

基于 eNSP 的网络通信双链路热备仿真实验设计

钟鹏飞

(海南热带海洋学院,海南 三亚 572022)

摘要:为掌握网络通信双链路热备性能,引进 eNSP 平台,设计针对网络通信双链路的热备仿真实验。以 eNSP 为支撑,按照规范在环境中部署交换机、路由器、WLAN 网络,模拟企业在生产运营过程中的两个办公区,在两个区域之间建立一个端到端的 IPSec VPN 通信隧道,建立拓扑仿真实验环境;配置双链路通信组网模型中的子网,设定网络通信双链路 VLAN 间的路由,让登录 eNSP 中的用户可以在网络连通条件下互相访问,通过此种方式建立双链路通信组网模型;引进 IPSec,设计双链路热备通信认证与服务器通信仿真。仿真实验结果证明:设计方法可以实现对双链路服务器通信的仿真,以此种方式,为企业数据信息实时通信、资源高速安全共享提供可靠支撑。

关键词:eNSP;组网模型;仿真实验;热备;双链路;网络通信

中图分类号: TP391.9

文献标识码:A

文章编号:2096-9759(2023)06-0061-03

0 引言

为提高网络通信的安全性,保证数据传输的隐私性与高效性,企业提出建立内部局域网并使用网络通信专线的方式,对网络通信过程予以保障。根据有关单位反馈可知,使用专线通信方式存在造价成本高昂的问题,部分小型企业难以承担网络通信的成本^[1],且随着企业建设规模的持续壮大,企业通信网络终端的出口带宽压力逐步增加。一旦在此过程中出现网络通信故障,不仅会导致网络通信链路中的核心数据信息出现丢失风险,还会导致线上生产过程中的业务流发生中断,从而造成企业严重的经济损失^[2]。为提高网络通信带宽与通信传输信道的容量,生产单位提出了在网络运营端出口位置新增一条链路的方式,为网络通信过程提供保障,即建立网络通信双链路。为落实此项工作,本文将在此次研究中,引进 eNSP 平台,设计针对网络通信双链路的热备仿真实验。通过此种方式,为构建安全、可靠的通信链路提供进一步的技术指导。

1 基于 eNSP 建立拓扑仿真实验环境

为实现对网络通信双链路的热备仿真,引进 eNSP,建立网络通信双链路热备拓扑仿真实验环境^[3]。为确保相关工作的顺利实施,以某企业为例,在 eNSP 上建立网络通信双链路热备传输链路,模拟企业在生产运营过程中的两个办公区,在两个区域之间建立一个端到端的 IPSec VPN 通信隧道,将其作为热备仿真实验的主要支撑环境^[4]。其中,仿真实验环境的拓扑结构如下图 1 所示。

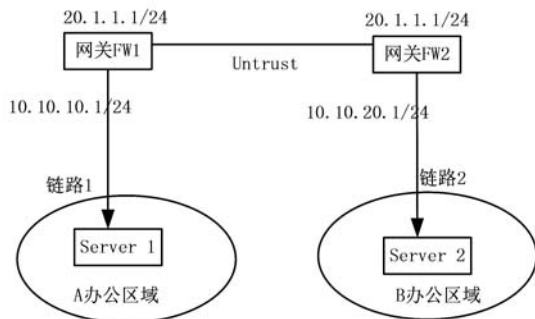


图 1 基于 eNSP 建立拓扑仿真实验环境

对 A 办公区域所属的子网和 B 办公区域所属的子网网数

据流进行安全防护,在 eNSP 工作区中拖拽已确定的网络通信双链路热备设备,并按照网络拓扑关系将对应的设备连接在一起,确保设备之间保持良好通信状态。

在 eNSP 仿真环境中建立 1、2 两个通信链路,两条链路在网络拓扑结构两侧连接 A、B 两个区域。其中,局域网采用专用 IP 地址,即 A 区的地址是 10.10.10.1/24; B 区的地址是 10.10.20.1/24,其中 FW1 和 FW2 为两个办公区域的网关,分别使用 USG6000V 防火墙链接。在两层防火墙间设置一个静态路由,可保证两个办公区域间的正常通信。

将静态路由设置在两个防火墙网关上,FWWL 默认下一跳地址为 20.1.1.2,FW2 默认的下一次跳跃地址为 20.1.1.1,完成上述配置后,查看路由表进行网关的配置指令^[5]。在进行网络双链路通信过程中,需要在链路中配置一个安全区域,向 Untrust 区域外网界面中的 g1/0/2 添加一个区域外部网络界面,在此界面部署网络安全通信。

2 建立双链路通信组网模型

在上述设计内容的基础上,采用建立网络双链路通信组网模型的方式,为企业隐蔽性数据提供一个有效连通信道。为使交换机能够在 2 级通信中隔离广播风暴,并实现对三层网络中实现资源的交互,将 2 个超级 VLAN 划分为 S1 和 S2,对 S1 与 S2 进行地址配置,分别为 VLAN100/200^[6]。对于通信过程中的其他网络资源,可将其分配到 4 个 SUB-VLAN 中,对应的网络地址分别为 VLAN10/20/30/40,将 VLAN100/200 与 VLAN10/20/30/40 中的资源进行聚合,确保所有通信网络处于一个相同的 IP 子网环境下,为对应的 IP 子网分配地址。

按照上述方式,配置双链路通信组网模型中的子网,在通信过程中,当其中一个链路或其中关键链路出现故障时,冗余链路会自动启动。LACP 链路聚合被设置在 S1/S2 之间,与此同时,MSTP 在全部交换机上打开,并建立两个示例。在此种条件下,企业财务部门和营销部门(或设置的其他部门隐私数据)的数据流优先采用 S3-S2-S1-Server,S3-S2-S1-Server 是备用研究部门和企业用户的数据业务流通通道,可将其作为通信过程中的备用链路,以减少通信过程中的热备负荷。计算通信过程中的备用链路热备负荷能耗,计算公式如下。

$$E = e_1 + e_2 + e_3 + e_4 \quad (1)$$

公式(1)中: E 表示通信过程中的备用链路热备负荷能耗;

收稿日期:2023-02-09

作者简介:钟鹏飞(1987.5-),男,讲师,海南三亚人,硕士,讲师,研究方向:网络 ensp 模拟器实验。

e_1 表示通信信号发送能耗; e_2 表示接收能耗; e_3 表示空闲监听能耗; e_4 表示睡眠能耗。上述公式中 e_1 属于未知参数, 对 e_1 进行计算, 公式如下。

$$e_1 = p \times t \times N \quad (2)$$

公式(2)中: p 表示信号发送功率; t 表示每帧平均耗时; N 表示信号发送行为的发生次数。

完成上述设计后, 设定网络通信双链路 VLAN 间的路由, 让登录 eNSP 中的用户可以在网络连通条件下互相访问^[7]。在此基础上, 利用 S4 组态开关, 设置 eNSP 中的 2 层隔离, 使 eNSP 各末端用户无法互相连接。为避免在此过程中数据流传输出现异常, 为组网通信提供更加安全与灵活的组网形式, 可在通信节点设置组态存取控制清单, 让网络装置能够透过匹配规则对报文进行数据流的筛选, 实现子网与组网之间的互联。按照上述方式, 完成双链路通信组网模型的构建。

3 双链路热备通信认证与服务器通信仿真

为提供网络双链路通信一个相对安全的环境, 引进 IPSec, 进行双链路热备通信认证。在此过程中应明确 IPSec 是一组能够为 IP 网络提供完全安全保障的协议和服务, 将 IPSec 集中在节点, 可以实现为双链路热备通信高层协议和应用程序提供透明的安全服务。同时, IPSec 具有较强的隐蔽性, 在双链路组网 IPSec 的运行中, 不会被使用者察觉, 可在不增加使用者干扰的情况下, 为使用者提供数据的安全保障, 也可在通信过程中, 将 IPSec 作为 IP 协议, 利用支持 IPSec 的 AH 协议和 ESP 协议, 对传输数据进行多道加密。加密过程中, 先建立数据的离散模型, 此过程如下计算公式所示。

$$x_{n-1} = f \times x_n \quad (3)$$

公式(3)中: x 表示数据离散模型; f 表示离散处理中的随机函数; n 表示参数采样误差。在此基础上, 设计数据的加密处理, 加密过程如下计算公式所示。

$$X = g(q_D + q_R) \quad (4)$$

公式(4)中: X 表示加密处理; g 表示同步响应延时; q_D 表示归一化处理联级; q_R 表示归一化处理信息熵。

IPSec-VPN 架构由 AH、ESP 和 IKE 三部分构成, 利用 IPSec-VPN 架构中的 ESP, 可实现数据完整性、数据源验证、防报文重放等安全保护。ESP 和 AH 的协同使用, 定义了双链路热备通信协议和负载表头的格式以及所提供的业务, 但是没有规定特定的代码转换方法支持上述功能。因此, 还需要在以上提出内容的基础上, 以 IKE 为支撑, 进行双链路热备通信的直接认证。IKE 在通信链路中属于一种辅助协议, 通过对通信双方的认证、公开密钥的交换以及协议参数的协商, 实现对用户端身份的匹配。IKE 的相关参数包括: DH、认证、密码、校验、伪随机等。另外, 在目标区域的网络中, 也需要进行一些其他设置辅助服务器通信仿真, 例如 ESP 的数据源验证等。利用 ESP 对数据源进行加密和验证。将其与 IKE 对接, 实现对双链路热备通信认证。在此过程中, 应明确较常使用的 IKE 有两种版本, 一种是 V1 版本, 另一种是 V2 版本。根据华为 eNSP 的预设要求, 所选 IKE 版本为 V2。按照上述方式, 实现对双链路热备的通信认证。

完成上述设计后, 利用 eNSP 平台中的 Vxlan 隧道, 设计服务器通信仿真。Vxlan 隧道是在 VTEP 之间建立的一种逻辑网络信道, 在此基础上, 利用 Vni 识别同一 Vxlan 网段为 BD 域, BD 与 Vni 之间的映射关系为 1:1。因此, 可认为当 Vxlan

隧道建成后, BD 和 Vni 的映射表会在 VTEP 中产生。当使用者的资料包经过 VTEP 装置时, 只能在二层次子界面上进行相关的资料包封装, 这样的报文会经由 Vxlan 隧道传送, 否则就会进入正常的 IP 包转发过程。转发过程中, 在末端数据流出口记录热备生成数据, 以此种方式, 实现对双链路的热备仿真。

4 仿真结果

上文引进 eNSP 平台, 从三个方面, 对网络通信双链路的热备仿真实验展开了宏观部署。为检验上述设计的成果在实际应用中是否能实现对双链路服务器的通信仿真, 下述将以某地区中小型企业为例, 采用建立网络通信双链路对话的方式, 对设计内容展开测试。

在此过程中, 为实现对 eNSP 的快速部署, 保证网络通信设备的集中管理, 需要在完成拓扑仿真实验环境的构建后, 建立双链路通信组网模型。通信过程中, AP 取得网络通信双链路 IP 地址 (其中 AP 表示无线访问接入点设备)。在 AP 上电后, 若无固定的 IP 地址, 则必须经由 DHCP 取得 IP 信息及预设网关地址, 经由 Option43 栏位取得 AC-IP 域名。在此基础上, AP 利用 AC 发现机制 (其中 AC 表示无线接入控制服务器), 掌握网络通信双链路中的有效 AC, 在确定最优 AC 后, 与其建立 CAPWAP 通道连接。在 CAPWAP 通信隧道中, UDP 数据包的传输可以通过网络通信双链路传送层的安全性协议进行加密。

在 AC 和 AP 之间建立一个链路通信控制通道, 在数据信息交互期间内, AC 需要检查 AP 的当前版本, 如 AP 版本不能满足 AC 需求, 需要对 AP 版本进行更新; 当 AP 版本满足需求时, 应对两者之间的控制通道进行配置的一致性检查。完成上述操作后, AP 与 AC 之间将成功建立一个网络通信数据控制隧道, 与此同时, 前端可以根据实际情况与通信过程中的具体需求, 发出对应的通信指令。

为确保双链路热备仿真实验结果的直观性, 需要在服务器终端, 进行设备端口 IP 地址的主动分配。相关内容如下表 1 所示。

表 1 网络通信双链路端口 IP 地址的主动分配

序号	设备	分配地址	端口
(1)	AC	192.168.2.2/24	VLAN 2
(2)	SW1	192.168.1.1/24	VLAN 1
(3)	SW1	192.168.2.1/24	VLAN 2
(4)	SW1	192.168.10.254/24	VLAN 10
(5)	SW1	192.168.20.254/24	VLAN 20
(6)	SW1	192.168.100.254/24	VLAN 100
(7)	R1	192.168.1.2/24	G0/0/0
(8)	R1	192.168.0.1/24	Loopback 0

上述表 1 中, “VLAN 100”主要用于双链路网络通信过程中的 AP 管理; “VLAN 10”与“VLAN 20”主要用于通信业务。获取仿真结果前, 需要在“SW1”上进行 DHCP 服务器的配置与规范部署, 利用 DHCP 服务器进行通信过程中移动 IP 地址的分配与 AP 等移动终端的管理。

在此过程中, 通过对网络通信双链路热备通信认证、实现对双链路服务器的通信仿真。采集网络通信双链路热备接口数据, 根据采样中的实际情况, 设计采样条件, 绘制双链路热备仿真结果, 如下图 2 所示。

基于 RRT 技术的应用软件集成测试方法

杨 洋,杨庆婷,彭 培

(重庆信息通信研究院,重庆 401336)

摘要: 为提高传统测试方法中识别错误的准确性与效率,针对该问题研究基于 RRT 技术的应用软件集成测试方法。利用软件数据,测试用例距离,生成测试的用例并执行,实现应用软件集成测试方法。实验结果:基于 RRT 技术的应用软件集成测试方法,对错误的识别更具有准确性并且所需要的时间也更短。

关键词: RRT 技术;应用软件;测试;集成

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 2096-9759(2023)06-0063-03

Application Software Integration Test Method Based on RRT Technology

YANG Yang, YANG Qingting, SPENG Pei

(Chongqing Information and Communication Research Institute, Chongqing 401336)

Abstract: In order to improve the accuracy and efficiency of identifying errors in traditional testing methods, an application software integration testing method based on RRT technology was studied to address this issue. Using software data and test case distance, generate and execute test cases to achieve application software integration testing methods. Experimental results: The application software integration testing method based on RRT technology is more accurate in identifying errors and requires less time.

Keywords: RRT technology; Application software; Testing; integrate

0 引言

在实际的环境中,面向对象的测试会存在一定问题,例如,比较常用的一个方式便是随机检测,即在一个系统域随机选择测试用例,然后加以使用。虽然这个技术有着不错的测试性能,

不会忽略所有的程序问题,不过它对进行试验中的测试方法要求较多,所以技术可行性较小。为解决上述问题,本项目提出一种新型的面向对象的软件测试方法,即限制域自适应随机测试算法(RRT)。它是在每一个被执行的真实需求的周边输

收稿日期:2023-03-29

作者简介:杨洋(1994-),男,重庆人,学士,软件测评工程师,研究方向:软件测评领域技能技术与自动化。

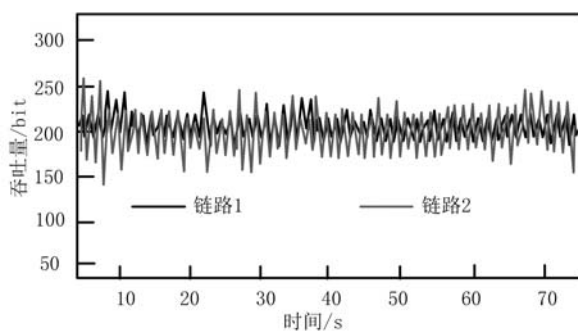


图 2 网络通信双链路热备仿真结果

根据上述图 2 所示的仿真结果,可清晰看出双链路在网络通信过程中对数据信息的吞吐速率,同时,终端所呈现的仿真结果所展示的链路 1 与链路 2 通信传输过程完整、连续,可较为直观地展示当前状态下网络通信双链路热备状态。由此可说明本文此次设计的仿真方法,可实现对双链路服务器通信的仿真,以此方式,可为企业数据信息实时通信、资源高速安全共享提供可靠支撑。

5 结语

网络通信是数据传输、资源共享的基础,为满足用户对信息的需求,通常会采用将互联网作为支撑的方式,进行 IP 数据的线上传输。为提高网络通信传输的可靠性,本文引进 cNSP 平台,通过建立拓扑仿真实验环境、建立双链路通信组网模型、网络通信双链路热备通信认证、双链路服务器通信仿真,设计了针对网络通信双链路的热备仿真实验。完成设计后,以某地区中小型企

业为例,按照本文提出的方法,进行通信双链路热备仿真。仿真结果证明了本文设计的成果可实现双链路服务器通信状态的感知,以此方式,可为市场内各类企业的运营管理、数据安全通信与共享传输提供技术层面的指导与帮助。尽管本次设计的成果在实际应用中的效果良好,但本次实验也仅从仿真成果展示层面进行了通信双链路热备效果的分析,并未从更多的角度对设计成果进行检验。因此,有必要在后续的设计工作中,加大对本次设计的投入,设置更多的指标,对与之方面相关的内容进行测试,旨在通过此次设计,为优化通信双链路热备性能给予支持。

参考文献:

- [1] 黄晓梦,黄永刚,王立群,等. 基于智能传感网络的医疗服务数据采集与管控分析方法研究[J]. 电子设计工程,2023,31(02):29-33.
- [2] 杨瑞,周杰. 基于混沌克隆遗传算法的无线传感器网络低能耗分簇方法[J]. 石河子大学学报(自然科学版),2022,40(05):655-660.
- [3] 赵秋雨,武红玉. 基于 SCD 的继电保护网络通信路径自动规划技术研究及应用[J]. 许昌学院学报,2022,41(05):117-122.
- [4] 胡亨汶,孟祥印,李丹,等. 基于 RESTful Web Services 的云边数据交换设计与实现[J]. 现代制造工程,2022,(08):25-32.
- [5] 雷淑,张孜江. 基于 LoRa 与 NB-IoT 技术的文物保存环境监测系统探索及思考——以四川博物院为例[J]. 文物保护与考古科学,2022,34(04):114-122.
- [6] 马琳. 新时期临建施工中网络通信监控设备的运用——以恒大雅苑工程项目为例[J]. 工程技术研究,2022,7(15):104-106.
- [7] 赵巍,刘宪,李凌,等. 基于 5G 移动通信仿真平台的端到端双栈组网部署方法研究[J]. 长江信息通信,2022,35(04):182-184.