

**硕士学位论文**

**开题报告**

**选题名称** 面向城市空间信息采集的车联网众包方法研究

学 号 **\_\_** 2120141092

姓 名 **\_\_\_**周猛

导 师 **\_\_\_**礼欣

研究方向 **\_\_\_**车辆自组织网络

二级学科 **\_\_\_**计算机应用技术**\_\_\_**

一级学科 **\_\_\_**计算机科学与技术**\_**

学 院 **\_\_\_**计算机学院 **\_**

2015 **年** 12 **月** 10 **日**

**填表说明**

1．只有学籍状态为注册或悬置的研究生才允许开题。但学籍状态为悬置的研究生只有在完成注册手续之后，开题报告及其评审结果才能被认可。

2．硕士学位论文开题报告封面及一至八项必须用计算机输入、打印。

3．开题报告为A4大小，于左侧装订成册。硕士研究生应逐项认真填写，各栏空格不够时请自行加页。

4．开题报告经指导教师审阅通过后，由硕士研究生在学科组或更大范围内宣读，并接受专家组质疑、评议。专家组由三名以上高级职称专家组成。开题报告应由硕士生导师为主体组成的评审小组评审。评审合格后，装订，归档，学院留存。

5．硕士研究生应在选题前阅读相关领域的中外文资料，并写出不少于4000字的文献综述报告，引用参考文献的篇数不得低于本学科专业培养方案的规定。文献综述报告应反映国际和国内领域的研究历史、现状和发展趋势。文献综述报告是开题报告的必要附件，开题报告通过后，由学院留存。

6．“参考文献”著录按照GB7714-87文参考文献著录规则执行。书写顺序为：序号·作者·论文名或著作名·杂志或会议名·卷号、期号或会议地点·出版社·页号·年。

**一 简表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 研究生简况 | 姓名 | | 周猛 | | | | | | 性别 | | 男 | 出生年月 | | 1992年2月 | |
| 学号 | | 2120141092 | | | | | | 入学时间 | | 2014年9月 | 身份证号 | | 371481199202180915 | |
| 学科、专业 | | | | | 计算机科学与技术 | | | | | | | | | |
| 本科毕业时间 | | | | | 2014年7月 | | | | | 本科毕业学校 | | 大连海事大学 | | |
| 指导小组 | | | | | 姓名 | | | | | 职称 | 工作单位 | | | | 签字 |
| 导师 | | | | | 礼欣 | | | | | 讲师 | 北京理工大学计算机学院 | | | |  |
| 小组成员 | | | | | 礼欣 | | | | | 讲师 | 北京理工大学计算机学院 | | | |  |
| 李凡 | | | | | 副教授 | 北京理工大学计算机学院 | | | |  |
| 嵩天 | | | | | 副教授 | 北京理工大学计算机学院 | | | |  |
| 研究课题 | | 名称 | | 中文 | | | | 面向城市空间信息采集的车联网众包方法研究 | | | | | | | |
| 英文 | | | | A Crowdscouring Framework in Urban Vehicular Networks | | | | | | | |
| 类别 | | 国家项目（ ）： 部（省）项目（ ）； 企业项目（ ）；  自拟项目（ √ ）； 是否兵器类项目（ ）； 是否涉密（是/否，密级： ） | | | | | | | | | | | |
| 性质 | | 基础研究（ ）； 应用基础研究（ √ ）； 应用技术研究（ ） | | | | | | | | | | | |
| 与导师课题研究课题的关系 | | | | | 是导师研究课题的一部分（ √ ）  与导师研究课题无关（ ） | | | | | | | | |
| 摘 要 | | | | | | | | | | | | | |
| 随着城市化进程的推进和机动车数量的快速增长，车联网市场应用前景广阔，本课题充分分 | | | | | | | | | | | | | |
| 析了车联网的研究现状，提出了一种面向城市精简信息采集的车联网众包解决方案。空间众包任 | | | | | | | | | | | | | |
| 务分配是一种有效的解决复杂问题的机制，并且与用户的地理位置有很强的相关性。本课题中将 | | | | | | | | | | | | | |
| 空间众包机制引入到车联网中，由于车辆的高速行驶以及高度动态的行车环境，减少众包任务的 | | | | | | | | | | | | | |
| 执行时间，让每一辆车去探测一个路段。因此，问题转化成为如何合理的安排车辆去探测相应的 | | | | | | | | | | | | | |
| 路段。首先，利用贝叶斯个人排序对每一个出租车司机的下一时刻出现的位置进行预测，然后将 | | | | | | | | | | | | | |
| 问题转化为非平衡指派问题，利用匈牙利算法对众包任务进行指派。 | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
| 关  键  词 | | 1.关键词限3~5个；2.关键词之间用“；”分隔。 | | | | | | | | | | | | | |
| 中文 | | | | | 空间众包;车联网; 贝叶斯个人排序; 非平衡指派问题 | | | | | | | | |
| 英文 | | | | | Spatial Crowdsourcing;VANET; Bayesian Personalized Ranking; Unbalance Assignment Problem | | | | | | | | |

**二 选题依据**

|  |
| --- |
| 简述该选题的研究意义、国内外研究概况和发展趋势。  车联网普遍被认为是未来智慧地球的重要标志之一。2012年美国连线杂志指出车辆访问网络的能力将成为未来购车者考虑的重要指标。美国交通部预测，车联网将降低80%的交通事故。欧盟认为，车联网辅以主动安全、先进驾驶辅助将可明显提高道路利用率、降低汽车能耗。2012年美国国家高速公路安全管理局(NHTSA)在密歇根州安阿伯市投资2500万美元，为3000辆车加载传感器及新型交互系统，用以测试V2V（汽车与汽车）及V2I（汽车与路边基础设施）的通信服务。目前在美国、欧洲和日本基于V2V和V2I的智能交通技术已经开始进入部署阶段。一些发展中国家如巴西、印度等，也已经或即将强制所有车辆安装各种可用来辨别汽车身份的技术。英国Visiongain公司最新发行的报告书“联网汽车市场预测：车内的安全•安防•信息娱乐的通信系统”显示，车联网市场2013年预计将达到218.2亿美元。各种数据表明车联网已经成为未来的重要趋势。  随着移动社交网络的不断发展，移动众包(Mobile Crowdsourcing)作为一种新的技术手段吸引着人们的关注，在这种机制下参与者可以被理解为“移动传感器节点”潜移默化地完成相应任务，如：信息采集，有效降低传统大规模任务引起的资源消耗，提高任务完成效率。招募者和参与者是移动众包机制的两个重要组成部分。招募者负责发布一些目标不同、需求不同的任务，参与者积极地参与其中一个或者多个任务。因此，传统移动众包机制的研究目标即为寻找、吸引适合的一部分参与者去完成招募者发布的任务。对参与者的选择一般分为两种模式，一种是招募者选择合适的参与者执行任务（Server-Initiated）,另一种是参与者选择是否执行采集任务（User-Initiated）。由于移动众包机制的低消耗特性和较高的覆盖特性，移动手机用户作为参与者在环境污染检测，道路情况检测，无线信号强度检测，停车位检测等数据检测收集中的得到了实际的应用。  虽然移动众包机制在移动社交网络中得到了广泛的研究和应用，在车联网中的应用相对较少。然而，车联网与移动社交网络在连接性、流动性和普遍性等方面存在一定的共同点，应用移动众包机制将车辆作为参与者能够很好的完成一些城市空间、道路信息采集任务。在车联网中，可以将交通控制中心作为招募者，将行驶车辆作为潜在参与者，利用交控中心发布任务，例如：道路交通情况检测，道路基础设施检测，特定区域多角度图片实时获取等等，选定一部分车辆作为传感器节点采集相应的信息回传给交通控制中心。车联网不同于传统的移动社交网络之处在于：1）高动态性。车辆节点移动速度更快，拓扑结构变化更频繁、路径的寿命更短。这也说明每一辆车作为信息采集的传感器执行任务的时间有限，例如交通控制中心想了解早八点的交通状态，选定部分辆车执行任务，当这些辆车走过几个路口后，前面向交通控制中心汇报的道路情况已经完全改变；2）车辆的移动轨迹具有较高的可预测行。对上海市的出租车轨迹进行分析，发现车辆移动具有较强的时间特性和空间特性。基于上述车联网特性，如何选出合适的参与者高效的执行招募者发布的任务，还没有得到学者们足够的重视，勿论解决。  在对空间众包机制(Spatial Crowdsourcing)研究时我们发现，参与者的招募与参与者的地理位置有较强的联系，直观上参与者不会去执行离自己地理位置较远的任务。很多参与者会选择与自己行驶方向相同的任务。因此，在将众包机制应用到车联网中时，地理位置的约束是不可忽略的。以前方法中有些没有利用到用户的地理位置信息，有些则简单地只利用当前位置信息寻找用户的收敛区域，有的虽然用到了轨迹的预测，但是并不是真实轨迹信息中挖掘得出，并且在研究过程中对招募者的任务特性也缺乏地域性分析。在以上研究背景下，本课题的研究目标是利用张量表示模型及贝叶斯个性化排序模型对车辆未来的地理位置进行预测，然后将问题归约为运筹学中的非平衡的指派问题。 |

**三 研究内容**

|  |
| --- |
| 本文工作主要包括两个部分：第一，通过研究出租车行驶历史轨迹数据之间的关联，挖掘出出租车司机在地点转移时的个人习惯。第二，通过轨迹预测算法计算得到路口之间的转移概率，然后通过二分图的最大匹配对众包任务指派进行解决。  **1、概率预测模型**  **1）BPR预测模型:**  在车辆网中由于车辆的高移动性，每一个任务的执行时间不宜过长,因此设定每一个被选定的出租车用户只探测一个路段。本课题提出了一种实时的参与者招募机制，在某一特定的时刻，统计车辆所出现的位置。通过研究发现车辆在某一时刻会分布于各个位置，这样不利于算法的执行，因此，选取路口来表示车辆所处的位置。将某一时刻变为一个较短的时间段，统计在此时间段内车辆所出现的路口，记为=1,2,……n，n表示十字路口的总个数。然后将出租车在时间出现在位置并且前一时刻位置为的概率表示，    基于一阶马尔科夫的性质，未来出现的位置只与前一时刻出现的位置相关，因此，下一时刻出现的路口的概率可表示，    然后预测的目标变为找到概率最大的路口作为出租车未来出现的路口。  定义地点的排序如下，    公式表示在时刻出租车对比路口更倾向于选择路口。接下来，对每一个出租车用户在时间都有一个最佳下一时刻路口的排序，定义为：  利用极大后验概率估计进行求解，公式如下，    进行排序的概率公式通过变形，可以表示为，    利用逻辑回归损失函数进行表示，    假设高斯先验参数符合，    然后对公式变形求解可以得到，    对于的表示用到了张量分解模型，将在下面进行讲述。  **2）张量分解模型：**    上图表示的是某一辆出租车的地点转移矩阵，其中1表示由当前位置转移到下一位置，0表示当前位置到当前位置的转移，本课题中假设不存在这种情况因此表示为0。？表示训练数据中没有出现的转移点。对于所有的出租车都存在一个转移矩阵，因此构成了转移张量如下图所示，    对张量分解有多种方式tucker分解(TD),标准分解(CD),在本课题中采用两两相互作用的张量分解模型(PITF)。PITF对出租车，当前地点，下一时刻地点建模为，    将张量分解模型与BPR模型相结合可以得到，    进一步化简得到，    得到带入到上述BPR模型中，利用随机梯度下降进行求解。  **2、众包指派模型**  **1) 指派问题建模：**    从上图中可以得出，车辆出现在1号路口下一时刻只会出现在与其相邻的路口(2,3,4,5)。通过BPR推荐模型已经得到了在1号路口处的每一辆车到2,3,4,5号路口的概率，现在需要做的就是根据概率为每一条道路安排一辆车执行信息采集任务，使得概率值得到最大。因此，问题变成了运筹学的指派问题。    上图矩阵表示出租车去向路口执行任务的概率，则目标变为找到最佳的安排方案是的概率的和最大      由于m与n不一定相同，这是一种非平衡的指派问题，利用变种的匈牙利算法求解得到最佳的安排方案。 |

**四 研究方案**

|  |
| --- |
| 拟采用的研究方法、技术路线、实验方案及可行性分析。  **研究方案：**  1、通过阅读相关文献，研究现有的众包研究的方向和方法，对其进行归纳总结，分析其优缺点；阅读有关地点预测的文献，分析基于一阶马尔科夫性质的地点预测；  2、提出自己有关地点预测步骤的算法；在对出租车用户进行地点预测的时候，先根据出租车用户所去历史地点的马尔科夫性质，确定出租车用户下一次将要出现地点的概率；  3、根据预测概率将问题映射为非平衡的指派问题，根据二分图的最大匹配，利用变种的匈牙利算法进行求解，得到最终的指派结果。  **可行性分析：**  本课题所用到的数据以及方法都是经过验证切实可行的。BPR推荐算法在移动社交网络中取得了很好的推荐效果，实验结果表明推荐的准确性高于其他的算法。经过系统的分析、巧妙的映射、BPR推荐算法也同样适用于车联网中解决相关问题。此外车辆选择问题归根到底是一个指派问题，根据车辆及道路信息将路由问题映射为运筹学指派问题也是合理的，总之研究方案切实可行。目前实验室拥有的实验环境也为本项目的研究提供了支撑平台。 |

**五 研究工作进度安排**

|  |
| --- |
| 理论研究：应包括文献调研，理论推导，数值计算，理论分析，撰写论文等；  实验研究和工程技术研究：应包括文献调研，理论分析，实验设计，仪器设备的研制和调试，实验操作，实验数据的分析处理，撰写论文等。  （1）2015年11月—2016年1月 通过收集资料，阅读有关车联网中地点预测和空间众包方面文献，进行理论分析研究。做好开题前期准备工作。  （2）2016年3月—2016年4月 根据现有地点预测算法和众包指派机制存在的问题，进行改进，理出粗略的思路。  （3）2016年5月—2016年6月 完善细化思路，提出具体的机制内容，理论推导性能方面的带来的提升。  （4）2016年7月—2016年8月 通过软件论证该机制的有效性，解决可能出现的各种问题，同时开始撰写论文初稿。  （5）2016年9月—2016年11月 完成论文。 |

**六 预期研究成果**

|  |
| --- |
| **预期通过本课题的研究工作，可取得如下成果：**  预期提出的面向城市空间信息采集的车联网众包方法研究对车联网中信息采集策略的优化和提升有很大帮助；发表一篇SCI/EI检索的学术论文。 |

**七 本课题创新之处**

|  |
| --- |
| **说明研究内容、拟采用的研究方法、技术路线或预期成果中有哪些创新之处：**  (1) spatial crowdsourcing 与用户的当前地理位置和即将行驶的方向有很强的联系，因此，本课题利用BPR预测模型预测出每一辆车未来的地理位置，从而确定车辆的行驶方向。  (2) spatial crowdsourcing应用到车辆网中，任务的执行时间受到严格的限制，因此本课题提出一种实时的参与者选择机制，尽量缩短任务的执行时间。  (3)将参与者招募机制映射为运筹学的指派问题，并利用变种的匈牙利算法对问题进行求解，得到最佳的安排方案。  (4)本课题提出的参与者招募机制可以有效的解决每一个路段信息采集任务不同的问题。可以在不同的路段执行不同的信息收集任务。 |

**八 研究基础**

|  |
| --- |
| 1.与本项目有关的研究工作积累和已取得的研究工作成绩。  （1）通过查阅文献，已对常用的预测算法和排序算法方法做了调研分析；  （2）已对贝叶斯个人排序以及张量知识进行了总结，并归纳了方法，初步提出了基于转移次数的地点预测算法；  （3）对运筹学的指派问题进行了初步的了解，将本课题中的问题归约为非平衡的指派问题，并对二分图的最大匹配和最优匹配知识进行学习。  2.已具备的实验条件，尚缺少的实验条件和解决的途径（包括利用国家重点实验室和部门开放实验室的计划与落实情况）。  目前，实验设备已齐全。  3. 研究经费预算计划和落实情况。  已落实。 |



**硕士学位论文开题报告——导师意见**

|  |  |
| --- | --- |
| 学籍状态 | 注册 □ 悬置 |
| 学位论文是否已被批准为涉密论文 | □ 是 否 |
| 导师对开题报告的审阅意见：  本课题主要对面向城市空间信息采集的车联网众包方法研究，研究内容明确，对于空间众包及地点预测现状调研清楚，研究计划合理。同意硕士学位论文开题。  导师 签字：  年 月 日 | |

说明： 本页全部由指导教师填写。



**硕士学位论文开题报告评审表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学号 | | 2120141092 | | | 姓名 | | 周猛 | | 导师姓名 | 礼欣 | |
| 所在学院 | | | | 计算机学院 | | | 学科、专业 | | 计算机科学与技术、计算机应用 | | |
| 课程学习情况 | | | | 已修课程学分 | | | 31 | | 待修课程学分 | | 0 |
| 选题名称 | | | | 面向城市空间信息采集的车联网众包方法研究 | | | | | | | |
| 课题经费来源 | | | |  | | | | | | | |
| 开题报告时间 | | | | 2015年12月 | | | | | | | |
| 评审组成员 |  | | 姓 名 | | | 职 称 | | 工作单位 | | | 签 字 |
| 组长 | | 廖乐健 | | | 教授 | | 北京理工大学计算机学院 | | |  |
| 组员 | | 李凡 | | | 教授 | | 北京理工大学计算机学院 | | |  |
| 嵩天 | | | 副教授 | | 北京理工大学计算机学院 | | |  |
| 礼欣 | | | 讲师 | | 北京理工大学计算机学院 | | |  |
|  | | |  | |  | | |  |
| 评审组意见：  本课题主要研究面向城市空间信息采集的车联网众包方法，研究内容明确，对于车联网众包方法调研清楚，研究计划合理。同意周猛硕士学位论文开题。  组长签字： 年 月 日 | | | | | | | | | | | |