

同濟大學

毕业设计(论文)开题报告

(适用于工科类、理科类专业)

课题名称 基于图像检索的室内定位系统的设计与实现

副标题

学 院 软件学院

专 业 软件工程

学生姓名 冯馨荷 学 号 1352959

2017 年 3 月 2 日

一、毕业设计（论文）课题背景（含文献综述）

近年来，随着智能设备的发展与普及，人们对于利用手中的智能设备对自身所处位置进行定位的需求和场所也日益增加。就室外定位而言，GPS 定位技术已经发展的相当成熟，GPS 全球覆盖率高达 98%，而且定位精度高，省时，高效。但是由于建筑物的遮挡，使得卫星信号很难穿透，在室内很难接收到 GPS 信号。所以针对室内定位的技术研究变得十分关键和迫切。如何在复杂的，相似度很高的室内环境中实现高精度的定位，也成了室内定位技术研究的难点和热点。

人类生活在室内的活动超过 70%，而且在室内进行的消费行为占整体消费的比例非常高。室内定位的应用场景一般如下：

1.1 大型建筑物内的室内定位与导航

当人们进入自己不熟悉的室内场景时，如大型购物中心，超市，博物馆，展览中心等，室内布局复杂，很容易迷路。传统的路标也不能给出位置信息，此时就需要室内定位来协助行人确定自己的位置，并给出导航。

1.2 商业广告精准投放

结合大数据，通过室内定位技术就可以获取用户在哪些地方停留时间最多的信息，再结合消费信息，就可以实现广告、商业活动的精准投放。

1.3 公共安全

在地下停车场、地铁站等信号微弱的公共场所中，如果突发事故，利用室内定位技术可以帮助救援人员确定求救者的位置，提高救援效率。

1.4 寻人

在相当拥挤的室内场所中，如果发生儿童或同伴走失的情况，通过室内定位技术，可以快速定位走失儿童。

基于计算机视觉的室内定位取得了各种进展，随着数字图像处理技术的发展，研究者在室内定位方面也进行了许多探索[2]。基于内容的图像检索突破了传统手工检索的局限，它直接从图像中提取视觉特征，再由计算机进行分析，过程实现自动化无需人工参与，避免了人工标识的主观性并且大大提高了效率。在匹配过程中的匹配思想是近似匹配而非精确匹配，基于内容的图像检索的目的是在数据库中找到去询问图像最相似的匹配图像，再按照相似度排序返回结果列表。而且可以根据用户的反馈进行不断的学习和修正，从而提高检索的准确度。

在图像特征提取方面，美国南加州大学的 Laurent Itti 教授的研究小组提出了一种模拟生物体视觉的选择性注意模型(Saliency Map)[5][6]，这里的显著值是

像素点在颜色、亮度、方向方面与周边背景的对比，比较适合处理自然图像。但在室内场景中，可能出现场景内物体丰富杂乱的情况，所以效率比室外场景要低。而 SIFT 特征提取等其方法比较适合室内场景图像的特征提取[4]，着重于局部特征点的提取。提取出特征向量后，要对特征向量进行聚类处理[8]，形成词袋模型[1]，以便于后面的场景分类。

除了提取图像特征，图像检索的匹配方法也有很多，常用的有利用倒排索引的方式进行图像查找[4]，但是这种方式在数据量大，室内场景较多的情况下耗时多。还有比较流行的方式是利用机器学习的分类算法[3]，比如利用 SVM 支持向量机进行场景分类训练[7]，得到相关的场景模型，再对输入图像进行分类，得到所属场景。

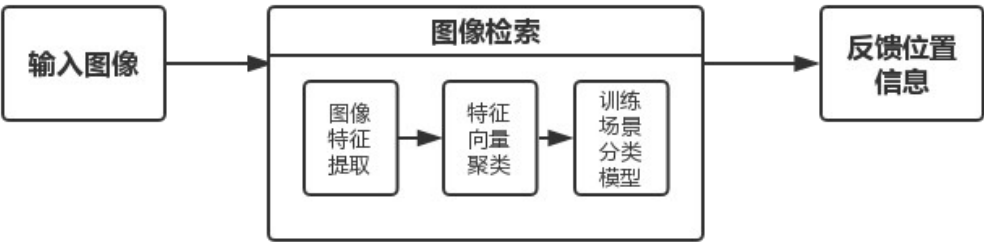
本课题结合图像处理技术和机器学习的相关算法，实现一套基于图像定位的室内定位系统。基于图像的室内定位对用户来说使用方便，只需要提供一张图像就能得到位置的反馈。但是基于图像也存在一些问题，因为室内场景部分相似性很大，就会造成错误匹配，还有就是图像计算的时间成本比较高。如果再辅以地磁信号、WiFi 信号等信号来源确定位置信息，精度会进一步提高。

二、毕业设计（论文）方案介绍（主要内容）

本课题提出的基于图像的室内定位系统是通过图像检索技术实现的，主要功能如下：

1. 用户通过手机移动端拍摄所在场景图像，上传服务器。
2. 服务器检索问询图像并进行精确检索。提取问询图像中的特征，输入已经训练好的场景分类模型进行匹配，再辅以其他匹配手段矫正结果以得到精匹配图像。
3. 通过精确匹配图像定位出用户位置。如果得不到，则需要用户重新检索。

流程图如下：



三、毕业设计（论文）的主要参考文献

- [1] 牛杰, 卜雄洙, 钱堃, 李众. 一种融合全局及显著性区域特征的室内场景识别方法[J]. 机器人, 2015, 37(1): 1002-0446(2015)-01-0122-07.
- [2] 李学龙, 史建华, 董永生, 陶大程. 场景图像分类技术综述[J]. 中国科学: 信息科学, 2015, 45(7): 827-848.
- [3] 李航. 统计学习方法[M]. 北京: 清华大学出版社, 2012.
- [4] 刘礼. 基于视觉的室内高效定位研究[D]. 四川: 电子科技大学, 2012.
- [5] Laurent Itti, Christof Koch, Ernst Niebur. A Model of Saliency-Based Visual Attention for Rapid Scene Analysis[J]. IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, 1998, 20(11).
- [6] Christian Sigian, Laurent Itti. Rapid Biologically-Inspired Scene Classification Using Features Shared with Visual Attention[J]. IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, 2007.
- [7] ANDRZEJ PRONOBIS. Indoor Place Recongnition Using Support Vector Machines [D]. Stockholm: Royal Institute of Technology, 2005.
- [8] Jingen Liu, Mubarak Shah. Scene Modeling Using Co-Clustering[C]. IEEE International Conference on Computer Visiona (ICCV), 2007.
- [9] ImageCLEF/LifeCLEF – Multimedia Retrieve [EB/OL]. <http://www.imageclef.org>
- [10] THE INDECS Database[EB/OL]. <http://www.cas.kth.se/INDECS>.

四、审核意见

指导教师审核意见：（针对选题的价值及可行性作出具体评价）

指导教师签名_____

_____年_____月_____日

专业审核意见:

负责人签名_____

_____年_____月_____日