 は、予測蓄積量の時間推移情報及びストレージ最大蓄積量の情報を、判定部 3 0 5 に送信する。また、蓄積量算出部 3 0 4 は、センサ情報テーブルの各種センサのパラメータの値を、判定部 3 0 5 に送信する。また、後述するようにメモリ 2 0 2 のストレージにオーバーフローが発生する旨の通知を判定部 3 0 5 から受けた場合、蓄積量算出部 3 0 4 はオーバーフローが発生しないような総通信速度を算出する。こ

10

20

30

40

50

の算出の仕方についてはフローチャートを参照して後述する。蓄積量算出部 304 は、算出した総通信速度となるようにセンサ情報テーブルの各パラメータの値を書き換え、書き変えた値を用いて、メモリ 202 のストレージに蓄積されるセンサデータの予測蓄積量を再度算出する。再度算出された予測蓄積量は判定部 305 に出力される。

【0031】

(判定部)

判定部 305 は、蓄積量算出部 304 から出力された予測蓄積量の時間推移情報、及びストレージ最大蓄積量の情報から、オーバフローが発生するかを判定する。例えば、予測蓄積量がストレージ最大蓄積量を超える場合にオーバフローが発生すると判定し、予測蓄積量がストレージ最大蓄積量以下である場合にオーバフローが発生しないと判定する。オーバフローが発生すると判定した場合、蓄積量算出部 304 へオーバフローが発生する旨を通知する。オーバフローが発生しないと判定した場合、センサ情報テーブルの各種センサの加工情報（周期・周波数、解像度、又は圧縮率）、即ちパラメータ値をデータ加工部 306 へ送信する。判定部 305 は、例えば、実行プログラムがメモリ 202 から読み出されてプロセッサ 201 により実行されることにより実現される。判定部 305 は、不図示の処理回路により実現されてもよい。

【0032】

<動作>

次に、図 7 及び図 8 を参照して、データ転送装置 100 の動作について説明する。図 7 はデータ転送装置 100 のフローチャートであり、図 8 は図 7 のステップ A3 におけるセンサデータ通信速度算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。図 7 において、ステップ A1 の処理は車両の走行開始時に行われる他、車両の走行中にルート変更があった場合にも行われる。ステップ A2 ~ A5 の処理は、走行開始時の他、走行中に周期的に実行される。周期は任意で変更可能であり、サーバ 102 から周期に関する情報を受信して受信情報に従って周期を設定してもよい。以下、各ステップについて、詳細に説明する。

【0033】

ステップ A1 において、蓄積量算出部 304 は、通信部 300 を介して、走行ルートを含んだ各エリアにおける予測される予測モバイルデータ通信速度を、サーバ 102 から取得する。一例として、予測モバイルデータ通信速度は、その走行ルートを過去に走行した複数の車両の予測モバイルデータ通信速度、位置情報、及び時刻情報をサーバ 102 が蓄積しておき、サーバ 102 が蓄積したそれらのデータを用いて予測する。予測モバイルデータ通信速度は、他の方法により算出されてもよい。予測モバイルデータ通信速度の取得タイミングは走行開始時である。走行中はルート変更がない限り予測モバイルデータ通信速度を取得しない。

【0034】

ステップ A2 において、車速通知部 303 は、走行ルート通知部 302 から入力された走行ルート情報を用いて、走行ルート上の位置情報に紐づいた予測車速値を算出する。予測車速値は、走行ルート上の道路の法定速度又はドライバーの運転傾向から算出する。車速の予測は、例えば走行開始時に行われる。車速の予測は、走行中に周期的に行ってもよいし、走行ルート上の事故情報などをトリガとして実行してもよい。周期は、例えば、30 分、1 時間などの時間間隔である。周期は任意の値に設定可能であり、サーバ 102 から周期情報をもらってもよい。また、トリガ情報もサーバ 102 からもらってもよい。車速通知部 303 は、算出した予測車速値を、蓄積量算出部 304 へ送信する。車速通知部 303 は、所定の周期で算出した予測車速値が直前に算出した予測車速値から変更している場合、新たに算出した予測車速値を蓄積量算出部 304 へ送信する。予測車速値が変更した場合に新たな予測車速値を提供することにより、渋滞などの事象により車速が走行中変化した場合であっても、予測ストレージ蓄積量の時間推移の精度を保つことが可能となる。

【0035】

ステップ A 3 において、センサデータ通信速度算出処理が行われる。センサデータ通信速度算出処理の詳細について、図 8 を参照して説明する。図 8 のステップ B 2 において、蓄積量算出部 3 0 4 は、サーバ 1 0 2 から取得した各エリアにおける予測モバイルデータ通信速度を、車速通知部 3 0 3 から入力された予測車速値を用いて、図 4 C のとおり、予測モバイルデータ通信速度の時間推移を算出する。すなわち、蓄積量算出部 3 0 4 は、サーバ 1 0 2 から取得した距離軸で表された予測モバイルデータ通信速度を予測車速値で除することにより、時間軸で表された予測モバイルデータ通信速度を算出する。そして、センサデータ通信速度の時間推移を図 4 D のとおり算出する。センサデータ通信速度は、図 6 に示されたようなセンサ情報テーブルを参照して取得する。蓄積量算出部 3 0 4 は、図 4 D のセンサデータ通信速度から図 4 C の予測モバイルデータ通信速度を減算した値を時間で積分することにより、図 4 E のように予測ストレージ蓄積量の時間推移を算出する。蓄積量算出部 3 0 4 は、算出した予測ストレージ蓄積量の時間推移を、判定部 3 0 5 に供給する。

10

【 0 0 3 6 】

ステップ B 3 において、判定部 3 0 5 は、蓄積量算出部 3 0 4 から受け取った予測ストレージ蓄積量の時間推移を用いて、ストレージにオーバフローが発生するか否か判定する。図 4 E に示された破線がストレージ最大蓄積量を表現しており、オーバフローが発生するか否かは、算出した予測ストレージ蓄積量がストレージ最大蓄積量を超えているか否かにより判定する。具体的には、予測ストレージ蓄積量がストレージ最大蓄積量を超える場合はオーバフローが生じると判定し、予測ストレージ蓄積量がストレージ最大蓄積量を超えない場合はオーバフローが生じないと判定する。

20

【 0 0 3 7 】

オーバフローが発生しないと判定された場合、処理はステップ B 4 で分岐してステップ B 6 に進み、ステップ B 6 において判定部 3 0 5 はセンサ情報テーブルの値をデータ加工部 3 0 6 に出力する。

【 0 0 3 8 】

オーバフローが発生すると判定された場合、処理はステップ B 4 で分岐してステップ B 5 に進み、ステップ B 5 において、判定部 3 0 5 はオーバフローが発生する旨を蓄積量算出部 3 0 4 に通知して、蓄積量算出部 3 0 4 はオーバフローが発生しないようなセンサデータ通信速度（第 3 のデータ通信速度）を算出する。

30

【 0 0 3 9 】

センサデータ通信速度（第 3 のデータ通信速度）の算出は、以下の手順により行う。走行開始から目的地到着までの時間の間で、ストレージ最大蓄積量を超えるデータ量を積分し、ストレージ最大蓄積量を超過する総量（以下、「超過総量」という。）を算出する。一方、走行開始から目的地到着までの時間の間に、変更前のセンサデータ通信速度でストレージに入力されるセンサから送信されるセンサ送信データの総量を算出する。そして、以下の式（ 1 ）に従ってセンサデータ通信速度を算出する。

センサデータ通信速度 =

$$[\text{センサ送信データ総量} - (\text{超過総量} + \alpha)] / \text{走行時間} \cdots \text{式 (1)}$$

【 0 0 4 0 】

40

すなわち、蓄積量算出部 3 0 4 は、センサ送信データの総量から、ストレージの超過総量に任意の値 α を加えた量を引き、減算後の値を走行開始から目的地到着までの走行時間で割ることにより、センサデータ通信速度を算出する。蓄積量算出部 3 0 4 は、算出したセンサデータ通信速度により、図 6 のセンサ情報テーブルの対応する通信速度を変更する。

【 0 0 4 1 】

さらに、蓄積量算出部 3 0 4 は、算出したセンサデータ通信速度となるように、センサ情報テーブルの加工情報を更新する。すなわち、蓄積量算出部 3 0 4 は、算出したセンサデータ通信速度となるように、周期又は周波数、解像度、及び圧縮率の全部又は一部の項目の値を変更する。例えば、カメラのフレームレートを 3 0 [f p s] から 2 0 [f p s] に変更する。センサが複数ある場合、優先度の低いものから順にセンサデータ通信速度

50

を下げ、オーバフローが発生しないセンサデータ通信速度（合計値）となるようにする。1回あたりのセンサの下げ幅に上限値、また各センサ通信速度最低値を設定してもよい。優先度はアプリケーションごとに決めてもよいし、サーバ102から情報をもらってもよい。このようにセンサの優先度に基づいてセンサデータを加工することにより、重要性の低いセンサデータのデータ量を抑えることができるので、重要性の高いセンサデータの質を可及的に維持することができる。蓄積量算出部304がステップB2の処理を、判定部305がステップB3の処理をそれぞれ再度行い、オーバフローが発生しない場合（ステップB4においてNo）、判定部305は各センサの最新の周期又は周波数、解像度、及び圧縮率の値をデータ加工部306に出力して（ステップB6）、処理は図7のメインループに戻る。

10

【0042】

ステップA4において、データ加工部306は、判定部305を介して蓄積量算出部304から供給された周期又は周波数、解像度、及び圧縮率の値を用いて、データ取得部301から供給されるセンサデータを加工する。一例として、周期又は周波数に関する情報を受け付けた場合、データ加工部306は、周期又は周波数に関する情報に従ってセンサデータを間引く。一例として、解像度に関する情報を受け付けた場合、データ加工部306は、解像度に関する情報に従ってセンサデータの解像度を低減する。一例として、圧縮率に関する情報を受け付けた場合、データ加工部306は、圧縮率に関する情報に従ってセンサデータを圧縮する。データ加工部306は、加工したセンサデータをストレージ制御部307に送信する。

20

【0043】

ステップA5において、ストレージ制御部307は、受信したセンサデータをストレージに蓄積する。

【0044】

ステップA6において、ストレージ制御部307は、走行中随時ストレージに蓄積されたセンサデータを、通信部300を介してサーバ102へ送信する。

【0045】

以上で説明したデータ転送装置100によれば、蓄積量算出部304は、データ取得部301により取得されたセンサデータのメモリ202のストレージへの予測蓄積量の時間推移を、センサにより検知されるセンサデータを取得する速度（第1のデータ通信速度）、及び取得されたセンサデータをサーバ102へ送信する速度（第2のデータ通信速度）を用いて算出する。また、判定部305は、予測蓄積量の時間推移に基づいて、メモリ202のストレージに蓄積されるセンサデータがオーバフローするか否かを判定する。このように、メモリのストレージに蓄積されるセンサデータの蓄積量を予測して、メモリのストレージにオーバフローが発生するか否かを判定するので、無線通信回線速度が低速のエリアにおいて、センサデータ通信速度が低減されることを回避することが可能となる。すなわち、無線通信回線速度が低速のエリアを移動することが予測される場合であっても、予測蓄積量が低くメモリのストレージに余裕があればオーバフローが発生しないと判定されるので、無線通信回線速度が低速のエリアにおいてセンサデータ通信速度が低減されることを回避することが可能となる。

30

【0046】

実施の形態2.

実施の形態1では、車速及びモバイル通信速度の何れについても予測値を用いているため、予測値が実測値と異なる場合が生じ得る。そこで、実施の形態2では、車速及びモバイル通信速度の実測値を用いてセンサデータ通信速度に補正をかけ、予測ストレージ蓄積量の時間推移の精度を上げる。以下、図2、図6、図9及び図10を参照して、実施の形態2によるデータ転送装置500について説明する。なお、実施の形態1と重複する説明については省略する。

40

【0047】

<構成>

50

図 9 に示されているように、データ転送装置 5 0 0 は、実施の形態 1 の場合と同様に、データ取得部 3 0 1 及び走行ルート通知部 3 0 2 を備える。さらに、データ転送装置 5 0 0 は、車速通知部 4 0 3、蓄積量算出部 4 0 4、判定部 4 0 5、データ加工部 4 0 6、ストレージ制御部 4 0 7、及び通信部 4 0 0 を備える。データ転送装置 5 0 0 のハードウェア構成は、実施の形態 1 の場合と同様に、例えば図 2 に示されているような構成により実現することができる。

【 0 0 4 8 】

(通信部)

通信部 4 0 0 は、走行中のある時間内に車両の通信部 4 0 0 からサーバ 1 0 2 へ実際に送信できたデータ量、即ちモバイルデータ通信速度の実測値 (第 4 のデータ通信速度の値) と、サーバ 1 0 2 へデータを送信した時刻の情報と、サーバ 1 0 2 へデータを送信した位置の情報と (以下、これらの情報を総称して「実モバイルデータ通信速度情報」という。) を、サーバ 1 0 2 から取得する。通信部 4 0 0 は、サーバ 1 0 2 から取得した実モバイルデータ通信速度情報を蓄積量算出部 4 0 4 へ送信する。

10

【 0 0 4 9 】

(車速通知部)

車速通知部 4 0 3 は、走行したルートにおける車速の実測値、走行時の時刻情報、及び走行時の位置情報 (以下、これらの情報を総称して「実車速情報」という。) をメモリ 2 0 2 に記憶する。そして、車速通知部 4 0 3 は、記憶した実車速情報を所定のタイミングで蓄積量算出部 4 0 4 へ送信する。例えば、5 分ごと、1 0 分ごとのように所定の周期で送信してもよいし、走行したルートにおける異なるリンクを接続するノードを通過する時のように所定の位置を通過するタイミングで送信してもよい。

20

【 0 0 5 0 】

(蓄積量算出部)

蓄積量算出部 4 0 4 は、通信部 4 0 0 から取得した実モバイルデータ通信速度情報と、車速通知部 4 0 3 から取得した実車速情報とを用いて、センサデータ通信速度を補正する計算をする。計算例を以下に示す。まず、各情報のスケールを合わせる。例えば、実モバイルデータ通信速度情報の時刻情報と実車速情報の時刻情報とを用いて、車速実測値の時間軸と、モバイルデータ通信速度の実測値の時間軸と、ステップ B 2 で算出した予測ストレージ蓄積量の時間推移の時間軸とが互いに一致するように合わせる。別の例として、実モバイルデータ通信速度情報の位置情報と実車速情報の位置情報とを用いて、車速実測値の測定ポイントと、モバイルデータ通信速度の実測値の測定ポイントと、ステップ B 2 で算出した予測ストレージ蓄積量の時間推移の測定ポイントとが互いに一致するように合わせてもよい。

30

【 0 0 5 1 】

このようにスケールの調整を行った後に、以下の式 (2) の右辺に各変数の値を代入して、補正されたセンサデータ通信速度を算出する。なお、センサデータ通信速度の値には、図 6 のセンサ情報テーブルの通信速度の値を用いる。

【 0 0 5 2 】

補正後センサデータ通信速度 =

$$\begin{aligned} & \text{センサデータ通信速度} * (\text{車速実測値} / \text{予測車速値}) + \\ & \alpha * (\text{モバイルデータ通信速度実測値} - \text{モバイルデータ通信速度予測値}) \\ & \quad \cdot \cdot \cdot \text{式 (2)} \end{aligned}$$

40

【 0 0 5 3 】

式 (2) において、係数 α は、トンネルや山間部などの道路の特徴によって変更される係数である。

【 0 0 5 4 】

式 (2) の右辺の第 1 項において、予測車速値が車速実測値で補正され、右辺の第 2 項において、モバイルデータ通信速度予測値 (第 2 のデータ通信速度の値) がモバイルデータ通信速度実測値 (第 4 のデータ通信速度の値) で補正されている。これらの補正值を用

50

いて、補正後のセンサデータ通信速度が算出される。

【 0 0 5 5 】

蓄積量算出部 4 0 4 は、補正後のセンサデータ通信速度を算出した後、センサ情報テーブルの通信速度の列の値を変更する。さらに、蓄積量算出部 4 0 4 は、算出したセンサデータ通信速度となるように、センサ情報テーブルのセンサの周期若しくは周波数、解像度、又は圧縮率を変更する。さらに、蓄積量算出部 4 0 4 は、補正後のセンサデータ通信速度を用いて、センサデータ通信速度の補正値を算出した時刻以降の予測ストレージ蓄積量の時間推移について、実施の形態 1 の場合と同様に再度算出する。蓄積量算出部 4 0 4 は、補正後の予測ストレージ蓄積量の時間推移の情報の他、変更されたセンサ情報テーブルの情報を判定部 4 0 5 に送信する。

10

【 0 0 5 6 】

(判定部)

判定部 4 0 5 は、補正後の予測ストレージ蓄積量の時間推移の情報をを用いて、実施の形態 1 の場合と同様に、ストレージにオーバフローが発生するか否かを判定する。オーバフローが発生する場合、判定部 4 0 5 は蓄積量算出部 4 0 4 へオーバフローが発生する旨を通知し、蓄積量算出部 4 0 4 はオーバフローが発生しないような総通信速度を算出する。オーバフローが発生しない場合、センサ情報テーブルの各種センサの加工情報 (周期・周波数、解像度、又は圧縮率) を、データ加工部 4 0 6 へ送信する。

【 0 0 5 7 】

(データ加工部、ストレージ制御部)

実施の形態 1 の場合と同様に、データ加工部 4 0 6 は判定部 4 0 5 から受信した加工情報に従ってセンサデータを加工し、ストレージ制御部 4 0 7 は加工されたセンサデータをメモリ 2 0 2 のストレージに蓄積する。

20

【 0 0 5 8 】

< 動作 >

次に、図 1 0 を参照して、データ転送装置 5 0 0 の動作について説明する。実施の形態 2 では、図 7 のステップ A 3 のサブルーチンとして行われる処理が実施の形態 1 の場合と異なる。実施の形態 2 では、実施の形態 1 の場合の図 8 のフローチャートに替えて、図 1 0 のフローチャートによる処理が行われる。以下、図 1 0 を参照して、図 7 のステップ A 3 のサブルーチンとして行われる処理について説明する。

30

【 0 0 5 9 】

ステップ C 1 において、蓄積量算出部 4 0 4 は、サーバ 1 0 2 から通信部 4 0 0 を介して、走行したルートで車両からサーバ 1 0 2 へ送信できたデータ量 (即ち、モバイルデータ通信速度の実測値) と、時刻情報と、位置情報とを取得する。

【 0 0 6 0 】

ステップ C 2 において、蓄積量算出部 4 0 4 は、車速通知部 4 0 3 から、走行したルートでの車速実測値、時刻情報、及び位置情報を取得する。

【 0 0 6 1 】

ステップ C 3 において、蓄積量算出部 4 0 4 は、ステップ B 2 の場合と同様に、予測ストレージ蓄積量の時間推移を算出する。

40

【 0 0 6 2 】

ステップ C 4 において、蓄積量算出部 4 0 4 は、ステップ C 1 及び C 2 で取得した値と、ステップ C 3 で算出した予測ストレージ蓄積量の時間推移とを用いて、式 (2) に従ってセンサデータ通信速度を補正する計算をする。そして、算出結果を用いてセンサ情報テーブルを書き換える。

【 0 0 6 3 】

ステップ C 5 において、蓄積量算出部 4 0 4 は、補正後のセンサデータ通信速度を用いて、予測ストレージ蓄積量の時間推移を再度算出する。蓄積量算出部 4 0 4 は、補正後の予測ストレージ蓄積量の時間推移を判定部 4 0 5 に送信する。

【 0 0 6 4 】

50

ステップC6において、判定部405は、補正後の予測ストレージ蓄積量の時間推移を用いて、オーバーフローが発生するかどうかを判定する。

【0065】

オーバーフローが発生しないと判定された場合、処理はステップC7で分岐してステップC9に進み、ステップC9において判定部405はセンサ情報テーブルの値をデータ加工部406に出力する。

【0066】

オーバーフローが発生すると判定された場合、処理はステップC7で分岐してステップC8に進み、ステップC8において、判定部405はオーバーフローが発生する旨を蓄積量算出部404に通知して、蓄積量算出部404はオーバーフローが発生しないようなセンサデータ通信速度を算出する。

10

【0067】

以上のようなデータ転送装置500によれば、通信部400は、通信部400からサーバ102へ実際に送信できたセンサデータに関するモバイルデータ通信速度の実測値（第4のデータ通信速度の値）をサーバ102から取得するように構成されている。また、車速通知部403は、走行ルートの走行済みの部分を車両が走行した際の実際の車速を通知するように構成されている。また、蓄積量算出部404は、予測モバイルデータ通信速度の値（第2のデータ通信速度の値）をモバイルデータ通信速度の実測値（第4のデータ通信速度）で補正するとともに、予測車速を実際の車速で補正して、予測蓄積量の時間推移を補正するように構成されている。したがって、予測蓄積量の時間推移の精度を上げることが可能となる。予測精度が向上することにより、メモリのオーバーフローの発生を適切に抑制することができる。

20

【0068】

<付記>

以上で説明した実施形態のいくつかの側面について、以下にてまとめる。

【0069】

（付記1）

付記1によるデータ転送装置（100、500）は、センサ（101）により検知されるセンサデータを第1のデータ通信速度で取得するデータ取得部（301）と、取得されたセンサデータをサーバへ第2のデータ通信速度で送信する通信部（300、400）と、前記取得されたセンサデータのメモリへの予測蓄積量の時間推移を、前記第1のデータ通信速度及び前記第2のデータ通信速度を用いて算出する蓄積量算出部（304、404）と、前記予測蓄積量の時間推移に基づいて、前記メモリに蓄積されるセンサデータがオーバーフローするか否かを判定する判定部（305、405）と、を備える。

30

【0070】

（付記2）

付記2によるデータ転送装置は、付記1のデータ転送装置であって、前記センサデータを加工情報に従って加工するデータ加工部（306、406）を更に備え、前記メモリに蓄積されるセンサデータがオーバーフローすると判定された場合、前記蓄積量算出部は、オーバーフローが生じないような第3のデータ通信速度を算出して前記加工情報を更新するように構成され、前記データ加工部は、前記取得されたセンサデータを更新された加工情報に従って加工するように構成され、前記通信部は、加工されたセンサデータを前記外部サーバに送信するように構成されている。

40

【0071】

（付記3）

付記3によるデータ転送装置は、付記1又は2のデータ転送装置であって、前記センサは複数のセンサを備え、前記データ取得部は、各センサからセンサデータを取得するように構成され、前記データ加工部は、各センサに割り当てられた優先度に基づいて、前記各センサからのセンサデータを加工するように構成されている。

【0072】

50

(付記 4)

付記 4 によるデータ転送装置は、付記 1 から 3 の何れか 1 つのデータ転送装置であって、車両が走行する予定の走行ルートを通知する走行ルート通知部 (3 0 2) と、通知された走行ルートにおける前記車両の車速を予測して通知する車速通知部 (3 0 3 、 4 0 3) と、を更に備え、前記蓄積量算出部は、前記第 1 のデータ通信速度及び前記第 2 のデータ通信速度に加え、予測された車速を用いて、前記予測蓄積量の時間推移を算出するように構成されている。

【 0 0 7 3 】

(付記 5)

付記 5 によるデータ転送装置は、付記 4 のデータ転送装置であって、前記通信部は、前記通信部から前記外部サーバへ実際に送信できたセンサデータに関する第 4 のデータ通信速度を前記外部サーバから取得するように構成され、前記車速通知部は、前記走行ルートの走行済みの部分を前記車両が走行した際の実際の車速を通知するように構成され、前記蓄積量算出部は、前記第 2 のデータ通信速度を前記第 4 のデータ通信速度で補正するとともに、前記予測された車速を前記実際の車速で補正して、前記予測蓄積量の時間推移を補正するように構成されている。

【 0 0 7 4 】

(付記 6)

付記 6 によるデータ転送方法は、センサにより検知されるセンサデータを第 1 のデータ通信速度で取得することと、取得されたセンサデータを外部サーバへ第 2 のデータ通信速度で送信することと、前記取得されたセンサデータのメモリへの予測蓄積量の時間推移を、前記第 1 のデータ通信速度及び前記第 2 のデータ通信速度を用いて算出することと、前記予測蓄積量の時間推移に基づいて、前記メモリに蓄積されるセンサデータがオーバフローするか否かを判定することと、を備える。

【 0 0 7 5 】

なお、実施形態を組み合わせたり、各実施形態を適宜、変形、省略したりすることが可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 6 】

本開示に係るデータ転送装置によれば、無線通信回線速度が低速のエリアからセンサデータを収集することが可能となる。したがって、車両に搭載される車載装置として利用することができる。

【符号の説明】

【 0 0 7 7 】

1 0 データ転送システム、1 0 0 データ転送装置、1 0 1 (1 0 1 - 1 ~ 1 0 1 - n) センサ、1 0 2 サーバ、1 0 3 車両、2 0 0 外部ネットワーク I / F、2 0 1 プロセッサ、2 0 2 メモリ、2 0 2 a ROM、2 0 2 b RAM、2 0 3 内部ネットワーク I / F、3 0 0 通信部、3 0 1 データ取得部、3 0 2 走行ルート通知部、3 0 3 車速通知部、3 0 4 蓄積量算出部、3 0 5 判定部、3 0 6 データ加工部、3 0 7 ストレージ制御部、4 0 0 通信部、4 0 3 車速通知部、4 0 4 蓄積量算出部、4 0 5 判定部、4 0 6 データ加工部、4 0 7 ストレージ制御部、5 0 0 データ転送装置。

10

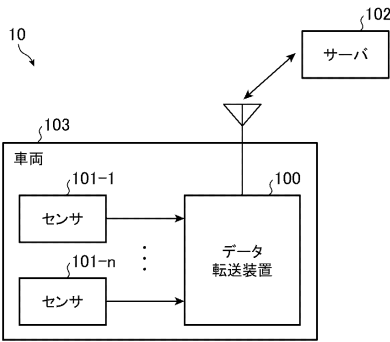
20

30

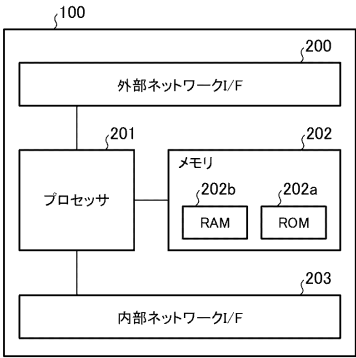
40

【図面】

【図 1】

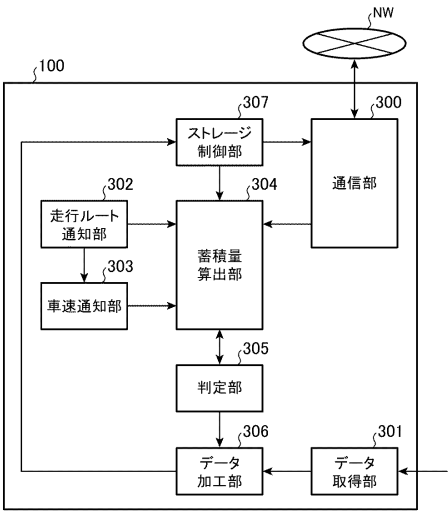


【図 2】

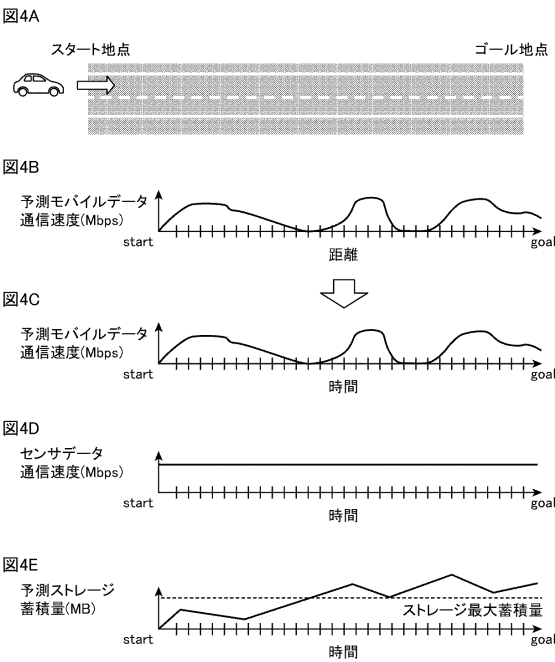


10

【図 3】



【図 4】



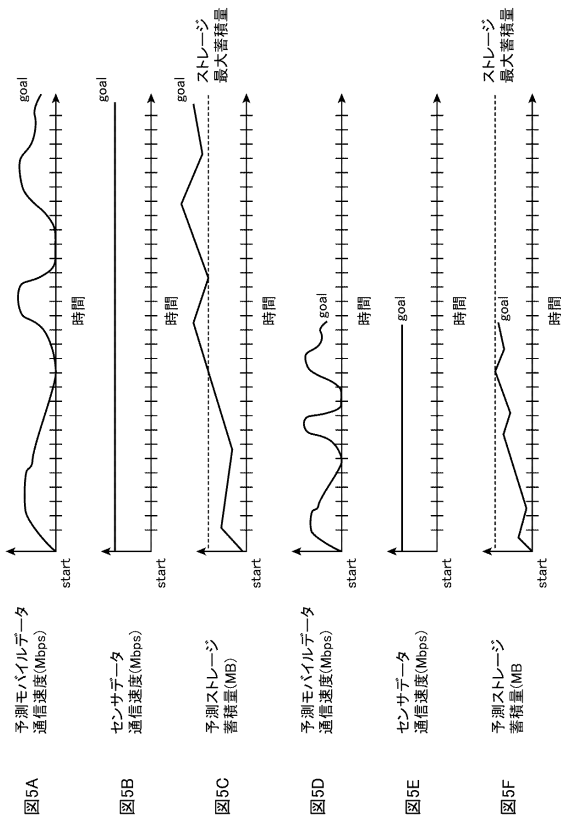
20

30

40

50

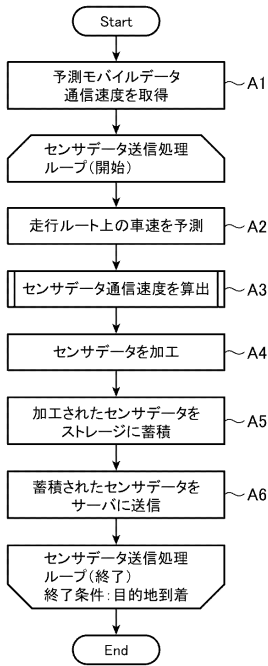
【図 5】



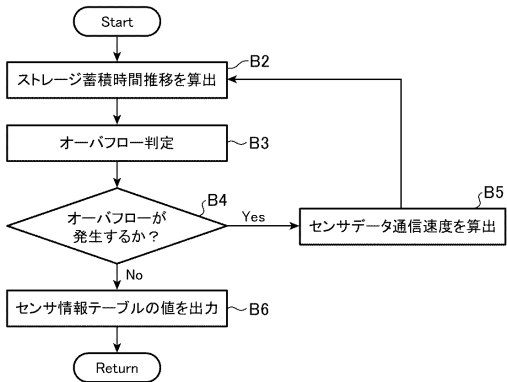
【図 6】

優先度	対象センサ	通信速度	周期・周波数	解像度	圧縮率
1	車外カメラ	xMbps	フレームレート ○fps	ピクセル数 MB	xxx%
2	車内カメラ	yMbps	フレームレート △fps	ピクセル数 MB	yyy%
3	LiDAR	zMbps	□ms	データ量 MB	zzz%
⋮	⋮	⋮	⋮		

【図 7】



【図 8】



10

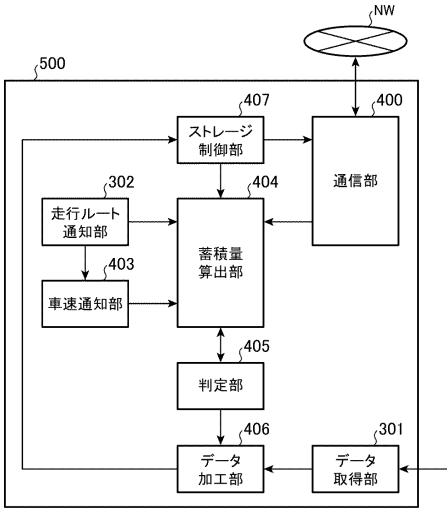
20

30

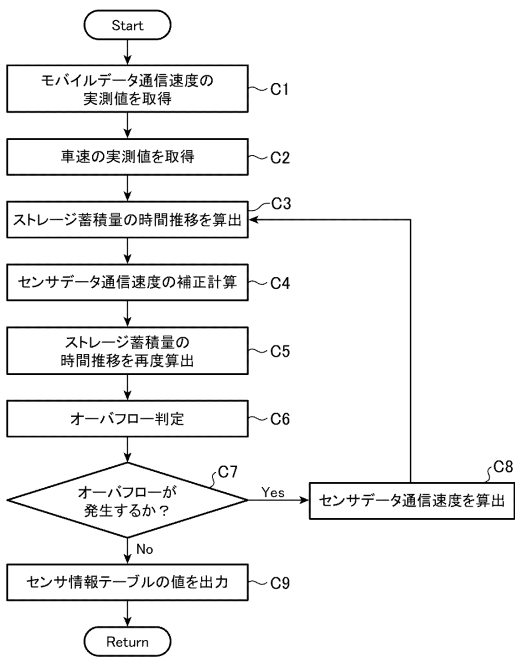
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 9 / 1 8 8 3 4 3 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 9 - 0 4 1 2 8 9 (J P , A)
 特開 2 0 2 0 - 0 7 7 9 1 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 1 7 6 3 1 1 (J P , A)
 特開 2 0 1 8 - 0 7 4 2 4 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 7 - 0 2 8 3 7 6 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 H 0 4 L 1 2 / 0 0 - 1 2 / 6 6
 4 1 / 0 0 - 1 0 1 / 6 9 5