



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118282932 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 02

(21) 申请号 202211726796.X

(22) 申请日 2022.12.30

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦

(72) 发明人 陈然 赵德涛 朱小龙

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

专利代理师 谭晓欣

(51) Int. Cl.

H04L 45/30 (2022.01)

H04L 45/00 (2022.01)

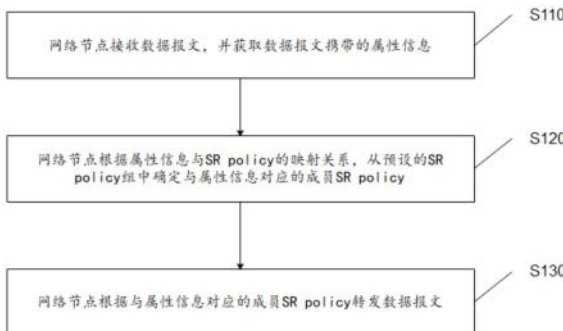
权利要求书4页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

信息处理方法、设备和存储介质

(57) 摘要

本申请提供了一种信息处理方法、设备和存储介质,方法包括:路径计算单元或者控制器发送SR policy组至网络节点,其中,所述SR policy组包括多个成员SR policy,所述成员SR policy携带属性信息与所述成员SR policy的映射关系,使得网络节点在接收到数据报文后,根据数据报文携带的属性信息、以及属性信息与成员分段路由策略SR policy的映射关系,从预设的SR policy组中确定与所述属性信息对应的成员SR policy,进而基于对应的成员SR policy转发所述数据报文,如此,为将不同业务流引流到不同的成员SR Policy提供了支持。



1. 一种信息处理方法,所述方法包括:
网络节点接收数据报文,并获取所述数据报文携带的属性信息;
所述网络节点根据属性信息与成员分段路由策略SR policy的映射关系,从预设的SR policy组中确定与所述属性信息对应的成员SR policy;
所述网络节点根据与所述属性信息对应的成员SR policy转发所述数据报文。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述数据报文携带的属性信息包括以下任一项:源媒体接入控制MAC、目的MAC、虚拟局域网VLAN、服务类型TOS、源网际互连协议IP、目的IP、差分服务代码点DSCP、端口号、应用层属性或者服务等级service-class。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述源MAC、所述目的MAC、所述VLAN、所述TOS、所述源IP、所述目的IP、所述端口号或者所述应用层属性分别通过索引与所述成员SR policy建立映射关系;所述DSCP或者所述service-class直接与所述成员SR policy建立映射关系。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述属性信息与成员SR policy的映射关系包括:映射类型信息和映射属性关系信息,其中,所述映射类型信息指示所述成员SR policy的映射类型,所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy与所述映射类型对应的关系。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述映射类型信息包括以下之一:负载均衡类型、DSCP类型或者基于服务等级的隧道选择CBTS类型。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
所述网络节点接收来自路径计算单元或者控制器的SR policy组,其中,所述SR policy组包括多个成员SR policy,所述成员SR policy携带属性信息与所述成员SR policy的映射关系。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述路径计算单元或者所述控制器通过边界网关协议BGP、路径计算单元通信协议PCEP和YNAG模型中的任一种协议向所述网络节点发送所述SR policy组。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:所述网络节点通过边界网关协议链路状态BGP-LS消息向路径计算单元或者控制器发送SR policy组,其中,所述SR policy组包括多个成员SR policy,所述成员SR policy携带属性信息与所述成员SR policy的映射关系。
9. 一种信息处理方法,所述方法包括:
路径计算单元或者控制器发送分段路由策略SR policy组至网络节点,其中,所述SR policy组包括多个成员SR policy,所述成员SR policy携带属性信息与所述成员SR policy的映射关系。
10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述属性信息与成员SR policy的映射关系包括:映射类型信息和映射属性关系信息,其中,所述映射类型信息指示所述成员SR policy的映射类型,所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy与所述映射类型对应的关系;
所述路径计算单元或者所述控制器发送分段路由策略SR policy至网络节点,包括:
所述路径计算单元或者所述控制器通过边界网关协议BGP将所述SR policy发送至所

述网络节点；

所述BGP包含与所述成员SR policy对应的分段路由策略子类型长度值SR Policy Sub-TLV和复合子类型长度值Composite Sub-TLV；

所述SR Policy Sub-TLV包含所述成员policy的所述映射类型信息；

所述Composite Sub-TLV包含Sub-TLV,所述Sub-TLV包含所述映射属性关系信息。

11.根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述Composite Sub-TLV还包含颜色color字段,所述color字段用于承载所述成员SR policy相关联的color信息。

12.根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述成员policy的映射类型信息指示为负载均衡类型；

所述Sub-TLV中的所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy映射的负载均衡权重值。

13.根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述成员policy的映射类型信息指示为差分服务代码点DSCP类型；

所述Sub-TLV中的所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy映射的DSCP范围。

14.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述成员SR policy映射的DSCP范围包括一个或者多个DSCP段；

所述Sub-TLV包含一个或者多个Range Sub-sub-TLV,每个Range Sub-sub-TLV用于指示一个DSCP段。

15.根据权利要求14所述的方法,其特征在于,所述Range Sub-sub-TLV包含DSCP段基准值和DSCP个数；或者,所述Range Sub-sub-TLV包含DSCP段开始编号和DSCP段结束编号。

16.根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述成员policy的映射类型信息指示为基于服务等级的隧道选择类型；

所述Sub-TLV中的所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy映射的服务等级。

17.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述属性信息与成员SR policy的映射关系包括:映射类型信息和映射属性关系信息,其中,所述映射类型信息指示所述成员SR policy的映射类型,所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy与所述映射类型对应的关系；

所述方法还包括：

所述路径计算单元或者所述控制器接收所述网络节点通过边界网关协议链路状态BGP-LS消息发送的所述SR policy组；

所述BGP-LS消息包含与所述成员SR policy对应的分段路由策略状态类型长度值SR Policy State TLV和分段路由段列表子类型长度值SR Segment List Sub-TLV；

所述SR Policy State TLV包含所述成员SR Policy的映射类型信息；

所述SR Segment List Sub-TLV包含映射属性关系信息。

18.根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述SR Policy State TLV包含链路状态属性LINK_STATE Attribute字段,所述LINK_STATE Attribute字段包含所述成员SR Policy的映射类型信息。

19.根据权利要求18所述的方法,其特征在于,所述成员SR Policy的映射类型信息指示为负载均衡类型；

所述SR Segment List Sub-TLV中的所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy映射的负载均衡权重值。

20. 根据权利要求18所述的方法, 其特征在于, 所述成员SR Policy的映射类型信息指示为DSCP类型;

所述SR Segment List Sub-TLV中的所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy映射的DSCP范围。

21. 根据权利要求20所述的方法, 其特征在于, 所述成员SR policy映射的DSCP范围包括一个或者多个DSCP段;

所述SR Segment List Sub-TLV携带一个或者多个Range Sub-sub-TLV, 每个所述Range Sub-sub-TLV用于指示一个DSCP段。

22. 根据权利要求21所述的方法, 其特征在于, 所述Range Sub-sub-TLV包含DSCP段基准值和DSCP个数; 或者, 所述Range Sub-sub-TLV包含DSCP段开始编号和DSCP段结束编号。

23. 根据权利要求18所述的方法, 其特征在于, 所述成员SR Policy的映射类型信息指示为基于服务等级的隧道选择类型;

所述SR Segment List Sub-TLV中的所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy映射的服务等级。

24. 根据权利要求17所述的方法, 其特征在于, 所述SR Segment List Sub-TLV还包括color字段, 所述color字段用于承载所述成员SR policy相关联的color信息。

25. 根据权利要求9所述的方法, 其特征在于, 所述属性信息与成员SR policy的映射关系包括: 映射类型信息和映射属性关系信息, 其中, 所述映射类型信息指示所述成员SR policy的映射类型, 所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy与所述映射类型对应的关系;

所述路径计算单元或者所述控制器发送分段路由策略SR policy至网络节点, 包括:

所述路径计算单元或者所述控制器通过路径计算单元通信协议PCEP消息将所述SR policy组发送至所述网络节点;

所述PCEP消息包含与所述成员SR policy对应的分段路由策略关联对象SR Policy Association Object和路径属性对象Path attribute Object;

所述SR Policy Association Object包含成员SR Policy的映射类型信息;

所述SR Policy Association Object或者Path attribute Object包含Sub TLV, 所述Sub TLV包含映射属性关系信息。

26. 根据权利要求25所述的方法, 其特征在于, 所述成员SR Policy的映射类型信息指示为负载均衡类型;

所述Sub TLV中的所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy映射的负载均衡权重值。

27. 根据权利要求25所述的方法, 其特征在于, 所述成员SR Policy的映射类型信息指示为DSCP类型;

所述Sub TLV中的所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy映射的DSCP范围。

28. 根据权利要求27所述的方法, 其特征在于, 所述成员SR policy映射的DSCP范围包括一个或者多个DSCP段;

所述Sub TLV携带一个或者多个Range Sub-sub-TLV,每个所述Range Sub-sub-TLV用于指示一个DSCP段。

29.根据权利要求28所述的方法,其特征在于,所述Range Sub-sub-TLV包含DSCP段基准值和DSCP个数;或者,所述Range Sub-sub-TLV包含DSCP段开始编号和DSCP段结束编号。

30.根据权利要求25所述的方法,其特征在于,所述成员SR Policy的所述映射类型信息指示基于服务等级的隧道选择类型;

所述Sub TLV中的所述映射属性关系信息指示所述成员SR policy映射的服务等级。

31.根据权利要求25所述的方法,其特征在于,所述SR Policy Association Object或者Path attribute Object还包含color字段,所述color字段用于承载所述成员SR policy相关联的color信息。

32.一种网络设备,其特征在于,包括:

至少一个处理器;

至少一个存储器,用于存储至少一个程序;

当至少一个所述程序被至少一个所述处理器执行时实现如权利要求1至31任意一项所述的信息处理方法。

33.一种计算机可读存储介质,其特征在于,其中存储有处理器可执行的程序,所述处理器可执行的程序被处理器执行时用于实现如权利要求1至31任意一项所述的信息处理方法。

34.一种计算机程序产品,包括计算机程序或计算机指令,其特征在于,所述计算机程序或所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中,网络设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机程序或所述计算机指令,所述处理器执行所述计算机程序或所述计算机指令,使得所述网络设备执行如权利要求1至31任意一项所述的信息处理方法。

信息处理方法、设备和存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,特别是涉及一种信息处理方法、设备和存储介质。

背景技术

[0002] 复合候选路径类似于分段路由策略(segment routing Policy,SR Policy)组的容器,即复合候选路径是多个成员SR Policy的组合,每个SR Policy组之中具有一个或者多个成员SR Policy。目前复合候选路径只能实现负荷分担的功能,但是若同一用户不同业务流对网络的需求不同,可能会出现不同业务流的转发路径不同,以及转发时使用的网络资源不同的情况。此时,需要将该用户的不同业务流引流到不同的成员SR Policy,或者对于同一业务的不同的报文流期望引流到不同的成员SR Policy。但是,如何将不同需求的报文流引流到不同的成员SR Policy,相关技术并未有具体的实施方案。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种信息处理方法、网络设备、计算机可读存储介质和计算机程序产品,用于建立成员SR policy与数据报文的属性信息之间的映射关系,以便于将不同业务流引流到不同的成员SR Policy。

[0004] 第一方面,本申请的实施例提供一种信息处理方法,所述方法包括:

[0005] 网络节点接收数据报文,并获取所述数据报文携带的属性信息;

[0006] 所述网络节点根据属性信息与成员分段路由策略SR policy的映射关系,从预设的SR policy组中确定与所述属性信息对应的成员SR policy;

[0007] 所述网络节点根据与所述属性信息对应的成员SR policy转发所述数据报文。

[0008] 第二方面,本申请的实施例提供一种信息处理方法,所述方法包括:

[0009] 路径计算单元或者控制器发送分段路由策略SR policy组至网络节点,其中,所述SR policy组包括多个成员SR policy,所述成员SR policy携带属性信息与所述成员SR policy的映射关系。

[0010] 第三方面,本申请的实施例提供一种网络设备,包括:

[0011] 至少一个处理器;

[0012] 至少一个存储器,用于存储至少一个程序;

[0013] 当至少一个所述程序被至少一个所述处理器执行时实现如上第一方面或者第二方面描述的方法。

[0014] 第四方面,本申请的实施例提供一种计算机可读存储介质,其中存储有处理器可执行的程序,所述处理器可执行的程序被处理器执行时用于实现如上第一方面或者第二方面描述的方法。

[0015] 第五方面,本申请的实施例提供一种计算机程序产品,包括计算机程序或计算机指令,所述计算机程序或所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中,网络设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机程序或所述计算机指令,所述处理器执行所

述计算机程序或所述计算机指令,使得所述网络设备执行如上第一方面或者第二方面描述的方法。

[0016] 本申请实施例的方案,路径计算单元或者控制器发送SR policy组至网络节点,其中,所述SR policy组包括多个成员SR policy,所述成员SR policy携带属性信息与所述成员SR policy的映射关系,使得网络节点在接收到数据报文后,根据数据报文携带的属性信息、以及属性信息与成员分段路由策略SR policy的映射关系,从预设的SR policy组中确定与所述属性信息对应的成员SR policy,进而基于对应的成员SR policy转发所述数据报文,如此,为将不同业务流引流到不同的成员SR Policy提供了支持。

附图说明

[0017] 图1为一种适用本申请实施例的网络架构示意图;

[0018] 图2为本申请实施例提供的一种信息处理方法的流程示意图;

[0019] 图3为本申请实施例提供的另一种信息处理方法的流程示意图;

[0020] 图4为本申请实施例提供的一种SR Policy Sub-TLV的格式示意图;

[0021] 图5为本申请实施例提供的一种Composite Sub-TLV的格式示意图;

[0022] 图6为本申请实施例提供的一种用于承载负载均衡权重值的Sub-TLV格式示意图;

[0023] 图7为本申请实施例提供的一种用于承载DSCP段的Sub-TLV格式示意图;

[0024] 图8为本申请实施例提供的一种Range Sub-sub-TLV的格式示意图;

[0025] 图9为本申请实施例提供的一种用于承载服务等级的Sub-TLV的格式示意图;

[0026] 图10为本申请实施例提供的一种SR Policy Association Object的格式示意图;

[0027] 图11为本申请实施例提供的一种用于承载负载均衡权重值的Sub-TLV格式示意图;

[0028] 图12为本申请实施例提供的一种用于承载DSCP段的Sub-TLV格式示意图;

[0029] 图13为本申请实施例提供的一种Range Sub-sub-TLV的格式示意图;

[0030] 图14为本申请实施例提供的一种用于承载服务等级的Sub-TLV的格式示意图;

[0031] 图15为本申请实施例提供的一种color Sub-TLV的格式示意图;

[0032] 图16为本申请实施例提供的另一种信息处理方法的流程示意图;

[0033] 图17为本申请实施例提供的一种LINK_STATE Attribute的格式示意图;

[0034] 图18为本申请实施例提供的一种用于承载负载均衡权重值的SR Segment List Sub-TLV的格式示意图;

[0035] 图19为本申请实施例提供的一种用于承载DSCP段的SR Segment List Sub-TLV格式示意图;

[0036] 图20为本申请实施例提供的一种Range Sub-sub-TLV的格式示意图;

[0037] 图21为本申请实施例提供的一种用于承载服务等级的SR Segment List Sub-TLV的格式示意图;

[0038] 图22为本申请实施例提供的一种color Sub-TLV的格式示意图;

[0039] 图23是本申请实施例提供的一种网络设备的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0041] 应了解,在本申请实施例的描述中,如果有描述到“第一”、“第二”等只是用于区分技术特征为目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。“至少一个”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示单独存在A、同时存在A和B、单独存在B的情况。其中A,B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项”及其类似表达,是指的这些项中的任意组,包括单项或复数项的任意组。例如,a、b和c中的至少一项可以表示:a,b,c,a和b,a和c,b和c,或者,a和b和c,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0042] 此外,下面所描述的本申请各个实施例中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0043] 复合候选路径类似于SR Policy组的容器,即复合候选路径是多个SR Policy的组合,这种组合形式是父SRv6 Policy下面有一个或者多个成员SRv6 Policy,每个SR Policy组之中具有一个或者多个成员SR Policy。复合候选路径构建的原则包括:

[0044] (1)复合候选路径中的一个或者多个成员SRv6 Policy和父SRv6 Policy的头端和尾节点必须是相同的;

[0045] (2)复合候选路径中的一个或者多个成员SRv6 Policy的颜色和父SRv6 Policy的颜色必须是不同的;

[0046] (3)复合候选路径中的一个或者多个成员SRv6 Policy必须不能再使用复合的候选路径;

[0047] (4)复合候选路径中的一个或者多个成员SRv6 Policy都与一个权重相关联,用于负载均衡。

[0048] 目前复合候选路径只能实现负荷分担的功能,复合候选路径中各个成员SR Policy对应的候选路径按权重分担承载的业务。一般而言,SR Policy通过头节点压入段列表(Segment List)来实现流量工程,本申请实施例描述的SR Policy具体可以指SRv6 Policy。Segment List对数据报文在网络中的任意转发路径进行编码。路径计算单元或者控制器通过边界网关协议(Border Gateway Protocol,BGP)、路径计算单元通信协议(Path Computation Element Protocol,PCEP)等协议向头节点下发SRv6 Policy,也可以通过在头节点静态配置SRv6Policy。针对确定性需求,路径计算单元或者控制器向头节点下发SRv6 Policy时还可以携带确定性路径信息,头节点基于确定性路径信息对确定性报文流进行转发。

[0049] SRv6 policy以三元组<头端、颜色、尾节点>为键值。每个SRv6 policy可以包含多个候选路径(Candidate Path),候选路径是基于SRv6的路径,其候选路径中的多个段列表封装在段路由报文头(Segment Routing Header,SRH)中,每条候选路径有一个偏好值(Preference),路径的偏好值越高则越优选。候选路径可以包含多个Segment List,每个Segment List拥有一个权重。SRv6 policy中会选择一条有效且优先级最高的候选路径作

为活动(active)候选路径,活动候选路径中的多个Segment list,按权重分担承载的业务。

[0050] 复合候选路径复合候选路径在具体应用时,若同一用户不同业务流对网络的需求不同,可能会出现不同业务流的转发路径不同,以及转发时使用的网络资源不同的情况。此时,需要将该用户的不同业务流引流到不同的成员SR Policy,或者对于同一业务的不同的报文流期望引流到不同的成员SR Policy。但是,如何将不同需求的报文流引流到不同的成员Policy,相关技术并未有具体的实现方案。

[0051] 有鉴于此,本申请实施例提供一种信息处理方法、网络设备、计算机可读存储介质和计算机程序产品,用于建立成员SR policy与数据报文的属性信息之间的映射关系,以便于将不同业务流引流到不同的成员SR Policy。

[0052] 介绍本发明实施例的技术方案之前,先对本发明实施例的应用场景进行示例性说明。请参见图1,为一种适用本申请实施例的网络架构示意图。图1所示的网络100包括多个网络设备。这里的网络设备包括路径计算单元/控制器、以及多个网络节点。路径计算单元/控制器是能够基于网络拓扑信息计算满足约束的路径的设备,可以是路由设备,也可以是独立的服务器中。网络节点是执行路由转发功能的设备,网络节点可以是路由器、交换机、转发器等设备,其中路由器、交换机、转发器可以是物理设备,也可以是基于虚拟化技术实现的虚拟设备(例如,虚拟服务器、虚拟路由器、虚拟交换机、虚拟转发器)。根据网络设备在网络中部署的位置和角色不同,网络设备又可称为提供商边缘(Provider Edge,PE)设备或者提供商(Provider,P)设备,例如,图1中的A、B节点属于PE设备,C、D、E、F、G、H属于P设备。应了解,本申请实施例根据数据包的传输方向,又将传输路径的起始节点称作头节点/入节点,传输路径的末节点称作目的节点/出节点,传输路径中间的P设备称作中间节点。需说明的是,图1中的中间节点数量仅仅是示例性的,实际应用场景中,中间节点的数量可以为一个或者多个。还需说明的是,图1中的网络设备可以基于网际互连协议(Internet Protocol,IP)协议或者多协议标签交换(Multi-Protocol Label Switching,MPLS)协议进行数据包传输。

[0053] 本申请描述的实施例可以被应用在通信系统中,诸如在以下系统的至少一个中:全球移动通信系统(GSM)或任何其他第二代蜂窝通信系统、基于基本的宽带码分多址(W-CDMA)的通用移动通信系统(UMTS,3G)、高速分组接入(HSPA)、长期演进(LTE)、高级LTE、基于IEEE 802.11规范的系统、基于IEEE 802.15规范的系统、和/或第五代(5G)移动或蜂窝通信系统;以及未来的移动通信系统。然而,实施例不限于上述示例给出的系统,而是本领域技术人员可以将解决方案应用于具有必要属性的其他通信系统。

[0054] 请参见图2,图2是本申请实施例提供的一种信息处理方法的流程示意图,该方法包括但不限于以下步骤S110-S130:

[0055] 步骤S110,网络节点接收数据报文,并获取数据报文携带的属性信息。

[0056] 可以理解的是,这里的网络节点是网络中的头节点。例如,头节点从客户边缘(Customer Edge,CE)设备中接收用户的数据报文,所接收的数据报文中携带有用于标识报文属性的属性信息。示例性的,属性信息可以位于IP报文头中,这样,网络节点在接收到数据报文后,从IP报文头中提取对应的属性信息,进而根据属性信息确定报文的的活动(active)候选路径。数据报文携带的属性信息包括以下任一项:源媒体接入控制MAC、目的MAC、虚拟局域网VLAN、服务类型TOS、源网际互连协议IP、目的IP、差分服务代码点DSCP、端

口号、应用层属性或者服务等级service-class。

[0057] 步骤S120,网络节点根据属性信息与成员SR policy的映射关系,从预设的SR policy组中确定与属性信息对应的成员SR policy。

[0058] 示例性的,在步骤S120之前,本申请实施例的方法还包括:网络节点接收来自路径计算单元或者控制器的SR policy组,其中,SR policy组包括多个成员SR policy,成员SR policy携带属性信息与成员SR policy的映射关系。

[0059] 可以理解的是,路径计算单元或者控制器预先将属性信息与成员SR policy的映射关系下发给网络节点,使得网络节点接收到数据报文后,可以根据数据报文对应的属性信息、以及预先获得的属性信息与成员SR policy的映射关系,从SR policy组中确定与当前接收到的数据报文对应的成员SR policy。

[0060] 示例性的,路径计算单元或者控制器向网络节点发送SR policy组可以通过BGP、PCEP或者YNAG模型等协议实现。

[0061] 需了解的是,也可以将属性信息与成员SR policy的映射关系预先配置在网络节点之中,以使得网络节点接收到数据报文后,可以根据数据报文对应的属性信息、以及预先配置的属性信息与成员SR policy的映射关系,从SR policy组中确定与当前接收到的数据报文对应的成员SR policy。

[0062] 这里需要注意,属性信息与SR policy的映射关系,可以直接的映射关系,也可以是间接的映射关系,其中,直接的映射关系即属性信息直接与成员SR policy建立映射关系,间接的映射关系即属性信息通过索引与成员SR policy建立映射关系。

[0063] 步骤S130,网络节点根据与属性信息对应的成员SR policy转发数据报文。

[0064] 可以理解的是,网络节点在确定与当前接收到的数据报文对应的成员SR policy之后,即按照对应的成员SR policy执行转发行为。

[0065] 具体地,属性信息与成员SR policy的映射关系可以包括:映射类型信息和映射属性关系信息。其中,映射类型信息指示成员SR policy的映射类型,映射类型信息包括以下之一:负载均衡类型、DSCP类型或者基于服务等级的隧道选择(Class-of-service Based Tunnel Selection,CBTS)类型。映射属性关系信息指示成员SR policy与映射类型对应的关系。

[0066] 举例来说,某个成员SR policy的映射类型信息为负载均衡类型/DSCP类型/CBTS类型,映射属性关系信息用于指示该成员SR policy在负载均衡类型/DSCP类型/CBTS类型中的映射关系。基于该映射关系可以获得成员SR policy在负载均衡类型/DSCP类型/CBTS类型中对应的索引,或者,直接获得对应的属性信息。

[0067] 示例性的,数据报文携带的属性信息包括以下任一项:源媒体接入控制(Medium Access Control,MAC)、目的MAC、虚拟局域网(Virtual Local Area Network,VLAN)、服务类型(Type Of Service,TOS)、源网际互连协议(Internet Protocol,IP)、目的IP、差分服务代码点(Diff-Serve Coding Point,DSCP)、端口号、应用层属性或者服务等级(service-class)。

[0068] 对于源MAC、目的MAC、VLAN、TOS、源IP、目的IP、端口号或者应用层属性,可以分别通过索引与成员SR policy建立映射关系。也就是说,对于上述类型的属性信息,可以首先为属性信息建立对应的索引,再通过索引与成员SR policy建立映射关系。

[0069] 示例性的,当前接收到的报文携带的属性信息为源MAC(11:11:11:11:11:11),首先根据该源MAC获取对应的索引,假定获得的索引指示该源MAC对应的负载均衡权重值为2,进而查找在负载均衡类型下映射于负载均衡权重值“2”的成员SR policy,将查找到的结果确定为数据报文对应的成员SR policy。

[0070] 对于DSCP或者service-class类型的属性信息,可以直接将其与成员SR policy建立映射关系。

[0071] 例如,当前接收到的报文携带的属性信息为DSCP,且DSCP等于“000000”,进而查找在DSCP类型下映射于DSCP“000000”的成员SR policy,将查找到的结果确定为数据报文对应的对应的成员SR policy。

[0072] 再例如,当前接收到的报文携带的属性信息为service-class,且service-class等于“8”,进而查找在DSCP类型下映射于service-class“8”的成员SR policy,将查找到的结果确定为数据报文对应的对应的成员SR policy。

[0073] 需说明的是,本申请实施例的方法还可以包括:网络节点通过边界网关协议链路状态(BGP Link-state,BGP-LS)消息向路径计算单元或者控制器发送SR policy组,其中,SR policy组包括多个成员SR policy,成员SR policy携带属性信息与成员SR policy的映射关系。也就是说,网络节点通过BGP-LS协议将属性信息与成员SR policy的映射关系上报给路径计算单元或者控制器。路径计算单元或者控制器通过BGP-LS的扩展来收集成员SR policy的映射类型、及成员SR Policy和映射类型的具体映射关系,以满足路径计算单元或者控制器的管理需求。

[0074] 请参见图3,图3是本申请实施例提供的一种信息处理方法的流程示意图,该方法包括以下步骤:

[0075] 步骤S210:路径计算单元或者控制器发送分段路由策略SR policy组至网络节点,其中,SR policy组包括多个成员SR policy,成员SR policy携带属性信息与成员SR policy的映射关系。

[0076] 示例性的,属性信息与成员SR policy的映射关系包括:映射类型信息和映射属性关系信息,其中,映射类型信息指示成员SR policy的映射类型,映射属性关系信息指示成员SR policy与映射类型对应的关系。

[0077] 需了解的是,属性信息可以包括以下任一项:源MAC、目的MAC、VLAN、TOS、源IP、目的IP、DSCP、端口号、应用层属性或者服务等级service-class。这些属性信息分别对应于一个或者多个映射类型,其中,源MAC、目的MAC、VLAN、TOS、源IP、目的IP、端口号或者应用层属性可以分别通过索引与成员SR policy建立映射关系,即对于上述类型的属性信息,可以首先为属性信息建立对应的索引,再通过索引与成员SR policy建立映射关系。而对于DSCP或者service-class类型的属性信息,则可以直接将其与成员SR policy建立映射关系。

[0078] 在一种可能的实现方式中,步骤S210中,路径计算单元或者控制器发送分段路由策略SR policy至网络节点,具体包括:路径计算单元或者控制器通过BGP将SR policy发送至网络节点,其中,BGP包含与成员SR policy对应的分段路由策略子类型长度值(SR Policy Sub-TLV)和复合子类型长度值(Composite Sub-TLV)。

[0079] 示例性的,SR Policy Sub-TLV包含成员policy的映射类型信息。图4示出了SR Policy Sub-TLV的格式示意图,如图4所示,该SR Policy Sub-TLV包括以下字段:类型

(Type)、长度 (Length)、映射类型、保留 (Reserved)。其中,映射类型字段用于存放映射类型信息,长度为8比特。

[0080] 示例性的,Composite Sub-TLV包含Sub-TLV,Sub-TLV包含映射属性关系信息。图5示出了Composite Sub-TLV的格式示意图,该Composite Sub-TLV包含类型 (Type)、长度 (Length)、保留 (Reserved)、颜色 (color) 和至少一个子类型长度值 (Sub-TLV) 字段。其中,Sub-TLV用于存放映射属性关系信息,color字段用于承载成员SR policy相关联的color信息。

[0081] 示例性的,成员SR policy的映射类型信息指示为负载均衡类型,Sub-TLV中对应的映射属性关系信息指示成员SR policy映射的负载均衡权重值。可以理解的是,在基于复合候选路径实现负载分担时,各个成员SR policy可基于负载均衡权重值来进行分担流量。

[0082] 请参见图6,图6示出了一种用于承载负载均衡权重值的Sub-TLV格式示意图。如图6所示,Sub-TLV包括类型 (Type)、长度 (Length)、标志 (Flags)、保留 (Reserved) 和权重 (Weight) 字段,其中,Weight字段用于存放负载均衡权重值,其长度为32比特。

[0083] 示例性的,成员policy的映射类型信息指示为差分服务代码点DSCP类型,对应的Sub-TLV中的映射属性关系信息指示成员SR policy映射的DSCP范围。

[0084] 示例性的,成员SR policy映射的DSCP范围包括一个或者多个DSCP段。

[0085] 请参见图7,图7示出了一种用于承载DSCP段的Sub-TLV格式示意图。如图7所示,Sub-TLV包含一个或者多个Range Sub-sub-TLV字段,每个Range Sub-sub-TLV用于指示一个DSCP段。可以理解的是,每个成员SR Policy可以映射到一个或者多个DSCP段,DSCP段使用Range sub-sub-TLV的形式携带,一个DSCP sub-TLV可以携带一个或者多个Range Sub-sub-TLV。

[0086] 请参见图8,图8示出了Range Sub-sub-TLV的一种格式示意图,图8所示的Range Sub-sub-TLV包含DSCP段基准值和DSCP个数,其中DSCP段基准值表示:DSCP段范围内的第一个DSCP编号。

[0087] 在另一些示例中,Range Sub-sub-TLV也可以是包含DSCP段开始编号和DSCP段结束编号。

[0088] 示例性的,成员policy的映射类型信息指示为CBTS类型,对应的Sub-TLV中的映射属性关系信息指示成员SR policy映射的服务等级。

[0089] 请参见图9,图9示出了一种用于承载服务等级的Sub-TLV格式示意图。如图9所示,Sub-TLV包含等级位图 (Class bitmap) 字段,Class bitmap字段的长度为8个比特,每个比特对应一个服务等级,具体应用时,可以根据Class bitmap字段中哪个比特位为“1”,确定对应的服务等级。

[0090] 在另一种可能的实现方式中,步骤S210中,路径计算单元或者控制器发送分段路由策略SR policy至网络节点,具体包括:路径计算单元或者控制器通过PCEP消息将SR policy组发送至网络节点;其中,PCEP消息包含与成员SR policy对应的分段路由策略关联对象 (SR Policy Association Object) 和路径属性对象 (Path attribute Object);SR Policy Association Object包含成员SR Policy的映射类型信息;SR Policy Association Object或者Path attribute Object包含至少一个Sub TLV,Sub TLV中包含映射属性关系信息。

[0091] 请参见图10,图10示出了SR Policy Association Object的一种格式示意图。SR Policy Association Object包含成员SR Policy的映射类型信息。如图10所示,SR Policy Association Object包括以下字段:类型(Type)、长度(Length)、映射类型、保留(Reserved)。其中,映射类型字段用于存放映射类型信息,长度为8比特。

[0092] 示例性的,成员SR Policy的映射类型信息指示为负载均衡类型,对应的Sub-TLV中的映射属性关系信息指示成员SR policy映射的负载均衡权重值。

[0093] 请参见图11,图11示出了一种用于承载负载均衡权重值的Sub-TLV的格式示意图。如图11所示,如图11所示,Sub-TLV包括类型(Type)、长度(Length)、标志(Flags)、保留(Reserved)和权重(Weight)字段,其中,Weight字段用于存放负载均衡权重值,其长度为32比特。

[0094] 示例性的,成员policy的映射类型信息指示为差分服务代码点DSCP类型,对应的Sub-TLV中的映射属性关系信息指示成员SR policy映射的DSCP范围。

[0095] 示例性的,成员SR policy映射的DSCP范围包括一个或者多个DSCP段。

[0096] 请参见图12,图12示出了一种用于承载DSCP段的Sub-TLV格式示意图。如图12所示,Sub-TLV包含一个或者多个Range Sub-sub-TLV字段,每个Range Sub-sub-TLV用于指示一个DSCP段。可以理解的是,每个成员SR Policy可以映射到一个或者多个DSCP段,DSCP段使用Range sub-sub-TLV的形式携带,一个DSCP sub-TLV可以携带一个或者多个Range Sub-sub-TLV。

[0097] 请参见图13,图13示出了Range Sub-sub-TLV的一种格式示意图,图13所示的Range Sub-sub-TLV包含DSCP段基准值和DSCP个数,其中DSCP段基准值表示:DSCP段范围内的第一个DSCP编号。

[0098] 在另一些示例中,Range Sub-sub-TLV也可以是包含DSCP段开始编号和DSCP段结束编号。

[0099] 示例性的,成员policy的映射类型信息指示为CBTS类型,对应的Sub-TLV中的映射属性关系信息指示成员SR policy映射的服务等级。

[0100] 请参见图14,图14示出了一种映射属性关系信息为服务等级时的Sub-TLV格式示意图。如图14所示,Sub-TLV包含等级位图(Class bitmap)字段,Class bitmap字段的长度为8个比特,每个比特对应一个服务等级,具体应用时,可以根据Class bitmap字段中哪个比特位为“1”,确定对应的服务等级。

[0101] 在一些示例中,SR Policy Association Object或者Path attribute Object还包括color字段,color字段用于承载成员SR policy相关联的color信息。具体地,SR Policy Association Object或者Path attribute Object包括color Sub-TLV,该color字段位于color Sub-TLV中,color Sub-TLV的格式可以参见图15所示,color Sub-TLV,携带与成员SR Policy相关联的Color信息,<Distinguisher,Policy-Color,Endpoint>用于唯一标识成员SR Policy。

[0102] 请参见图16,本申请实施例的方法,还包括以下步骤:

[0103] 步骤S220,路径计算单元或者控制器接收网络节点通过BGP-LS消息发送的SR policy组;其中:BGP-LS消息包含与成员SR policy对应的分段路由策略状态类型长度值SR Policy State TLV和分段路由段列表子类型长度值SR Segment List Sub-TLV;SR Policy

State TLV包含成员SR Policy的映射类型信息;SR Segment List Sub-TLV包含映射属性关系信息。

[0104] 也就是说,网络节点通过BGP-LS协议将属性信息与成员SR policy的映射关系上报给路径计算单元或者控制器。路径计算单元或者控制器通过BGP-LS的扩展来收集成员SR policy的映射类型、及成员SR Policy和具体的映射类型的映射关系,以满足路径计算单元或者控制器的管理需求。

[0105] 示例性的,SR Policy State TLV包含链路状态属性(LINK_STATE Attribute)字段,请参见图17,图17示出了LINK_STATE Attribute的一种格式示意图。LINK_STATE Attribute字段包含成员SR Policy的映射类型信息。

[0106] 示例性的,成员SR Policy的映射类型信息指示为负载均衡类型,对应的SR Segment List Sub-TLV中的映射属性关系信息指示成员SR policy映射的负载均衡权重值。

[0107] 请参见图18,图18示出了一种用于承载负载均衡权重值的SR Segment List Sub-TLV的格式示意图。如图18所示,SR Segment List Sub-TLV包括类型(Type)、长度(Length)、标志(Flags)、保留(Reserved)和权重(Weight)字段,其中,Weight字段用于存放负载均衡权重值,其长度为32比特。

[0108] 示例性的,成员SR Policy的映射类型信息指示为DSCP类型;对应的SR Segment List Sub-TLV中的映射属性关系信息指示成员SR policy映射的DSCP范围。

[0109] 请参见图19,图19示出了一种用于承载DSCP段的SR Segment List Sub-TLV的格式示意图。如图19所示,SR Segment List Sub-TLV包含一个或者多个Range Sub-sub-TLV字段,每个Range Sub-sub-TLV用于指示一个DSCP段。可以理解的是,每个成员SR Policy可以映射到一个或者多个DSCP段,DSCP段使用Range sub-sub-TLV的形式携带,一个DSCP sub-TLV可以携带一个或者多个Range Sub-sub-TLV。

[0110] 示例性的,成员SR policy映射的DSCP范围包括一个或者多个DSCP段,对应的SR Segment List Sub-TLV携带一个或者多个Range Sub-sub-TLV,每个Range Sub-sub-TLV用于指示一个DSCP段。

[0111] 请参见图20,图20示出了Range Sub-sub-TLV的一种格式示意图,图20所示的Range Sub-sub-TLV包含DSCP段基准值和DSCP个数,其中DSCP段基准值表示:DSCP段范围内的第一个DSCP编号。

[0112] 在另一些示例中,Range Sub-sub-TLV也可以是包含DSCP段开始编号和DSCP段结束编号。

[0113] 示例性的,成员SR Policy的映射类型信息指示为基于服务等级的隧道选择类型,对应的SR Segment List Sub-TLV中的映射属性关系信息指示成员SR policy映射的服务等级。

[0114] 请参见图21,图21示出了一种用于承载服务等级的SR Segment List Sub-TLV格式示意图。如图21所示,SR Segment List Sub-TLV包含等级位图(Class bitmap)字段,Class bitmap字段的长度为8个比特,每个比特对应一个服务等级,具体应用时,可以根据Class bitmap字段中哪个比特位为“1”,确定对应的服务等级。

[0115] 在一些示例中,SR Segment List Sub-TLV还包括color字段,color字段用于承载

成员SR policy相关联的color信息。具体地,SR Segment List Sub-TLV包括color Sub-TLV,该color字段位于color Sub-TLV中,color Sub-TLV的格式可以参见图22所示,color Sub-TLV,携带与成员SR Policy相关联的Color信息,<Distinguisher,Policy-Color,Endpoint>用于唯一标识成员SR Policy。

[0116] 本申请实施例的方案,路径计算单元或者控制器发送SR policy组至网络节点,其中,所述SR policy组包括多个成员SR policy,所述成员SR policy携带属性信息与成员SR policy的映射关系,使得网络节点在接收到数据报文后,根据数据报文携带的属性信息、以及属性信息与成员分段路由策略SR policy的映射关系,从预设的SR policy组中确定与属性信息对应的成员SR policy,进而基于对应的成员SR policy转发数据报文,如此,为将不同业务流引流到不同的成员SR Policy提供了支持。

[0117] 需要说明的是,在本申请的各个具体实施方式中,当涉及到需要根据用户信息、用户行为数据,用户历史数据以及用户位置信息等与用户身份或特性相关的数据进行相关处理时,都会先获得用户的许可或者同意,而且,对这些数据的收集、使用和处理等,都会遵守相关国家和地区的相关法律法规和标准。此外,当本申请实施例需要获取用户的敏感个人信息时,会通过弹窗或者跳转到确认页面等方式获得用户的单独许可或者单独同意,在明确获得用户的单独许可或者单独同意之后,再获取用于使本申请实施例能够正常运行的必要的用户相关数据。

[0118] 进一步可以理解的是,本申请实施例中尽管在附图中以特定的顺序描述操作,但是不应将其理解为要求按照所示的特定顺序或是串行顺序来执行这些操作,或是要求执行全部所示的操作以得到期望的结果。在特定环境中,多任务和并行处理可能是有利的。

[0119] 请参见图23,本申请实施例还提供一种网络设备,该网络设备900包括但不限于:

[0120] 至少一个处理器910;

[0121] 至少一个存储器920,用于存储至少一个程序;

[0122] 当至少一个程序被至少一个处理器910执行时执行如上任意实施例描述的信息处理方法。

[0123] 应能理解的是,上述处理器910和存储器920可以通过总线或者其他方式连接。

[0124] 应能理解的是,该处理器910可以采用中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)。该处理器还可以是其它通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, FPGA)或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。或者该处理器910采用一个或多个集成电路,用于执行相关程序,以实现本申请实施例所提供的技术方案。

[0125] 存储器920作为一种非暂态计算机可读存储介质,可用于存储非暂态软件程序以及非暂态性计算机可执行程序,如本申请任意实施例描述的网络设备侧执行的信息处理方法。处理器910通过运行存储在存储器920中的非暂态软件程序以及指令,从而实现上述的信息处理方法。

[0126] 存储器920可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储执行上述的信息处理方法。此外,

存储器920可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非暂态存储器,比如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施方式中,存储器920可选包括相对于处理器910远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至该处理器910。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0127] 实现上述的信息处理方法所需的非暂态软件程序以及指令存储在存储器920中,当被一个或者多个处理器910执行时,执行本申请任意实施例提供的信息处理方法。

[0128] 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质存储有处理器可执行的程序,处理器可执行的程序被处理器执行时用于实现如上任意实施例描述的信息处理方法。

[0129] 本申请实施例的计算机存储介质,可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质比如可以是,但不限于,电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0130] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0131] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括、但不限于无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0132] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本申请操作的计算机程序代码,程序设计语言包括面向对象的程序设计语言——诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络,包括局域网(LAN)或广域网(WAN),连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(比如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0133] 本申请实施例还提供一种计算机程序产品,计算机程序产品存储有程序指令,程序指令在网络设备上运行时,使得网络设备实施如上任意实施例描述的信息处理方法。

[0134] 以上是对本申请的较佳实施进行了具体说明,但本申请并不局限于上述实施方式,熟悉本领域的技术人员在不违背本申请精神的。共享条件下还可作出种种等同的变形或替换,这些等同的变形或替换均包括在本申请所限定的范围内。

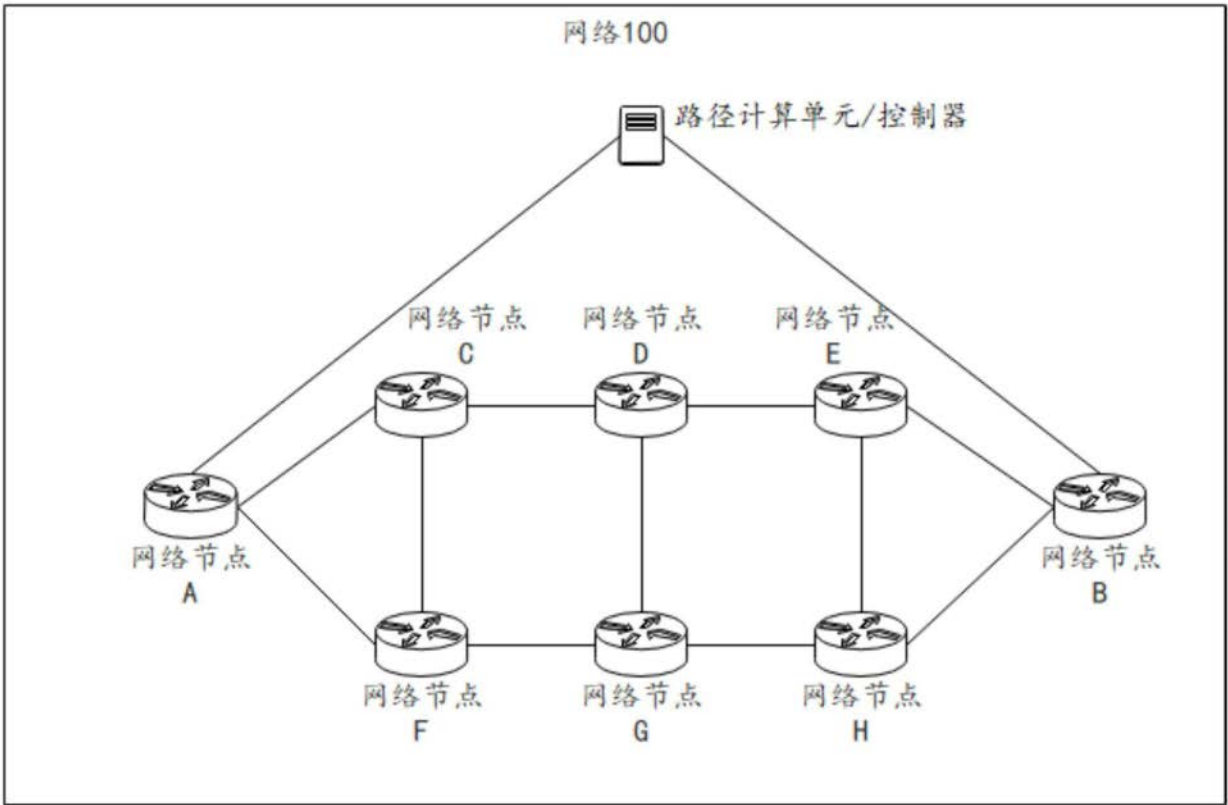


图1

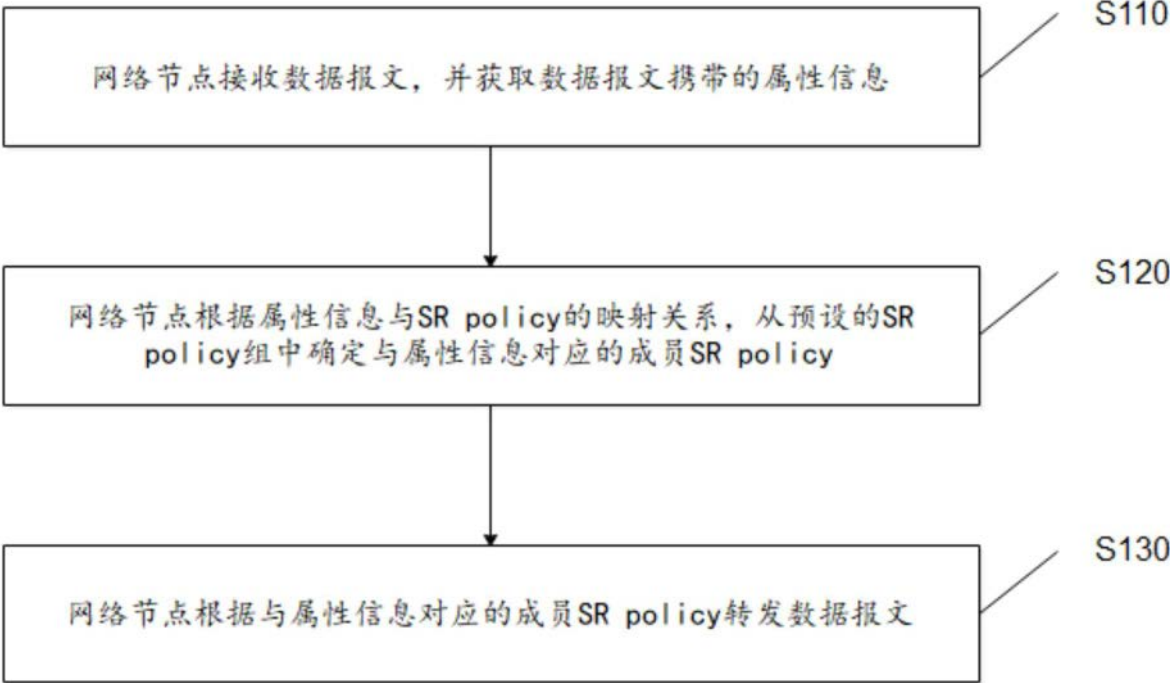


图2

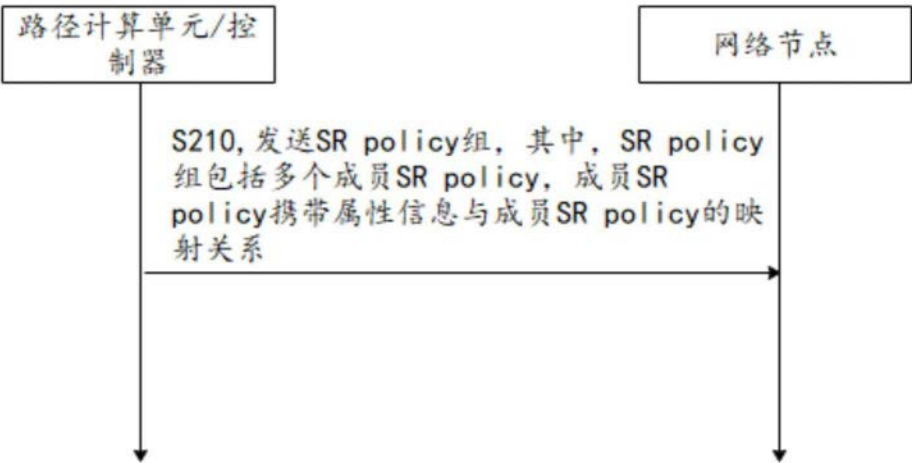


图3

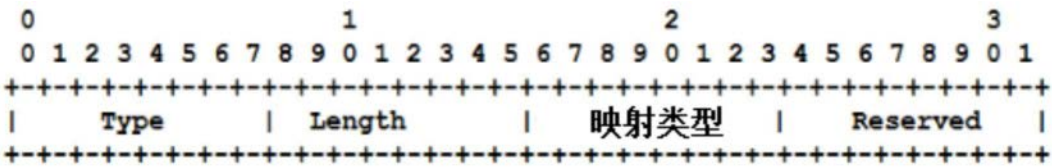


图4

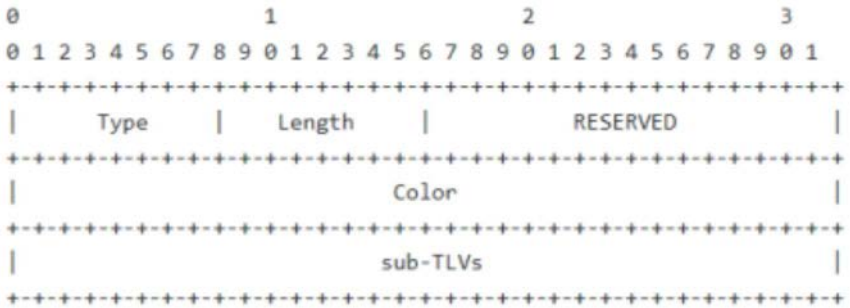


图5



图6

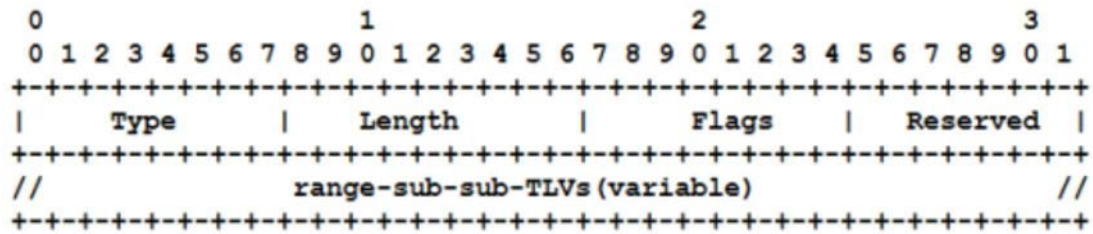


图7

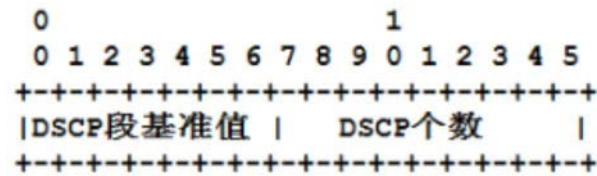


图8

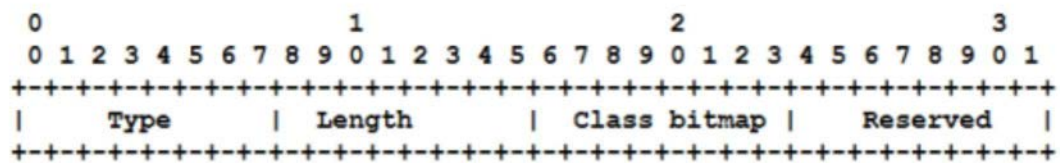


图9

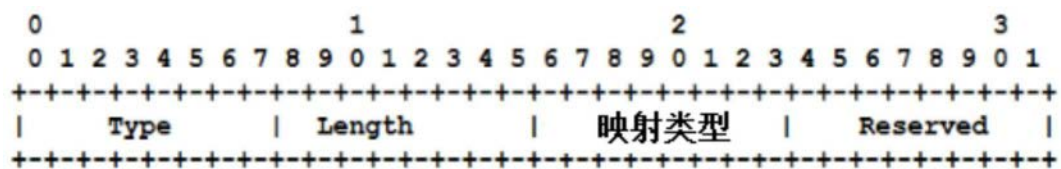


图10

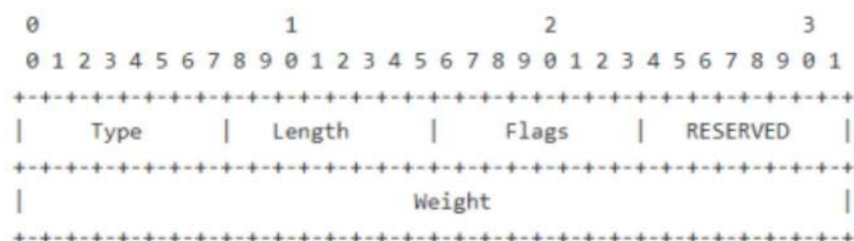


图11

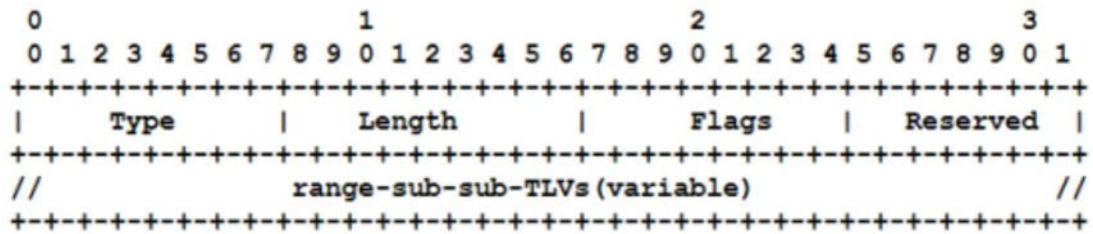


图12

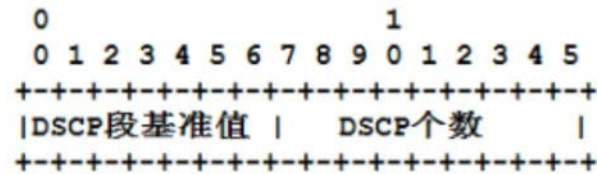


图13

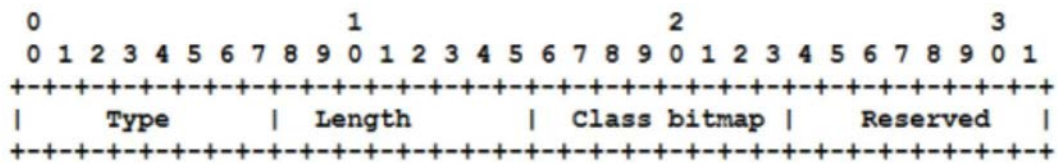


图14

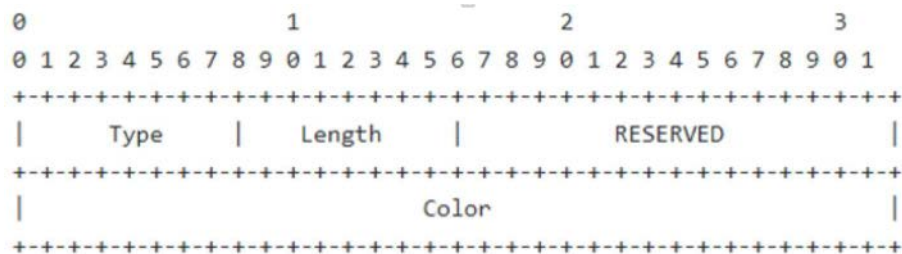


图15

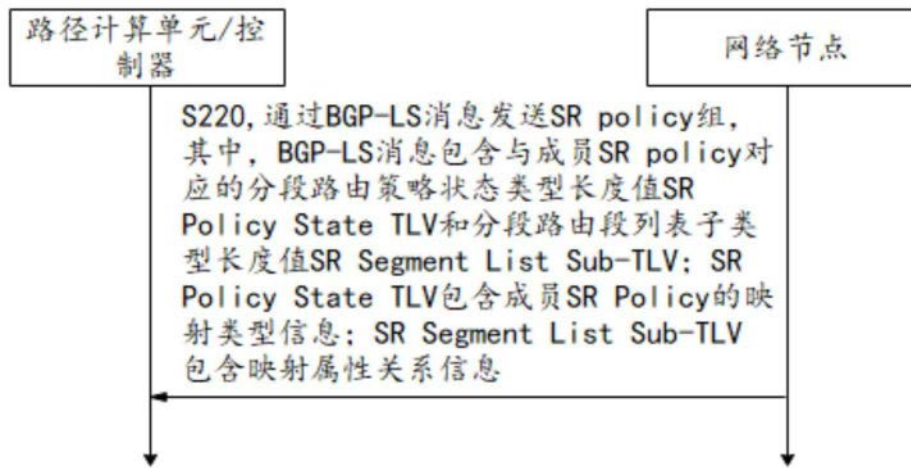


图16

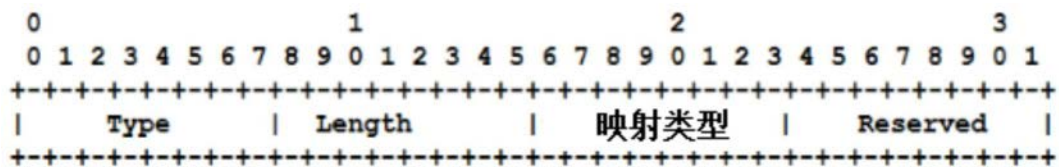


图17



图18

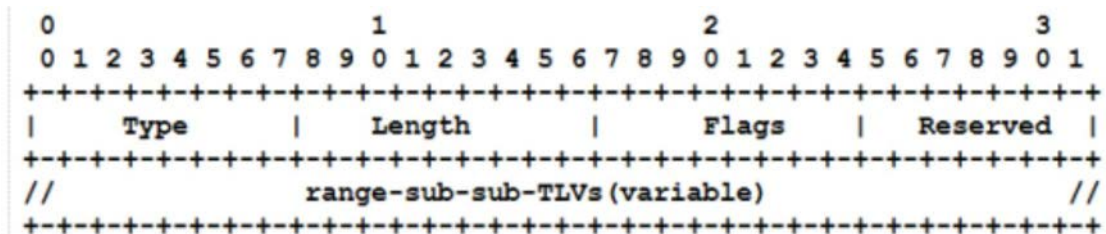


图19

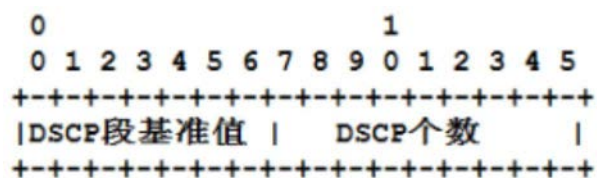


图20

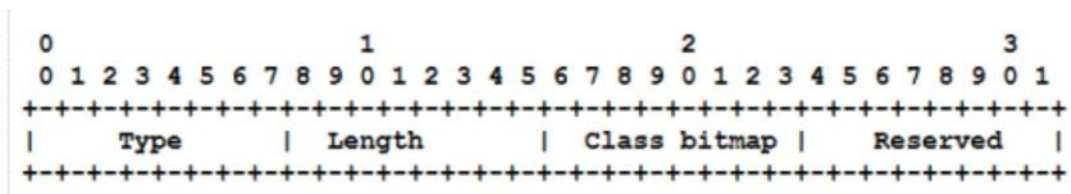


图21

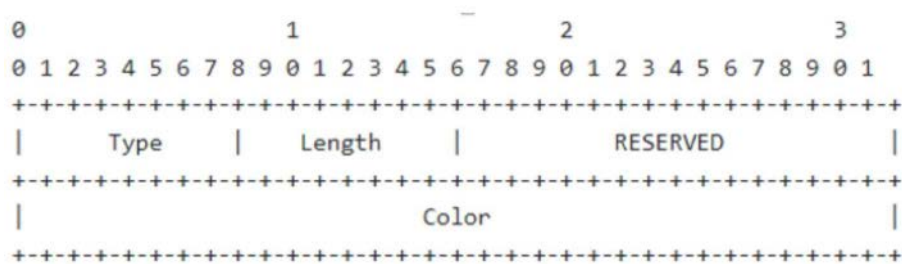


图22

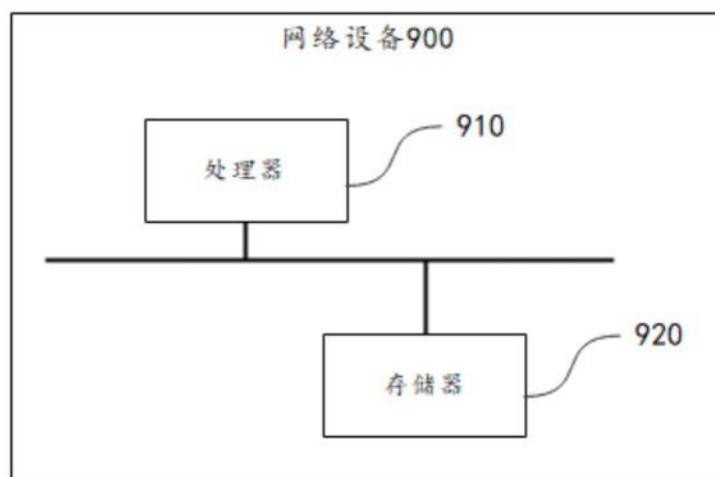


图23