



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103237291 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201310172652. 9

(22) 申请日 2013. 05. 10

(71) 申请人 阿坝师范高等专科学校
地址 623002 四川省阿坝藏族羌族自治州汶川县水磨镇

(72) 发明人 周相兵 马洪江

(74) 专利代理机构 成都赛恩斯知识产权代理事务所(普通合伙) 51212
代理人 张帆

(51) Int. Cl.
H04W 4/02(2009. 01)
H04L 29/08(2006. 01)
G01S 5/00(2006. 01)

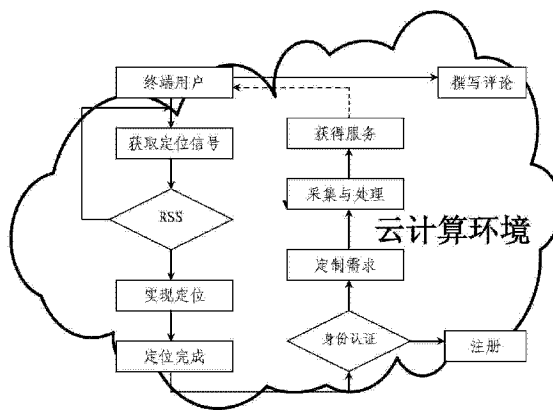
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

移动终端的整合定位方法和信息服务主动推荐方法

(57) 摘要

本发明提供一种移动终端的整合定位方法和信息服务主动推荐方法。整合定位方法包括:步骤1,获取卫星定位信号及WIFI定位信号;步骤2,比较卫星定位信号及WIFI定位信号的信号强度,选择信息强度大的一个作为移动终端定位信号;步骤3,将所述移动终端定位信号发送给云计算服务器;步骤4,移动终端通过定位信号接收来自所述云计算服务器主动推荐的位置服务信息。移动终端根据卫星定位信号及WIFI的AP点的信息强度进行判别和处理,并选择RSS大的作为定位信号,提高了定位的精度,并根据用户的定制需求获得云计算服务器从服务提供方获得的主动推荐信息,保障用户随时随地获得高可靠、高精度的推荐服务。



1. 一种移动终端的整合定位方法,其特征在于,包括:

步骤 1,获取卫星定位信号及 WIFI 定位信号等;

步骤 2,比较卫星定位信号及 WIFI 定位信号的信号强度,选择信号强度大的一个作为移动终端定位信号;

步骤 3,将所述移动终端定位信号发送给云计算服务器;

步骤 4,接收来自所述云计算服务器根据所述移动终端定位信号主动推荐的位置服务推荐信息。

2. 根据权利要求 1 所述的整合定位方法,其特征在于,所述 WIFI 定位信号通过下述方法获得:

步骤 A1,根据不同区域的 AP 状况建立指纹数据库;

步骤 A2,扫描 AP 信号,当 AP 信号的强度符合预定要求时,直接定位,否则执行步骤 A3;

步骤 A3,识别扫描得到的 AP 信号,并采用划分算法对所述 AP 信号进行划分;

步骤 A4,对划分后的所述 AP 信号中不足以用于定位的信号进行放大;

步骤 A5,对放大后的 AP 信号进行处理,以识别该 AP 信号的来源;如果该 AP 信号能满足定位需要,则将该 AP 信号通过预先设定的定位路由表与所述指纹数据库进行对比与匹配以完成定位,否则切换至其它划分中并执行步骤 A4。

3. 根据权利要求 2 所述的整合定位方法,其特征在于,获得所述 WIFI 定位信号的方法还包括:

步骤 A6,当所述移动终端处于不同区域的划分段时,根据不同划分进行自动切换,以便持续地跟踪到区域内所有的 WIFI 信号。

4. 根据权利要求 2 所述的整合定位方法,其特征在于,获得所述 WIFI 定位信号的方法还包括:

步骤 A7,建立满足 WIFI 定位效率与用户满意度的效用函数,以有效防止在区域内的信息强度的不确定性和稳定性。

5. 根据权利要求 2 所述的整合定位方法,其特征在于,在步骤 A5 中,所述匹配通过下述蚁群策略优化方法进行:

1) 用 $P_{i,j}^k$ 表示在时间 t 时蚂蚁 k 在 AP 划分上实现状态转移的概率,并用禁忌表 tabu_k 表示蚂蚁 k 当前所寻优的 AP 信号, $\text{allowed}_k = \{C - \text{tabu}_k\}$ 表示蚂蚁 k 下一次允许寻优的 AP 信号, C 表示区域内所有 AP 信号; $Y(t) : A \rightarrow D$, 其中 $Y(t)$ 表示映射函数, A 表示所述定位路由表中的信号, D 表示指纹数据库; $F(t) : E \rightarrow S$, 其中 $F(t)$ 是满足 WIFI 定位效率与用户满意度的效用函数; E 是定位效率(%), S 是用户满意度,则满足最优的匹配结果蚂蚁状态转换概率可按下式计算:

若 j 属于 allowed_k , 则 $P_{i,j}^k(t) = [Y_{ij}(t)]^\alpha \cdot [F_{ik}(t)]^\beta$, 否则 $P_{i,j}^k(t) = 0$;

其中, α 是信息量启发因子, β 是期望启发因子,取值为 $(0, 1)$; i, j 表示不同划分区域的状态转移的值,且均为大于零的正整数。

2) 利用下式对映射率函数 $Y(t)$ 进行调整:

$$Y_{i,j}(t) = (1 - \rho) \cdot Y_{i,j}(t) + \Delta Y_{i,j}(t)$$

$$\Delta Y_{i,j}(t) = \sum_{k=1}^m \Delta Y_{i,j}^k(t)$$

式中, $(1-\rho) \in (0, 1]$ 是映射率上的从一个划分到另一个划分的信号强度 R 的变化系数, $\rho \in [0, 1)$, 表示下述 R 的衰减系数; $\Delta Y_{i,j}(t)$ 表示本次循环中 (i, j) 在划分切换上的变化增量; m 表示蚂蚁数; 初始时, $\Delta Y_{i,j}(t) = 0$; $\Delta Y_{i,j}^k(t)$ 表示第 k 只蚂蚁在一次循环中在切换状态 (i, j) 上信号强度 R 的值, 则:

$$\Delta Y_{i,j}^k(t) = \begin{cases} R \\ 0 \end{cases}$$

式中, 0 表示除 R 外的情况。

3) 当达到预定的定位精度后, 停止优化匹配。

6. 根据权利要求 1 所述的整合定位方法, 其特征在于, 所述位置服务推荐信息是所述移动终端所在的区域及该区域周边的位置服务。

7. 一种面向位置服务的信息主动推荐方法, 其特征在于, 包括:

步骤 1, 云计算服务器获取来自移动终端的移动终端定位信号;

步骤 2, 云计算服务器根据来自所述移动终端的定制需求和所述移动终端定位信号, 从服务提供方获取推荐的位置服务推荐信息, 并将所述位置服务推荐信息发送给所述移动终端;

步骤 3, 云计算服务器接收来自所述移动终端对所述位置服务推荐信息的评价结论及评价原因;

步骤 4, 若所述评价结果为不满意且推荐的服务不能满足定制需求, 则云计算服务器进一步接收来自所述移动终端的新的定制需求, 并根据所述新的定制需求及所述移动终端定位信号再次从服务提供方获取推荐的位置服务推荐信息, 并将该位置服务推荐信息发送给所述移动终端。

8. 根据权利要求 7 所述信息服务主动推荐方法, 其特征在于, 在所述步骤 3 或 4 中, 云计算服务器还将所述不满意的评价结果及其评价原因发送给客服中心。

9. 根据权利要求 7 所述信息服务主动推荐方法, 其特征在于, 所述位置服务推荐信息是所述移动终端所在的区域及该区域周边的位置服务。

移动终端的整合定位方法和信息服务主动推荐方法

技术领域

[0001] 本发明涉及定位领域,特别涉及一种移动终端的整合定位方法和信息服务主动推荐方法。

背景技术

[0002] 位置服务已逐渐融入到了人们生活中,为人们便捷获取位置服务提供了方法,而通常终端的位置信息是通过定位技术来获取,并通过移动网络/无线网络向移动终端提供与位置相关的且满足终端用户需求的信息,从而为定制终端用户在随时、随地提供服务。如不同的旅客到达不同的景区后,就可以通过 GPS (Global Positioning System)、北斗,移动网或无线. 网络、蓝牙、RFID (Radio Frequency Identification Devices) 等定位技术为旅客提供该景区相关的信息服务。但就 GPS/ 北斗定位需要在相对空旷、高层建筑不密集等相似的空间内才能比较准确的定位,室内定位难以满足需求;但这时可以通过移动网络来实现定位,但就目前的 2G/3G (3rd Generation Telecommunication) 来说,网络速度难以满足定制用户大块数据传输变化的需求;这时,就考虑无线局域网,特别是 WIFI (Wireless Fidelity) 来实现定位,虽然 WIFI 在遇到障碍物有反射、折射、衍射等不足,它对室内定位有相当不错的效果,而且目前大多数终端智能机都具有 WIFI 功能;而蓝牙、RFID 等技术定位要求距离较近,定位信息易受干扰且传输的数据量有限等问题。而针对无线的定准算法主要指纹算法、圆周定位算法、CELLID 定位算法和 TOA (Time of Advent)/TDOA (Time Difference Of Arrival) 定位算法等。

[0003] 就位置服务本身而言,它是在移动环境下,利用 GIS (Geographic Information System) 技术、移动定位技术和网络通信等技术来提供空间信息服务的一种服务模式;就使得数据采集和处理是位置服务应用的重要环节和过程,也是为位置服务的服务质量提供重要的保障。其定位技术是基于位置服务的前提,是直接获终端用户的地理位置来为不同的用户提供信息服务的基础;目前其定位技术通常有 GPS/ 北斗定位、地面三角测量定位/移动网络定位和混合定位方法等。而不同的信息服务是由不同的提供商提供,而且所提供的信息服务往往是实时变化的;而用户的需求则是在随时、随地都要获取有效、准确服务为自己应用提供便捷,帮助、简化自己的业务安排。

[0004] 为了满足这种用户要求和定制需求,当前的计算模式、服务模式 and 定位模式等都存在一定的局限性和偏差性,难以为用户获得较为准确的位置信息,也难以为用户的定制要求提供有效、准确的信息,如旅客到达了不同景区,则这时就可以根据获得的旅客地理位置来为其提供不同景区的信息;并且在这种情况下,旅客可能处在空旷、非密集型、移动、“室内”等空间中,同时相关信息服务也分布在不同空间中的不同服务提供商处,而且这些提供商的数据也是在实时变化的。因此,目前的定位与位置服务方法难以满足用户的定制需求。

发明内容

[0005] 以下对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0006] 本发明提供一种定位精度高、可按用户定制提供信息服务的移动终端的整合定位方法和信息服务主动推荐方法。

[0007] 为此,本发明的第一方面,提供了一种移动终端的整合定位方法,其特征在于,包括:步骤1,获取卫星定位信号及WIFI定位信号;步骤2,比较卫星定位信号及WIFI定位信号的信号强度,选择信号强度大的一个作为移动终端定位信号;步骤3,将所述移动终端定位信号发送给云计算服务器;步骤4,移动终端通过定位信号接收来自所述云计算服务器主动推荐的位置服务信息。

[0008] 进一步地,所述WIFI定位信号通过下述方法获得:步骤A1,根据不同区域的AP状况建立指纹数据库;步骤A2,扫描AP信号,当AP信号的强度符合预定要求时,直接定位,否则执行步骤A3;步骤A3,识别扫描得到的AP信号,并采用划分算法对所述AP信号进行划分;步骤A4,对划分后的所述AP信号中不足以用于定位的信号进行放大;步骤A5,对放大后的AP信号进行处理,以识别该AP信号的来源;如果该AP信号能满足定位需要,则将该AP信号通过预先设定的定位路由表与所述指纹数据库进行对比与匹配以完成定位,并使用映射函数来实现与指纹数据库快速映射,否则切换至其它划分中并执行步骤A4。

[0009] 进一步地,获得所述WIFI定位信号的方法还包括:步骤A6,当所述移动终端处于不同区域的划分段时,根据不同划分进行自动切换,以便持续地跟踪到区域内所有的WIFI信号。

[0010] 进一步地,获得所述WIFI定位信号的方法还包括:步骤A7,建立满足WIFI定位效用与用户满意度的效用函数,以有效防止在区域内的信息强度的不确定性和稳定性。

[0011] 进一步地,在步骤A5中,所述匹配通过下述方法进行:

[0012] 1) 用 $P_{i,j}^k$ 表示在时间 t 时蚂蚁在 AP 划分上实现状态转移的概率,并用禁忌表 tabu_k 表示蚂蚁 k 当前所寻优的 AP 信号, $\text{allowed}_k = \{C - \text{tabu}_k\}$ 表示蚂蚁 k 下一次允许寻优的 AP 信号, C 表示区域内所有 AP 信号; $Y(t)$ 为匹配映射率函数、 $F(t)$ 为效用函数,则满足最优的匹配结果蚂蚁状态转换概率可按下式计算:

[0013] 若 j 属于 allowed_k , 则 $P_{i,j}^k(t) = [Y_{ij}(t)]^\alpha \cdot [F_{ik}(t)]^\beta$, 否则 $P_{i,j}^k(t) = 0$;

[0014] 其中, α 是信息量启发因子, β 是期望启发因子,取值为 $(0, 1)$;

[0015] 2) 利用下式对映射率函数 $Y(t)$ 进行调整:

[0016] $Y_{i,j}(t) = (1 - \rho) \cdot Y_{i,j}(t) + \Delta Y_{i,j}(t)$

[0017] $\Delta Y_{i,j}(t) = \sum_{k=1}^m \Delta Y_{i,j}^k(t)$

[0018] 式中, $(1 - \rho) \in (0, 1]$ 是映射率上的从一个划分到另一个划分的信号强度 R 的变化系数; $\Delta Y_{i,j}(t)$ 表示本次循环中 (i, j) 在划分切换上的变化增量;初始时, $\Delta Y_{i,j}(t) = 0$; $\Delta Y_{i,j}^k(t)$ 表示第 k 只蚂蚁在一次循环中在切换状态 (i, j) 上信号强度 R 的值, 则:

$$[0019] \quad \Delta Y_{i,j}^k(t) = \begin{cases} R \\ 0 \end{cases}$$

[0020] 式中,0 表示除 R 外的情况。

[0021] 3) 当达到预定的定位精度后,停止优化匹配。

[0022] 进一步地,所述位置服务推荐信息是所述移动终端所在的区域及该区域周边的位置服务。

[0023] 作为本发明的第二方面,提供了一种面向位置的信息服务主动推荐方法,其特征在于,包括:步骤 1,云计算服务器获取来自移动终端的移动终端定位信号;步骤 2,云计算服务器根据来自所述移动终端的定制需求和所述移动终端定位信号,从服务提供方获取推荐的位置服务推荐信息,并将所述位置服务推荐信息发送给所述移动终端;步骤 3,云计算服务器接收来自所述移动终端对所述位置服务推荐信息的评价结论及评价原因;步骤 4,若所述推荐的服务不满足定制需求,以及评价结果不满意,则云计算服务器进一步接收来自所述移动终端的新的定制需求,并根据所述新的定制需求及所述移动终端定位信号再次从服务提供方获取推荐的位置服务推荐信息,并将该位置服务推荐信息发送给所述移动终端。

[0024] 进一步地,在所述步骤 3、4 中,云计算服务器还将所述不满意的评价结果及其评价原因发送给客服中心。

[0025] 进一步地,所述位置服务推荐信息是所述移动终端所在的区域及该区域周边的位置服务。

[0026] 当用户打开移动终端后,移动终端根据卫星定位信号(例如 GPS 和 / 或北斗)及 WIFI 的 AP (Access Point) 点的信号强度(RSS:Received Signal Strength)进行判别,并选择 RSS 大的作为定位信号,以获得终端用户的位置信息来实现终端定位,提高了定位的精度,以便为终端用户提供有效的位置服务,并根据用户的定制需求获得去计算服务器从服务提供方获得的主动推荐信息。这样,用户能随时、随地的获得满足自己需求的信息服务。

附图说明

[0027] 图 1 是一个优选实施例中的云计算环境下的统一位置信息获取及处理过程示意图;

[0028] 图 2 是一个优选实施例中的 WIFI 定位引擎结构示意图;以及

[0029] 图 3 是一个优选实施例中的面向位置的信息服务主动推荐模块结构。

具体实施方式

[0030] 基于背景技术的分析,本发明提出一种在云计算环境下的定位方法来有效解决所存在的不足。而云计算是近来解决分布式可伸缩性、共享软硬件资源和信息服务等问题,它是一种基于 Internet 的分布计算模式,从而使得云计算能高效解决位置服务实时性、海量信息和数据处理的要求。

[0031] 以下各部分的描述请参考图 1 至图 3。

[0032] 作为本发明的一个方面,提供了一种移动终端的整合定位方法。该方法包括:

[0033] 步骤 1,获取卫星定位信号及 WIFI 定位信号;整合这两种定位信号是为了保障终端用户可以随时、随地的实现位置服务,即让终端能在室内外都可以获得位置服务,特别只为终端提供在随时随地及周边的位置服务,如旅客到达不同景区后,一般情况只为旅客提供该景区及周边的旅游信息服务。

[0034] 步骤 2,比较卫星定位信号及 WIFI 定位信号的信号强度,选择信号强度大的一个作为移动终端定位信号,以保证用户可以随时随地地实现较为精确的定位;

[0035] 步骤 3,将所述移动终端定位信号发送给云计算服务器;这样,当终端用户实现精确、快速的定位后,就可以实现各自终端的定制服务,并根据该地方及周边的云计算服务器向终端用户实现服务信息主动推荐,从而为不同定制需求的终端提供高效的位置服务。

[0036] 步骤 4,接收来自所述云计算服务器根据所述移动终端定位信号主动推荐的位置服务推荐信息。

[0037] 当用户打开移动终端后,移动终端根据卫星定位信号(例如 GPS 和 / 或北斗)及 WIFI 的 AP (Access Point) 点的信号强度(RSS:Received Signal Strength)进行判别,并选择 RSS 大的作为定位信号,以获得终端用户的位置信息来实现终端定位,提高了定位的精度,以便为终端用户提供有效的位置服务,并根据用户的定制需求获得去计算服务器从服务提供方获得的主动推荐信息。这样,用户能随时、随地的获得满足自己需求的信息服务。

[0038] 如旅客到达不同景区、地段、位置和环境,特别是景区后,都能通过本发明来实现自己的需求,来为不同的旅客提供满足位置需求的信息服务,使旅客在景区及周边获取满意的旅游消费。从而提高信息服务定位的精度和降低传送信息服务的延迟。这是因为当旅客到达不同景区后,通过定位技术的位置服务,为他们只提供景区及周边的旅游信息服务(如住宿信息、餐饮信息等),这样就有效降低了旅客获取旅游信息服务的复杂性,简化了信息服务获取的流程。

[0039] 现有技术中的指纹定位方法通过识别 AP 个数及信号强度,然后根据信号特征来与已建指纹建数据库中保存的信号特征进行映射、匹配后来实现定位。其指纹数据库是有效利用多径效应,并将其与位置信息结合在一起,并在 WIFI 环境变化小的区域由信道的多径结构在同一位置点的惟一性来作为指纹。但由于受到非视距传播、多径传播、环境变化,以及需要建立多个 AP 数据参考点和指纹数据库更新难度存在等问题影响,使得其定位精度和延迟难以到达一个理想的效果;但相比圆周定位算法和 CELLID 定位算法等其它算法来讲,指纹定位算法也具有精度高、延迟短、较小误差等优点。在具体应用指纹定位算法时通常分别采用训练与定位两个阶段,在训练阶段主要实现 AP 个数及信息强度的识别与判断,在定位主要采用诸如最 NN (Nearest Neighbor)、KNN (K-Nearest Neighbor)、KWNN (K-Weighted Nearest Neighbor) 和 NNA (Neural Network Algorithm) 等算法实现匹配,最终完成定位。而当 WIFI 信号传播时的衰减与信号强度的衰减与收发设备之间的距离并不存在有效的映射关系,从而使用传统的定位模式难以获得满意的定位精度。

[0040] 为此,本发明提出一种在云环境下的蚁群优化的 WIFI 定位机制来解决这些不足,为提高定位精度、方便终端用户快速使用创造条件。优选地,所述 WIFI 定位信号通过下述方法获得:

[0041] 步骤 A1, 根据不同区域的 AP 状况建立指纹数据库; 该数据可以 Hadoop+Hbase+Hive 进行构建, 以满足云计算的要求, 且容易快速更新指纹数据库中的信号集(通常包括坐标、名称、地址和 RSS 等)。

[0042] 为了解决 AP 信号不稳定性、衰减与收发设备间的映射关系不对称等问题, 本发明通过下述的步骤 A2-A7 的方式来解决这个问题, 也即提供一种满足 WIFI 指纹定位要求的定位引擎。

[0043] 步骤 A2, 扫描 AP 信号, 当 AP 信号的强度符合预定要求时, 直接定位(也就是说, 根据信号强弱实现定准, 即当信号稳定、强度强、衰减缓慢、接收设备间的距离适中时, 就直接实现定位), 否则执行步骤 A3;

[0044] 步骤 A3, 识别扫描得到的 AP 信号, 并采用划分算法对所述 AP 信号进行划分; 例如, 可通过如下文献的划分方法进行划分: 周相兵, 杨兴江, 马洪江. 基于划分算法的 SaaS 寻址中断软件生成策略. 计算机应用, 2012, 32(2): 561-565。显然, 也可以采用本领域的其它划分算法。

[0045] 优选地, 划分算法描述为: 设 $P = \{P_1, P_2, \dots, P_N\}$ 是有向图 $G = \langle V, E \rangle$ 的一个划分(其中, V 是顶点集, E 是边集), P_i 为 G 中部分节点的集合, 称为模块, 并记 $X(P_i)$ 为属于 P_i 的所有结点的集合, 并且最小划分用 $X \langle -1, -1, \dots, -1 \rangle$ 表示, 最大划分用 $X \langle -n, 0, \dots, 0 \rangle$ 表示(其中, n 表示正整数); $P(v_i)$ 为节点 v_i 所在的模块, 且该划分满足以下条件:

$$[0046] \quad 1) \quad \bigcap_{i=1}^N X(P_i) = \Phi;$$

$$[0047] \quad 2) \quad \bigcup_{i=1}^N X(P_i) = V;$$

$$[0048] \quad 3) \quad \forall P_i \in P \wedge P_i \neq \emptyset; \text{ (其中, } \emptyset \text{ 表示为空集)}$$

$$[0049] \quad 4) \quad \forall e_k = (v_i, v_j) \in E, X(v_i) \rightarrow X(v_j) \text{ (对于 } \forall e_k \in E, \text{ 则 } e_k = (v_i, v_j) \in E \text{ 表明节点 } v_i \text{ 与 } v_j \text{ 间属于边集 } E \text{), 其中 } e_k \text{ 表示边集 } E \text{ 的边项。}$$

[0050] 则对区域内的 AP 信号可以划分为三部分组成: $\langle \text{root}(i, x), \text{Jion_block}(i, j, x), \text{meet_hash}(x_1, x_2) \rangle$, 其中, $\text{root}(i, v)$ 表示将 G 划分成树的根, $\text{Jion_block}(i, j, v)$ 表示两个 P_i 模块连接, $\text{meet_hash}(v_1, v_2)$ 表示采用 Hash 表来平衡不同块连接的时间。

[0051] 步骤 A4, 对划分后的所述 AP 信号中不足以用于定位的信号进行放大, 以便分清这些 AP 信号来自何处, 这些信号是受什么原因才造成不能足以定位。通常设置一个常见的弱信号表, 这便于对弱信号造成的原因进行调节。

[0052] 步骤 A5, 对放大后的 AP 信号进行处理, 以识别该 AP 信号的来源; 如果该 AP 信号能满足定位需要, 则将该 AP 信号通过预先设定的定位路由表与所述指纹数据库进行对比与匹配以完成定位, 并使用映射函数来实现与指纹数据库快速映射, 否则切换至其它划分中并执行步骤 A4。例如, 该映射函数效率(%) 定义为: $Y: A \rightarrow D$, 其中 Y 表示映射函数, A 表示定位引擎的信号路由表中的信号, D 表示指纹数据库。

[0053] 优选地, 获得所述 WIFI 定位信号的方法还包括: 步骤 A6, 当所述移动终端处于不

同区域的划分段时,根据不同划分进行自动切换,以便持续地跟踪到区域内所有的 WIFI 信号。其可保障终端用户在区域内、室内外能持续定位,并能持续获得所推荐的服务。

[0054] 优选地,获得所述 WIFI 定位信号的方法还包括:步骤 A7,建立满足 WIFI 定位效率与用户满意度的效用函数,以有效防止在区域内的信息强度的不确定性和稳定性。特别地,用该效用函数来实现定位效率(%)E 与用户满意度 S 的关系,该效用函数可描述为:F: E → S。且不同的划分,所对应的效用是不一样的,而且在指纹数据库所完成的匹配效果也是存在偏差的。通过本步骤与步骤 A2-A6 就可以有效防止在区域内的 RSS 不确定性和稳定性。

[0055] 优选地,在步骤 A5 中,所述匹配通过下述方法进行,特别地,该满足信号匹配的优化方法,并采用蚁群算法进行优化,则蚁群算法的优化策略描述如下(优化停止条件是顺利完成用户终端定位):

[0056] 1) 用 $P_{i,j}^k$ 表示在时间 t 时蚂蚁 k 在 AP 划分上实现状态转移的概率,并用禁忌表 $tabu_k$ 表示蚂蚁 k 当前所寻优的 AP 信号, $allowed_k = \{C - tabu_k\}$ 表示蚂蚁 k 下一次允许寻优的 AP 信号, C 表示区域内所有 AP 信号; $Y(t): A \rightarrow D$, 其中 Y(t) 表示映射函数, A 表示所述定位路由表中的信号, D 表示指纹数据库; $F(t): E \rightarrow S$, 其中 F(t) 是满足 WIFI 定位效率与用户满意度的效用函数; E 是定位效率(%)、S 是用户满意度,则满足最优的匹配结果蚂蚁状态转换概率可按下式计算:

[0057] 若 j 属于 $allowed_k$, 则 $P_{i,j}^k(t) = [Y_{ij}(t)]^\alpha \cdot [F_{ik}(t)]^\beta$, 否则 $P_{i,j}^k(t) = 0$;

[0058] 其中, α 是信息量启发因子, β 是期望启发因子,取值为 (0, 1); 其中, i, j 表示不同划分区域的状态转移的值,且均为大于零的正整数,如 $P_{i,j}^k$ 表示蚂蚁 k 在状态 i 与状态 j 之间的转换概率, $F_{ik}(t)$ 表示效用函数在时间 t 内的划分区域状态 i 与蚂蚁 k 所处的划分区域状态的效用值, $Y_{ij}(t)$ 表示映射函数在时间 t 内的划分区域状态 i 与 j 的映射值。

[0059] 2) 利用下式对映射率函数 Y(t) 进行调整:

[0060] $Y_{i,j}(t) = (1 - \rho) \cdot Y_{i,j}(t) + \Delta Y_{i,j}(t)$

[0061]
$$\Delta Y_{i,j}(t) = \sum_{k=1}^m \Delta Y_{i,j}^k(t)$$

[0062] 式中, $(1 - \rho) \in (0, 1]$ 是映射率上的从一个划分到另一个划分的信号强度 R 的变化系数, $\rho \in [0, 1)$, 表示 R 的衰减系数; $\Delta Y_{i,j}(t)$ 表示本次循环中 (i, j) 在划分切换上的变化增量; m 表示蚂蚁数; 初始时, $\Delta Y_{i,j}(t) = 0$; $\Delta Y_{i,j}^k(t)$ 表示第 k 只蚂蚁在一次循环中在切换状态 (i, j) 上信号强度 R 的值, 则:

[0063]
$$\Delta Y_{i,j}^k(t) = \begin{cases} R \\ 0 \end{cases}$$

[0064] 式中, 0 表示除 R 外的情况。

[0065] 3) 当达到预定的定位精度后, 停止优化匹配。

[0066] 优选地, 所述位置服务推荐信息是所述移动终端所在的景区及该景区周边的位置

服务。

[0067] 请参考图 3,为了解决 AP 信号不稳定性、衰减与收发设备间的映射关系不对称等问题,提出一种满足 WIFI 指纹定位要求的定位引擎来解决这个问题,其该引擎是由信号扫描器、信号识别器、信号放大器、信号处理器、信号控制器和信号跟踪器组成,并且通过定位引擎过后的信号强度用 R 表示。

[0068] 信号扫描器:用于扫描 AP 信号,并判断信号强度;同时,根据信号强弱实现定准,即当信号稳定、强度强、衰减缓慢、接收设备间的距离适中时,就直接实现定位。反之则通过 WIFI 定位引擎进行修正。

[0069] 信号识别器:是对扫描器扫描结果进行信号识别,即对区域内的 AP 信号进行识别、判断,并采用划分算法对区域内的 AP 信号进行划分。

[0070] 信号放大器:就是对划分中的信号且不足以做为定位的信号进行放大,以便分清这些 AP 信号来自何处,这些信号是受什么原因才造成不能足以定位。通常设置一个常见的弱信号表,这便于对弱信号造成的原因进行调节。

[0071] 信号处理器:就是对信号放大后的结果进行处理,以发现此时的 AP 信号来自何处,若此时的信号能满足定位需要,则直接与指纹数据库进行对比与匹配,若此时的信号不足以满足定位要求,则切换至其它划分中。

[0072] 信号控制器:就是对整个定位引擎实现控制、协调与均衡,以使该引擎能稳定的帮助 WIFI 精确定位和缩短定位的时延。

[0073] 信号跟踪器:保障终端用户在区域内、室内外能持续定位,并能持续获得所推荐的服务。即当用户处于不同区域的划分段时,可以根据不同划分进行自动切换,以便持续的跟踪到区域内所有的 WIFI 信号。

[0074] 作为本发明的第二方面,提供了一种面向位置服务的信息服务主动推荐方法,包括:

[0075] 步骤 1,云计算服务器获取来自移动终端的移动终端定位信号,特别地,该移动终端定位信号可通过上述的移动终端的整合定位方法获得;

[0076] 步骤 2,云计算服务器根据来自所述移动终端的定制需求和所述移动终端定位信号,从服务提供方获取推荐的位置服务推荐信息,并将所述位置服务推荐信息发送给所述移动终端。特别地,根据服务提供方的所提供的服务,以及用户的定制需求实现服务主动推荐,以最大限度提高服务提供商和运营商的收益。

[0077] 步骤 3,云计算服务器接收来自所述移动终端对所述位置服务推荐信息的评价结论及评价原因;

[0078] 步骤 4,若所述评价结果为不满意且推荐的服务不能满足定制需求,则云计算服务器进一步接收来自所述移动终端的新的定制需求,并根据所述新的定制需求及所述移动终端定位信号再次从服务提供方获取推荐的位置服务推荐信息,并将该位置服务推荐信息发送给所述移动终端。

[0079] 特别地,在通过 GPS/北斗和基于蚁群策略的 WIFI 的定位机制,使得终端用户可以在随时、随地提供无障碍的定位,这有效满足了位置服务的基本要求。因此,本发明中的面向位置的信息服务主动推荐方法采用主动推荐的方式,可以有效的为终端用户提供按需的定位服务,从而为不同的用户从传统的被动推荐转化到主动推荐。

[0080] 另外,本发明可对定位信息及基于位置服务的推荐服务进行信息处理,使其整个定位装置能实现信息交换与数据处理。这时,就需要在云计算环境下实现高效与伸缩的并行实时处理,以实时为用户带来满足需求的体验。一方面,终端用户根据自己的需求定制服务,将通过定位信息与定位信息发送至云计算环境中;还具有接收服务信息的功能。另一方面,本发明还可使服务提供商根据用户定制要求来实现随时注册和发布服务,以及及时的满足用户的定制要求。

[0081] 优选地,在所述步骤4中,云计算服务器还将所述不满意的评价结果及其评价原因发送给客服中心。

[0082] 优选地,所述位置服务推荐信息是所述移动终端所在的区域及该区域周边的位置服务。

[0083] 下面以旅客获取服务为例对本发明进行说明:

[0084] 1、本发明的定位机制,是在云计算环境下进行的,因此,当云计算环境具备且通信机制及地图技术等满足后,本发明的效率就能很好的体现了。

[0085] 2、将本发明的方法用程序开发后,分别按服务、客户端和云计算环境要求嵌入到各自的端/各端的应用程序中和环境中。

[0086] 3、本发明是以区域进行定位和实行主动服务推荐,即当旅客到达不同的景区时,其定位和服务推荐只限该景区及该景区周边的位置服务。这样就可以使得旅客在该景区内容易获取到实用的推荐服务,也减少了搜索范围等优点。

[0087] 4、当旅客(终端用户)即将到达某景区后。根据本发明可得以下流程:

[0088] 1)当旅客打开定位终端后,就根据GPS/北斗和区域内WIFI信号进行定位,同时根据GPS/北斗地域性特点和WIFI的AP信号源实现景区及周边精确定位。

[0089] 2)通常临界值是默认值,即当基于蚁群策略的WIFI定位寻优至该临界值后就可以顺利实现定位,但终端用户可以根据自己的需求更改这个临界值,使其能更加地满足自己的定位要求,以便获得更为满意的位置服务及基于位置服务的业务服务。

[0090] 3)完成定位后,旅客就可以通过终端设备进行按需求的定制服务设置,并将结果发送至云计算服务中心,以通过云计算实现快速、有效的为用户提供服务。

[0091] 4)云计算环境根据用户的定制需求进行快速的分析处理后,为用户主动提供该景区及周边的信息服务。

[0092] 5)用户获取服务,并确定所提供的服务是否能满足自己的需求,若不满足,则发送不满意的原因,并重新再发一次需求定制。当云计算服务中心再收到定制需求和原因后,再一次自动进行主动推荐,并向云计算中心的客户中心发送推荐服务和旅客不满意的原因。

[0093] 6)旅客获得满足自己的需求服务,并进行评论。

[0094] 为了满足用户终端可以在随时、在随地都能实现定位,并能有效获得面向定位的位置服务,本发明从以下几个方面进行了创新。

[0095] 1、提出了满足室内外、多种模式融合的统一位置信息获取及处理方法,该方法可以在GPS/北斗和WIFI信号下实现定位信号的获取和处理。

[0096] 2、本发明的定位机制是在云计算环境中实施的。

[0097] 3、建立了满足室内外定位的定位引擎,该引擎满足GPS/北斗也能满足WIFI定位要求。由于GPS/北斗的定位是由提供商直接提供,只需要将这些定位装置加入到本发明即

可;在这种情况下,定位则根据用户终端的位置信号强度自动选择不同的定位信号。

[0098] 4、为了使区域内的 WIFI 信号有组织和结构,采用了划分算法进行了划分,这为后续基于蚁群策略的指纹匹配寻优提供切换方法。

[0099] 5、根据 WIFI 信号强度(通常 GPS/ 北斗在空旷等环境下定位信号都是覆盖的),以及所建立的映射率函数和效用函数;同时,设置的 WIFI 定位临界值(如 0.9)来设计一种满足 WIFI 定位优化的蚁群算法实现高精度的定位。

[0100] 6、建立定位传输组件、需求定制收发组件、服务注册发布组件、服务推荐组件、定位实现组件来实现面向位置的信息服务主动推荐模块。

[0101] 7、为了处理定位信息、位置服务及信息服务,设置了一个信息服务实时采集与处理模块在云计算环境下实现数据与信息处理。

[0102] 通过本发明,能在室内外、随时、随地实现全方位的定位,而且可以有效提高定位精度和降低时延,为终端用户带来完美的体验效果。特别地,通过本发明的全方位的定位机制,以及在云计算环境下,可以为不同的终端用户提供按需定制要求的服务。

[0103] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

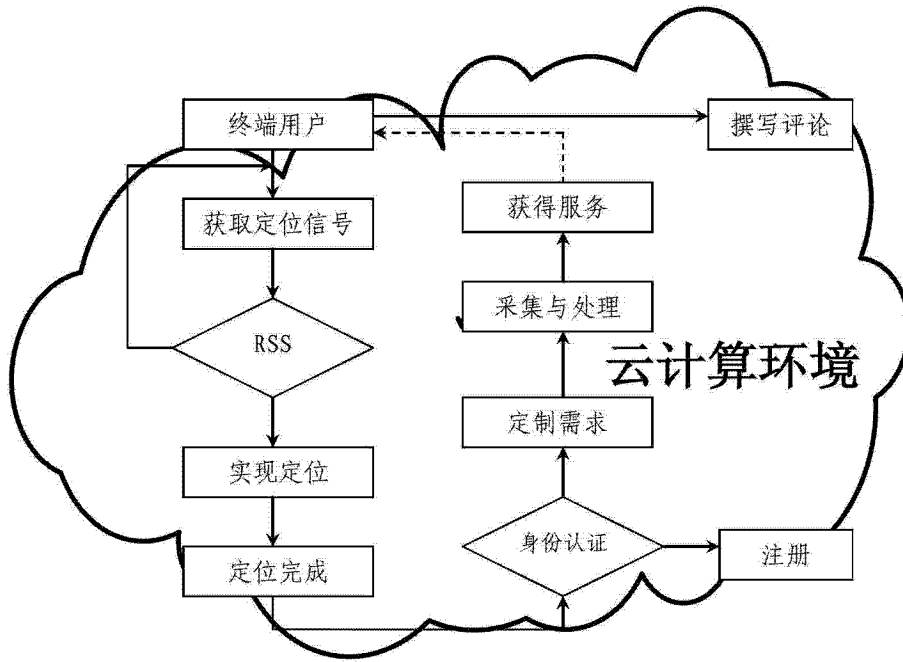


图 1

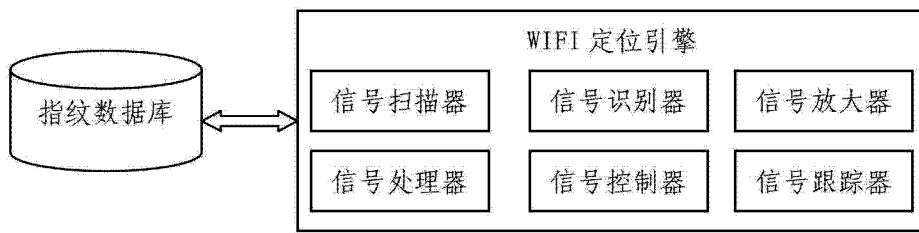


图 2

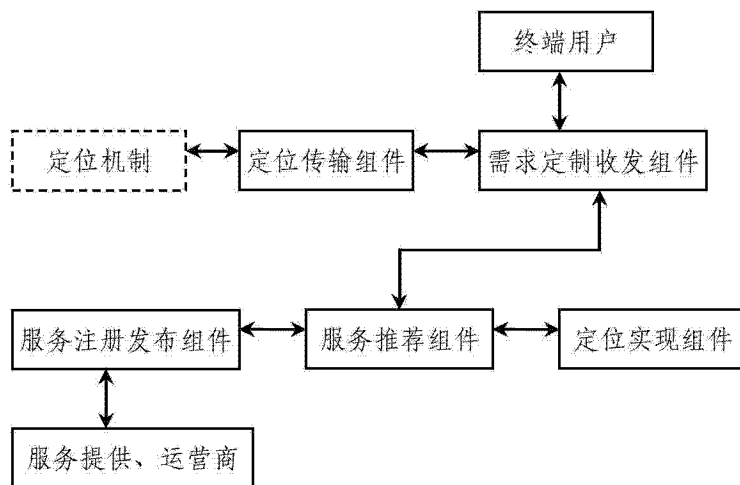


图 3