

网络可靠性的算法研究

◆陈冬冬

0 引言

现阶段,对于计算机网络可靠性的研究,已经越来越受到专家和学者的重视,毕竟衡量网络综合水平的关键点就在于其网络的可靠性。在这种背景之下,应该从网络的可靠性出发,提出符合当下网络环境的整改原则,相关部门也应该对网络可靠性问题重视起来,争取早日建立一个完善的网络系统。

1 计算机网络可靠性的概念以及设计原则

1.1 计算机网络可靠性的概念

计算机网络可靠性指的是在一定的环境之下,通过计算机网络这一平台,来实现网络业务,这种能力就是计算机网络可靠性,主要由时间、环境以及完成能力作为主要的决定依据。这种可靠性不但能够反映出真实的网络运行能力,还能够作为网络设计过程中的重要依据。就现阶段而言,网络发展的关键纽带就是可靠性对其的影响,现阶段,网络与人们的生活已经连接的更加紧密,如果出现网络故障,就会严重影响人们的正常工作、学习以及娱乐,同时还会对经济、政治领域造成一定的影响,所以说,加强对网络可靠性的研究工作是十分有必要的。

1.2 计算机网络可靠性的设计原则

计算机网络在可靠性的设计上应该遵循相应的原则,因为他们对可靠性的构建都有重要意义。计算机网络的设计首先要遵循国际标准,与此同时还应该遵循行业内的可靠性原则。国际标准的设计原则在于对网络结构设计的开放方式,它能够起到支持系统的功能,让计算机与其他设备建立连接关系,还能够为计算机系统提供升级的条件,由于网络所具有非常强的联网能力,所以说在现实应用中,可以支持更多的通信协议。就计算机网络而言,可靠性的要求往往比较高,不仅要有冗余和容错的超强能力,还要有对数据的保护能力。因此,在对系统设计的时候,要尽可能的选择冗余和容错能力强的服务器进行连接。

2 提高计算机网络可靠性的具体方法

2.1 对于冗余和容错能力的设计

当计算机在进行容错设计的时候,会加入冗余这项网络形式,把两个网络中心与与之对应的终端和服务器进行连接,从而保证网络能够在安全可靠的条件下运行,防止出现由于容错所造成的损失,即使发生了不可避免的故障,也要让两个网络中心通过协调的方式得以解决。在网络设备中,由于广域网和路由器互联,如果其中一个设备出现损坏情况时,不会妨碍网络的整体运营。在首次应用新技术时,尽量选择那些性价比高的服务器,以质量作为主要衡量标准,尽可能的防止出现由于质量事故而导致网络问题的现象发生。

2.2 使用多层网络结构

计算机的多层网络结构主要靠第三层功能来实现业务量和负载的分段。一定程度上能够起到隔离故障的作用,也能够让网络的运行更加简单化。计算机多层的网络结构主要是由接入、分布以及核心三个层次组成的。接入层一般都是指网络中直接面向用户连接或访问的部分。接入层目的是允许终端用户连接到网络,因此接入层交换机具有低成本和高端口密度特性。分布层指的是接入层与核心层之间的连接界面,在实际的应用中可以对边界进行定义,还能够及时的处理潜在的数据包操作。核心层是计算机的重要组成部分,通过它不但能够实现信息数据的转换,还能够按照逻辑水平划分计算机的网络。

2.3 计算机网络可靠度的算法

2.3.1 传统精确算法

计算机网络可靠度算法应用广泛的是传统方式,本质上主要是通过图论方式对计算机网络模型进行简化,然后在数值分析和概率统计的方式支持下对数据进行计算,最后求出结果。传统精确算法主要包括:状态枚举法、容斥原理法、因子分解算法、特殊网络法以及不交和算法等。

完全状态枚举法由于在方式上过于简单,在计算机网络可靠度中能够得到广泛应用,在完全列举法下完成的计算机网络链路以及节点的状态,对所有网络数据状态进行核对,最终得到需求要素,保证计算机网络正常运行;而不交和算法在进行前需要一个前提,即对已知能够满足计算机网络正常运行的部件的集合、和网络组成部件可靠度,在满足以上两个条件之后就能进行计算机网络可靠度计算。以下是网络可靠度计算方法介绍:

(1) 状态枚举法

状态枚举法求解网络可靠度的主要思想就是通过枚举的方式,在网络规定的条件下,将正常运行的互斥事件 $B_i, i=1, 2, 3, 4, \dots, m$ 来计算网络可靠度。网络可靠度 R_e 可由以下公式求出:

$$R_e = \sum_{i=1}^m p(B_i)$$

(2) 容斥原理

容斥原理法计算机网络可靠度的基本原理是:将网络可靠度表示为最小路集的并集,然后采用容斥原理去除网络中相容事件交集,从而求出网络可靠度。其中最小的路集就是一些链路的集合体,如果集合中任意一条链路从集合中移除,那么剩下的集合不能称之为最小路集。

(3) 不交积和法

不交积和法是一种运用不交积和的定理,对计算机网络可靠度进行计算的方式,其中主要计算的思想就是将网络可靠度表示为最小路集的并集,然后将这个并集转化为不相交的项,从而能够计算出计算机网络可靠度。

2.3.2 现代智能算法

随着计算机网络不断发展,其应用范围逐渐增大,计算机计算本身日益进步与完善,并伴随着其网络链路和网络节点数目越来越多。传统的算法不能满足目前大规模的网络需求,因此,计算机网络的可靠度需要在现代智能技术的支持下发展,智能算法应运而生。现代计算机网络智能算法有:遗传算法、蚁群算法、模拟退火算法、神经网络算法以及模糊遗传算法等。

3 计算机网络可靠性的实例分析

随着我国经济的不断发展,计算机的应用也变得更加广泛,为人们的生活带来了一定的方便,但是在计算机的使用过程中,难免会因为这样那样的情况而出现网络问题,所以就应该对网络安全性能进行完善和提高。通常状况下,实现网络主机子系统的可靠性,需要依靠备份、冗余、容错以及集群等条件来达成,通过对数字地震观测网的研究能够发现,主机子系统的可靠性在其中扮演了重要角色,通过它能够深刻的影响网络系统,所以为了能够对数字地震观测网进行可靠性的保护,需要采取以下两种措施:

首先,应该在主机房中建设两台服务器当做主机进行工作,对于计算机网络的支持,就由这两台服务器来实现,并且要通过数据监测的方式来监视对方的运作模式。如果其中一台机器出现问题导致不工作时,另一台机器就会把不工作的部分承担下来继续工作,以保证正常工作不会被延误,达到地震系统实时监测的

(下转第 91 页)

网络可靠远程单工通信指令传输系统

◆王 培

1 单工通信

信息在网络通道的传输方式有单工方式、半双工方式和全双工方式。单工方式,是指信息只能从通道的一端向另一端传输的方式。在单工通道中,信息只能从规定的发送端传输到规定的接受端,而不能从接收端发送信息到发送端。

2 可靠 TCP 传输

2.1 服务端完成功能

(1) Winsock 套接字库加载,在此加载 Winsock 套接字库的版本号为 2.2;

(2) 确认 Winsock 套接字是否支持 2.2 版本;

(3) 创建 TCP 套接字: sockConn;

(4) 将创建的套接字绑定到本地 IP 地址和端口号上;

(5) 将套接字设置为监听模式,等待客户端的请求;

(6) 接收客户端的连接请求,并验证连接是否成功;

(7) 关闭服务器端套接字;

(8) 终止服务器端套接字库。

2.2 客户端完成功能

(1) Winsock 套接字库加载,在此加载 Winsock 套接字库的版本号同样为 2.2;

(2) 确认 Winsock 套接字是否支持 2.2 版本;

(3) 创建 TCP 套接字: sockConn;

(4) 向服务器端发送连接请求,并验证连接是否成功;

(5) 关闭服务器端套接字;

(6) 终止服务器端套接字库。

3 网络信息传输的安全问题

网络信息主要是以高低电压或电波负载由“1”和“0”组成的二进制字符串传输的。信息的传输过程容易受到客观或主观因素影响,造成传输信息的变化,如二进制字符串中“1”、“0”顺序变化和置反、长度的增减、丢失、重传等,从而无法保障数据完整性、正确性。

现在的网络大部分使用 TCP/IP 网络协议,这样的网络是开放式的,传输的内容容易被截获,根据报文的格式分析截获数据包的内容可获得一些有用的信息,也可以修改数据包内容重发数据以欺骗接收端。对此,常采用校验、纠错和数据加密技术保障

数据包所代表的意义仅被接收者所识别,其中检验技术主要是检查接收的数据包是否出错,纠错技术完成数据包出错的纠正,还原源数据,数据加密技术防止数据包截获者了解数据包的含义。校验、纠错和数据加密技术可采用的方法有很多,特别是量子数据加密技术的出现。

检验是纠错的前提,检验技术是数据发送方根据双方的协定对数据进行处理生成校验结果并存储在数据包中,而数据接收方同样根据双方的协定对数据进行处理生成校验结果,把接收方生成的校验结果和发送方生成的校验结果进行对比,根据比较结果判断数据是否出错,如果出错判断出数据出错的位置。

4 海明码原理

海明码是一种可以对一串只包含 0 和 1 的序列进行纠错一位的编码。该编码是在 0 和 1 序列的 2^i ($i=0, 1, 2, 3, \dots$) 位置处增加校验位,使码距均匀拉大。

增加的校验位数 r 由 0 和 1 序列的信息位数 k 确定,要求 $2^r \geq k+r+1$,海明码是由信息位和校验位构成的编码,长度为 $k+r$,如 $k=7$,则 $r=4$ 。校验位的值是由相关信息位的值异或所确定的,相关信息位又是由位置号确定的。把位置号数值转换成二进制的 0 和 1 序列,其中数值位为 1 的位置号就是所关联的校验码的位置号。对于所有校验位的值初始化为 0,从第一个校验位开始依次顺序判断其所有相关联的位置号的数值(0 或 1)中 1 的个数 gs ,如果 gs 为偶数则赋值为 0, gs 为奇数则赋值为 1,这样就生成海明码。

纠错时,是把校验位的二进制转换成十进制数值 err 。如果 err 等于 0,则说明接受的 0 和 1 序列没有出错,否则接受的 0 和 1 序列中有一位出错,而 err 数值就是出错的位置号,对该位置号的信息位取反,就得到正确的海明码,再把海明码中在 2^i ($i=0, 1, 2, 3, \dots$) 位置号的数据删去后,剩下的就是海明码生成前的 0 和 1 序列。

海明码的生成:如一个海明码的 7 个信息位为 $d_0, d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$,则 4 个校验位为 r_0, r_1, r_2, r_3 ;生成的海明码顺序为 $h_1 h_2 h_3 h_4 h_5 h_6 h_7 h_8 h_9 h_{10} h_{11}$ 。 $r_0=h_1=h_3 h_5 h_7 h_9 h_{11}$ 的异或, $r_1=h_2=h_3 h_6 h_7 h_{10} h_{11}$ 的异或, $r_2=h_4=h_4 h_5 h_6 h_7$ 的异或, $r_3=h_8=h_8 h_9 h_{10} h_{11}$ 的异或。

(下转第 93 页)

(上接第 90 页)

可靠性。不过如果让一台机器长时间进行超负荷工作,必然会对计算机造成一定的损害,所以说相关人员还是应尽快对损伤机器进行修理,以达到正常运行的目的,这个时候再把被接管的工作转入到修理好的机器上,以减轻机器的工作负担。

其次,应该在地震局的机房内对主机进行分工,留出一台机器作为主机,另一台机器作为备份,进行工作的过程中,主机进行工作,备份机器可以用来监视主机工作,以防止主机出现异常情况,如果当主机已经发生异常的情况时,备份机器立刻把主机的工作接管过来,在不耽误设备运行的情况下继续工作,保证了计算机网络的可靠性。当主机恢复到正常状态之后,管理员可以把备份机器的数据切换过来让主机进行操作,也可以把主机和备份机器的角色进行互换,直接把现在的备份机器转为主机。

4 结论

随着信息技术的不断发展,计算机网络问题已经取得了比较大的突破。就现阶段而言,计算机网络可靠性已经作为一门学科被网络界广泛研究,相关部门也在建立更加完善的系统来完善网

络职能。本文首先对计算机网络可靠性的概论和设计原则进行了简单的总结,并提出了提高可靠性的具体方法,最后通过实例来体现出计算机网络可靠性的提高,为我国计算机网络可靠性的提高方法的研究提供了借鉴经验。

引用:

- [1]米仁沙·艾尼.提高计算机网络可靠性的方法探析[J].电脑知识与技术,2014.
- [2]刘德飞,刘振兴.关于计算机网络可靠性的探讨[J].电子世界,2014.
- [3]鲍月玲.强化计算机网络可靠性的方法研究[J].软件,2014.
- [4]李成学.如何提高计算机网络可靠性研究[J].计算机光盘软件与应用,2012.

(亳州职业技术学院 安徽 236800)