



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103673937 B

(45)授权公告日 2017.06.20

(21)申请号 201310553290.8

G08C 17/02(2006.01)

(22)申请日 2013.11.11

审查员 乐兵兵

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103673937 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(73)专利权人 安徽赛为信息技术有限责任公司

地址 241002 安徽省芜湖市弋江区高新技术
产业开发区软件园西山路30号

(72)发明人 吴晓伟 张炜

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限
公司 32224

代理人 董建林 汪庆朋

(51)Int.Cl.

G01B 15/00(2006.01)

G01S 19/42(2010.01)

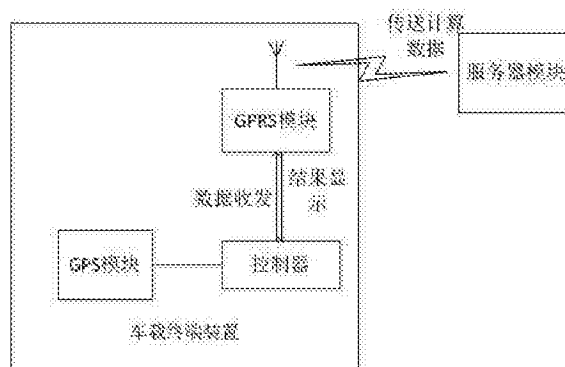
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种双重算法模式农机田作业面积的计算
系统及其方法

(57)摘要

本发明涉及一种双重算法模式农机田间作业面积的计算系统及其方法,其包括车载终端装置和服务器模块;所述车载终端装置内设置有:用于定位农机在作业行驶过程中所处位置的GPS模块,将位置数据和每个位置点对应时间一同通过无线网络发送到服务器模块并接收服务器计算结果的GPRS模块,用于控制GPS和GPRS模块、控制显示结果、控制历史数据存储与调用的控制器;GPS模块、GPRS模块以及显示器均与控制器相连接,GPRS模块通过GPRS无线网络与服务器相通讯;服务器模块负责计算相关结果。本发明同时使用有限元法和轨迹法两种算法的方式,计算出农田作业区域的实际土地面积和农机在作业区内自身所行驶的面积,并根据所计量的面积给出所需支付的作业费用,同时将行驶轨迹的结果以图片的形式保存,方便农机驾驶员及农户了解详细行驶情况。



1. 一种利用计算系统计算农机田间作业面积的计算方法,其特征在于,其计算系统包括车载终端装置,以及计算出农田的实际被耕作区面积和农机的行驶区域面积的数据,并将计算出的数据再通过无线网络发回到车载终端装置的服务器模块;

所述车载终端装置内设置有:

用于定位农机在作业行驶过程中所处位置的GPS模块;

将所处位置数据和每个位置点对应时间一同通过无线网络发送到服务器模块,并从服务器模块获得计算结果的GPRS模块;

用于控制GPS和GPRS模块、控制显示结果、控制历史数据存储与调用的控制器;

用于显示结果数据的显示器;

所述GPS模块、GPRS模块以及显示器均与控制器相连接,所述GPRS模块通过GPRS无线网络与服务器相通讯;

所述车载终端装置内还设置有用于存储农机位置的数据的存储器;所述GPS模块上连接有GPS天线,所述GPRS模块上连接有GPRS天线;所述GPS模块输出经纬坐标的频率为1Hz,通过GPS模块每隔1秒钟就可以获取并更新一次农业机械的位置;

其方法步骤如下:

(1) 控制器通过GPS模块从GPS卫星信号每隔一定时间获取的农机在作业行驶过程中所处位置的经度和纬度的数据,并将获得的经纬度数据,以及每组数据对应的时间信息,按照顺序存储在存储器中保存;

(2) 农机作业完成后,控制器再通过GPRS模块,将位置数据和每个位置点对应的时间一同发送到服务器模块,服务器模块根据农机在相邻时间顺序上两个GPS点的经、纬度值,通过有限元法和轨迹法分别计算出农机在这两个测算位置点间的作业面积;

(3) 服务器模块分别将两个计算结果输出,并对计算结果数据进行打包;

(4) 将打包后的数据一方面存储在服务器的存储区域内,另一方面将其通过无线网络传输给车载终端装置内,并通过车载终端装置的显示模块显示其计算结果数据;

所述步骤(2)中,所述轨迹法的计算方法为:首先,获取经、纬度数据后,将所有数据按照时间进行排序,然后逐个计算时间上前后相邻两个点之间的距离,再乘以设定的车宽度,获得这两个点之间的行驶区域面积,不断重复,直至计算完所有坐标点,最后将所有点之间的行驶区域面积累加,获得最终车辆行驶所覆盖的面积;

所述步骤(2)中,所述限元法的计算方法为:获取经、纬度数据后,首先,将所有数据坐标点全部转换为一个有限大小的正方形,然后将用所有坐标点对应的正方形来重现出车辆行驶过的所有区域,这其中所覆盖的区域会有重叠,然后再直接将总的区域分割成一定数量的互不重叠的小面积单元,最后累计这些面积单元,获得车辆行驶区域的真实总面积;

上述步骤(1)中,所述GPS模块从GPS卫星信号获取的农机在作业行驶过程中所处位置的经度和纬度的数据的时间间隔为为一定值,即所述一定时间为一个确定量,该确定量在每次开始计亩操作前修改并设定。

一种双重算法模式农机田作业面积的计算系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种计量农业机械作业面积的计算系统,特别涉及一种双重算法模式农机田间作业面积计算系统。

背景技术

[0002] 随着精准农业的快速发展,对农业机械信息化、智能化的要求日益强烈,收获面积、耕地面积的计量问题成了农机驾驶员和广大农民朋友密切关心的问题,而且农业机械作业面积的统计对农作物生产来讲也是一个非常重要的参数。它在掌握作业地块的农作物产量统计、农忙季节减少农机驾驶员和农户之间的矛盾、节约农机驾驶员的宝贵时间等方面显得十分重要。对农业机械作业面积的实时而精确的统计也成为农机主和农户的迫切需求而对于土地面积的测量,人们习惯通过目测或丈量来估计已作业的亩数,这种方式误差很大、效率低,影响了正常的农忙作业。

[0003] 为了解决上述问题,近几年市场上也出现比较多的农田作业面积统计方法。但现有的计亩装置只能感知农业机械的行进情况,而不能感知农业机械的实际工作状态,因此需要农机驾驶员来确定农机是否在进行有效的工作,如在倒车、转向等状态下,农机驾驶员必须进行手动置停止或开启,才能使计亩装置准确计数。由于农机驾驶员在工作时一般是一个人单独实施,因此对计亩装置进行不停的停止和开启操作,增加了农机驾驶员的劳动量,如果忙乱中忘记操作,就会使计亩装置产生较大的计量误差,容易引起农业客户与农机作业者之间的矛盾,同时也不利于提高农业机械作业效率。

[0004] 另一方面,农田所有者希望知道的是田地实际的被耕作面积,并以此计算相关费用;而农机驾驶员则希望知道自己实际行驶经过覆盖的面积,知道在耕作田地的过程中,自己作业区域有多少出现了重复耕作,从而以此为参考,进一步提高业务水平,减少重复耕作面积,降低作业成本。而这两个面积分别对应不同的用户类型,供双方相互参考协商。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明目的是提供一种便捷有效,计量精准,功能实用的双重算法模式农机田间作业面积计算系统及其方法,可用于多种农业机械的有效工作面积计算。

[0006] 为了实现上述目的,本发明是通过如下的技术方案来实现:

[0007] 一种双重算法模式农机田间作业面积的计算系统,其特征在于:其包括车载终端装置,以及计算出农田的实际被耕作区面积和农机的行驶区域面积的数据,并将计算出的数据再通过无线网络发回到车载终端装置的服务器模块;

[0008] 所述车载终端装置内设置有:

[0009] 用于定位农机在作业行驶过程中所处位置的GPS模块;

[0010] 将所处位置数据和每个位置点对应时间一同通过无线网络发送到服务器模块,并从服务器模块获得计算结果的GPRS模块;

[0011] 用于控制GPS和GPRS模块、控制显示结果、控制历史数据存储与调用的控制器；

[0012] 用于显示结果数据的显示器；

[0013] 所述GPS模块、GPRS模块以及显示器均与控制器相连接，所述GPRS模块通过GPRS无线网络与服务器相通讯。

[0014] 根据上述的一种双重算法模式农机田间作业面积的计算系统，其中，所述车载终端装置内还设置有用于存储农机位置的数据的存储器。

[0015] 根据上述的一种双重算法模式农机田间作业面积的计算系统，其中，所述GPS模块上连接有GPS天线，所述GPRS模块上连接有GPRS天线。

[0016] 根据上述的一种双重算法模式农机田间作业面积的计算系统，其中，所述GPS模块输出经纬坐标的频率为固定值，通过GPS模块每隔一个固定时间就可更新农业机械的位置。

[0017] 一种利用上述计算系统的双重算法模式农机田间作业面积的计算方法，其特征在于，其方法步骤如下：(1) 控制器通过GPS模块从GPS卫星信号每隔一定时间获取的农机在作业行驶过程中所处位置的经度和纬度的数据，并将获得的经纬度数据，以及每组数据对应的时间信息，按照顺序存储在存储器中保存；

[0018] (2) 农机作业完成后，控制器再通过GPRS模块，将位置数据和每个位置点对应的时间一同发送到服务器模块，服务器模块根据农机的在相邻时间顺序上两个GPS点的经、纬度值，通过有限元法和轨迹法分别计算出农机在这两个测算位置点间的作业面积；

[0019] (3)，服务器模块分别将两个计算结果输出，并对计算结果数据进行打包。

[0020] (4) 将打包后的数据一方面存储在服务器的存储区域内，另一方面将其通过无线网络传输给车载终端装置内，并通过车载终端装置的显示模块显示其计算结果数据。

[0021] 所述步骤(2)中，所述轨迹法的计算方法为：首先，获取经、纬度数据后，将所有数据按照时间进行排序，然后逐个计算时间上前后相邻两个点之间的距离，再乘以设定的车宽度，获得这两个点之间的行驶区域面积，不断重复，直至计算完所有坐标点，最后将所有点之间的行驶区域面积累加，获得最终车辆行驶所覆盖的面积。

[0022] 所述步骤(2)中，所述限元法的计算方法为：获取经、纬度数据后，首先，将所有数据坐标点全部转换为一个有限大小的正方形，然后将用所有坐标点对应的正方形来重现出车辆行驶过的所有区域，这其中所覆盖的区域会有重叠，然后再直接将总的区域分割成一定数量的互不重叠的小面积单元，最后累计这些面积单元，获得车辆行驶区域的真实总面积。

[0023] 上述步骤(1)中，所述GPS模块从GPS卫星信号获取的农机在作业行驶过程中所处位置的经度和纬度的数据的时间间隔为一定值，即所述一定时间为一个确定量，该参数可以在每次开始计亩操作前修改并设定。

[0024] 与现有技术相比，采用上述技术方案的本发明带来以下有益效果：

[0025] 1) 本发明使用一个数据两种算法，有限元法和轨迹法，更为便捷、精确、有效地计算出农田实际被耕作的面积和农业机械行驶的里程面积，以便于农机驾驶员和农户参考，了解情况，保证了测算数据的针对不同人群的可用性。

[0026] 2) 本发明集成在车载终端装置内，这样既能满足实际的要求，又简化了结构，降低了制造成本。

[0027] 3) 本发明可以在农机作业后自动计算出作业田地的面积及农机行驶里程面积，并

根据所作业的面积结果计算出作业费用。同时将行驶轨迹的结果以图片的形式保存,这样能便于用户操作和了解详细行驶情况,为农田作业提供专业的数据信息参考。

[0028] 4) 本发明采用将车载终端获取的原始数据发送到服务器上,由服务器进行分析计算,再将结果发送回车载终端的方式,降低了车载终端的硬件配置需求,减少了车载终端处理复杂计算过程的负担,充分利用服务器的高性能,和无线通讯的便利性,提高计亩计算的精确性和实时性。

[0029] 5) 本计算系统所保存的数据具有长期保存功能,可以在车载终端上和服务器上同时保存计算结果。关机后不丢失,车载终端损坏或丢失后,还可以通过服务器上的保存结果进行恢复,为用户提供了方便。

[0030] 6) 本发明测量精确可靠、实用简便、经久耐用,属于面积计量领域,可用于多种农业机械的有效工作面积计算,特别适合于收割机,播种机,旋耕机等农机。

附图说明

[0031] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明的不当限定,附图中:

[0032] 图1为本发明双重算法模式农机田间作业面积计算系统的结构模块图;

[0033] 图2为本发明的直线作业模式图;

[0034] 图3为本发明的绕行障碍物路线行驶模式图。

具体实施方式

[0035] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0036] 参见图1,本实施例的一种双重算法模式作业面积计算系统包括车载终端装置和通过无线网络相互通讯的服务器模块,在车载终端模块内设置有控制器、存储器、GPS模块和GPRS模块,该存储器、GPS模块和GPRS模块均匀与控制器连接。

[0037] 本实施例中,控制器的作用如下:

[0038] (1) 发送控制指令,控制GPS模块每隔一段时间(例如1秒)接受一次GPS卫星发送的定位信号,并将该信号转换成具体的经纬度。

[0039] (2) 将获得的经纬度数据,以及每组数据对应的时间信息,按照顺序存储在存储器中。

[0040] (3) 在用户确认结束计亩过程后,控制器将累计存储下来的一系列经纬度数据和对应时间数据打包,然后控制GPRS模块,将该数据包通过无线网络,发送到服务器端,由服务器进行接收。

[0041] (4) 服务器模块完成了数据的处理和结果的计算后,将结果通过无线网络发送回车载终端。这时,控制器会命令GPRS模块负责接收计算结果,并将接收到的结果放置在存储器中。

[0042] (5) 控制器将计算结果以特定的格式进行表述,并将表述的内容显示在显示器窗口中。至此,一次作业控制流程结束。

[0043] 本实施例中,GPS模块连接有GPS天线,用于实时定位农业机械在作业过程中收割

机所处位置的经、纬度;控制器通过GPS模块从GPS卫星信号获取的农机在作业行驶过程中所处位置的经度和纬度的数据,并将获得的经纬度数据,以及每组数据对应的时间信息,按照顺序存储在存储器中保存,该控制器还连接有用于显示结果数据的显示器。作业完成后,控制器再控制车载终端装置通过GPRS模块,将位置数据和每个位置点对应的时间一同发送到服务器模块,服务器模块调用算法程序即限元法和轨迹法的计算程序,根据农机的在相邻时间顺序上两个GPS点的经、纬度值,计算出农机前进的距离,将此测算出的前进距离与农机作业覆盖的宽度相乘即可得农机在这两个测算位置点间的作业面积。

[0044] 本实施例中,通用GPS 模块获取经纬度坐标的频率控制为固定值,所以,利用GPS 模块每隔固定时间就可刷新农业机械的位置,随着农业机械的前进,将每秒钟测算出的作业面积累加,就可得到农机作业时所行驶经过土地总面积,计算出的数据再通过GPRS无线网络发回到车载终端装置,控制器再控制结果通过显示器显示在数据窗口中。

[0045] 同时,考虑到农机行驶时会重复驶过一些区域,带来重复累计的误差,本发明针对农业机械作业时的路线特征,在统计面积时采用有限元法计算,获得耕作田地的实际被耕作面积。

[0046] 本发明是算法程序采用有限元法和轨迹法两种方法计算出计算农田作业面积和农机行驶面积,并根据所计量的面积给出所需支付的作业费用,方便农机驾驶员及农户了解情况,简单实用。其具体算法流程如下:

[0047] (1)首先将原始数据(包括了GPS坐标、坐标获取时间)分别提供给轨迹法计算程序、有限元法计算程序。

[0048] (2)轨迹法计算程序获取数据后,将所有数据按照时间进行排序,然后逐个计算时间上前后相邻两个点之间的距离,再乘以设定的车宽度,获得这两个点之间的行驶区域面积,然后不断重复,直至计算完所有坐标点,并最后将所有点之间的行驶区域面积累加,并处理掉错误数据,获得最终车辆行驶所覆盖的面积。

[0049] (3)有限元法计算程序获取数据后,首先将所有数据坐标点全部转换为一个有限大小的正方形,然后将用所有坐标点对应的正方形来重现出车辆行驶过的所有区域,这其中所覆盖的区域会有重叠,然后再直接将总的每个区域分割成一定数量的互不重叠的小面积单元,最后累计这些面积单元,获得区域的真实总面积。

[0050] (4)两个计算程序分别将结果输出,并对数据进行打包。

[0051] (5)将打包后的数据一方面存储在服务器的存储区域内,一方面将其发送到无线网络,传输给车载终端。

[0052] 本发明中,轨迹法获得面积,实际上会因为农机重复行驶了某些区域,而产生累计误差,因而只适用于给出农机的行驶覆盖区域面积。另一方面,有限元法由于是先获得工作区域的实际范围,再作不重叠的分割,最后累计获得总面积,就和农机实际行驶路线没有太多的关联,也就避免了计算重复行驶区域带来的问题,所得到的结果更接近土地实际真实面积。因而,当车辆行驶时出现的重复行驶覆盖区域,在轨迹法中会被重复计算,而有限元法则可以有效避免重复计算的问题。

[0053] 轨迹法计算农业机械行驶的面积原理是,控制器通过GPS模块实时解算农业机械在作业过程中农业机械所处位置的经度和纬度,服务器调用算法程序根据GPS 模块解算出的农业机械相邻两位置的经、纬度值计算出农业机械前进距离,将此测算出的前进距离与

农业机械行驶宽度相乘即可得农业机械在这两个测算位置间的面积,此面积为农机行驶的里程面积,可供农机驾驶员参考。

[0054] 此外,如图2和图3,其是在两种地形下进行作业的示意图,图中为农业机械车辆1行驶在农作物地块和绕过非种植农作物的障碍物地块 2进行作业。作业时,农业机械车辆每前进一个位置,控制器就控制GPS模块获取一个位置的坐标,遇到障碍物时,车辆在驾驶员的控制下绕开障碍物,自然,其获取的GPS模块发来的坐标数据,也显示为绕开障碍物的坐标,即轨迹点的获取是通过GPS模块获取经纬度,在这个获取坐标的过程中,驾驶员绕过障碍物所走的轨迹由直线变成绕行的曲线。因此,本发明会根据实际地块的地形进行计算,从而使服务器的算法程序不会将非种植农作物的障碍物地块 2计入耕作面积,确保计算的准确性。

[0055] 基于上述,本发明使用一个数据两种算法,有限元法和轨迹法,更为便捷、精确、有效地计算出农田实际被耕作的面积和农业机械行驶的里程面积,以便于农机驾驶员和农户参考,了解情况,保证了测算数据的针对不同人群的可用性,可以在农机作业后自动计算出作业田地的面积及农机行驶里程面积,并根据所作业的面积结果计算出作业费用。同时将行驶轨迹的结果以图片的形式保存,这样能便于用户操作和了解详细行驶情况。

[0056] 以上方案用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和 变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

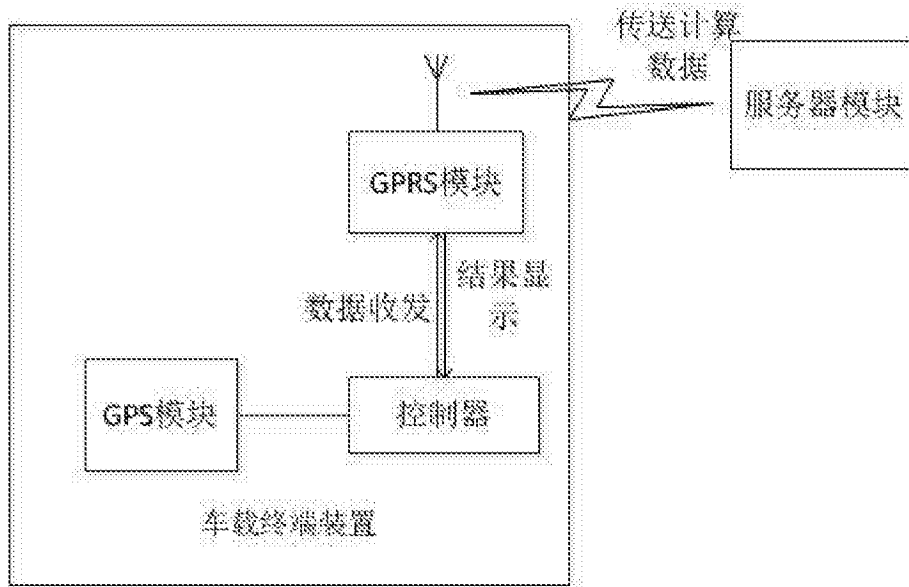


图1

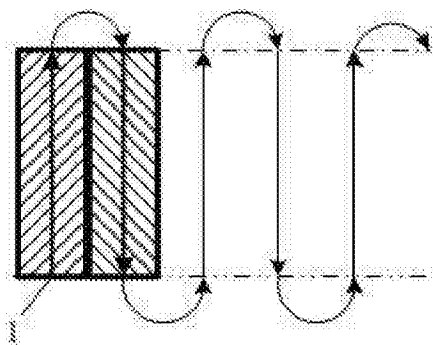


图2

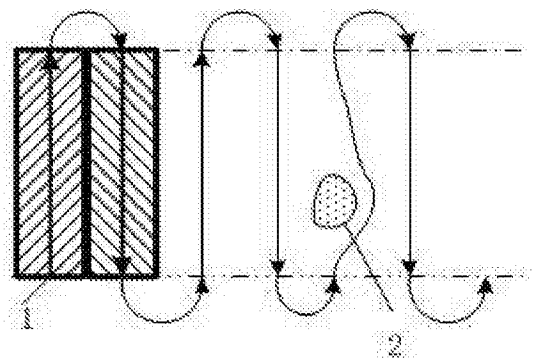


图3