

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035933**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.09.02

(51) Int. Cl. **G01C 21/30** (2006.01)
G01S 19/39 (2006.01)

(21) Номер заявки
201991893

(22) Дата подачи заявки
2019.09.11

**(54) СПОСОБ И СИСТЕМА ПОСТРОЕНИЯ КАРТЫ МАРШРУТА ТРАНСПОРТНОГО
СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ТЕЛЕМАТИКИ**

(43) **2020.09.01**

(56) US-A1-20160377440
US-A-5948043
US-A1-20080004804
RU-C2-2640660

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
БРАЙТ БОКС ЭйчКей ЛИМИТЕД
(НК)

(72) Изобретатель:
Кульченков Кирилл Геннадьевич
(RU)

(74) Представитель:
Абраменко О.И. (RU)

(57) Изобретение относится к области обработки данных, в частности к обработке телематических данных, получаемых от телематического устройства транспортного средства (ТС) для целей построения карты его маршрута. Техническим результатом является повышение точности формирования маршрута движения ТС с привязкой к цифровой карте. Заявленный результат достигается за счет осуществления способа построения карты маршрута ТС на основе данных телематики, который содержит этапы, на которых получают на вычислительном устройстве данные по меньшей мере от одного телематического устройства ТС, включающие по меньшей мере скорость, географические координаты, обороты двигателя ТС, значение снижения точности (DOP), вектор движения (ВД) и время фиксации указанных параметров в точках маршрута; определяют для каждой точки маршрута ВД и DOP, причем если по меньшей мере для одной точки маршрута ВД и DOP отсутствуют, то для данной точки присваивается ВД и DOP известной следующей точки маршрута; выполняют фильтрацию точек маршрута, для которых показатель DOP в горизонтальной плоскости выше заданного значения, а также точек, для которых отличие ВД выше заданной погрешности по отношению к ВД для соседних точек; формируют набор отфильтрованных точек маршрута ТС; определяют радиус нахождения ТС в географической области на основании, по меньшей мере, показаний DOP для каждой точки из отфильтрованного набора; осуществляют нормализацию данных с помощью обогащения отфильтрованного набора точек маршрута точками с усредненным DOP и скорости движения ТС; осуществляют наложение нормализованных данных на цифровую карту; и формируют карту маршрута ТС с привязкой к цифровой карте.

B1

035933

035933

B1

Область техники

Изобретение относится к области обработки данных, в частности к обработке телематических данных, получаемых от телематического устройства транспортного средства (ТС) для целей построения карты его маршрута.

Уровень техники

На сегодняшний день известно множество решений, предназначенных для фиксации точек маршрута ТС, используя при этом помимо геокоординат также и данные с телематического устройства ТС. Такие решения, как правило, используются для реализации сервиса Map matching, который выполняет обработку координат и в результате выдает координаты, привязанные к дороге.

В качестве аналога заявленного решения можно рассмотреть программный продукт Fleet Telematics компании HERE. Данное решение позволяет фиксировать точки маршрута и осуществлять их обработку для последующего формирования цифровой карты перемещения ТС на основании информации, получаемой от ТС, в частности телематического устройства.

Недостатком известных решений является высокая погрешность и зашумленность телематических данных, что обуславливается некачественной или недостаточной предобработкой данных при их наложении на цифровую карту (Map matching). Другими словами, если отображать сырые, не отфильтрованные данные, или плохо обработанные данные, то итоговый формируемый маршрут будет проходить в удалении от дорог, например через здания или по воде, некоторые точки маршрута могут быть сильно удалены от соседних, или даже может происходить потеря кусков маршрута. Пример отображения данных при таком построении маршрута представлен на фиг. 1.

Раскрытие изобретения

Для решения существующей технической проблемы в данной области техники предлагается новый способ построения маршрута движения, который включает в себя фильтрацию информации для формирования точного и правильного маршрута ТС, привязанного к цифровой карте.

Техническим результатом является повышение точности формирования маршрута движения ТС с привязкой к цифровой карте.

Заявленный результат достигается за счет осуществления способа построения карты маршрута ТС на основе данных телематики, который содержит этапы, на которых

получают на вычислительном устройстве данные по меньшей мере от одного телематического устройства ТС, включающие, по меньшей мере, скорость, географические координаты, обороты двигателя ТС, значение снижения точности (DOP), вектор движения (ВД) и время фиксации указанных параметров в точках маршрута;

определяют для каждой точки маршрута ВД и DOP, причем если по меньшей мере для одной точки маршрута ВД и DOP отсутствуют, то для данной точки присваивается ВД и DOP известной следующей точки маршрута;

выполняют фильтрацию точек маршрута для которых показатель DOP в горизонтальной плоскости выше заданного значения, а также точек, для которых отличие ВД выше заданной погрешности по отношению к ВД для соседних точек;

формируют набор отфильтрованных точек маршрута ТС;

определяют радиус нахождения ТС в географической области на основании, по меньшей мере, показаний DOP для каждой точки из отфильтрованного набора;

осуществляют нормализацию данных с помощью обогащения отфильтрованного набора точек маршрута точками с усредненным DOP и скорости движения ТС;

осуществляют наложение нормализованных данных на цифровую карту; и

формируют карту маршрута ТС с привязкой к цифровой карте.

В частном варианте реализации способа точки маршрута фиксируются через заданный временной интервал или расстояние при движении ТС.

В другом частном варианте осуществления способа телематическое устройство представляет OBD-адаптер и/или телематический модуль управления (TCU).

В другом частном варианте осуществления способа дополнительно выполняется обработка отфильтрованного набора точек маршрута, при которой точки маршрута делятся на группы, упорядоченные по времени их фиксации.

В другом частном варианте осуществления способа для каждой точки группы вычисляется расстояние до дуги, соединяющей первую и последнюю точки группы, причем если расстояние от каждой точки меньше заданного значения E , то учитываются только начальная и конечная точки группы.

В другом частном варианте осуществления способа дополнительно по меньшей мере одна группа делится на две группы в точке максимально удаленной от дуги.

В другом частном варианте осуществления способа на этапе нормализации точки с усредненными параметрами добавляются на отрезок маршрута ТС, содержащий по меньшей мере две точки с заданным удалением друг от друга.

В другом частном варианте осуществления способа для точек с усредненными параметрами определяется ВД, исходя из направления движения ТС.

Изобретение также осуществляется с помощью системы построения карты маршрута транспортного средства (ТС) на основе данных телематики, которая содержит

по меньшей мере один процессор;

по меньшей мере одно устройство хранения данных, содержащее машиночитаемые инструкции, которые при их исполнении по меньшей мере одним процессором выполняют этапы, на которых

получают данные по меньшей мере от одного телематического устройства ТС, включающие по меньшей мере скорость, географические координаты, обороты двигателя ТС, значение снижения точности (DOP), вектор движения (ВД) и время фиксации указанных параметров в точках маршрута;

определяют для каждой точки маршрута ВД и DOP, причем если для по меньшей мере одной точки маршрута ВД и DOP отсутствуют, то для данной точки присваивается ВД и DOP известной следующей точке маршрута;

выполняют фильтрацию точек маршрута для которых показатель DOP в горизонтальной плоскости выше заданного значения, а также точек, для которых отличие ВД выше заданной погрешности по отношению к ВД для соседних точек;

формируют набор отфильтрованных точек маршрута ТС;

определяют радиус нахождения ТС в географической области на основании показаний DOP для каждой точки из отфильтрованного набора;

осуществляют нормализацию данных с помощью обогащения отфильтрованного набора точек маршрута точками с усредненным DOP и скорости движения ТС;

осуществляют наложение нормализованных данных на цифровую карту; и

формируют карту маршрута ТС с привязкой к цифровой карте.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 иллюстрирует отображение маршрута ТС, построенного по необработанным данным;

фиг. 2 - общий вид заявленной системы;

фиг. 3 - пример телематического устройства;

фиг. 4 - блок-схему заявленного способа;

фиг. 5 - график показаний скорости и гео-координат при движении ТС;

фиг. 6 - пример обработки карты маршрута с помощью заявленного способа;

фиг. 7 - этап дополнительной фильтрации точек маршрута;

фиг. 8 - пример компьютерного вычислительного устройства.

Осуществление изобретения

На фиг. 2 представлен общий принцип работы заявленного решения, в частности компоненты системы (100) для обработки телематических данных. Система (100) включает в себя ТС (10), на котором установлено одно или несколько телематических устройств (110), обеспечивающее сбор необходимой информации с ТС (10) и передачи на вычислительное устройство (120). Информацией, собираемой с помощью телематического устройства (110), является, как правило, скорость ТС, геокоординаты, обороты двигателя, значение снижения точности (DOP), вектор движения (ВД), время фиксации параметров в точке маршрута.

DOP (dilution of precision с англ. - "снижение точности") - термин, использующийся в области систем глобального позиционирования для параметрического описания геометрического взаиморасположения спутников относительно ГНСС-антенны приёмника (см. <https://ru.wikipedia.org/wiki/DOP>). Когда спутники в области видимости находятся слишком близко друг к другу, говорят о "слабой" геометрии расположения (высоком значении DOP), и, наоборот, при достаточной удалённости геометрию считают "сильной" (низкое значение DOP).

На фиг. 3 представлен пример телематического устройства (110). В качестве такого устройства (110) может использоваться, например, телематический терминал (англ. TCU - Telematic control unit), OBD-адаптер (OBD-донгл) или их сочетания. В общем случае телематическое устройство (110) содержит вычислительный модуль или процессор (111). При этом может также использоваться микроконтроллер, микропроцессор или ПИВМ (FPGA англ. Field-programmable gate array).

Устройство (110) также содержит память (112), например, оперативного и/или постоянного типа (например, флэш-память). Память (112) содержит необходимые программные команды для их исполнения процессором (111), а также может обеспечивать хранение требуемого типа данных.

Устройство (110) содержит ГНСС-модуль (113), который представляет собой антенну для приема данных от спутников ГНСС, например GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Magellan. Модуль связи (114) представляет собой одно или несколько средств для приема/передачи данных по информационному каналу, например, WLAN, GSM/GPRS/LTE/5G, Bluetooth - модули и т.п.

Телематическое устройство (110) подключается к ТС (10) посредством стандартизованных интерфейсов (115), в частности, с помощью OBD разъема, CAN шины, Ethernet и т.п. Интерфейсы (115) могут дополнительно обеспечивать подключение внешних устройств, например, с помощью USB, IrDa интерфейсов и др. Конкретный пример исполнения телематического устройства (110) зависит от его конечной технической реализации, что может менять состав его элементов без потери требуемого функционала. Элементы телематического устройства (110), как правило, соединяются между собой посредством шины

передачи данных.

Осуществление заявленного способа (200) построения карты маршрута ТС представлено на фиг. 4. На первом этапе (201) вычислительное устройство (120) получает от телематического устройства (110) ТС (10) набор входных данных, который содержит скорость ТС, геокоординаты, обороты двигателя, DOP, ВД и время фиксации указанных параметров в точке маршрута ТС (10). Точки могут передаваться через заданные временные отрезки или заданное расстояние, например, раз в 2, 3, 5 с или каждые 20 м. Данные параметры экспериментально были выявлены в ходе апробации заявленного способа (200) и показали наибольший эффект для достижения заявленного технического результата. В табл. 1 ниже представлен пример входных данных.

Таблица 1. Типы данных

Значение	Тип
Скорость ТС	целочисленное
Гео-координаты	Долгота и Широта – с плавающей запятой
Обороты двигателя	Целочисленное
DOP	С плавающей запятой
Вектор движения(ВД)	Целочисленное
Время фиксации	Дата и время ISO 8601

Далее на этапе (202) для каждой точки маршрута ТС (10) определяют ВД и DOP. Это требуется для обогащения полученных данных в каждой из точек. Если в полученных на этапе (201) по точкам маршрута отсутствует ВД и DOP, то выполняется дополнение данных для таких точек на основе сформированных исходных данных. Данные заполняются на основе следующих точек маршрута, т.е. если в точках с n до $n+m$ отсутствуют данные DOP и ВД, а в точке $n+m+1$ данные имеются, то в точках маршрута с n до $n+m$ будут проставлены данные из точки $n+m+1$. Например, известна информация по нескольким точкам:

T1 - 37.61219°, 55.75457°; DOP 11; Heading 140;

T2 - 37.61442°, 55.75653°; DOP 6; Heading 145;

T3 - 37.6179°, 55.75845°; DOP; Heading;

T4 - 37.62159°, 55.7591°; DOP 4; Heading 150.

Для вышеуказанного примера для точки T3 будут проставлены данные по DOP и Heading из точки 4-4 и 150.

На этапе (203) накопленные данные проходят процедуру фильтрации. На фиг. 5 представлен график, на котором отображены скорость ТС (10), полученная с помощью ОВД-донгла (ПО), и скорость ТС (10), подсчитанная с помощью ГНСС-модуля (113) по геокоординатам. Как видно, на графике есть много выбросов как в большую, так и в меньшую стороны. Проблемой фильтрации данных с помощью стандартизованных подходов, например фильтр Калмана, является то, что данные достаточно разнородны и низкочастотны. Суть алгоритма фильтрации на этапе (203) сводится к тому, что для всех соседних точек маршрута вычисляется скорость по ГНСС-модулю и выполняется сравнение со скоростью, полученной от ТС (10), и если отличие выше, чем допустимая погрешность, то одна из точек удаляется из первоначального набора данных.

Также на этапе фильтрации (203) выполняется удаление точек по параметру HDOP (снижение точности в горизонтальной плоскости), при которой отфильтровываются точки маршрута, в которых значение HDOP превышает пороговое значение, например 20. Фильтрация точек маршрута (203) выполняется и на основании показателя ВД. Данный вид фильтрации происходит окном в 3 точки, при котором вычисляется ВД для пар точек маршрута, например, 1 и 2, 2 и 3, 1 и 3. Если показатель ВД для соседних точек выше заданной погрешности, то происходит поиск внутри окна точек со схожим ВД. Все точки маршрута, для которых вектор движения вычисленный и переданный не совпали, удаляются.

По итогу фильтрации точек маршрута (203) формируется набор отфильтрованных точек (204) маршрута движения ТС (10). Однако для достижения требуемой точности наложения точек маршрута ТС (10) на цифровую карту необходимо дополнительно обработать данные.

Далее по отфильтрованному набору точек маршрута (204) выполняется этап (205) вычисления радиуса поиска (нахождения) ТС (10). На данном этапе (205) определяют радиус нахождения ТС (10) в географической области на основании показаний DOP для каждой точки из отфильтрованного набора (204).

Для каждой точки маршрута вычисляется радиус поиска исходя из параметра DOP, например

$DOP < 1$ - радиус поиска 5 м;

$DOP > 1$ - радиус поиска $3 * DOP * 1,5$ м.

Необходимо отметить, что приведенный пример расчета, в частности параметр 1,5 м для расчета $DOP > 1$, может отличаться для различного типа телематических устройств (110), а более точно в зависимости от конкретной модели ГНСС-модуля (GPS или ГЛОНАСС приемника). Зная версию ГНСС-модуля (113) и точность, с которой тот в данный момент определяет координаты ТС (10), можно предсказать радиус в котором ТС (10) может находиться в момент времени.

Далее выполняется этап нормализации данных (206). Ввиду того, что точность построения маршрута с помощью картографических сервисов, например, MapMatching MapBox может ухудшаться на основании данных с неравномерными временными рядами, необходимо осуществить обогащение данных точками. Для этого точки маршрута вставляются в центре больших отрезков и заполняются усредненными данными по DOP и скорости. Как было указано в примере выше, в маршруте две соседние точки оказались достаточно удалены:

T1. Широта 37.710919, Долгота 55.750522; DOP 11; Heading 140;

T2. Широта 37.721959, Долгота 55.753132; DOP 6; Heading 145.

Между ними будет добавлена еще одна точка:

$$V_x = \cos(\text{lat}2) * \cos(\text{lon}2 - \text{lon}1);$$

$$V_y = \cos(\text{lat}2) * \sin(\text{lon}2 - \text{lon}1);$$

$$\text{latMid} = \text{atan}2(\sin(\text{lat}1) + \sin(\text{lat}2), \dots$$

$$\text{sqrt}((\cos(\text{lat}1) + V_x) * (\cos(\text{lat}1) + V_x) + V_y * V_y);$$

$$\text{lonMid} = \text{lon}1 + \text{atan}2(V_y, \cos(\text{lat}1) + V_x).$$

Для DOP и Heading будет взято среднее значение.

Например, при фильтрации точек маршрута в отфильтрованной выборке (204) оказываются отрезки между соседними точками маршрута с расстоянием больше 500 м (это примерный параметр, и для различных случаев может быть выбрано от 200 м до 1 км, что устанавливается настройками программы). В данном случае если на отрезок между этими точками добавить еще одну точку, то координаты вычисляются как середина отрезка, скорость и показание DOP вычисляются как среднее, а вектор движения вычисляется исходя из текущего направления движения ТС (10).

Нормализованные данные на этапе (206) далее передаются в сервис для наложения полученных точек маршрута на цифровую карту с привязкой к местам перемещения ТС (10), в частности дорогам, переулкам и т.п., и построению итоговой карты (207) маршрута ТС (10).

На фиг. 6 представлен пример работы заявленного способа (200). На карте А показан пример до применения способа (200), на карте В - после его применения. На фиг. 6 видно, что точность построения цифрового маршрута по карте местности возросла и маршрут правильно привязан к улицам, по которым осуществлялось перемещение ТС (10).

При построении цифровой карты маршрута движения ТС (10) полученный и обработанный набор точек обрабатывается пачками (батчами) и, как правило, внахлест, т.к. в некоторых случаях при простом батчинге будут происходить ошибки обработки. Алгоритм батчинга следующий:

- 1) N - число точек для обработки внахлест;
- 2) маршрут дробится на батчи размером не более 100-N;
- 3) затем обрабатываем первый батч;
- 4) берутся последние N точек обработанных данных и второй батч;
- 5) процесс повторяется до последнего батча.

Конечные точки маршрутов часто бывают в местах, где дорога на карте не обозначена (парковки, пути между домами и т.д.). Существующие алгоритмы Map matching в таких ситуациях работают недостаточно точно, что отображено на карте А на фиг. 6. Для решения этой проблемы перед этапом фильтрации точек маршрута (203) выполняется цикл обработки не всего маршрута, а только внутренних точек, в ходе которого отбрасывается начало и конец маршрута, затем к обработанным данным добавляем начало и конец оригинального маршрута. Начало и конец маршрута определяется следующим образом: берется 5% маршрута, либо часть до того, как скорость авто станет больше 10 км/ч.

На фиг. 7 представлен частное дополнение этапа (205). Для упорядоченного по времени набору точек (P1-P7) маршрута может определяться расстояние для всех точек до дуги (С), соединяющей первую и последнюю точки набора. Если расстояние от каждой точки до дуги меньше некоторого заданного значения Е, то обрабатывается только начальная и конечная точки набора (P1) и (P7). В противном случае набор точек делится на две группы, упорядоченные по времени фиксации точек маршрута, причем деление происходит в точке маршрута, максимально удаленной от дуги (С), и затем процедура повторяется. Данный подход позволяет уменьшить количество точек маршрута, за счет чего точки будут только в поворотах или в местах с высокой погрешностью ГНСС-модуля.

На фиг. 8 представлен общий пример вычислительного компьютерного устройства (300), которое применяется для реализации заявленного способа (200). В общем случае устройство (300) содержит такие компоненты, как один или более процессоров (301), по меньшей мере одну оперативную память (302), средство постоянного хранения данных (303), интерфейсы ввода/вывода (304), средство В/В (305), средства сетевого взаимодействия (306).

Процессор (301) устройства выполняет основные вычислительные операции, необходимые для функционирования устройства (300) или функционала одного или более его компонентов. Процессор (301) исполняет необходимые машиночитаемые команды, содержащиеся в оперативной памяти (302).

Память (302), как правило, выполнена в виде ОЗУ и содержит необходимую программную логику, обеспечивающую требуемый функционал. Средство хранения данных (303) может выполняться в виде HDD, SSD дисков, рейд массива, сетевого хранилища, флэш-памяти, оптических накопителей информации (CD, DVD, MD, Blue-Ray дисков) и т.п. Средство (303) позволяет выполнять долгосрочное хранение различного вида информации, например истории обработки запросов (логов), идентификаторов пользователей, данные камер, изображения и т.п.

Интерфейсы (304) представляют собой стандартные средства подключения, например USB, RS232, RJ45, LPT, COM, HDMI, PS/2, Lightning, FireWire и т.п. Выбор интерфейсов (304) зависит от конкретного исполнения устройства (300), которое может представлять собой персональный компьютер, мейнфрейм, серверный кластер, тонкий клиент, смартфон, ноутбук и т.п.

В качестве средств В/В данных (305) может использоваться: клавиатура, джойстик, дисплей (сенсорный дисплей), проектор, тачпад, манипулятор мышь, трекбол, световое перо, динамики, микрофон и т.п.

Средства сетевого взаимодействия (306) выбираются из устройства, обеспечивающего сетевой прием и передачу данных, например Ethernet карту, WLAN/Wi-Fi модуль, Bluetooth модуль, BLE модуль, NFC модуль, IrDa, RFID модуль, GSM модем и т.п. С помощью средства (306) обеспечивается организация обмена данными по проводному или беспроводному каналу передачи данных, например WAN, PAN, ЛВС (LAN), Интранет, Интернет, WLAN, WMAN или GSM. Компоненты устройства (300), как правило, сопряжены посредством общей шины передачи данных.

В настоящих материалах заявки было представлено предпочтительное раскрытие осуществление заявленного технического решения, которое не должно использоваться как ограничивающее иные, частные воплощения его реализации, которые не выходят за рамки испрашиваемого объема правовой охраны и являются очевидными для специалистов в соответствующей области техники.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ построения карты маршрута транспортного средства (ТС) на основе данных телематики, содержащий этапы, на которых

получают на вычислительном устройстве данные по меньшей мере от одного телематического устройства ТС, включающие, по меньшей мере, скорость, географические координаты, обороты двигателя ТС, значение снижения точности (DOP), вектор движения (ВД) и время фиксации указанных параметров в точках маршрута;

определяют для каждой точки маршрута ВД и DOP, причем если по меньшей мере для одной точки маршрута ВД и DOP отсутствуют, то для данной точки присваивается ВД и DOP известной следующей точки маршрута;

выполняют фильтрацию точек маршрута, для которых показатель DOP в горизонтальной плоскости выше заданного значения, а также точек, для которых отличие ВД выше заданной погрешности по отношению к ВД для соседних точек;

формируют набор отфильтрованных точек маршрута ТС;

определяют радиус нахождения ТС в географической области на основании, по меньшей мере, показаний DOP для каждой точки из отфильтрованного набора;

осуществляют нормализацию данных с помощью обогащения отфильтрованного набора точек маршрута точками с усредненным DOP и скорости движения ТС;

осуществляют наложение нормализованных данных на цифровую карту; и

формируют карту маршрута ТС с привязкой к цифровой карте.

2. Способ по п.1, характеризующийся тем, что точки маршрута фиксируются через заданный временной интервал или расстояние при движении ТС.

3. Способ по п.1, характеризующийся тем, что телематическое устройство представляет OBD-адаптер и/или телематический модуль управления (TCU).

4. Способ по п.1, характеризующийся тем, что дополнительно выполняется обработка отфильтрованного набора точек маршрута, при которой точки маршрута делятся на группы, упорядоченные по времени их фиксации.

5. Способ по п.4, характеризующийся тем, что для каждой точки группы вычисляется расстояние до дуги, соединяющей первую и последнюю точки группы, причем если расстояние от каждой точки меньше заданного значения E, то учитываются только начальная и конечная точки группы.

6. Способ по п.5, характеризующийся тем, что дополнительно по меньшей мере одна группа делится на две группы в точке, максимально удаленной от дуги.

7. Способ по п.1, характеризующийся тем, что на этапе нормализации точки с усредненными параметрами добавляются на отрезок маршрута ТС, содержащий по меньшей мере две точки с заданным удалением друг от друга.

8. Способ по п.7, характеризующийся тем, что для точек с усредненными параметрами определяется ВД, исходя из направления движения ТС.

9. Система построения карты маршрута транспортного средства (ТС) на основе данных телематики,

содержащая

по меньшей мере один процессор;

по меньшей мере одно устройство хранения данных, содержащее машиночитаемые инструкции, которые при их исполнении по меньшей мере одним процессором выполняют этапы, на которых

получают данные по меньшей мере от одного телематического устройства ТС, включающие, по меньшей мере, скорость, географические координаты, обороты двигателя ТС, значение снижения точности (DOP), вектор движения (ВД) и время фиксации указанных параметров в точках маршрута;

определяют для каждой точки маршрута ВД и DOP, причем если по меньшей мере для одной точки маршрута ВД и DOP отсутствуют, то для данной точки присваивается ВД и DOP известной следующей точки маршрута;

выполняют фильтрацию точек маршрута, для которых показатель DOP в горизонтальной плоскости выше заданного значения, а также точек, для которых отличие ВД выше заданной погрешности по отношению к ВД для соседних точек;

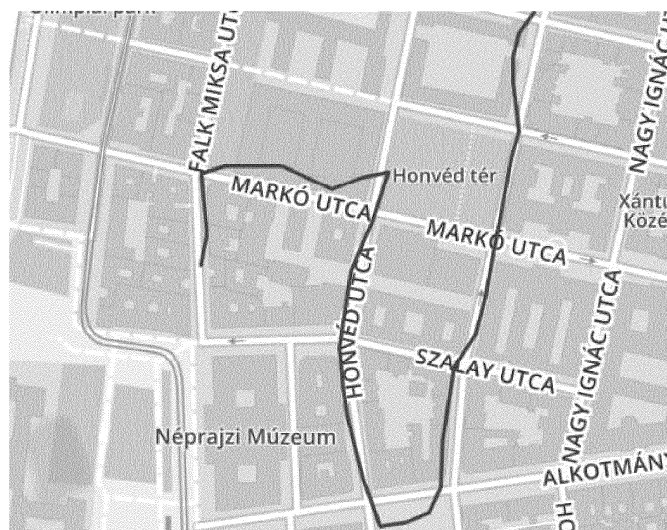
формируют набор отфильтрованных точек маршрута ТС;

определяют радиус нахождения ТС в географической области на основании показаний DOP для каждой точки из отфильтрованного набора;

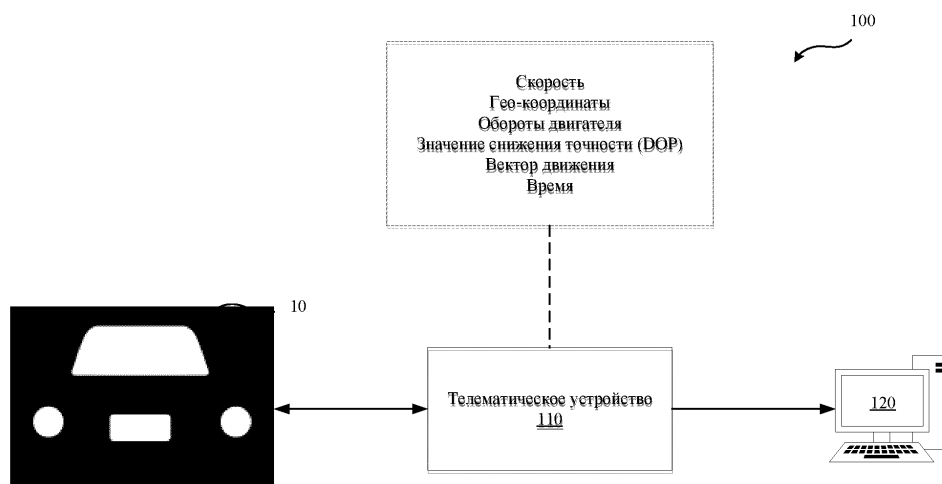
осуществляют нормализацию данных с помощью обогащения отфильтрованного набора точек маршрута точками с усредненным DOP и скорости движения ТС;

осуществляют наложение нормализованных данных на цифровую карту; и

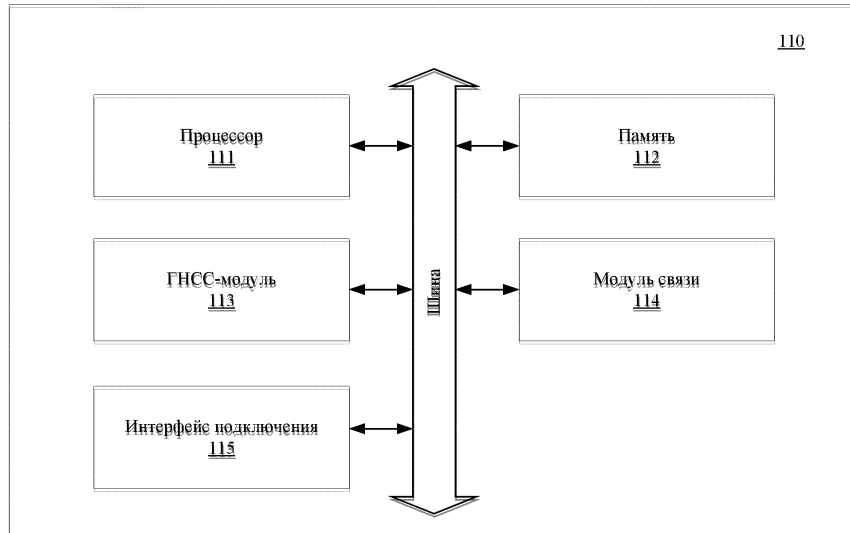
формируют карту маршрута ТС с привязкой к цифровой карте.



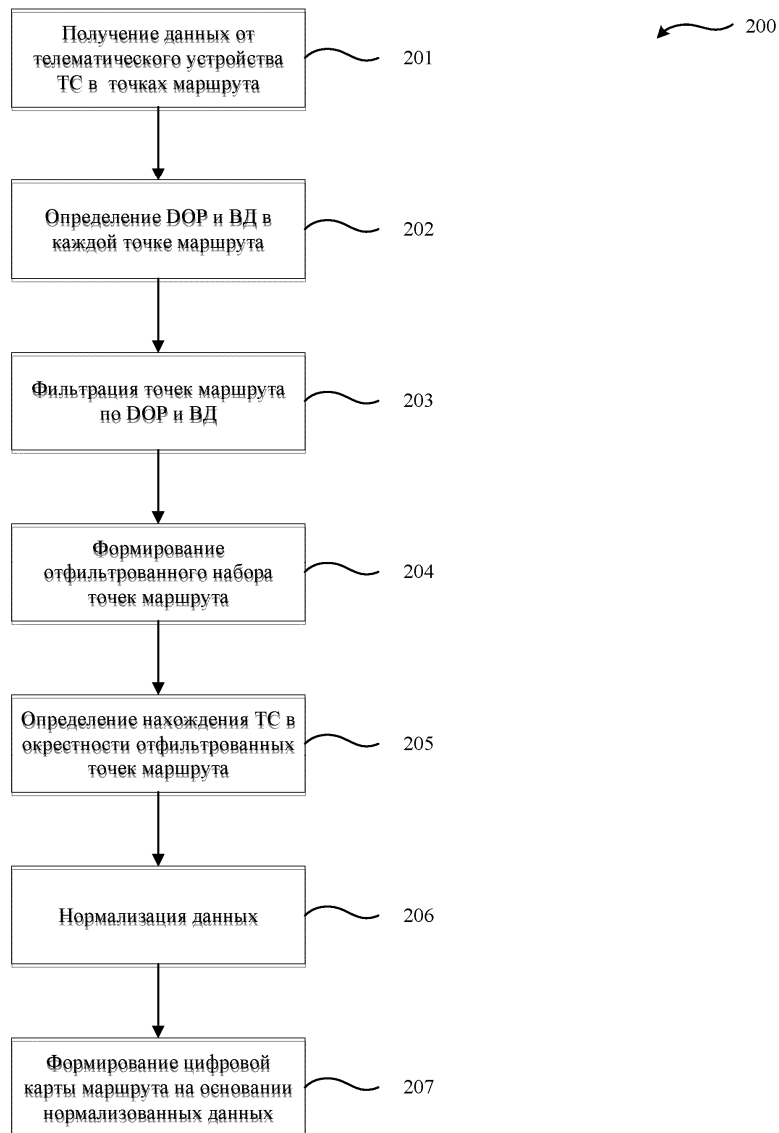
Фиг. 1



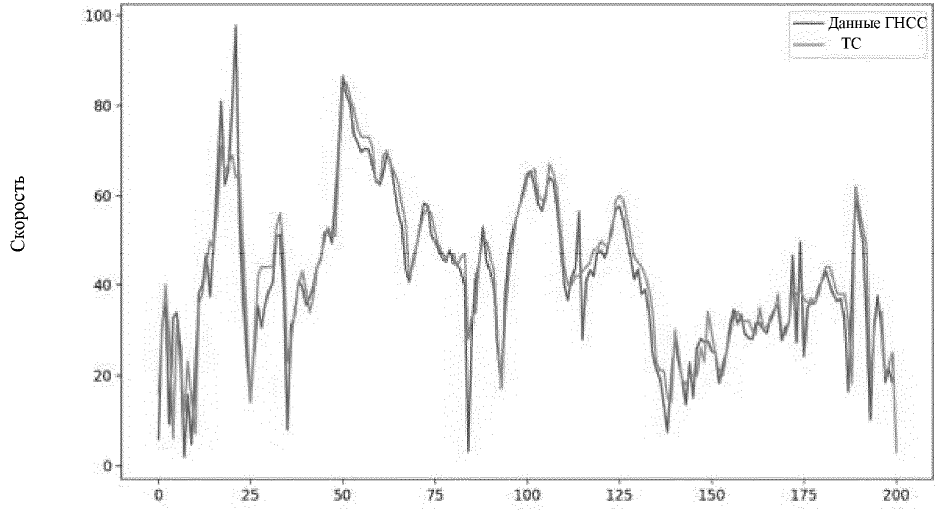
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



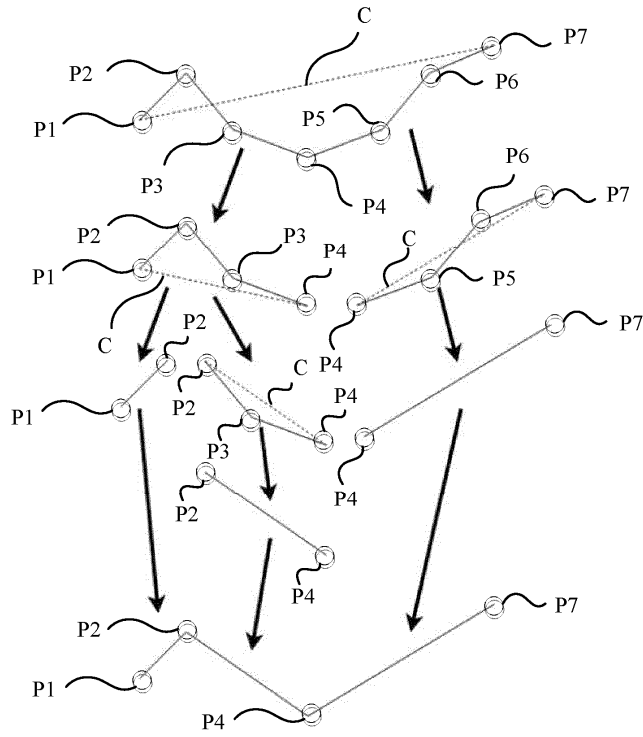
Фиг. 5



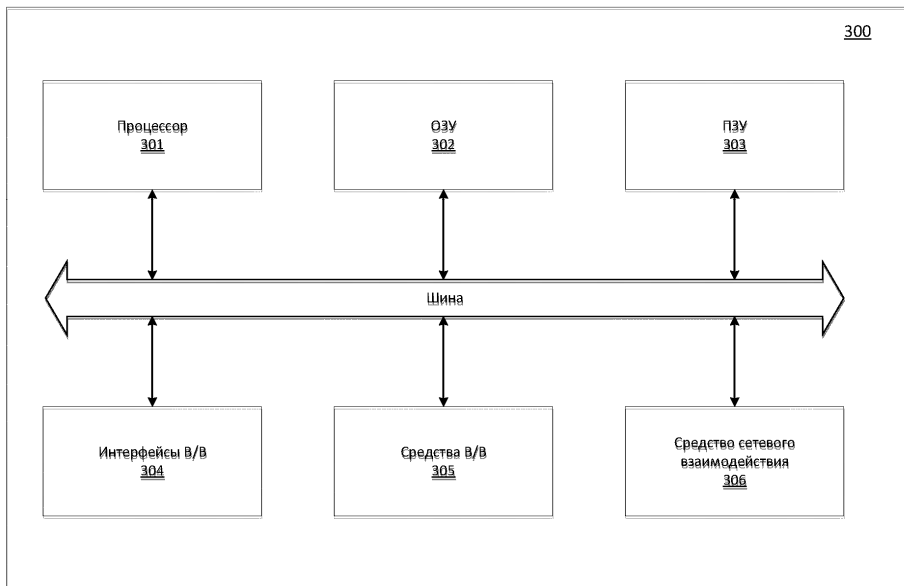
A

B

Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8