**北 京 邮 电 大 学**

**本科毕业设计（论文）开题报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学院 | 电子工程学院 | 专业 | 电子科学与技术 | | | 班级 | 2018211205 |
| 学生姓名 | 蔡俊儒 | 学号 | 2018210918 | | | 班内序号 | 11 |
| 指导教师姓名 | 王颖 | 所在单位 | 计算机学院（国家示范性软件学院） | | | 职称 | 副教授 |
| 设计（论文）题目 | （中文）基于FlexE的传送网切片编排方法的设计与实现 | | | | | | |
| （英文）Design and implementation of orchestration method of transport network slice based on FlexE | | | | | | |
| 毕业设计（论文）开题报告内容：  【选题背景和意义】  柔性以太网(Flexible Ethernet, FlexE)是由国际标准组织光互联网论坛(Optical Internetworking Forum, OIF）主导的一种新兴网络传输技术，有望在网络资源虚拟化方面迅速得到应用。FlexE技术通过在MAC层与PCS层中新增 FlexShim 层，实现网络灵活性、多速率、刚性接口等特性。其捆绑、通道化、子速率等功能，可以与 IP/Ethernet 技术良好对接，提供了基于以太网物理接口的切片隔离机制，在承载移动业务、数据中心互联等方面有广阔的应用前景。而网络切片是指一种按需组网的方式，可以让运营商在统一的基础设施上切出多个虚拟的端到端网络，每个网络切片在转发面、控制面、管理面上实现逻辑隔离，适配各种类型服务并满足用户的不同需求。  在最近的提议中，对基于FlexE的网络切片编排研究大多局限于满足用于承载所需FlexE流量的需求，仅计算必要的网络拓扑与隧道连接。在参考文献[2]中，FlexE网络切片编排通过使用IETF-TEAS模型，找到足够满足可用于承载所需的FlexE流量的可行路径。该文献的方案虽然能够满足客户的流量带宽需求，但是对网络切片的时延、可靠性、可扩展性等需求没有保障。  参考文献[3]提出了一种基于SDN的FlexE网络切片解决方案，将FlexE与覆盖网络集成在一起，以支持网络切片。该方案所提出的基于SDN的FlexE部署架构中，虽然指明了网络切片实例的服务编排需要考虑复杂拓扑结构的链路，并需要确保所需的SLA，但是没有深入研究出相关的切片编排算法。  本课题是在上述背景下，基于FlexE网络切片开通流程、技术特点，针对典型租户业务需求，对基于FlexE的传输网络切片编排问题进行研究和建模，在此基础上设计一种启发式算法求解切片编排问题，从而引入智能编排功能，能够在满足差异化的多租户需求的同时，提高基础设施网络的资源利用率。  【研究基本内容和拟解决的主要问题】  研究的基本内容包括分析基于FlexE的切片编排流程和技术特点，研究能够提高可用网络切片资源的利用率并满足用户的所有要求的调度机制，并建立基于FlexE的传送网切片编排问题模型；在已经建立的网络切片编排的数学模型基础之上，研究设计出一种相应的启发式算法求解切片编排问题，形成智能化的资源分配方案。该方案用于拟解决在满足差异化租户需求的情况下，最小化资源分配的问题。最后还需要编程实现上述算法，搭设计和建仿真环境，设计相应的评价指标，对设计实现的切片编排算法进行验证和评估。  【研究方法及措施】  通过阅读文献，学习FlexE的基础原理和数据交换过程，分析基于FlexE的切片编排流程，调研能满足要求的切片编排算法，通过理解分析达到正确的应用。根据典型的租户需求，建立基于FlexE的传送网切片编排问题模型。通过对已有的切片编排算法的学习和理解，研究设计一种启发式算法应用至建立的模型中，从而解决在满足差异化租户需求的情况下，最小化资源分配的问题。最后编程实现上述算法，搭建仿真环境，设计评价指标，对设计实现的切片编排算法进行比较和评估。  【研究工作的步骤和进度】   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 | 文献调研阶段，明确课题目标及具体内容，查阅研究领域相关材料，学习FlexE、网络切片的相关知识并撰写开题报告。 | 秋季学期16-17周 | | 2 | 研读相关材料，研究分析基于FlexE的切片编排流程，理清FlexE切片编排的基本设计思路，建立基于FlexE的传送网切片编排问题模型。 | 春季学期第1-4周 | | 3 | 对已经建立的网络切片编排的数学模型，研究设计一种启发式算法，用于解决在满足差异化租户需求的情况下，最小化资源分配的问题。 | 春季学期第5-8周 | | 4 | 编程实现上述算法，搭建仿真环境，设计评价指标，对设计实现的切片编排算法进行比较和评估。 | 春季学期第9-13周 | | 5 | 论文撰写阶段，在已有的理论，实现和实验的基础之上撰写论文，并为之后的答辩做准备。 | 春季学期第14-15周 |   【输出结果】  1）网络切片编排的数学模型；  2）最小化网络切片资源分配的启发式算法的设计与实现；  3）仿真环境的设计与搭建；  4）基于评价指标的算法仿真结果和性能分析。  【主要参考文献】   1. Muhammad Rehan Raza,Matteo Fiorani,Ahmad Rostami,Peter Öhlen,Lena Wosinska,Paolo Monti. Dynamic Slicing Approach for Multi-Tenant 5G Transport Networks [Invited][J]. Journal of Optical Communications and Networking,2018,10(1). 2. R. Vilalta et al., "Network Slicing Using Dynamic Flex Ethernet over Transport Networks," 2017 European Conference on Optical Communication (ECOC)[J], 2017, pp. 1-3, doi: 10.1109/ECOC.2017. 3. K. Katsalis, L. Gatzikis and K. Samdanis, "Towards Slicing for Transport Networks: The Case of Flex-Ethernet in 5G," 2018 IEEE Conference on Standards for Communications and Networking (CSCN)[J], 2018, pp. 1-7, doi: 10.1109/CSCN.2018. 4. Algorithms - Algorithm Research; Reports Outline Algorithm Research Research from Korea Institute of Science and Technology (Dynamic Virtual Network Slicing and Orchestration for Selective MEC Services over Wide-Area SDN)[J]. Journal of Mathematics,2020. 5. Kim Dongkyun,Kim YongHwan. Dynamic Virtual Network Slicing and Orchestration for Selective MEC Services over Wide-Area SDN[J]. Algorithms,2020,13(10). 6. P. Alemany et al., "Network Slicing Over A Packet/Optical Network For Vertical Applications Applied To Multimedia Real-Time Communications," 2019 IEEE Conference on Network Function Virtualization and Software Defined Networks (NFV-SDN)[J], 2019, pp. 1-2, doi: 10.1109/NFV-SDN47374.2019. 7. Samier Barguil et al. “Packet Optical Transport Network Slicing with Hard and Soft Isolation” Applied Sciences 11 [J]，2021: 6219 8. P. Alemany et al., "Experimental Validation of Network Slicing Management for Vertical Applications on Multimedia Real-Time Communications over a Packet/Optical Network," 2019 21st International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON)[J], 2019, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICTON.2019. 9. Bingxin Kong et al. “Demonstration of application-driven network slicing and orchestration in optical/packet domains: on-demand vDC expansion for Hadoop MapReduce optimization[J].” Optics Express 26 (2018): 14066-14085. 10. Guan Wanqing et al. “A Service-Oriented Deployment Policy of End-to-End Network Slicing Based on Complex Network Theory”[J]，IEEE Access 6 (2018): 19691-19701. 11. Spyridon Vassilaras et al. “The Algorithmic Aspects of Network Slicing”[J]，IEEE Communications Magazine 55 (2017): 112-119. 12. 何毅刚,许志斌,贺思一.切片分组网络SPN技术的应用分析[J].集成电路应用,2021,38(06):10-11.DOI:10.19339/j.issn.1674-2583.2021.06.005. 13. 林超文.基于分组切片的5G承载网技术分析与组网探讨[J].电子测试,2021(05):87-88+104.DOI:10.16520/j.cnki.1000-8519.2021.05.031. 14. 李光兴.5G承载网的关键技术及其组网方案研究[J].通讯世界,2019,26(11):74-75. 15. 庞晓丹,李薇薇,孙茜,田霖.LTE无线网络虚拟化中切片调度策略[J].电信科学,2017,33(02):66-72. 16. G.8310(ITU-T)，G.mtn-arch[S].ITU-T Study Group 15，2020. 17. 韩柳燕,叶雯,王敏学,张德朝,李晗.SPN迈向小颗粒切片2.0时代[J].通信世界,2021(14):31-33.DOI:10.13571/j.cnki.cww.2021.14.011. 18. IA OIF-FLEXE-02.0，Flex Ethernet 2.0 Implementation Agreement[S].OIF，2018. 19. 2021-0582T-YD，5G网络切片管理功能（NSMF）与基于切片分组网（SPN）的承载网切片子网管理功能（TN-NSSMF）接口技术[S].北京：中国通信标准化协会，2021. 20. 2021-0583T-YD，基于切片分组网(SPN)的承载网切片子网管理功能（TN-NSSMF）技术要求[S].北京：中国通信标准化协会，2021. 21. 2020-0512T-YD，5G网络切片基于切片分组网（SPN）承载的端到端切片对接技术要求[S].北京：中国通信标准化协会，2020. 22. 2020-0539T-YD，面向5G传输的PTN/SPN管理融合网络管理系统技术要求[S].北京：中国通信标准化协会，2020. 23. 2019-1213T-YD，切片分组网络（SPN）总体技术要求[S].北京：中国通信标准化协会，2019. 24. 中国移动.SPN技术白皮书[R].北京：中国移动，2018. | | | | | | | |
| 允许进入论文撰写环节：是 □ 否 □ | | | | 指导教师签字 |  | | |
| 日期 | 2021年 12月 16日 | | |