

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2019年1月24日 (24.01.2019)

(10) 国际公布号
WO 2019/015485 A1

- (51) 国际专利分类号: **G01C 21/30** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/094740
- (22) 国际申请日: 2018年7月6日 (06.07.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权: 201710586941.1 2017年7月18日 (18.07.2017) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 杨力 (YANG, Li); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 孙未未 (SUN, Weiwei); 中国上海市杨浦区邯郸路220号, Shanghai 200443 (CN)。 吴昊 (WU, Hao); 中国上海市杨浦区邯郸路220号, Shanghai 200443 (CN)。
- (74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING MOVEMENT TRAJECTORY

(54) 发明名称: 确定运动轨迹的方法和装置

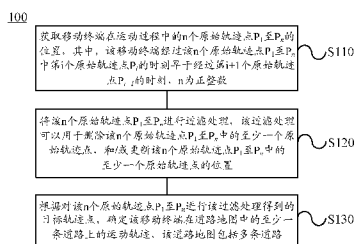


图1

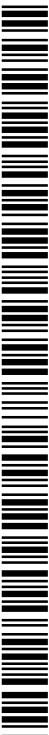
S110 Acquire positions of n original trajectory points P_1 to P_n of a mobile terminal during movement, wherein the moment when the mobile terminal passes through the i th original trajectory point P_i from among the n original trajectory points P_1 to P_n is earlier than the moment when same passes through the $(i+1)$ th original trajectory point P_{i+1} , and n is a positive integer

S120 Carry out filtering processing on the n original trajectory points P_1 to P_n , wherein the filtering processing may be used for deleting at least one original trajectory point from among the n original trajectory points P_1 to P_n and/or updating the position of at least one original trajectory point from among the n original trajectory points P_1 to P_n

S130 According to a target trajectory point obtained by carrying out the filtering processing on the n original trajectory points P_1 to P_n , determine a movement trajectory, on at least one road in a road map, of the mobile terminal, wherein the road map comprises a plurality of roads

(57) Abstract: Disclosed are method and apparatus for determining a movement trajectory. The method comprises: acquiring positions of n original trajectory points P_1 to P_n of a mobile terminal during movement, wherein the moment when the mobile terminal passes through the i th original trajectory point P_i is earlier than the moment when same passes through the $(i+1)$ th original trajectory point P_{i+1} , and n is a positive integer (S110); carrying out filtering processing on the n original trajectory points P_1 to P_n , wherein the filtering processing is used for deleting and/or updating the position of at least one original trajectory point from among the n original trajectory points P_1 to P_n (S120); and according to a target trajectory point obtained by carrying out the filtering processing on the n original trajectory points P_1 to P_n , determining a movement trajectory, on at least one road in a road map, of the mobile terminal, wherein the road map comprises a plurality of roads (S130). By means of the method and apparatus for determining a movement trajectory, a map matching process regarding a high-noise data acquisition manner such as base station positioning is more accurate, and an obtained movement trajectory complies with a practical situation better.

(57) 摘要: 一种确定运动轨迹的方法和装置。该方法包括: 获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 的位置, 其中, 该移动终端经过第 i 个原始轨迹点 P_i 的时刻早于经过第 $i+1$ 个原始轨迹点 P_{i+1} 的时刻, n 为正整数 (S110); 将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理, 该过滤处理用于删除和/或更新该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点的位置 (S120); 根据对该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行该过滤处理得到的目标轨迹点, 确定该移动终端在道路地图中的至少一条道路上的运动轨迹, 该道路地图包括多条道路 (S130)。该确定运动轨迹的方法和装置, 针对基站定位这样的高噪声的数据获取方式的地图匹配过程更加准确, 获得的运动轨迹更加符合实际情况。



WO 2019/015485 A1

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

确定运动轨迹的方法和装置

5 本申请要求于2017年07月18日提交中国专利局、申请号为201710586941.1、申请名称为“确定运动轨迹的方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10 本申请涉及信息技术领域，并且更具体地，涉及确定运动轨迹的方法和装置。

背景技术

15 地图匹配是一种移动轨迹数据的误差修正技术，该技术以模式识别理论为依据，可以基于车辆始终行驶在道路上的假设，其基本思想是结合车辆定位的轨迹与数字地图中的道路网络，将定位方法所测得的车辆位置信息与导航系统的电子地图数据比较和匹配，找到车辆所在的路段。定位技术结合地图匹配技术，可以有效减少由于定位采样带来的误差，极大地提高了车辆定位精度，现已广泛应用于全球定位系统（global positioning system, GPS）导航、交通流分析等领域。

20 现有的地图匹配技术中，基于隐马尔可夫模型（Hidden Markov Model, HMM）的地图匹配具有最好的准确率和鲁棒性。该方法主要还是针对小误差的轨迹设计的，例如GPS轨迹，其误差在10m的级别，匹配准确率能够达到比较理想的结果。

25 目前，由于基站定位数据获取比较简单，并且用户手机十分普及，且无需GPS定位那样需要主动开启GPS开关，获得的数据量也较大，蕴含着丰富的信息，因此提出一种基于基站定位数据的地图匹配技术十分必要。若采用现有HMM地图匹配算法，对于基站轨迹数据这种大误差的轨迹，其误差在100m的级别，匹配的准确率则得不到理想的结果。

发明内容

本申请提供了一种确定运动轨迹的方法和装置，能够过滤与修正地图匹配过程中可能起了负面作用的轨迹点。

30 第一方面，提供了一种确定运动轨迹的方法，该方法包括：获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 的位置，其中，该移动终端经过该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中第 i 个原始轨迹点 P_i 的时刻早于经过第 $i+1$ 个原始轨迹点 P_{i+1} 的时刻， n 为正整数；将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，该过滤处理用于删除该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点，和/或更新该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点
35 的位置；根据对该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行该过滤处理得到的目标轨迹点，确定该移动终端在道路地图中的至少一条道路上的运动轨迹，该道路地图包括多条道路。

因此，本申请实施例的确定运动轨迹的方法，通过对获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点进行至少一种过滤处理获得 m 个目标轨迹点，再对该 m 个目标轨迹点进行

行道路地图匹配,进而获得移动终端的运动轨迹,能够过滤或改变原始的轨迹点中误差较大以及起到了负面作用的轨迹点,使得经过处理的目标轨迹点在进行地图匹配时更加准确,尤其针对基站定位这样的高噪声的数据获取方式,以及快速定位这种特殊的情况,使得后续地图匹配过程更加准确,获得的运动轨迹更加符合实际情况。

5 应理解,服务器可以获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 的位置,其中,该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 可以为基站采集的该若干轨迹点中的全部轨迹点或者部分轨迹点,例如,服务器可以获取该基站采集的全部轨迹点,该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 即为该全部轨迹点;或者,服务器可以对该全部轨迹点进行处理,该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 可以为服务器处理原全部轨迹点得到的其中部分轨迹点。

10 应理解,基站采集移动终端在运动过程中轨迹点,可以采用相同的采样时间,例如,采用相同的时间间隔,获取每个时刻的轨迹点的位置,或者也可以采用不同的采样时间,即在不同的时间间隔,采集移动终端移动的轨迹点的位置。

15 可选地,作为一个实施例,该方法中的过滤处理可以包括差值过滤、速度过滤、角速度过滤、扭曲度过滤、切尾均值过滤和过近点过滤中的至少一个,其中,速度过滤、角度过滤、扭曲度过滤和过近点过滤可以用于删除该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点,差值过滤和切尾均值过滤可以用于更新该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点的位置。

20 结合第一方面,在第一方面的一种实现方式中,将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理,包括:将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行差值过滤处理,该差值过滤处理用于将位置重合的点进行重新排列,即更新重合点的位置。

25 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理,包括:在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} ,该 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} 位于第一位置, x 和 a 为正整数;在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$,该 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$ 位于第二位置, b 为大于 1 的正整数;在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$,该 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$ 位于第三位置, c 为正整数, $x+a+b+c-1$ 小于或者等于 n ;在该第一位置到该第二位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+\lfloor a/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$;在该第二位置到该第三位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+b+\lfloor c/2 \rfloor}$, $\lfloor \rfloor$ 表示向下取整。

30 应理解,对于 a 大于 1 时,该 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} 在该第一位置上完全重合;该 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$ 在第二位置上完全重合;对于 c 大于 1 时,该 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$ 在第三位置上完全重合。

35 应理解,在该第一位置到该第二位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+\lfloor a/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$,包括:在第一位置上为待过滤点 $P_{x+\lfloor a/2 \rfloor}$,在第二位置上为待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$,将第一位置与第二位置之间的直线按照距离等分,依次排列待过滤点 $P_{x+\lfloor a/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ 之间的每个待过滤点。

应理解,在该第二位置到该第三位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+b+\lfloor c/2 \rfloor}$,包括:在第二位置上为待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$,在第三位置上为待过滤点 $P_{x+a+b+\lfloor c/2 \rfloor}$,将第二位置与第三位置之间的直线按照距离等分,依次排列待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+b+\lfloor c/2 \rfloor}$

之间的每个待过滤点。

因此，通过差值过滤，可以将重合的轨迹点重新排列，更新部分轨迹点的位置，使得轨迹点分布更加均匀。

5 结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，该将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，包括：将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行速度过滤处理，该速度过滤处理用于过滤速度较大的点，例如，可以过滤掉速度大于或者等于预设速度的点。

10 结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，该将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，包括：获取 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的第一待过滤点 P_a 的速度， a 为小于或者等于 n 的正整数；若该第一待过滤点 P_a 的速度大于或者等于预设速度，删除该第一待过滤点 P_a 。

15 结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，该获取 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的第一待过滤点 P_a 的速度，包括：在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取该第一待过滤点 P_a 和第二待过滤点 P_b ， $b=a+1$ 或者 $b=a-1$ ， a 小于 n ；确定从该第一待过滤点 P_a 到该第二待过滤点 P_b 的平均速度为该第一待过滤点 P_a 的速度。

应理解，预设速度可以根据实际情况进行设置，例如，可以根据移动终端在整个运动过程中的平均速度设置，或者是根据移动终端在某一段时间或距离内的速度进行设置，本申请实施例并不限于此。

20 因此，通过速度过滤，可以将部分误差速度过大的轨迹点过滤掉，这些轨迹的速度不符合常理，与其它轨迹点的速度相差过大，速度过滤可以使得剩余数据更加合理和准备。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，该将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，包括：将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行角度过滤处理，该角度过滤用于删除部分角度大于或者等于预设角度的角的顶点。

25 结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，该将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，包括：在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 4 个待过滤点 P_c 、 P_{c+1} 、 P_{c+2} 和 P_{c+3} ， c 为正整数， $c+3$ 小于或者等于 n ；确定第一角度 $\angle P_c P_{c+1} P_{c+2}$ 和第二角度 $\angle P_{c+1} P_{c+2} P_{c+3}$ ；若该第一角度小于或者等于第一预设角度且该第二角度小于或者等于第二预设角度，删除该 4 个待过滤点 P_c 、 P_{c+1} 、 P_{c+2} 和 P_{c+3} 中的待过滤点 P_{c+1} 或者待过滤点 P_{c+2} 。

30 应理解，预设角度可以根据实际情况进行设置，其中，第一预设角度和第二预设角度可以设置为相同或者不同，本申请实施例并不限于此。

考虑到移动终端在道路上运动时，其轨迹一般应该为较平滑的线段，如果出现了较小的锐角的情况，则很有可能是采样误差造成的，因此，可以通过角度过滤把误差较大的轨迹点过滤掉。

35 结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，该将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，包括：将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行扭曲度过滤处理，该扭曲度过滤处理可以删除部分扭曲度过大的点。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的另一种实现方式中，该将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，包括：在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中，获取 $2\alpha+1$ 个待

过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$, f 和 α 为正整数, f 大于 α ; 确定该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中待过滤点 P_g 与相邻的待过滤点 P_{g+1} 之间的距离, g 取 $f-\alpha$ 至 $f+\alpha-1$, 获得 2α 个距离; 确定该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第一个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 与最后一个待过滤点 $P_{f+\alpha}$ 之间的距离为第一距离; 确定该 2α 个距离之和与该第一距离的商为扭曲度; 当该扭曲度大于或等于预设扭曲度时, 删除该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第 $\alpha+1$ 个待过滤点 P_f 。

5

具体地, 服务器可以在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中遍历每一个点, 这里以任意一个轨迹点 P_f 为例。以该待过滤点 P_f 为中心, 设置半窗大小为 α , 即以待过滤点 P_f 为中心, 在 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中取 P_f 前后各 α 个待过滤点, 共获取 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 。确定该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中两两待过滤点之间的距离, 并将所有距离求和。

10

再确定该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第一个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 与最后一个待过滤点 $P_{f+\alpha}$ 之间的距离, 将该距离称为第一距离, 则该待过滤点 P_f 的扭曲度等于上述 2α 个距离之和与该第一距离的商。

应理解, 根据预设扭曲度 ζ , 若 $tort(P_f) \geq \zeta$, 则认为 P_f 的扭曲度过大, 即该 P_f 附近的若干个点组成的折线段比较扭曲, 置信度较低, 需要将 P_f 过滤; 否则可以保留 P_f 。

15

可选地, 预设扭曲度 ζ 可以根据实际情况进行设置, 一般可以将扭曲度 ζ 设置为满足 $\zeta \geq 1$ 。

由于移动终端在路网上做运动时, 其轨迹应该为较平滑的线段, 也就是对应的扭曲度较小, 即趋近于 1, 如果出现了扭曲严重的情况, 则很有可能是采样误差造成的, 因此需要执行过滤, 通过该扭曲度过滤能过滤掉一部分大误差点。

20

结合第一方面及其上述实现方式, 在第一方面的另一种实现方式中, 将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理, 包括: 将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行切尾均值过滤处理, 该切尾均值过滤处理可以更新部分或全部轨迹点的坐标。

结合第一方面及其上述实现方式, 在第一方面的另一种实现方式中, 将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理, 包括: 在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中, 获取 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$, l 和 β 为正整数, l 大于 β ; 在该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中, 确定 k 个待过滤点中每个待过滤点的经度的平均值, 以及 h 个待过滤点中每个待过滤点的纬度的平均值, k 和 h 为小于 $2\beta+1$ 的正整数; 将该经度的平均值和该纬度的平均值分别确定为该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中第 $\beta+1$ 个待过滤点 P_l 的经度和纬度。

25

结合第一方面及其上述实现方式, 在第一方面的另一种实现方式中, 将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理, 包括: 建立直角坐标系, 该直角坐标系包括水平方向的 X 轴和垂直方向的 Y 轴; 确定该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中每个原始轨迹点的坐标; 在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中, 获取 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$, l 和 β 为正整数, l 大于 β ; 在该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中, 确定 k 个待过滤点中每个待过滤点的 X 轴坐标的平均值, 以及 h 个待过滤点中每个待过滤点的 Y 轴坐标的平均值, k 和 h 为小于 $2\beta+1$ 的正整数; 将该 X 轴坐标的平均值和该 Y 轴坐标的平均值分别确定为该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中第 $\beta+1$ 个待过滤点 P_l 的 X 轴坐标和 Y 轴坐标。

30

35

应理解, 在该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中, 确定 k 个待过滤点以及 h 个待过滤点, 该 k 个待过滤点以及 h 个待过滤点可以为连续的, 也可以为不连续的, k 与 h 的取值可以相等, 也可以不相等, 该 k 个待过滤点以及 h 个待过滤点可以为相同的点, 也可以不相

同的点。

5 可选地,对于在该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中确定 k 个待过滤点,可以将该 $2\beta+1$ 个待过滤点中每个待过滤点按照第一坐标值的大小进行排列,该第一坐标可以指上述经度值或者 X 轴坐标,去掉部分最大和最小值,仅取中间大小的 k 个待过滤点;类似的,再将每个待过滤点按照第二坐标值的大小进行排列,该第二坐标可以指上述纬度值或者 Y 轴坐标,去掉部分最大和最小值,仅取中间大小的 h 个待过滤点。

10 应理解,可以对该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中每个轨迹点都进行该切尾均值过滤处理,或者,也可以对部分轨迹点进行切尾均值过滤处理,例如,仅对部分坐标值变化较大的点进行切尾均值过滤处理。可选地,可以设置差值阈值,在坐标值变化量小于该差值阈值时,确定坐标值变化较小,而不进行切尾均值过滤,但本申请实施例并不限于此。

因此,切尾均值过滤可以通过联系前后若干个点的位置来将当前点的坐标进行一定的调整,使得轨迹的形状更加趋于平滑,对后续地图匹配起到了帮助的作用。

15 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,该将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理,包括:将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过近点过滤处理,该过近点过滤处理用于删除距离较近的轨迹点。

20 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,该将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理,包括:在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取第 y 个待过滤点 P_y 和第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} ;若该第 y 个待过滤点 P_y 和该第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} 之间的距离小于或者等于预设距离,删除第 y 个待过滤点 P_y 和/或该第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} 。

25 结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,该将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理,包括:在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取第 $y-1$ 个待过滤点 P_{y-1} 、第 y 个待过滤点 P_y 和第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} ;若该第 $y-1$ 个待过滤点 P_{y-1} 和该第 y 个待过滤点 P_y 之间的距离小于或者等于预设距离,且该第 y 个待过滤点 P_y 和该第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} 之间的距离也小于或者等于预设距离,则删除第 y 个待过滤点 P_y ;否则保留该待过滤点 P_y 。

30 因此,过近点过滤处理可以将由于移动终端的移动速度过慢或静止而造成的定位误差以及对地图匹配的影响给排除掉,解决了移动终端停留导致定位点漂移的问题。例如,该移动终端可以为车辆,车辆行驶过程中可能发生停车或减速,过近点过滤处理可以排除车辆停车或减速过程造成的定位误差。

35 应理解,由于上述过滤处理可以包括上述差值过滤、速度过滤、角度过滤、扭曲度过滤、切尾均值过滤和过近点过滤中的至少一个,因此,在该过滤处理包括至少两个过滤处理过程时,对于任意一次的非首次过滤处理中的 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n ,可以为上一次过滤处理后剩余的轨迹点进行重新编号获得。

应理解,考虑到计算复杂度和精确度,可以任意选择差值过滤、速度过滤、角度过滤、扭曲度过滤、切尾均值过滤和过近点过滤中至少一种过滤方式。例如,对于角度过滤和扭曲度过滤,由于过程类似,可以仅选择其中一种执行。再例如,由于差值过滤较复杂且原始轨迹点完全重叠可能性较小,可以选择不执行差值过滤。再例如,考虑到计算效果,如果确定执行差值过滤,可以将该差值过滤设置为第一次过滤,之后再继续进行其他过滤过程。

结合第一方面及其上述实现方式,在第一方面的另一种实现方式中,获取该道路地

图, 该道路地图中的该多条道路中的每条道路仅包括两个端点, 不包括任何岔路。

结合第一方面及其上述实现方式, 在第一方面的另一种实现方式中, 将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理, 包括: 将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理获得 m 个目标轨迹点, m 为小于或者等于 n 的正整数。

5 结合第一方面及其上述实现方式, 在第一方面的另一种实现方式中, 根据对该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行该过滤处理得到的目标轨迹点, 确定该移动终端在道路地图中的至少一条道路上的运动轨迹, 包括: 将该 m 个目标轨迹点与该道路地图中的位于道路上的 m 个点相匹配, 该 m 个点按照时间顺序排列; 根据该 m 个点占用的道路, 确定该移动终端在该至少一条道路上的运动轨迹。

10 结合第一方面及其上述实现方式, 在第一方面的另一种实现方式中, 根据对该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行该过滤处理得到的目标轨迹点, 确定该移动终端在道路地图中的至少一条道路上的运动轨迹, 包括: 获取该 m 个点中在时间上连续的第一点和第二点, 该第一点的时间早于该第二点的时间; 若该第一点和该第二点位于同一条道路, 确定该移动终端的轨迹沿该同一条道路由该第一点运动至该第二点; 若该第一点位于第一道路, 该
15 第二点位于第二道路, 该第一道路与该第二道路不同且相连, 确定该移动终端的轨迹沿该第一道路上的该第一点运动至该第二道路上的该第二点; 若该第一点位于第一道路, 该第二点位于第二道路, 该第一道路与该第二道路不同且不相连, 确定该第一道路的终点到该第二道路的起点之间沿着该道路地图中的道路的最短路径, 并确定该移动终端的轨迹沿该第一道路上的该第一点运动至该第一道路的终点, 经过该最短路径达到该第二道路的起
20 点, 经过该第二道路的起点运动至该第二道路上的该第二点。

因此, 本申请实施例的确定运动轨迹的方法, 通过对获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点进行至少一种过滤处理获得 m 个目标轨迹点, 再对该 m 个目标轨迹点进行道路地图匹配, 进而获得移动终端的运动轨迹, 能够过滤或改变原始的轨迹点中误差较大以及起到了负面作用的轨迹点, 使得经过处理的目标轨迹点在进行地图匹配时更加准确, 尤其针对基站定位这样的高噪声的数据获取方式, 以及快速定位这种特殊的情况, 使得
25 后续地图匹配过程更加准确, 获得的运动轨迹更加符合实际情况。

第二方面, 提供了一种确定运动轨迹的装置, 用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地, 该装置包括用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

30 第三方面, 提供了一种确定运动轨迹的装置, 包括: 存储单元和处理器, 该存储单元用于存储指令, 该处理器用于执行该存储器存储的指令, 并且当该处理器执行该存储器存储的指令时, 该执行使得该处理器执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

35 第四方面, 提供了一种计算机可读介质, 用于存储计算机程序, 该计算机程序包括用于执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的指令。

第五方面, 提供了一种包括指令的计算机程序产品, 当计算机运行该计算机程序产品的该指令时, 该计算机执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的确定运动轨迹的方法。具体地, 该计算机程序产品可以运行于上述第三方面的确定运动轨迹的装置上。

附图说明

图 1 是根据本申请实施例的确定运动轨迹的方法的示意性流程图。

图 2 是根据本申请实施例的差值过滤的示意图。

5 图 3 是根据本申请实施例的速度过滤的示意图。

图 4 是根据本申请实施例的角度过滤的示意图。

图 5 是根据本申请实施例的扭曲度过滤的示意图。

图 6 是根据本申请实施例的切尾均值过滤的示意图。

图 7 是根据本申请实施例的过近点过滤的示意图。

10 图 8 是根据本申请实施例的道路地图匹配方法的示意图。

图 9 是根据本申请实施例的道路地图匹配方法的另一示意图。

图 10 是根据本申请实施例的确定运动轨迹的装置的示意性框图。

图 11 是根据本申请实施例的确定运动轨迹的装置的另一示意性框图。

15 具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

应理解，本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通讯（Global System of Mobile communication, GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（General Packet Radio Service, GPRS）、长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（Frequency Division Duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（Time Division Duplex, TDD）、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System, UMTS）、或全球互联微波接入（Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX）通信系统等。

25 在本申请实施例中，移动终端可以包括但不限于移动台（Mobile Station, MS）、移动终端（Mobile Terminal）、移动电话（Mobile Telephone）、用户设备（User Equipment, UE）、手机（handset）及便携设备（portable equipment）、车辆（vehicle）等，该移动终端可以经无线接入网（Radio Access Network, RAN）与一个或多个核心网进行通信，例如，移动终端可以是车辆，还可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置等。

30 本申请实施例所还涉及到基站，该基站可以采集到移动终端在移动过程中的运动轨迹，可选地，该基站可以复用现有的基站，即可以为一种部署在无线接入网中用以为终端设备提供无线通信功能的装置。该基站可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站，接入点等。在采用不同的无线接入技术的系统中，具有基站功能的设备的名称可能会有所不同。例如在 LTE 网络中，称为演进的节点 B（Evolved NodeB, eNB 或 eNodeB），在第三代（3rd Generation, 3G）网络中，称为节点 B（Node B）等等

35 图 1 示出了根据本申请实施例的确定运动轨迹的方法 100 的示意性流程图，该方法 100 可以由服务器执行，例如定位服务器，该定位服务器可以获取基站采集到的移动终端的移动轨迹的数据，并将该数据进行相关处理，可选的，该定位服务器还可以为该基站，

本申请实施例并不限于此。为了便于描述,下面以该方法 100 由服务器执行为例进行说明。

如图 1 所示,该方法 100 包括: S110, 获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 的位置, 其中, 该移动终端经过该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中第 i 个原始轨迹点 P_i 的时刻早于经过第 $i+1$ 个原始轨迹点 P_{i+1} 的时刻, n 为正整数。

5 在本申请实施例中, 移动终端在移动过程中, 可以由基站采集移动终端的运动轨迹, 获取若干轨迹点的位置, 在 S110 中, 服务器可以获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 的位置, 其中, 该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 可以为基站采集的该若干轨迹点中的全部轨迹点或者部分轨迹点, 例如, 服务器可以获取该基站采集的全部轨迹点, 该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 即为该全部轨迹点; 或者, 服务器可以对该全部轨迹点进行处理,
10 该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 可以为服务器处理原全部轨迹点得到的其中部分轨迹点, 本申请实施例并不限于此。

应理解, 移动终端的运动过程, 随着时间的迁移, 移动终端可能位于不同的位置, 基站采集移动终端运动过程中的轨迹点, 对应每个轨迹点包括移动终端经过该轨迹点的时刻, 服务器获取移动终端的 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 可以按照移动终端经过该原始轨迹点的时刻进行排列, 例如, 该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中第 i 个原始轨迹点 P_i 的时刻早于经过第 $i+1$ 个原始轨迹点 P_{i+1} 的时刻。
15

应理解, 基站采集移动终端在运动过程中轨迹点, 可以采用相同的采样时间, 例如, 采用相同的时间间隔, 获取每个时刻的轨迹点的位置, 或者也可以采用不同的采样时间, 即在不同的时间间隔, 采集移动终端移动的轨迹点的位置。

20 如图 1 所示, 该方法 100 还包括: S120, 将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理, 该过滤处理可以用于删除该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点, 和/或更新该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点的位置。

可选地, 作为一个实施例, 该过滤处理可以包括差值过滤、速度过滤、角度过滤、
25 扭曲度过滤、切尾均值过滤和过近点过滤中的至少一个, 其中, 速度过滤、角度过滤、扭曲度过滤和过近点过滤可以用于删除该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点, 差值过滤和切尾均值过滤可以用于更新该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点的位置。

可选地, 作为一个实施例, 将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理, 该过滤处理
30 可以为差值过滤。具体地, 服务器在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} , 该 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} 位于第一位置, x 和 a 为正整数, 即对于 a 大于 1 时, 该 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} 在该第一位置上完全重合。再在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$, 该 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$ 位于第二位置, b 为大于 1 的正整数, 即该 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$ 在第二位置上完全重合。再在该 n 个原始
35 轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$, 该 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$ 位于第三位置, c 为正整数, $x+a+b+c-1$ 小于或者等于 n , 即对于 c 大于 1 时, 该 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$ 在第三位置上完全重合。连接第一位置到第二位置的直线, 在该第一位置到该第二位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+\lfloor a/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$, 其中, 在第一位置上为待过滤点 $P_{x+\lfloor a/2 \rfloor}$, 在第二位置上为待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$, 将第一位置与第二位置之间的直线按照距离等分, 依次排列待过滤点 $P_{x+\lfloor a/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ 之间的每个待过滤点。同样的, 连

接第二位置到第三位置的直线，在该第二位置到该第三位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+b+\lfloor c/2 \rfloor}$ ，其中，在第二位置上为待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ ，在第三位置上为待过滤点 $P_{x+a+b+\lfloor c/2 \rfloor}$ ，将第二位置与第三位置之间的直线按照距离等分，依次排列待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+b+\lfloor c/2 \rfloor}$ 之间的每个待过滤点， $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

5 例如，图 2 示出了根据本申请实施例的差值过滤的示意图。如图 2 所示，取 n 个原始轨迹点中位于第一位置的 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} ，令 $a=3$ ， $x=11$ ，第一位置为 A 点，即该 a 个待过滤点为位于 A 点的 P_{11} 、 P_{12} 和 P_{13} ；取 n 个原始轨迹点中位于第二位置的 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$ ，令 $b=5$ ，第二位置为 B 点，即该 b 个待过滤点为位于 B 点的 P_{14} 、 P_{15} 、 P_{16} 、 P_{17} 和 P_{18} ；取 n 个原始轨迹点中位于第三位置的 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$ ，令 $c=2$ ，第三位置为 C 点，即该 c 个待过滤点为位于 C 点的 P_{19} 和 P_{20} 。连接 A 点与 B 点得到线段 AB，根据 $a=3$ ， $b=5$ 可知，在线段 AB 之间均匀排列 P_{12} 至 P_{16} 共 5 个待过滤点，则把线段 AB 分为距离相等的 4 段，得到如图 2 所示的 A 点、D 点、E 点、F 点和 B 点 5 个点，满足 $AD=DE=EF=FB$ ，排列结果为：在 A 点处为 P_{12} ，在 D 点处为 P'_{13} ，E 点处为 P'_{14} ，F 点处为 P'_{15} ，B 点处为 P_{16} ，其中， P'_{13} 为 P_{13} 移动后的位置， P'_{14} 为 P_{14} 移动后的位置， P'_{15} 为 P_{15} 移动后的位置。同样的，连接 B 点和 C 点得到线段 BC，根据 $b=5$ ， $c=2$ 可知，在线段 BC 之间均匀排列 P_{16} 至 P_{20} 共 5 个待过滤点，则把线段 BC 分为距离相等的 4 段，得到如图 2 所示的 B 点、G 点、H 点、K 点和 C 点 5 个点，满足 $BG=GH=HK=KC$ ，排列结果为：在 B 点处为 P_{16} ，在 G 点处为 P'_{17} ，H 点处为 P'_{18} ，K 点处为 P'_{19} ，C 点处为 P_{20} ，其中， P'_{17} 为 P_{17} 移动后的位置， P'_{18} 为 P_{18} 移动后的位置， P'_{19} 为 P_{19} 移动后的位置。

20 因此，通过差值过滤，可以将重合的点重新排列，更新部分轨迹点的位置，使得轨迹点分布更加均匀。

可选地，作为一个实施例，将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，该过滤处理可以为速度过滤。具体地，服务器获取 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的第一待过滤点 P_a 的速度，该第一待过滤点 P_a 可以依次取 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的每一个轨迹点；若该第一待过滤点 P_a 的速度大于或者等于预设速度，删除该第一待过滤点 P_a 。其中，确定第一待过滤点 P_a 的速度包括：服务器可以在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取该第一待过滤点 P_a 和第二待过滤点 P_b ， $b=a+1$ 或者 $b=a-1$ ；确定从该第一待过滤点 P_a 到该第二待过滤点 P_b 的平均速度为该第一待过滤点 P_a 的速度，但本申请实施例并不限于此。

30 例如，图 3 示出了根据本申请实施例的速度过滤的示意图。如图 3 所示，第一待过滤点 P_a 可以依次取 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的每一个轨迹点，这里以第一待过滤点为 P_9 为例进行说明。确定 P_9 的速度，可以通过确定从 P_8 到 P_9 的平均速度为 P_9 的速度，或者，确定从 P_9 到 P_{10} 的平均速度为 P_9 的速度。若该 P_9 的速度大于或者等于预设速度，则如图 3 所示，可以将 P_9 删除；若该 P_9 的速度小于预设速度，则保留 P_9 。

35 应理解，预设速度可以根据实际情况进行设置，例如，可以根据移动终端在整个运动过程中的平均速度设置，或者是根据移动终端在某一段时间或距离内的速度进行设置，本申请实施例并不限于此。

因此，通过速度过滤，可以将部分误差速度过大的轨迹点过滤掉，这些轨迹的速度不符合常理，与其它轨迹点的速度相差过大，速度过滤可以使得剩余数据更加合理和准备。

可选地，作为一个实施例，将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，该过滤处理

可以为角度过滤。具体地,该角度过滤可以用于过滤到大于或者等于预设角度的角的顶点,例如,服务器可以在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 4 个待过滤点 P_c 、 P_{c+1} 、 P_{c+2} 和 P_{c+3} ,其中, c 为正整数, c+3 小于等于 n; 确定第一角度 $\angle P_c P_{c+1} P_{c+2}$ 和第二角度 $\angle P_{c+1} P_{c+2} P_{c+3}$; 若该第一角度小于或者等于第一预设角度且该第二角度小于或者等于第二预设角度,删除该 4 个待过滤点 P_c 、 P_{c+1} 、 P_{c+2} 和 P_{c+3} 中的待过滤点 P_{c+1} 或者待过滤点 P_{c+2} , 其中, 该预设角度包括该第一预设角度和该第二预设角度。

例如, 图 4 示出了根据本申请实施例的角度过滤的示意图。如图 4 所示, 取 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 4 个待过滤点, 以 P_{13} 、 P_{14} 、 P_{15} 和 P_{16} 为例。根据图 4 可知, 测量 $\angle P_{13} P_{14} P_{15}$ 和 $\angle P_{14} P_{15} P_{16}$ 的大小分别为 $\angle P_{13} P_{14} P_{15} = 60^\circ$ 和 $\angle P_{14} P_{15} P_{16} = 55^\circ$, 假设第一预设角度和第二预设角度均设置为 80° , 则 $\angle P_{13} P_{14} P_{15}$ 和 $\angle P_{14} P_{15} P_{16}$ 都小于预设角度, 因此可以将 P_{14} 或 P_{15} 删除, 例如图 4 可以将 P_{15} 删除。

应理解, 预设角度可以根据实际情况进行设置, 其中, 第一预设角度和第二预设角度可以设置为相同或者不同, 本申请实施例并不限于此。

考虑到移动终端在道路上运动时, 其轨迹一般应该为较平滑的线段, 如果出现了较小的锐角的情况, 则很有可能是采样误差造成的, 因此, 可以通过角度过滤把误差较大的轨迹点过滤掉。

可选地, 作为一个实施例, 将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理, 该过滤处理可以为扭曲度过滤。具体地, 服务器在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中, 获取 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$, f 和 α 为正整数, f 大于 α 。确定该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中任意一个待过滤点 P_g 与相邻的待过滤点 P_{g+1} 之间的距离, g 分别取 $f-\alpha$ 至 $f-\alpha-1$ 中的每一个, 一共可以获得 2α 个距离; 确定该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第一个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 与最后一个待过滤点 $P_{f+\alpha}$ 之间的距离为第一距离; 确定该 2α 个距离之和与该第一距离的商为扭曲度; 当该扭曲度大于或等于预设扭曲度时, 删除该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第 $\alpha+1$ 个待过滤点 P_f 。

具体地, 服务器可以在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中遍历每一个点, 这里以任意一个轨迹点 P_f 为例。以该待过滤点 P_f 为中心, 设置半窗大小为 α , 即以待过滤点 P_f 为中心, 在 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中取 P_f 前后各 α 个待过滤点, 共获取 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 。确定该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中两两待过滤点之间的距离, 并将所有距离求和。再确定该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第一个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 与最后一个待过滤点 $P_{f+\alpha}$ 之间的距离, 将该距离称为第一距离, 则该待过滤点 P_f 的扭曲度等于上述 2α 个距离之和与该第一距离的商, 即可以通过下面的公式计算该待过滤点 P_f 的扭曲度 $tort(P_f)$:

$$tort(P_f) = \frac{\sum_{j=f-\alpha}^{f+\alpha-1} dist(P_j, P_{j+1})}{dist(P_{f-\alpha}, P_{f+\alpha})}$$

其中, $dist(A,B)$ 表示计算 AB 两点之间的距离。

应理解, 根据预设扭曲度 ζ , 若 $tort(P_f) \geq \zeta$, 则认为 P_f 的扭曲度过大, 即该 P_f 附近的若干个由点组成的折线段比较扭曲, 置信度较低, 需要将 P_f 过滤; 否则可以保留 P_f 。

可选地, 预设扭曲度 ζ 可以根据实际情况进行设置, 一般可以将扭曲度 ζ 设置为满足 $\zeta \geq 1$, 但本申请实施例并不限于此。

例如，图 5 示出了根据本申请实施例的扭曲度过滤的示意图。如图 5 所示，服务器在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中遍历每个轨迹点，这里以待过滤点 P_{24} 为例进行说明。计算 P_{24} 的扭曲度，这里将半窗大小设置为 $\alpha=2$ ，即共取 5 个待过滤点，分别为点 P_{22} 至点 P_{26} 。根据图 5 可知，待过滤点 P_{22} 至 P_{26} 中每相邻的两个点的距离分别为： $P_{22}P_{23}=2$ ， $P_{23}P_{24}=4.5$ ， $P_{24}P_{25}=4$ ， $P_{25}P_{26}=3$ ；该 5 个待过滤点中第一个待过滤点 P_{22} 和最后一个待过滤点 P_{26} 之间的距离为： $P_{22}P_{26}=10$ 。因此，根据上述的公式可知，待过滤点 P_{24} 的扭曲度为：

$$\text{tort}(P_{24}) = \frac{P_{22}P_{23} + P_{23}P_{24} + P_{24}P_{25} + P_{25}P_{26}}{P_{22}P_{26}} = \frac{2 + 4.5 + 4 + 3}{10} = 1.35$$

假设将预设扭曲度 ζ 设置为 1.2，则 $1.35 > 1.2$ ，因此，如图 5 所示，需要将待过滤点 P_{24} 删除。

10 由于移动终端在路网上做运动时，其轨迹应该为较平滑的线段，也就是对应的扭曲度较小，即趋近于 1，如果出现了扭曲严重的情况，则很有可能是采样误差造成的，因此需要执行过滤，通过该扭曲度过滤能过滤掉一部分大误差点。

15 可选地，作为一个实施例，将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，该过滤处理可以为切尾均值过滤。具体地，服务器在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中，获取 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ ， l 和 β 为正整数， l 大于 β ；在该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中，每个待过滤点的位置可以通过至少两个坐标值来表示，这里以每个待过滤点的位置通过两个坐标值来表示为例进行说明，该两个坐标分别为第一坐标和第二坐标。确定 k 个待过滤点中每个待过滤点的第一坐标的平均值，以及 h 个待过滤点中每个待过滤点的第二坐标的平均值， k 和 h 为小于 $2\beta+1$ 的正整数；类似的，对于多于两个坐标值，还可以继续求其它坐标值的平均值。将该第一坐标的平均值和该第二坐标的平均值分别确定为该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中第 l 个待过滤点 P_l 的第一坐标值和第二坐标值。

20 应理解，在该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中，确定 k 个待过滤点以及 h 个待过滤点，该 k 个待过滤点以及 h 个待过滤点可以为连续的，也可以为不连续的， k 与 h 的取值可以相等，也可以不相等，该 k 个待过滤点以及 h 个待过滤点可以为相同的点，也可以不相同的点。

可选地，对于在该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中确定 k 个待过滤点，可以将该 $2\beta+1$ 个待过滤点中每个待过滤点按照第一坐标值的大小进行排列，去掉部分最大和最小值，仅取中间大小的 k 个待过滤点；类似的，再将每个待过滤点按照第二坐标值的大小进行排列，去掉部分最大和最小值，仅取中间大小的 h 个待过滤点。

30 可选地，该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中每个待过滤点的至少两个坐标值可以为经度坐标和纬度坐标。具体地，在该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中，确定 k 个待过滤点 P_m 至 P_{m+k-1} 中每个待过滤点的经度的平均值，以及 h 个待过滤点 P_m 至 P_{m+h-1} 中每个待过滤点的纬度的平均值，将该经度的平均值和该纬度的平均值分别确定为该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中第 l 个待过滤点 P_l 的经度和纬度。

35 可选地，该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中每个待过滤点的至少两个坐标值可以指直角坐标系中的 X 轴坐标和 Y 轴坐标，其中，该直角坐标系的原点 $(0,0)$ 可以设置在任意一点上，即以任意一点作为参考地建立该直角坐标系。具体地，假设将 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中第一轨迹点 P_1 的位置作为原点建立直角坐标系，以水平方向为 X 轴，垂直方向

为 Y 轴，对于获取的 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中每个待过滤点都可以确定对应的 X 轴和 Y 轴。确定 k 个待过滤点 P_m 至 P_{m+k-1} 中每个待过滤点的 X 轴坐标的平均值，以及 h 个待过滤点 P_m 至 P_{m+h-1} 中每个待过滤点的 Y 轴坐标的平均值，将该 X 轴的平均值和该 Y 轴坐标的平均值分别确定为该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中第 l 个待过滤点 P_l 的 X 轴坐标和 Y 轴坐标。

5 可选地，该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中每个待过滤点的至少两个坐标值还可以为其它坐标系中的坐标值，在此不再一一赘述。

下面以直角坐标系的坐标值举例说明。例如，图 6 示出了根据本申请实施例的切尾均值过滤的示意图。如图 6 所示，服务器获取 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 分别为 P_{15} 至 P_{19} ，即 $\beta=2$ ， $l=17$ ，每个待过滤点的坐标值如图 6 所示，其中，假设该直角坐标系取 P_{14} 的位置为原点，水平方向为 X 轴，垂直方向为 Y 轴。对于 X 轴坐标，将该 5 个待过滤点的 X 轴坐标按照大小顺序排列为 (0,2,3,4,6)，这里将切尾值设置为 1，即取 $k=3$ ，去掉 1 个最大值和 1 个最小值，剩下的 3 个坐标为 (2,3,4)；同样的，对于 Y 轴坐标，将该 5 个待过滤点的 Y 轴坐标按照大小顺序排列为 (-0.5,0,0.2,0.5,2)，这里同样可以将切尾值设置为 1，即取 $h=3$ ，去掉 1 个最大值和 1 个最小值，剩下的 3 个坐标为 (0,0.2,0.5)。因此，计算获得 X 轴平均值 X_{new} 和 Y 轴平均值 Y_{new} 为：

$$X_{new} = \frac{2+3+4}{3} = 3, Y_{new} = \frac{0+0.2+0.5}{3} = 0.23$$

因此，将 X_{new} 和 Y_{new} 作为点 P_{17} 的新的 X 轴和 Y 轴的坐标值 (3,0.23)，即如图 6 所示的 P'_{17} 为更新后的位置。

20 应理解，可以对该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中每个轨迹点都进行该切尾均值过滤处理，或者，也可以对部分轨迹点进行切尾均值过滤处理，例如，仅对部分坐标值变化较大的点进行切尾均值过滤处理。可选地，可以设置差值阈值，在坐标值变化量小于该差值阈值时，确定坐标值变化较小，而不进行切尾均值过滤，但本申请实施例并不限于此。

25 以上面的实施例为例，由于原来的轨迹点 P_{17} 的坐标为 (3,2)，经过切尾均值处理后变为 $P'_{17}=(3,0.23)$ ，假设设置差值阈值为 0.5。由于 X 轴坐标值的变化量为 0，这里以 Y 轴坐标值变化为例。根据对该 P_{17} 采取切尾均值过滤的计算方法获得的 Y 轴坐标值 0.23 可知，变化量 $3-0.23=2.77$ ，且 $2.77>0.5$ ，因此，可以确定执行切尾均值过滤，更新 P_{17} 的坐标值为 $P'_{17}=(3,0.23)$ 。假设这里计算获得的 Y 轴坐标不是 0.23，而是 1.9，由于 1.9 与原坐标值 2 相差为 0.1，0.1 小于 0.5，因此，可以不对该轨迹点 P_{17} 采取切尾均值过滤，仍然使用 P_{17} 的原坐标值。

30 应理解，对于任意待过滤点 P_l 的至少两个坐标值，可以确定将部分或全部坐标值进行更新，本申请实施例并不限于此。

因此，切尾均值过滤可以通过联系前后若干个点的位置来将当前点的坐标进行一定的调整，使得轨迹的形状更加趋于平滑，对后续地图匹配起到了帮助的作用。

35 可选地，作为一个实施例，将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，该过滤处理可以为过近点过滤。具体地，服务器在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取第 y 个待过滤点 P_y 和第 y+1 个待过滤点 P_{y+1} ；若该第 y 个待过滤点 P_y 和该第 y+1 个待过滤点 P_{y+1} 之间的距离小于或者等于预设距离，删除第 y 个待过滤点 P_y 和/或该第 y+1 个待过滤点 P_{y+1} ；否

则保留该两个待过滤点 P_y 和 P_{y+1} 。

5 可选地，服务器还可以在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取第 $y-1$ 个待过滤点 P_{y-1} 、第 y 个待过滤点 P_y 和第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} ；若该第 $y-1$ 个待过滤点 P_{y-1} 和该第 y 个待过滤点 P_y 之间的距离小于或者等于预设距离，且该第 y 个待过滤点 P_y 和该第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} 之间的距离也小于或者等于预设距离，则删除第 y 个待过滤点 P_y ；否则保留该待过滤点 P_y 。

应理解，该预设距离可以根据实际情况设置，例如，可以根据移动终端的移动速度和采样时间设置该预设距离，或者，还可以根据 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中每相邻两点之间的距离的平均值进行设置，本申请实施例并不限于此。

10 例如，图 7 示出了根据本申请实施例的过近点过滤的示意图。如图 7 所示，第 y 个待过滤点 P_y 可以依次取 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的每一个轨迹点，这里以待过滤点 P_{15} 至 P_{23} 为例进行说明。分别计算 P_{15} 至 P_{23} 中每相邻两个待过滤点之间的距离，假设其中仅 $P_{16}P_{17}$ 、 $P_{17}P_{18}$ 、 $P_{18}P_{19}$ 、 $P_{19}P_{20}$ 和 $P_{20}P_{21}$ 的距离小于或者等于预设距离。以 $P_{16}P_{17}$ 为例，可以将 P_{16} 和 P_{17} 两点均删除，则类似的需要将 P_{16} 至 P_{21} 全部删除；或者，也可以将 P_{16} 或
15 P_{17} 删除，则删除 P_{16} 对应的删除 P_{16} 至 P_{20} ，删除 P_{17} 对应的删除 P_{17} 至 P_{21} ，即如图 7 所示，剩下的点为 P_{15} 、 P_{16} 、 P_{22} 和 P_{23} ；或者，将点 P_{16} 至 P_{21} 中两端距离均小于或者等于预设距离的待过滤点删除，即删除 P_{17} 至 P_{20} 。

因此，过近点过滤处理可以将由于移动终端的移动速度过慢或静止而造成的定位误差以及对地图匹配的影响给排除掉，解决了移动终端停留导致定位点漂移的问题。例如，
20 该移动终端可以为车辆，车辆行驶过程中可能发生停车或减速，过近点过滤处理可以排除车辆停车或减速过程造成的定位误差。

应理解，由于在 S120 中的过滤处理可以包括上述差值过滤、速度过滤、角度过滤、
25 扭曲度过滤、切尾均值过滤和过近点过滤中的至少一个，因此，在该过滤处理包括至少两个过滤处理过程时，对于任意一次的非首次过滤处理中的 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n ，可以为上一次过滤处理后剩余的轨迹点进行重新编号获得。

例如，以 7 个原始轨迹点 P_1 至 P_7 为例，假设经过一次处理后删除了点 P_3 和 P_5 ，并将 P_6 更新为 P'_6 ，则剩余 P_1 、 P_2 、 P_4 、 P'_6 和 P_7 ，重新编号获得 P_1 、 P_2 、 P_3 （原 P_4 ）、 P_4 （原 P'_6 ）和 P_5 （原 P_7 ），即作为下一次处理时原始轨迹点，即下一次的 n 个原始轨迹点变为 5 个原始轨迹点 P_1 至 P_5 。

30 应理解，考虑到计算复杂度和精确度，可以任意选择差值过滤、速度过滤、角度过滤、扭曲度过滤、切尾均值过滤和过近点过滤中至少一种过滤方式。例如，对于角度过滤和扭曲度过滤，由于过程类似，可以仅选择其中一种执行。再例如，由于差值过滤较复杂且原始轨迹点完全重叠可能性较小，可以选择不执行差值过滤。再例如，考虑到计算效果，如果确定执行差值过滤，可以将该差值过滤设置为第一次过滤，之后再继续进行其他过滤过程。

35 可选地，考虑到最终的计算效果，可以依次进行速度过滤、角度过滤、切尾均值过滤和过近点过滤。或者，也可以依次进行差值过滤、速度过滤、扭曲度过滤、切尾均值过滤和过近点过滤。

如图 1 所示，该方法 100 还包括：S130，根据对该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行该过滤处理得到的目标轨迹点，确定该移动终端在道路地图中的至少一条道路上的运动轨

迹，该道路地图包括多条道路。

在本申请实施例中，服务器获取道路地图，该道路地图中包括多条道路。具体地，本申请实施例中的道路地图可以使用现有的各种地图原数据，例如，可以使用全球最大的开源地图项目 OpenStreetMap，简记为 OSM。OSM 官网下载的地图原文件为 XML 格式；

5 或者，也可以使用其他地图格式，本申请实施例并不限于此。

在本申请实施例中，道路地图中可以包括多条道路，该道路可以分为许多种类，例如可以包括：高速公路（motorway）、主干线（trunk）、住宅区内路线（residential）以及一些无法归类的（unclassified）等等。其中，如果移动终端为车辆，那么可以按照车辆是否可以通过，将该多条道路分为可以通过和不可以通过的，例如，residential 等级的道路

10 一般车辆无法通过。

应理解，为了便于将移动终端的运动轨迹与道路地图相匹配，可以将原始的地图中的道路进行切割，获取包括多条道路的道路地图，例如根据道路与道路直接的交叉点进行切割，使得获得的道路地图中的每条道路为最短道路，即使得每条道路上只有首尾两个节点，道路中间不包括任何岔路。可选地，每条道路可以是双向的，也可以是单向的，本申

15 请实施例并不限于此。

可选地，下面以 OSM 官网下载的 XML 格式的地图原文件为例，进行道路切割获取道路地图。在原地图中，可以用 node 标识地图中的点，该点可以为地图中的任意一个点，每个点可以有对应的经纬度信息；还可以用 way 标识原地图中的折线，可以为每一段 way 设置 k 值，当 k 值为“highway”时，表示该 way 对应标识了一条道路。

20 应理解，按照该地图中的道路级别，可以将道路等级从高到底分为 motorway、trunk、primary、secondary、tertiary、unclassified、residential 与 service，由于最后两个等级（residential 与 service）是车辆无法通过的，这里假设以移动终端为车辆为例，因此在构建并切割原地图获取道路地图时，可以忽略这两个等级的道路。因此，这里仅将表示车辆可以通过的道路保留，即 way 标识地图中车辆可以通过的道路。

25 应理解，在原地图中可以用 node 标识任意一个点，为了获取道路地图，这里仅保留道路上的节点，即保留原地图中用 node 标识的道路上的节点，即当且仅当两个以上的 way 同时经过同一个 node 的情况下，保留该 node，该 node 为道路网络中的节点，而其余的 node 都只是用来描述路段的形状，这里可以忽略不计。

30 在本申请实施例中，对每条 way 需要进行切割，当其中的 node 被多条 way 经过时，当前 way 需要被该 node 分割成两条路段，这样不停地分割直至一条路段保证只有首尾两个点是被多条 way 所经过的。具体地，可以通过下面的算法 1 获得切割后的道路地图。算法 1 描述了道路地图构建算法的流程，其中，N 与 W 分别代表从 OSM 所读到的 node 与 way；V 为切割后获得的道路地图的顶点集，E 为切割后获得的道路地图的边集；E' 为一个临时边集，用来记录当前 w 被切割成的路段集合。split(E,n)函数的行为指：对边集合 E

35 中的每条边，检查是否有道路 e 经过 n，如果存在 e 经过 n，则将 e 根据 n 切割成两条边 e₁ 和 e₂。

算法 1 道路网络构建算法

输入：OSM 源文件

输出：边集 E，顶点集 V

```

1:  $N \leftarrow \text{load\_nodes(OSM)}$ 
2:  $W \leftarrow \text{load\_ways(OSM)}$ 
3:  $V = \emptyset, E = \emptyset$ 
4: For  $n$  in  $N$ 
5:    $n.\text{visited} \leftarrow \text{FALSE}$ 
6: For  $w$  in  $W$ 
7:    $E' \leftarrow w$ 
8:   For  $n$  in  $w.nd$ 
9:     If  $n.\text{visited} == \text{TRUE}$ 
10:       $E' \leftarrow \text{split}(E', n)$ 
11:      If  $n \notin V$ 
12:         $V.\text{add}(n)$ 
13:         $E \leftarrow \text{split}(E, n)$ 
14:      Else
15:         $n.\text{visited} \leftarrow \text{TRUE}$ 
16:      If  $w$  是双向路
17:         $E.\text{add}(E' + \text{reverse}(E'))$ 
18:      Else
19:         $E.\text{add}(E')$ 
20: Return  $V, E;$ 

```

5 应理解，服务器获取包括多条道路的道路地图，将经过上述过滤处理得到的目标轨迹点中每个目标轨迹点与道路地图中的道路相匹配，获得对应的至少一条道路。具体地，对 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行该过滤处理得到 m 个目标轨迹点， m 小于等于 n ，将该 m 个目标轨迹点与道路地图进行道路匹配，获得 m 条道路，其中，该 m 条道路中可以存在相同的道路。

10 可选地，可以通过多种算法将 m 个目标轨迹点与道路例如进行匹配，例如，考虑准确率和鲁棒性，可以采用基于隐马尔可夫模型（Hidden Markov Model, HMM）进行道路匹配，HMM 的地图匹配具有最好的准确率和鲁棒性。具体地，HMM 是马尔可夫链的一种，它的状态不能直接观察到，但能通过观测序列观察到，假设节点 O_1, O_2, \dots, O_n 为观测到的序列，HMM 假设每个观测到的序列由对应的隐状态产生，对应有 H_1, H_2, \dots, H_n 为隐状态序列，每个隐状态都与前一个隐状态相关，而不与更前面的隐状态相关。HMM 地图匹配算法将每个观测点对应的真实路段作为隐状态，移动终端看作在隐状态中进行转移（即路段的转移），每一个隐状态生成一个观测到的状态（即实际获取的目标轨迹点位置）。

15 通过求出给定观测状态下的最大概率的隐状态序列来得到轨迹匹配后的路径（即路段序列）。

具体地，对于道路地图匹配过程，要对两个概率进行建模。第一个为放射概率，也叫做测量概率，表示的是从空间测量来看，一条路段匹配该状态的概率。图 8 示出了根据本申请实施例的道路地图匹配方法的示意图，如图 8 所示，对于获得的过滤后的 m 个目

标轨迹点 Z_1 至 Z_m , 取任意一个目标轨迹点 Z_i , 对于候选的道路 r_a , 其放射概率记为 $P(Z_i|r_a)$, 该概率描述了目标轨迹点 Z_i 在道路 r_a 上的似然。直观上地有, 候选路段离采样点距离越远, 则实际在该路段运动的可能性也越小, 它的放射概率也就越小。假定定位数据误差服从高斯分布, 因此有:

$$5 \quad P(Z_i | r_a) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{\text{dist}(Z_i, X_{i,a})^2}{2\sigma^2}}$$

其中, 如图 8 所示, $X_{i,a}$ 为 Z_i 在 r_a 上的投影点。

第二个需要建模的为转移概率。对于任意一个目标轨迹点 Z_i 有一系列候选的匹配道路路段, 例如道路 $r_a, r_b \dots$ 。转移概率表示的是从当前状态转移到下一个状态的概率。直观上来看, 实际上的行驶路径一般都会尽可能地接近最短路径, 因此道路上的距离与最短距离相差越大, 则其转移概率也越低。

对于任意一个目标轨迹点 Z_i , 其候选的匹配道路为路段 r_a ; 目标轨迹点 Z_i 的下一个目标轨迹点 Z_{i+1} , 其候选的匹配道路为路段 r_b , 记 $X_{i+1,b}$ 为目标轨迹点 Z_{i+1} 在路段 r_b 上的投影点, 则从 Z_i 匹配的 r_a 到 Z_{i+1} 匹配的 r_b 上的转移概率为:

$$15 \quad P(r_b | r_a, Z_i, Z_{i+1}) = \frac{1}{\beta} e^{-\delta_i/\beta}$$

其中 $\delta_i = \left| \text{dist}(Z_i, Z_{i+1}) - \text{dist}_G(X_{i,a}, X_{i+1,b}) \right|$; $\text{dist}(Z_i, Z_{i+1})$ 为目标轨迹点 Z_i 和 Z_{i+1} 之间的实际距离; $\text{dist}_G(X_{i,a}, X_{i+1,b})$ 为 $X_{i,a}$ 和 $X_{i+1,b}$ 在道路上的距离, 即图 8 中从 $X_{i,a}$ 到 $X_{i+1,b}$ 的灰色折线的长度。

对于一条待匹配的轨迹, 即 m 个目标轨迹点 $Z=Z_1 \rightarrow Z_2 \rightarrow \dots \rightarrow Z_m$, 找出其对应的匹配后的 m 个道路路段 $R^*=r_1, r_2, \dots, r_m$ 应该满足:

$$20 \quad R^* = \arg \max_R P(R|Z)$$

对 $P(R|Z)$ 展开, 利用马尔可夫链的一阶马尔可夫性质, 有:

$$\begin{aligned} P(R|Z) &\propto P(Z|R)P(R) \\ &= P(Z_1, Z_2, \dots, Z_m | r_1, r_2, \dots, r_m) P(r_1, r_2, \dots, r_m) \\ &= \prod P(Z_i | r_i) \prod P(r_j | r_i) \end{aligned}$$

其中 $P(Z_i | r_i)$ 为放射概率, $P(r_j | r_i)$ 为转移概率。使用 Viterbi 算法即可求出一个状态序列 R , 使得整个序列的后验概率最大, 该序列 R 即对应了 m 条与 m 个目标轨迹点对应的道路。

在本申请实施例中, 根据 m 个目标轨迹点获取 m 条道路; 根据该 m 条道路确定移动终端在道路地图上的移动轨迹。具体地, 对于获得的 m 条道路, 可以通过多种算法确定移动终端在道路地图上的移动轨迹。例如, 可以通过下述方法确定, 这里以相邻的目标轨迹点 Z_i 和 Z_{i+1} 为例, 确定移动终端对应目标轨迹点 Z_i 和 Z_{i+1} 的实际行驶路径, 其中, Z_i 匹配后的道路记为 r_i , Z_{i+1} 匹配后的道路记为 r_{i+1} ; 服务器确定的移动终端从 Z_i 移动到 Z_{i+1} 的实际道路路径标记为 R_i 。

具体地, 若 $r_i=r_{i+1}$, 即道路 r_i 和道路 r_{i+1} 为同一条道路时, $R_i=\{r_i\}$, 即移动终端一直在道路 r_i 上移动。若 $r_i \neq r_{i+1}$, 且 r_i 和 r_{i+1} 相邻, 即道路 r_i 和道路 r_{i+1} 不是同一条道路, 但道路 r_i 和道路 r_{i+1} 的首尾相连时, $R_i=\{r_i, r_{i+1}\}$, 即移动终端的运动轨迹为从道路 r_i 至道路 r_{i+1} 。

若 $r_i \neq r_{i+1}$, 且 r_i 和 r_{i+1} 也不相邻, 即道路 r_i 和道路 r_{i+1} 不是同一条道路, 且道路 r_i 和道路 r_{i+1} 之间不连接时, 确定道路 r_i 的末端, 标记为 $r_{i,s}$, 确定道路 r_{i+1} 的首端, 标记为 $r_{i+1,e}$, 根据 $r_{i,s}$ 和 $r_{i+1,e}$, 确定从 $r_{i,s}$ 到 $r_{i+1,e}$ 的最短道路路径, 标记为 r' , 则 $R_i = \{r_i\} + r' + \{r_{i+1}\}$, 例如, 如图 9 所示, 根据 $r_{i,s}$ 和 $r_{i+1,e}$ 的位置可知, 从 $r_{i,s}$ 到 $r_{i+1,e}$ 的最短道路路径即为图中 r' , 因此, 移动终端的运动轨迹则为从道路 r_i 至最短道路路径 r' , 再到道路 r_{i+1} , 例如图 9 中灰色线段所示的路径。

以此类推, 将 m 个目标轨迹点对应的 m 条道路根据上述方式进行匹配, 获得连续的至少一条道路即为移动终端在道路地图上的运动轨迹。

因此, 本申请实施例的确定运动轨迹的方法, 通过对获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点进行至少一种过滤处理获得 m 个目标轨迹点, 再对该 m 个目标轨迹点进行道路地图匹配, 进而获得移动终端的运动轨迹, 能够过滤或改变原始的轨迹点中误差较大以及起到了负面作用的轨迹点, 使得经过处理的目标轨迹点在进行地图匹配时更加准确, 尤其针对基站定位这样的高噪声的数据获取方式, 以及快速定位这种特殊的情况, 使得后续地图匹配过程更加准确, 获得的运动轨迹更加符合实际情况。

应理解, 在本申请的各种实施例中, 上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后, 各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定, 而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

另外, 本文中术语“和/或”, 仅仅是一种描述关联对象的关联关系, 表示可以存在三种关系, 例如, A 和/或 B, 可以表示: 单独存在 A, 同时存在 A 和 B, 单独存在 B 这三种情况。另外, 本文中字符“/”, 一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

上文中结合图 1 至 9, 详细描述了根据本申请实施例的确定运动轨迹的方法, 下面将结合图 10 至图 11, 描述根据本申请实施例的确定运动轨迹的装置。

如图 10 所示, 根据本申请实施例的确定运动轨迹的装置 200 包括: 获取单元 210、处理单元 220 和确定单元 230。

该获取单元 210 用于: 获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 的位置, 其中, 该移动终端经过该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中第 i 个原始轨迹点 P_i 的时刻早于经过第 $i+1$ 个原始轨迹点 P_{i+1} 的时刻, n 为正整数。

该处理单元 220 用于: 将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理, 该过滤处理用于删除该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点, 和/或更新该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点的位置。

该确定单元 230 用于: 根据对该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行该过滤处理得到的目标轨迹点, 确定该移动终端在道路地图中的至少一条道路上的运动轨迹, 该道路地图包括多条道路。

因此, 本申请实施例的确定运动轨迹的装置, 通过对获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点进行至少一种过滤处理获得 m 个目标轨迹点, 再对该 m 个目标轨迹点进行道路地图匹配, 进而获得移动终端的运动轨迹, 能够过滤或改变原始的轨迹点中误差较大以及起到了负面作用的轨迹点, 使得经过处理的目标轨迹点在进行地图匹配时更加准确, 尤其针对基站定位这样的高噪声的数据获取方式, 以及快速定位这种特殊的情况, 使得后续地图匹配过程更加准确, 获得的运动轨迹更加符合实际情况。

可选地, 该处理单元 220 具体用于: 在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} , 该 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} 位于第一位置, x 和 a 为正整数; 在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$, 该 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$ 位于第二位置, b 为大于 1 的正整数; 在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$, 该 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$ 位于第三位置, c 为正整数, $x+a+b+c-1$ 小于或者等于 n ; 在该第一位置到该第二位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+\lfloor a/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$; 在该第二位置到该第三位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+b+\lfloor c/2 \rfloor}$, $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

10 可选地, 该处理单元 220 具体用于: 获取 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的第一待过滤点 P_a 的速度, a 为小于或者等于 n 的正整数; 若该第一待过滤点 P_a 的速度大于或者等于预设速度, 删除该第一待过滤点 P_a 。

可选地, 该处理单元 220 具体用于: 在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取该第一待过滤点 P_a 和第二待过滤点 P_b , $b=a+1$ 或者 $b=a-1$, a 小于 n ; 确定从该第一待过滤点 P_a 到该第二待过滤点 P_b 的平均速度为该第一待过滤点 P_a 的速度。

15 可选地, 该处理单元 220 具体用于: 在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 4 个待过滤点 P_c 、 P_{c+1} 、 P_{c+2} 和 P_{c+3} , c 为正整数, $c+3$ 小于或者等于 n ; 确定第一角度 $\angle P_c P_{c+1} P_{c+2}$ 和第二角度 $\angle P_{c+1} P_{c+2} P_{c+3}$; 若该第一角度小于或者等于第一预设角度且该第二角度小于或者等于第二预设角度, 删除该 4 个待过滤点 P_c 、 P_{c+1} 、 P_{c+2} 和 P_{c+3} 中的待过滤点 P_{c+1} 或者待过滤点 P_{c+2} 。

20 可选地, 该处理单元 220 具体用于: 在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中, 获取 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$, f 和 α 为正整数, f 大于 α ; 确定该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中待过滤点 P_g 与相邻的待过滤点 P_{g+1} 之间的距离, g 取 $f-\alpha$ 至 $f+\alpha-1$, 获得 2α 个距离; 确定该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第一个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 与最后一个待过滤点 $P_{f+\alpha}$ 之间的距离为第一距离; 确定该 2α 个距离之和与该第一距离的商为扭曲度; 当该扭曲度大于或等于预设扭曲度时, 删除该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第 $\alpha+1$ 个待过滤点 P_f 。

25 可选地, 该处理单元 220 具体用于: 在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中, 获取 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$, l 和 β 为正整数, l 大于 β ; 在该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中, 确定 k 个待过滤点中每个待过滤点的经度的平均值, 以及 h 个待过滤点中每个待过滤点的纬度的平均值, k 和 h 为小于 $2\beta+1$ 的正整数; 将该经度的平均值和该纬度的平均值分别确定为该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中第 $\beta+1$ 个待过滤点 P_l 的经度和纬度。

30 可选地, 该处理单元 220 具体用于: 在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取第 y 个待过滤点 P_y 和第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} ; 若该第 y 个待过滤点 P_y 和该第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} 之间的距离小于或者等于预设距离, 删除第 y 个待过滤点 P_y 和/或该第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} 。

35 应理解, 根据本申请实施例的确定运动轨迹的装置 200 可对应于执行本申请实施例中的方法 100, 并且该装置 200 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 1 至图 9 中的各个方法中服务器的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

因此, 本申请实施例的确定运动轨迹的装置, 通过对获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点进行至少一种过滤处理获得 m 个目标轨迹点, 再对该 m 个目标轨迹点进行道路地图匹配, 进而获得移动终端的运动轨迹, 能够过滤或改变原始的轨迹点中误差较

大以及起到了负面作用的轨迹点，使得经过处理的目标轨迹点在进行地图匹配时更加准确，尤其针对基站定位这样的高噪声的数据获取方式，以及快速定位这种特殊的情况，使得后续地图匹配过程更加准确，获得的运动轨迹更加符合实际情况。

图 11 示出了根据本申请实施例的确定运动轨迹的装置 300 的示意性框图，如图 11 所示，该装置 300 包括：处理器 310，可选地，该装置 300 还包括存储器 320，存储器 320 与处理器 310 相连。其中，处理器 310 和存储器 320 之间可以通过内部连接通路互相通信，传递和/或控制数据信号，该存储器 320 可以用于存储指令，该处理器 310 用于执行该存储器 320 存储的指令，该处理器 310 用于：获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 的位置，其中，该移动终端经过该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中第 i 个原始轨迹点 P_i 的时刻早于经过第 $i+1$ 个原始轨迹点 P_{i+1} 的时刻， n 为正整数；将该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，该过滤处理用于删除该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点，和/或更新该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点的位置；根据对该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行该过滤处理得到的目标轨迹点，确定该移动终端在道路地图中的至少一条道路上的运动轨迹，该道路地图包括多条道路。

因此，本申请实施例的确定运动轨迹的装置，通过对获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点进行至少一种过滤处理获得 m 个目标轨迹点，再对该 m 个目标轨迹点进行道路地图匹配，进而获得移动终端的运动轨迹，能够过滤或改变原始的轨迹点中误差较大以及起到了负面作用的轨迹点，使得经过处理的目标轨迹点在进行地图匹配时更加准确，尤其针对基站定位这样的高噪声的数据获取方式，以及快速定位这种特殊的情况，使得后续地图匹配过程更加准确，获得的运动轨迹更加符合实际情况。

可选地，作为一个实施例，该处理器 310 用于：在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} ，该 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} 位于第一位置， x 和 a 为正整数；在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$ ，该 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$ 位于第二位置， b 为大于 1 的正整数；在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$ ，该 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$ 位于第三位置， c 为正整数， $x+a+b+c-1$ 小于或者等于 n ；在该第一位置到该第二位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+\lfloor a/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ ；在该第二位置到该第三位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+b+\lfloor c/2 \rfloor}$ ， $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

可选地，作为一个实施例，该处理器 310 用于：获取 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的第一待过滤点 P_a 的速度， a 为小于或者等于 n 的正整数；若该第一待过滤点 P_a 的速度大于或者等于预设速度，删除该第一待过滤点 P_a 。

可选地，作为一个实施例，该处理器 310 用于：在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取该第一待过滤点 P_a 和第二待过滤点 P_b ， $b=a+1$ 或者 $b=a-1$ ， a 小于 n ；确定从该第一待过滤点 P_a 到该第二待过滤点 P_b 的平均速度为该第一待过滤点 P_a 的速度。

可选地，作为一个实施例，该处理器 310 用于：在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 4 个待过滤点 P_c 、 P_{c+1} 、 P_{c+2} 和 P_{c+3} ， c 为正整数， $c+3$ 小于或者等于 n ；确定第一角度 $\angle P_c P_{c+1} P_{c+2}$ 和第二角度 $\angle P_{c+1} P_{c+2} P_{c+3}$ ；若该第一角度小于或者等于第一预设角度且该第二角度小于或者等于第二预设角度，删除该 4 个待过滤点 P_c 、 P_{c+1} 、 P_{c+2} 和 P_{c+3} 中的待过滤点 P_{c+1} 或者待过滤点 P_{c+2} 。

可选地，作为一个实施例，该处理器 310 用于：在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中，获取 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ ， f 和 α 为正整数， f 大于 α ；确定该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中待过滤点 P_g 与相邻的待过滤点 P_{g+1} 之间的距离， g 取 $f-\alpha$ 至 $f+\alpha-1$ ，获得 2α 个距离；确定该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第一个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 与最后一个待过滤点 $P_{f+\alpha}$ 之间的距离为第一距离；确定该 2α 个距离之和与该第一距离的商为扭曲度；当该扭曲度大于或等于预设扭曲度时，删除该 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第 $\alpha+1$ 个待过滤点 P_f 。

可选地，作为一个实施例，该处理器 310 用于：在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中，获取 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ ， l 和 β 为正整数， l 大于 β ；在该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中，确定 k 个待过滤点中每个待过滤点的经度的平均值，以及 h 个待过滤点中每个待过滤点的纬度的平均值， k 和 h 为小于 $2\beta+1$ 的正整数；将该经度的平均值和该纬度的平均值分别确定为该 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中第 $\beta+1$ 个待过滤点 P_l 的经度和纬度。

可选地，作为一个实施例，该处理器 310 用于：在该 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取第 y 个待过滤点 P_y 和第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} ；若该第 y 个待过滤点 P_y 和该第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} 之间的距离小于或者等于预设距离，删除第 y 个待过滤点 P_y 和/或该第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} 。

应理解，根据本申请实施例的确定运动轨迹的装置 300 可对应于本申请实施例中的装置 200，并可以对应于执行根据本申请实施例的方法 100 中的相应主体，并且装置 300 中的各个单元的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图 1 至图 9 中的各个方法中服务器的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

因此，本申请实施例的确定运动轨迹的装置，通过对获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点进行至少一种过滤处理获得 m 个目标轨迹点，再对该 m 个目标轨迹点进行道路地图匹配，进而获得移动终端的运动轨迹，能够过滤或改变原始的轨迹点中误差较大以及起到了负面作用的轨迹点，使得经过处理的目标轨迹点在进行地图匹配时更加准确，尤其针对基站定位这样的高噪声的数据获取方式，以及快速定位这种特殊的情况，使得后续地图匹配过程更加准确，获得的运动轨迹更加符合实际情况。

应注意，本申请上述方法实施例可以应用于处理器中，或者由处理器实现。处理器可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器 (Read-Only

Memory, ROM)、可编程只读存储器(Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically EPROM, EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(Random Access Memory, RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的RAM可用,例如静态随机存取存储器(Static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器(Dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器(Synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(Enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(Synchlink DRAM, SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(Direct Rambus RAM, DRAM)。应注意,本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖

在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种确定运动轨迹的方法，其特征在于，包括：

5 获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 的位置，其中，所述移动终端经过所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中第 i 个原始轨迹点 P_i 的时刻早于经过第 $i+1$ 个原始轨迹点 P_{i+1} 的时刻， n 为正整数；

将所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，所述过滤处理用于删除所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点，和/或更新所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点的位置；

10 根据对所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行所述过滤处理得到的目标轨迹点，确定所述移动终端在道路地图中的至少一条道路上的运动轨迹，所述道路地图包括多条道路。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述将所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，包括：

15 在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} ，所述 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} 位于第一位置， x 和 a 为正整数；

在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$ ，所述 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$ 位于第二位置， b 为大于 1 的正整数；

在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$ ，所述 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$ 位于第三位置， c 为正整数， $x+a+b+c-1$ 小于或者等于 n ；

20 在所述第一位置到所述第二位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+\lfloor a/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ ；

在所述第二位置到所述第三位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+b+\lfloor c/2 \rfloor}$ ，

$\lfloor \quad \rfloor$ 表示向下取整。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述将所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，包括：

25 获取 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的第一待过滤点 P_a 的速度， a 为小于或者等于 n 的正整数；

若所述第一待过滤点 P_a 的速度大于或者等于预设速度，删除所述第一待过滤点 P_a 。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述获取 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的第一待过滤点 P_a 的速度，包括：

30 在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取所述第一待过滤点 P_a 和第二待过滤点 P_b ， $b=a+1$ 或者 $b=a-1$ ， a 小于 n ；

确定从所述第一待过滤点 P_a 到所述第二待过滤点 P_b 的平均速度为所述第一待过滤点 P_a 的速度。

35 5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述将所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，包括：

在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 4 个待过滤点 P_c 、 P_{c+1} 、 P_{c+2} 和 P_{c+3} ， c 为正整数， $c+3$ 小于或者等于 n ；

确定第一角度 $\angle P_c P_{c+1} P_{c+2}$ 和第二角度 $\angle P_{c+1} P_{c+2} P_{c+3}$ ；

若所述第一角度小于或者等于第一预设角度且所述第二角度小于或者等于第二预设角度，删除所述 4 个待过滤点 P_c 、 P_{c+1} 、 P_{c+2} 和 P_{c+3} 中的待过滤点 P_{c+1} 或者待过滤点 P_{c+2} 。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述将所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，包括：

5 在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中，获取 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ ， f 和 α 为正整数， f 大于 α ；

确定所述 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中待过滤点 P_g 与相邻的待过滤点 P_{g+1} 之间的距离， g 取 $f-\alpha$ 至 $f+\alpha-1$ ，获得 2α 个距离；

10 确定所述 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第一个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 与最后一个待过滤点 $P_{f+\alpha}$ 之间的距离为第一距离；

确定所述 2α 个距离之和与所述第一距离的商为扭曲度；

当所述扭曲度大于或等于预设扭曲度时，删除所述 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第 $\alpha+1$ 个待过滤点 P_f 。

15 7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述将所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，包括：

在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中，获取 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ ， l 和 β 为正整数， l 大于 β ；

20 在所述 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中，确定 k 个待过滤点中每个待过滤点的经度的平均值，以及 h 个待过滤点中每个待过滤点的纬度的平均值， k 和 h 为小于 $2\beta+1$ 的正整数；

将所述经度的平均值和所述纬度的平均值分别确定为所述 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中第 $\beta+1$ 个待过滤点 P_l 的经度和纬度。

8. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述将所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，包括：

25 在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取第 y 个待过滤点 P_y 和第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} ；
若所述第 y 个待过滤点 P_y 和所述第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} 之间的距离小于或者等于预设距离，删除第 y 个待过滤点 P_y 和/或所述第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} 。

9. 一种确定运动轨迹的装置，其特征在于，包括：

30 获取单元，用于获取移动终端在运动过程中的 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 的位置，其中，所述移动终端经过所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中第 i 个原始轨迹点 P_i 的时刻早于经过第 $i+1$ 个原始轨迹点 P_{i+1} 的时刻， n 为正整数；

处理单元，用于将所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行过滤处理，所述过滤处理用于删除所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点，和/或更新所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的至少一个原始轨迹点的位置；

35 确定单元，用于根据对所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 进行所述过滤处理得到的目标轨迹点，确定所述移动终端在道路地图中的至少一条道路上的运动轨迹，所述道路地图包括多条道路。

10. 根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：

在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 a 个待过滤点 P_x 至 P_{x+a-1} ，所述 a 个待过滤点

P_x 至 P_{x+a-1} 位于第一位置, x 和 a 为正整数;

在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$, 所述 b 个待过滤点 P_{x+a} 至 $P_{x+a+b-1}$ 位于第二位置, b 为大于 1 的正整数;

5 在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$, 所述 c 个待过滤点 P_{x+a+b} 至 $P_{x+a+b+c-1}$ 位于第三位置, c 为正整数, $x+a+b+c-1$ 小于或者等于 n ;

在所述第一位置到所述第二位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+\lfloor a/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$;

在所述第二位置到所述第三位置的直线上均匀排列待过滤点 $P_{x+a+\lfloor b/2 \rfloor}$ 至 $P_{x+a+b+\lfloor c/2 \rfloor}$,

$\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

11. 根据权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元具体用于:

10 获取 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中的第一待过滤点 P_a 的速度, a 为小于或者等于 n 的正整数;

若所述第一待过滤点 P_a 的速度大于或者等于预设速度, 删除所述第一待过滤点 P_a 。

12. 根据权利要求 11 所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元具体用于:

15 在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取所述第一待过滤点 P_a 和第二待过滤点 P_b , $b=a+1$ 或者 $b=a-1$, a 小于 n ;

确定从所述第一待过滤点 P_a 到所述第二待过滤点 P_b 的平均速度为所述第一待过滤点 P_a 的速度。

13. 根据权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元具体用于:

20 在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取 4 个待过滤点 P_c 、 P_{c+1} 、 P_{c+2} 和 P_{c+3} , c 为正整数, $c+3$ 小于或者等于 n ;

确定第一角度 $\angle P_c P_{c+1} P_{c+2}$ 和第二角度 $\angle P_{c+1} P_{c+2} P_{c+3}$;

若所述第一角度小于或者等于第一预设角度且所述第二角度小于或者等于第二预设角度, 删除所述 4 个待过滤点 P_c 、 P_{c+1} 、 P_{c+2} 和 P_{c+3} 中的待过滤点 P_{c+1} 或者待过滤点 P_{c+2} 。

14. 根据权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元具体用于:

25 在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中, 获取 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$, f 和 α 为正整数, f 大于 α ;

确定所述 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中待过滤点 P_g 与相邻的待过滤点 P_{g+1} 之间的距离, g 取 $f-\alpha$ 至 $f+\alpha-1$, 获得 2α 个距离;

30 确定所述 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第一个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 与最后一个待过滤点 $P_{f+\alpha}$ 之间的距离为第一距离;

确定所述 2α 个距离之和与所述第一距离的商为扭曲度;

当所述扭曲度大于或等于预设扭曲度时, 删除所述 $2\alpha+1$ 个待过滤点 $P_{f-\alpha}$ 至 $P_{f+\alpha}$ 中第 $\alpha+1$ 个待过滤点 P_f 。

15. 根据权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元具体用于:

35 在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中, 获取 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$, l 和 β 为正整数, l 大于 β ;

在所述 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中, 确定 k 个待过滤点中每个待过滤点的经度的平均值, 以及 h 个待过滤点中每个待过滤点的纬度的平均值, k 和 h 为小于 $2\beta+1$ 的正整数;

将所述经度的平均值和所述纬度的平均值分别确定为所述 $2\beta+1$ 个待过滤点 $P_{l-\beta}$ 至 $P_{l+\beta}$ 中第 $\beta+1$ 个待过滤点 P_l 的经度和纬度。

16. 根据权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元具体用于:

在所述 n 个原始轨迹点 P_1 至 P_n 中获取第 y 个待过滤点 P_y 和第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} ;

5 若所述第 y 个待过滤点 P_y 和所述第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} 之间的距离小于或者等于预设距离, 删除第 y 个待过滤点 P_y 和/或所述第 $y+1$ 个待过滤点 P_{y+1} 。

17. 一种计算机可读介质, 用于存储计算机程序, 该计算机程序包括用于执行权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法的指令。

100

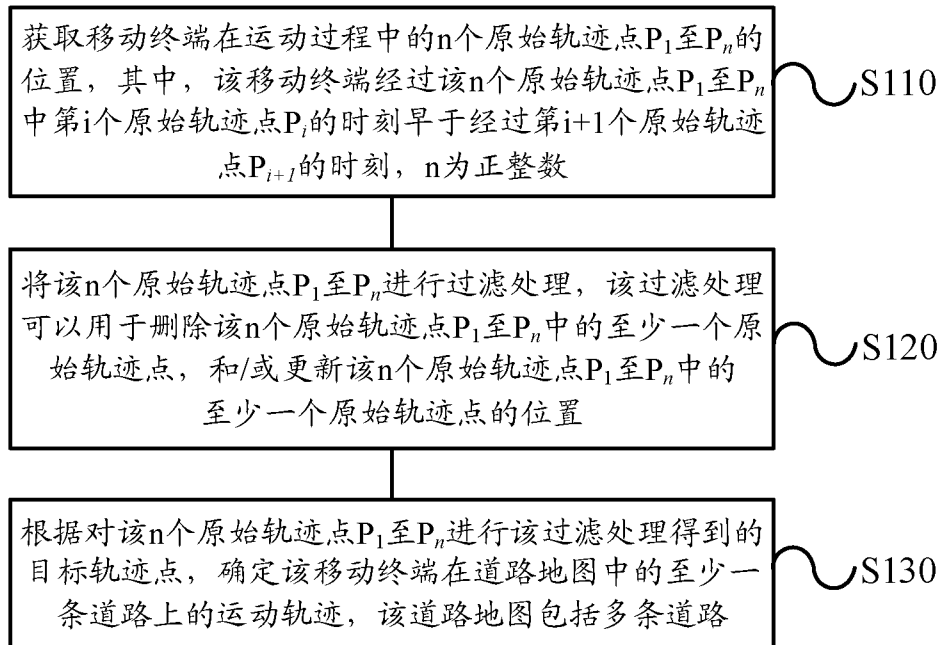


图1

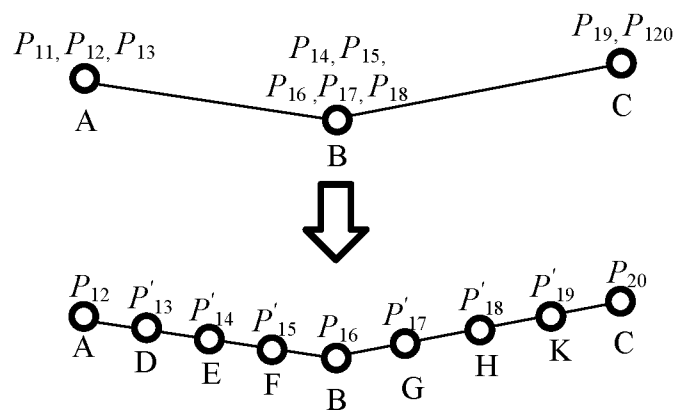


图2

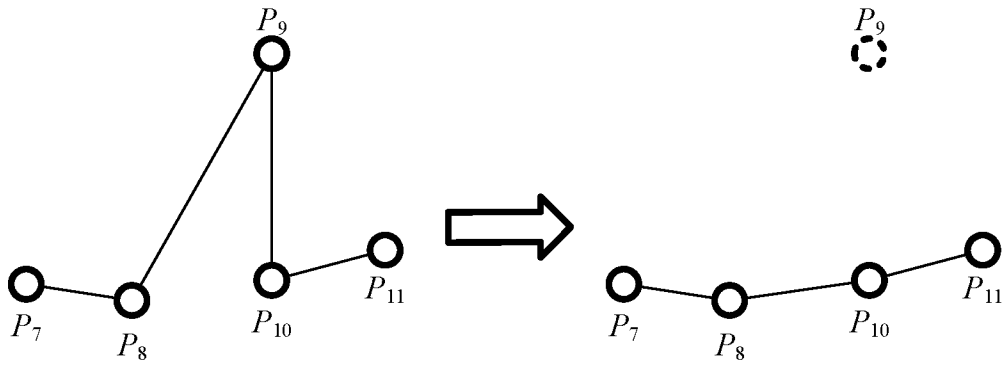


图3

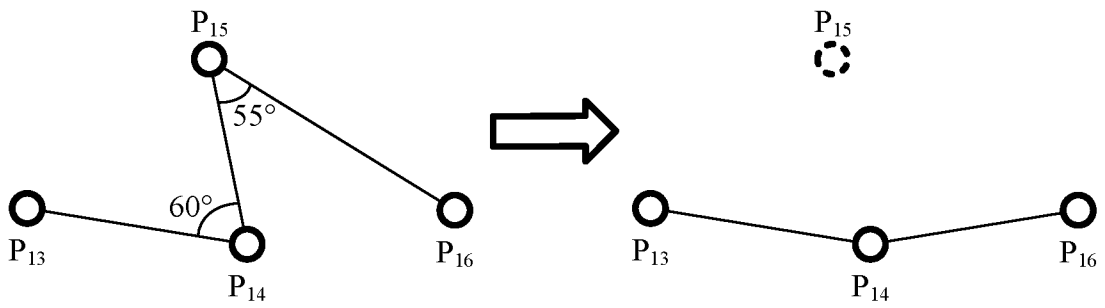


图4

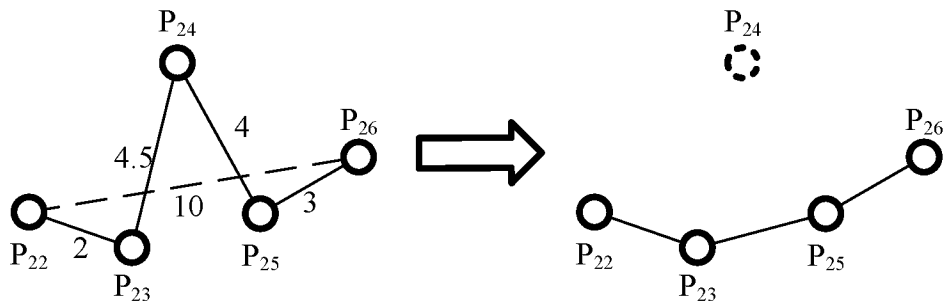


图5

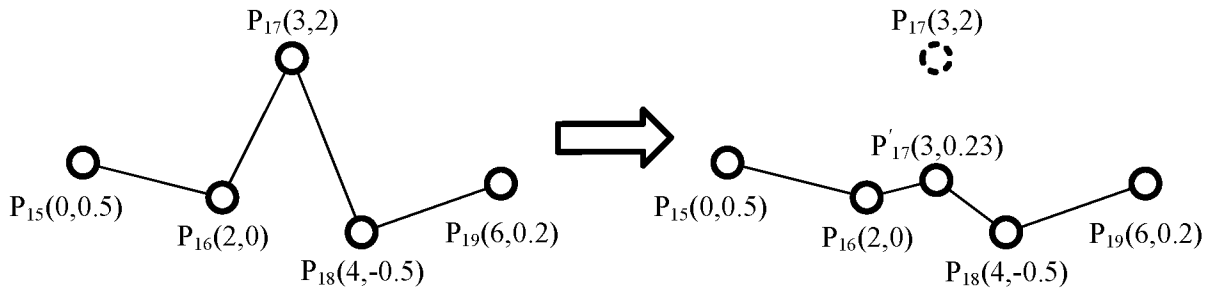


图6

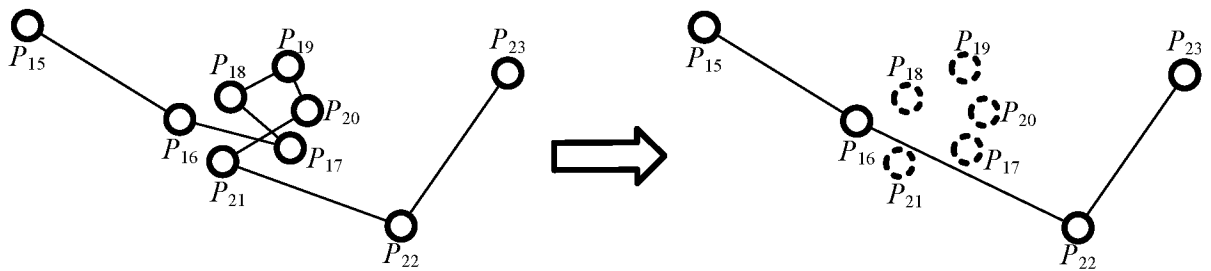


图7

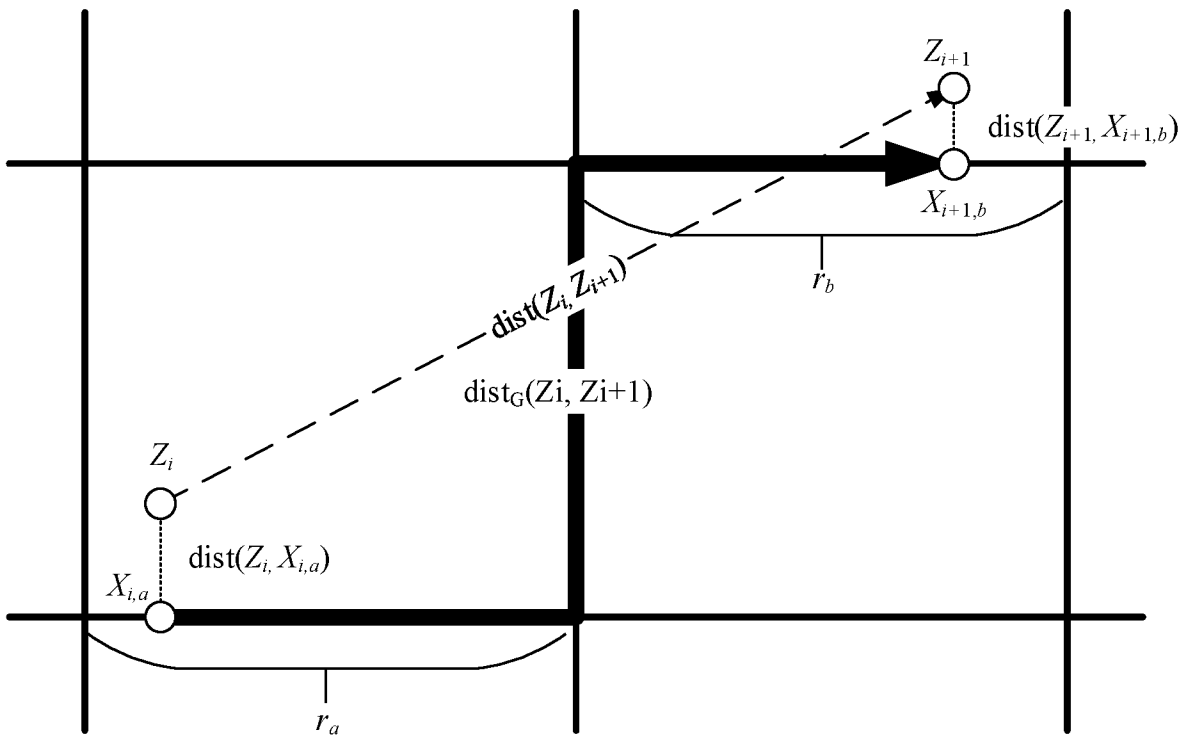


图8

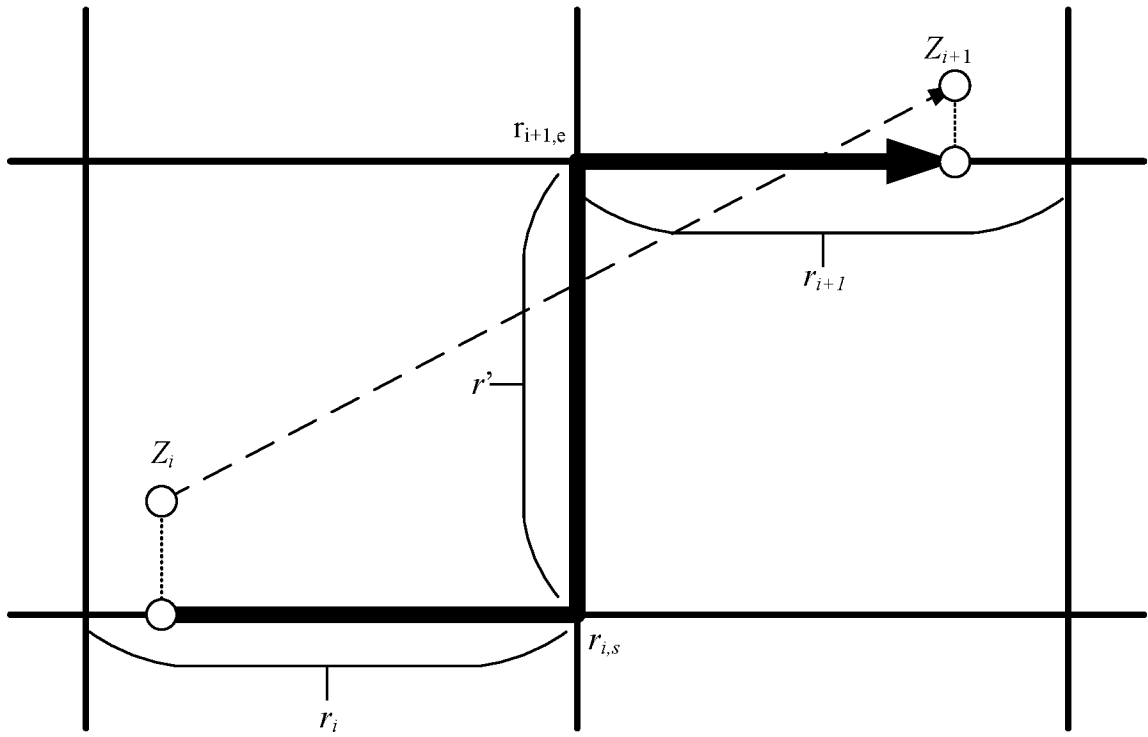


图9

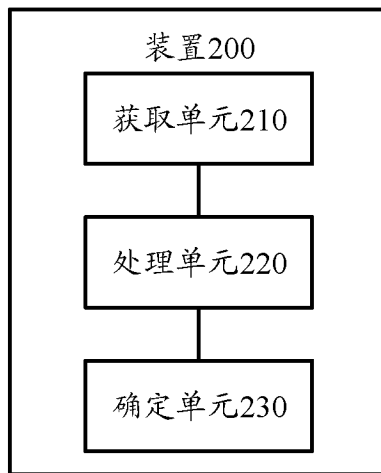


图10

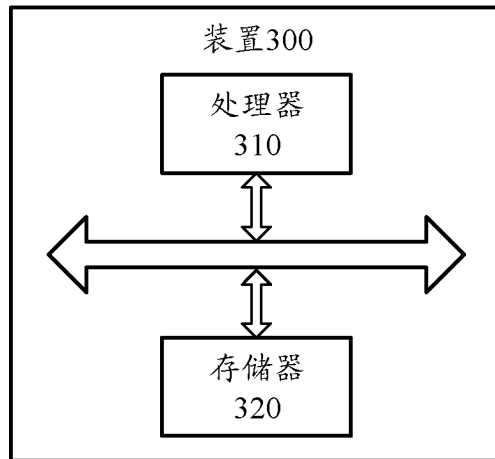


图11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/094740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01C 21/30(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
G01C; G06F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 轨迹, 基站定位, 运动轨迹, 过滤, 地图, 角度, 速度, 筛选, 噪声, 去噪, track, location, filter, map, speed, angle, noise		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106650771 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) description, paragraphs [0029]-[0069]	1-17
A	CN 106231671 A (NANJING ZHANGKONG NETWORK SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 December 2016 (2016-12-14) entire document	1-17
A	CN 105890599 A (SHANGHAI QIANGUA NETWORKING TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 August 2016 (2016-08-24) entire document	1-17
A	CN 104596507 A (CHENGDU XIAOBU CHUANGXIANG CHANGLIAN TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 May 2015 (2015-05-06) entire document	1-17
A	CN 103037507 A (ZHEJIANG HONGCHENG COMPUTER SYSTEM CO., LTD.) 10 April 2013 (2013-04-10) entire document	1-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
10 September 2018		28 September 2018
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/094740

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 106650771 A	10 May 2017	None	
CN 106231671 A	14 December 2016	None	
CN 105890599 A	24 August 2016	None	
CN 104596507 A	06 May 2015	None	
CN 103037507 A	10 April 2013	None	

<p>A. 主题的分类 G01C 21/30 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G01C; G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI; 轨迹, 基站定位, 运动轨迹, 过滤, 地图, 角度, 速度, 筛选, 噪声, 去噪, track, location, filter, map, speed, angle, noise</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 106650771 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第[0029]-[0069]段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106231671 A (南京掌控网络科技有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105890599 A (上海牵挂网络科技有限公司) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104596507 A (成都小步创想物联科技有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103037507 A (浙江鸿程计算机系统有限公司) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 106650771 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第[0029]-[0069]段	1-17	A	CN 106231671 A (南京掌控网络科技有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 全文	1-17	A	CN 105890599 A (上海牵挂网络科技有限公司) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 全文	1-17	A	CN 104596507 A (成都小步创想物联科技有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文	1-17	A	CN 103037507 A (浙江鸿程计算机系统有限公司) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文	1-17
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 106650771 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第[0029]-[0069]段	1-17																		
A	CN 106231671 A (南京掌控网络科技有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 全文	1-17																		
A	CN 105890599 A (上海牵挂网络科技有限公司) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 全文	1-17																		
A	CN 104596507 A (成都小步创想物联科技有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文	1-17																		
A	CN 103037507 A (浙江鸿程计算机系统有限公司) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文	1-17																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 9月 10日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 9月 28日</p>																			
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>丁文勃</p> <p>电话号码 86-(10)-53961330</p>																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/094740

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	106650771	A	2017年 5月 10日	无	
CN	106231671	A	2016年 12月 14日	无	
CN	105890599	A	2016年 8月 24日	无	
CN	104596507	A	2015年 5月 6日	无	
CN	103037507	A	2013年 4月 10日	无	