

基础学习：OSPF路由协议详细解析 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/291/2021_2022__E5_9F_BA_E7_A1_80_E5_AD_A6_E4_c67_291626.htm 随着Internet技术在全球范围的飞速发展，OSPF已成为目前Internet广域网和Intranet企业网采用最多、应用最广泛的路由协议之一。

OSPF（Open Shortest Path First）路由协议是由IETF（Internet Engineering Task Force）IGP工作小组提出的，是一种基于SPF算法的路由协议，目前使用的OSPF协议是其第二版，定义于RFC1247和RFC1583. 概述 OSPF路由协议是一种典型的链路状态（Link-state）的路由协议，一般用于同一个路由域内。在这里，路由域是指一个自治系统（Autonomous System），即AS，它是指一组通过统一的路由政策或路由协议互相交换路由信息的网络。在这个AS中，所有的OSPF路由器都维护一个相同的描述这个AS结构的数据库，该数据库中存放的是路由域中相应链路的状态信息，OSPF路由器正是通过这个数据库计算出其OSPF路由表的。作为一种链路状态的路由协议，OSPF将链路状态广播数据包LSA（Link State Advertisement）传送给在某一区域内的所有路由器，这一点与距离矢量路由协议不同。运行距离矢量路由协议的路由器是将部分或全部的路由表传递给与其相邻的路由器。数据包格式 在OSPF路由协议的数据包中，其数据包头长为24个字节，包含如下8个字段：

- * Version number-定义所采用的OSPF路由协议的版本。
- * Type-定义OSPF数据包类型。OSPF数据包共有五种：
- * Hello-用于建立和维护相邻的两个OSPF路由器的关系，该数据包是周期性地发送的。
- * Database Description-用于描述整个

数据库，该数据包仅在OSPF初始化时发送。 * Link state request-用于向相邻的OSPF路由器请求部分或全部的数据，这种数据包是在当路由器发现其数据已经过期时才发送的。 * Link state Update-这是对link state请求数据包的响应，即通常所说的LSA数据包。 * Link state acknowledgment-是对LSA数据包的响应。 * Packet length-定义整个数据包的长度。 * Router ID-用于描述数据包的源地址，以IP地址来表示。 * Area ID-用于区分OSPF数据包属于的区域号，所有的OSPF数据包都属于一个特定的OSPF区域。 * Checksum-校验位，用于标记数据包在传递时有无误码。 * Authentication type-定义OSPF验证类型。 * Authentication-包含OSPF验证信息，长为8个字节。

OSPF基本算法 SPF算法及最短路径树 SPF算法是OSPF路由协议的基础。SPF算法有时也被称为Dijkstra算法，这是因为最短路径优先算法SPF是Dijkstra发明的。SPF算法将每一个路由器作为根（ROOT）来计算其到每一个目的地路由器的距离，每一个路由器根据一个统一的数据库会计算出路由域的拓扑结构图，该结构图类似于一棵树，在SPF算法中，被称为最短路径树。在OSPF路由协议中，最短路径树的树干长度，即OSPF路由器至每一个目的地路由器的距离，称为OSPF的Cost，其算法为： $Cost = 100 \times 10^6 / \text{链路带宽}$ 在这里，链路带宽以bps来表示。也就是说，OSPF的Cost与链路的带宽成反比，带宽越高，Cost越小，表示OSPF到目的地的距离越近。举例来说，FDDI或快速以太网的Cost为1，2M串行链路的Cost为48，10M以太网的Cost为10等。链路状态算法作为一种典型的链路状态的路由协议，OSPF还得遵循链路状态路由协议的统一算法。链路状态的算法非常简单，在这里将链

路状态算法概括为以下四个步骤：1、当路由器初始化或当网络结构发生变化（例如增减路由器，链路状态发生变化等）时，路由器会产生链路状态广播数据包LSA（Link-State Advertisement），该数据包里包含路由器上所有相连链路，也即为所有端口的状态信息。2、所有路由器会通过一种被称为刷新（Flooding）的方法来交换链路状态数据。Flooding是指路由器将其LSA数据包传送给所有与其相邻的OSPF路由器，相邻路由器根据其接收到的链路状态信息更新自己的数据库，并将该链路状态信息转送给与其相邻的路由器，直至稳定的一个过程。3、当网络重新稳定下来，也可以说OSPF路由协议收敛下来时，所有的路由器会根据其各自的链路状态信息数据库计算出各自的路由表。该路由表中包含路由器到每一个可到达目的地的Cost以及到达该目的地所要转发的下一个路由器（next-hop）。4、第4个步骤实际上是指OSPF路由协议的一个特性。当网络状态比较稳定时，网络中传递的链路状态信息是比较少的，或者说，当网络稳定时，网络中是比较安静的。这也正是链路状态路由协议区别与距离矢量路由协议的一大特点。OSPF路由协议的基本特征前文已经说明了OSPF路由协议是一种链路状态的路由协议，为了更好地说明OSPF路由协议的基本特征，我们将OSPF路由协议与距离矢量路由协议之一的RIP（Routing Information Protocol）作一比较，归纳为如下几点：* RIP路由协议中用于表示目的网络远近的唯一参数为跳（HOP），也即到达目的网络所要经过的路由器个数。在RIP路由协议中，该参数被限制为最大15，也就是说RIP路由信息最多能传递至第16个路由器；对于OSPF路由协议，路由表中表示目的网络的参数

为Cost，该参数为一虚拟值，与网络中链路的带宽等相关，也就是说OSPF路由信息不受物理跳数的限制。并且，OSPF路由协议还支持TOS（Type of Service）路由，因此，OSPF比较适合应用于大型网络中。* RIP路由协议不支持变长子网屏蔽码（VLSM），这被认为是RIP路由协议不适用于大型网络的又一重要原因。采用变长子网屏蔽码可以在最大限度上节约IP地址。OSPF路由协议对VLSM有良好的支持性。* RIP路由协议路由收敛较慢。RIP路由协议周期性地将整个路由表作为路由信息广播至网络中，该广播周期为30秒。在一个较为大型的网络中，RIP协议会产生很大的广播信息，占用较多的网络带宽资源；并且由于RIP协议30秒的广播周期，影响了RIP路由协议的收敛，甚至出现不收敛的现象。而OSPF是一种链路状态的路由协议，当网络比较稳定时，网络中的路由信息是比较少的，并且其广播也不是周期性的，因此OSPF路由协议即使是在大型网络中也能够较快地收敛。* 在RIP协议中，网络是一个平面的概念，并无区域及边界等的定义。随着无级路由CIDR概念的出现，RIP协议就明显落伍了。在OSPF路由协议中，一个网络，或者说是一个路由域可以划分为很多个区域area，每一个区域通过OSPF边界路由器相连，区域间可以通过路由总结（Summary）来减少路由信息，减小路由表，提高路由器的运算速度。一个典型的OSPF网络结构可以参见附图二* OSPF路由协议支持路由验证，只有互相通过路由验证的路由器之间才能交换路由信息。并且OSPF可以对不同的区域定义不同的验证方式，提高网络的安全性。* OSPF路由协议对负载分担的支持性能较好。OSPF路由协议支持多条Cost相同的链路上的负载分担，目前一些厂家的

路由器支持6条链路的负载分担。 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