

ICS 33 040 40
M 32

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1691-2007

具有内容交换功能的 以太网交换机设备技术要求

Technical Specification for Content Ethernet Switch

2007-09-29 发布

2008-01-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义和缩略语	2
4 接口类型及特性	2
5 具有内容交换功能的以太网交换机的典型应用	3
5.1 具有内容交换功能的以太网交换机在运营商网络中的典型应用	3
5.2 具有内容交换功能的以太网交换机在企业网中的典型应用	4
6 具有内容交换功能的以太网交换机设备功能要求	5
6.1 具有内容交换功能的以太网交换机设备功能概述	5
6.2 VIP 功能	5
6.3 负载均衡功能	5
6.4 会话保持功能	6
6.5 健康检查功能	7
6.6 Cache 重定向	8
6.7 VLAN 及生成树功能	8
7 网络地址翻译 (NAT) 功能	9
8 协议要求	9
8.1 TCP/IP 协议	9
8.2 应用层协议	9
8.3 路由协议	9
9 安全性要求	9
9.1 ACL 功能要求	9
9.2 防止 DOS 攻击要求	9
10 性能要求	9
10.1 网络层数据转发性能指标	9
10.2 传输层性能指标	10
10.3 应用层性能指标	10
11 操作管理要求	10
11.1 操作管理模型	10
11.2 带外访问	10
11.3 网络管理协议	10
12 环境要求	11

YD/T 1691-2007

12.1	温度、湿度条件	11
12.2	防尘要求	11
12.3	防电磁干扰要求	11
12.4	抗电磁干扰的能力	11
12.5	防雷击能力	12
13	电源与接地要求	12
13.1	电源要求	12
13.2	接地要求	12

前 言

本标准是“以太网交换机”系列标准之一，本系列标准预计的结构及名称分别如下：

1. YD/T 1099-2005 以太网交换机技术要求；
2. YD/T 1141-2001 以太网交换机测试方法；
3. YD/T 1255-2003 具有路由功能的以太网交换机技术要求；
4. YD/T 1287-2003 具有路由功能的以太网交换机测试方法；
5. YD/T 1691-2007 具有内容交换功能的以太网交换机设备技术要求；
6. 具有内容交换功能的以太网交换机测试方法。

本标准与《具有内容交换功能的以太网交换机测试方法》配套使用，为其提供技术依据。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准主要起草单位：信息产业部电信研究院，华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、上海贝尔阿尔卡特股份有限公司

本标准主要起草人：高 巍、马 科、田 辉

具有内容交换功能的以太网交换机设备技术要求

1 范围

本标准规定了具有内容交换功能的以太网交换机的功能、协议、安全、性能指标、管理维护以及环境等方面的要求。

本标准适用于具有内容交换功能的以太网交换机设备或集成了内容交换功能的网络设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB2423	电工电子产品的基本环境试验规程试验
GB3483	电子设备雷击实验
YD/T 1096-2001	路由器设备技术规范——低端路由器
YD/T 1099-2005	以太网交换机技术要求
IETF RFC1089	以太网上的SNMP
IETF RFC1155	基于TCP/IP的互联网的管理信息结构与定义
IETF RFC1212	简明的MIB定义
IETF RFC1213	管理信息库(MIB-II)
IETF RFC1224	用于管理异步产生的告警的技术要求
IETF RFC1229	通用接口MIB扩展
IETF RFC1269	BGP协议的管理目标定义
IETF RFC1389	以太网接口类型的管理目标定义
IETF RFC1418	OSI上的SNMP
IETF RFC1398	类以太网接口类型的管理目标定义
IETF RFC1724	RIPv2 MIB扩展
IETF RFC1850	OSPF v2管理信息库
IETF RFC2328	开放式最短路径优先（版本2）
IETF RFC2453	RIP版本2
IETF RFC2578	管理信息版本2结构
IETF RFC2579	管理信息版本2的文本约定
IETF RFC2580	管理信息版本2的一致性声明
IETF RFC3416	SNMP协议管理版本2
IETF RFC3417	SNMP传输映射
IETF RFC3418	SNMP管理信息库

3 定义和缩略语

下列定义和缩略语适用于本标准。

3.1 定义

具有内容交换功能的以太网交换机

具有内容交换功能的以太网交换机是指能够根据四至七层信息对发往业务服务器的数据流量进行交换及流量分配，并可基于各种应用层信息对业务会话进行控制的以太网交换机设备。

3.2 缩略语

AAA	Authentication Authorization Accounting	认证、鉴权、计费
ACL	Access Control List	访问控制列表
BGP	Border Gateway Protocol	边界网关协议
CDN	Content Distribution Network	内容分发网络
DNS	Domain Name Service	域名服务
FTP	File Transfer Protocol	文件传输协议
GSLB	Global Server Load Balance	全局服务器负载均衡
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	超文本传输协议
ICMP	Internet Control Message Portocol	网络控制消息协议
IDC	Internet Data Center	互联网数据中心
MIB	Management Information Base	管理信息库
NAT	Network Address Translation	网络地址翻译
OSPF	Open Shortest Path First	开放最短路径优先协议
POP	Post Office Protocol	邮局协议
RIP	Route Information Protocol	路由信息协议
RSTP	Rapid Spanning Tree Protocol	快速生成树协议
RTP	Real-time Transport Protocol	实时传输协议
RTCP	Real-time Transport Control Protocol	实时传输控制协议
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol	简单邮件传输协议
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网管协议
SSL	Secure Socket Layer	安全套接字
STP	Spanning Tree Protocol	生成树协议
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议
URL	Uniform Resource Locator	统一资源定位符
VIP	Virtual IP	虚拟IP地址
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网

4 接口类型及特性

具有内容交换功能的以太网交换机设备应当具有以下类型的业务接口：

1. 10/100Base-T或100Base-Fx以太网接口；

2. 1000Base-T或1000Base-LX/SX以太网接口。

其他接口类型作为可选支持。以上接口类型的特性参见YD/T 1099-2005《以太网交换机技术要求》中的相应规定。

5 具有内容交换功能的以太网交换机的典型应用

5.1 具有内容交换功能的以太网交换机在运营商网络中的典型应用

具有内容交换功能的以太网交换机具有四至七层的交换能力，即可以根据数据流中的传输层至应用层的信息实现对数据流量的交换与分配，在运营商网络中一般位于用户接入点或Cache节点，以及IDC的出口处，用以完成负载均衡、会话保持，以及Cache重定向等功能，以合理分配网络带宽及服务器资源。

随着用户的不断增加，为了满足用户快速访问网络的需要，运营商需要配置越来越多的AAA、DNS等服务器，或在用户量较大的节点上设置Cache节点，但同时，服务器的处理能力也成为网络的瓶颈，在用户接入点为各种应用服务器以及Cache服务器设置具有内容交换功能的以太网交换机设备可以提高服务器的资源利用效率，防止出现单点故障，并有利于应用服务器集群的扩容。同时，具有全局服务器负载均衡（GSLB）功能的具有内容交换功能的以太网交换机还可以在CDN网络中实现内容网络的站点镜像，将流量指向到那些正常工作的Cache服务器上，并在它们工作异常时及时将流量转走，以保证用户有效地分配到离其“逻辑上”最近、最健康的节点上。具有内容交换功能的以太网交换机在用户接入点及Cache节点的应用如图1所示。

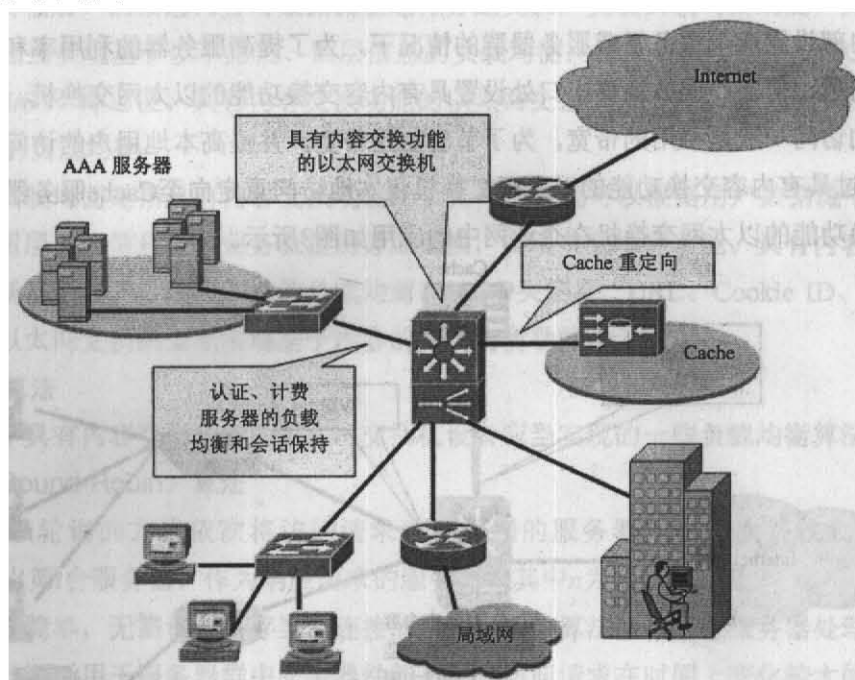


图1 具有内容交换功能的以太网交换机在运营商接入点及Cache节点上的应用

在IDC中，用户的访问能力以及服务器的安全性是需要优先考虑的问题，具有内容交换功能的以太网交换机设备提供了虚拟IP地址（VIP）以供用户进行访问，屏蔽了服务器的真实地址，降低了服务器遭受攻击的可能性；同时，具有内容交换功能的以太网交换机设备可以提供对防火墙以及应用服务器的负载均衡功能。具有内容交换功能的以太网交换机在IDC中的应用如图2所示。

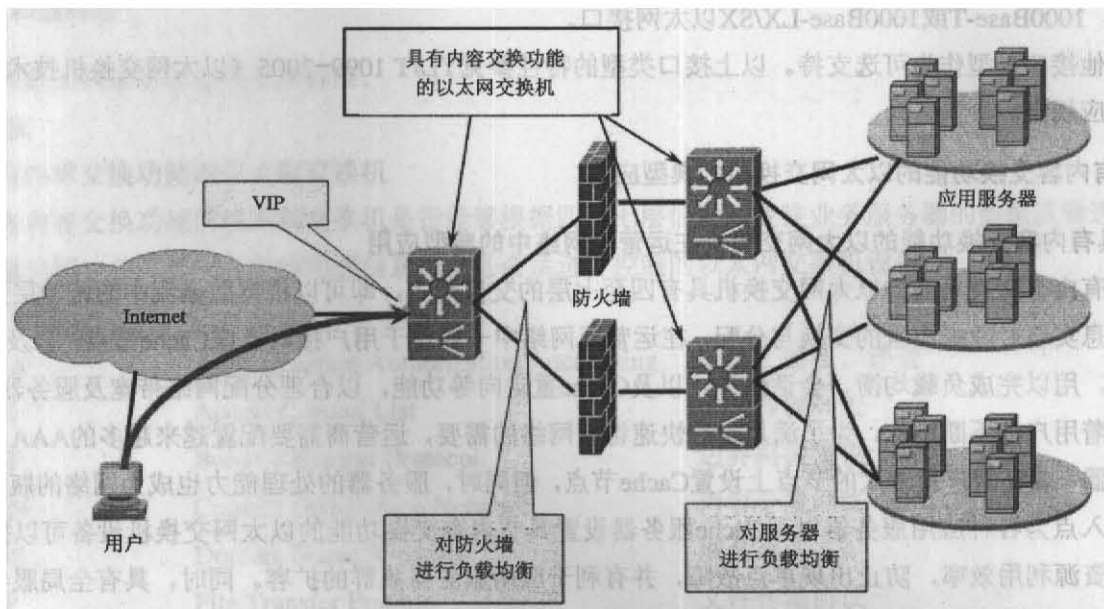


图 2 具有内容交换功能的以太网交换机在 IDC 中的应用

5.2 具有内容交换功能的以太网交换机在企业网中的典型应用

具有内容交换功能的以太网交换机在企业网中一般位于网络的出口处，其作用主要是对内部服务器进行负载均衡以及进行Cache重定向。

如果企业网内部设置应用服务器或服务器群的情况下，为了提高服务器的利用率和系统的可靠性，并防止单点故障问题，可以在服务器群出口处设置具有内容交换功能的以太网交换机。

企业网对外的访问一般是租用的带宽，为了节省租用带宽，并提高本地用户的访问速度，可以设置Cache服务器，通过具有内容交换功能的以太网交换机将本地访问重定向至Cache服务器。

具有内容交换功能的以太网交换机在企业网中的应用如图3所示。

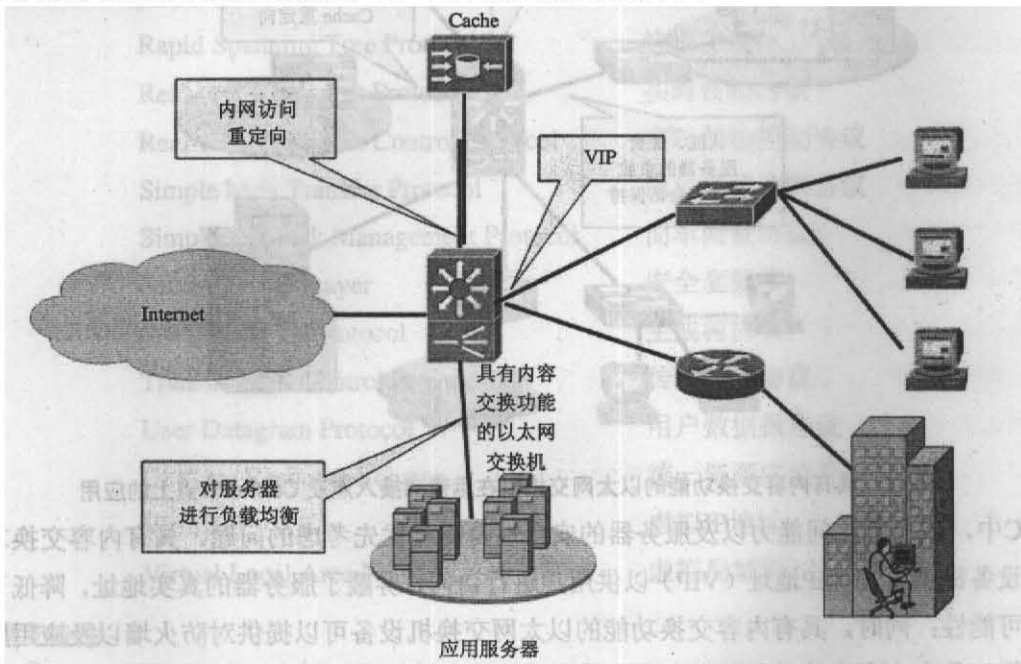


图 3 具有内容交换功能的以太网交换机在企业网中的应用

6 具有内容交换功能的以太网交换机设备功能要求

6.1 具有内容交换功能的以太网交换机设备功能概述

具有内容交换功能的以太网交换机一般位于服务器群和出口路由器之间，具备传输层到应用层的交换能力，可以根据传输层到应用层的内容为服务器进行用户访问的负载均衡和会话保持，并可以对服务器进行运行状况的检查。

6.2 VIP 功能

具有内容交换功能的以太网交换机必须提供虚拟IP地址（VIP）供用户进行直接访问，这样可以隐藏服务器的真实IP地址，降低服务器遭受攻击的可能。同时，具有内容交换功能的以太网交换机应当可以配置多个不同的VIP地址，对应不同的转发路径。

6.3 负载均衡功能

具有内容交换功能的以太网交换机必须实现通过不同的负载均衡方法使大量的业务访问在不同服务器间进行分配，保证低性能的服务器不会成为系统的瓶颈，同时使高性能服务器的能力得到充分利用。本节中规定了具有内容交换功能的以太网交换机设备在管理本地服务器群时应该实现的一些负载均衡算法，以及在用于管理广域CDN网络时需要实现的全局服务器负载均衡（GSLB）功能。

6.3.1 基于应用的负载均衡

基于应用的负载均衡是指具有内容交换功能的以太网交换机设备可以根据数据包中的第三层（网络层）及第四层（传输层）的信息内容对数据流量进行分配交换，实现负载均衡功能。具有内容交换功能的以太网交换机应当实现基于以下第三、四层信息的负载均衡：源/目的IP地址、（TCP/UDP）源/目的端口号、TCP FIN/SYN标志位。具有内容交换功能的以太网交换机必须实现基于应用的负载均衡功能。

6.3.2 基于内容的负载均衡

基于内容的负载均衡是指具有内容交换功能的以太网交换机可以根据用户数据流中五到七层（在IP网络中主要是应用层）的信息进行业务流量的分配交换，实现负载均衡功能。具有内容交换功能的以太网交换机应当实现基于以下应用层信息的负载均衡：HTTP头信息、URL、Cookie ID、SSL ID等。具有内容交换功能的以太网交换机必须实现基于内容的负载均衡功能。

6.3.3 负载均衡算法

本节中规定了具有内容交换功能的以太网交换机设备应当实现的一些负载均衡算法。

6.3.3.1 轮询（Round-Robin）算法

轮询算法是以轮询的方式依次将访问请求发往不同的服务器，即每次接收到访问请求，执行 $i=(i+1)\bmod n$ ，选出第*i*台服务器，作为响应请求的服务器，其中*n*为服务器总数。

轮询算法比较简单，无需设备保存当前连接的状态；但该算法假设所有服务器处理能力相同，且当前负载相同，因此不适用于服务器群中服务器性能不同且访问请求在时间上变化较大的情况。

6.3.3.2 加权轮询算法

加权轮询算法（又叫比重法）是对轮询算法的改进，它可以根据服务器的性能情况赋予服务器不同的权值（比重），性能高的服务器其权值也高，具有内容交换功能的以太网交换机应按照轮询的方式，并根据服务器权值的高低来分配访问请求，权值高的服务器比权值低的服务器处理更多的访问请求，相同权值的服务器处理相同数目的访问请求。

6.3.3.3 SNMP 负载均衡算法

SNMP负载均衡算法是指具有内容交换功能的以太网交换机设备可以通过服务器上的SNMP代理获取服务器资源利用率（包括CPU、内存等）的信息，从而确定在轮询中该服务器的权值的一种负载均衡方法。SNMP负载均衡算法可以比较精确的根据服务器处理能力的差异对访问流量进行分配，但由于SNMP消息的处理需要一定的时间，因此可能会产生滞后的效果；同时，这种算法要求每台服务器上都需要安装SNMP代理。

6.3.3.4 最少连接（Least-Connection）负载均衡算法

最少连接负载均衡算法是把新到达的连接请求优先分配到连接数最少的服务器。最少连接负载均衡算法是一种动态调度算法，它通过服务器当前活跃的连接数目来估计服务器的负载情况。这种算法需要内容交换设备记录当前各个服务器已经建立连接的数目，同时，该算法不适用于服务器组中各服务器处理性能不一的情况。

6.3.3.5 哈希（hash）负载均衡算法

哈希负载均衡算法是以请求数据包的源/目的IP地址作为哈希关键字，通过哈希函数从可用服务器中选出对应服务器，将访问请求发送至该服务器的一种负载均衡算法。哈希负载均衡算法是一种静态映射算法。

6.3.4 全局服务器负载均衡功能

在CDN网络中，需要将原网站服务器中的内容分发至用户接入相对集中的地区或网络中的缓存服务器（Cache服务器）上，以提高用户访问速度，并解决网络瓶颈及容灾备份问题。具有内容交换功能的以太网交换机设备如果作为全局负载均衡控制服务器必须具备全局服务器负载均衡（GSLB）功能：具有内容交换功能的以太网交换机设备需要直接或间接的掌握分布在各地的Cache服务器的工作状态或性能；在截获用户的访问请求后，判断用户的来源，并通过一定的判断过程确定逻辑上距离用户“最近”的Cache服务器，将用户请求指向距离其最近、最健康的Cache服务器。全局服务器负载均衡的示例见图4。内容交换设备选择最佳站点的依据包括Cache服务器的健康状况（负载情况、资源占用率等）、Cache服务器与用户的拓扑距离（如通过DNS响应时间等）等。

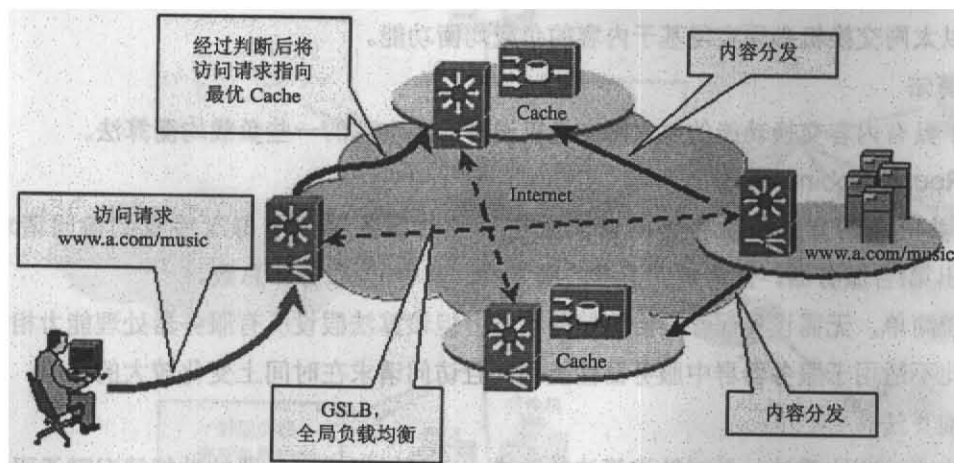


图4 全局服务器负载均衡（GSLB）示例

6.4 会话保持功能

在涉及加密的会话，或进行电子商务类的业务会话时，需要将某一用户的会话消息交由某一固定的服务器来处理，该服务器作为加密隧道的终端或交易数据的保存者，以保证服务的正确性和可靠性。会话保持是具有内容交换功能的以太网交换机的一项基本功能，即在一段时间内将同一客户的某一类型请

求绑定至同一台服务器上，使得这一时间段中该客户端所有该类型请求均由同一服务器进行处理。具有内容交换功能的以太网交换机必须实现根据用户数据中的某些特定信息来实现会话保持功能，这些信息包括源IP地址、URL、Cookie等。

6.4.1 基于源地址的会话保持

具有内容交换功能的以太网交换机设备必须支持基于源IP地址的会话保持功能，即使用固定的算法对用户访问请求的源地址进行计算来选定服务器，使得在一段时间内，该用户的访问请求始终由同一台服务器来处理。

6.4.2 基于 HTTP 头部信息的会话保持

6.4.2.1 基于 Cookie 的会话保持

Cookie字段一般在用户第一次向服务器发送HTTP连接请求后由服务器产生，在以后的会话报文中携带该Cookie字段。具有内容交换功能的以太网交换机设备必须支持基于Cookie的会话保持功能，即根据服务器返回给用户浏览器的Cookie字段来确定后续访问请求的转发，使携带相同Cookie字段的访问请求由同一台服务器来处理；对用户第一次发送的HTTP请求，内容交换设备应按照当前配置的负载均衡算法进行处理。

6.4.2.2 基于其他 HTTP 头部信息的会话保持

除了Cookie之外，如果需要，具有内容交换功能的以太网交换机设备也可以支持基于其他HTTP头部信息的会话保持功能，如URL、Accept-Language、User-Agent、Host等等。

6.4.3 基于 SSL ID 的会话保持

如果会话过程中使用了SSL对会话数据进行加密，具有内容交换功能的以太网交换机设备应当可以识别HTTPS协议中每个流的SSL ID，并根据SSL ID将后续连接绑定到相同的服务器进行处理。

6.5 健康检查功能

具有内容交换功能的以太网交换机设备一般用于连接服务器集群，以实现负载均衡等功能，若在服务器集群中某一或某些服务器发生故障，将造成某些用户会话的中断。为了避免这种情况的发生，具有内容交换功能的以太网交换机设备必须支持对服务器的健康检查功能，当某一服务器或其物理链路发生故障时，应将新到达的访问请求分配至其他正常服务器，避开故障点。具有内容交换功能的以太网交换机应当实现以下几种健康检查方法。

6.5.1 ICMP 健康检查

ICMP健康检查即内容交换设备以某一周期向所连接的各个服务器发送ICMP Echo Request (Ping) 报文，若服务器能够正确响应，则表示服务器处于“健康”状态；若服务器无法正常响应，则表示服务器出现故障。同时，内容交换设备应能对发送检查报文的间隔进行配置。ICMP健康检查的结果能够说明服务器操作系统是否在运行，但无法判断服务器是否能够正常提供服务。

6.5.2 TCP 健康检查

TCP健康检查是指具有内容交换功能的以太网交换机设备利用服务器提供业务访问的开放端口，以某一周期向所连接的各个服务器发送TCP SYN消息，请求建立一个连接，若服务器能够正确响应，成功建立连接，则表明服务器处于“健康”状态；若服务器无法正常响应，连接建立失败，则表明服务器出现故障，无法提供服务。在进行TCP健康检查时，具有内容交换功能的以太网交换机在发送TCP SYN消息，并成功建立一个连接，确认服务器工作正常之后应立即发送TCP FIN消息中断连接；同时，内容交换设备应当能对TCP健康检查的周期进行配置。

6.5.3 基于特定业务的健康检查

具有内容交换功能的以太网交换机设备应当可以根据所连接的服务器/服务器集群提供业务的情况，基于具体的业务类型对服务器进行健康检查。具有内容交换功能的以太网交换机设备应当可以针对以下业务对服务器进行健康检查：HTTP、HTTPS/SSL、FTP、POP3、SMTP、DNS、RADIUS。

6.6 Cache 重定向

在Internet中，经常会出现多个用户访问同一个网络资源（如网页），或一个用户多次访问同一个网络资源的情况，每一次的用户请求都会得到相同内容的响应，同时也造成使网络上产生了部分重复的，“多余的”流量，占用了网络的带宽资源。为了解决这个问题，可以使用Cache服务器或服务器群，对用户经常访问的网络资源进行缓存，这样，用户可以优先通过本地Cache服务器来获取所需要的信息，既提高了用户的访问速度，又节省了骨干网络的带宽资源。对于具有内容交换功能的以太网交换机设备，需要将用户请求重定向至Cache服务器，这种应用场景如图1所示。

具有内容交换功能的以太网交换机应当支持对Web以及流媒体应用的Cache重定向。

6.6.1 对 Web 的 Cache 重定向

具有内容交换功能的以太网交换机设备应当可以根据URL及HTTP头部信息对Web访问进行重定向，将访问请求重定向至Cache服务器。但在下列情况下不允许对用户访问进行重定向：

- (1) HEAD、POST、PUT等非GET请求；
- (2) 带有Cookie的HTTP请求；
- (3) 对ASP、CGI页面的访问，或对其他动态生成页面的访问。

6.6.2 对流媒体业务的 Cache 重定向

具有内容交换功能的以太网交换机设备应可以对流媒体业务流进行识别，并为流媒体业务的RTP或RTCP流进行重定向；同时，具有内容交换功能的以太网交换机应能够定义对特定的媒体流或特定类型的媒体文件不进行Cache重定向，而直接转发至真实服务器。

6.6.3 对新业务类型的支持能力要求

具有内容交换功能的以太网交换机设备应具备对业务类型的自定义功能，既可以根据用户需要对不同类型业务的特性进行定义，使得设备可以感知新的、用户自定义的业务。

6.7 VLAN 及生成树功能

6.7.1 VLAN 功能

VLAN功能通常用于将不同的服务器组划分至不同的广播域/子网，同时可以加强对服务器的保护。

具有内容交换功能的以太网交换机设备必须支持基于端口划分VLAN的功能，设备上的每一个端口都应可以属于一个或多个VLAN；每个VLAN应可以包含一个或多个端口。在应用设备缺省配置时，所有端口都应属于一个缺省VLAN。

具有内容交换功能的以太网交换机设备应当支持基于IEEE 802.1Q的VLAN标记功能，应能正确处理VLAN标记帧和非标记帧，并能够根据情况对转发的数据帧进行正确的VLAN标记。

6.7.2 生成树功能

生成树（STP）协议用于在交换网络中检测并防止出现环路的情况。具有内容交换功能的以太网交换机设备应当支持生成树协议，当两台或两台以上的具有内容交换功能的以太网交换机设备通过同一个二层网络相连时，应可以通过交换BPDU报文确定交换路径，并阻断其他交换路径，以防止环路的产生。

若具有内容交换功能的以太网交换机设备本身不支持生成树协议，也必须支持对生成树协议报文的透传，使连接在具有内容交换功能的以太网交换机上的二层交换设备可以通过生成树协议确定转发路径。

具有内容交换功能的以太网交换机也可以进一步支持符合IEEE 802.1w的快速生成树（RSTP）协议。

7 网络地址翻译（NAT）功能

具有内容交换功能的以太网交换机应具备网络地址翻译（NAT）功能，将内部网络的地址（可能为私有地址）转换为外部网络地址，完成由内网到外网的通信，同时保证内网的独立和私密性。

具有内容交换功能的以太网交换机应实现静态NAT以及动态NAT功能，既可以静态确定地址转换关系，也可以以定义地址池的方式将地址转换交由具有内容交换功能的以太网交换机设备完成。

8 协议要求

8.1 TCP/IP 协议

具有内容交换功能的以太网交换机必须支持TCP/IP协议族，对TCP/IP协议族的要求参见YD/T 1096-2001《路由器设备技术规范——低端路由器》第7章及第9章中的规定。

8.2 应用层协议

具有内容交换功能的以太网交换机必须支持下列应用层协议报文的检测和处理：

- HTTP;
- FTP;
- DNS;
- POP/SMTP;
- Radius;
- RTP/RTCP。

8.3 路由协议

具有内容交换功能的以太网交换机应当至少支持RIP和OSPF路由协议中的一种。具有内容交换功能的以太网交换机若支持RIP协议，则必须符合IETF RFC2453。具有内容交换功能的以太网交换机若支持OSPF协议，则必须符合IETF RFC2328。其他路由协议作为可选支持。

9 安全性要求

9.1 ACL 功能要求

具有内容交换功能的以太网交换机必须支持基于五元组（源/目的IP地址、协议类型、源/目的端口）的ACL，可以对命中流量进行相应处理；同时还应进一步支持基于应用层信息（如URL、Cookie等）的ACL。

9.2 防止 DOS 攻击要求

为防止常见的DOS攻击，具有内容交换功能的以太网交换机设备应当支持对特定协议（如TCP、UDP、ICMP等）流的流量限制及过滤功能。

10 性能要求

10.1 网络层数据转发性能指标

网络层数据转发性能主要有吞吐量、时延和丢包率三个指标。具有内容交换功能的以太网交换机设备网络层数据转发性能指标应满足YD/T 1096-2001第14.2、14.3和14.4节中的要求。

10.2 传输层性能指标

传输层性能主要有并发连接数、每秒新建连接数两个指标。

并发连接数是指具有内容交换功能的以太网交换机设备在进行基于应用的负载均衡时，某一时刻所能同时维持的最大TCP/UDP连接数目。具有内容交换功能的以太网交换机的TCP/UDP并发连接数指标必须符合厂家的宣称值。

每秒新建连接数是指具有内容交换功能的以太网交换机设备在进行基于应用的负载均衡时，一秒钟之内可以处理的最大TCP/UDP新建连接数目。具有内容交换功能的以太网交换机的TCP/UDP每秒新建连接数指标必须符合厂家的宣称值。

10.3 应用层性能指标

应用层性能指标主要有并发会话数、每秒新建会话数两个指标。

并发会话数是指具有内容交换功能的以太网交换机设备在进行基于内容的负载均衡时，某一时刻所能同时维持的最大会话（如HTTP会话）数。具有内容交换功能的以太网交换机的并发会话数指标必须符合厂家的宣称值。

每秒新建会话数是指具有内容交换功能的以太网交换机设备在进行基于内容的负载均衡时，一秒钟之内可以处理的最大新建会话（如HTTP会话）数目。具有内容交换功能的以太网交换机的每秒新建会话数指标必须符合厂家的宣称值。

11 操作管理要求

11.1 操作管理模型

对具有内容交换功能的以太网交换机设备的操作管理有以下三种模型：

(1) 本地模型：管理员在本地使用连接在具有内容交换功能的以太网交换机配置接口上的终端进行命令行配置操作。

(2) 中间模型：管理员使用Telnet协议登录到具有内容交换功能的以太网交换机上作为一个终端，进行本地模型中所能进行的命令行操作。

(3) 远程模型：管理员只在本地做最少的操作（如启动引导），大多数操作从网管中心通过标准互联网协议实现（例如，SNMP，UDP，TCP）。

其中，本地模型一般在具有内容交换功能的以太网交换机安装时使用，日常操作维护需要从网管中心以远程模型进行，因此具有内容交换功能的以太网交换机应当同时支持以上三种模型。

11.2 带外访问

具有内容交换功能的以太网交换机应提供带外（OOB）访问。OOB访问应当提供所有带内访问的功能。带外访问应实现访问控制，防止非法访问。

11.3 网络管理协议

具有内容交换功能的以太网交换机必须支持 IETF RFC2578、IETF RFC2579、IETF RFC2580 及 IETF RFC3416、IETF RFC3417 中规定的 SNMP v2。

SNMP 必须使用 UDP/IP 作为传输层/网络层协议。也可以使用其他协议（例如 IETF RFC1418 和 IETF RFC1089）。

SNMP 管理请求向具有内容交换功能的以太网交换机任何一个接口的 IP 发出时, 该操作必须生效。实际的管理动作应由具有内容交换功能的以太网交换机或具有内容交换功能的以太网交换机的代理完成。

支持 SNMP v2 协议的具有内容交换功能的以太网交换机必须实现 IETF RFC3418 (SNMP v2 MIB)。

具有内容交换功能的以太网交换机必须实现所有的 SNMP 操作。

具有内容交换功能的以太网交换机必须提供一种机制来限制 SNMP 陷阱 (trap) 消息的产生速率。具有内容交换功能的以太网交换机可以通过 IETF RFC1224 中描述的异步告警管理算法来实现上述机制。

11.3.1 团体表格

具有内容交换功能的以太网交换机设备的团体表格要求参见 YD/T 1096-2001 第 11.2 节中的规定。

11.3.2 标准 MIB

所有关于具有内容交换功能的以太网交换机配置的 MIB 都应实现:

- IETF RFC1213 (MIB-II STD16) 中的系统、接口、IP、ICMP、TCP 和 UDP 组必须实现。
- IETF RFC1229 (接口扩展 MIB) 必须实现。
- 如果具有内容交换功能的以太网交换机实现 OSPF, IETF RFC1850 (OSPF MIB) 必须实现。
- 如果具有内容交换功能的以太网交换机实现 BGP, IETF RFC1269 (BGP MIB) 必须实现。
- IETF RFC1398 (以太网-链路 MIB) 必须实现。
- 如果具有内容交换功能的以太网交换机支持 RIPv2, IETF RFC1724 (RIPv2 MIB) 必须实现。

11.3.3 厂商特定的 MIB

互联网标准和根据实验的 MIB 不能完全覆盖网络单元统计、状态、配置和控制信息。具有内容交换功能的以太网交换机厂商可以自己开发覆盖上述信息的 MIB 扩展, 这些 MIB 扩展称为厂商特定的 MIB。

由于这些信息不能由标准或实验得到的 MIB 得到, 厂商特定的 MIB 必须提供存取这些统计、状态、配置和控制信息的方法, 而且这些信息能用于监视和控制操作。

厂商应根据 IETF RFC1155 的规定使所有厂商特定的 MIB 变量可用, 并以 IETF RFC1212 规定的方式来描述。

12 环境要求

12.1 温度、湿度条件

具有内容交换功能的以太网交换机正常工作的温度、湿度条件应符合 GB2423《电工电子产品的基本环境试验规程试验》的相关规定。

12.2 防尘要求

具有内容交换功能的以太网交换机工作环境的防尘要求应符合 GB2423《电工电子产品的基本环境试验规程试验》的相关规定。

12.3 防电磁干扰要求

具有内容交换功能的以太网交换机产生的电磁干扰应符合 GB2423《电工电子产品的基本环境试验规程试验》的相关规定。

12.4 抗电磁干扰的能力

具有内容交换功能的以太网交换机的抗电磁干扰能力应符合 GB2423《电工电子产品的基本环境试验规程试验》的相关规定。

12.5 防雷击能力

具有内容交换功能的以太网交换机设备防雷击能力应当符合GB3483《电子设备雷击实验》。

13 电源与接地要求

13.1 电源要求

直流电压及其波动范围要求

(1) 额定电压：-48V 的直流电源。

电压波动范围：在直流输入端子处测量-48V电压允许变动范围为-57~-40V。具有内容交换功能的以太网交换机在此范围内应工作正常。

(2) 杂音电压指标

在直流配电盘输出端子处测量的限值如下：

0~300Hz 峰峰值杂音电压 $\leq 400\text{mV}$ ；

300~3400Hz 杂音电压 $\leq 2\text{mV}$ ；

3.4~150kHz 宽带杂音电压 $\leq 100\text{mV}$ 有效值；

150kHz~30MHz 宽带杂音电压 $\leq 30\text{mV}$ 有效值。

(3) 离散频率杂音电压

3.4~150kHz, $\leq 5\text{mV}$ 有效值；

150~200kHz, $\leq 3\text{mV}$ 有效值；

200~500kHz, $\leq 2\text{mV}$ 有效值；

500kHz~30MHz, $\leq 1\text{mV}$ 有效值。

(4) 交流电压及其波动范围要求

单相 220V $\pm 10\%$ ，频率 50Hz $\pm 5\%$ ；

线电压波形畸变率小于 5%。

13.2 接地要求

具有内容交换功能的以太网交换机的接地要求：

(1) 接地方式应符合工作地、保护地和建筑防雷接地公用一组接地体的联合接地方式。

(2) 接地线截面积

接地线截面积根据可能通过的最大电流负荷确定。应采用良导体导线，不能使用裸导线布放。

接地电阻值：联合接地的电阻值应 $< 5\Omega$ 。