

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103293556 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201310172947. 6

(22) 申请日 2013. 05. 13

(71) 申请人 胡建斌

地址 101101 北京市通州区运河西大街 30
号院新华联家园 22 号楼 552 室

(72) 发明人 胡建斌

(51) Int. Cl.

G01V 3/40 (2006. 01)

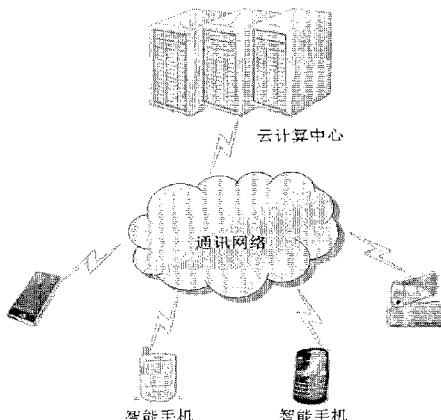
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种地磁异动监测系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种地磁异动监测系统及方法，属于地磁信号监控领域。将智能手机采集到的地磁数据以及地理位置等信息，通过通讯网络传送至云计算中心进行存储，将地磁信号放大、滤波，并通过对非线性以及非平稳信号的地磁信号进行专业的处理，形成区域地磁分布图。应用本发明可以形成一张巨大无比而又廉价的地磁信号监测网，以分布式的方式采集地磁数据，实现对地磁异动进行监测，为其他需要根据地磁异动的科学的研究提供辅助依据。



1. 一种地磁异动监测系统及方法,其特征在于,包含如下步骤:

a 智能手机

智能手机自带地磁传感器、陀螺仪、加速度计等元器件。为了获取地磁信号数据以及地理位置等信息,并将所采集的数据传送至云计算中心,智能手机需要安装一个专门用于该项工作的软件,以作为本发明中信息采集的终端装置。

b 数据采集与传送

利用智能手机采集所在点的地磁信号数据以及地理位置等信息。此为一个持续过程,为了保证数据的连续性和有效性,智能手机应该间隔合理的时间采样,并通过通讯网络将所采集的数据传送至云计算中心。

c 数据过滤与分析

为获得平稳的地磁场值,必须对数据信号中含有的各种噪声进行处理。针对地磁测量信号中含有的噪声特点,提出将形态滤波与 Hilbert-Hung 变换等结合起来,先用形态滤波对数据进行处理,消除瞬时强脉冲的影响,再将信号进行经验模态分解,作出其二维时频谱图,分析信号中含有的噪声的特点,并根据分解的结果确定阈值,对各分量进行低通滤波,然后再重构。

信号过滤与分析阶段是要将所接收到的地磁信号放大、滤波,并通过对非线性以及非平稳信号的地磁信号进行专业的处理,通过对复杂信号进行模态分解 (Empirical Mode Decomposition, 简称 EMD)、希尔伯特-黄变换 (Hilbert-Huang Transform, 简称 HHT)、信号复杂度评估 (Multi-Scaled Entropy, 简称 MSE)、高解析的强化小波转换 (Enhance Morlet Transform, 简称 EMT)、趋势讯号移除 (Trend Signal Remove1, 简称 TSR) 等特殊算法进行时频分析,有效过滤杂波并进行数值计算以得到等效的时域讯号,最终生成区域地磁分布图、地磁指数图等。

d 异常状态判断

在正常情况下,经过一段时间的地磁数据以及地理位置等信息采样及处理,可以形成某一地域的稳态地磁分布图。

如观测到某个区域(非单点)地磁场在时段内发生大幅度的异常变化,则可以判断地磁场出现了异常变化,从而为其他需要根据地磁异动的科学的研究提供辅助依据。

2. 根据权利要求 1 所述一种地磁异动监测系统及方法,其特征在于,所述智能手机安装有可以采集地磁信号数据以及地理位置等信息的专用软件。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述一种地磁异动监测系统及方法,其特征在于,所述智能手机采集的地磁信号数据以及地理位置等信息,可以通过通讯网络传送至云计算中心。

4. 根据权利要求 1 所述一种地磁异动监测系统及方法,其特征在于,所述智能手机和云计算中心带有存储单元,用于存储地磁数据以及地理位置等信息。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述一种地磁异动监测系统及方法,其特征在于,所述云计算中心可以对地磁数据以及地理位置等信息进行过滤、分析等处理,最终生成区域地磁分布图、地磁指数图等。

6. 根据权利要求 2 所述一种地磁异动监测系统及方法,其特征在于,所述区域地磁分布图如果发生大幅度异动,可以判断地磁场出现了非正常变化。

7. 根据权利要求 2 所述一种地磁异动监测系统及方法,其特征在于,所述判断地磁场

出现的异常变化,可以为其他需要根据地磁异动的科学的研究提供辅助依据。

一种地磁异动监测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用智能手机和云计算进行地磁异动监测的系统及方法。该系统包括智能手机、数据采集软件、计算机、网络、云计算服务器、数据存储系统或其他与云计算相关的设备。

背景技术

[0002] 当前,智能手机基本普及,地磁传感器、陀螺仪、加速度计等已逐渐成为智能手机的标准配置。

[0003] 云计算 (Cloud Computing), 是一种基于互联网的计算方式,通过这种方式,共享的软硬件资源和信息可以按需提供给计算机和其他设备。

[0004] 云计算是继 1980 年代大型计算机到客户端 - 服务器的大转变之后的又一种巨变。用户不需要了解“云”中基础设施的细节,不必具有相应的专业知识,也无需直接进行控制。

[0005] 一般来说,基本地球磁场在正常情况下是相对稳定的,它的变化曲线图比较有规律并有一定的周期,不会产生突然的大起大落现象。但如果有地震发生或即将发生、太阳风暴等因素的影响,地球磁场就会产生异常变动。

[0006] 通常,我们会采用专业地磁仪通过选取监测点的方式来监测地球磁场的变化。这种方式得到的数据很精确,但是很昂贵且采样点有限。

[0007] 本发明旨在得到一种廉价有效的地磁场异动的监测方法,并不需要非常精确的地磁数据。

[0008] 本发明着重在于利用几乎遍布每一个角落的智能手机,形成一张巨大无比而又廉价的地磁信号监测网,以分布式的方式采集地磁数据以及地理位置等信息,并通过通讯网络将所采集到的地磁数据以及地理位置等信息传送至云计算中心,通过大量的科学计算,滤除信号数据噪音,形成区域地磁分布图。随着时间的推移,从而识别分析出地磁场的异动情况。

[0009] 单个信息采集点可能会因为附近存在磁铁、电梯等设备设施而造成磁信号被干扰。理论上,地磁数据采集点越多,经过处理后数据的相对准确率和一致性越高。而功能越来越强大的智能手机的普及和云计算技术的发展正为此提供了可能性。通过分散的巨量的智能手机进行地磁数据采样,从统计概率的角度来说,偶然的磁信号干扰将不再会对整体地磁分布情况造成任何影响,也不会对地磁异动的识别和分析带来干扰。

发明内容

[0010] 本发明的目的是针对专业地磁监测的局限性,采用智能手机和云计算,形成一张巨大无比而又廉价的地磁信号监测网,以分布式的方式采集地磁数据以及地理位置等信息,并通过通讯网络、云计算服务器对所采集的地磁数据进行传输、存储、滤波、分析和判断,实现对地磁异动进行监测,为其他需要根据地磁异动的科学的研究提供辅助依据。

[0011] 为了实现上述目的,本发明需要通过智能手机采集地磁信号数据以及地理位置等

信息以获取智能手机所在点的地磁信号数据以及地理位置等信息，并通过通讯网络传送至云计算中心进行存储、滤波、识别、和分析判断。

[0012] 本发明所述方法的具体步骤如下：

[0013] a 智能手机

[0014] 智能手机自带地磁传感器、陀螺仪、加速度计等元器件。为了获取地磁信号数据以及地理位置等信息，并将所采集的数据传送至云计算中心，智能手机需要安装一个专门用于该项工作的软件，连同手机一起作为本发明中数据采集的终端装置。

[0015] b 数据采集与传送

[0016] 利用智能手机采集所在点的地磁信号数据以及地理位置等信息。此为一个持续过程，为了保证数据的连续性和有效性，智能手机应该间隔合理的时间采样，并通过通讯网络将所采集的数据传送至云计算中心。

[0017] c 数据过滤与分析

[0018] 为获得平稳的地磁场值，必须对数据信号中含有的各种噪声进行处理。针对地磁测量信号中含有的噪声特点，提出将形态滤波与 Hilbert-Hung 变换等结合起来，先用形态滤波对数据进行处理，消除瞬时强脉冲的影响，再将信号进行经验模态分解，作出其二维时频谱图，分析信号中含有的噪声的特点，并根据分解的结果确定阈值，对各分量进行低通滤波，然后再重构。

[0019] 信号过滤与分析阶段是要将所接收到的地磁信号放大、滤波，并通过对非线性以及非平稳信号的地磁信号进行专业的处理，通过对复杂信号进行模态分解 (Empirical Mode Decomposition, 简称 EMD)、希尔伯特 - 黄变换 (Hilbert-Huang Transform, 简称 HHT)、信号复杂度评估 (Multi-Scaled Entropy, 简称 MSE)、高解析的强化小波转换 (Enhance Morlet Transform, 简称 EMT)、趋势讯号移除 (Trend Signal Remove1, 简称 TSR) 等特殊算法进行时频分析，有效过滤杂波并进行数值计算以得到等效的时域讯号，最终生成区域地磁分布图、地磁指数图等。

[0020] d 异常状态判断

[0021] 在正常情况下，经过一段时间的地磁数据以及地理位置等信息采样及处理，可以形成某一地域的稳态地磁分布图。

[0022] 如观测到某个区域（非单点）地磁场在时段内发生大幅度的异常变化，则可以判断地磁场出现了非正常变化，从而为其他需要根据地磁异动的科学的研究提供辅助依据。

[0023] 与现有的技术相比，本发明的优点在于：

[0024] A 智能手机功能越来越强大，地磁传感器、陀螺仪、加速度计等已逐渐成为智能手机的标准配置

[0025] B 持有智能手机的人越来越多，而每一台智能手机都可以作为本发明的数据采集终端

[0026] C 网络和通讯技术已经非常成熟，并且延伸到了几乎每一个角落

[0027] D 云计算技术正迅猛发展并走向成熟

[0028] E 地磁信号数据采集技术已经相对成熟

[0029] F 无需特别精确的地磁数据即可监测到地磁异动

附图说明

[0030] 图 1 是本发明的系统示意图。

[0031]

[0032]

具体实施方式

[0033] 下面将结合附图和实施例对本发明加以详细说明,同时也叙述了本发明技术方案解决的技术问题及有益效果,需要指出的是,所描述的实施例仅旨在便于对本发明的理解,而对其不起任何限定作用。

[0034] 实施例 1

[0035] 假设北京市有百分之一的人拥有智能手机,以目前北京常住人口 2000 万计算,即北京市有约 20 万人拥有智能手机。根据统计概率,该 20 万人应该基本均匀地分布在北京的城区及各郊区县。而实际上,北京市常住人口拥有智能手机的数量要远远大于 20 万。

[0036] 假定该 20 万人所拥有的智能手机均自动将手机采集到的地磁数据以及地理位置等信息通过通讯网络传送至云计算中心,则相当于我们在北京全市建立了一个由 20 万个点组成的地磁监测网,再加上北京周边省市的智能手机,其所组成的地磁监测网规模和廉价是架设专业地磁仪进行地磁监测所不能望其项背的。每一台智能手机就是地磁信号数据的采集终端,它们所传送回来的数据将为需要根据地磁异动进行的科学研究提供最丰厚的数据基础。

[0037] 经过处理的数据可以形成区域地磁分布图及异动图。

[0038] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉该技术的人在本发明所揭露的技术范围内,可理解想到的变换和替换,都应涵盖在本发明的包含范围之内,因此,本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

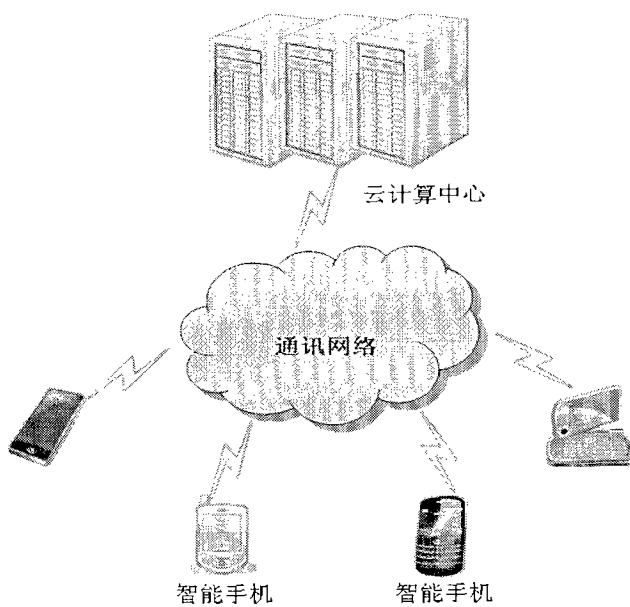


图 1