

CCNP：OSPF与EIGRP的比较 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/644/2021_2022_CCNP_EF_BC_9AOSP_c101_644739.htm

导读：本文就用户普遍关心的问题，从技术角度客观分析这两种协议各自的优缺点，以便网络集成商和企业用户在网络设计规划时，能作为参考。在互联网飞速发展的今天，TCP/IP协议已经成为数据网络互联的主流协议。在各种网络上运行的大小各种型号路由器，承担着控制本世纪或许最重要信息的流量，而这成百上千台路由器间的协同工作，离不开路由协议。OSPF和EIGRP都是近年来出现的比较好的动态路由协议，OSPF以协议标准化强，支持厂家多，受到广泛应用，而EIGRP协议由网络界公认的领先厂商Cisco公司发明，并靠其在业界的影响力和绝对的市场份额，也受到用户的普遍认同。然而这两种协议究竟哪种更好，谁更适合网络未来发展的需要？本文就用户普遍关心的问题，从技术角度客观分析这两种协议各自的优缺点，以便网络集成商和企业用户在网络设计规划时，能作为参考。

一、OSPF协议（一）、OSPF协议简介 OSPF是Open Shortest Path First（即“开放最短路由优先协议”）的缩写。它是IETF组织开发的一个基于链路状态的自治系统内部路由协议。在IP网络上，它通过收集和传递自治系统的链路状态来动态地发现并传播路由。每一台运行OSPF协议的路由器总是将本地网络的连接状态，（如可用接口信息、可达邻居信息等）用LSA（链路状态广播）描述，并广播到整个自治系统中去。这样，每台路由器都收到了自治系统中所有路由器生成的LSA，这些LSA的集合组成了LSDB（链路状态数据库）

。由于每一条LSA是对一台路由器周边网络拓扑的描述，则整个LSDB就是对该自治系统网络拓扑的真实反映。根据LSDB，各路由器运行SPF（最短路径优先）算法。构建一棵以自己为根的最短路径树，这棵树给出了到自治系统中各节点的路由。在图论中，“树”是一种无环路的连接图。所以OSPF计算出的路由也是一种无环路的路由。OSPF协议为了减少自身的开销，提出了以下概念：（1）.DR：在各类可以多址访问的网络中，如果存在两台或两台以上的路由器，该网络上要选举出一个“指定路由器”（DR）。“指定路由器”负责与本网段内所有路由器进行LSDB的同步。这样，两台非DR路由器之间就不再进行LSDB的同步。大大节省了同一网段内的带宽开销。（2）.AREA：OSPF可以根据自治系统的拓扑结构划分成不同的区域（AREA），这样区域边界路由器（ABR）向其它区域发送路由信息时，以网段为单位生成摘要LSA。这样可以减少自治系统中的LSA的数量，以及路由计算的复杂度。OSPF使用4类不同的路由，按优先顺序来说分别是：区域内路由 区域间路由 第一类外部路由 第二类外部路由 区域内和区域间路由描述的是自治系统内部的网络结构，而外部路由则描述了应该如何选择到自治系统以外目的地的路由。一般来说，第一类外部路由对应于OSPF从其它内部路由协议所引入的信息，这些路由的花费和OSPF自身路由的花费具有可比性；第二类外部路由对应于OSPF从外部路由协议所引入的信息，它们的花费远大于OSPF自身的路由花费，因而在计算时，将只考虑外部的花费。（二）、OSPF协议主要优点：1、OSPF是真正的LOOP-FREE（无路由自环）路由协议。源自其算法本身的优点。（链路状态及最短路径

树算法) 2、OSPF收敛速度快：能够在最短的时间内将路由变化传递到整个自治系统。 3、提出区域 (area) 划分的概念，将自治系统划分为不同区域后，通过区域之间的对路由信息的摘要，大大减少了需传递的路由信息数量。也使得路由信息不会随网络规模的扩大而急剧膨胀。 4、将协议自身的开销控制到最小。见下： 1) 用于发现和维持邻居关系的是定期发送的是不含路由信息的hello报文，非常短小。包含路由信息的报文时是触发更新的机制。(有路由变化时才会发送)。但为了增强协议的健壮性，每1800秒全部重发一次。 2) 在广播网络中，使用组播地址 (而非广播) 发送报文，减少对其它不运行ospf的网络设备的干扰。 3) 在各类可以多址访问的网络中 (广播，NBMA)，通过选举DR，使同网段的路由器之间的路由交换 (同步) 次数由 $O(N*N)$ 次减少为 $O(N)$ 次。 4) 提出STUB区域的概念，使得STUB区域内不再传播引入的ASE路由。 5) 在ABR (区域边界路由器) 上支持路由聚合，进一步减少区域间的路由信息传递。 6) 在点到点接口类型中，通过配置按需播号属性 (OSPF over On Demand Circuits)，使得ospf不再定时发送hello报文及定期更新路由信息。只在网络拓扑真正变化时才发送更新信息。 5、通过严格划分路由的级别 (共分四级)，提供更可信的路由选择。 6、良好的安全性，ospf支持基于接口的明文及md5验证。 7、OSPF适应各种规模的网络，最多可达数千台。

二、EIGRP协议 EIGRP和早期的IGRP协议都是由Cisco发明，是基于距离向量算法的动态路由协议。EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) 是增强版的IGRP协议。它属于动态内部网关路由协议，仍然使用矢量 - 距离算法。但

它的实现比IGRP已经有很大改进，其收敛特性和操作效率比IGRP有显著的提高。EIGRP的收敛特性是基于DUAL（Distributed Update Algorithm）算法的。DUAL算法使得路径在路由计算中根本不可能形成环路。它的收敛时间可以与已存在的其他任何路由协议相匹敌。EIGRP协议主要具有如下特点：

1. 精确的路由计算和多路由的支持 EIGRP协议继承了IGRP协议的最大的优点：矢量路由权。EIGRP协议在路由计算中要对网络带宽，网络时延，信道占用率，信道可信度等因素作全面的综合考虑，所以EIGRP的路由计算更为准确，更能反映网络的实际情况。同时EIGRP协议支持多路由，使路由器可以按照不同的路径进行负载分担。
2. 较少的带宽占用 使用EIGRP协议的对等路由器之间周期性的发送很小的hello报文，以此来保证从前发送报文的有效性。路由的发送使用增量发送方法，即每次只发送发生变化的路由。发送的路由更新报文采用可靠传输，如果没有收到确认信息则重新发送，直至确认。EIGRP还可以对发送的EIGRP报文进行控制，减少EIGRP报文对接口带宽的占用率，从而避免连续大量发送路由报文而影响正常数据业务的事情发生。
3. 无环路由和较快的收敛速度 路由计算的无环路和路由的收敛速度是路由计算的重要指标。EIGRP协议由于使用了DUAL算法，使得EIGRP协议在路由计算中不可能有环路路由产生，同时路由计算的收敛时间也有很好的保证。因为，DUAL算法使得EIGRP在路由计算时，只会对发生变化的路由进行重新计算；对一条路由，也只有此路由影响的路由器才会介入路由的重新计算。
4. MD5认证 为确保路由获得的正确性，运行EIGRP协议进程的路由器之间可以配置MD5认证，对不符

合认证的报文丢弃不理，从而确保路由获得的安全。5. 任意掩码长度的路由聚合 EIGRP协议可以通过配置，对所有的EIGRP路由进行任意掩码长度的路由聚合，从而减少路由信息传输，节省带宽。6. 同一目的但优先级的路由可实现负载分担 去往同一目的的路由表项，可根据接口的速率、连接质量、可靠性等属性，自动生成路由优先级，报文发送时可根据这些信息自动匹配接口的流量，达到几个接口负载分担的目的。7. 协议配置简单 使用EIGRP协议组建网络，路由器配置非常简单，它没有复杂的区域设置，也无需针对不同网络接口类型实施不同的配置方法。使用EIGRP协议只需使用router eigrp命令在路由器上启动EIGRP 路由进程，然后再使用network 命令使能网络范围内的接口即可。

三、OSPF和EIGRP的比较 OSPF和EIGRP都是收敛速度较快并且不会形成环路的算法，网络带宽占用较小，使用灵活，安全性较好的路由协议。但是从以上分析可以看出，各自还是有优缺点。

（一）、OSPF的缺点 1、配置相对复杂。由于网络区域划分和网络属性的复杂性，需要网络分析员有较高的网络知识水平才能配置和管理OSPF网络。 2、路由负载均衡能力较弱。OSPF虽然能根据接口的速率、连接可靠性等信息，自动生成接口路由优先级，但通往同一目的的不同优先级路由，OSPF只选择优先级较高的转发，不同优先级的路由，不能实现负载分担。只有相同优先级的，才能达到负载均衡的目的，不象EIGRP那样可以根据优先级不同，自动匹配流量。

（二）、EIGRP的缺点 1. EIGRP没有区域（AREA）的概念，而OSPF在大规模网络的情况下，可以通过划分区域来规划和限制网络规模。所以EIGRP适用于网络规模相对较小的网络

，这也是矢量-距离路由算法（RIP协议就是使用这种算法）的局限所在。

2. 运行EIGRP的路由器之间必须通过定时发送HELLO报文来维持邻居关系，这种邻居关系即使在拨号网络上，也需要定时发送HELLO报文，这样在按需拨号的网络上，无法定位这是有用的业务报文还是EIGRP发送的定时探询报文，从而可能误触发按需拨号网络发起连接，尤其在备份网络上，引起不必要的麻烦。所以一般运行EIGRP的路由器，在拨号备份端口还需配置Dialer list和Dialer group，以便过滤不必要的报文，或者运行TRIP协议，这样做增加路由器运行的开销。而OSPF可以提供对拨号网络按需拨号的支持，只用一种路由协议就可以满足各种专线或拨号网络应用的需求。

3. EIGRP的无环路计算和收敛速度是基于分布式的DUAL算法的，这种算法实际上是将不确定的路由信息（active route）散播（向邻居发query报文），得到所有邻居的确认后（reply报文）再收敛的过程，邻居在不确定该路由信息可靠性的情况下又会重复这种散播，因此某些情况下可能会出现该路由信息一直处于active状态（这种路由被称为stuck in active route），并且，如果在active route的这次DUAL计算过程中，出现到该路由的后继（successor）的metric发生变化的情况，就会进入多重计算，这些都会影响DUAL算法的收敛速度。而OSPF算法则没有这种问题，所以从收敛速度上看，虽然整体相近，但在某种特殊情况下，EIGRP还有不理想的情况。

4. EIGRP是Cisco公司的私有协议。Cisco公司是该协议的发明者和唯一具备该协议解释和修改权的厂商。如果要支持EIGRP协议需向Cisco公司购买相应版权，并且Cisco公司修改该协议没有义务通知任何其他厂家和使用该协议的用户。

而OSPF是开放的协议，是IETF组织公布的标准。世界上主要的网络设备厂商都支持该协议，所以它的互操作性和可靠性由于公开而得到保障，并且在众多的厂商支持下，该协议也会不断走向更加完善。 编辑推荐：[#0000ff>内核ppp编制和错误分析](#) [#0000ff>基础解说之DHCP服务器的特点](#) [#0000ff>如何排查DHCP故障？](#) 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com