**研究生论文、科研项目中期检查表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 王海鑫 | | 专业 | | 电子与通信工程 |
| 学号 | 201222240924 | | 部门 | | 先期研究部 |
| 论文题目 | 基于卫星导航的车联网中汽车位置管理策略研究 | | | 导师 | 田忠 |
| 副导师 | 周明 |
| 简述毕业论文研究工作的情况（不超过4页）   1. 研究的目标与主要内容   研究目标  （1）研究完成基于多HDB数据库结构的前向指针分步位置更新及寻呼策略；  （2）研究完成可变位置区的动态位置区管理策略；  （3）把已有的位置管理策略和本论文所提出的新策略同车联网相结合，设计编写一个新的基于卫星导航的车联网中汽车位置管理模型。  主要内容  （1）对传统位置管理中HDB/VDB（归属数据库/访问数据库）两层结构中备份数据库DHDB利用，让DHDB参与远程寻呼过程，研究是否可以减少寻呼过程中的位置管理开销。  （2）研究多HDB数据库结构的位置更新和呼叫策略与传统的位置更新和呼叫策略费效比进行对比，分析优化方案。  （3）研究动静结合位置区管理和基于运动的位置更新算法结合策略，并与（1）相结合，实现本课题所待解决的车联网中汽车位置管理策略。  （4）利用以上研究成果，编写代码，搭建完成位置管理系统模拟平台，拥有用户友好可视化界面，可查询管理汽车位置信息。     1. 研究的关键技术分析   （1）基于多HLR位置寻呼策略  传统的位置管理策略是基于HDB/VDB两层(归属数据库/访问数据库)分布式位置管理策略 , 其中HDB存储网内所有用户的数据信息；VDB存储当前处于本地服务区的用户数据信息。HDB作为车联网系统中核心数据库，负责存储用户基本信息、位置信息等重要任务，所以一般对HDB进行备份设计。利用前向指针策略不更新HDB的特点，并利用所有远程寻呼，即不同的HDB服务区，都要经过关口信令转接点（GSTP）的特点，在远程的关口信令转接站处设置多个备份的异地DHDB，让DHDB参与远程寻呼过程，可以降低本地HDB的开销，主要解决位置寻呼的开销问题。  （2）可变位置区的动态位置管理策略  位置更新操作也发生在用户跨越位置区边界的时刻，但是其位置区大小是动态调整的，因此位置区边界小区不断变化。算法执行过程如下：1)汽车终端联上车联网后，向当前位置区数据库发起第一次位置更新操作，上传其所在位置；2)系统根据汽车终端的平均速度和近期的呼叫到达率优化其位置区大小，并以多级位置区的方式确定移动台所属位置区级别和位置区范围，同时通知汽车终端该位置区外围所有边界小区的识别号，汽车终端存储这些边界小区识别号，3)当汽车终端进入边界小区时，检测到该小区的小区识别号与其自身存储的相同，则认为进入了新的位置区，从而发起下一次位置更新操作。  （3）汽车位置管理关键子系统  汽车位置管理关键子系统基于一个 NoSQL 存储系统 Cassandra，并在其基础之上利用本课题所研究的位置管理策略增加了一些复杂查询的接口。这样，在数据处理方面，汽车位置管理关键子系统吸收了传统关系数据库数据访问的便捷性，针对车联网的应用提炼出一些便捷的用于复杂的连接查询的接口，尽可能减少应用和存储系统的交互次数，降低了应用服务器的负载和网络传输的开销。同时，也吸收了 NoSQL 存储系统高可用性、高可扩展性、大数据量存储的优势。   1. 研究方案   图1是整个车联网汽车位置管理系统框架结构图，可以看出要实现汽车位置管理平台，关键在于对其中汽车位置管理关键子系统的实现，本课题所涉及的位置管理策略、动态可变区策略、多HDB数据库结构等相关技术全部应用与该部分。通过对该部分实现，在其基础上编写中间层和应用层代码，提供一个用户友好的UI界面，完成基于卫星导航的车联网中汽车位置管理平台，开放动态录入信息和查询汽车位置信息等功能。  图1车联网汽车位置管理系统架构图  前向指针分步位置更新及寻呼策略  选择用户注册即开机联入车联网时的VDB作为基准VDB，利用前向指针策略进行更新，如图2所示。主要设计流程为注册、位置更新和位置寻呼三个步骤：  （1）注册。初始时刻，车辆用户通过车联网向当前位置区LA1的VDB1进行注册，记录下车辆用户当前信息，并向归属HDB和所有的DHDB发送注册请求，使得归属HDB和DHDB都指向车辆用户的基准位置区。  （2）位置更新。1）基准更新，即当车辆用户进入一下个位置区LA2时，车辆用户会向LA2的访问数据库VDB2发送位置更新请求，记录车辆用户信息，并向LA1的访问数据库VDB1发送取消注册的消息，VDB1更新车辆用户的位置信息，即建立一个位置指针指向LA2，并向LA2发送确认信息，这里不用对HDB进行更新。2）一般更新，即当车辆用户从LA2进入LA3的时候，车辆用户向LA3的访问数据库VDB3发送位置更新请求，VDB3记录车辆用户信息，并向VDB1发送取消注册的信息，VDB1更新车辆用户的位置信息，即简历一个位置指针只想LA3，并向VDB3发送确认信息，然后向VDB2发送取消注册信息，VDB2删除车辆用户信息，并发确认信息给VDB1。这种更新开销是最大的。3）返回更新，是一种特别的位置更新，即车辆用户回到初始注册的LA1时，更新VDB1中的车辆用户信息，即删除指针。  （3）位置寻呼。1）本地寻呼，用户的寻呼请求经过车联网系统链接到本地HDB，HDB查询用户信息，得知用户在位置区LA1注册之后，向LA1的访问数据库VDB1发送寻呼请求，VDB1查询车辆用户的信息，如果车辆用户就在位置区LA1中，则可以直接寻呼；如果在位置区LA2或LA3中，则转发寻呼请求到VDB2或VDB3。2）远程寻呼，车辆用户和目标用户没有在同一个HDB服务内，则使用远程寻呼。车辆用户的寻呼请求由车联网系统送到DHLR来查询用户信息，得知用户注册时在位置区LA1中，则向位置区LA1的访问数据库VDB1发送寻呼请求，后面过程同1）。    图2位置更新和寻呼过程  可变位置区的动态位置管理策略  采用动静态位置区管理策略和基于运动的更新算法相结合的方式。如图3，流程图。策略执行过程如下：  (1)汽车终端联上车联网后，向当前位置区数据库发起第一次位置更新算法，上传其所在位置；  (2)系统根据汽车终端识别号判定是否有历史记录，如果没有，则按照系统预置固定位置区边界划区，并根据汽车运动速度分类，高中低三类移动用户。分别设置运动门限M。如果有历史记录，根据汽车终端的平均速度和近期的呼叫到达率优化其位置区大小，并以多级位置区的方式确定移动台所属位置区级别和位置区范围，同时通知汽车终端该位置区外围所有边界小区的识别号，汽车终端存储这些边界小区识别号；  (3) 当汽车终端进入边界小区时，没有历史记录时，则根据运动门限值来判定是否进行位置更新操作；有历史记录时则检测到该小区的小区识别号与其自身存储的相同，则认为进入了新的位置区，从而发起下一次位置更新操作。    图3 动静结合位置区管理和基于运动的位置更新算法结合策略  车联网位置管理系统  本系统由汽车位置管理模块、信息存储模块、信息显示模块构成。其中汽车位置管理模块为核心部分，完成车联网中汽车位置管理工作，包括位置更新和位置查询功能。图4汽车位置管理系统模型。    图4 汽车位置管理系统模型  (1)汽车位置管理模块  汽车位置管理模块由数据处理模块和位置更新与查询模块组成，数据处理模块作为业务逻辑层，负责处理一切与位置管理数据库之间发生的数据交互和数据处理。位置查新与位置更新模块通过数据处理模块与位置管理数据库进行交互。研究设计新的位置更新查询算法和动态位置区管理策略并实现在位置更新和查询模块中，优化更新查询效率。  (2)信息存储模块  信息存储模块由位置管理数据库和汽车路径模拟数据库组成。由于缺乏实验条件，不能在真实的车联网中搭建系统，无法获取汽车位置信息，所以采用模拟汽车路径信息，存入汽车路径模拟数据库中，供系统来调用模拟真实的汽车行驶路径。位置管理数据库子模块是系统的核心数据库，通过本论文研究设计的策略优化数据库层级结构，来存储汽车位置相关信息，进行位置更新与位置查询操作。  (3)信息显示模块  信息显示模块主要提供给用户友好UI界面，分为后台控制部分和用户部分。在后台控制部分可以对系统进行可视化管理，用户显示部分可对感兴趣的车辆位置信息进行查询并将相关信息直观的显示在界面上。   1. 研究取得的进展（已完成的研究内容，已取得的研究成果，包括研究得到的新发现、新结论、新观点和新方法）   已完成的内容   * 1. 前向指针分步位置更新及寻呼策略分析   这部分我完成了所设计指针式位置管理算法的性能与传统算法性能的对比分析工作。  假设位置管理过程的开销只包括查询和更新数据库，以及数据库之间的信令交换的开销，对各个过程信令开销进行以下定义：  Cth：车辆用户到HDB的信令传输开销；Cv：查询或更新VDB的开销；Ctg：远程用户到GSTP的信令开销；Gh：查询或更新HDB的开销；Cgh：GSTP到归属HDB的信令传输开销；f：一次位置寻呼的平均开销；Chv：HDB与VDB之间的信令传输开销；m：一次位置更新的开销；λ：用户的呼叫到达率；μ：用户位置区更新率，即跨位置区LA；N：存储用户信息的HDB数。  根据参考的2003年一篇国际会议文章，K-step Pointer Forwarding  Strategy for Location Tracking in Distributed HLR Environment所给出的各开销归一化取值，其中：   |  | | --- | | Cth Ctg Cgh Chv Cvv Ch Cv | | 1 1 1 0.4 0.3 0.3 0.2 |   根据完成事件如位置更新、位置寻呼需要对数据库查询、更新，以及交换相关信令的次数来定义更新和寻呼开销。传统策略一次位置更新的开销为  M1=2Cv+Ch+4Chv  呼叫在N个HDB和DHDB对应服务区均匀分布，则其中有1/N的呼叫来自本地，远程寻呼占(N-1)/N，那么传统策略的一次位置寻呼的平均开销为  f1=1/N(Cth+Ch+Chv+Cv)+(N-1)/N\*(Ctg+Cgh+Ch+Chv+Cv)  考虑到三种更新和对于寻呼的开销，一般更新发生概率为a1，基准更新发生概率为a2,返回更新发生概率为a3。所以前向指针分步位置更新及寻呼策略的一次位置更新开销为：  m2=(3Cv+4Cvv)\*a1+(2Cv+2Cvv)\*(CTG+Ch+Chv+Cv)\*a3  一次位置寻呼开销为：  f2=(Ctg+Ch+Chv+2Cv+Cvv)\*(a1+a2)+(Ctg+Ch+Chv+Cv)\*a3  寻呼移动比为  p=λ/μ  当车辆用户停留在一个位置区LA的时间概率密度函数fm(t)及拉氏变换为：  fm(s)=  两次寻呼之间车辆用户移动过i个位置区LA的概率为  由上式科等两次寻呼之间车辆用户位置更新开销为  M=[m]=m/p  再由上式可得两次寻呼间位置管理的开销，即位置更新和位置寻呼开销总和为：  c=m/p+f  前向指针分步位置更新及寻呼策略与传统位置管理开销比为  在两次寻呼之间，取一个本地HDB和三个备份DHDB数据库时，即N=4的比较如图5：    图5 前向指针分步位置更新及寻呼策略与传统位置管理开销对比  两次寻呼之间，在不同N值下位置管理开销的比值如图6所示    图6 不同N值下开销比  从图5可以看出，随着寻呼移动比p值的增加，前向指针分步位置更新及寻呼策略和传统策略的位置管理开销不断减小，并且p越小时下降越快，因为随着p值的增加，对应更新次数相对减少，所以更新开销也随之减少。在p小于1时，前向指针分步位置更新及寻呼策略的开销明显小于传统策略的开销。  从图6可以看出，在不同N和p值的条件下，前向指针分步位置更新及寻呼策略的位置管理开销都比传统策略有不同程度的减小。前向指针分步位置更新及寻呼策略的优越性随着寻呼移动比p值增大而逐渐减小，即前向指针分步位置更新及寻呼策略的开销与传统策略的开销的比值随p的增加而增大。在p值小于1时，前向指针分步位置更新及寻呼策略对开销的影响较为明显，为传统开销的50%到70%，随着异地归属数据库DHDB的数目的增加，即N值的增大，前向指针分步位置更新及寻呼策略位置管理的开销逐渐下降，效果越好，这是因为异地归属数据库DHDB增多时，会更多的减少本地归属数据库DHDB的负担，远程寻呼要经过本地归属数据库HDB进行寻呼的情况也就越少，从而总开销也就越小。   * 1. 动态位置区大小选择分析   位置区的大小，在车联网的位置管理中是个很重要的因素。对各个参数定义()是车辆用户上次注册时的速度和方向；()是当前时刻车辆用户的速度和方向；()是车辆速度和方向的均值；()是符合高斯分布的随机变量；其中，a的范围[0,1]，当a=0时，车辆用户随机运动，当a=1时，车辆用户沿着知县运动；()是车辆用户注册时的位置坐标；  方向和速度预测。使用Gauss-Markov模型，根据注册时节点的位置、速度、方向信息预测节点当前时刻的速度大小和方向位置。  计算当前时刻车辆用户的位置(x,y)：  为了选择一个合适的位置门限值R，要根据最终的总体位置管理开销来决定R的大小。  由以上公式可以算出车辆用户的速度，假设车联网基础接入设备的覆盖大小为，位置区大小为，对车辆用户的寻呼满足泊松分布，单位时间呼叫达到率是，位置更新所需的信令开销，位置寻呼所需的信令开销ep，时间是t，则位置更新的开销：    位置寻呼的开销：    则总开销为：  即：  此时问题转为求SLA使最小。为了求,采用最优化的方法解决车辆用户位置问题，最优解满足：    所以    这里我们设eu=10(条/次)，ep=1(条/次)，则动图位置区大小最优值，与车速v1和单位时间呼叫到达率的关系如图7所示：    图7 动态位置区大小与速度和呼叫达到率的关系  由图7可知，随着车辆用户速度的增加，最优位置区大小呈递增趋势，且增加的幅度变缓。当车速固定的时候，单位时间呼叫到达率越高，最优位置区大小越小。车辆用户速度越低，则最优位置区大小越小，车辆用户速度越快，最优位置区大小越大。  （3）信息显示模块  汽车位置管理平台，主要采用C/S结构进行设计，在界面上，设置三个部分，地图显示部分，查询部分，结果显示部分。如图8所示。    图8 信息显示模块demo  目前已经代码实现出该部分demo，利用测试数据，可对要寻呼的车辆用户进行查询。  在地图模式中，利用百度地图API显示出地图信息，在获取到要寻呼的车辆用户信息后，从数据库中取出车辆用户当前GPS信息，通过百度地图直观显示出来。在左侧的查询结果中，获取车辆用户在上一次位置更新时上传到服务器的车辆相关信息并显示出来。  未完成部分  （1）前向指针分步位置更新及寻呼策略和动静结合位置区管理和基于运动的位置更新算法结合策略的整合。  （2）信息储存模块结构设计。  （3）汽车位置管理模块代码。  （4）信息显示模块与其他模块之间的联调。   1. 研究中还存在的问题和难点   （1）目前对本课题中各个子部分都有所研究，目前缺乏的是对其进行有机的系统整合。对前向指针分步位置更新及寻呼策略和动静结合位置区管理和基于运动的位置更新算法结合策略的相结合，是本文最核心的内容，需要认真解决。前者是每一次更新时的策略，后者是什么时候进行更新的策略，两者相辅相成共同构成了本课题所研究的核心内容。  （2）对位置管理平台的搭建也是一个难点，主要是底层系统结构如何实现的问题。上层结构，如中间层和表示层基本没有任何问题，再进行相关调试就可以。而在底层实现上，要模拟出本课题所研究的策略，需要自组一个局域网里，分别部署若干个服务器作为本区域管理系统和异地管理系统，各个系统之间的通信与协作是个难点。  （3）位置管理策略的种类有很多种，不同的网络系统有不同的策略，例如2G网络、移动网络等位置管理策略都不一样，需要继续深入研究车联网中基础通信系统和相关技术，在后续研究中不断修改优化知道设计出一个符合车联网络特点的位置管理策略。   1. 后续工作计划   在前面工作的基础上，后续开展以下工作：   * 1. 对前向指针分步位置更新及寻呼策略和动静结合位置区管理和基于运动的位置更新算法结合策略的相结合，完善本课题所研究位置管理策略。   2. 对车联网底层系统进行详细研究，主要关注点在各种操作开销上，尝试能否对相关操作进行优化处理以减少开销。   3. 组网搭建汽车位置管理平台系统，编写实现代码，部署四个服务器，分别作为一个本地区域归属数据库和三个异地备份数据库，测试性能效果。   4. 在平台设计过程中继续对之前策略的进行改进优化。 | | | | | |
| 毕业论文学生自评（优、良、中、差） | | 良 | | | |
| 简述科研项目工作情况   1. 参与科研项目简介，包括项目基本情况，本人在其中承担的项目任务内容和完成情况（参与多项的可以逐项介绍）   （1）未知漏洞挖掘系统。基于 Fuzzing 的软件漏洞挖掘系统，覆盖 Windows、Linux 和 Android 平台，实现对应用软件和操作系统内核的通用自动化测试，发现和记录被测程序的异常点信息。  本人工作，核心开发人员。负责 PC 端 windows 系统应用及内核漏洞挖掘系统的开发；研究分析 windows 系统下应用软件漏洞成因和利用，利用 Fuzzing 测试方法，完成应用软件漏洞挖掘监控模块；研究分析 windows 系统内核漏洞挖掘，利用 IoControlFuzz 技术完成对内核漏洞挖掘监控模块；开发 windows 平台漏洞挖掘软件，设计完成用户友好可视化界面及各个模块联调。  （2）航天七院仪器管理系统。基于.net 平台设计完成航天七院仪器设备管理系统，实现整个流程无纸化办公、实现仪器设备、信息设备的采购、借用、申领、维修、报废等整个生命周期的使用流程跟踪管理。  本人工作，核心开发人员。负责资产管理、设备运行管理、润换管理、点检管理、使用管理、维修管理、现场管理等若干个模块的业务逻辑流程设计和数据库表设计。  （3）龙翔酒店管理系统。基于.net 平台设计完成龙翔酒店总店及分店群系统平台管理系统。  本人工作，核心开发人员。负责服务器端住宿流程等若干个模块和报表的业务逻辑流程设计和数据库表设计。  （4）网站脆弱点分析。利用现有各种攻击手段对网站进行暴力攻击和渗透，以供发现脆弱点。  本人工作，负责C段分析、跨站攻击、后台目录等三个模块实现。   1. 参与撰写提交的项目申请书或正式提交的项目研究报告（参与多项的可以逐项介绍）   （1）军用软件可靠性研究。参与撰写提交了项目申报书和撰写相关文献综述，目前等待申请立项中。 | | | | | |
| 发表（录用）学术论文、授权（受理）专利（含软件著作权）  （1）Wang HaiXin, Zhou Ming,Research on Movement-Based Location Management Scheme in Internet of Vehicle, 2014 International Conference On Communication Problem-Solving [审稿中] | | | | | |
| 科研项目学生自评  （优、良、中、差） | | 良 | | | |

|  |
| --- |
| 评审专家组意见：（就论文、课题进展情况给出意见，对于是否明确缺乏科研能力给出意见） |
| 检查结果：（优、良、中、差）  专家（签名）：  日期： |
| 是否给予学业警告：  是否劝其退学：  导师（签名）：  日期： |
| 学院意见：  主管领导（签名）：  日期： |