



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104459749 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410716814. 5

(22) 申请日 2014. 12. 02

(71) 申请人 范子成

地址 201314 上海市浦东新区牌楼东路 528 弄 189-703#

(72) 发明人 范子成

(51) Int. Cl.

G01S 19/48(2010. 01)

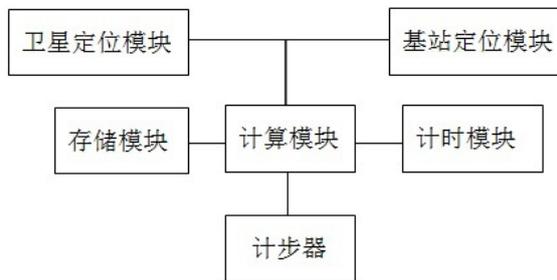
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种能对基站定位进行纠正的定位方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种能对基站定位进行纠正的定位方法和装置, 主要包括计算模块(CPU)、存储模块、计时模块(时钟)、计步器、卫星定位模块(GPS 芯片)、基站定位模块(基带芯片)以及相应的电路和软件系统。这种装置可以集成到手表等物品中, 主要通过卫星定位和基站定位来取得位置。当装置从卫星定位切换到基站定位时, 由于基站定位误差较大, 会导致定位位置突然发生较大偏移。当最后的卫星定位位置和最新的基站定位位置的距离超过一定阈值时, 通过卫星定位模块返回的数据和计步器的步数计算出估算运动距离, 结合运动方向计算出估算位置。当估算运动距离远小于基站定位位置相对于卫星定位位置的距离时, 采用估算位置作为最终位置, 以达到提高定位精度的目的。



1. 一种能对基站定位进行纠正的定位方法和装置,其特征是:包含计算模块、存储模块、计时模块、计步器、卫星定位模块、基站定位模块以及相应的电路和软件系统;能够在有卫星定位信号的情况下按一定时间间隔记录卫星定位信息和计步信息、计时信息;并能根据这些信息计算出估算位置;并且能用估算位置对基站定位结果进行纠正,以提高定位的精度。

2. 权利要求1所述的计算出估算位置,其特征是,以装置记录的最新的卫星定位位置作为基准位置,加上估算运动距离,辅以运动方向信息,计算出估算位置。

3. 权利要求2所述的估算运动距离,其特征是,采用计步器记录的最后一次卫星定位成功和最新的基站定位成功的时间间隔内的步数乘以步长,来计算估算运动距离。

4. 权利要求2所述的运动方向,其特征是,如果装置记录的最新的卫星定位信息中有包含运动方向信息,则采用这个运动方向;如果最新的卫星定位信息中没有包含运动方向,则采用装置记录的最新的两次卫星定位位置连线的方法计算出运动方向;如果装置记录的数据中只存在一次卫星定位信息,且仅有的一次卫星定位信息中也不包含运动方向信息,则采用系统预先设置的方向。

5. 权利要求3所述的步长,其特征是,取装置记录的最新的两次卫星定位位置的直线距离,除以这两次定位的时间间隔内的步数,计算出步长值;如果装置记录的数据中不存在两次卫星定位数据或步数数据,或者这两次定位的时间间隔内的步数为0,或者计算出的步长值超出正常范围,则使用系统预设的步长值。

6. 权利要求1所述的对基站定位结果进行纠正,其特征是,先计算出最新的基站定位位置与最新的卫星定位位置的距离;如果这个距离超过系统预设的阈值,则以这个距离与估算运动距离进行比较,如果后者远小于前者,则以估算位置作为最终的定位位置,否则以基站定位位置作为最终的定位位置;如果最新的基站定位位置与最新的卫星定位位置的距离未超过系统预设的阈值或者装置未能记录到卫星定位信息,则不对基站定位结果进行纠正。

## 一种能对基站定位进行纠正的定位方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明主要涉及定位技术领域,尤其是可穿戴式的卫星定位和基站定位方法和装置。

### 背景技术

[0002] 目前的定位装置普遍使用卫星定位和基站定位。卫星定位精度高,但在大楼内、隧道等无卫星定位信号的地方无法使用。基站定位精度低,无法满足精确定位的要求。当由于用户进入大楼、隧道、地下车站等无卫星定位信号的位置导致装置从卫星定位切换到基站定位时,定位精度会突然下降,并导致切换前后取得的位置发生较大偏移,即卫星定位结果与基站定位结果有较大偏差。

### 发明内容

[0003] 本发明需要解决的技术问题是,当装置从卫星定位切换到基站定位时,避免位置突然发生较大的偏移。主要方法是,通过计步器记录的步数和失去卫星定位信号前取得的位置信息和方向信息,对基站定位结果进行纠正,以提高定位精度。

[0004] 具体技术方案是:本装置主要包括计算模块(CPU)、存储模块、计时模块(时钟)、计步器、卫星定位模块(GPS 芯片)、基站定位模块(基带芯片)以及相应的电路和软件系统。结构图请参照附图 1。

[0005] 具体方法是,在有卫星定位信号时,本装置依靠卫星定位来取得位置信息,并且按一定时间间隔(比如 20 秒,下文称之为记录用时间间隔)记录并保存最近一段时间(比如 5 分钟)内的系统时间和卫星定位模块取得的位置、运动方向以及计步器的步数。如果卫星定位模块没有返回方向信息,则记录空值。

[0006] 当连续记录的数据超过一定时间(比如 5 分钟)后,放弃最老的数据而保存最新记录的数据。比如从 00:00:00 开始每 20 秒记录一次,到 00:05:20 秒时,删除 00:00:00 的数据,保存 00:05:20 的数据。

[0007] 在失去卫星定位信号时,保留前面所记录的数据用于估算位置的计算,直到再次成功进行卫星定位。

[0008] 在失去卫星定位信号并取得基站定位位置时,记录取得基站定位位置的时间、定位位置和计步器的步数,并计算最后取得的卫星定位位置和最新取得的基站定位位置的距离。如果两者的距离超过系统预设的阈值(比如 100 米),则采用计步器记录的最后的卫星定位到最新的基站定位之间的步数(通过基站定位时的步数减去卫星定位时的步数取得)乘以步长计算出估算运动距离。

[0009] 以装置记录的最后的卫星定位位置作为基准点,加上估算运动距离,辅以运动方向信息,就可以计算出估算位置。

[0010] 运动方向信息从装置记录的卫星定位信息中取得。如果记录的卫星定位信息只有一条且这条数据中未包含运动方向信息,则采用系统预先设置的方向(比如正东)。如果记

录的卫星定位数据超过一条,且最新的一条数据中不包含方向信息,则用最新的两条数据中的卫星定位位置的连线计算出方向信息。

[0011] 如果估算运动距离远小于(比如小于一半的)装置记录的最新的卫星定位和最新的基站定位的位置距离,则认为基站定位信息不可靠,从而使用估算位置作为定位位置。反之如果估算运动距离没有远小于卫星定位和基站定位的位置距离,则采用基站定位结果作为定位位置。

[0012] 如果装置记录的最新的卫星定位位置和最新的基站定位位置的距离不超过系统预设的阈值(比如 100 米),则不对基站定位结果进行纠正。

[0013] 步长通过装置记录的最近一段时间内(比如 5 分钟内)的最后两次卫星定位位置的距离除以这段时间内的步数取得。如果计算出的步长值超出正常范围(比如步长值小于 0.2 米或者大于 1.5 米),或者这段时间内的步数为 0,则采用系统预设的步长值。如果装置保存的最近一段时间(比如 5 分钟)内的数据中没有两次卫星定位数据或步数数据,则也采用系统预设的步长值。

[0014] 为了节约电能,装置只有在卫星定位失败后才开启基站定位功能,并且在卫星定位再次成功后立即关闭基站定位功能。

[0015] 前面所述的失去卫星定位信号和卫星定位失败,其判断标准是,卫星定位模块在一定时间(比如 1 分钟)内没有取得卫星定位位置信息,或者卫星定位模块检测到的卫星数目由大于等于三颗减少到小于三颗时。在本说明书中,失去卫星定位信号和卫星定位失败的含义是等同的,即不管是失去卫星定位信号还是卫星定位失败,都需要按前面所述的 2 个判断标准进行判断,满足任何一个判断标准即认为条件成立。

[0016] 在失去卫星定位信号后,

如果在基站定位成功前再次获得卫星定位信号并成功定位,则对整个过程的数据当作连续数据进行记录处理,认为卫星定位是连续成功的;

如果在基站定位成功后再次获得卫星定位信号并成功进行卫星定位,则删除前面记录的系统时间、卫星定位位置、运动方向和计步器的步数等全部数据,计步器重新从 0 开始计数,装置重新开始记录并保存系统时间和卫星定位模块取得的位置、运动方向以及计步器的步数,并且记录用时间间隔也重新开始计时;

比如,装置在 01:00:00、01:00:20 成功记录了卫星定位数据,在 01:00:40 试图记录数据时,发现无法取得卫星定位位置,于是重新试图取得卫星定位位置,经过多次的重试,1 分钟后仍然无法取得卫星定位位置,于是在 01:01:40 开启基站定位;

如果在开启基站定位 3 秒后,尚未取得基站定位位置,就成功取得了卫星定位位置。于是装置记录的数据是 01:00:00、01:00:20、01:01:43、01:02:00 等,即整个过程记录的数据视为连续记录的数据,在卫星定位失败的时间段内,记录用时间间隔的计时没有变化,没有取得卫星定位位置的时间则不予记录;

如果在开启基站定位 3 秒后成功取得基站定位位置,然后又过了 1 秒才取得卫星定位位置,则 01:01:43 之前的数据都会被删除,新的卫星定位数据记录序列为:01:01:44、01:02:04、01:02:24、01:02:44,即记录用时间间隔从新的第一条记录开始重新计时。

[0017] 本装置从关机状态打开电源进入开机状态后,首先计时模块通过基带芯片连接手机数据网络进行时间同步,并且删除所有记录的数据,然后计步器清零,重新开始计数,然

后开启卫星定位。此后卫星定位一直处于开启状态,直至关闭电源。

[0018] 开启电源以后,在首次卫星定位成功后,记录用时间间隔才开始计时,同时记录本次卫星定位的位置、方向信息和计步器信息。计时时间达到预设的记录用时间间隔时,装置再次记录卫星定位的位置、方向信息和计步器信息,同时重新开始计时。

[0019] 在本装置开机后直到首次卫星定位成功之前,由于未能记录到卫星定位信息,所以不会对基站定位结果进行纠正。

[0020] 具体实施例:

如附图 2 所示,假设用户在上午 10:00:00 来到某商场门口(即点 A),此时仍有卫星定位信号,且取得并记录了最后一次的卫星定位信息,且卫星定位信息显示运动方向为向东。而在此之前的 9:59:40 也曾成功取得并记录了一次卫星定位信息。用户进入商场门口后,卫星定位信号消失,此时切换到基站定位。10 秒钟后基站定位成功,但基站定位结果显示用户在位于离商场门口(即最后的 GPS 定位位置) 300 米外的位置(即点 C)。

[0021] 基站定位成功后,本装置对最后的 GPS 定位位置和最新的基站定位位置进行比较,发现两者差距 300 米,超过了预设的阈值(100 米)。然后本装置取得最新的两次 GPS 定位位置(即 9:59:40 和 10:00:00 的两次),计算出间距为 20 米,计步器显示这两次定位时间间隔内步行了 30 步,则平均步长为  $20/30=0.66$  米。计步器还显示最后一次卫星定位到最新的基站定位之间的 10 秒内用户步行了 15 步,得出用户的估算运动距离值是  $0.66 \times 15 = 10$  米(即点 B 的位置)。10 米远小于 300 米(即小于 300 米的一半 150 米),所以本装置判断为基站定位误差过大,估算用户的位置为最后的 GPS 定位位置(即点 A,亦即商场门口)往东 10 米处(即点 B)。

[0022] 在前面 [0020] 的示例中,如果用户在商场门口停留了一会儿,导致此时最后取得的卫星定位信号没有返回运动方向信息,则取进入商场门口前最近的两次卫星定位位置的连线来计算运动方向。假设最近的两次卫星定位位置的连线显示运动方向向东;两个位置的距离为 20 米,计步器显示两次定位间步行了 30 步,则平均步长为 0.66 米。仍然假设最后的卫星定位成功的时间和基站定位成功的时间之差值为 10 秒,在这 10 秒里,计步器显示用户步行了 15 步,按照前面计算出的步长 0.66 米,则估算运动距离为 10 米。10 米远小于 300 米(即小于 300 米的一半 150 米),所以本装置判断为基站定位误差过大,估算用户的位置为最后的卫星定位位置(即商场门口)往东 10 米处(即点 B)。

[0023] 在前面 [0020] 的示例中,如果用户刚从马路对面的商场出来,穿过马路后进入了这个商场,在这个商场门口碰巧取得了一次卫星定位信号,则此时本装置记录的数据里只有这一次卫星定位数据,而原先在进入马路对面商场前记录的卫星定位数据都已经被删除了。假设这唯一的一次卫星定位数据里也没有返回运动方向信息,则运动方向使用系统预先设置的方向(比如向东),步长采用系统预先设置的步长值(比如 0.5 米)。如果计步器显示最后的卫星定位成功后到基站定位成功前一共步行了 20 步,则估算运动距离为  $0.5 \times 20 = 10$  米,用户的估算位置为最后的卫星定位位置(即商场门口)往东 10 米处(即点 B)。

[0024] 在前面 [0020] 的示例中,如果用户乘坐出租车到达商场门口,下车后马上进入商场,则本装置虽然记录了多次卫星定位数据(出租车内可以得到卫星定位信号),但是计步器记录的两次卫星定位间隔内的步数却为 0(假设出租车比较平稳,以致计步器不能检测到步数)。则此时步长也采用预设的步长值。

[0025] 在前面 [0020] 的示例中,如果用户在商场门口来回踱步了几分钟,导致最后两次卫星定位位置的距离为 1 米,而步数却为 10,则步长的计算结果为 0.1 米,明显不在正常范围(0.2 ~ 1.5 米)内,此时也采用系统预先设置的步长值。

[0026] 在前面 [0020] 的示例中,如果用户在 10:00:10 到达商场门口并进入商场,此时虽然也能取得卫星定位信息,但由于本装置是每隔 20 秒记录一次数据,所以仍然以 10:00:00 记录的数据作为最新的卫星定位数据。

[0027] 用以上方法,就在一定程度上避免或减轻了基站定位误差过大的问题,提高了定位的精度。

[0028] 本装置需要电源才能运行。当本装置嵌入到手表等含电源的设备中时,可以共用电源,也可以使用独立电源;当本装置嵌入到鞋底等不含电源的物品中时,需要使用独立电源。独立电源通常使用可充电电池。

[0029] 本装置需要安装 SIM 卡并开通移动数据网络服务才能通过基带芯片进行基站定位和时间同步。

[0030] 以上描述并非对本发明的限制,上述实施例中的所有数据都是示例值。另外,卫星定位也可以采用北斗定位或者混合定位等;计算模块、存储模块、计时模块、基站定位模块也可以整合在一个芯片模块比如基带芯片中;有些基带芯片包含射频模块,也有些基带芯片需要搭配射频芯片;步长也可以根据采用人群平均步长等等。此类类似的技术方案的替换并不使相应技术方案的本质脱离本发明的精神和范围。

#### 附图说明

图 1 是装置结构示意图。

图 2 是实施例所用基站定位纠正方法示意图。

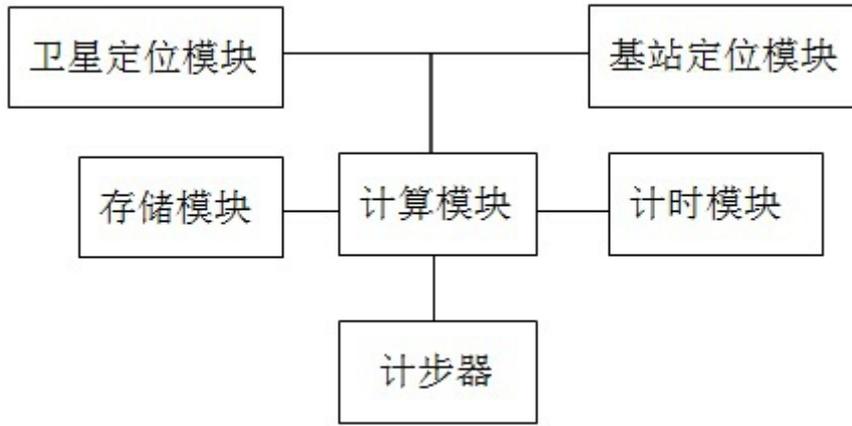


图 1

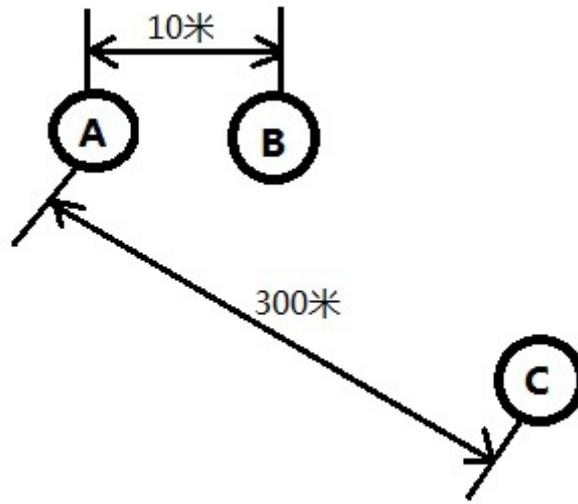


图 2