

基于 Web 的 EPON 业务配置管理系统设计与实现

李养群

(南京邮电大学 物联网学院, 江苏 南京 210003)

摘要: EPON 系统是一种光纤接入技术,它具有传输容量大、质量高、可靠性高、传输距离长、抗电磁干扰等优点,是未来固定宽带接入的主流技术。当前电信运营商将 EPON 技术应用于宽带接入网,而传统的 EPON 设备的配置及设备资源管理均由管理人员采用手工操作维护,不但繁琐、易出错、数据维护不便,而且无法明确每个人的工作职责。针对某电信运营商的实际需求,基于 EPON 业务配置系统管理流程的优化,设计和实现基于 Web 的 EPON 业务配置管理系统。通过该系统实现对 EPON 系统中的网络设备进行自动化管理和操作,减轻了工作强度和负担,提高了工作效率,实现了业务流程的规范化管理。系统已在实际的生产系统中得到应用,并产生了良好的效应。

关键词: EPON;配置管理系统;状态机;业务流程

中图分类号: TP39

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2012)04-0153-04

Design and Implementation of Web-Based EPON Service Configuration Management System

LI Yang-qun

(College of Internet of Things, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210003, China)

Abstract: As an optical fiber access technology, EPON system is the mainstream technology for fixed broadband access in the future, which has the advantages of large transmission capacity, high quality and reliability, long distance transmission and anti-electromagnetic interference. EPON technology is applied to the broadband access network by the current telecom operators, while the assignment and the management of the traditional EPON equipments are manually carried out by managerial staff, which is not only complicated, easy to deduce mistakes and inconvenient to maintain data, but also can not define everyone's job responsibilities. Aiming to the actual requirements of some telecoms operator, Web-based configuration management system of EPON is designed and implemented. Network equipments of EPON system are automatically managed and operated by the system, reducing working intensity and workload, improving work efficiency and achieving the standardization of business processes management. The system is applied in the actual production, achieving good effects.

Key words: EPON; configuration management system; state machine; business process

1 背景介绍

EPON 系统是一种光纤接入技术,它具有传输容量大、质量高、可靠性高、传输距离长、抗电磁干扰等优点,是未来固定宽带接入的主流技术。它能够综合接入能力,其中包括语音、数据等业务的接入。因此,当前运营商将 EPON 技术应用于宽带接入网,为用户提供用户“最后一公里”的高速接入,其主要的接入模式有 FTTH(光纤到户)、FTTB(光纤到大楼)、FTTC(光纤到路边)、FTTZ(光纤到小区)等^[1]。

EPON 的基本组网结构如图 1 所示。

其中,主要包括如下几种设备:

OLT(Optical Line Terminal)光纤线路终端设备:其主要用途向 ONU 设备分发网络数据,分配和控制信道的连接,并有实时监控、管理及维护功能,其一般放置在中心局端^[2]。

分光器(Optical Splitter)设备:将下行光信号分发给多个输出端口至 ONU 设备,使多个用户能够共享光纤;在上行方向,将多个 ONU 光信号复用到该光纤中。

ONU 设备:ONU 放在用户端,其作为接入网用户侧的接口。它可接入多种用户终端,同时具有光电转换功能以及相应的维护和监控功能。它代表光纤到户

收稿日期:2011-06-27;修回日期:2011-09-29

基金项目:南京邮电大学青蓝项目(NY208024)

作者简介:李养群(1977-),男,硕士研究生,研究方向为万维网服务组合、下一代开放电信业务。

(FTTH)的消费类产品或设备。通过分光器从 OLT 设备接收下行数据,为用户提供语音、视频、宽带等服务。

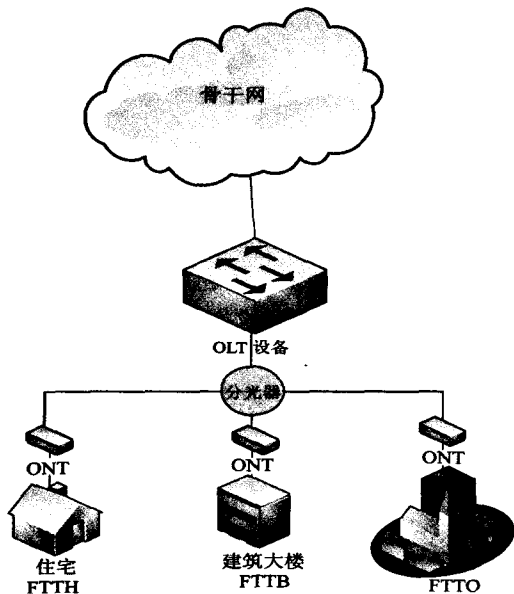


图 1 EPON 基本组网

当前,运营商在安装新的宽带业务时,需要部署新的 ONU 设备和新的分光器设备,此时,涉及内部多个部门和环节,产生了以下一些问题:

(1)系统资源管理的问题,由于新增加 ONU 设备时,需要配置多个环节,对设备分配各种资源,同时这些设备的资源以 Excel 文件的形式进行管理维护,由不同的管理人员进行操作,带来了资源管理混乱的局面;

(2)责任分工不明确,在业务配置过程中因为涉及不同部门不同个人,在出现问题的时候,对于责任和问题的界定困难。

(3)由于需要人工对设备执行配置命令,在当前业务量十分庞大的情况下,占用了维护人员的大量精力和时间且容易出错。

目前针对 EPON 的业务管理系统主要集中在网络中设备的管理,例如网络拓扑的管理、网络的性能管理等^[3-11]。文献[12]提出了 EPON 业务开通系统的流程和实现,但缺少对流程的具体描述和实现的过程,另外其对资源的分配和配置过程还需要管理人员的干涉。

2 需求功能及业务流程分析

为了减轻维护人员的工作负担,明确相关人员职责,设计和实现了 EPON 配置管理系统,首先需要从业务流程上进行梳理。这里介绍最主要的业务功能和流程。

由于 OLT 设备已经建好,当前 EPON 配置管理系统主要提供分光器、ONU 设备的配置和管理,因此其

主要包括如下任务和功能:新建分光器、新建 ONU 设备、以及新建分光器及新建 ONU 设备。

所涉及的部门主要包括:光缆局、工程部门、数据配置部门。其中,工程部门主要职责在于设备的物理部署,只需要将设备安装在指定的区域;而数据配置部门要对新安装的设备分配所需各种资源并进行系统的配置以使其得以正常运行。为了方便职责的分工,即使是不同的部门也可具有相同的职能,系统中根据需要将上述不同部门的职责设置为不同的岗位或者角色,主要包括工程岗/客响岗、数据配置岗、软调岗。工程岗/客响岗的职责主要为:负责分光器任务的新建与基本配置,ONU 设备的安装与基本配置;数据配置岗是对分光器、ONU 设备分配资源并进行全局的配置;软调岗则是在安装 ONU 设备后,远程登录到 ONU 设备进一步配置,只有在前面的 OLT 设备上的配置完成后,软调岗才能远程登录 ONU 设备进行调试和配置。

2.1 新建分光器任务

该任务的工作流程如图 2 所示。在图 2 中,工程岗/客响岗发起新建分光器的任务,将任务信息保存在数据库表中。当工程岗/客响岗将任务提交之后,任务流程转到数据配置部门环节,由数据配置部门进行资源分配和配置,成功后,这个任务才能竣工。工程岗发出新建分光器任务时,输入分光器任务的相关信息,主要包括分光器所上联的 OLT 设备名称、分光器的端口类型、分光器的名称、分光器的安装地址、分光器所连接的局点名称、分光器的安装时间等。

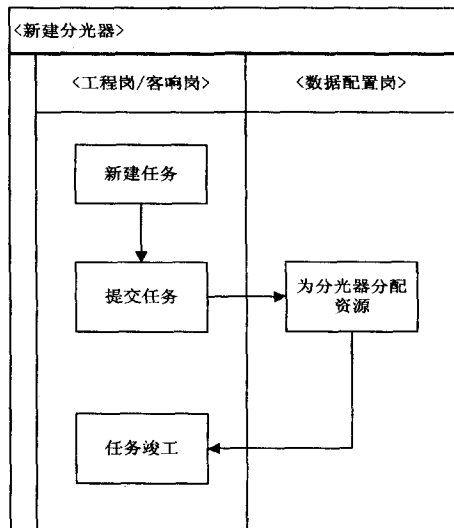


图 2 新建分光器任务流程

2.2 新建 ONU 任务流程

该任务流程主要是工程岗工作人员在指定的分光器下安装新的 ONU 设备。ONU 设备类型有不同的厂家,有不同的端口数,有不同的端口类型,例如语音端口、数据端口,因此其需要配置的内容也与端口的这些信息相关。其基本流程如图 3 所示。

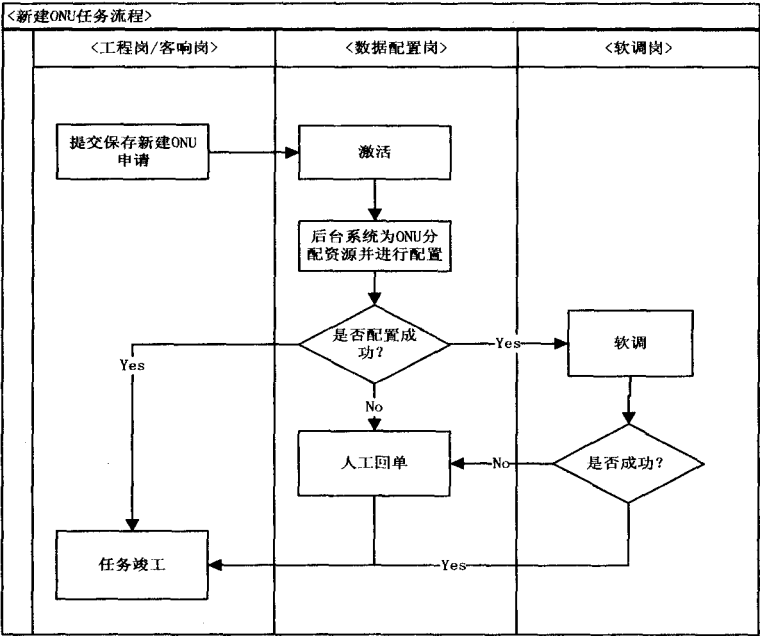


图 3 新建 ONU 任务流程

其主要流程为:工程岗/客响岗人员首先提交新建 ONU 的任务申请,然后任务流转到数据配置岗,该岗位人员激活该任务为 ONU 分配相应的资源并进行相关的配置。如果该任务请求中所有的 ONU 设备的资源分配及配置都已成功,则该任务成功,如果对于某些类型的 ONU 设备需要进行软调功能,则任务进入软调岗。当软调成功后,任务竣工。如果 ONU 资源分配及配置或软调失败,则由数据配置岗进行人工回单,然后任务竣工。人工回单主要是由人工进行干预,把失败的任务的后面的工作由人工来完成并将任务结束。

3 系统的详细设计

3.1 系统的数据表设计

系统共设计和实现了四张表,分别保存分光器的

信息、ONU 设备的信息、任务的信息和分光器端口的信息。其主要内容和关系如图 4 所示。

其中,TASK_INFO 表保存任务信息,主要包括:任务名称、任务描述、任务所处岗位、任务类型、任务执行结果、任务申请时间、任务处理时间。FGQ_INFO 表主要保存新建分光器的信息,通过 TASK_ID 与任务表关联起来,其主要内容包括:分光器的局点位置、分光器所在区域、分光器地址、分光器编码、分光器外层 vlan 号、分光器上联 OLT 编码、分光器生产厂家和型号、分光器安装时间、分光器配置时间和配置结果。ONU_INFO 表保存了新建 ONU 设备的主要信息,包括:上联分光器的编码、上联分光器端口、ONU 的建设模式、ONU 的覆盖范围、ONU 编码、ONU 管理 IP 地址、ONU 分配的 vlan 范围、ONU 资源分配及配置结果、安装时间和操作时间。它也通过 TASK_ID 与任务表关联起来。FGQ_PORT 表保存了新建分光器的端口使用情况,通过 FGQ_CODE 和分光器信息表关联起来,主要字段有:分光器端口编码 SN、分光器端口号、分光器端口状态。任务所处的岗位以及执行结果在数据库表中分别由相应的字段表示。而一个任务中可能包含多个分光器设备或者 ONU 设备,因此仍然需要记录每个分光器或者每个 ONU 设备的配置及资源分配信息,在相应表格中分别由相应的字段记录。

3.2 实现流程设计

使用 UML 时序图来描述系统的实现过程。描述新建分光器任务的实现过程,如图 5 所示。

图 5 中的业务配置系统主要由后台程序登录到网

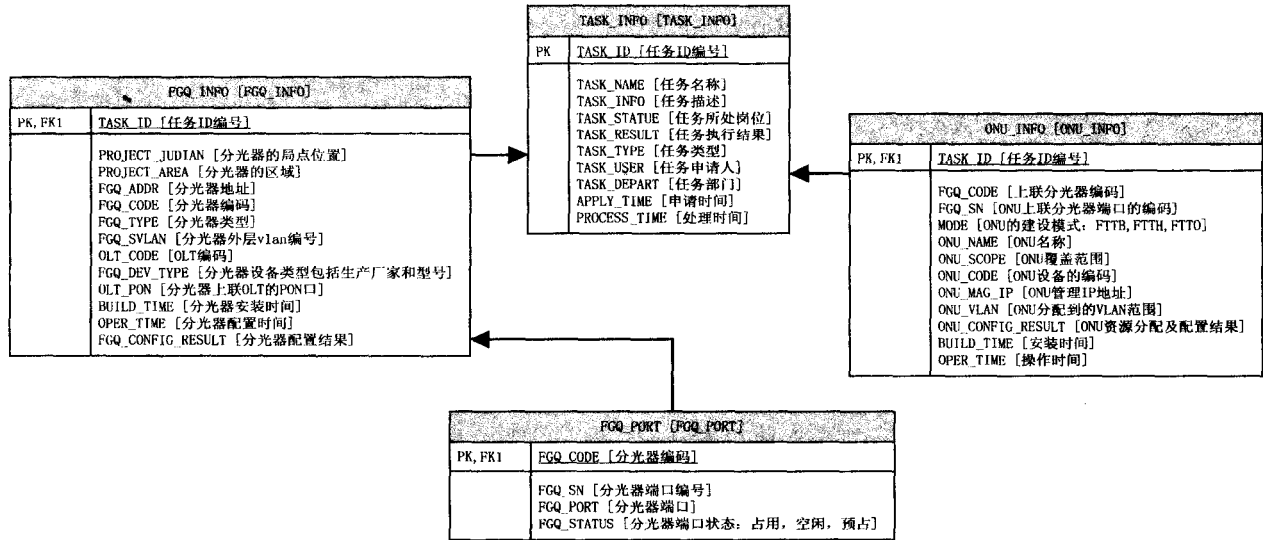


图 4 系统所用的四张数据库表

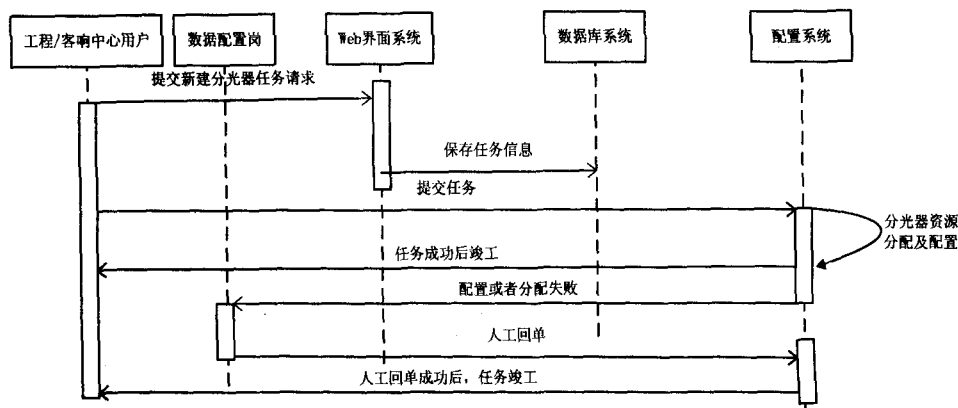


图 5 分光器任务执行过程

络设备上进行相应的资源配置与分配。新建 ONU 设备任务的实现过程与图 5 类似。

3.3 任务状态机的描述

由于任务涉及多个岗位,在不同岗位之间进行流转,因此采用状态图(见图 6)描述任务的这种流程的流转过程。

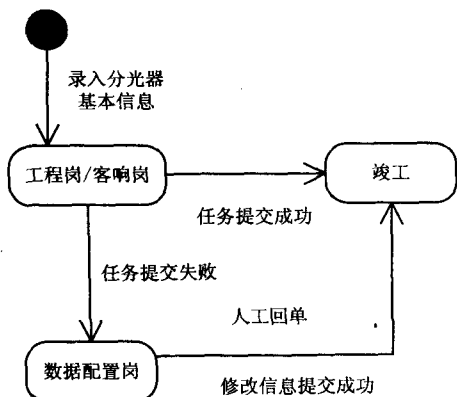


图 6 新建分光器任务状态转换图

图 6 中,当工程岗或客响岗申请新建分光器任务时,首先录入分光器基本信息,点击提交时,调用后台配置系统为其分配和配置信息,如果成功,则新建分光器任务成功完成,任务竣工。如果由于工程岗/客响岗填写信息不完整或者后台系统操作失败时,进入数据配置岗。此时,数据配置岗有两个选择:如果是由于信息不全,则补充相关信息后,提交任务进行资源分配和配置,成功,则进入竣工状态。如果是提交失败,则进行人工回单,然后该任务竣工。

4 系统的实现

该系统已经成功经过测试并实际运行在某运营商中,在后台配置系统中,系统采用 Java 语言并利用 SNMP 协议实现对设备的配置和管理。在前台系统中,使用 JSP 作为 Web 界面的设计和实现方法,使用 Oracle 数据库存储数据。系统整体架构采用 B/S 架构实现。

5 结束语

该系统的运营大大减轻了工作人员的工作强度,节省了大量的人力,使得能够将时间花费在更重要的事情上,同时为工作人员之间的职责明确提供了重要的帮助。当然系统还存在

在一定的缺陷,例如,在用户提交任务时,调用后台配置系统为其分配和配置资源会花费较长的时间。另外,还可以对一些配置进行优化以提高系统运行的效率。目前系统尚未考虑回滚的功能,即当发现配置失败或者配置有误时,将已经配置过的资源由系统管理员进行收回,这个尚需进一步的考虑和实现。

参考文献:

- [1] 胡学良. EPON 在运营商接入网中的应用研究[D]. 北京: 北京邮电大学, 2010.
- [2] 唐建军. EPON 技术以及组网技术研究[J]. 中兴通讯技术, 2008(4): 34-37.
- [3] 王红勤, 黄红斌, 刘伟平, 等. EPON 网络管理系统中拓扑管理的设计与实现[J]. 光通信技术, 2010(11): 29-31.
- [4] 冯宪正, 谢海明, 林永傍, 等. 基于 Web 的 EPON 性能管理系统的设计与实现[J]. 光通信技术, 2010(12): 12-14.
- [5] 张碧莹, 王直杰. 基于 Flash 和 Java 的 EPON 网元管理系统设计[J]. 计算机应用, 2010, 30(A01): 29-34.
- [6] 闵 笛, 金义富. XML 技术在 EPON 网管系统配置单元中的应用[J]. 计算机技术与发展, 2010, 20(8): 195-198.
- [7] 唐留城, 杨富鑫, 王 辉, 等. EPON 的智能管理系统及应用[J]. 电信科学, 2010, 26(4): 105-107.
- [8] 廖艳利, 黄 晓, 钟 潘. 管理信息集成配置在 EPON 网管中的设计和实现[J]. 光通信研究, 2011(2): 25-27.
- [9] Kramer G, Pesavento G. Ethernet passive optical network (EPON): building a next-generation optical access network[J]. IEEE Communication Magazine, 2002, 40(2): 66-73.
- [10] Hamid N F I A, Sidik M S, Draman M. Design of Element Management System for EPON[C]//2009 International Conference on Signal Processing Systems. [s. l.]: IEEE, 2009: 678-681.
- [11] Sun Jie, Zou Junni, Ye Jiajun, et al. Design and Implementation of Practical EPON Network Management System[C]//Optical Fiber Communication & Optoelectronic Exposition & Conference. [s. l.]: AOE, 2006.
- [12] 崔锦娟, 顾红霞, 曹 俊, 等. EPON 网络开通支撑系统的设计与实现[J]. 电信工程技术与标准化, 2010(5): 29-32.