**北 京 邮 电 大 学**

**本科毕业设计（论文）开题报告**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学院 | 计算机学院 | 专业 | | 计算机科学与技术 | | 班级 | 2017211307 |
| 学生姓名 | 普淏 | 学号 | | 2017211340 | | 班内序号 | 23 |
| 指导教师姓名 | 王颖 | 所在单位 | | 计算机学院 | | 职称 | 副教授 |
| 设计（论文）题目 | （中文）基于灵活以太网客户端架构的流量调度算法的设计与实现 | | | | | | |
| （英文）Design and Implementation of Traffic Scheduling Algorithm Based on Flexible Ethernet Client Architecture | | | | | | |
| 毕业设计（论文）开题报告内容：（主要包含选题的背景和意义；研究的基本内容和拟解决的主要问题；研究方法及措施；研究工作的步骤与进度；主要参考文献等项目）  【选题背景和意义】  灵活以太网技术 (Flexible Ethernet, FlexE) 是在Ethernet技术基础上，为满足高速传送、带宽配置灵活等需求而发展的技术。灵活以太网技术可以实现路由器和传输接口间的速率和流量解耦，并通过引入额外的映射层/解映射层，实现在流量资源池中虚拟化多个以太网接口容量。FlexE可以很好地满足5G超可靠的低延迟通信业务的硬隔离和低时延需求。  在最近的提议中，对FlexE在传送应用中的评估大多局限于对其在架构层面上的潜在优势和劣势的定性评估。在参考文献[3]中，FlexE被认为是数据中心互联 (Data-center Interconnection，DCI) 的理想技术，使路由器能够充分利用灵活光信道的速率，而不会过度增加传输盒要求。这一预期是基于FlexE的容量来最大限度地提高物理端口PHY利用率，从而使路由器端口消耗合理化，以及在不需要嵌入式疏导结构 (embedded grooming fabrics) 的情况下，扩展路由器的传输容量。该文献的方案虽然将传输盒的需求保持在最低限度，但是没有对网络灵活性的影响进行评估。  同时，参考文献[8]中灵活客户端案例也仅考虑了通道/超通道中物理端口PHYs的透明传输，这没有考虑到为多个目的地虚拟化PHY容量的可能性(即在传输设备中引入灵活客户端感知)，并且忽略了相关的路由器端口利用率。  本课题是在上述背景下，针对DCI网络的流量调度问题，通过对灵活以太网在光传输网络中的映射定义的三种模式分别进行调度算法研究，设计有效的流量调度方法，以提高路由器端口利用率，并有效权衡运输设备复杂性和资源使用效率，最终搭建仿真环境模拟实现所提出方法的流量调度过程，并且对其性能进行评估和验证。  【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DCI网络场景的密集波分复用 (Dense Wavelength Division Multiplexing，DWDM) 拓扑结构，并分析在该拓扑结构中网络设备的特点；研究FlexE的三种感知模式，对不同传输场景的评估要求供应工作流能够适配每个FlexE相关架构的特定限制；由于路由器卡和传输盒的物理端口容量有限，所以结合装箱问题的思想（即物品必须放在最小的固定尺寸容器中），研究使硬件组合成本最低的流量分配方法。在这种情况下，流被分配给FlexE group/路由器对时，能最小化所需的路由器卡集，并且PHYs被分配给光路径(网络范围内)时,也最小化了传输设备的数量。  在支持FlexE的传输场景中，由于无法确定整个流列表的预分配内容，所以遵循顺序方法，选择适当的启发式算法来调度客户端流量，从而做到在复杂的网络感知场景中，最小化所需的网络传输资源。  【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，调研能满足要求的流量调度算法，通过理解分析达到正确的应用。学习OIF Flex Ethernet标准对于灵活以太网在光传输网络中的映射定义的三种模式，并对FlexE几种模式进行建模。通过对已有流量调度算法的学习和理解，编写相应算法应用至各模型中，从而增强网络数据交换能力并最小化相应的网络资源。最后通过实验与现有算法进行对比，评估算法的优劣，并对结果进行分析。  【研究工作的步骤和进度】   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 | 撰写开题报告 | 秋季学期16-17周 | | 2 | 学习和调研FlexE基础知识，了解FlexE技术实现原理。 | 春季学期第1-2周 | | 3 | 学习OIF Flex Ethernet标准对于灵活以太网在光传输网络中的映射定义的三种模式。对FlexE几种模式进行建模，并分析不同模式下数据交换能力。 | 春季学期第3-4周 | | 4 | 设计和实现FlexE不同感知模式下的流量供应算法。 | 春季学期第5-6周 | | 5 | 根据传输设备对FlexE客户端的不同程度的感知，结合实际场景中设计并开展仿真实验，对跨端口应用的各种使用情况以及在路由器、传输设备和物理接口配置方面的效率进行测试。 | 春季学期第7-9周 | | 6 | 结合已有的算法，与自己设计的方案进行对比和分析 | 春季学期第10-12周 | | 7 | 撰写论文，准备答辩 | 春季学期第13-14周 |   【主要参考文献】  [1] 中国电信，华为 灵活以太网技术白皮书  [2] 李文信,齐 恒,徐仁海,周晓波,李克秋 数据中心网络流量调度的研究进展与趋势10. 11897/SP. J. 1016. 2020. 00600  [3] T Hofmeister, V. Vusirikala, and B. Koley, “How can flexibility on the line-side best be exploited on the client side?” in Optical Fiber Communication Conf. (OFC), Mar. 2016, paper W4G.4.  [4] B. Clouet, J. Pedro, N. Costa, M. Kuschnerov, A. Schex, J.Slovak, D. Rafique, and A. Napoli, “Networking aspects for next-generation elastic optical interfaces,”J. Opt. Commun. Netw., vol. 8, no. 7, pp. A116–A125, July 2016.  [5] K. Roberts, Q. Zhuge, I. Monga, S. Gareau, and C. Laperle,“Beyond 100 Gb/s: Capacity, flexibility and network optimization,” J. Opt. Commun. Netw., vol. 9, no. 4, pp. C12–C24, Apr. 2017  [6] OIF , “Flex Ethernet implementation agreement,” Apr. 2016  [7] António Eira, André Pereira, João Pires, and João Pedro,“On the Efficiency of Flexible Ethernet Client Architectures in Optical Transport Networks” VOL. 10, NO. 1/JANUARY 2018/J. COMMUN. NETW.  [8] A. Patel, K. Kanonakis, P . N. Ji, J. Hu, and T . Wang, “Flexible-client: The missing piece towards transport software-defined networks,” in Optical Fiber Communication Conf.(OFC), Mar. 2014, paper Th3I.3. | | | | | | | |
| 指导教师签字 |  | | 日期 | | 年 月 日 | | |