

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7593378号
(P7593378)

(45)発行日 令和6年12月3日(2024.12.3)

(24)登録日 令和6年11月25日(2024.11.25)

(51)国際特許分類

F I

G 0 8 G	1/14	(2006.01)	G 0 8 G	1/14	A
B 6 0 R	99/00	(2009.01)	B 6 0 R	99/00	3 4 0
B 6 0 W	30/06	(2006.01)	B 6 0 R	99/00	3 6 0
G 0 1 C	21/34	(2006.01)	B 6 0 W	30/06	
			G 0 1 C	21/34	

請求項の数 5 (全14頁)

(21)出願番号 特願2022-98852(P2022-98852)
 (22)出願日 令和4年6月20日(2022.6.20)
 (65)公開番号 特開2024-204(P2024-204A)
 (43)公開日 令和6年1月5日(2024.1.5)
 審査請求日 令和6年3月11日(2024.3.11)

(73)特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74)代理人 110003199
 弁理士法人高田・高橋国際特許事務所
 (72)発明者 菅野 達也
 東京都中央区日本橋室町三丁目2番1号
 ウーブン・コア株式会社内
 審査官 宮本 礼子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 駐車支援方法、駐車支援装置、駐車支援プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

駐車場における車両の駐車を支援する方法であって、

前記車両の出庫を開始するとき、前記車両の出庫動作の開始位置から終了位置までのノード情報を生成すること、

前記開始位置を与える開始ノードと前記駐車場の通路上であって前記車両の前方に位置する基準ノードとの間の距離である基準距離を計算することと、

前記基準ノードから前記終了位置を与える終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードごとに、前記基準ノードとの間の距離である通路距離を計算することと、

前記出庫経路上に位置するノードのうち前記通路距離が前記基準距離と最も近似する特定ノードを特定することと、

前記開始ノードと、前記出庫経路上に位置するノードのうち前記特定ノードから前記終了ノードに至るまでのノードと、について前記ノード情報を前記車両に送信することと、を含む駐車支援方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法であって、

前記通路距離を計算することは、

前記出庫経路上に位置するノードについて、前記基準ノードから近い順に前記通路距離を計算することと、

計算した前記通路距離が前記基準距離以上であることを受けて、前記通路距離の計算

10

20

を終了することと、
を含む
駐車支援方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の方法であって、
前記特定ノードを特定することは、前記通路距離が前記基準距離以上とされた第 1 ノードと前記第 1 ノードの直前に前記通路距離を計算した第 2 ノードのうち、前記通路距離が前記基準距離に近い一方を前記特定ノードとすることを含む
駐車支援方法。

【請求項 4】

駐車場における車両の駐車を支援する装置であって、
前記車両の出庫を開始するとき、前記車両の出庫動作の開始位置から終了位置までのノード情報を生成する処理と、
前記開始位置を与える開始ノードと前記駐車場の通路上であって前記車両の前方に位置する基準ノードとの間の距離である基準距離を計算する処理と、
前記基準ノードから前記終了位置を与える終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードごとに、前記基準ノードとの間の距離である通路距離を計算する処理と、
前記出庫経路上に位置するノードのうち前記通路距離が前記基準距離と最も近似する特定ノードを特定する処理と、
前記開始ノードと、前記出庫経路上に位置するノードのうち前記特定ノードから前記終了ノードに至るまでのノードと、について前記ノード情報を前記車両に送信する処理と、
を実行するように構成された駐車支援装置。

【請求項 5】

駐車場における車両の駐車の支援についてのプログラムであって、
前記車両の出庫を開始するとき、前記車両の出庫動作の開始位置から終了位置までのノード情報を生成する処理と、
前記開始位置を与える開始ノードと前記駐車場の通路上であって前記車両の前方に位置する基準ノードとの間の距離である基準距離を計算する処理と、
前記基準ノードから前記終了位置を与える終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードごとに、前記基準ノードとの間の距離である通路距離を計算する処理と、
前記出庫経路上に位置するノードのうち前記通路距離が前記基準距離と最も近似する特定ノードを特定する処理と、
前記開始ノードと、前記出庫経路上に位置するノードのうち前記特定ノードから前記終了ノードに至るまでのノードと、について前記ノード情報を前記車両に送信する処理と、
をコンピュータに実行させるように構成された駐車支援プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、駐車場における車両の駐車を支援する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、出庫開始位置に隣接した駐車スペースに隣接の駐車車両が存在するかどうか判定し、隣接の駐車車両が存在しない場合には、隣接した駐車スペースを含む出庫経路を生成する出庫支援方法が開示されている。

【0003】

その他、本技術分野の技術レベルを示す文献として以下の特許文献 2 がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】国際公開第 2018/047222 号

10

20

30

40

50

【文献】特開2018 012450号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

駐車場における車両の駐車を支援する技術として、自動バレーパーキング(AVP; Automated Valet Parking)が挙げられる。特にAVPを実現する技術として、駐車場を管理する管制センタから車両に対してノード情報を送信することが考えられている。ノード情報は、駐車場内の位置を与え移動経路を規定する複数のノードについての情報である。この場合、車両のコンピュータは、管制センタから受信するノード情報に基づいて走行軌道を生成する処理と、生成した走行軌道に沿って走行するように車両を制御する処理と、を実行する。

10

【0006】

ところで、従来、管制センタから送信するノード情報において、複数のノードが規定する移動経路は、駐車場内に規定される座標系における離散値で表される。このため、車両のコンピュータが実行する走行軌道の生成に係る処理において、実際には考慮されないノードが存在することがある。このことは、車両のコンピュータの処理負荷を増大させる要因となる。処理負荷の増大は、コストの増大を招く虞がある。特に本開示に係る発明者は、車両が出庫動作を行う場合に生成される走行軌道において、考慮されないノードが頻繁に存在することを見出している。

【0007】

本開示の1つの目的は、上記の課題を鑑み、車両に対してノード情報を送信することで駐車場における車両の駐車を支援する技術に関して、車両が出庫動作を行う場合における走行軌道の生成に係る処理の処理負荷を低減することが可能な技術を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の開示は、駐車場における車両の駐車を支援する駐車支援方法に関する。

【0009】

第1の開示に係る駐車支援方法は、車両の出庫を開始するとき、車両の出庫動作の開始位置から終了位置までのノード情報を生成することと、開始位置を与える開始ノードと駐車場の通路上であって車両の前方に位置する基準ノードとの間の距離である基準距離を計算することと、基準ノードから終了位置を与える終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードごとに、基準ノードとの間の距離である通路距離を計算することと、基準ノードから終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードのうち通路距離が基準距離と最も近似する特定ノードを特定することと、開始ノードと、出庫経路上に位置するノードのうち特定ノードから終了ノードに至るまでのノードと、についてノード情報を車両に送信することと、を含んでいる。

30

【0010】

第2の開示は、第1の開示に係る駐車支援方法に対して、さらに以下の特徴を有する駐車支援方法に関する。

【0011】

通路距離を計算することは、基準ノードから終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードについて、基準ノードから近い順に通路距離を計算することと、計算した通路距離が基準距離以上であることを受けて、通路距離の計算を終了することと、を含んでいる。

40

【0012】

第3の開示は、第2の開示に係る駐車支援方法に対して、さらに以下の特徴を有する駐車支援方法に関する。

【0013】

特定ノードを特定することは、通路距離が基準距離以上とされた第1ノードと第1ノードの直前に通路距離を計算した第2ノードのうち、通路距離が基準距離に近い一方を特定

50

ノードとすることを含んでいる。

【0014】

第4の開示は、駐車場における車両の駐車を支援する駐車支援装置に関する。

【0015】

第4の開示に係る駐車支援装置は、車両の出庫を開始するとき、車両の出庫動作の開始位置から終了位置までのノード情報を生成する処理と、開始位置を与える開始ノードと駐車場の通路上であって車両の前方に位置する基準ノードとの間の距離である基準距離を計算する処理と、基準ノードから終了位置を与える終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードごとに、基準ノードとの間の距離である通路距離を計算する処理と、基準ノードから終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードのうち通路距離が基準距離と最も近似する特定ノードを特定する処理と、開始ノードと、出庫経路上に位置するノードのうち特定ノードから終了ノードに至るまでのノードと、についてノード情報を車両に送信する処理と、を実行するように構成されている。

10

【0016】

第5の開示は、駐車場における車両の駐車の支援についての駐車支援プログラムに関する。

【0017】

第5の開示に係る駐車支援プログラムは、車両の出庫動作の開始位置から終了位置までのノード情報を生成する処理と、開始位置を与える開始ノードと駐車場の通路上であって車両の前方に位置する基準ノードとの間の距離である基準距離を計算する処理と、基準ノードから終了位置を与える終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードごとに、基準ノードとの間の距離である通路距離を計算する処理と、基準ノードから終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードのうち通路距離が基準距離と最も近似する特定ノードを特定する処理と、開始ノードと、出庫経路上に位置するノードのうち特定ノードから終了ノードに至るまでのノードと、についてノード情報を車両に送信する処理と、をコンピュータに実行させるように構成されている。

20

【発明の効果】

【0018】

本開示によれば、車両の出庫動作の開始位置から終了位置までのノード情報について、通路距離が基準距離と最も近似する特定ノードが特定される。そして、車両に送信するノード情報は、開始ノードと、特定ノードから終了ノードに至るまでのノードと、についてのノード情報となる。これにより、車両が出庫動作を行う場合に、送信するノード情報に走行軌道の生成に係る処理において考慮されないノードが含まれることを低減することができる。延いては、走行軌道の生成に係る処理の処理負荷を低減することができる。さらには、車両のコンピュータのコストの低減を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本実施形態に係る駐車支援装置が構成するAVPシステムの概要について説明するための概念図である。

【図2】、本実施形態に係る駐車支援装置が生成するノード情報について説明するための概念図である。

40

【図3】ノード情報に基づいて生成される走行軌道について説明するための概念図である。

【図4】本実施形態に係る駐車支援装置が実行する処理により実現される機能について説明するための概念図である。

【図5】本実施形態に係る駐車支援装置が構成するAVPシステムの構成を示すブロック図である。

【図6】本実施形態に係る駐車支援装置の構成を示すブロック図である。

【図7】本実施形態に係る駐車支援装置が実行する処理を示すフローチャートである。

【図8】通路距離の計算において本実施形態に係る駐車支援装置が実行する処理を示すフローチャートである。

50

【発明を実施するための形態】**【0020】****1. 概要**

本実施形態に係る駐車支援装置は、駐車場における車両の駐車を支援する。特に本実施形態に係る駐車支援装置は、AVPシステムを構成する。

【0021】

図1は、本実施形態に係る駐車支援装置が構成するAVPシステム10の概要について説明するための概念図である。AVPシステム10は、ユーザ1のリクエストに応じて対象の車両12を駐車場13内において移動させる。車両12の移動は、管制センタ11により管理される。つまり車両12は、管制センタ11から取得する指令情報に基づいて自律走行を行う。ここで指令情報として、例えば、駐車場所、駐車の開始、出庫の開始、駐車時間、移動経路等が挙げられる。また車両12の自律走行は、典型的には、車両12のコンピュータ、特に車両12に備えるECU(Electronic Control Unit)により行われる。

10

【0022】

管制センタ11は、ユーザ端末15からユーザ1のリクエストを示すリクエスト情報を取得する。つまり、ユーザ端末15は、ユーザ1の操作によりリクエストの入力を受け付け、リクエスト情報を管制センタ11に送信する。ユーザ端末15は、例えば、所定のアプリケーションがインストールされた汎用携帯端末(典型的には、スマートフォン)である。あるいは、所定の場所に配置されたAVPサービスのための専用端末であっても良い。ユーザ端末15が送信するリクエスト情報として、駐車の要求、出庫の要求、出庫予定時刻等が挙げられる。

20

【0023】

管制センタ11は、車両12の車両情報や駐車場13の環境情報をさらに取得する。ここで、車両情報として、例えば、車両12の車両諸元や走行状態等が挙げられる。環境情報として、例えば、駐車場所の空き状況、駐車場13内の歩行者や障害物の状況、他の車両の移動状況等が挙げられる。管制センタ11は、例えば、車両12と通信を行うことにより車両情報を取得する。また環境情報は、例えば、駐車場13内に備えられるセンサ14(例えば、カメラ、車両検知センサなど)により検出され、管制センタ11は、センサ14と通信を行うことにより環境情報を取得する。

30

【0024】

そして、管制センタ11は、車両情報や環境情報に基づいて、ユーザ1のリクエストを満足するように指令情報を送信する。なお管制センタ11は、AVPサービスについての情報(サービス情報)をユーザ端末15に随時送信しても良い。サービス情報として、例えば、駐車場13の利用状況、車両12の駐車時間等が挙げられる。

【0025】

本実施形態に係る駐車支援装置はこのようなAVPシステム10を構成する。なお、図1に示すAVPシステム10において、本実施形態に係る駐車支援装置は、管制センタ11の機能を実現する。つまり、管制センタ11は駐車支援装置を含み、駐車支援装置が実行する処理により、指令情報が生成される。

40

【0026】

特に本実施形態に係る駐車支援装置は、移動経路に係る指令情報として、ノード情報を生成する。ノード情報は、駐車場13内の位置を与え移動経路を規定する複数のノードについての情報である。管制センタ11がノード情報を送信するとき、車両12のECUは、ノード情報に基づいて走行軌道を生成する処理と、生成した走行軌道に沿って走行するように車両12を制御する処理と、を実行する。これにより、車両12の自律走行が行われる。以下、図2及び図3を参照して、ノード情報と、ノード情報に基づいて生成される走行軌道と、について説明する。

【0027】

まず図2を参照して、本実施形態に係る駐車支援装置が生成するノード情報について説

50

明する。図2は、駐車枠16に駐車する車両12を出口(EXIT)まで移動させて駐車場13から出庫する場合を示している。図2では、ノード情報として与えられる複数のノードの例を概念的に示している。図2に示すように車両12を出庫する場合、駐車支援装置はノード情報として、車両12の出庫動作の開始位置(駐車枠16)から終了位置(EXIT)までの出庫経路を規定する複数のノードを生成する。ここで以下、開始位置を与えるノードを「開始ノード」、終了位置を与えるノードを「終了ノード」、開始ノードと終了ノードの間のノードを「中間ノード」とも称する。

【0028】

駐車支援装置は、開始ノードを車両12の前面に位置するように生成する。例えば、駐車枠16の前方の枠線中央に位置するように生成する。また、駐車支援装置は、終了ノードに至るまでの中間ノードを、駐車場13の通路に位置するように生成する。典型的には、終了ノードに至るまでの中間ノードを、駐車場13の通路の中央に位置するように生成する。

10

【0029】

複数のノードの各々が与える駐車場13内の位置は、駐車場13内に規定される座標系上の座標で表される。従って、複数のノードが規定する移動経路は、駐車場13内に規定される座標系における離散値で表される。図2に示す例では、駐車場13内にX軸とY軸による2次元直交座標系が規定されている。この場合、複数のノードの各々が与える駐車場13内の位置は、2次元座標値(X, Y)で表される。また複数のノードが規定する移動経路は、2次元座標値(X, Y)の集合で表される。

20

【0030】

なお、ノード情報は、出庫経路を規定する順番を与えること等を目的として、複数のノードの順序の情報を含んでも良い。これにより、あるノードに対する次のノードを規定することができる。また駐車支援装置は、ノード情報として、さらに複数のノードについての付加的な情報を生成するように構成されていても良い。付加的な情報として、例えば、ノードの通過方向、ノードの種別(開始ノード、中間ノード、終了ノードのいずれであるか等)、次のノードまでの勾配、次のノードまでの曲率又は曲率半径、次のノードまでの幅員、次のノードまでの上限車速等が挙げられる。

【0031】

次に図3を参照して、ノード情報に基づいて生成される走行軌道17について説明する。図3は、図2に示すノード情報に基づいて生成される走行軌道17の例を示している。走行軌道17は、典型的には、複数のノードの各々を通過するように生成される。車両12は、生成した走行軌道に沿って走行するように制御が行われる。

30

【0032】

ところで、図3に示すように、走行軌道17の生成において、実際には考慮されないノードが存在することがある。このような実際には考慮されないノードは、ノード情報として不要な情報であると考えられる。管制センタ11から送信されるノード情報に不要な情報が含まれることは、データ通信において望ましくない。さらには、走行軌道17の生成に係る処理において、不要な情報も含めて処理が実行され、不要な情報を除くように走行軌道を生成することが必要となる。延いては、処理負荷を増大させる要因となる。処理負荷の増大は、車両12のECUのコストの増大を招く虞がある。

40

【0033】

特に本開示に係る発明者は、車両12が出庫動作を行う場合に生成される走行軌道において、出庫動作の開始位置から駐車場13の通路に至るまでの間に考慮されないノードが頻繁に存在することを見出した。これは、駐車支援装置は、車両12の前方の地点を始点として駐車場13の通路において出庫経路を規定する中間ノードを生成することが処理の容易さから効果的であるのに対して、車両12の出庫動作においては、車両12が開始位置から旋回しながら駐車場13の通路に至るように走行軌道を生成することが妥当であることが要因として挙げられる。一方で、駐車支援装置が車両12の走行軌道を予測してノード情報を生成することは、駐車支援装置の処理負荷を過度に増大させる虞がある

50

ため望ましくない。

【0034】

本実施形態に係る駐車支援装置は、上記の課題に対処するため、車両12が出庫動作を行う場合に、送信するノード情報に走行軌道17の生成に係る処理において考慮されないノードが含まれることを低減するための処理を実行する。図4を参照して、本実施形態に係る駐車支援装置が実行する処理により実現される機能について説明する。図4は、車両12の出庫動作の開始位置近傍において、図2と同様の概念図を示している。なお以下の説明において、駐車支援装置は、車両12の出庫動作の開始位置から終了位置までのノード情報を生成しているとする。ここで、ノード情報の生成は、従来の方法が採用されていて良い。

10

【0035】

まず図4の(A)に示すように、本実施形態に係る駐車支援装置は、開始ノードと基準ノードとの間の距離(基準距離) s_d を計算する。ここで、基準ノードは、駐車場13の通路上であって車両12の前方に位置するノードである。典型的には、基準ノードは、駐車場13の通路上において終了ノードに至るまでの出庫経路を規定する中間ノードの始点となる。

【0036】

次に図4の(B)に示すように、本実施形態に係る駐車支援装置は、基準ノードから終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードごとに、基準ノードとの間の通路距離を計算する。図4の(B)では、#1、#2、及び#3として示すノードそれぞれに対して、計算される通路距離 d_1 、 d_2 、及び d_3 を示している。#1、#2、及び#3として示すノードの他のノードについても同様に通路距離を与えることができる。ただし、通路距離を計算するノードは、次に説明する特定ノードを特定するために十分であれば良い。

20

【0037】

次に、本実施形態に係る駐車支援装置は、基準ノードから終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードのうち、通路距離が基準距離と最も近似するノード(特定ノード)を特定する。図4に示す例では、#2で示すノードの通路距離 d_2 が、最も基準距離 s_d と近似することから、#2で示すノードが特定ノードとして特定される。

【0038】

そして、図4の(C)に示すように、本実施形態に係る駐車支援装置は、開始ノードと、特定ノードから終了ノードに至るまでのノードと、についてノード情報を車両12に送信する処理を実行する。つまり、基準ノードから特定ノードに至る前までのノードについては、車両12にノード情報が送信されない。例えば、図4に示す例では、基準ノードと#1で示すノードについてのノード情報は、車両12に送信されない。このことは、生成したノード情報から、基準ノードから特定ノードに至る前までのノードを間引くと言い換えることもできる。

30

【0039】

駐車支援装置は、駐車場13の通路上において出庫経路を規定する中間ノードを、通常、通路の中央に位置するように生成する。一方で走行軌道17は、開始ノードから一定の曲率で通路の中央に至るように生成されることが想定される。つまり、基準距離 s_d は、開始位置から駐車場13の通路上に至るまでの車両12の旋回半径に近似することが想定される。このことから、特定ノードに至る前までのノードは、走行軌道17の生成に係る処理において考慮されないノードである可能性が高いといえる。

40

【0040】

本実施形態に係る駐車支援装置によれば、車両12に送信するノード情報は、開始ノードと、特定ノードから終了ノードに至るまでのノードと、についてのノード情報となる。従って、これにより、送信するノード情報に走行軌道17の生成に係る処理において考慮されないノードが含まれることを低減することができるのである。さらには、車両12に送信するデータ量を削減することができる。このことは、ノード情報が付加的な情報を多く含む場合に特に効果が大きい。また、本実施形態に係る駐車支援装置が実行する処理に

50

において、特定ノードを特定するための処理は、通常、数回のステップで終了する。従って、本実施形態に係る駐車支援装置は、従来に対して、過度に処理負荷が増加することはない。

【0041】

2. 構成

以下、本実施形態に係る駐車支援装置が構成するAVPシステム10及び本実施形態に係る駐車支援装置の構成について説明する。

【0042】

2-1. AVPシステム

まず図5を参照して、AVPシステム10の構成について説明する。図5は、AVPシステム10の構成を示すブロック図である。

10

【0043】

管制センタ11は、駐車支援装置100と、通信装置101と、を含んでいる。

【0044】

駐車支援装置100は、通信装置101を介して取得する情報に基づいて、指令情報を生成する処理を実行する。特に本実施形態に係る駐車支援装置は、移動経路に係る指令情報として、ノード情報を生成する。また駐車支援装置100は、通信装置101を介して、指令情報を車両12に送信する処理を実行する。なお、駐車支援装置100は、その他のAVPサービスに係る処理を実行するように構成されていても良い。例えば、駐車支援装置100は、通信装置101を介して、サービス情報をユーザ端末15に随時送信する処理を実行するように構成されていても良い。

20

【0045】

通信装置101は、管制センタ11の外部の装置と通信し情報を送受信する。特に、通信装置101は、車両12の通信装置200、駐車場13内に備えられるセンサ14、及びユーザ端末15と通信することができるように構成されている。つまり、管制センタ11と、車両12と、ユーザ端末15と、センサ14と、は通信ネットワークを構成する。例えば、車両12の通信装置200、センサ14、及びユーザ端末15は、インターネットを構成する基地局と無線通信を行うように構成され、通信装置101は、インターネットと接続するように構成される。通信装置101が受信する情報は、駐車支援装置100に伝達される。通信装置101が受信する情報として、リクエスト情報、車両12の車両情報、駐車場13の環境情報等が例示される。

30

【0046】

車両12は、通信装置200と、車載センサ201と、ECU202と、走行制御装置203と、を含んでいる。

【0047】

通信装置200は、車両12の外部の装置と通信し情報を送受信する。前述したように、通信装置200は、管制センタ11の通信装置101と通信することができるように構成されている。ただし、インターネット上に構成された特定のサーバ等のその他の外部の装置と通信することができるように構成されていても良い。通信装置200は、例えば、基地局と無線通信を行う通信端末である。通信装置200が受信する情報は、ECU202に伝達される。通信装置200は、少なくとも指令情報を受信する。その他、通信装置200が受信する情報として、地図情報、道路交通情報等が例示される。

40

【0048】

車載センサ201は、車両12の運転環境に係る情報を検出し、検出情報を出力する。車載センサ201は、典型的には、車両12の周囲環境（先行車、白線、障害物等）の情報を検出するセンサと、車両12の走行状態（車速、加速度、ヨーレート等）の情報を検出するセンサと、を含んでいる。車両12の周囲環境の情報を検出するセンサとして、カメラ、ミリ波レーダー、LiDAR等が例示される。車両12の走行状態の情報を検出するセンサとして、車輪速センサ、Gセンサ、ジャイロセンサ等が例示される。車載センサ201が出力する検出情報は、ECU202に伝達される。

50

【 0 0 4 9 】

E C U 2 0 2 は、取得する情報に基づいて、A V P サービスに係る処理を実行し制御信号を出力する。特に E C U 2 0 2 は、管制センタ 1 1 から送信された指令情報に基づいて走行軌道 1 7 を生成する処理と、生成した走行軌道 1 7 に沿って車両 1 2 が走行するように制御信号を生成する処理と、を実行するように構成される。E C U 2 0 2 が出力する制御信号は、走行制御装置 2 0 3 に伝達される。なお、E C U 2 0 2 は、複数の E C U により構成されていても良い。この場合、E C U 2 0 2 は、複数の E C U により構成される系を示す。

【 0 0 5 0 】

走行制御装置 2 0 3 は、車両 1 2 の走行制御に係る処理を実行する。走行制御装置 2 0 3 により、E C U 2 0 2 から取得する制御信号に従う走行制御が行われることで、A V P としての車両 1 2 の移動が実現される。走行制御装置 2 0 3 は、例えば、車両 1 2 に備える一群のアクチュエータと、一群のアクチュエータの動作を制御する E C U と、により構成される。車両 1 2 に備える一群のアクチュエータとして、例えば、動力装置（内燃機関、電気モータ等）を駆動するアクチュエータ、ブレーキ機構を駆動するアクチュエータ、ステアリング機構を駆動するアクチュエータ等が例示される。

10

【 0 0 5 1 】

2 - 2 . 駐車支援装置

次に図 6 を参照して、本実施形態に係る駐車支援装置 1 0 0 の構成について説明する。図 6 は、駐車支援装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。

20

【 0 0 5 2 】

駐車支援装置 1 0 0 は、メモリ 1 1 0 と、プロセッサ 1 2 0 と、を備えるコンピュータである。メモリ 1 1 0 は、プロセッサ 1 2 0 と結合し、処理の実行に必要なデータ 1 1 1 と、複数の実行可能なインストラクション 1 1 3 と、を格納している。ここでインストラクション 1 1 3 は、プログラム 1 1 2 により与えられる。この意味で、メモリ 1 1 0 は、「プログラムメモリ」と呼ぶこともできる。通信装置 1 0 1 から取得する情報は、データ 1 1 1 としてメモリ 1 1 0 に格納される。

【 0 0 5 3 】

インストラクション 1 1 3 は、プロセッサ 1 2 0 に所定の処理を実行させるように構成されている。つまり、インストラクション 1 1 3 に従ってプロセッサ 1 2 0 が動作することにより、所定の処理の実行が実現される。特に、インストラクション 1 1 3 は、ノード情報を生成する処理と、通信装置 1 0 1 を介してノード情報を車両 1 2 に送信する処理と、をプロセッサ 1 2 0 に実行させるように構成されている。駐車支援装置 1 0 0 において実行される処理については後述する。

30

【 0 0 5 4 】

3 . 処理

以下、本実施形態に係る駐車支援装置 1 0 0 が実行する処理、より詳しくは、プロセッサ 1 2 0 が実行する処理について説明する。図 7 は、本実施形態に係る駐車支援装置 1 0 0 が実行する処理を示すフローチャートである。図 7 に示すフローチャートは、例えば、駐車支援装置 1 0 0 がリクエスト情報として車両 1 2 の出庫の要求を受けたとき開始する。

40

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 0 0 で、駐車支援装置 1 0 0 は、車両 1 2 の出庫動作の開始位置から終了位置までのノード情報を生成する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 0 0 の後、処理はステップ S 1 1 0 に進む。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 1 0 で、駐車支援装置 1 0 0 は、開始ノードと基準ノードとの間の距離（基準距離）を計算する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 1 0 の後、処理はステップ S 1 2 0 に進む。

50

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 2 0 で、駐車支援装置 1 0 0 は、基準ノードから終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードごとに、基準ノードとの間の通路距離を計算する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 3 0 で、駐車支援装置 1 0 0 は、ステップ S 1 1 0 において計算した基準距離と、ステップ S 1 2 0 において計算したノードごとの通路距離と、に基づいて、通路距離が基準距離と最も近似するノードを特定ノードとして特定する。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 3 0 の後、処理はステップ S 1 4 0 に進む。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 4 0 で、駐車支援装置 1 0 0 は、開始ノードと、特定ノードから終了ノードに至るまでのノードと、についてノード情報を車両 1 2 に送信する。ステップ S 1 4 0 の後、処理は終了する。

【 0 0 6 3 】

このように駐車支援装置 1 0 0 により処理が実行される。またこのように本実施形態に係る駐車支援装置 1 0 0 により、駐車支援方法が実現される。さらに本実施形態に係る駐車支援方法をコンピュータに実行させる駐車支援プログラムとして実現することも可能である。

【 0 0 6 4 】

なお、ステップ S 1 0 0 で生成したノード情報に基準ノードに相当するノード（車両 1 2 の前方に位置するノード）が存在していない場合には、駐車支援装置 1 0 0 は、ステップ S 1 1 0 乃至ステップ S 1 3 0 に係る処理を実行せずに、生成したノード情報を車両 1 2 に送信する処理を実行するように構成されていても良い。このように構成することで、生成したノード情報に走行軌道 1 7 の生成に係る処理において考慮されないノードが含まれる可能性が低い場合に、不必要に処理が実行されることを抑止することができる。延いては、処理の効率化を図ることができる。

【 0 0 6 5 】

またステップ S 1 2 0 で通路距離を計算するノードは、ステップ S 1 3 0 で特定ノードを特定するために十分であれば良い。このため、例えば、駐車支援装置 1 0 0 は、ステップ S 1 2 0 において以下の処理を実行するように構成することができる。

【 0 0 6 6 】

図 8 は、図 7 に示すステップ S 1 2 0 で駐車支援装置 1 0 0 が実行する処理の一例を示すフローチャートである。図 8 に示すフローチャートは、図 7 に示すフローチャートにおいて、ステップ S 1 2 0 に係る処理を実行するときを開始する。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 2 1 で、駐車支援装置 1 0 0 は、基準ノードに最も近いノードを選択する。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 2 1 の後、処理はステップ S 1 2 2 に進む。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 1 2 2 で、駐車支援装置 1 0 0 は、選択したノードの通路距離を計算する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 2 2 の後、処理はステップ S 1 2 3 に進む。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 2 3 で、駐車支援装置 1 0 0 は、ステップ S 1 2 2 において計算した通路距離が基準距離以上となるか否かを判定する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 2 2 において計算した通路距離が基準距離以上となる場合（ステップ S 1 2 3 ; Y e s）、通路距離の計算を終了し、特定ノードを特定する処理（図 7 に示すステップ S 1 3 0）に進む。

【 0 0 7 3 】

10

20

30

40

50

ステップ S 1 2 2 において計算した通路距離が基準距離よりも小さい場合（ステップ S 1 2 3 ; N o）、選択したノードの次に基準ノードに近いノードを新たに選択する（ステップ S 1 2 4）。例えば、ノード情報が複数のノードの順序の情報を含み、基準ノードから近い順に付番 i ($= 1, 2, 3, \dots$) が与えられているとき、ステップ S 1 2 4 で、駐車支援装置 1 0 0 は、 i をインクリメントしたノードを新たに選択すれば良い。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 2 4 の後、再度ステップ S 1 2 2 に戻り処理を繰り返す。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 2 0 で図 8 に示すように駐車支援装置 1 0 0 が処理を実行することで、基準ノードから終了ノードに至るまでの出庫経路上に位置するノードについて、基準ノードに近いノードから順に通路距離が計算される。また計算した通路距離が基準距離以上であることを受けて、ステップ S 1 2 0 に係る処理（通路距離の計算）が終了する。このとき、通路距離が基準距離以上とされたノード（第 1 ノード）と、第 1 ノードの直前に通路距離を計算したノード（第 2 ノード）のいずれか一方が特定ノードであるといえる。従って、駐車支援装置 1 0 0 は、ステップ S 1 3 0 で、第 1 ノードと第 2 ノードのうち、通路距離が基準距離に近い一方を特定ノードとするように構成することができる。

【 0 0 7 6 】

また、通路距離の与え方から通路距離が極端に大きくはならないことを鑑みれば、図 8 に示すフローチャートに係る繰り返しの処理は、数回のステップで終了することが想定される。延いては、特定ノードの特定に関して、駐車支援装置 1 0 0 の処理負荷が過度に増加することはない。

【 0 0 7 7 】

4 . 効果

以上説明したように、本実施形態によれば、車両 1 2 の出庫動作の開始位置から終了位置までのノード情報について、通路距離が基準距離と最も近似する特定ノードが特定される。そして、車両 1 2 に送信するノード情報は、開始ノードと、特定ノードから終了ノードに至るまでのノードと、についてのノード情報となる。これにより、送信するノード情報に走行軌道 1 7 の生成に係る処理において考慮されないノードが含まれることを低減することができる。延いては、車両 1 2 が出庫動作を行う場合における走行軌道 1 7 の生成に係る処理の処理負荷を低減することができる。さらには、E C U 2 0 2 のコストの低減を図ることができる。また、車両 1 2 に送信するデータ量を削減することができる。

【符号の説明】

【 0 0 7 8 】

- 1 0 A V P システム
- 1 1 管制センタ
- 1 2 車両
- 1 3 駐車場
- 1 7 走行軌道
- 1 0 0 駐車支援装置

10

20

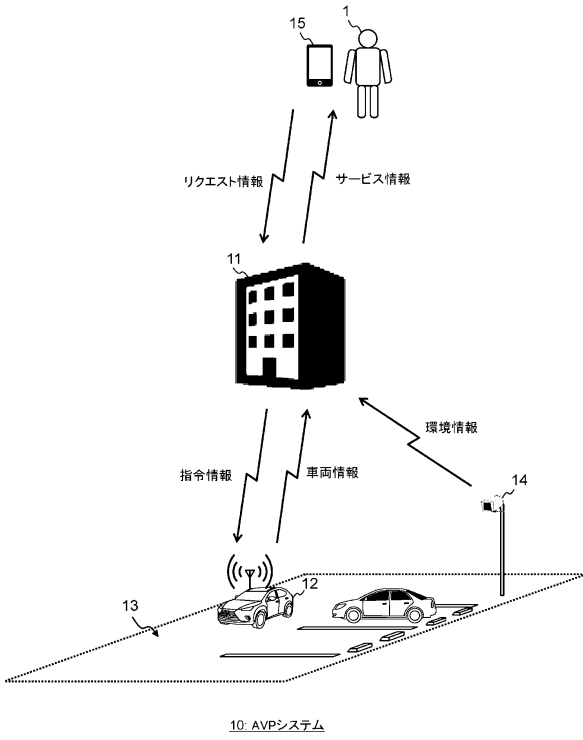
30

40

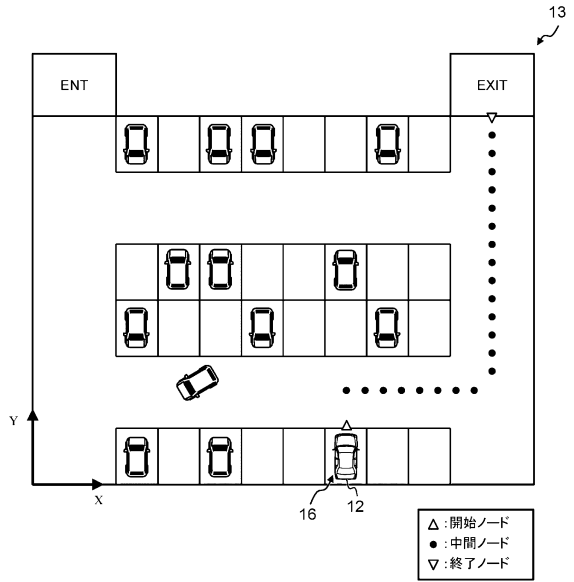
50

【図面】

【図 1】



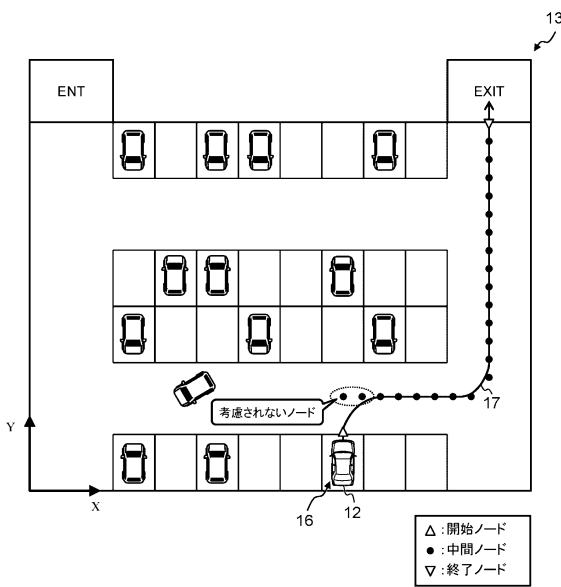
【図 2】



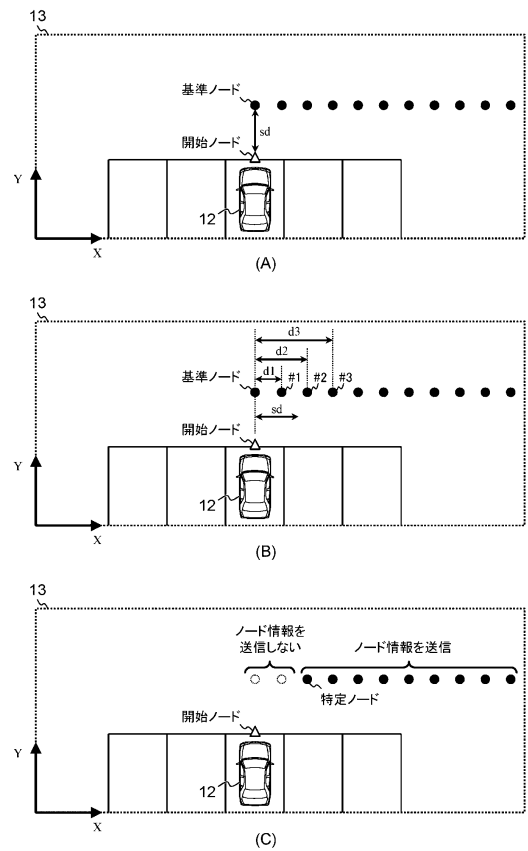
10

20

【図 3】



【図 4】

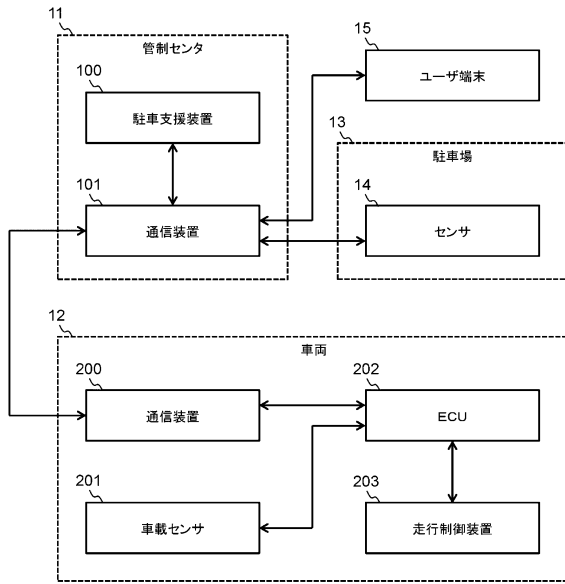


30

40

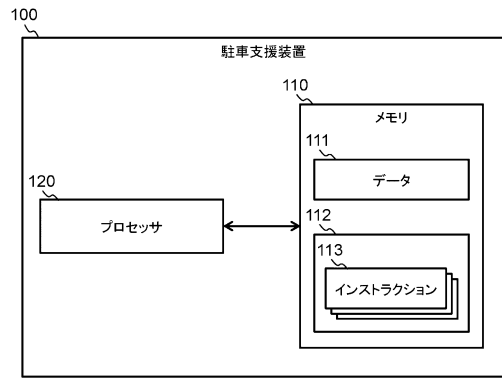
50

【図5】



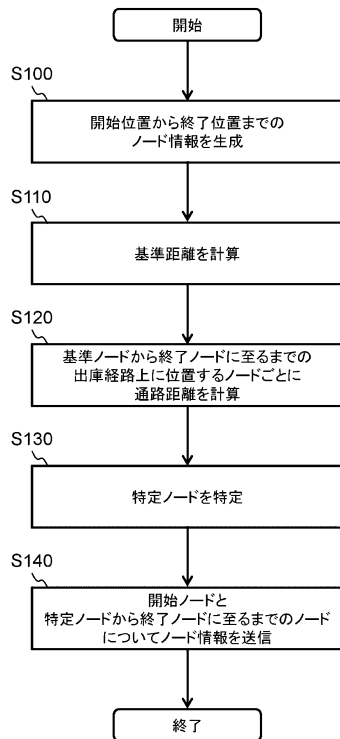
10: AVPシステム

【図6】

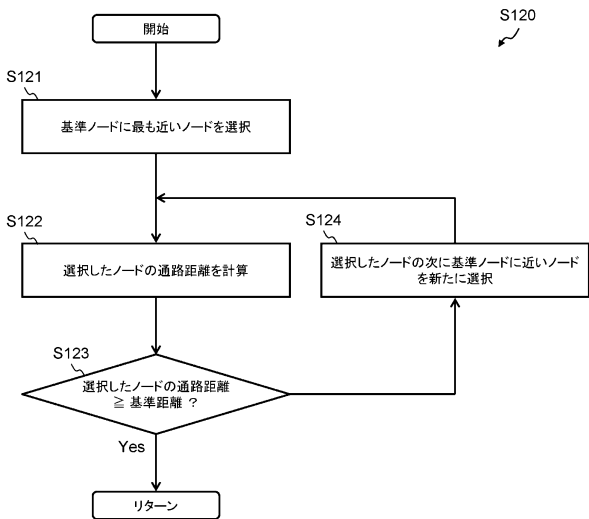


10

【図7】



【図8】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2021-194962 (JP, A)
特開 2021-184168 (JP, A)
米国特許出願公開第 2018/0050691 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- G08G 1/00 - 99/00
 - B60W 10/00 - 10/30
 - B60W 30/00 - 60/00
 - G01C 21/00 - 21/36
 - G01C 23/00 - 25/00
 - B60R 99/00