

网络管理

通过本书前8章内容的学习，我们现在已经得知网络是由许多复杂的、交互的硬件和软件实体组成的，它们包括链路、交换机、路由器、主机和其他由网络物理部件组成的设备，还包括控制和协调这些设备的许多协议（以硬件和软件形式出现）。当一个机构将数以百计或数以千计的这些部件拼装在一起成为一个网络时，出现如下一些现象将是不足为奇的：网络部件偶尔出现故障，网络元素配置错误，网络资源过度使用，或网络部件完全“崩溃”（例如，电缆被切断，或一听汽水翻倒在一台路由器上）。网络管理员的工作是保持该网络“启动和运行”，他们必须能够对这些问题做出反应，最好是避免它们的出现。由于成千上万的网络部件可能散布在广泛的区域中，在网络运营中心（NOC）的网络管理员显然需要工具来监视、管理和控制网络。在本章中，我们将探讨网络管理员在网络管理任务中所使用的体系结构、协议和信息库。

9.1 什么是网络管理

在深入研究网络管理之前，我们首先考虑一些“真实世界”的非网络环境中的几个说明性例子，即在一个复杂系统中，管理人员要对系统中交互的部件进行监测、管理和控制。发电厂具有控制室，其中有标度盘、测量仪和灯光，它们用来监视远程的阀门、管子、容器和其他工厂设备的状态（温度、压力、流量）。这些设备允许操作员监测该工厂的许多部件，并当故障到来时能向操作员告警（用周知的红色闪光警灯）。工厂操作员采取措施来控制这些部件。类似地，飞机驾驶室的安排将使飞行员能够监视和控制飞机的许多部件。在这两个例子中，“管理人员”监测远程设备并分析相关数据，以确保这些设备能够使用，并在所规定的限制中运行（例如，核电厂的核反应堆心不会很快熔化，或者飞机的燃料不会用完），根据系统中的变化或其环境进行调整，反应式地控制系统；以及主动式地管理系统（例如，通过检测趋势或异常行为，在出现严重问题之前采取行动）。与此类似，网络管理人员要主动监测、管理和控制他们所负责的系统。

在网络发展的初期，计算机网络还处于供研究的初级阶段，而不是数千万人每日必用的重要基础设施，“网络管理”还是一个闻所未闻的超前概念。如果一个人遇到了网络问题，他可能多次运行 ping 程序对该问题的源进行定位，接着修改系统设置，重新启动硬件或软件，或者打电话让远程的同事来做这些事情。（一个非常值得阅读的材料是 [RFC 789]：自1980年10月27日 ARPAnet 第一次严重“崩溃”后很久，都没有可供使用的网络管理工具，网络管理员努力工作以恢复崩溃的系统，并试图理解这次崩溃的原因）。随着公共因特网和专用内联网从小型网络成长成为巨大的全球基础设施，更为系统地管理这些网络中的大量硬件和软件组件的需求也就变得更为重要了。

为了激发读者学习网络管理的热情，我们的讨论将从一个简单的例子开始。图9-1显示了一个小型网络，该网络由3台路由器和若干台主机及服务器组成。即使在这样一个简单的网络中，在许多情况下网络管理员也从使用适当的网络管理工具中得到许多益处：