

项目名称：可见光通信应用于室内定位的技术研究

项目编号：20170204

背景

室内定位作为导航的“最后一公里”，一直是科技巨头和研究机构的关注热点，在这方面现有的研究方法与手段有如基于移动通信网络的辅助 GPS (A-GPS)、伪卫星 (Pseudolite)、无线局域网 (WLAN)、射频标签 (RFID)、Zigbee、蓝牙 (Bluetooth, BT)、超宽带无线电 (UltraWideBand, UWB)、红外定位、光跟踪定位、计算机视觉定位等。这些技术有些是以导航定位为专门或主要用途，例如伪卫星；有些则主要用于通信，但同时也能提供定位服务，例如无线局域网。室内定位技术主要有手机基站、RFID、Zigbee、蓝牙、红外、WiFi 等技术，

因其定位技术各自的局限性，限制了他们大规模的推广应用，特别是必须单独部署一套定位网络，成本高。



目前的现状及挑战

不同定位技术精度对比如上图，从图上看，能够满足米级定位精度的定位技术，从规模上推广角度来看由易到难，依次为 LED、Wi-Fi、RFID、ZiBee、超声波、蓝牙、计算机视觉、激光、超宽带等。最热门的室内定位技术是基于 WiFi，它的优势是 WiFi 的广泛分布，同时各种智能终端如手机都具有 WiFi 模块，自然而然，结合 WiFi 来做定位在上网的同时解决了定位问题，很有现实意义。但 WiFi 的缺点是其精度不高，在 10m 级别，可以通过位置指纹库来提高这一精度，但

位置指纹库的构建需要地图构建初期采集大量的信息，同时该方法的可移植性也比较差。LED 定位系统通过天花板上的 LED 灯实现，灯光发出高频闪烁信号，接收端通过 PD 接收，其优点是动态范围大，能够实现很高速率的通信。且依据 LED 布局达到定位精准的效果。通过 LED 的定位，在算法上主要是一种广告牌（路标）算法，也即是当接收机收到该 LED 的 ID 信息就近似判定其在该灯的光照范围内，精度取决于 LED 的排列方式及密度。

基于 LED 的可见光室内定位技术研究分为非成像定位技术和成像定位技术。其中，成像定位技术中的图像传感器成像法其定位精度高，定位速度快、移植性好，随着 MIMO 技术的发展以及智能手机的普及，它是未来可见光室内定位技术应用的发展方向。可考虑将这种算法的可见光通信模块与 WiFi 模块一起嵌入到照明灯具中，很容易实现无线 WiFi 全覆盖、高精度定位、智能照明等，突破了可见光通信在数据上传和穿透性方面的限制。适用于室内静止和缓慢移动的目标。

2015 年 5 月 21 日，飞利浦宣布在家乐福法国的一个旗舰店采用可见光通信实现超市室内导航服务。飞利浦通过在家乐福超市里布置约 800 个 LED 灯，实现小于 1 米精确度的定位服务。2016 年 9 月，飞利浦照明近日宣布了一项 YellowDot (黄点) 计划，拟对其它照明企业开放其基于 LED 灯具的室内定位技术。此外，为了支持该项计划，飞利浦拟于今年年底在欧洲推出三款 YellowDot Ready LED 驱动器 (60W, 100W 和 150W)。飞利浦照明的室内定位系统并不读取顾客智能手机上的个人信息。每个灯具均使用可见光通信技术 (VLC) 单向传送数字信息。人眼无法察觉这种光线，但智能手机的摄像头却能够接收。只要购物者下载零售商的应用程序，便可选择访问基于位置的服务，如以 30 厘米 (cm) 的精度定位自己购物清单上的项目。

研究内容或范围

开发精度不高于 10cm 的室内定位的可见光室内定位模块，可以应用于基于位置的信息服务，如超市导购、博物馆讲解、广告推送、线上线下绑定服务、停车场反向寻车、图书馆快速借阅服务、企业应用包括监控与分析、智慧仓储与物流、智能制造、紧急救援、人员资产管理和服务机器人等。

室内可见光定位系统依架构主要分为灯具端和使用者手机端，主要开发内容有以下几个方面：，
1) 在灯具端的部分，透过通讯模块整合灯具，除了将讯号载在光源上传递讯号外，还须维持光源稳定性，此外是解决光通道背景光源干扰、光衰和光源多重路径等问题，主要通过透过通讯模块设计算法的方式来解决；2) 终端（一般为手机）可有效接收可见光讯号；3) 室内平面图数据库可依据需要下载

预期交付

- 1) 带通讯定位功能的室内 LED 灯具原型产品。（帮助工业照明机构监控关键资产和人员，确保财产和人员安全，并在紧急情况发生时快速实施人员救援）
- 2) 关键技术专利

项目周期

1 年，可分阶段。

项目经费

不高于 20 万人民币