

10611 | 重庆大学

博士学术学位论文评阅书

学号：20191401452

论文名称：车载信息物理融合系统关键技术研究

作者姓名：许新操

作者学科专业：计算机科学与技术

作者研究方向：车载信息物理融合系统

论文题目	车载信息物理融合系统关键技术研究		
学科(专业)	计算机科学与技术		
评议项目	评价要素	分数 评分	
选题与综述	选题的前沿性和开创性；研究的理论意义或实用价值；对国内外该选题及相关领域发展现状的收集、归纳、分析、总结情况。	20	17
基础理论与专门知识	论文体现的学科理论基础坚实宽广程度和专门知识系统深入程度。	20	16
科研能力与创新性	论文体现作者独立从事科研的能力，论文的工作量和难度；在探索有价值现象、发现新规律、提出新命题新方法等方面的创新性；对解决自然科学、工程技术或社会发展重要作用的作用；对科技发展和社会进步的影响和贡献。	50	46
论文规范性	引文的规范性，学风的严谨性；论文结构的逻辑性；论文语言表达的准确性、流畅性；书写格式及图表的规范性。	10	7
总分	86		
总体评价	优秀		

创新点	内容	分档
创新点1	<p>基于分层车联网架构的车载信息物理融合质量指标设计与优化。首先,设计了分层车联网服务架构,其融合了软件定义网络和移动边缘计算范式。在此基础上,提出了分布式感知与多源信息融合场景,其中边缘节点融合感知信息并构建逻辑视图。其次,建立了基于多类M/G/1 优先队列的信息排队模型,设计了Age of View 指标来定量评估视图质量,并形式化定义了 VCPS 质量最大化问题。再次,提出了基于差分奖励的多智能体深度强化学习算法,通过确定信息感知频率、上传优先级,以及V2I带宽,以实现 VCPS 质量最大化。最后,构建了仿真实验模型并进行了性能评估,证明了 MADR 算法的优越性。</p>	B较好

创新点2	<p>面向车载信息物理融合的通信与计算资源协同优化。首先，提出了协同通信与计算卸载场景，其中边缘节点协同调度通信与计算资源来实现 VCPS 实时任务处理。其次，考虑NOMA车联网中干扰，并建立了 V2I 传输模型。形式化定义了协同资源优化问题，旨在最大化服务率。再次，提出了基于博弈理论的多智能体深度强化学习算法，将原问题分解为任务卸载和资源分配两个子问题，其中，任务卸载子问题建模为严格势博弈并实现纳什均衡，资源分配子问题分解为两个独立凸优化问题，并利用基于梯度的迭代方法和 KKT 条件得到最优解，以实现异构资源协同优化。最后，构建了仿真实验模型并进行了性能评估，证明了 MAGT 算法的优越性。</p>	B较好
创新点3	<p>面向车载信息物理融合的质量-开销均衡优化。首先，提出了协同感知与 V2I 上传场景，其中车辆进行协同感知与上传，而边缘节点在构建视图时会同时考虑视图质量与开销。其次，考虑边缘视图中多源信息的及时性和一致性，建立了 VCPS 质量模型。同时，考虑到视图信息冗余度、感知开销以及传输开销，建立了 VCPS 开销模型。在此基础上，形式化定义了双目标优化问题，以最大化 VCPS 质量和最小化 VCPS 开销。再次，提出了基于多目标的多智能体深度强化学习算法，以实现质量-开销均衡。最后，构建了仿真实验模型并进行了性能评估，证明了 MAMO 算法的优越性。</p>	B较好
创新点4	无	

创新点5	无	
------	---	--

对学位论文的学术评语

论文针对车联网高动态物理环境、分布式异构节点资源、智能交通系统多元应用需求以及复杂环境带来的挑战从四个方面展开了研究:

1. 针对车联网高异构、高动态、高分布式等特征,提出融合软件定义网络和移动边缘计算的车联网分层服务架构,并实现视图质量的量化评估。
2. 针对车联网中异构节点资源、动态拓扑结构与无线通信干扰等特征,实现基于边缘协同的异构资源优化,是进一步优化 VCPS 服务质量的技术支撑。
3. 针对多元智能交通系统需求,实现车载信息物理融合质量-开销均衡。
4. 针对动态复杂车联网环境的需求,设计并实现基于车载信息物理融合的原型系统。

综上该论文写作规范,理论基础扎实,实验验证完备。

论文的不足之处和建议

1. 排版问题。例如p70页的空白页是否可以删去。
2. 语句逻辑存在问题。例如p8中“在控制技术方面，Hu 等人提出了燃油最优控制器，基于车队头车状态优化车辆速度和无级变速箱齿轮比。”是否存在语句问题。
3. 是否需要对图的信息进行更为详细的描述，例如图5.11和图5.12中collision warning system中的数据做更为详细的描述。

是否同意答辩	A学位论文达到博士学位水平，经导师审定同意后答辩
是否推荐参评校级、省（直辖市）级优秀学位论文	不推荐