

IP 定位方法及装置、计算机存储介质、计算设备

技术领域

本发明涉及定位技术领域，特别是涉及一种 IP 定位方法及装置、计算机存储介质、计算设备。

背景技术

因特网是全世界范围内的计算机连为一体而构成的通信网络的总称。连在某个网络上的两台计算机之间在相互通信时，在它们所传送的数据包里都会含有某些附加信息，这些附加信息其实就是发送数据的计算机的地址和接受数据的计算机的地址。人们为了通信的方便给每一台计算机都事先分配一个类似我们日常生活中的电话号码一样的标识地址，该标识地址就是 IP 地址。

IP 定位技术，是通过设备的 IP 地址来确定其地理位置。对于高精度的 IP 定位计算可以对人民网络的行为进行社区粒度的舆情分析，从而充分了解民意，提升网络安全防御能力。目前，在小区、城域网企业等不同场景下的 IP 定位中，中心坐标点分散、无规律，且 IP 定位精度差，无法满足定位需求。

发明内容

本发明的一个目的旨在克服现有技术的至少一个缺陷，提供至少一种新型的 IP 定位方法及装置、计算机存储介质、计算设备。

本发明一个进一步的目的是要使得对于干扰 GPS 坐标进行有效过滤。

本发明另一个进一步的目的是要 IP 地址的 IP 中心坐标更加精确。

特别地，根据本发明的一个方面，提供了一种 IP 定位方法，包括：

收集指向同一 IP 地址的多个全球定位系统 GPS 坐标，将多个 GPS 坐标映射至同一坐标系；

基于 K-means 聚类算法对多个 GPS 坐标进行聚类分析，获取至少一个第一聚类圆；其中，各 GPS 坐标作为第一聚类圆的第一聚类对象；

选取包含第一聚类对象数量最多的第一聚类圆作为目标聚类圆；

基于预设规则在目标聚类圆所包含的第一聚类对象中筛选出目标聚类对象，将目标聚类对象的 GPS 坐标作为 IP 地址的 IP 中心坐标。

可选地，基于预设规则在目标聚类圆所包含的第一聚类对象中筛选出目标聚类对象，包括：

分别计算目标聚类圆中各第一聚类对象在坐标系中的相互距离，并按照从小到大的顺序排序后顺次选取第一距离和第二距离；

获取产生第一距离和第二距离的多个第一聚类对象作为多个筛选对象；
在多个筛选对象中筛选出目标聚类对象。

可选地，在多个筛选对象中筛选出目标聚类对象，包括：

判断产生第一距离的两个第一筛选对象和产生第二距离的两个第二筛选对象之间是否存在相同的筛选对象；

若存在，则确定相同的筛选对象作为目标聚类对象。

可选地，若不存在，则确定所述两个第二筛选对象的中位点，在第一距离对应的两个第一筛选对象中选取与中位点距离最短的筛选对象作为目标聚类对象。

所述确定所述两个第二筛选对象的中位点，包括：

将产生所述第二距离的两个第二筛选对象的中间的点作为所述中位点。

可选地，收集指向同一 IP 地址的多个全球定位系统 GPS 坐标，将多个 GPS 坐标映射至同一坐标系之后，还包括：

判断 GPS 坐标的数量是否大于预设阈值；

若是，则从多个 GPS 坐标中随机抽取预设阈值的目标 GPS 坐标；

基于 K-means 聚类算法对目标 GPS 坐标进聚类分析，获取至少一个第二聚类圆；其中，各目标 GPS 坐标作为第二聚类圆的第二聚类对象；

选取包含第二聚类对象数量最多的第二聚类圆作为源聚类圆。

可选地，基于 K-means 聚类算法对多个 GPS 坐标进聚类分析，获取至少一个第一聚类圆，包括：

基于 K-means 聚类算法对源聚类圆包含的第二聚类对象进行聚类分析，以获取至少一个第一聚类圆；其中，属于源聚类圆中的各第二聚类对象作为第一聚类圆的第一聚类对象。

根据本发明的又一个方面，还提供了一种 IP 定位方法装置，包括：

收集模块，配置成收集指向同一 IP 地址的多个全球定位系统 GPS 坐标，将多个 GPS 坐标映射至同一坐标系；

聚类模块，配置成基于 K-means 聚类算法对多个 GPS 坐标进聚类分析，获取至少一个第一聚类圆；其中，各 GPS 坐标作为第一聚类圆的第一聚类对象；

选取模块，配置成选取包含第一聚类对象数量最多的第一聚类圆作为目标聚类圆；

筛选模块，配置成基于预设规则在目标聚类圆所包含的第一聚类对象中筛选出目标聚类对象，将目标聚类对象的 GPS 坐标作为 IP 地址的 IP 中心坐标。

根据本发明的再一个方面，还提供了一种计算机存储介质，计算机存储介质存储有计算机程序代码，当计算机程序代码在计算设备上运行时，导致计算设备执行上述任一项的 IP 定位方法。

根据本发明的另一个方面，还提供了一种计算设备，包括：

处理器；

存储有计算机程序代码的存储器；

当计算机程序代码被处理器运行时，导致计算设备执行上述任一项的 IP 定位方法。

本发明提供了一种更加精准的 IP 定位方法及装置，通过将收集到的 GPS 坐标映射到同一坐标系之后，基于 K-means 聚类算法对多个 GPS 坐标进行聚类分析以获取包含第一聚类数量最多的目标聚类圆，进而在目标聚类圆中筛选出目标聚类对象，将该目标聚类对象对应的 GPS 坐标作为 IP 地址的中心坐标。基于本发明实施例提供的方法，通过采用 k-means 聚类算法获得第一聚类圆并从多个第一聚类圆中选择一个包含聚类对象最多的聚类圆作为最可能出现 IP 中心坐标的聚类圆，可以排除距离较远的孤立 GPS 坐标点的，实现对不相关的且会产生干扰坐标信息清理和过滤。

进一步地，本发明提供的方法不再以聚类圆的中心点作为 IP 中心坐标，而是在目标聚类圆中筛选目标聚类对象，进而将目标聚类对象的 GPS 坐标作为 IP 地址的 IP 中心坐标，使得所确定的 IP 中心坐标更加贴近实际，且更加精确。

根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述，本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解，这些附图未必是按比例绘制的。附图中：

图 1 是根据本发明一个实施例的 IP 定位方法流程示意图；

图 2 是根据本发明一个实施例的目标聚类对象示意图；

图 3 是根据本发明另一个实施例的目标聚类对象示意图；

图 4 是根据本发明另一实施例的 IP 定位方法流程示意图；

图 5 是根据本发明一个实施例的 IP 定位装置结构示意图；

图 6 是根据本发明另一个实施例的 IP 定位装置结构示意图。

具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。虽然附图中显示了本发明的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本发明，并且能够将本发明的范围完整的传达给本领域的技术人员。

图 1 是根据本发明一个实施例的 IP 定位方法流程示意图，参见图 1 可知，本发明实施例提供的 IP 定位方法可以包括：

步骤 S102，收集指向同一 IP 地址的多个全球定位系统 GPS 坐标，将多个 GPS 坐标映射至同一坐标系；

步骤 S104，基于 K-means 聚类算法对上述多个 GPS 坐标进聚类分析，获取至少一个第一聚类圆；其中，各 GPS 坐标作为第一聚类圆的第一聚类对象；

步骤 S106，选取包含第一聚类对象数量最多的第一聚类圆作为目标聚类圆；

步骤 S108，基于预设规则在目标聚类圆所包含的第一聚类对象中筛选出目标聚类对象，将目标聚类对象的 GPS 坐标作为 IP 地址的 IP 中心坐标。

本发明实施例提供了一种更加精准的 IP 定位方法，通过将收集到的 GPS 坐标映射到同一坐标系之后，基于 K-means 聚类算法对多个 GPS 坐标进聚类分析以获取包含第一聚类数量最多的目标聚类圆，进而在目标聚类圆中筛选出目标聚类对象，将该目标聚类对象对应的 GPS 坐标作为 IP 地址的中心坐标。基于本发明实施例提供的方法，通过采用 k-means 聚类算法获得第一聚类圆并从多个第一聚类圆中选择一个包含聚类对象最多的聚类圆作为最可能出现 IP 中心坐标的聚类圆，可以排除距离较远的孤立 GPS 坐标点的，实现对不相关的且会产生干扰坐标信息清理和过滤。另外，本发明实施例提供的方法不再以聚类圆的中心点作为 IP 中心坐标，而是在目标聚类圆中筛选目标聚类对象，进而将目标聚类对象的 GPS 坐标作为 IP 地址的 IP 中心坐标，使得所确定的 IP 中心坐标更加贴近实际，且更加精确。

一般情况下，指向同一地理位置的 IP 地址的 GPS(Global Positioning System, 全球定位系统)坐标可能有多个，因此，通过收集多个 GPS 坐标作为确定 IP

地址的 IP 中心坐标可提供大量的数据基础。其中，所收集的 GPS 坐标可以指向同一 IP 地址的所出现过的所有 GPS 坐标，或是大于一定出现频率值的 GPS 坐标，本发明不做限定。GPS 坐标一般由经度和纬度两个参数组成，也叫经纬度，收集到多个 GPS 坐标后，即可将其映射至同一坐标系中，如预先基于经度和纬度所设置的坐标系，以进行后续 K-means 聚类算法。

上述步骤 S104 提及，可以基于于对多个 GPS 坐标进聚类分析，获取至少一个第一聚类圆。K-means 聚类算法（k-means clustering algorithm，K 均值聚类算法）是一种迭代求解的聚类分析算法，其步骤是随机选取 K 个对象作为初始的聚类中心，然后计算每个对象与各个种子聚类中心之间的距离，把每个对象分配给距离它最近的聚类中心。聚类中心以及分配给它们的对象就代表一个聚类。每分配一个样本，聚类的聚类中心会根据聚类中现有的对象被重新计算。这个过程将不断重复直到满足某个终止条件。终止条件可以是没有（或最小数目）对象被重新分配给不同的聚类，没有（或最小数目）聚类中心再发生变化，误差平方和局部最小。另外，同一个 IP 上报来自于不同终端设备，不同时间的报文里有很多 GPS 坐标，这些坐标在地图上会呈现出圆形（大部分情况下）或不规则图形（少部分情况）的图案，进而可以把这些圆形或不规则图形称为聚类圆。

在本实施例中，通过 K-means 聚类算法可以对所出现的 GPS 系统坐标进行合理归类，进而为后续筛选可能出现 IP 中心坐标的目标聚类圆提供依据。而基于 K-means 聚类算法所生成的第一聚类圆的数量，即 K-means 聚类算法中的 K 值可以依据不同需求进行设置（如 2、5 或是其他自然数），本发明不做限定。其中，各 GPS 坐标作为各第一聚类圆中的第一聚类对象。

进一步地，在获取到至少一个第一聚类圆之后，可以从所获取的第一聚类圆中选取包含第一聚类数量最多的第一聚类圆作为。上述步骤 S104 提及，可以基于 K-means 聚类算法获取至少一个第一聚类圆。因此，实际应用中，当第一聚类圆的数量为一个时，可直接将该第一聚类圆作为目标聚类圆，当第一聚类圆的数量为多个时，可选取包含最多第一聚类对象的第一聚类圆作为目标聚类圆，从而有效确定最可能出现 IP 中心坐标的聚类圆。

上述步骤 S108 提及，可基于预设规则在目标聚类圆所包含的第一聚类对象中筛选出目标聚类对象，从而将目标聚类对象的 GPS 坐标作为 IP 地址的 IP 中心坐标。由于目标聚类圆中可能包括多个第一聚类对象，因此，需要从中筛选出目标聚类对象以确定 IP 地址的 IP 中心坐标。

在本发明一可选实施例中，上述步骤 S108 基于预设规则确定目标聚类对象时，可以包括：

1、分别计算目标聚类圆中各第一聚类对象在坐标系中的相互距离，并按照从小到大的顺序排序后顺次选取第一距离和第二距离。即，对于目标聚类圆中的每一个第一聚类对象均计算该第一聚类对象与其他第一聚类对象之间的距离，并将所计算得到的所有相互距离进行排序。进行排序时，可以基于距离从小到大进行排序，或从大到小进行排序，最后按照从小到大的顺序顺次选取第一距离和第二距离，即选取最小的距离和次小的距离。

2、获取产生第一距离和第二距离的多个第一聚类对象作为多个筛选对象。由于距离是由两个第一距离对象之间所计算得出的，因此，在选出第一距离和第二距离后，可分别获取产生第一距离的两个第一聚类对象和产生第二距离的两个第一聚类对象，共四个聚类对象。举例来讲，假设第一距离是第一聚类对象 A、B 之间的距离，第二距离是第一聚类对象 C、D 之间的距离，此时需要获取第一聚类对象 A、B、C、D，将上述四个第一聚类对象作为筛选对象。并且，聚类对象 A、B 作为产生第一距离的第一筛选对象，聚类对象 C、D 作为产生第二距离的第二筛选对象。

3、在多个筛选对象中筛选出目标聚类对象。即从上述筛选对象 A、B、C、D 中选取一个筛选对象作为目标聚类对象。

可选地，在多个筛选对象中筛选出目标聚类对象时，可以先判断产生第一距离的两个第一筛选对象和产生第二距离的两个第二筛选对象之间是否存在相同的筛选对象；若存在，则确定相同的筛选对象作为目标聚类对象；若不存在，则确定两个第二筛选对象的中位点，在第一距离对应的两个第一筛选对象中选取与中位点距离最短的筛选对象作为目标聚类对象。

以上述实施例中筛选对象 A、B、C、D 为例，可以判断筛选对象 A、B 和筛选对象 C、D 是否存在相同的筛选对象，即，A 与 C、D 中任意一个是否相同，或 B 与 C、D 中任意一个是否相同。如图 2 所示，假设存在 A 与 C 重合，则确定 A（或 C）作为目标聚类对象，此时 A（或 C）对应的 GPS 坐标即为 IP 的中心坐标。如图 3 所示，假设筛选对象 A、B、C、D 两两互不重合，则确定 A、B、C、D 的中位点，进而在 A（或 C）中选取距离中位点最近的筛选对象作为目标聚类对象。

中位点指的是到图形个顶点的距离之和最小的点，如线段的中位点是线段两端点之间的任一点（包括线段的两端点），凸四边形的中位点是其对角线的

交点，凸多边形的中位点是所有两两相交的对角线的交点顺次连接得到的多边形的中位点。在本实施例中，在确定中位点时，可以基于产生第二距离的两个第二筛选对象的中间的点作为多个筛选对象的中位点。也就是说，如图3所示，先基于C、D建立线段，确定线段CD的中位点为多个筛选对象的中位点。即，将位于线段CD中间的点O作为中位点。计算A、B与O点的距离时，可基于各自的经纬度进行计算。其中，假设C对应的经度和纬度分别表示为 lngC 、 LatC ，D对应的经度和纬度分别表示为 lngD 、 LatD ，则中位点O所对应的经度和纬度分别为 $(\text{lngC} + \text{lngD})/2$ ， $(\text{latC} + \text{latD})/2$ 。在图3所示实施例中，可将聚类对象A作为目标聚类对象，A点对应的GPS坐标即为IP地址的IP中心坐标。

有些情况下，可能会出现同一IP地址GPS坐标过多的情况，而对后续确定目标聚类对象的过程产生压力。可选地，在上述步骤S102之前，还可以包括判断GPS坐标的数量是否大于预设阈值；若是，则从多个GPS坐标中随机抽取预设阈值的目标GPS坐标；基于K-means聚类算法对目标GPS坐标进行聚类分析，获取至少一个第二聚类圆；其中，各目标GPS坐标作为第二聚类圆的第二聚类对象；选取包含第二聚类对象数量最多的第二聚类圆作为源聚类圆。

在本实施例中，如果收集的GPS坐标大于预设阈值，则可以先对所收集的GPS坐标进行清洗。具体可以采用K-means聚类算法进行聚类以生成至少一个第二聚类圆，而各目标GPS坐标可作为第二聚类圆的第二聚类对象，从而将包含第二聚类对象数量最多的第二聚类圆作为源聚类圆。可选地，第二聚类圆的数量可大于第一聚类圆的数量，以提升目标聚类对象的精度。其中，预设阈值可根据不同的精度需求进行设置，本发明不做限定。

进一步地，在选取出源聚类对象之后，可以将源聚类对象中的所有第二聚类对象作为上述步骤S104中进行于K-means聚类算法的聚类对象。即，上述步骤S104还可以包括：基于K-means聚类算法对源聚类圆包含的第二聚类对象进行聚类分析，以获取至少一个第一聚类圆；其中，属于源聚类圆中的各第二聚类对象作为第一聚类圆的第一聚类对象。本实施例第一次聚类得到的包括聚类对象最多的第二聚类圆作为第二次聚类的基础，可以在有效清理及过滤不先关GPS坐标信息的同时，得到真实的聚类圆，从而快速选取处目标聚类对象，精准确定IP的中心坐标。

图4是根据本发明另一实施例的IP定位方法流程示意图，参见图4可知，本发明实施例提供的IP定位方法可以包括：

步骤S402，收集指向同一IP地址的多个GPS坐标，将多个GPS坐标映射

至同一坐标系；

步骤 S404，判断 GPS 坐标的数量是否大于 100，若是，则执行步骤 S406；若否，则将多个 GPS 坐标作为进行后续 K-means 聚类算法的聚类对象，执行步骤 S414；

步骤 S406，从多个 GPS 坐标中随机抽取 100 个目标 GPS 坐标；可以避免大数据量计算对后续计算带来的压力；具体抽样时，可以对所有 GPS 坐标进行列表，并依次随机从列表中抽取随机坐标，使得抽样选择的坐标达到 100 个；

步骤 S408，将目标 GPS 坐标作为聚类对象，基于 K-means 聚类算法对 100 个目标 GPS 坐标进行聚类分析，获得至少一个聚类圆；其中，K 设置为 5；

步骤 S410，将聚类结果中包含聚类对象最多的聚类圆作为源聚类圆；该步骤可以把距离较远的孤立点排除掉，避免聚类圆的中心计算不受一些坐标的干扰，主要是边缘或距离聚类圆较远的孤立点或聚类圆；

步骤 S412，将源聚类圆中的聚类对象作为下次聚类的聚类对象；

步骤 S414，使用 K-means 聚类算法获得至少一个聚类圆；其中，K 值为 2；

步骤 S416，将聚类结果中包含聚类对象最多的聚类圆作为目标聚类圆；

步骤 S418，分别计算目标聚类圆中各聚类对象之前的相互距离；

步骤 S420，按照从小到大的顺序对计算出的相互距离进行排序，选择最小距离和次小的距离；其中，最小距离对应距离聚类对象 X、Y，次小距离对应聚类对象 M、N；

步骤 S422，判断最小距离和次小的距离是否存在重合的端点；即，判断 X、Y 中任意一个聚类对象是否与 M、N 中任意一个聚类对象是否相同；若是，则执行步骤 S424，若否，则执行步骤 S428；

步骤 S424，将相同的聚类对象作为目标聚类对象；

步骤 S426，将目标聚类对象的 GPS 坐标作为 IP 地址的 IP 中心坐标；

步骤 S428，确定中位点，将最小距离中距离中位点最近的聚类对象作为目标聚类对象；即，将 X、Y 中距离中位点最近的聚类对象作为目标聚类对象。

本发明实施例提供的方案，通过筛选、过滤、选取和计算中心点，使得有效鉴别终端上报的带有坐标信息的 IP 报文的准确和真实程度，进而准确获得 IP 最有可能出现的真实坐标点（实际验证并非散落圆的中心点），实现 IP 的精准定位。

基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种 IP 定位方法装置 500，如图 5 所示，本实施例提供的 IP 定位方法装置 500 可以包括：

收集模块 510, 配置成收集指向同一 IP 地址的多个全球定位系统 GPS 坐标, 将多个 GPS 坐标映射至同一坐标系;

聚类模块 520, 配置成基于 K-means 聚类算法对多个 GPS 坐标进聚类分析, 获取至少一个第一聚类圆; 其中, 各 GPS 坐标作为第一聚类圆的第一聚类对象;

选取模块 530, 配置成选取包含第一聚类对象数量最多的第一聚类圆作为目标聚类圆;

筛选模块 540, 配置成基于预设规则在目标聚类圆所包含的第一聚类对象中筛选出目标聚类对象, 将目标聚类对象的 GPS 坐标作为 IP 地址的 IP 中心坐标。

在本发明一可选实施例中, 如图 6 所示, 筛选模块 540 可以包括:

计算单元 541, 配置成分别计算目标聚类圆中各第一聚类对象在坐标系中的相互距离, 并按照从小到大的顺序排序后顺次选取第一距离和第二距离;

获取单元 542, 配置成获取产生第一距离和第二距离的多个第一聚类对象作为多个筛选对象;

筛选单元 543, 配置成在多个筛选对象中筛选出目标聚类对象。

在本发明一可选实施例中, 筛选单元 543 还可以配置成:

判断产生第一距离的两个第一筛选对象和产生第二距离的两个第二筛选对象之间是否存在相同的筛选对象;

当存在相同的筛选对象时, 确定相同的筛选对象作为目标聚类对象。

在本发明一可选实施例中, 筛选单元 543 还可以配置成:

当不存在相同的筛选对象时, 确定两个第二筛选对象的中位点, 在第一距离对应的两个第一筛选对象中选取与中位点距离最短的筛选对象作为目标聚类对象。

在本发明一可选实施例中, 筛选单元 543 还可以配置成: 将产生第二距离的两个第二筛选对象的中间的点作为中位点。

在本发明一可选实施例中, 如图 6 所示, IP 定位方法装置 500 还可以包括抽样模块 550, 配置成:

判断 GPS 坐标的数量是否大于预设阈值;

若是, 则从多个 GPS 坐标中随机抽取预设阈值的目标 GPS 坐标;

基于 K-means 聚类算法对目标 GPS 坐标进聚类分析, 获取至少一个第二聚类圆; 其中, 各目标 GPS 坐标作为第二聚类圆的第二聚类对象;

选取包含第二聚类对象数量最多的第二聚类圆作为源聚类圆。

在本发明一可选实施例中，聚类模块 520 还可以配置成：

基于 K-means 聚类算法对源聚类圆包含的第二聚类对象进行聚类分析，以获取至少一个第一聚类圆；其中，属于源聚类圆中的各第二聚类对象作为第一聚类圆的第一聚类对象。

基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种计算机存储介质，计算机存储介质存储有计算机程序代码，当计算机程序代码在计算设备上运行时，导致计算设备执行上述任一实施例的 IP 定位方法。

基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种计算设备，包括：

处理器；

存储有计算机程序代码的存储器；

当计算机程序代码被处理器运行时，导致计算设备执行上述任一实施例的 IP 定位方法。

本发明实施例提供了一种更加精准的 IP 定位方法及装置，通过将收集到的 GPS 坐标映射到同一坐标系之后，基于 K-means 聚类算法对多个 GPS 坐标进行聚类分析以获取包含第一聚类数量最多的目标聚类圆，进而在目标聚类圆中筛选出目标聚类对象，将该目标聚类对象对应的 GPS 坐标作为 IP 地址的中心坐标。基于本发明实施例提供的方法，通过采用 k-means 聚类算法获得第一聚类圆并从多个第一聚类圆中选择一个包含聚类对象最多的聚类圆作为最可能出现 IP 中心坐标的聚类圆，可以排除距离较远的孤立 GPS 坐标点的，实现对不相关的且会产生干扰坐标信息清理和过滤。另外，本发明实施例提供的方法不再以聚类圆的中心点作为 IP 中心坐标，而是在目标聚类圆中筛选目标聚类对象，进而将目标聚类对象的 GPS 坐标作为 IP 地址的 IP 中心坐标，使得所确定的 IP 中心坐标更加贴近实际，且更加精确。

进一步地，本发明实施例提供的方案通过二次聚类，对干扰坐标过滤最大化，也使得精度更高，并且通过以目标聚类对象的 GPS 坐标作为 IP 中心坐标，将更精准的值替代原有的模糊的值。

另外，本发明实施例所提供的方案，可用于解决小区、城域网、企业不同场景下 IP 精度差异过大的场景，对不同场景下的 IP 进行不同精度的描绘、划分、半径计算和中心点选取，从而大幅提升因坐标点分散、无规律导致的定位精度差，多聚类圆等复杂问题。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，为简洁起见，在此不

另赘述。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以物理上相互独立，也可以两个或两个以上功能单元集成在一起，还可以全部功能单元都集成在一个处理单元中。上述集成的功能单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件或者固件的形式实现。

本领域普通技术人员可以理解：集成的功能单元如果以软件的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，其包括若干指令，用以使得一台计算设备（例如个人计算机，服务器，或者网络设备等）在运行指令时执行本发明各实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM）、随机存取存储器（RAM），磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

或者，实现前述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件（诸如个人计算机，服务器，或者网络设备等）的计算设备来完成，程序指令可以存储于一计算机可读取存储介质中，当程序指令被计算设备的处理器执行时，计算设备执行本发明各实施例方法的全部或部分步骤。

至此，本领域技术人员应认识到，虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例，但是，在不脱离本发明精神和范围的情况下，仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此，本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。