一种基于“室内生活圈”的线下好友推荐方法

说明：一种基于室内定位的好友推荐系统

**一、技术领域**：

本发明涉及计算机技术领域，特别涉及一种利用室内定位技术对用户进行线下好友推荐。

**二、技术背景**：

近几年来，随着社交网络的快速发展，国内也出现了大量的被广泛使用的社交网站，如新浪微博、人人网等。社交网站的快速兴起以及2011年上半年用户数的爆炸性增长，使得许多基于社交网站的应用需求量大增，各大网站为了提高用户体验，不断完善社交网络的功能以满足用户全方位的需求。

在社交网络的发展过程中，最主要的问题是用户关系的扩展，使得网络中的节点有序地增加，这对整个服务网络的健康发展可以起到积极地促进作用。目前主流的好友推荐算法大致分为以下三种：

1、 基于受教育信息的推荐方法，用户信息中有填写教育背景，系统会根据用户的入学时间、时间、专业等相关信息进行匹配，选择匹配度较高的进行推荐；

2、 根据共同好友进行推荐，通过计算用户间的共同好友的数量来判断用户之间的熟悉程度，系统将选择熟悉度较高的进行推荐；

3、 根据地理位置进行就近推荐。系统通过用户登录IP、GPS、通讯基站或用户手动标注等方式获取用户的位置信息，然后系统选取距离用户所在位置最近的进行推荐；

用户关系是任何社交网络服务的关键，用户在整个服务中的影响力可以促进更多用户加入到服务中。因此，为用户提供推荐服务，并且合理地评估用户活跃程度是提高社交网络服务影响力的重要一环。随着相关理论与技术的发展，推荐方法正逐渐由单向推荐向双向选择靠拢，即在推荐的过程中充分考虑到推荐者与被推荐者的意向，使得推荐双方在整个推荐服务中能够达到更高的满意度，这就要求推荐方法对用户的兴趣爱好作出更加合理、更加准确的估计。另一方面，目前主流的好友推荐方法均是建立在虚拟的线上社交网络之上，使得用户与用户之间的交流方式与形式变得极其有限，这导致用户之间的交流难以深入下去，其交际圈也难以扩散，导致以用户为中心的社交网络十分容易收敛至一个较小的交际圈内。

为了打破这一瓶颈，为我们从用户的生活圈入手，提出一种基于室内定位的好友推荐方法。目前中国的城市化建设飞速发展，各大商圈、CBD正在各大城市中开始普及，这些集休闲、办公、购物、娱乐于一体的大型CBD使得人们的工作、生活也逐渐开始室内化，社交作为现代社会人类生活的一个重要组成部分也同样不可避免的朝着室内化的趋势发展。我们对用户在室内场所的的行为数据，包括位置，时间等信息进行采集，根据这些数据对用户的室内生活圈进行建模，根据用户的生活圈模型进行线下好友推荐。

**三、发明内容**：

本发明的目的是为了更好的对用户的室内生活方式进行合理、准确的挖掘从而更好的为用户提供线下好友推荐服务，提供一种基于室内定位的线下好友推荐算法。算法流程图如图1所示。



图 1 算法流程图

基于用户特征向量完成好友推荐的方法：

步骤1.用一个N维特征向量来对用户的室内生活圈进行描述，特征向量的每个维度代表用户的一种生活习惯，该维度值的大小代表用户对该项生活习惯的评分，评分值越高则表示用户对该项生活习惯的依赖性更强。

步骤2.根据不同位置所对应的不同性质，对地图中的各个位置进行标记，其标签记为，分别与用户的各项生活习惯相对应。

步骤3.通过智能手机上基于WiFi以及地磁信息的综合室内定位应用软件采集用户的位置信息，统计用户在各个标签为的位置出现的次数，记为，则用户对该项生活习惯的依赖度评分

其中为固定常数。

步骤4.通过上述方法计算得到用户每一种生活习惯的依赖程度，则所有的属性得分构成了用户的特征向量。通过计算不同用户特征向量的欧式距离，来判断各个用户之间的相似度

当两个用户间的相似度大于某确定阈值，则将该这两个用户互相作为候选推荐用户。

步骤5.当用户在手机上打开应用软件后，软件通过室内定位功能确定用户当前的位置，当候选推荐好友与用户的距离接近的时候，将候选推荐好友向用户推荐。

基于用户生活圈模型完成好友推荐：

步骤1.参照“基于用户特征向量完成好友推荐的方法”中的步骤2与步骤3，记录用户前往一处室内场所的行为。这次行为记录具体体现为：位置的属性标签，时间（上、中、下旬，星期几，上、下午、晚上），以及该场所所在商圈在GPS地图中的坐标。

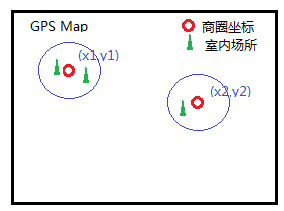


图 2 生活圈示意图

步骤2.通过记录用户前往商圈的GPS坐标，将以该坐标为中心半径为R的区域内带有属性标签的场所定义为用户的室内生活圈。

步骤3.以用户的历史行为记录作为训练样本，通过构造具有一层隐藏单元的神经网络，采用误差反向传播算法，对样本进行训练，得到用户的生活圈模型。

步骤4.根据得到的用户生活圈模型，遍历用户室内生活圈中的所有位置，将时间设置为未来一周以内，计算用户可能的生活计划。

步骤5.将具有相同的生活计划可能的用户进行相互推荐。

步骤6.当前端软件采集到用户新的行为后，对用户的历史行为记录样本进行更新，重复步骤3，对用户的生活圈模型进行更新。

基于用户请求完成好友推荐：

步骤1.将用户的请求分为两类，一类是计划性请求，即有用户有明确的出行计划，另一类是非计划性请求，即用户无明确出行计划。

步骤2.对于非计划性请求，根据用户所处的城市，从用户的候选推荐用户中随见挑选若干同城市好友对用户进行推荐。

步骤3.对于计划性请求，根据用户的出行计划（时间点或范围，目的地）将具有相同的目的地，且出行时间段有重合或者时间点相同的用户进行推荐。

步骤4.若没有符合步骤3中所述推荐条件的用户，则根据用户请求所提供的出行目的地，计算生活圈中包含目的地的用户在请求中所述时间段前往该目的地的可能性，对可能性较高的用户进行推荐。

步骤5.根据用户所提出的请求（时间、目的地），以请求中的时间、目的地作为样本对用户的历史行为记录样本集进行更新。

**四、有益效果：**

1.本发明首次提出了一种基于室内定位技术采集用户在室内场所中的行为数据，据此对用户进行线下好友推荐。该方法相比于传统好友推荐方法所依据的前提条件：

（1）特定的场所具有特定的用户群体；

（2）用户是出于主观意愿而前往特定的场所，这是用户生活习惯（生活方式）的一种客观体现；

更加客观，更具备普适性。

2.本发明提出了一种通过用户的行为数据对用户的生活习惯以及生活圈进行分析的方法，通过将用户的主观行为意愿与客观行为数据相结合，所得到的结果能很好的反映用户真实的生活方式。

3.本发明提出一种基于用户生活习惯与生活圈的线下好友推荐方法。这种方法独立于用户的交际圈，更加注重对用户生活圈信息的挖掘，与传统方法相比，本方法得到的推荐结果不会收敛至一个相对较小的朋友圈，更加利于用户的阔撒。

**五、保护点：**

1.提出一种基于室内定位技术的线下好友推荐方法。本方法基于室内定位技术，采集用户的历史位置信息，据此对用户的生活习惯以及生活圈进行分析，根据用户生活习惯以及生活圈的相似性，进行线下好友推荐。此处应着重保护以下三点：

（1）基于用户的历史位置信息对用户的生活习惯以及生活圈分析的方法。这种方法中数学相关的内容不应局限于本专利中所提及的数学形式，采用其他的具有相同功能的数学表达式对本文中的数学公式进行替换应当被视为侵权

（2）基于用户生活习惯以及生活圈的线下好友推荐方法。本专利首次提出综合多种用户生活习惯，用户生活圈，用户请求的线下好友推荐系统。其中生活习惯特指用户经常前往的室内场所，生活圈特指用户每日前往室内场所的概率模型，用户请求特指用户前往特定室内场所的意愿以及计划。

（3）本方法所基于的室内定位技术是基于室内地图的绝对位置，并不于其他获取用户相对位置的方法相冲突。