

基站自启动技术的原理与设计

朱亚威, 马 赛, 郝建钢

(北京北方烽火科技有限公司 北京 100085)

摘要: 为了实现 SON 中提出的基站自启动的要求, 采用了 VLAN 和 DHCP 技术, 完成了软件功能的设计, 软件可以实现检测基站是否能与网络管理中心连接, 并在不能连接的情况下启动自开站流程, 通过学习 VLAN ID 和 DHCP 分配地址, 从而打到与网络管理中心连接的目的, 然后由网络管理中心进行进一步自动管理实现基站自启动。实验表明, 该功能模块在仿真情况下可以正常运行。

关键词: 自优化网络; 基站自启动; VLAN; DHCP

中图分类号: TN914.3

文献标识码: A

文章编号: 1674-6236(2016)12-0118-03

The principle and design of base station self-booting

ZHU Ya-wei, MA Sai, HAO Jian-gang

(Beijing Northern Fiberhome Technology Co., Ltd, Beijing 100085, China)

Abstract: In order to satisfy the acquirement of base station self-booting function which is raised in SON, using VLAN and DHCP technology, I design the software function module. The software module can detect whether the base station can link to the network management center, and it can boot the process of self-booting. From learning VLAN ID and getting IP address from DHCP, the base station can link to the network management center. And the network management center can automatically control the flow of booting up of base station. The experiment shows that this function module can normally run in the simulated environment.

Key words: SON; base station self-booting; VLAN; DHCP

为了帮助 LTE 运营商更好的管理网络中数量庞大的并有可能来自于不同厂商的基站, 自组织网络(SON)应运而生。现代通信网络因为其特征, 对网络管理提出了更高的需求, 电信运营商希望网络是能够实现自配置、自运作以及自优化的。而另一方面, 对于无线通信运营商来说, 基站能够在没有专业人员的操作下实现基站的快速配置运行所需要的参数, 并可以正常工作。以及要求基站在网络出现故障之后能够自动进行修复重启, 再次正常运作。除此之外, 运营商还希望网络节点之间可以实现自动配置并打到互联互通, 可以自动选择业务的 QoS 并自动优化。所有上述功能都属于自由化网络(SON)的范畴, 因此 SON 会支持整个通信网络的前期规划、中期运营和后期网络优化, 完全贯穿一个通信网络的全部生命周期^[1-2]。

本文将专注于 SON 技术中的基站自启动部分进行研究和设计

1 基站自启动设计要求

基站自启动, 传统的基站开站是需要先在基站部署后, 由专门的运维技术人员在基站中配置一些参数(比如基站 IP, 网管信息等等), 目的是能让网络管理中心连接到基站

并对其进行管理, 及打通 OM 维护通道, 从而实现远程控制与维护。而网络管理中心远程对基站进行控制与维护是非常重要的, 当站点分散或者偏远的情况下, 人工去进行维护的成本是很高的。但是在基站上电启动的时候仍然需要技术人员对基站进行配置, 而配置表的复杂程度也决定了配置人员还需要进行较长时间的培训并且很容易出现配置错误。再加上如果基站位处偏远地区, 分部分散, 人工成本也很高, 于是对基站上电自启动的需求就被提上了议程。

基站自启动——自开站, 目的在于工程人员将基站安装完毕后不需要技术人员进行配置使其能连接上网络管理中心, 而是通过配置 DHCP 和 VLAN, 让基站自己在无法连接到网络管理中心的情况下, 自动使能自开站流程, 尝试用 DHCP 服务器分下的地址与网络管理中心建立 OM 链路, 从而连接上网络管理中心进行远程开站。

自开站功能的引入可以有效的提高基站开通和基站交割的效率以及降低人工成本, 一方面, 基站在传输连通条件下, 上电即能自动进行相关配置并完成启动, 无需人工干预, 即插即用, 减轻了基站开通维护所需的时间、成本与工作量。另一方面, 通过基站自启动时的自测试, 及时发现问题, 可提高一次安装成功率。

收稿日期: 2015-07-02

稿件编号: 201507026

作者简介: 朱亚威(1990—), 男, 湖北武汉人, 硕士。研究方向: 通信与信息系统。

2 基站自启动运用技术简介

2.1 VLAN

1999年,IEEE颁布了802.1Q协议标准草案,用于标准化VLAN的实现方案。VLAN技术使得网络管理员可以根据不同实际情况,将同一物理LAN网内的不同用户按照特定逻辑分成各个分开的广播域,每一个VLAN中都是一组相同需求的计算机,与屋里上形成的LAN有着相同的属性。但是因为VLAN是从逻辑上划分的,而并非物理划分,所以在同一个VLAN中的各个计算机并没有必须要在同一物理范围内(比如必须连接到同一个交换机)的限制,甚至并不需要在同一个网段内。而VLAN的特点告诉我们,一个VLAN内部的广播或者单播流量是无法传播到其他VLAN中的,从而流量的控制、网络的管理、设备的维护、网络安全的保证都得到了有效的优化^[9]。

网络交换技术的发展,也进一步加快了VLAN应用的普及速度。企业将自己的网络分成虚拟网络VLAN网段,来强化自身网络的管理和安全,控制不必要或者失控的数据广播。在传统网络之中,一个物理网段就是一个广播域。而在VLAN中,广播域是可以人工控制的,比如一组MAC地址或者交换机上的某一组网口等等来组成虚拟网段。这样,网络中工作组的分配将可以不再受网络中的地理位置限制,而可以完全按照功能需求的来划分与管理。这种功能性的分组模式,大大提高了网络规划、管理、重组的功能和效率。在同一个VLAN中的计算机,无论实际中他们与哪个交换机连接,他们之间的通信就跟在独立的交换机上通信没有区别。广播只能在同一VLAN中传播,不会到其他VLAN中去,很好的控制了不必要的广播风暴的产生。而不同VLAN成员之间若想要通信,只能依靠路由,所以也增加了企业网络中不同部门之间的安全性,正因为如此,网络管理员也可以通过配置VLAN来实现不同管理单元之间的信息互访^[9]。

2.2 DHCP

DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol,动态主机配置协议)是一个应用于局域网的网络协议,基于UDP协议工作,用途是给内部网络或者网络服务供应商自动分配IP地址,并对其IP进行管理,从而向网络管理员提供了中央管理其他计算机的手段。通常被应用在大型的局域网络环境中,可以显著的提升IP地址的使用率。

DHCP协议采用客户端/服务器模型,主机地址的动态分配任务由网络主机驱动。当DHCP服务器接收到来自网络主机申请地址的信息时,才会向网络主机发送相关的地址配置等信息,以实现网络主机地址信息的动态配置^[9]。

3 基站自启动设计方案

3.1 基站自启动组网图介绍

基站自启动组网如图1所示。

基站通过路由器和交换机与网络管理中心相连接,其中

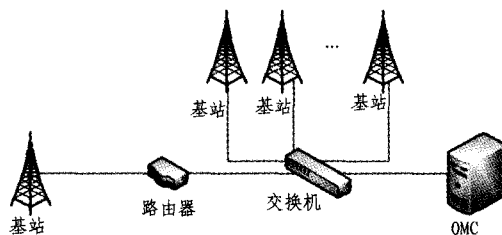


图1 基站自启动组网图

交换机可能会连接有其他厂商的各种设备,所以交换机会配置好VLAN,路由器要配置DHCP Relay,以保证DHCP包可以正常通过路由器转发而不是被丢弃。

3.2 基站自启动步骤说明

1) 上电启动,尝试用内部配置表连接网管

基站出厂时,内部会带有一个缺省的配置表,这个配置表只能保证基站上电后可以正常启动,并不能满足用户的使用需求,所以需要连接到网络管理中心进行在线配置、升级和管理。基站启动后,会不断尝试连接网管,因为需要网管的管理,有一个函数专门用于查询与网管的连接状态,并有一个变量表示目前与网管连接的尝试次数。当尝试次数超过5次的时候,判断为无法正常链接网管,进行自开站流程。

2) 学习VLAN ID

因为在外场实际环境中,不仅仅只有一家的基站,可能有多家厂商的基站,运营商会给每个不同的厂商分配不同的VLAN,以便于管理和保密,而不用使用多个交换机,可以降低成本。所以在自开站之前,我们先要从端口的数据包中学习分配到我们厂商的VLAN ID,再用这个VLAN ID设上基站虚拟出的VLAN端口,进行接下来的流程。

3) 向全网广播DHCP Discover包,并在数据包中带入基站标识

因为基站需要正确的IP才能与网络管理中心链接,所以从VLAN口上进行DHCP流程,发出DHCP Discover包。因为基站的配置表并不都一样,所以网管需要根据一个基站的ID信息来进行分别不同的基站。于是我选择了在DHCP中带上基站标识传给网管,网管对每个基站上发的DHCP包进行解析,可以得到基站标识,从而分别不同的基站。

4) 网络管理中心收到DHCP Discover后与基站进行DHCP流程,分发地址

网络管理中心作为DHCP Server,收到DHCP Discover之后进行DHCP流程,给基站分发IP地址。网管方面会提前配置DHCP Server,并配好一个供分配临时地址的地址池。

5) 基站收到地址后,用新地址和VLAN再次与网络管理中心尝试连接

基站收方作为DHCP Client,将被分配的地址设上VLAN端口,加上存在基站配置中的VLAN信息,再次尝试与网管连接,建立OAM通道。

6) 基站在网络管理中心方在线后,网管根据收到的基站标识下发对应的配置表

这次基站应该可以正常与网络管理中心连接,并在其管理软件中上线。这时候网管根据先前从 DHCP Discover 包中解析出的基站标识,在事先做好的映射表中查询对应此基站标识的配置表,并进行下发,基站方接收到新配置表进行升级。

7) 基站方升级配置表后自检,通过后正常进行工作

基站接收到网络管理中心下发的配置表后进行升级,升级后再次进行自检,自检内容包括硬件单元测试、配置检查、射频连通性和性能测试、GPS 状态和同步性能测试、Ir 接口连通性和性能测试、Iub 接口连通性和性能测试等等。

3.3 基站自启动程序流程设计

基站自启动程序流程图如图 2 所示。

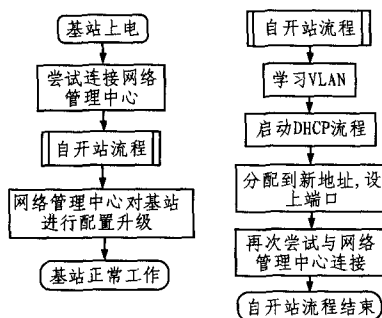


图2 基站自启动程序流程图

4 结束语

此设计已经通过测试,能正常模拟启动自启动流程,基站能正常在网络管理中心上线并升级配置。

基站自启动技术会给基站建网提供各种好处。其中最大的好处就是基站启动的时候可以大大节约时间和人力,因为并不需要技术人员去现场进行配置。在基站建设过程中,时

间就是成本,开站时间的节省也必然意味着成本花销的降低。开站过程中主要是在以下几个环节中可以节省时间:前期准备环节(开站团队在去现场之前所需要做的准备,包括人员培训,配置文件准备,配置文档的阅读等),路程花销环节(包括开站人员去现场的路费开销和路途时间,技术人员出差后公司工作的延后等),参数配置环节(开站人员在现场配置的时间,还不包括因为人工失误造成的各种延误),人员差异环节(开站人员业务是否熟练也将决定是否会引起额外的时间花销),问题发生环节(意外问题出现、排查以及解决锁造成的额外时间花销)。

引入基站自启动则会大大改善这些情况,对网络建设可以带来很多好处,包括以下方面:平均建站的时间和成本降低、开站人员素质或者人员数量可以降低、参数配置由人工转为机器配置、问题率大大降低、支持多种组网类型、基站数据导入的方式更加高级智能和合理等^[6]。

参考文献:

- [1] 郝思卓. TDD-LTE SON的设计与实现[D]. 北京:北京邮电大学, 2011.
- [2] 贺敬,常疆. 自组织网络(SON)技术及标准化演进[J]. 邮电设计技术, 2012(12):4-7.
- [3] 朱红明. VLAN技术浅谈[J]. 无锡南洋学院学报, 2007(1): 50-55.
- [4] 万小强. VLAN技术的研究与实现[D]. 北京:北京邮电大学, 2006.
- [5] 何智勇,沈苏彬,毛燕琴. DHCP协议优化方案研究[J]. 计算机技术与发展, 2010, 20(9):5-9.
- [6] 袁静,梁双春. TD-LTE自组织网络功能需求及对网络管理的影响[J]. 互联网天地, 2013(11):24-29.

(上接第117页)

- 估模型[J]. 计算机科学, 2013(8):154-156.
- [5] 周紫熙,叶建伟. 云计算环境中的数据安全评估技术量化研究[J]. 智能计算机与应用, 2012(4):40-43.
 - [6] 李博. 基于云计算的实验平台虚拟机客满技术研究[J]. 电子设计工程, 2016(7):179-181, 185.
 - [7] 张海龙,冯森,李建祥,等. 电动汽车充电服务网络运营

管理系统的研究与设计[J]. 陕西电力, 2011(11):47-50.

- [8] 朱子勇,孙万民,王占林. 某试验台LH₂贮箱气体置换过程数值模拟[J]. 火箭推进, 2012(4):52-60, 66.
- [9] 王坤. 基于SVPWM的STATCOM设计及实现[J]. 陕西电力, 2011(1):11-15.

欢迎订阅 2016 年度《电子设计工程》(半月刊)

国内邮发代号:52-142

国际发行代号:M2996

订价:15.00 元/期 360.00 元/年

word版下载: <http://www.ixueshu.com>

免费论文查重: <http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载: <http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重: http://www.paperyy.com/reduce_repetition

PPT免费模版下载: <http://ppt.ixueshu.com>

阅读此文的还阅读了:

- [1. 通信基站及机房防雷设计](#)
- [2. 基站天线的设置技术](#)
- [3. 广播电视基站的接地设计](#)
- [4. LCD背光源技术及基本设计原理](#)
- [5. 通信基站防雷技术研究](#)
- [6. 浅析“伪基站”工作原理和治理方法](#)
- [7. 简论EADS TB3基站原理及故障处理](#)
- [8. 防火墙的原理与设计技术](#)
- [9. WCDMA基站设计](#)
- [10. RTK技术工作原理及多基站实践和应用](#)
- [11. 浅析伪基站的工作原理和治理方法](#)
- [12. 水泵变频节能技术:原理·设计·应用](#)
- [13. 恶意代码的自启动技术分析](#)
- [14. OSPF路由技术原理及网络设计探讨](#)
- [15. picoChip:并行处理技术改变基站设计](#)
- [16. GPON技术原理与设计](#)
- [17. 基站新型空调技术研究](#)
- [18. 基站节能需“五管齐下”——基站主设备节能技术研究](#)
- [19. 移动基站回传技术演进](#)
- [20. 通信基站防雷设计探析](#)
- [21. 解析移动通信基站防雷设计与接地技术](#)
- [22. 时序逻辑电路的自启动设计](#)
- [23. DSP的自启动程序设计](#)
- [24. 浅析伪基站原理及查找方法](#)
- [25. 移动通信基站外部雷害防护原理与工程设计](#)

26. 时间正交频分复用技术原理及设计

27. 谈智能热交换原理及在基站中的节能应用

28. 伪基站的工作原理和运行特点

29. 伪基站的基本原理及取证过程分析

30. RTK技术工作原理及多基站实践和应用

31. DSP的自启动程序设计

32. 基站自启动技术的原理与设计

33. 无线通信基站雷害防护原理与工程设计要点研究

34. 基站节能需"五管齐下"——基站主设备节能技术研究

35. 基站PON接入技术及运维

36. 有效去屑香波技术的设计原理

37. LTE小基站基带核心技术

38. 基站节能技术综合评估

39. 无线通信基站雷害防护原理与工程设计

40. “伪基站”的基本原理及取证过程分析

41. 谈智能热交换原理及在基站中的节能应用

42. LTE无线网基站自启动工作原理及故障处理研究

43. 移动基站环境告警原理及配置

44. 伪基站原理及侦测技术分析

45. 浅谈伪基站查找设备的识别定位原理

46. LTE中家庭基站的部署与设计

47. 家庭基站SoC可设计出最小3G基站

48. 基站自启动技术的原理与设计

49. 一种基站远端电源的设计

50. 通信基站节能设计探讨