



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106908822 B

(45)授权公告日 2020.06.30

(21)申请号 201710148831.7

(22)申请日 2017.03.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106908822 A

(43)申请公布日 2017.06.30

(73)专利权人 北京京东尚科信息技术有限公司
地址 100195 北京市海淀区杏石口路65号
西杉创意园四区11号楼东段1-4层西
段1-4层
专利权人 北京京东世纪贸易有限公司

(72)发明人 王琦

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038
代理人 刘剑波

(51)Int.Cl.

G01S 19/48(2010.01)

H04W 4/02(2018.01)

(56)对比文件

CN 203480030 U,2014.03.12,

CN 101261520 A,2008.09.10,

CN 103344979 A,2013.10.09,

CN 106060227 A,2016.10.26,

EP 1926007 A2,2008.05.28,

审查员 赵欢

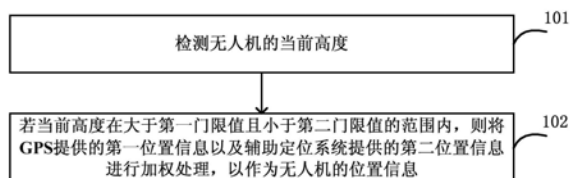
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

无人机定位切换方法、装置和无人机

(57)摘要

本发明公开一种无人机定位切换方法、装置和无人机,涉及无人机领域。其中通过检测无人机的当前高度,若当前高度在大于第一门限值且小于第二门限值的范围内,则将GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息进行加权处理,以作为无人机的位置信息,其中第一门限值小于第二门限值。通过在预定范围内将GPS定位和辅助定位进行数据融合,从而有助于在定位方式切换前后无人机所使用的定位数据平滑过度,从而在保证定位精度的同时避免定位数据发生较大抖动,确保了无人机的飞行安全。



1. 一种无人机定位切换方法,其特征在于,包括:

检测无人机的当前高度;

若所述当前高度在大于第一门限值且小于第二门限值的范围内,则将全球定位系统GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息进行加权处理,以作为所述无人机的位置信息,其中第一门限值小于第二门限值;

其中,将全球定位系统GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息进行加权处理包括:

确定GPS所提供第一位置信息的第一定位权重以及辅助定位系统所提供第二位置信息的第二定位权重,其中计算GPS定位误差,利用GPS定位误差获得归一化的第一定位精度,利用辅助定位系统所提供第二位置信息的信号质量信息获得归一化的第二定位精度,将第一定位精度与第一定位精度加第二定位精度之和的比值作为第一定位权重,将第二定位精度与第一定位精度加第二定位精度之和的比值作为第二定位权重;

利用第一定位权重和第二定位权重,计算第一位置信息和第二位置的加权和。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

若所述当前高度不大于第一门限值,则将辅助定位系统提供的第二位置信息作为所述无人机的位置信息。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

若所述当前高度不小于第二门限值,则将GPS提供的第一位置信息作为所述无人机的位置信息。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,

计算GPS定位误差包括:

从卫星接收水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子;

将水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子的平方和的算术平方根作为GPS定位误差。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,

利用GPS定位误差获得归一化的第一定位精度包括:

将GPS定位误差的倒数进行归一化操作,以得到归一化的第一定位精度。

6. 一种无人机定位切换装置,其特征在于,包括:

信息接收模块,用于接收全球定位系统GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息;

高度检测模块,用于检测无人机的当前高度;

高度识别模块,用于判断所述当前高度是否在大于第一门限值且小于第二门限值的范围内,其中第一门限值小于第二门限值;

第一定位模块,用于根据高度识别模块的判断结果,若所述当前高度在大于第一门限值且小于第二门限值的范围内,则将全球定位系统GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息进行加权处理,以作为所述无人机的位置信息;

其中,第一定位模块包括:

权重确定单元,用于确定GPS所提供第一位置信息的第一定位权重以及辅助定位系统所提供第二位置信息的第二定位权重,其中用于计算GPS定位误差,利用GPS定位误差获得

归一化的第一定位精度,利用辅助定位系统所提供第二位置信息的信号质量信息获得归一化的第二定位精度,将第一定位精度与第一定位精度加第二定位精度之和的比值作为第一定位权重,将第二定位精度与第一定位精度加第二定位精度之和的比值作为第二定位权重;

加权和计算单元,用于利用第一定位权重和第二定位权重,计算第一位置信息和第二位置的加权和。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,还包括:

第二定位模块,用于根据高度识别模块的判断结果,若所述当前高度不大于第一门限值,则将辅助定位系统提供的第二位置信息作为所述无人机的位置信息。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,还包括:

第三定位模块,用于根据高度识别模块的判断结果,若所述当前高度不小于第二门限值,则将GPS提供的第一位置信息作为所述无人机的位置信息。

9. 根据权利要求6-8中任一项所述的装置,其特征在于,

权重确定单元还用于从卫星接收水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子,将水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子的平方和的算术平方根作为GPS定位误差。

10. 根据权利要求6-8中任一项所述的装置,其特征在于,

权重确定单元还用于将GPS定位误差的倒数进行归一化操作,以得到归一化的第一定位精度。

11. 一种无人机定位切换装置,其特征在于,包括:

存储器;以及

耦接至所述存储器的处理器,所述处理器被配置为基于存储在所述存储器中的指令,执行如权利要求1至5中任一项所述的无人机定位切换方法。

12. 一种无人机,其特征在于,包括如权利要求6-11中任一项所述的无人机定位切换装置。

13. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述指令被处理器执行时实现如权利要求1至5中任一项所述的无人机定位切换方法。

无人机定位切换方法、装置和无人机

技术领域

[0001] 本发明涉及无人机领域,特别涉及一种无人机定位切换方法、装置和无人机。

背景技术

[0002] 传统的无人机定位通常采用GPS(Global Positioning System,全球定位系统)定位来实现。然而,在距离地面比较近的地方(比如无人机起降点),GPS信号很容易受到周边物体的遮挡,导致定位不准确,即便采用精度较高的差分GPS技术,这个问题也无法避免。因此仅依靠GPS定位无法满足无人机的定位要求。

[0003] 随着室内无线定位技术的发展,其精度可达到厘米级别。因此可在无人机位于起降点附近时提供高精度的定位服务。

[0004] 目前无人机在使用辅助定位系统时,通常采用简单切换的方式,即在某个设定的高度以下采用辅助定位系统,在该高度以上采用GPS定位。然而,由于GPS定位和辅助定位之间存在一定的偏差,因此在采用这种切换方式的前后,无人机所使用的定位数据会发生较大抖动,这给无人机的飞行安全带来了隐患。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种无人机定位切换方法、装置和无人机,通过在预定范围内将GPS定位和辅助定位进行数据融合,从而有助于在定位方式切换前后无人机所使用的定位数据平滑过度,从而在保证定位精度的同时避免定位数据发生较大抖动,确保了无人机的飞行安全。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供一种无人机定位切换方法,包括:

[0007] 检测无人机的当前高度;

[0008] 若当前高度在大于第一门限值且小于第二门限值的范围内,则将全球定位系统GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息进行加权处理,以作为无人机的位置信息,其中第一门限值小于第二门限值。

[0009] 在一个实施例中,若当前高度不大于第一门限值,则将辅助定位系统提供的第二位置信息作为无人机的位置信息。

[0010] 在一个实施例中,若当前高度不小于第二门限值,则将GPS提供的第一位置信息作为无人机的位置信息。

[0011] 在一个实施例中,将全球定位系统GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息进行加权处理包括:

[0012] 确定GPS所提供第一位置信息的第一定位权重以及辅助定位系统所提供第二位置信息的第二定位权重;

[0013] 利用第一定位权重和第二定位权重,计算第一位置信息和第二位置的加权和。

[0014] 在一个实施例中,确定GPS所提供第一位置信息的第一定位权重以及辅助定位系统所提供第二位置信息的第二定位权重包括:

- [0015] 计算GPS定位误差；
- [0016] 利用GPS定位误差获得归一化的第一定位精度；
- [0017] 利用辅助定位系统所提供第二位置信息的信号质量信息获得归一化的第二定位精度；
- [0018] 将第一定位精度与第一定位精度加第二定位精度之和的比值作为第一定位权重；
- [0019] 将第二定位精度与第一定位精度加第二定位精度之和的比值作为第二定位权重。
- [0020] 在一个实施例中,计算GPS定位误差包括：
- [0021] 从卫星接收水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子；
- [0022] 将水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子的平方和的算术平方根作为GPS定位误差。
- [0023] 在一个实施例中,利用GPS定位误差获得归一化的第一定位精度包括：
- [0024] 将GPS定位误差的倒数进行归一化操作,以得到归一化的第一定位精度。
- [0025] 根据本发明的另一方面,提供一种无人机定位切换装置,包括：
- [0026] 信息接收模块,用于接收全球定位系统GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息；
- [0027] 高度检测模块,用于检测无人机的当前高度；
- [0028] 高度识别模块,用于判断当前高度是否在大于第一门限值且小于第二门限值的范围内,其中第一门限值小于第二门限值；
- [0029] 第一定位模块,用于根据高度识别模块的判断结果,若当前高度在大于第一门限值且小于第二门限值的范围内,则将全球定位系统GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息进行加权处理,以作为无人机的位置信息。
- [0030] 在一个实施例中,第二定位模块,用于根据高度识别模块的判断结果,若当前高度不大于第一门限值,则将辅助定位系统提供的第二位置信息作为无人机的位置信息。
- [0031] 在一个实施例中,第三定位模块,用于根据高度识别模块的判断结果,若当前高度不小于第二门限值,则将GPS提供的第一位置信息作为无人机的位置信息。
- [0032] 在一个实施例中,第一定位模块包括：
- [0033] 权重确定单元,用于确定GPS所提供第一位置信息的第一定位权重以及辅助定位系统所提供第二位置信息的第二定位权重；
- [0034] 加权和计算单元,用于利用第一定位权重和第二定位权重,计算第一位置信息和第二位置的加权和。
- [0035] 在一个实施例中,权重确定单元具体计算GPS定位误差,利用GPS定位误差获得归一化的第一定位精度,利用辅助定位系统所提供第二位置信息的信号质量信息获得归一化的第二定位精度,将第一定位精度与第一定位精度加第二定位精度之和的比值作为第一定位权重,将第二定位精度与第一定位精度加第二定位精度之和的比值作为第二定位权重。
- [0036] 在一个实施例中,权重确定单元具体从卫星接收水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子,将水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子的平方和的算术平方根作为GPS定位误差。
- [0037] 在一个实施例中,权重确定单元具体将GPS定位误差的倒数进行归一化操作,以得到归一化的第一定位精度。

[0038] 根据本发明的另一方面,提供一种无人机定位切换装置,包括:

[0039] 存储器;以及

[0040] 耦接至存储器的处理器,处理器被配置为基于存储在存储器中的指令,执行如上述任一实施例涉及的无人机定位切换方法。

[0041] 根据本发明的另一方面,提供一种无人机,包括如上述任一实施例涉及的无人机定位切换装置。

[0042] 根据本发明的另一方面,提供一种计算机可读存储介质,其中计算机可读存储介质存储有计算机指令,指令被处理器执行时实现如上述任一实施例涉及的无人机定位切换方法。

[0043] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0044] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0045] 图1为本发明无人机定位切换方法一个实施例的示意图。

[0046] 图2为本发明无人机定位切换方法另一实施例的示意图。

[0047] 图3为本发明加权处理一个实施例的示意图。

[0048] 图4为本发明无人机定位切换装置一个实施例的示意图。

[0049] 图5为本发明无人机定位切换装置另一实施例的示意图。

[0050] 图6为本发明第一定位模块一个实施例的示意图。

[0051] 图7为本发明无人机定位切换装置又一实施例的示意图。

[0052] 图8为本发明无人机一个实施例的示意图。

具体实施方式

[0053] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0054] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0055] 同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

[0056] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。

[0057] 在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不

是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。

[0058] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0059] 图1为本发明无人机定位切换方法一个实施例的示意图。可选地,本实施例的方法步骤可由无人机定位切换装置执行。其中:

[0060] 步骤101,检测无人机的当前高度。

[0061] 例如,无人机可根据定位信号确定当前高度。由于如何确定无人机的当前高度并不是本发明的发明点所在,因此这里不展开描述。

[0062] 步骤102,若当前高度在大于第一门限值且小于第二门限值的范围内,则将全球定位系统GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息进行加权处理,以作为无人机的位置信息,其中第一门限值小于第二门限值。

[0063] 其中,辅助定位系统可以为无线定位系统,例如蓝牙定位系统、无线局域网定位系统或者窄带宽定位系统。辅助定位系统还可以为视觉辅助定位系统。

[0064] 例如,可以根据公式(1)进行加权处理。

[0065]
$$P=Q_g \times P_g + Q_w \times P_w \quad (1)$$

[0066] 其中,P表示加权处理后的无人机的位置, P_g 表示GPS提供的第一位置信息, P_w 表示辅助定位系统提供的第二位置信息, Q_g 表示GPS的定位权重, Q_w 表示辅助定位系统的定位权重。

[0067] 基于本发明上述实施例提供的无人机定位切换方法,通过在预定范围内将GPS定位和辅助定位进行数据融合,从而有助于在定位方式切换前后无人机所使用的定位数据平滑过度,从而在保证定位精度的同时避免定位数据发生较大抖动,确保了无人机的飞行安全。

[0068] 图2为本发明无人机定位切换方法另一实施例的示意图。可选地,本实施例的方法步骤可由无人机定位切换装置执行。其中:

[0069] 步骤201,检测无人机的当前高度。

[0070] 步骤202,判断当前高度是否大于第一门限值。若当前高度不大于第一门限值,则执行步骤203;若当前高度大于第一门限值,则执行步骤204。

[0071] 步骤203,将辅助定位系统提供的第二位置信息作为无人机的位置信息。

[0072] 步骤204,判断当前高度是否小于第二门限值。其中第一门限值小于第二门限值。若当前高度不小于第二门限值,则执行步骤205;若当前高度小于第二门限值,则执行步骤206。

[0073] 步骤205,将GPS提供的第一位置信息作为无人机的位置信息。

[0074] 步骤206,将GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息进行加权处理,以作为无人机的位置信息。

[0075] 上述将全球定位系统GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息进行加权处理的步骤如图3所示。

[0076] 步骤301,确定GPS所提供第一位置信息的第一定位权重以及辅助定位系统所提供第二位置信息的第二定位权重。

[0077] 可选地,可通过计算GPS定位误差,利用GPS定位误差获得归一化的第一定位精度;

利用辅助定位系统所提供第二位置信息的信号质量信息获得归一化的第二定位精度。

[0078] 例如,可将GPS定位误差的倒数进行归一化操作,以得到归一化的第一定位精度。

[0079] 例如,可从卫星接收水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子,将水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子的平方和的算术平方根作为GPS定位误差。

[0080] 将第一定位精度与第一定位精度加第二定位精度之和的比值作为第一定位权重,将第二定位精度与第一定位精度加第二定位精度之和的比值作为第二定位权重。

[0081] 步骤302,利用第一定位权重和第二定位权重,计算第一位置信息和第二位置的加权和。

[0082] 例如,无人机可以从卫星获得HDOP (horizontal dilution of precision,水平分量精度因子)、VDOP (vertical dilution of precision,垂直分量定位精度因子)以及TDOP (time dilution of precision)钟差精度因子。其中,HDOP表示GPS系统在水平方向的定位误差,VDOP表示GPS系统在垂直方向的定位误差,TDOP表示无人机时表偏移误差。无人机根据公式(2)计算PDOP (position dilution of precision,三维位置精度因子),并进一步根据公式(3)计算GPS定位误差GDOP,即,将水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子的平方和的算术平方根作为GPS定位误差,其中,GDOP可以反映GPS的定位精度。

$$[0083] \quad HDOP^2 + VDOP^2 = PDOP^2 \quad (2)$$

$$[0084] \quad PDOP^2 + TDOP^2 = GDOP^2 \quad (3)$$

[0085] 通过对GDOP取倒数并归一化,得到归一化GPS定位精度 G' 。此外,无人机对辅助定位系统信号质量信息进行归一化操作,得到归一化辅助定位精度 R' 。

[0086] 接下来,可根据公式(4)和公式(5)确定GPS的定位权重 Q_g 以及辅助定位系统的定位权重 Q_w 。

$$[0087] \quad Q_g = G' / (G' + R') \quad (4)$$

$$[0088] \quad Q_w = R' / (G' + R') \quad (5)$$

[0089] 通过上述公式可知,GPS的定位权重 Q_g 以及辅助定位系统的定位权重 Q_w 会随着归一化GPS定位精度 G' 和归一化辅助定位精度 R' 的变化而变化。

[0090] 例如,在无人机的起飞过程中,在地面附近时的辅助定位系统信号强度较强,提供的位置准确性高,因此定位权重 Q_w 较大。随着无人机距离地面高度的增加,辅助定位系统信号逐渐减弱,可信度降低。相对而言,由于环境逐渐变得开阔,GPS信号质量逐渐变好,GPS定位权重 Q_g 增加。当无人机达到一定的高度,就可平滑过渡到仅使用GPS定位。因此伴随着无人机起飞过程,实现了从辅助定位系统逐渐切换到GPS的过程。反之,在降落过程中辅助定位系统的权重也会逐步增加,在无人机低于预定高度后,就会平滑过渡到仅利用辅助定位系统进行定位。

[0091] 由此,可有助于在定位方式切换前后无人机所使用的定位数据平滑过度,从而在保证定位精度的同时避免定位数据发生较大抖动,确保了无人机的飞行安全。

[0092] 根据实际情况统计,采用本实施例提供的方法可以显著提高无人机的定位准确性,无人机的理想定位精度可以达到10cm以内,平均定位精度可以达到20cm以内。

[0093] 图4为本发明无人机定位切换装置一个实施例的示意图。其中,无人机定位切换装

置可包括信息接收模块401、高度检测模块402、高度识别模块403和第一定位模块404,其中:

[0094] 信息接收模块401用于接收全球定位系统GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息。

[0095] 高度检测模块402用于检测无人机的当前高度。

[0096] 高度识别模块403用于判断当前高度是否在大于第一门限值且小于第二门限值的范围内,其中第一门限值小于第二门限值。

[0097] 第一定位模块404用于根据高度识别模块403的判断结果,若当前高度在大于第一门限值且小于第二门限值的范围内,则将全球定位系统GPS提供的第一位置信息以及辅助定位系统提供的第二位置信息进行加权处理,以作为无人机的位置信息。

[0098] 基于本发明上述实施例提供的无人机定位切换装置,通过在预定范围内将GPS定位和辅助定位进行数据融合,从而有助于在定位方式切换前后无人机所使用的定位数据平滑过度,从而在保证定位精度的同时避免定位数据发生较大抖动,确保了无人机的飞行安全。

[0099] 图5为本发明无人机定位切换装置另一实施例的示意图。与图4所示实施例相比,在图5所示实施例中,除包括信息接收模块501、高度检测模块502、高度识别模块503和第一定位模块504之外,还包括第二定位模块505和第三定位模块506。其中:

[0100] 第二定位模块505用于根据高度识别模块503的判断结果,若当前高度不大于第一门限值,则将辅助定位系统提供的第二位置信息作为无人机的位置信息。

[0101] 第三定位模块506用于根据高度识别模块503的判断结果,若当前高度不小于第二门限值,则将GPS提供的第一位置信息作为无人机的位置信息。

[0102] 如图6所示,在上述实施例中,第一定位模块404、504可进一步包括权重确定单元601和加权和计算单元602,其中:

[0103] 权重确定单元601用于确定GPS所提供第一位置信息的第一定位权重以及辅助定位系统所提供第二位置信息的第二定位权重。

[0104] 可选地,权重确定单元601具体计算GPS定位误差,利用GPS定位误差获得归一化的第一定位精度,利用辅助定位系统所提供第二位置信息的信号质量信息获得归一化的第二定位精度,将第一定位精度与第一定位精度加第二定位精度之和的比值作为第一定位权重,将第二定位精度与第一定位精度加第二定位精度之和的比值作为第二定位权重。

[0105] 其中,权重确定单元601可从卫星接收水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子,将水平分量定位精度因子、垂直分量定位精度因子以及钟差精度因子的平方和的算术平方根作为GPS定位误差。

[0106] 此外,权重确定单元601还可将GPS定位误差的倒数进行归一化操作,以得到归一化的第一定位精度。

[0107] 加权和计算单元602用于利用第一定位权重和第二定位权重,计算第一位置信息和第二位置的加权和。

[0108] 图7为本发明无人机定位切换装置又一实施例的示意图。如图7所示,无人机定位切换装置包括存储器701和处理器702。其中:

[0109] 存储器701用于存储指令,处理器702耦合到存储器701,处理器702被配置为基于

存储器存储的指令执行实现如图1-图3中任一实施例涉及的方法。

[0110] 如图7所示,图书轮廓提取装置还包括通信接口703,用于与其它设备进行信息交互。同时,该装置还包括总线704,处理器702、通信接口703、以及存储器701通过总线704完成相互间的通信。

[0111] 存储器701可以包含高速RAM存储器,也可还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。存储器701也可以是存储器阵列。存储器701还可能被分块,并且块可按一定的规则组合成虚拟卷。

[0112] 此外,处理器702可以是一个中央处理器CPU,或者可以是专用集成电路ASIC(Application Specific Integrated Circuit),或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

[0113] 图8为本发明无人机一个实施例的示意图。如图8所示,无人机801中包括无人机定位切换装置802,其中无人机定位切换装置802为图4-图7中任一实施例涉及的无人机定位切换装置。

[0114] 本发明还包括一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机指令,该指令被处理器执行时实现前述任意一个实施例中的无人机定位切换方法。

[0115] 通过实施本发明,通过在预定范围内将GPS定位和辅助定位进行数据融合,从而有助于在定位方式切换前后无人机所使用的定位数据平滑过度,从而在保证定位精度的同时避免定位数据发生较大抖动,确保了无人机的飞行安全。

[0116] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用非瞬时性存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0117] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0118] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0119] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0120] 本发明的描述是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描

述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

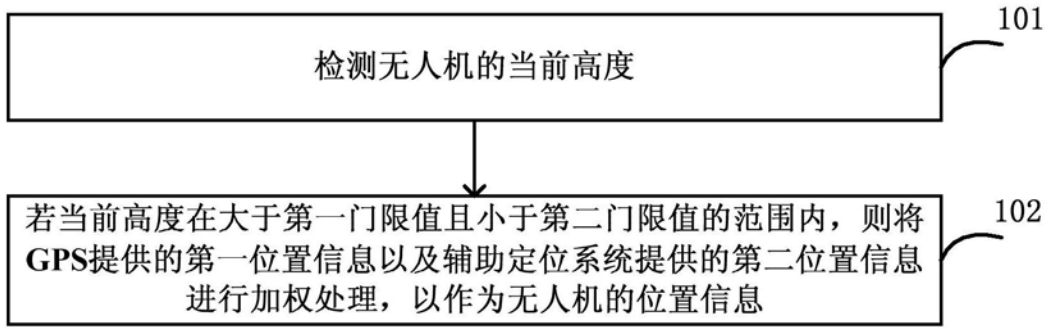


图1

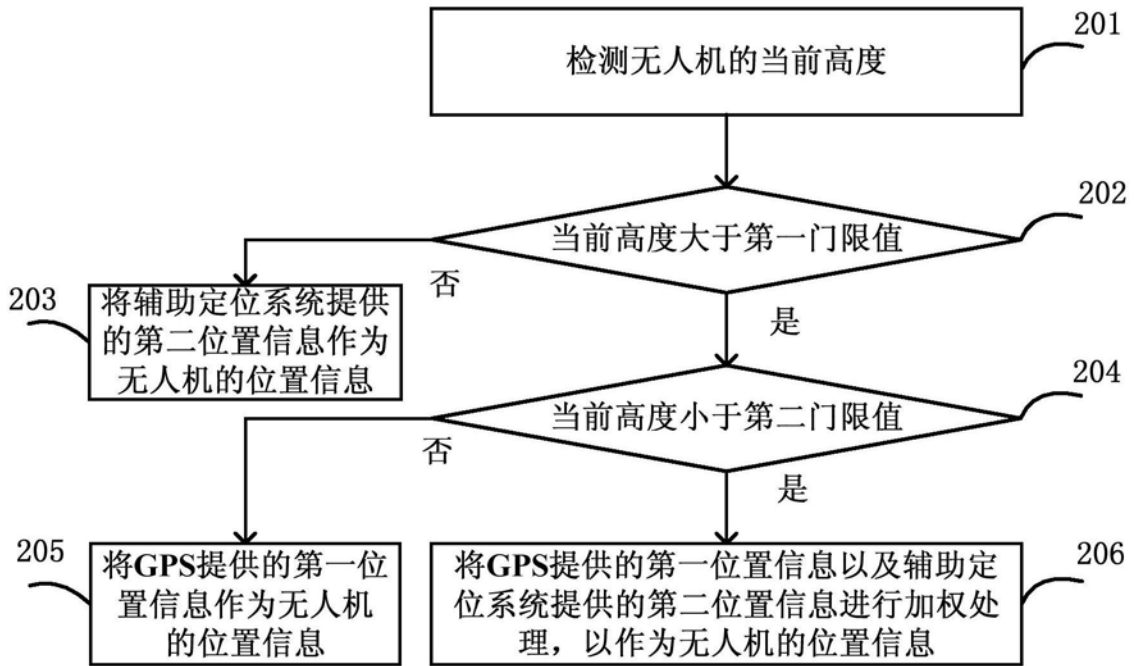


图2

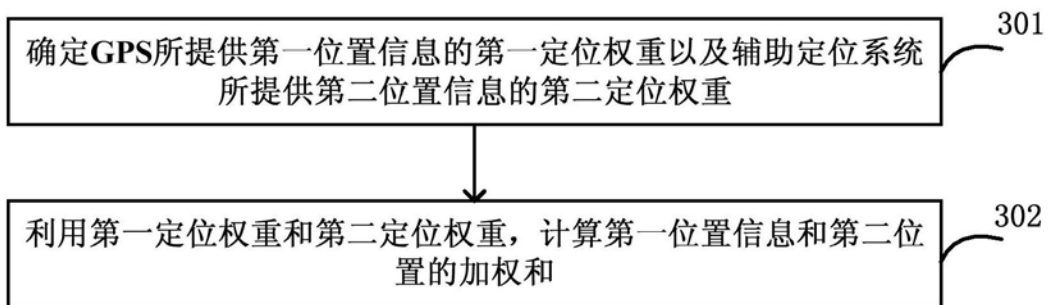


图3

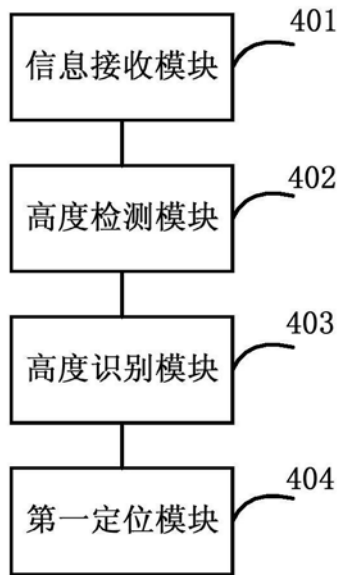


图4

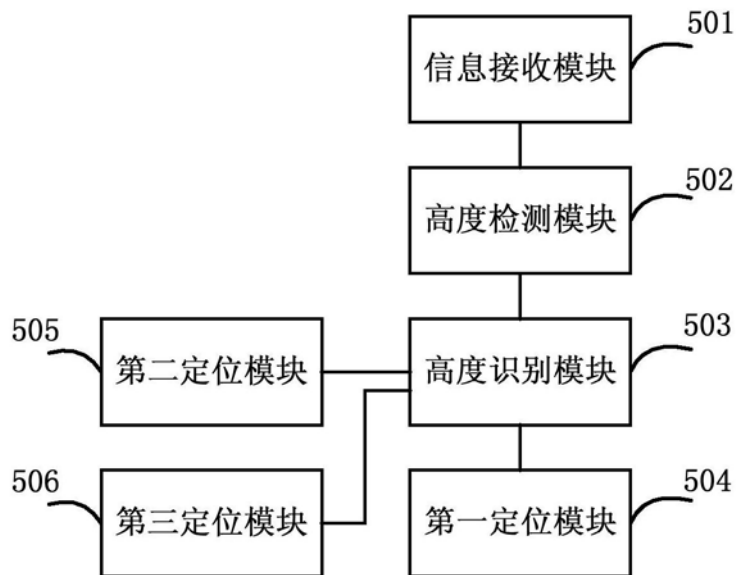


图5

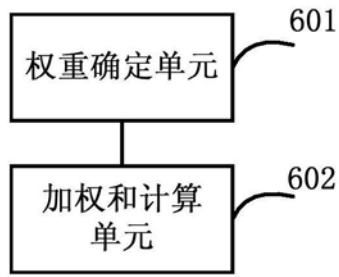


图6

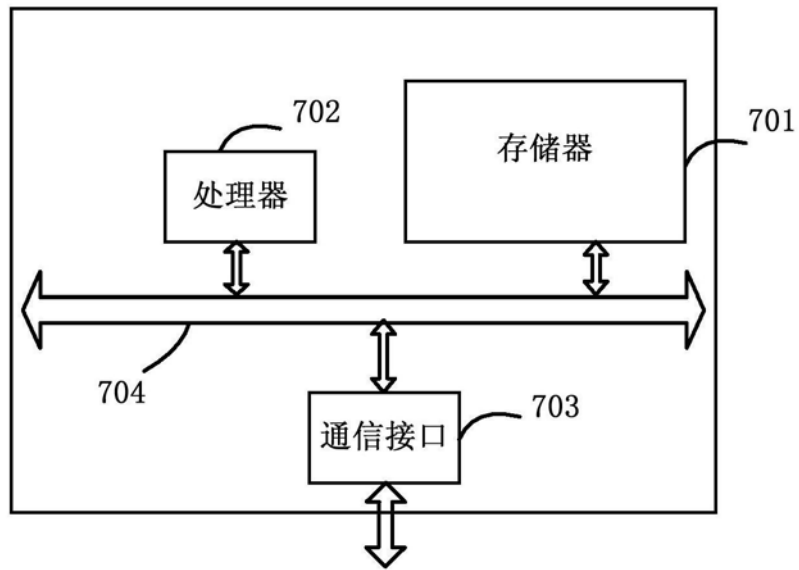


图7

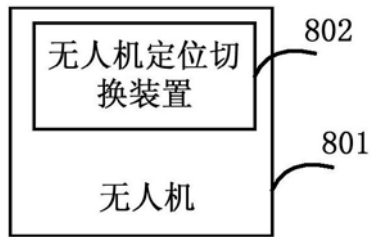


图8