



解决方案

如何保证局域网系统的部署质量



1 引言

在以信息化带动和推进铁路的现代化的进程中，轨道、信号控制以及车辆等关键技术的发展起着重要的作用，而信息化技术的广泛应用更是有着不可估量的加速作用。从列车信号控制到车辆调度系统，从车站引导系统到票务系统、应急平台，无不显示了信息化技术综合应用的成果。随着高速铁路的进一步发展，信息技术将发挥更重大的作用。

信息化、通信、调度、车辆运行等均离不开信息传输网络，铁路运行的安全可靠性在很大程度上越来越取决于信息网络的可靠性，包括调度网络，客票网络，车站引导系统、自动编组系统、车辆控制系统等等，一旦网络出了故障将会直接影响到部门乃至威胁各个关键应用，严重时会酿成重大事故。本文就如何保证局域网系统的部署质量进行一些探讨，以期望对铁路的安全高效运行贡献微薄之力。

2 保证部署质量的法宝之一——测试

信号、信息传输网络的基础设施部署完毕后，按照有关标准（GB/T21671-2008 或 RFC 2544）进行验收测试，以确保网络系统的各项性能指标符合标准规定的参数要求，满足实际应用的要求。

局域网系统一般由网络设备（如交换机、路由器）、传输媒体（如双绞线、光缆）、网络管理系统、提供基本网络服务的设备四部分组成。局域网作为一个系统，对其传输媒体、网络设备、局域网系统性能、网络应用性能、网络管理功能、运行环境要求等方面均须进行验收测评，本文重点描述网络系统性能、应用性能和系统功能技术要求。

无论具体应用如何，局域网系统的通用结构均可如图1。

2.1 需要测试的局域网系统基本性能指标

包括连通性、传输速率、吞吐率、丢包率、传输延迟、广播率、错误率、线路利用率、碰撞率等指标。这部分的测试是基础，犹如建设高楼，坚实

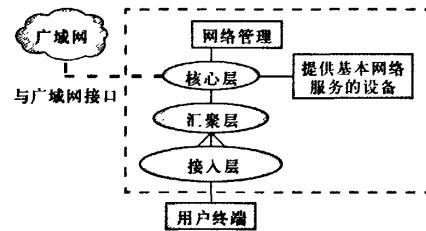


图1 局域网系统的通用结构

的地基是基础。

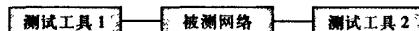


图2 测试结构示意图

(1) 连通性—基本测试

关键服务器、关键网络设备的 ping 通测试。

(2) 传输速率—链路是网络的基础

链路传输速率是指设备间通过网络传输数字信息的速率。

发送端口产生 100% 满线速流量，在接受端口检测流量。

(3) 吞吐率—网络的真实承受力

吞吐率是指空载网络在没有丢包的情况下，被测网络链路所能达到的最大数据包转发速率。

a. 传输时延—应用数据传输实时性的保障

传输时延是指数据包从发送端口（地址）到目的端口（地址）所需经历的时间。可以通过环回方式测量，单向传输时延为往返时延除以 2。

b. 丢包率—应用数据传输可靠性的保障

丢包率是由于网络性能问题造成部分数据包无法被转发的比例。

c. 以太网链路层健康状况指标—链路综合评定

测试指标包括链路平均利用率（带宽%），广播率（帧/秒），组播率（帧/秒），错误率（占总帧数%），冲突（碰撞）率（占总帧数%）。

2.2 需要测试的局域网网络系统应用性能

包括 DHCP、DNS、Web、Email、文件服务等应用性能的测试。这些基本应用的性能测试合格，网

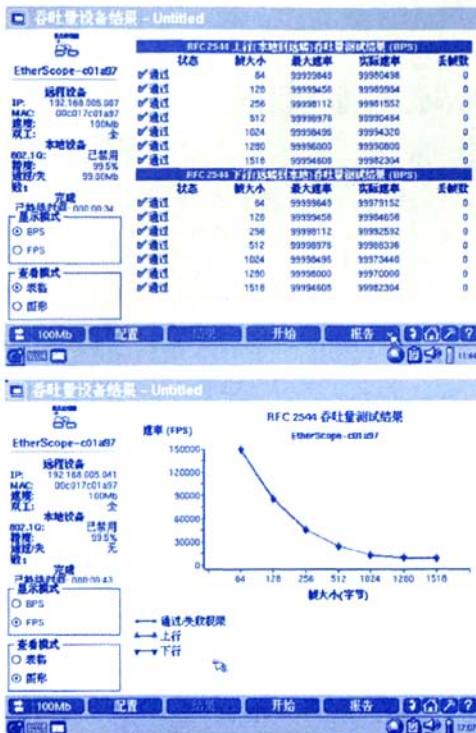


图3 吞吐量测试结果举例

(采自福禄克网络公司提供的 EtherScope 网络通测试结果)

络才可以承载信号控制、车辆调度等关键业务。

(1) DHCP 服务性能指标

用测试工具仿真一个终端用户，访问 DHCP 服务器，对访问过程中 DHCP 服务器响应时间进行测试。

(2) DNS 服务性能指标

用测试工具仿真一个终端用户，访问 DNS 服务器，对 DNS 服务器响应时间进行测试。

(采自福禄克网络公司提供的 EtherScope 网络通测试结果)

a. Web 访问服务性能指标

用测试工具仿真 Web 一个终端用户，访问被测 Web 服务器所提供的网页服务，对访问过程中各阶段性能指标进行测试，包括：HTTP 第一响应时间、HTTP 接收速率。

b. Email 服务性能指标

用测试工具仿真 E-mail 的一个终端用户，并发送 1KB 大小的邮件，整个过程包括以下阶段：

— 测试工具向 SMTP 服务器发送一个邮件；

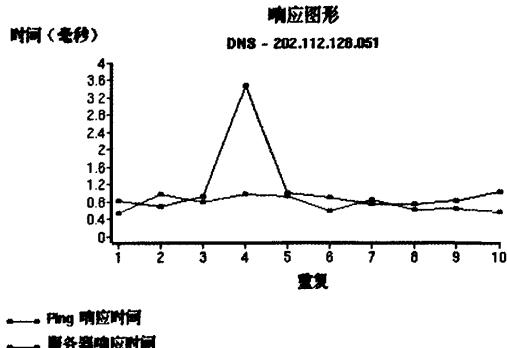


图4 DNS 服务性能测试结果举例

(采自福禄克网络公司提供的 EtherScope 网络通测试结果)

— SMTP 服务器将邮件转发给 POP3 服务器；
— 测试工具从 POP3 服务器下载该邮件。

测试工具对以上各阶段的邮件写入时间和邮件读取时间进行测试。

c. 文件服务性能指标

用测试工具模拟一个用户访问被测文件服务器的全过程，包括：

— 同文件服务器建立连接

— 向文件服务器指定目录写入一个 100 KB 的文件

— 从服务器读取该文件

— 在服务器中删除该文件

— 断开同文件服务器的连接；

对访问过程中各阶段性能指标进行测试，包括：服务器连接时间、写入速率、读取速率、删除时间、断开时间。

2.3 网络系统功能测试

包括子网划分、VLAN、QoS、NAT、用户接入多 ISP、AAA、设备和线路备份、组播等在内的主要网络功能测试，保证网络按照设计要求可靠运行。文章篇幅有限，在此不作详述。

3 总结

局域网系统性能的好坏直接影响到上层应用的质量，“健康的网络，才可以承载关键应用”，在当今关注健康的时代，为保护网络的健康，从而保障其承载的关键应用的顺畅运行，让我们给网络也做定期“体检”吧！给网络也出一个“体检报告”！

美国福禄克网络公司北京办事处 刘丹栋