**毕业设计（论文）开题报告**

课 题 名 称 ： 基于互联网Web端的

　 社区电商自动配送系统

学 院 ：　 信息科学与技术学院

专 业 ：　　 自动化

姓 名 ： 沈中皓

学 号 ：　　　　　 120900715

指 导 教 师 ：　　　　　　 龚涛

**二〇 一六 年 三 月 八 日**

**基于互联网web端的社区电商自动配送系统**

**1、背景介绍**

1.1 **电子商务。**随着物联网、云计算和移动终端等新一代信息技术的飞速发展和应用的日益普及，电子商务作为一种新型商业模式，正在与实体经济加速融合，对人们的日常生产、生活和消费产生深刻影响，并且已经成为信息化、网络化、市场化、国际化条件下配置资源的重要途径，成为引领经济社会发展进步的一种重要力量。

1.2 **社区电商。**社区电商包含了两层含义，即社区电子商务和社区化的电子商务。社区电子商务是基于社区的基础上开展电子商务，而社区化的电子商务，是在围绕电子商务的平台如何研究把这个电子商务做的社区化。社区电商，一边低成本地组织用户，一边组织便宜的商品，社区型电商就像是一个组织者，在最靠近消费者的地方进行资源匹配。

1.3 **机器人。**世界最大的经济体中国正在进行一项大胆的尝试，计划利用先进的制造机器人来填充工厂。由于工人工资水平提高，制造业逐渐向高效和高科技转移，政府希望通过此举来维系庞大的制造产业。该项目需要是配备先进技术、且能节省成本的机器人，其在经济和技术方面的影响势必引领机器人有繁荣发展。

**2、研究现状**

电子商务应用需求的不断扩大， 促进了包括交易服务业、支撑服务业和相关衍生服务业的快速发展。从相关企业来看，淘宝、京东和当当等知名电商平台在日益影响着我们的生活。从具体数字来看，目前我国获得非金融机构第三方支付牌照的企业已超过 270 家。2013年我国第三方互联网支付交易额达9.22万亿元，在网上预订旅行的网民规模达1.8亿，使用网上支付的用户规模达2.6亿，014年规模达到3.04亿，而在过去的2015年这个数字攀升至4.16亿。据不完全统计，全国规模以上快递企业超过70%的业务量来自网络零售的配送需求。

随着移动3G/4G网络与智能手机的快速发展与信息技术的革新，购物移动化，物流响应速度要求更快，“O2O”模式应运而生。此外，2013年，电子商务整体市场规模达到10.67万亿元，2015年将达到18万亿，随着中国社区化发展的快速进程，消费将回归社区，未来70%居民的工作、生活、学习、休闲娱乐等各方面的需求将在社区得到满足。

基于O2O模式的“社区电商”，以社区为服务单位，针对社区内居民，依托移动互联网技术，以“本地化集成服务为经营理念”，满足社区居民消费需求的商务模式。这种离消费者的距离只有“一公里”、服务响应时间为“半小时”的社区O2O成为了各大商家拼力抢夺的“最后一公里”，也是下一个万亿级的创业乐园。

而在社区配送机器人方面， “重庆壹品仓将在2016年开第一家实体店，宣传打造“重庆第一家智慧社区生活店”，至于引入机器人为客户提供服务，也许将在首家门店引入先进的智能机器人等服务系统，不仅为客户提供更多便捷，还将带来前所未有的智趣体验” 引领了国内智能社区电商的潮流。在机器人发展方面，Finnciti公司配送的机器人六年增长了2764倍。而作为亚马逊强大竞争优势之一的，也正是他们的仓储机器人，这与本课题尝试实现的社区配送机器人有着诸多相似之处。

**3、课题研究内容**

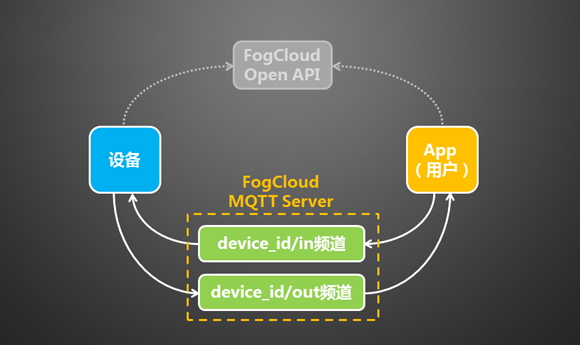
3.1 在电商的实现方面，PC机Web端/手机app端，设计友好的交互界面以及准确的功能处理逻辑，高效的数据解析代码，包括接受以及发送消息的实时性等问题，以及建立客户和商家之间的连接的服务器的选择；

3.2 在设计配送机器人方面，需要研究如何在小区环境内接入网络，收发订单消息，包括车型机器人的驱动，防撞，放倾倒设计，在配送过程中的实时并且准确的定位，包括对于一些特殊标志或情景的识别功能等；

3.3 配送过程中，配送机器人与客户之间的点到点的路径规划问题。

**4、技术路线**

为了能够在毕业设计过程中独立实现整套系统功能，初步打算完成模型阶段的制作，以达到满足所有功能需求的目标，现对系统进行简化：免去租用服务器，使用fogcloud云平台 (庆科云，实习公司，对于技术细节相对熟悉)的mqtt服务器，由PC机Web端/手机app端通过云发送数据到智能车配送端，接受到数据的智能车立刻通过GPS+北斗的全球卫星定位系统模块获取自身经纬度，进一步通过预存路径，求解迷宫，或利用图论相关算法实现点对点的路径规划。

4.1 首先，客户在PC机Web端/手机app端完成订单的填写，内容包括货物清单与个数，客户地理位置信息(或通过后台获取权限从而获取经纬度数值)，并将此数据通过JSON格式打包；

图一:fogcloud通信服务器示意图

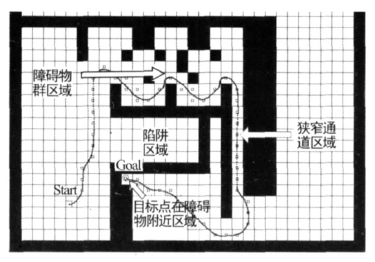
4.2 当客户确认信息无误时，PC机Web端/手机app端建立与mqtt服务器的连接，并将JSON数据包发布(publish)到fogcloud云端对应的话题频道(topic)；

4.3 fogcloud云服务提供了丰富的api接口，可以建立数据模型，保存历史等。此时智能车配送端，始终与云端mqtt服务器建立连接，并通过订阅(subscribe)，实时获取被发布到云端的数据包，且可以通过频道的差异区分不同订单；

4.4 接受到订单后向社区仓库申请货物，并且向云端发布消息，通知客户即将开始进行配送；

4.5 最终是本系统相对复杂的部分——路径规划。考虑到小区配送相对封闭的独立性，可以将小区地图预先烧录入MCU的Flash中，按照需要进行二值化处理，以区分道路与障碍/建筑，进而通过回溯法进行深度优先搜索或者广度优先搜索，向八个方向试探，解出一种路径方案，这与本科二年级的数据结构课程设计相同，可以粗略的解决问题，但是路径不一定是最优，且多数情况下会绕弯路，所以在此作为备选方案。

4.6 但是，当小区地图尚未录入，或者小区地形过于不规则，有大量的折现曲线，而并非只有正交路径时，数据结构的八方算法会失效，考虑到fogcloud云平台是一种PAAS(Platform As A Service)，即提供了平台服务，我们可以利用云端转码功能，即一种云计算功能，来实现相对MCU来说更为复杂的算法，实现实时性更高，准确度更高的算法，基本的图搜索算法Dijkstra是无法满足互联网地图检索实时响应这种性能要求，所以各家公司都有各自的预处理方法：分层或者预计算。具体采用何种方式，这取决于采取的加速算法相关。在2008年前后，以KIT（http://algo2.iti.kit.edu/routeplanning.php）为主的研究院产出了多种路径规划加速算法，其中以contraction hierarchies 和 highway hierarchies比较出名，加之微软研究院提出的Customizable Route Planning的论文，与传统的A-star分层算法，基本上支撑了目前工业界地图产品的路径规划服务。



图二:路径规划算法实现示意图

4.7 此外还有一种“曲线救国”的方案：即调用百度地图/高德地图API函数，以客户经纬度作为，智能车配送端获取的经纬度坐标值为输入，将传回的导航信息作为输出。但是这种方案的缺点是尽管可以对地标性目的地有较好的输出，但是对于小区尤其是小区内部的导航，最不到最优。

**5、关键技术介绍**

5.1 云计算

云计算（cloudcomputing）是基于互联网的相关服务的增加、使用和交付模式，通常涉及通过互联网来提供动态易扩展且经常是虚拟化的资源。美国国家标准与技术研究院（NIST）定义：云计算是一种按使用量付费的模式，这种模式提供可用的、便捷的、按需的网络访问， 进入可配置的计算资源共享池（资源包括网络，服务器，存储，应用软件，服务），这些资源能够被快速提供，只需投入很少的管理工作，或与服务供应商进行很少的交互。

云计算可以提供3种服务模式，包括IaaS的，PaaS的和SaaS的。SaaS提供给客户的服务是由服务供应商提供的云计算基础设施上运行的应用程序。它可以通过瘦客户端接口，如库巴等。PaaS是指在云端部署使用Java，Python，.NET等开发语言创建的应用程序，而这些应用由服务提供商的云基础设施提供。IaaS指提供给用户的服务是租赁的处理能力，存储器，网络和其他基本的计算资源，与用户可以部署和运行，包括操作系统和应用程序的任何软件。所有这些服务，也没有必要为用户管理或控制云基础设施，包括网络，服务器，操作系统，存储及应用程序甚至应用函数。

5.2 MQTT通信协议

MQTT（Message Queuing Telemetry Transport，消息队列遥测传输）是IBM开发的一个即时通讯协议，有可能成为物联网的重要组成部分。该协议支持所有平台，几乎可以把所有联网物品和外部连接起来，被用来当做传感器和致动器的通信协议。

MQTT协议是为大量计算能力有限，且工作在低带宽、不可靠的网络的远程传感器和控制设备通讯而设计的协议，它具有以下主要的几项特性：

1、使用发布/订阅消息模式，提供一对多的消息发布，解除应用程序耦合；

2、对负载内容屏蔽的消息传输；

3、使用 TCP/IP 提供网络连接；

4、有三种消息发布服务质量：

* + “至多一次”，消息发布完全依赖底层 TCP/IP 网络。会发生消息丢失或重复。这一级别可用于如下情况，环境传感器数据，丢失一次读记录无所谓，因为不久后还会有第二次发送。
  + “至少一次”，确保消息到达，但消息重复可能会发生。
  + “只有一次”，确保消息到达一次。这一级别可用于如下情况，在计费系统中，消息重复或丢失会导致不正确的结果。

5、小型传输，开销很小（固定长度的头部是 2 字节），协议交换最小化，以降低网络流量；

5.3 JSON格式

JSON(JavaScript Object Notation) 是一种轻量级的数据交换格式。它基于ECMAScript的一个子集。 JSON采用完全独立于语言的文本格式，但是也使用了类似于C语言家族的习惯（包括C、C++、C#、Java、JavaScript、Perl、Pyrthon等）。这些特性使JSON成为理想的数据交换语言。 易于人阅读和编写，同时也易于机器解析和生成(一般用于提升网络传输速率)。

5.4智能车设计

智能车辆是一个集环境感知、规划决策、多等级辅助驾驶等功能于一体的综合系统，它集中运用了计算机、现代传感、信息融合、通讯、人工智能及自动控制等技术，是典型的高新技术综合体。

在本题目中，智能车作为配送端的载体，将使用Stm32F4微处理器，为了能够与云端进行通信，由于MQTT协议是基于TCP/IP协议的一种轻量级消息传输协议，将在外设中扩展片外flash，通过SPI协议进行读写操作，以达到可以发送TCP/IP协议的功能，而连接网络有两种方案，在小区内无线覆盖率较高，或者是通过某种手段，可以在小区中任意地点可以接入住户家中Wi-Fi，则选择无线模块的方案；若是无线网络环境不佳，则亦可以采取使用手机通讯商提供更多gprs通信服务，即平时我们手机上网使用的流量。在获取自身实时经纬度位置信息这一技术方面，我将采取一款综合使用GPS返回数据以及北斗卫星定位系统返回数据的方式，据测试精度可达2米，满足小区内配送需求。

在拥有目标位置和自身实时位置的情况下，即可进行点对点路径规划的闭环控制。

5.5 Dijkstra算法

迪杰斯特拉算法是由荷兰计算机科学家狄克斯特拉于1959 年提出的，因此又叫狄克斯特拉算法。是从一个顶点到其余各顶点的最短路径算法，解决的是有向图中最短路径问题。迪杰斯特拉算法主要特点是以起始点为中心向外层层扩展，直到扩展到终点为止。

算法描述如下：

1. 令arcs表示弧上的权值。若弧不存在，则置arcs为 （在本程序中为MAXCOST）。S为已找到的从http://h.hiphotos.baidu.com/baike/s%3D9/sign=efa941b69c3df8dca23d83a0cd3f23/29381f30e924b899366736796d061d950a7bf61c.jpg 出发的的终点的集合，初始状态为空集。那么，从 http://h.hiphotos.baidu.com/baike/s%3D9/sign=efa941b69c3df8dca23d83a0cd3f23/29381f30e924b899366736796d061d950a7bf61c.jpg出发到图上其余各顶点http://h.hiphotos.baidu.com/baike/s%3D12/sign=8da8de7e48fbfbedd859327d78f0572b/242dd42a2834349bd43c21c4caea15ce36d3bebd.jpg 可能达到的长度的初值为D=arcs [Locate Vex(G,http://h.hiphotos.baidu.com/baike/s%3D12/sign=8da8de7e48fbfbedd859327d78f0572b/242dd42a2834349bd43c21c4caea15ce36d3bebd.jpg )]，http://h.hiphotos.baidu.com/baike/s%3D12/sign=8da8de7e48fbfbedd859327d78f0572b/242dd42a2834349bd43c21c4caea15ce36d3bebd.jpg ∈V；
2. 选择http://d.hiphotos.baidu.com/baike/s%3D16/sign=eef798ace41190ef05fb96d9cf1b2064/43a7d933c895d143c689ac6270f082025baf07f7.jpg ，使得D http://d.hiphotos.baidu.com/baike/s%3D18/sign=227e4f8b818ba61edbeecc27403419f1/4bed2e738bd4b31c144addfa84d6277f9e2ff879.jpg =Min{ D | http://h.hiphotos.baidu.com/baike/s%3D12/sign=8da8de7e48fbfbedd859327d78f0572b/242dd42a2834349bd43c21c4caea15ce36d3bebd.jpg ∈V-S } ；
3. 修改从http://h.hiphotos.baidu.com/baike/s%3D9/sign=efa941b69c3df8dca23d83a0cd3f23/29381f30e924b899366736796d061d950a7bf61c.jpg 出发的到集合V-S中任一顶点 http://a.hiphotos.baidu.com/baike/s%3D14/sign=12efb060718b4710ca2ff9c8c2ce63f2/63d9f2d3572c11df01a2f762602762d0f703c204.jpg 的最短路径长度。

5.6 A\*算法

A\*（A-Star)算法是一种静态路网中求解最短路径最有效的直接搜索方法。估价值与实际值越接近，估价函数取得就越好。

A\*（A-Star)算法是一种静态路网中求解最短路最有效的直接搜索方法。

注意是最有效的直接搜索算法。之后涌现了很多预处理算法（ALT，CH，HL等等），在线查询效率是A\*算法的数千甚至上万倍。

公式表示为： f(n)=g(n)+h(n),

其中 f(n) 是从初始点经由节点n到目标点的估价函数，

g(n) 是在状态空间中从初始节点到n节点的实际代价，

h(n) 是从n到目标节点最佳路径的估计代价。

保证找到最短路径（最优解的）条件，关键在于估价函数f(n)的选取：

估价值h(n)<= n到目标节点的距离实际值，这种情况下，搜索的点数多，搜索范围大，效率低。但能得到最优解。并且如果h(n)=d(n)，即距离估计h(n)等于最短距离，那么搜索将严格沿着最短路径进行， 此时的搜索效率是最高的。

如果 估价值>实际值,搜索的点数少，搜索范围小，效率高，但不能保证得到最优解。

5.7 微软研究院的自定义路径规划

他们提出了一种算法，来计算关于任意度量值（成本函数）的大陆公路网络的最短路径。这种算法支持转换成本，实现实时查询，并且可以在几秒钟内，以足够快的速度支持实时交通更新和个性化的优化功能，来纳入一个新的度量值。由于度量特定的数据的总量是地图本身的一小部分，所以这使他们能够同时维护在存储器几个度量。

在过去十年时间，在解决公路网路点到点最短路径问题上，有大量的研究。尽管Dijkstra算法以很小的资源开销解决问题，且时间复杂度几乎是线性的，但是在大陆形状大小的地图上仍然需要几分钟的时间。实现这个算法需要使用一个两步骤:处理需要几分钟(甚至几小时)和生产(线性)的辅助数据，然后使用它来执行查询。以前的研究大多数集中在最自然的度量标准，行驶时间。然而真实世界的系统通常也支持自然度量值，如最短距离，步行，骑自行车，避免掉头，避免喜欢高速公路，或避免左转弯。

他们考虑的可定制的路线规划问题，其目标是在有着任意度量值的公路网络上执行时时查询。这种算法可以在两种情况下使用：他们可能会立刻保持几个活跃的度量值（去响应任何查询），或新的度量可以动态生成。具有这些特性的系统具有明显的吸引力。它支持实时路况更新和其他动态场景，可以轻松定制通过处理标准度量值的任意组合，甚至可以提供个性化的行车路线（例如，对于身高和体重有限制的卡车）。为了实现这样的系统，他们需要的算法，允许实时查询，具有快速定制（几秒钟）的功能，并保持对每个数据非常少的百RIC。最重要的是，它必须是足够强大：全部三个属性必须适用于任何度量值。但是没有现成的算法满足这些要求。

**6、要解决的技术问题**

6.1 通过云计算技术，打通客户端与配送端的远距离通信；

6.2 将智能车配送端驱动，且在任意情况下保持与网络的连接通畅；

6.3 实时而且准确获取配送端位置信息；

6.4 利用图论中相关算法，实现点对点的路径规划，且能实现准确及时的配送；

6.5 配送的实时信息，智能车的实时位置可以被客户查看。

**7、日程安排**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **各阶段名称** | **起止日期** |
| 1 | 查阅相关资料，理论验证 | 3月1日~3月15日 |
| 2 | 采购物料 | 3月16日~3月25日 |
| 3 | 自定义协议，实现通信正常 | 3月26日~4月10日 |
| 4 | 对比优化算法 | 4月11日~4月30日 |
| 5 | 系统联调 | 5月1日~5月31日 |
| 6 | 编撰毕业论文 | 6月1日~6月20日 |

**8、参考文献**

1 Junjie Peng, Xuejun Zhang, Zhou Lei, Bofeng Zhang, Wu Zhang, Qing Li. Comparison of Several Cloud Computing Platforms. Information Science and Engineering (ISISE), 2009 Second International Symposium on, 26-28 12. 2009

2 Tharam Dillon, Chen Wu, Elizabeth Chang. Cloud Computing: Issues and Challenges. IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications, 2010 24th

3 Dinesh Thangavel, Xiaoping Ma, Alvin Valera, Hwee-Xian Tan, Colin Keng-Yan TAN. Performance Evaluation of MQTT and CoAP via a Common Middleware, IEEE Ninth International Conference on Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing (ISSNIP), 21–24 April 2014

4 Urs Hunkeler , Hong Linh Truong, Andy Stanford-Clark. MQTT-S – A Publish/Subscribe Protocol For Wireless Sensor Networks communication Systems Software and Middleware and Workshops, 2008.

5 David M. Willardson. Analysis of Micromouse Maze Solving Algorithms. Learning from Data, Spring 2001

6 Junfeng Yao, Chao Lin , Xiaobiao Xie, Andy JuAn Wang, Chih-Cheng Hung. Path Planning for Virtual Human Motion Using Improved A\* Algorithm. 2010 Seventh International Conference on Information Technology.

7 Boon-Chong Seet, Genping Liu, Bu-Sung Lee, Chuan-Heng FohlKai-Juan Wong , and Keok-Kee Lee. A-STAR: A Mobile Ad Hoc Routing Strategy for Metropolis Vehicular Communications. Networking 2004 Volume 3042 of the series Lecture Notes in Computer Science pp 989-999.

8 Masato Noto, Hiroaki Sato. A Method for the Shortest Path Search by Extended Dijkstra Algorithm. Systems, Man, and Cybernetics, 2000 IEEE International Conference on (Volume:3), 2000.

9 A. Zelinsky, R.A. Jarvis, J.C. Byrne and S. Yuta. Planning Paths of Complete Coverage of an Unstructured Environment by a Mobile Robot. 1993 - pinkwink.kr.

10 RODNEY A. BROOKS. A Robust Layered Control System For A Mobile Robot. IEEE JOURNAL OF ROBOTICS AND AUTOMATION, VOL. RA“2. NO. I, MARCH 1986.

11 Daniel Delling, Andrew V. Goldberg, Thomas Pajor, and Renato F. Werneck. Customizable Route Planning. Lecture Notes in Computer Science, 2011, 6630:376-387.

12 胡湘萍, 陈利军. 迷宫算法的改进与动态实现. 开发研究与设计技术, 1009- 3044(2007)08- 20490- 02.

13 张建英, 赵志萍, 刘暾. 基于人工势场法的机器人路径规划. 哈尔滨工业　大学学报, 2006年8月,第38卷第8期.

14 曲道奎,杜振军,徐殿国,徐方. 移动机器人路径规划方法研究. 机器人,2008年3月,第30卷第2期.

15 朱大奇, 颜明重. 移动机器人路径规划技术综述. 控制与决策, 2010年7 月第25卷第7 期.