



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110557343 A

(43)申请公布日 2019.12.10

(21)申请号 201810547655.9

(22)申请日 2018.05.31

(71)申请人 中国电信股份有限公司
地址 100033 北京市西城区金融大街31号

(72)发明人 扶奉超 王鹏 毛宇 高小兵
黄湧梅 张爱华 林国强

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 方亮

(51) Int. Cl.
H04L 12/851(2013.01)

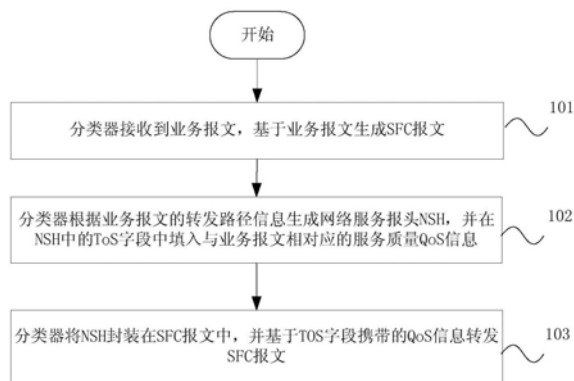
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

SFC业务数据转发方法以及SFC网络系统

(57)摘要

本发明提供了一种SFC业务数据转发方法以及SFC网络系统,其中的方法包括:分类器接收到业务报文,基于业务报文生成SFC报文;分类器根据业务报文的转发路径信息生成网络服务报头NSH,并在NSH中的ToS字段中填入与业务报文相对应的服务质量QoS信息;分类器将NSH封装在SFC报文中,并基于ToS字段携带的QoS信息转发SFC报文。本发明的方法、SFC网络系统,能够为SFC网络提供QoS机制,从而实现按优先级转发服务链业务流量,保证高等级用户的服务质量,提升运营能力,并且不增加系统开销。



1. 一种SFC业务数据转发方法,包括:

分类器接收到业务报文,基于所述业务报文生成SFC报文;

所述分类器根据所述业务报文的转发路径信息生成网络服务报头NSH,并在所述NSH中的ToS字段中填入与所述业务报文相对应的服务质量QoS信息;

所述分类器将所述NSH封装在所述SFC报文中,并基于所述ToS字段携带的所述QoS信息转发所述SFC报文。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述QoS信息包括:QoS等级信息;所述分类器基于所述ToS字段携带的所述QoS信息转发所述SFC报文包括:

所述分类器获取所述ToS字段携带的所述QoS等级信息,基于所述QoS等级信息确定所述SFC报文的优先级;

所述分类器优先将优先级高的所述SFC报文转发给服务功能转发器SFF或服务功能SF。

3. 如权利要求2所述的方法,其中,所述优先将优先级高的所述SFC报文转发给SFF或SF包括:

所述分类器将所述SFC报文放入与此SFC报文的优先级相对应的第一队列中;其中,所述第一队列的数量为至少两个;

所述分类器基于预设的第一调度算法获取所述第一队列中的所述SFC报文并发送,以使优先级高的所述SFC报文被优先发送至所述SFF或所述SF。

4. 如权利要求2所述的方法,还包括:

所述SFF或所述SF接收到所述SFC报文,获取所述SFC报文中的ToS字段携带的所述QoS等级信息,基于所述QoS等级信息确定所述SFC报文的优先级,根据优先级转发或者处理所述SFC报文。

5. 如权利要求4所述的方法,所述根据优先级转发所述SFC报文包括:

所述SFF或所述SF将所述SFC报文放入与此SFC报文的优先级相对应的第二队列中;其中,所述第二队列的数量为至少两个;

所述SFF或所述SF基于预设的第二调度算法获取所述第二队列中的所述SFC报文并优先转发或者处理优先级高的所述SFC报文。

6. 如权利要求2所述的方法,还包括:

SFC网络的SDN控制器通过北向接口接收用户QoS请求;

所述SDN控制器基于Openflow协议并通过南向接口将所述用户QoS请求下发至所述分类器;

所述分类器基于所述用户QoS请求确定与此用户相关联的业务报文的QoS信息。

7. 如权利要求1所述的方法,其中,

所述ToS字段由所述NSH中的MD Type字段所预留的四个bit中的至少一个bit构成。

8. 如权利要求7所述的方法,其中,

所述ToS字段由所述NSH中的MD Type字段所预留的前四个bit构成。

9. 一种SFC网络系统,包括:

分类器,用于接收业务报文,基于所述业务报文生成SFC报文;根据所述业务报文的转发路径信息生成网络服务报头NSH,并在所述NSH中的ToS字段中填入与所述业务报文相对应的服务质量QoS信息;将所述NSH封装在所述SFC报文中,基于所述ToS字段携带的所述QoS

信息转发所述SFC报文。

10. 如权利要求9所述的系统,包括,服务功能转发器SFF、服务功能SF;所述QoS信息包括:QoS等级信息;

所述分类器,用于获取所述ToS字段携带的所述QoS等级信息,基于所述QoS等级信息确定所述SFC报文的优先级,优先将优先级高的所述SFC报文转发给所述SFF或所述SF。

11. 如权利要求10所述的系统,其中,

所述分类器,用于将所述SFC报文放入与此SFC报文的优先级相对应的第一队列中;其中,所述第一队列的数量为至少两个;基于预设的第一调度算法获取所述第一队列中的所述SFC报文并发送,以使优先级高的所述SFC报文被优先发送至所述SFF或所述SF。

12. 如权利要求10所述的系统,其中,

所述SFF或所述SF,用于接收所述SFC报文,获取所述SFC报文中的ToS字段携带的所述QoS等级信息,基于所述QoS等级信息确定所述SFC报文的优先级,根据优先级转发或者处理所述SFC报文。

13. 如权利要求12所述的系统,其中,

所述SFF或所述SF,用于将所述SFC报文放入与此SFC报文的优先级相对应的第二队列中;其中,所述第二队列的数量为至少两个;基于预设的第二调度算法获取所述第二队列中的所述SFC报文并优先转发或者处理优先级高的所述SFC报文。

14. 如权利要求10所述的系统,还包括:SDN控制器;

所述SDN控制器,用于通过北向接口接收用户QoS请求,基于Openflow协议并通过南向接口将所述用户QoS请求下发至所述分类器;

所述分类器,用于基于所述用户QoS请求确定与此用户相关联的业务报文的QoS信息。

15. 如权利要求9所述的系统,其中,

所述ToS字段由所述NSH中的MD Type字段所预留的四个bit中的至少一个bit构成。

16. 如权利要求15所述的系统,其中,

所述ToS字段由所述NSH中的MD Type字段所预留的前四个bit构成。

17. 一种SFC网络系统,其中,包括:

存储器;以及耦接至所述存储器的处理器,所述处理器被配置为基于存储在所述存储器中的指令,执行如权利要求1至8中任一项所述的方法。

18. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,该指令被一个或多个处理器执行时实现权利要求1至8任意一项所述的方法的步骤。

SFC业务数据转发方法以及SFC网络系统

技术领域

[0001] 本发明涉及SDN技术领域,尤其涉及一种SFC业务数据转发方法以及SFC网络系统。

背景技术

[0002] 基于SDN(Software Defined Network,软件定义网络)的SFC(Service Function Chaining,服务功能链)技术可以实现网络流量按照业务逻辑所要求的既定的顺序,与传统网络服务相比,具有部署简单、与物理网络拓扑解耦、扩缩容简单、多租户等优点。但是,现有的基于SDN的SFC技术存在以下问题:SFC中对原始报文进行NSH封装后,原有报文的报文头(包含DSCP字段)被封装到内层载荷中,中间节点直接基于隧道头进行转发,不会去读取已经被封装到内层载荷的原有报文的报文头内容,因此,无法再通过IP中的DSCP字段来提供优先级,导致对高质量需求业务缺乏优先保障机制。

发明内容

[0003] 本发明的一个或多个实施例提供一种SFC业务数据转发方法以及SFC网络系统。

[0004] 根据本发明的一个方面,提供一种SFC业务数据转发方法,包括:分类器接收到业务报文,基于所述业务报文生成SFC报文;所述分类器根据所述业务报文的转发路径信息生成网络服务报头NSH,并在所述NSH中的ToS字段中填入与所述业务报文相对应的服务质量QoS信息;所述分类器将所述NSH封装在所述SFC报文中,并基于所述ToS字段携带的所述QoS信息转发所述SFC报文。

[0005] 可选地,所述QoS信息包括:QoS等级信息;所述分类器基于所述ToS字段携带的所述QoS信息转发所述SFC报文包括:所述分类器获取所述ToS字段携带的所述QoS等级信息,基于所述QoS等级信息确定所述SFC报文的优先级;所述分类器优先将优先级高的所述SFC报文转发给服务功能转发器SFF或服务功能SF。

[0006] 可选地,所述优先将优先级高的所述SFC报文转发给SFF或SF包括:所述分类器将所述SFC报文放入与此SFC报文的优先级相对应的第一队列中;其中,所述第一队列的数量为至少两个;所述分类器基于预设的第一调度算法获取所述第一队列中的所述SFC报文并发送,以使优先级高的所述SFC报文被优先发送至所述SFF或所述SF。

[0007] 可选地,所述SFF或所述SF接收到所述SFC报文,获取所述SFC报文中的ToS字段携带的所述QoS等级信息,基于所述QoS等级信息确定所述SFC报文的优先级,根据优先级转发或者处理所述SFC报文。

[0008] 可选地,所述SFF或所述SF将所述SFC报文放入与此SFC报文的优先级相对应的第二队列中;其中,所述第二队列的数量为至少两个;所述SFF或所述SF基于预设的第二调度算法获取所述第二队列中的所述SFC报文并优先转发或者处理优先级高的所述SFC报文。

[0009] 可选地,SFC网络的SDN控制器通过北向接口接收用户QoS请求;所述SDN控制器基于Openflow协议并通过南向接口将所述用户QoS请求下发至所述分类器;所述分类器基于所述用户QoS请求确定与此用户相关联的业务报文的QoS信息。

[0010] 可选地,所述ToS字段由所述NSH中的MD Type字段所预留的四个bit中的至少一个bit构成。

[0011] 可选地,所述ToS字段由所述NSH中的MD Type字段所预留的前四个bit构成。

[0012] 根据本公开的另一方面,提供一种SFC网络系统,包括:分类器,用于接收业务报文,基于所述业务报文生成SFC报文;根据所述业务报文的转发路径信息生成网络服务报头NSH,并在所述NSH中的ToS字段中填入与所述业务报文相对应的服务质量QoS信息;将所述NSH封装在所述SFC报文中,基于所述ToS字段携带的所述QoS信息转发所述SFC报文。

[0013] 可选地,包括:服务功能转发器SFF、服务功能SF;所述QoS信息包括:QoS等级信息;所述分类器,用于获取所述ToS字段携带的所述QoS等级信息,基于所述QoS等级信息确定所述SFC报文的优先级,优先将优先级高的所述SFC报文转发给所述SFF或所述SF。

[0014] 可选地,所述分类器,用于将所述SFC报文放入与此SFC报文的优先级相对应的第一队列中;其中,所述第一队列的数量为至少两个;基于预设的第一调度算法获取所述第一队列中的所述SFC报文并发送,以使优先级高的所述SFC报文被优先发送至所述SFF或所述SF。

[0015] 可选地,所述SFF或所述SF,用于接收所述SFC报文,获取所述SFC报文中的ToS字段携带的所述QoS等级信息,基于所述QoS等级信息确定所述SFC报文的优先级,根据优先级转发或者处理所述SFC报文。

[0016] 可选地,所述SFF或所述SF,用于将所述SFC报文放入与此SFC报文的优先级相对应的第二队列中;其中,所述第二队列的数量为至少两个;基于预设的第二调度算法获取所述第二队列中的所述SFC报文并优先转发或者处理优先级高的所述SFC报文。

[0017] 可选地,还包括:SDN控制器;所述SDN控制器,用于通过北向接口接收用户QoS请求,基于Openflow协议并通过南向接口将所述用户QoS请求下发至所述分类器;所述分类器,用于基于所述用户QoS请求确定与此用户相关联的业务报文的QoS信息。

[0018] 可选地,所述ToS字段由所述NSH中的MD Type字段所预留的四个bit中的至少一个bit构成。

[0019] 可选地,所述ToS字段由所述NSH中的MD Type字段所预留的前四个bit构成。

[0020] 根据本公开的又一方面,提供一种SFC网络系统,包括:存储器;以及耦接至所述存储器的处理器,所述处理器被配置为基于存储在所述存储器中的指令,执行如上所述的方法。

[0021] 根据本公开的再一方面,提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,该指令被一个或多个处理器执行时实现如上所述的方法的步骤。

[0022] 本发明的SFC业务数据转发方法以及SFC网络系统,分类器生成网络服务报头NSH并在NSH中的ToS字段中填入QoS信息,将NSH封装在SFC报文中,基于ToS字段携带的QoS信息转发SFC报文;能够为SFC网络提供QoS机制,从而实现按优先级转发服务链业务流量,保证高等级用户的服务质量,提升运营能力;并且,扩展NSH头部MD Type中未定义的bit并设置为ToS字段,未增加新字段,实现简单,不增加系统开销。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现

有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为根据本公开的SFC业务数据转发方法的一个实施例的流程示意图;

[0025] 图2为标准NSH报文头格式示意图;

[0026] 图3为根据本公开的SFC业务数据转发方法的一个实施例中的具备优先级功能的NSH报文头格式示意图;

[0027] 图4为根据本公开的SFC业务数据转发方法的另一个实施例的流程示意图;

[0028] 图5为根据本公开的SFC网络系统的一个实施例的模块示意图;

[0029] 图6为根据本公开的SFC网络系统的另一个实施例的模块示意图。

具体实施方式

[0030] 下面参照附图对本公开进行更全面的描述,其中说明本公开的示例性实施例。下面将结合本公开实施例中的附图,对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0031] 下文中的“第一”、“第二”等仅用于描述上相区别,并没有其它特殊的含义。

[0032] 图1为根据本公开的SFC业务数据转发方法的一个实施例的流程示意图,如图1所示:

[0033] 步骤101,分类器Classifier接收到业务报文,基于业务报文生成SFC报文。SFC报文可以为在SFC网络系统中用于承载业务数据的SFC控制报文。

[0034] 步骤102,分类器根据业务报文的转发路径信息生成网络服务报头NSH,并在NSH中的ToS字段中填入与业务报文相对应的服务质量QoS信息。NSH(Network Service Header,网络服务报头)是为服务链设计的封装格式,基于NSH在SFC域内转发SFC报文。QoS信息包括多种QoS参数,例如QoS等级等。

[0035] 步骤103,分类器将NSH封装在SFC报文中,并基于ToS字段携带的QoS信息转发SFC报文。

[0036] 上述实施例中的SFC业务数据转发方法,提出一种SFC网络的服务质量QoS实现方案,可以解决现有的SFC网络均采用无优先级的处理手段,导致对高质量需求业务缺乏优先保障机制的问题,能够保证高等级用户的服务质量、实现差异化服务和提升运营能力

[0037] 在一个实施例中,ToS字段由NSH中的MD Type字段所预留的四个bit中的至少一个bit构成。例如,ToS字段由NSH中的MD Type字段所预留的前四个bit构成。如图2、3所示,扩展NSH头部MD Type中未定义的前四个bit,设置为QoS优先级字段,即服务类型ToS字段。分类器根据SDN控制器下发的控制信息,在封装用户NSH头部时打上SFC网络的优先级。

[0038] QoS信息包括QoS等级信息等。分类器获取ToS字段携带的QoS等级信息,基于QoS等级信息确定SFC报文的优先级。分类器优先将优先级高的SFC报文转发给SFF(Service Function Forwarder,服务功能转发器)或SF(Service Function,服务功能)。SFF根据NSH中封装的SFPID检测下一跳,将SFC报文通过SFF转发给SF处理。

[0039] 分类器可以将SFC报文放入与此SFC报文的优先级相对应的第一队列中,第一队列的数量为至少两个。分类器基于预设的第一调度算法获取第一队列中的SFC报文并发送,以使优先级高的SFC报文被优先发送至SFF或SF。

[0040] 例如,设置两个第一队列,分别为对应优先级高和低的第一队列A和B。分类器获取SFC报文C中的ToS字段携带的QoS等级,QoS等级为5,基于QoS等级信息确定SFC报文C的优先级为高,分类器可以将SFC报文C放入第一队列A中。分类器获取SFC报文D中的ToS字段携带的QoS等级,QoS等级为1,基于QoS等级信息确定SFC报文D的优先级为低,分类器可以将SFC报文D放入第一队列B中。

[0041] 分类器基于预设的第一调度算法获取第一队列A和B中的SFC报文并发送,使优先级高的SFC报文被优先发送至SFF或SF。第一调度算法可以采用多种算法。例如,优先处理第一队列A中的SFC报文,当第一队列A中的SFC报文处理完后,处理第一队列B中的SFC报文;当正在处理第一队列B中的SFC报文时,如果确定第一队列A中加入新的SFC报文,则停止处理第一队列B中的SFC报文,而处理第一队列A中加入的新SFC报文,以使优先级高的SFC报文被优先发送至SFF或SF。

[0042] SFF或SF接收到SFC报文,获取SFC报文中的ToS字段携带的QoS等级信息,基于QoS等级信息确定SFC报文的优先级,根据优先级转发SFC报文,SF也可以根据优先级处理SFC报文。SFF或SF可以将SFC报文放入与此SFC报文的优先级相对应的第二队列中,第二队列的数量为至少两个。SFF或SF基于预设的第二调度算法获取第二队列中的SFC报文并优先转发优先级高的SFC报文。

[0043] 例如,设置两个第二队列,分别为对应优先级高和低的第二队列E和F。以SFF为例说明对于SFC报文的处理方法,SF的处理方法与SFF相同。SFF获取SFC报文G中的ToS字段携带的QoS等级,QoS等级为5,基于QoS等级信息确定SFC报文G的优先级为高,可以将SFC报文G放入第二队列E中。SFF获取SFC报文H中的ToS字段携带的QoS等级,QoS等级为1,基于QoS等级信息确定SFC报文H的优先级为低,可以将SFC报文H放入第二队列F中。

[0044] SFF基于预设的第二调度算法获取第二队列E和F中的SFC报文并处理,使优先级高的SFC报文被优先发送。第二调度算法可以采用多种算法。例如,优先处理第二队列E中的SFC报文,当第二队列E中的SFC报文处理完后,处理第二队列F中的SFC报文;当正在处理第二队列F中的SFC报文时,如果确定第二队列E中加入新的SFC报文,则停止处理第二队列F中的SFC报文,而处理第二队列E中加入新的SFC报文,以使优先级高的SFC报文被优先发送。

[0045] 图4为根据本公开的SFC业务数据转发方法的另一个实施例的流程示意图,如图4所示:

[0046] 步骤401,用户通过APP或者Portal指定QoS服务需求。

[0047] 步骤402,SFC网络的SDN控制器通过北向接口接收到用户提交的用户QoS请求。

[0048] 步骤403,SDN控制器通过Openflow协议和南向接口将用户QoS请求下达至分类器。

[0049] 步骤404,分类器在NSH报文头部中的MD Type预留的四个bit中根据需求选择1-4位作为ToS字段,分类器基于用户QoS请求确定与此用户相关联的业务报文的QoS信息,例如确定QoS等级,将ToS字段设置为相应的QoS信息。

[0050] 步骤405,分类器、SFF与SF识别NSH中MD type的前四个bit代表的QoS字段,将用户的流业务导入相关的队列进行处理,实现按优先级处理用户业务。

[0051] 在一个实施例中,如图5所示,本公开提供一种SFC网络系统,包括:SDN控制器50、分类器51、SFF52,53、SF54,55。分类器51接收业务报文,基于业务报文生成SFC报文,根据业务报文的转发路径信息生成网络服务报头NSH,并在NSH中的ToS字段中填入与业务报文相对应的服务质量QoS信息。分类器51将NSH封装在SFC报文中,基于ToS字段携带的QoS信息转发SFC报文。

[0052] SDN控制器50通过北向接口接收用户QoS请求,基于Openflow协议并通过南向接口将用户QoS请求下发至分类器51。分类器51基于用户QoS请求确定与此用户相关联的业务报文的QoS信息。

[0053] QoS信息包括QoS等级信息等。分类器51获取ToS字段携带的QoS等级信息,基于QoS等级信息确定SFC报文的优先级,优先将优先级高的SFC报文转发给SFF或SF。分类器51可以将SFC报文放入与此SFC报文的优先级相对应的第一队列中,第一队列的数量为至少两个。分类器51基于预设的第一调度算法获取第一队列中的SFC报文并发送,以使优先级高的SFC报文被优先发送至SFF或SF。

[0054] SFF52,53或SF54,55接收SFC报文,获取SFC报文中的ToS字段携带的QoS等级信息,基于QoS等级信息确定SFC报文的优先级,根据优先级转发或处理SFC报文。SFF52,53或SF54,55可以将SFC报文放入与此SFC报文的优先级相对应的第二队列中,第二队列的数量为至少两个。SFF52,53或SF54,55基于预设的第二调度算法获取第二队列中的SFC报文并优先转发或处理优先级高的SFC报文。

[0055] 图6为根据本公开公开的SFC网络系统的另一个实施例的模块示意图。如图6所示,该装置可包括存储器61、处理器62、通信接口63以及总线64。存储器61用于存储指令,处理器62耦合到存储器61,处理器62被配置为基于存储器61存储的指令执行实现上述的方法。

[0056] 存储器61可以为高速RAM存储器、非易失性存储器(Non-volatile memory)等,存储器61也可以是存储器阵列。存储器61还可能被分块,并且块可按一定的规则组合成虚拟卷。处理器62可以为中央处理器CPU,或专用集成电路ASIC(Application Specific Integrated Circuit),或者是被配置成实施本公开公开的方法的一个或多个集成电路。

[0057] 在一个实施例中,本公开还提供一种计算机可读存储介质,其中计算机可读存储介质存储有计算机指令,指令被处理器执行时实现如上任一实施例涉及的方法。本领域内的技术人员应明白,本公开的实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。因此,本公开可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本公开可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用非瞬时性存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0058] 本公开是参照根据本公开实施例的方法、设备(系统)和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0059] 至此,已经详细描述了本公开。为了避免遮蔽本公开的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术

方案。

[0060] 上述实施例中的SFC业务数据转发方法以及SFC网络系统,分类器生成网络服务报头NSH并在NSH中的ToS字段中填入QoS信息,将NSH封装在SFC报文中,基于ToS字段携带的QoS信息转发SFC报文;能够为SFC网络提供QoS机制,从而实现按优先级转发服务链业务流量,保证高等级用户的服务质量,提升运营能力;并且,扩展NSH头部MD Type中未定义的bit并设置为ToS字段,未增加新字段,实现简单,不增加系统开销。

[0061] 可能以许多方式来实现本公开的方法和系统。例如,可通过软件、硬件、固件或者软件、硬件、固件的任何组合来实现本公开的方法和系统。用于方法的步骤的上述顺序仅是为了进行说明,本公开的方法的步骤不限于以上具体描述的顺序,除非以其它方式特别说明。此外,在一些实施例中,还可将本公开实施为记录在记录介质中的程序,这些程序包括用于实现根据本公开的方法的机器可读指令。因而,本公开还覆盖存储用于执行根据本公开的方法的程序的记录介质。

[0062] 本公开的描述是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本公开限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好说明本公开的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本公开从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

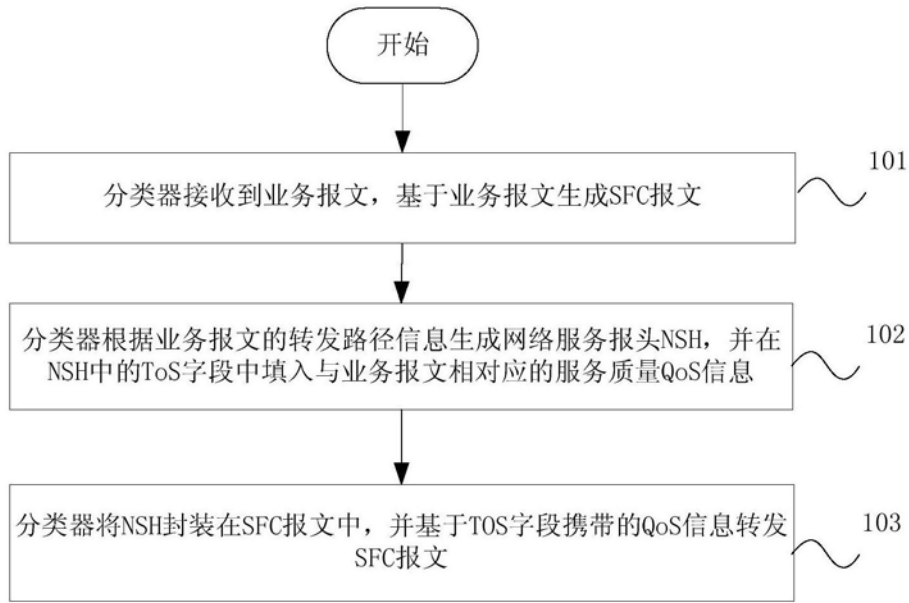


图1

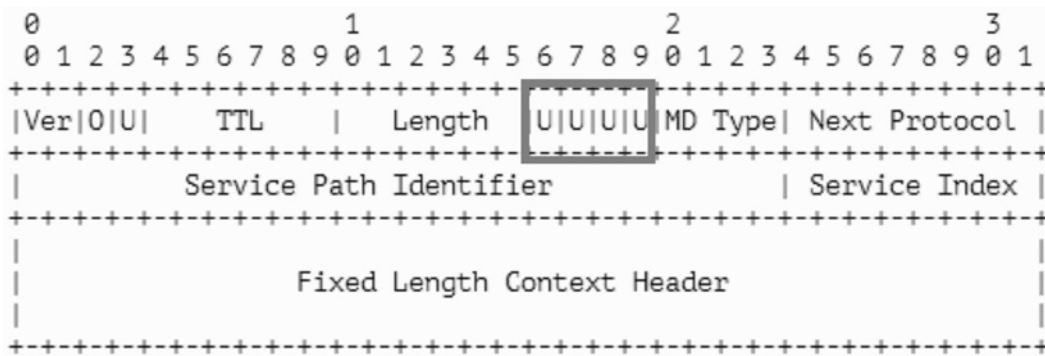


图2

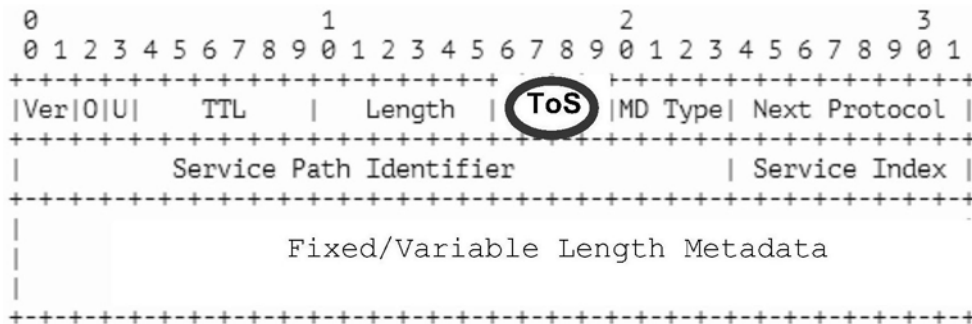


图3

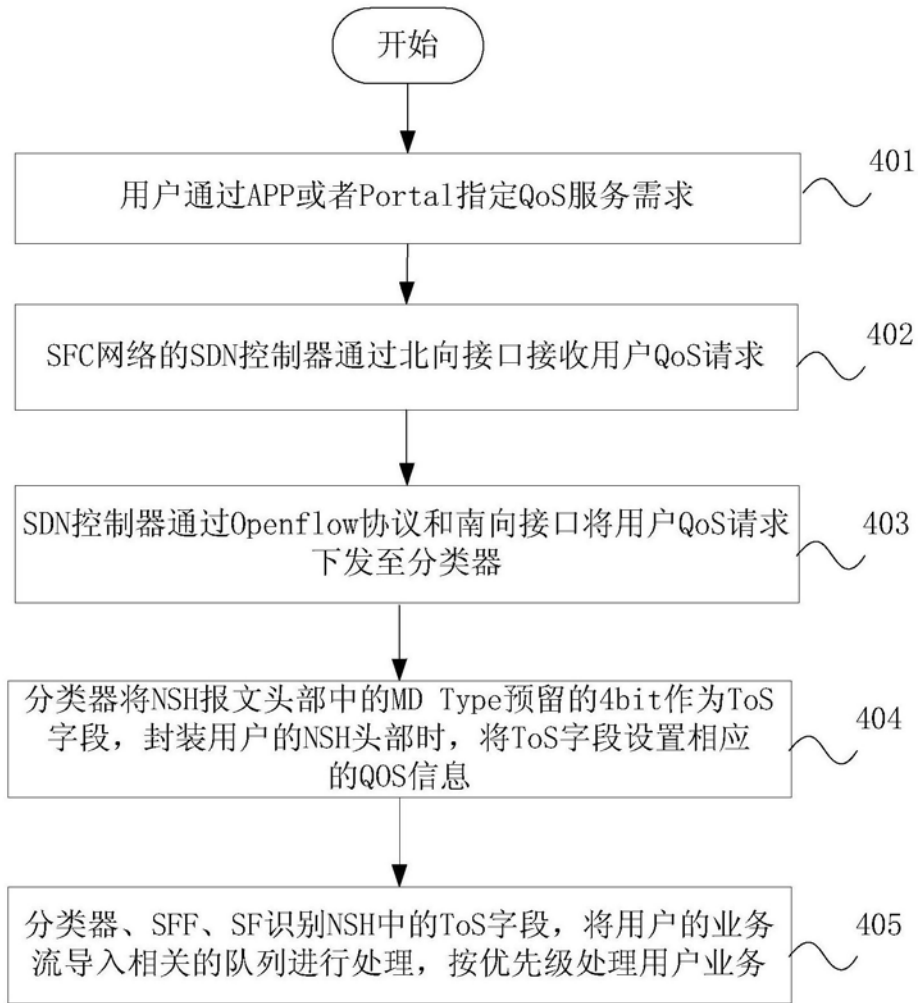


图4

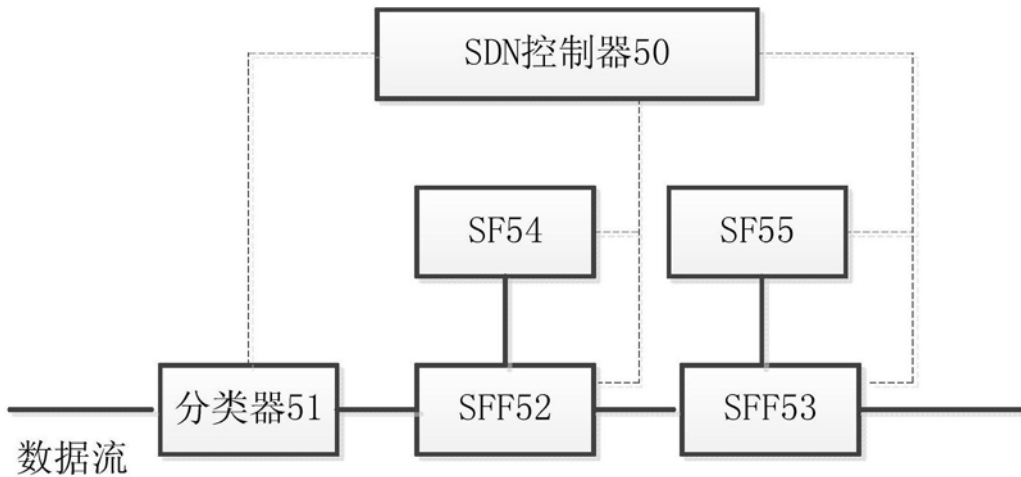


图5

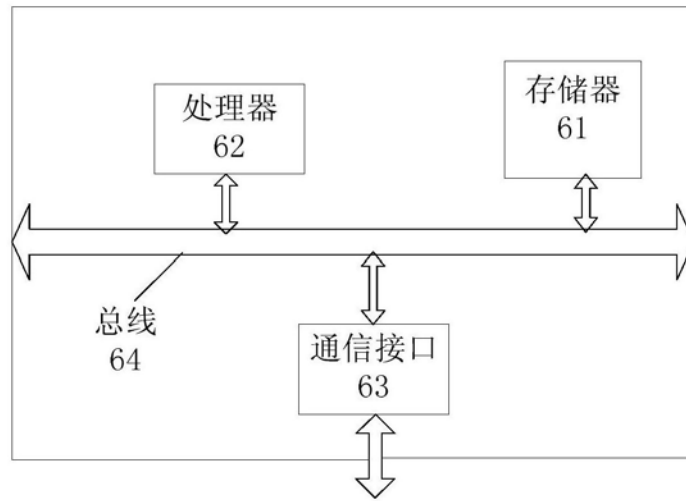


图6