



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2923-2015

移动分组核心网域名系统(DNS) 设备技术要求

Technical requirements for DNS equipment
of mobile packet network

2015-07-14 发布

2015-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目次

前 言.....II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语、定义和缩略语.....1

 3.1 术语和定义.....1

 3.2 缩略语.....2

4 基于 DNS 的节点选择功能.....3

 4.1 资源记录.....3

 4.2 选择域名.....4

 4.3 标识节点、业务和协议.....4

5 EPC 节点发现和选择流程.....10

 5.1 P-GW 节点发现和选择流程.....10

 5.2 S-GW 发现和选择过程.....13

 5.3 MME 发现和选择过程.....15

 5.4 S4-SGSN 发现和选择过程.....16

6 GPRS 网络 DNS 功能兼容性.....18

7 容量及性能要求.....18

 7.1 概述.....18

 7.2 域名解析性能要求.....19

 7.3 数据同步.....19

8 操作维护功能要求.....19

 8.1 服务监控要求.....19

 8.2 维护功能要求.....20

9 硬件及软件要求.....20

 9.1 软件系统要求.....20

 9.2 服务器要求.....20

10 电源要求.....20

前 言

本标准是移动分组核心网域名系统(DNS)设备系列标准之一。该系列标准的结构和名称如下:

——YD/T 2923 《移动分组核心网域名系统(DNS)设备技术要求》;

——YD/T 2924 《移动分组核心网域名系统(DNS)设备测试方法》。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位:中国信息通信研究院、中国移动通信集团公司、中国联合网络通信集团有限公司、中兴通讯股份有限公司、华为技术有限公司、南京爱立信熊猫通信有限公司、上海贝尔股份有限公司、大唐电信科技产业集团、中国普天信息产业股份有限公司。

本标准主要起草人:朱 浩、朱春晖、张雁平、习建德、徐 鹏、伍怡明。

移动分组核心网域名系统(DNS)设备技术要求

1 范围

本标准规定了移动分组核心网通过域名系统(DNS)设备完成演进的移动分组核心网(EPC)网元节点选择和发现的功能描述和具体方法。同时规定了完成这一功能的域名系统(DNS)设备所须具备的容量和性能、操作维护、软件和硬件以及电源方面的具体要求。

本标准适用于移动核心网网元节点, 包括演进的移动分组核心网(EPC)中的P-GW、S-GW、MME和S4-SGSN设备。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

YD/T 1818-2008 数据通信用电源系统

YD/T 2052-2009 域名系统安全防护技术要求

IETF RFC 1035 域名-执行和规范 (Domain names - implementation and specification)

IETF RFC 2136 域名系统中的动态升级 (Dynamic Updates in the Domain Name System(DNS UPDATE))

IETF RFC 2782 说明业务位置的DNS RR (A DNS RR for specifying the location of services(DNS SRV))

IETF RFC 2985 选择对象级别和属性类型版本2.0 (PKCS #9: Selected Object Classes and Attribute Types Version 2.0.)

IETF RFC 3403 动态授权发现系统(DDDS)第三部分: 域名系统(DNS)数据库 (Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Three: The Domain Name System (DNS) Database)

IETF RFC 3596 DNS支持IPv6的扩展 (DNS Extensions to Support IP Version 6)

3GPP TS 23.003 编号、寻址和标识 (Numbering, addressing and identification)

3GPP TS 23.060 通用分组无线业务(GPRS); 业务描述; 第二阶段 (General Packet Radio Service (GPRS); Service description; Stage 2)

3GPP TS 23.401 演进通用陆地无线接入网络(E-UTRAN)接入的GPRS增强 (General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access)

3GPP TS 29.303 域名系统程序; 第3阶段 (Domain Name System Procedures; Stage 3)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

版本8的早前版本 Pre-release 8
3GPP标准版本8之前的版本。

3.1.2

版本8 Realease 8
3GPP标准版本8与以后的版本。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

3GPP	3rd Generation Partnership Project	第三代移动通信伙伴项目
APN	Access Point Name	接入点名
ARP	Allocation and Retention Priority	分配和保持优先级
DDDS	Dynamic Delegation Discovery System	动态委托发现系统
DNS	Domain Name Server	域名服务器
eCID	eNodeB Cell ID	eNodeB的小区标识
EDGE	Enhanced Data rates for GSM Evolution	GSM增强数据速率演进
EPC	Evolved Packet Core	演进的分组核心网
ePDG	evolved Packet Data Gateway	演进的分组数据网关
FQDN	Fully Qualified Domain Name	全域名
GERAN	GSM EDGE Radio Access Network	GSM EDGE无线接入网
GGSN	Gateway GPRS Support Node	网关GPRS支持节点
GPRS	General Packet Radio Services	通用分组无线业务
GSM	Global System for Mobile communications	全球移动通信系统
GTP	GPRS Tunnelling Protocol	GPRS隧道协议
GUTI	Globally Unique Temporary Identifier	全局唯一临时标识
ID	Identity	标识
IETF	Internet Engineering Task Force	Internet工程任务小组
IPv4	Internet Protocol version 4	因特网协议版本4
IPv6	Internet Protocol version 6	因特网协议版本6
LAC	Location Area code	位置区域码
LTE	Long-Term Evolution	长期演进
MCC	Mobile Country Code	移动国家码
MME	Mobility Management Entity	移动性管理实体
MNC	Mobile Network Code	移动网络码
NAPTR	Name Authority Pointer	名字权威指针
NI	Network ID	网络标识
NRI	Network Resource Indicator	网络资源指示符
OI	Operator ID	运营商标识
P-GW	Packet Data Network-GateWay	分组数据网网关

PDN	Packet Data Network	分组数据网
PDP	Packet Data Protocol	分组数据协议
PMIP	Proxy Mobile IP	代理移动IP
RAC	Routing Area Code	路由区代码
RAI	Routing Area Identity	路由区标识
RAN	Radio Access Network	无线接入网络
RAU	Routing Area Update	路由区更新
RFC	Request For Comments	请求评论
RNC	Radio Network Controller	无线网络控制器
S-NAPTR	Straightforward-NAPTR	直接NAPTR
SGSN	Serving Packet Radio Services	服务分组无线业务
SRV	Service	服务
TAI	Tracking Area Identity	跟踪区位置标识
TAU	Tracking Area Update	跟踪区位置更新
UE	User Equipment	终端
UTRAN	Universal Terrestrial Radio Access Network	UMTS陆地无线接入网
V-PLMN	Visited Public Land Mobile Network	拜访公共陆地移动通信网

4 基于 DNS 的节点选择功能

4.1 资源记录

4.1.1 A 和 AAAA

A类资源记录用以定义IPv4主机地址对应的主机的完全合格域名，见IETF RFC 1035。AAAA类型资源记录用以定义IPv6主机地址对应的主机的完全合格域名，见IETF RFC 3596。

应当指出的是，在DNS中A类或者AAAA类记录名称一般代表一个主机和它的“等价”接口。通常主机名字不能作为节点的名字。因为一个节点可能会有多个不同的类型的接口，所以一个节点可能需要多个主机名字。

4.1.2 NAPTR

NAPTR资源记录的定义见IETF RFC 3403，这种类型的资源记录允许使用DNS查询具有各种类型的资源名称的业务，而这些资源名称没有使用域名语法。DNS客户端程序使用NAPTR将一个字符串重写入一个域名。这个重写过程由那些决定如何与相关主机通信的标识控制，相关主机即重写后的域名对应的主机。如果DNS返回多个NAPTR资源记录，可以通过DNS管理员在其中嵌入的顺序号和优先级值选择这些资源记录优先使用的顺序。

S-NAPTR(Straightforward-NAPTR)流程的定义见IETF RFC 2985，描述了动态委托发现系统(DDDS)应用流程，该流程解决如何对目标服务器和端口通过NAPTR和SRV资源记录动态解析一个域名，一个应用服务名称和应用协议（如何使用NAPTR和SRV资源记录，动态地将一个域名，一个应用服务名称和应用协议动态解析成目标服务器和端口）。S-NAPTR同时简化了NAPTR的使用，将NAPTR标识限制到“a”、“s”和“ ”（空格）标识三种。进一步的，在重写流程中，S-NAPTR只允许使用NAPTR“replacement”表示方法，取消了“regular”表示方法。相对于NAPTR，S-NAPTR的改变是程序上的且仅限于DNS解析

器。从DNS服务器和DNS架构上看，使用S-NAPTR和NAPTR的是一样的，S-NAPTR使用NAPTR资源记录的方法见IETF RFC 3403。

NAPTR资源记录的“s”标识和“ ”（空格）标识允许在DNS配置中存在间接流程。“ ”（空格）标识使得S-NAPTR流程能够从DNS架构中请求查询新的NAPTR资源记录。标识“s”使得S-NAPTR流程能够查询指向对应A/AAAA类型资源记录的中间SRV类型资源记录。这种附加查询提供了更灵活的选择机制，在这种机制下，运营商能够对不同的A/AAAA类型资源记录分配不同的权重，高权重的资源记录将被优先选择到。正如IETF RFC 2782定义的，一个DNS服务器可能同时提供A/AAAA和SRV资源记录。使用NAPTR“ ”（空格）标志所产生的NAPTR资源记录间接链长度是无边界的，长此以往，深度的资源记录链将导致DNS配置规模和复杂度增大，并且可能在配置出错时很难定位错误，因此不宜使用带有“ ”（空格）标识的NAPTR资源记录指向另一个带有“ ”（空格）标识的NAPTR资源记录。特别的，带有“ ”（空格）标识的NAPTR资源记录宜仅指向终极NAPTR资源记录，即带有“a”或者“s”标识的NAPTR资源记录。通常，宜使用“a”或者“s”标识的NAPTR资源记录。

4.1.3 SRV

SRV资源记录定义见IETF RFC 2782，这种类型的资源记录允许DNS管理员针对单个域使用具备各主机之间静态负载均衡功能的服务器资源池，允许DNS管理员在主机之间迁移服务以及从一个主机资源池中划定一些主机作为指定服务的主服务器。解析器能够对一个确切的域名请求一个确切的服务/协议组合，获取任何可用服务器的完全合格域名（FQDN）。

4.2 选择域名

在DDDS框架下使用S-NAPTR时，使用哪一个域名用于查询实际的NAPTR记录至关重要。在S-NAPTR流程中，DDDS算法用到的唯一应用字符串（Application-Unique String）作为初始域名以查询服务、协议和实际的典型节点名称的信息。对于能够被S-NAPTR流程查询信息的每个EPC节点，宜为给定域中授权的DNS服务器提供每个EPC节点的唯一域名或者通过本协议中明确定义的流程得到的其他标识（比如基于APN、TAI、GUTI等的标识），以及对应的NAPTR记录。给定域中授权DNS服务器则应至少提供可能暴露在不同运营商之间漫游接口上的EPC节点名称。

涉及到唯一应用字符串，S-NAPTR流程中的DDDS算法第一条周知的规则即为输出同样的域名来组成唯一应用字符串。

4.3 标识节点、业务和协议

4.3.1 业务和协议服务名称使用规范

S-NAPTR流程中的业务和协议服务名称使用规范见3GPP TS 23.003。

4.3.2 典型节点名称的标识

很多用例要求优先选择合设节点，或者优先选择拓扑距离近的节点。为了实现这个需求，应使用典型节点名称，这样在两套或者更多的记录的典型节点名称才能互相比较，从而判断出这些节点是否实际上是同一个节点或者拓扑更近的节点。

总的来说，在DNS中A类和AAAA类主机名称都不表示一个节点名字而表示的是一套等价的接口。一个节点可能需要有多个主机名称，因为这个主机（节点）可能有不同接口用于不同目的。比如，一个节点在一个不同于内网的网络中因为安全因素而配置了一套漫游接口。总是会存在这样的情况，即通过多个A/AAAA记录集来区分不同的主机名称，因此主机名不能用来代表节点名字。

下述示例定义一个主机名的组成格式，同时定义EPC的S-NAPTR流程中主机名的使用方法。

主机名应遵循以下示例的格式：

示例1：

`<"topon" | "topoff"> . <single-label-interface-name> . <canonical-node-name>`

标签 `<"topon"|"topoff">` 表示合设和拓扑近是否作为优先选择的因素；标签 `<single-label-interface-name>` 用于表示一个节点的具体接口，比如 Eth-0 以太网接口等；标签 `<canonical-node-name>` 是一个具体节点的一个典型节点名称。一个节点应有一个典型节点名称，也就是说主机名总包含这个节点唯一的典型节点名称。因此，当比较多个主机FQDN来判断这些主机名是否对应同一个节点时，前两个标签应忽略而只比较最后一个标签即可。

注：典型节点名称和CNAME DNS记录中的典型名称无关。

当使用的主机名的第一个标签是"topon"时，该节点的典型节点名称应分级构造，借此运营商通过用相同的后缀域名命名两个节点，以表示这两个节点在拓扑距离上的接近程度。相同后缀标签的个数应在节点选择时被用以体现各个节点间的接近程度。换言之，两个拓扑距离最近的节点具有最长匹配的后缀标签。以下一些域名的示例中粗体部分为典型节点名字：

示例2：

`topon.Eth-0.gw32.california.west. example.com`

`topon.S8.gw32.california.west. example.com`

`topon.vip.sgw3.oregon.west. example.com`

`topon.board3.pgwl.cluster1.net27. example.net`

`topon.S5.gw4.cluster1.net27. example.net`

`topon.board3.pgwl.cluster2.net27. example.net`

在上述例子中，"`Eth-0.gw32.california.west.example.com`"和"`S8.gw32.california.west. example.com`"分别表示同一个节点上的不同的接口。另一方面，相对于"`pgwl.cluster2.net27. example.net`"，"`gw4.cluster1.net27.example.net`"在拓扑距离上距离"`pgwl.cluster1.net27. example.net`"更近。

拓扑性质的命名限制，即上述的"topon"或者"topoff"格式应置于且仅置于携带在目标节点名字中，逻辑指向S-NAPTR流程中设置的A/AAAA记录。目标主机名字用目标和替换件（Targets/replacements）来表示。这一限制不应应用运营商可能用到的其他DNS记录。

特别地，携带"a"标识的NAPTR会有一个直接指向A/AAAA资源记录的目标替换件，这样拓扑特性的表示应用于带有标识"a"的NAPTR记录。对于带有标识"s"的NAPTR情况，拓扑性质的命名限制应用于SRV资源记录的目标信息中而不在NAPTR记录的替换件上。对于带有空标识" "（空格）的NAPTR情况，不会用到拓扑性质的命名限制。此外，其他标识不在S-NAPTR中使用。

在DNS的S-NAPTR流程中，运营商可以使用CNAME资源记录自由在域名中添加另外一层。

运营商应根据上述规则提供DNS中的主机名称，然而主机名仍旧有可能配置错误，即没有按照上述格式携带第一标签"topon" 或者 "topoff"。对于这种错误配置记录，在流程实现上应将这些错误配置的主机名视为S-NAPTR流程中的有效记录，但是优先采纳正确配置的资源记录。如果错误配置主机名携带"topoff"标签，错误配置主机名的拓扑匹配和合设检测则也应执行。

按照何种顺序来使用DNS记录联系一个节点基于以下规则。当流程中明确显示一对节点类型为合设时，这样的合设节点将具备最高优先级。当流程处理明确显示拓扑匹配时，这种情况作为第二优先级处理。再接下来的顺序取决于S-NAPTR的输出显示。

当启用合设集和拓扑排序时，合设节点集拥有最高重要性；接下来是具有“topon”标签且具有最多共同后缀的节点集，再接下来是具有“topon”标签且共同后缀数量排序第二的节点集，以此类推，直到非合设节点且标签为“topoff”的节点集，该节点集内有相同的合设或拓扑排序，此时使用两个节点之一的S-NAPTR排序。

4.3.3 节点名字中的业务或者识别一个业务的其他 FQDN

4.3.3.1 概述

有这样的潜在用例：一个节点具有一个对等体的逻辑名字或者一个业务的其他FQDN标识，但却不包含该节点所支持的协议。任何业务的NAPTR记录都能提供节点的逻辑名字或者一个业务的其他FQDN标识。节点的逻辑名字或者一个业务的其他FQDN标识等同于在NAPTR记录下提供的域名。因此，任何核心网节点都可以基于节点的逻辑名字或者一个业务的其他FQDN标识进行可用业务查询发现。

4.3.3.2 流程

当任意核心网节点具有一个实体的FQDN并且需要发现该节点上一个或更多业务的时，可以使用S-NAPTR流程。

注意，有三种相似的节点名字源：由O&M提供的，或者3GPP基于一个业务标识定义的（GUTI, TAC, IMSI, MSISDN等），或者从前一个S-NAPTR流程中获取的规范节点名字。一个节点可以具备多个名字，即别名，但是一个节点的规范节点名字只能有一个（CNAME记录就是一种可以为规范节点名称或者FQDN创建别名的方式）。

S-NAPTR流程要求DNS NAPTR记录保持一致地提供，见IETF RFC 3403。这就意味着可能提供对每个使用“a”标识的协议并且包含在业务和协议值得业务域的NAPTR记录。如果想要一个更复杂的负载平衡或非标准端口，就要提供对于每一个协议带“s”标识和包含每个节点权重相关的相应的SRV记录的NAPTR记录。带“”空标识的NAPTR记录也可能被用到。

一个想要使用S-NAPTR流程的DNS解析器应使用节点FQDN或者一个具体的业务FQDN标识作为唯一应用字符串。如果所有的协议都需要，那么解析器就像所有的协议都匹配一样简单地运行S-NAPTR流程。

S-NAPTR流程逻辑上输出一个主机名列表，每个表项包含业务名称，协议，端口和IPv4和IPv6地址列表。从一个S-NAPTR流程中获得的完整列表在这里称之为候选列表。因为DNS资源记录的生命值和统计性选择造成的资源记录顺序变化，候选列表的有效时间是有限的。

基于节点的规范节点名称的S-NAPTR流程是一种最重要的特别用例。

运营商应提供一个节点所有使能接口的NAPTR资源记录，这些接口定义见3GPP TS 23.003。有一个例外，3GPP TS 23.003定义的x-3gpp-mme: x- s1-mme and x-3gpp-sgw:x-s1-u的NAPTR记录被认为是可选的。

4.3.3.3 P-GW 或者 P-GW/GGSN 合设节点名称中的 P-GW 业务

具备3GPP接入能力和non-3GPP接入能力的UE能够在3GPP以外的网络漫游但是能使用PDN连接。

为了支持漫游到non-3GPP网络或者从non-3GPP网络漫游出来,HSS或者AAA服务器需要有一个特别的P-GW或者合设的P-GW/GGSN节点的FQDN。一个使用FQDN而不是IP地址的原因是P-GW可以是一个多宿主网关,即具备多个IP地址。另一个可能的情况是当P-GW的接口需要在GTP和PMIP之间变化。即使每个节点类型只使用一个IP地址,不同的接口依旧可以使用不同的IP地址。例如,使用防火墙或者其他机制划分出的漫游和非漫游接口。另一个可能的用例是在需要发现一个P-GW的家乡代理的时候,比如在家乡代理重定向的流程中。

如果运营商使用的P-GW节点名字是P-GW规范节点名字,请看4.3.3.2中描述的流程。

如果运营商使用的P-GW节点名字不是P-GW规范节点名字,那么运营商应对P-GW节点名称至少提供P-GW上S5/S8接口的NAPTR记录。如果GGSN功能合设在P-GW上,那么P-GW/GGSN合设节点上的Gn/Gp接口信息也要包含在NAPTR记录中。

需要注意的是,如果P-GW的FQDN是在non-3GPP接入时存到HSS/AAA上的,那么这种在HSS/AAA上的P-GW节点名字可能是也可能不是P-GW的规范节点名字。

为了解析允许的PIMP接口,业务参数"x-3gpp-pgw:x-s5-pmip", "x-3gpp-pgw:x-s8-pmip",见3GPP TS 23.003,应用在S-NAPTR流程中,并且Application-Unique唯一应用字符串设置到P-GW节点或者GGSN/P-GW合设节点。

S-NAPTR流程逻辑上输出一个主机名列表,每个表项包含业务名称,协议,端口和IPv4和IPv6地址列表。

一个具体的例子:一个运营商可能提供这样的P-GW名字:

示例:

gw1.pgwnode.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org

对于GTPv2接口,S-NAPTR流程应使用在3GPP TS 23.003定义的业务参数"x-3gpp-pgw:x-s5-gtp", "x-3gpp-pgw:x-s8-gtp",并且Application-Unique唯一应用字符串设置到P-GW节点或者GGSN/P-GW合设节点。

对于GTPv1 Gn/Gp接口,S-NAPTR流程应使用在3GPP TS 23.003定义的业务参数"x-3gpp-pgw:x-gn", "x-3gpp-pgw:x-gp", "x-3gpp-ggsn:x-gn", "x-3gpp-ggsn:x-gp",并且Application-Unique唯一应用字符串设置到P-GW节点或者GGSN/P-GW合设节点。"x-3gpp-pgw:x-gn", "x-3gpp-pgw:x-gp"表示P-GW/GGSN合设节点, "x-3gpp-ggsn:x-gn", "x-3gpp-ggsn:x-gp"表示GGSN单设节点。

对于GTPv1 Gn/Gp接口,S-NAPTR流程应使用在3GPP TS 23.003定义的业务参数"x-3gpp-pgw:x-gn", "x-3gpp-pgw:x-gp", "x-3gpp-ggsn:x-gn", "x-3gpp-ggsn:x-gp",并且Application-Unique唯一应用字符串设置到P-GW节点或者GGSN/P-GW合设节点。"x-3gpp-pgw:x-gn", "x-3gpp-pgw:x-gp"表示P-GW/GGSN合设节点, "x-3gpp-ggsn:x-gn", "x-3gpp-ggsn:x-gp"表示GGSN单设节点。

对于具有家乡代理功能的P-GW,S-NAPTR流程应使用在3GPP TS 23.003定义的业务参数"x-3gpp-pgw:x-s2c-dsmip",并且Application-Unique唯一应用字符串设置到P-GW节点或者GGSN/P-GW合设节点。

对于S2b接口,S-NAPTR流程应使用在3GPP TS 23.003定义的业务参数"x-3gpp-pgw:x-s2b-pmip", "x-3gpp-pgw:x-s2b-gtp",并且将Application-Unique唯一应用字符串设置到P-GW节点或者GGSN/P-GW合设节点。

DNS解析有可能在S-NAPTR流程中使用未定义的业务参数"Service Parameters", 以便识别支持所有业务和协议的所有接口。

基于使用P-GW的规范节点的S-NAPTR流程的业务可能返回不以x-gpp-pgw or x-3gpp-ggsn开头, 这是因为这个P-GW节点可能合设了S-GW功能或其他功能。

4.3.3.4 MME 节点名称或者 GUTI 中的 MME 业务

新的MME或者S4-SGSN应联系之前的MME进行通信, 这里主要是上下文传递场景。

3GPP定义的MME FQDN组成, 见3GPP TS 23.003, 组成MME FQDN需要的数据可以从UE的旧的GUTI中获取, 或者从P-TMSI和旧的RAI中映射得到。3GPP定义的MME FQDN既可以是规范节点名称自身, 也可以是MME的规范节点名称的别名, 运营商可以自由选择规范节点名称。

如果运营商使用的MME节点名字是MME规范节点名字, 请看4.3.3.2中描述的流程。

如果运营商使用的MME节点名字是MME规范节点名字, 运营商应至少提供3GPP定义的MME FQDN定义下的NAPTR记录: 如果支持S3/S4 GERAN/UTRAN, 则"x-3gpp-mme:x-s10", "x-3gpp-mme:x-s3"; 如果支持Gn/Gp, 则"x-3gpp-mme:x-gn"或者"x-3gpp-mme:x-gp"。

例如, 如果基于旧的GUTI找到一个MME的所有S10接口, S-NAPTR流程应将"x-3gpp-mme:x-s10"作为业务参数的前缀, 并且按照3GPP TS 23.003设置唯一应用字符串。

S-NAPTR流程逻辑上输出一个主机名列表, 每个表项包含业务名称, 协议, 端口和IPv4和IPv6地址列表。

如果基于旧的GUTI找到一个S4-SGSN的所有S3接口, 将使用业务参数"x-3gpp-mme:x-s3"。

对于Release 8 Gn/Gp-SGSN, 如果基于旧的GUTI找到MME上的所有Gn和Gp接口, 将使用业务参数"x-3gpp-mme:x-gn", "x-3gpp-mme:x-gp"。

如果基于MME的规范节点名称找到MME上的所有业务, S-NAPTR流程应将"x-3gpp-mme:x-s10", "x-3gpp-mme:x-s3", "x-3gpp-mme:x-s11", "x-3gpp-mme:x-gn", "x-3gpp-mme:x-gp"作为业务参数前缀, 并且将Application-Unique String应用唯一字符串设置到MME的规范节点名称。

DNS解析有可能在S-NAPTR流程中只使用它感兴趣的接口, 或者使用未定义的业务参数 (Service Parameters), 以便识别支持所有业务和协议的所有接口。

基于MME规范节点名称的业务可能返回不以x-3gpp-mme开头, 这是因为这个MME可能合设了SGSN功能。

4.3.3.5 P-TMSI 中的 SGSN 业务

存在源SGSN被目标MME或者目标S4-SGSN通信的流程。一个只支持Gn/Gp Release 8 SGSN也可能可选地使用该流程。

在向一个新的核心网节点移动的过程中, 被一个SGSN服务的UE有一个由源SGSN分配的P-TMSI。一个Release 8之前的UE将提供P-TMSI。一个Release 8 UE将P-TMSI映射到获取的GUTI上, 获取流程见3GPP TS 23.003和3GPP TS 23.401的附录部分。

目标MME或者目标S4-SGSN从P-TMSI提取源MME的NRI, RAC, LAC, MNC和MCC, 或者基于3GPP TS 23.003定义的基于GUTI的获取流程。

基于NRI, RAC, LAC, MNC和MCC的FQDN在本协议中表示为NRI-RAI FQDN。

如果运营商使用的SGSN规范节点名字是NRI-RAI FQDN, 则参考4.3.3.2节的流程。

如果运营商没有使用3GPP定义的NRI-RAI FQDN作为SGSN的规范节点名字，那么运营商应至少提供这样的NAPTR记录，该记录是至少携带"x-3gpp-sgsn:x-s3", "x-3gpp-sgsn:x-s4", "x-3gpp-sgsn:x-s16"业务参数（假设SGSN支持S3/S4/S16 GERAN/U-TRAN）和"x-3gpp-sgsn:x-gn", "x-3gpp-sgsn:x-gp"业务参数（假设SGSN支持老的Gn/Gp）的NRI-RAI FQDN。

对于从P-TMSI中查找老的SGSN业务和接口S-NAPTR流程，应以3GPP TS 23.003中定义的"x-3gpp-sgsn:x-gn", "x-3gpp-sgsn:x-gp", "x-3gpp-sgsn:x-s3", "x-3gpp-sgsn:x-s16"作为业务参数开头。

在没有有效NRI的情况下，<NRI>值应从FQDN中排除。

S-NAPTR流程在逻辑上输出一个主机名列表，每个表项包含业务名称，协议，端口和IPv4和IPv6地址列表。

对于Release 8之前的目标节点，即UE从E-UTRAN网络移动到Release-8之前的UTRAN/GERAN网络时，UE将提供基于GUTI获取到的P-TMSI。结果对于一个Release-8之前的目标节点来说，源MME或者Release-8 SGSN看上去像一个Release-8之前SGSN。为兼容Release-8网络，无论源SGSN是否为Release-8之前的节点，运营商将为对应的Gn/Gp接口继续提供A/AAAA记录。

4.3.3.6 S-GW 典型节点名称中的 S-GW 业务

MME或S4-SGSN可能需要单独基于S-GW的规范节点名称查找S-GW接口。最常见的用例有：

MME从基于TAI的S5/S8接口选择中确定的S-GW节点名字查找S11接口。

S4-SGSN从基于TAI的S5/S8接口选择中确定的S-GW节点名字查找S4接口。

从S-GW的节点名称查找一个S-GW节点是否有P-GW接口（对于合设的P-GW/S-GW节点S-GW和P-GW功能都将列在一个规范节点名称中）。

对于DNS提供规范节点名字记录，见4.3.3.2。

对于LTE初始附着场景，MME刚开始不知道S11接口。S5/S8接口和S-GW主机名在第5章的流程中。MME将从S-GW规范节点名字中获取S-GW S11接口。S-NAPTR流程应使用3GPP TS 23.003定义的业务参数"x-3gpp-sgw:x-11"，并且Application-Unique String应用唯一字符串设置为特定的S-GW节点的规范的节点名称以发现可用的S11接口。

S-NAPTR流程逻辑上输出一个主机名列表，每个表项包含业务名称，协议，端口和IPv4和IPv6地址列表。

例如，运营商可能提供这样一个S-GW名称：

示例：

“gw21.sgw.node.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org”

对于GERAN/UTRAN初始附着场景，S4-SGSN将需要在第五章描述的S5/S8接口和S-GW主机名选择流程后获取S-GW的S4接口。和MME流程唯一不同的是业务参数，这里使用的是"x-3gpp-sgw:x-s4"。

当新的PDN连接加到现有的S-GW时，通常需要有可用的S-GW S5/S8接口。

为解析允许的S-GW PMIPv6接口，S-NAPTR流程应使用业务参数"x-3gpp-sgw:x-s5-pmip", "x-3gpp-sgw:x-s8-pmip"，并且应用唯一字符串设置为特定的S-GW节点的规范的节点名称。

对于S5/S8 GTP接口，S-NAPTR流程应使用3GPP TS 23.003定义的"x-3gpp-sgw:x-s5-gtp", "x-3gpp-pgw:x-s8-gtp"，并且应用唯一字符串设置为特定的S-GW节点的规范的节点名称。

也有可能在S-NAPTR中结合使用业务参数或者将业务参数逻辑上设置为未定义以便识别所有节点的所有接口。

基于规范节点名称的业务可能返回不是以“x-3gpp-sgw”开头的业务，这是因为S-GW可能是和P-GW合设的。

5 EPC 节点发现和选择流程

5.1 P-GW 节点发现和选择流程

5.1.1 3GPP 接入的 P-GW 发现

5.1.1.1 概述

5.1.1所述过程能提供服务于特定APN的可能的P-GW及其接口列表。该过程与基于APN解析GGSN的IP地址功能类似。

由于P-GW可支持多种协议，并且有时可能与S-GW合设，或与S-GW网络拓扑距离靠近，故需要新的DNS记录以区分不同的协议和接口并帮助进行更复杂的选择。

运营商应该为APN-FQDN提供可信的DNS服务器，包括为运营商在APN-OI Replacement字段，见3GPP TS 23.060和3GPP TS 23.401，使用的所有派生信息在内，运营商应为指定的APN-FQDN以及该APN-FQDN下的对应P-GW提供NAPTR记录。

APN-FQDN的格式见3GPP TS 23.003。该格式在S4-SGSN和MME向提供Release 8 DNS服务的网络请求DNS时使用。仅支持Gn/Gp的Release 8 SGSN也可选择使用本过程。

在该位置提供的DNS记录是NAPTR记录，包括P-GW、GGSN、合设的P-GW/GGSN准备用于该APN的所有S5/S8和Gn/Gp接口。

Pre-Release 8版本的SGSN DNS请求仍然使用Pre-Release 8版本的APN格式，见3GPP TS 23.003，该格式继续作为Release 8 SGSN在pre-Release 8网络中发现Gn/Gp接口时的回退格式使用。

对于单独的GGSN或者合设的P-GW/GGSN的Gn/Gp接口，在该位置提供的DNS记录是A和（或）AAAA记录。

APN使用“<APN-NI>.mnc<MNC>.mcc<MCC>.gprs”格式时，APN-FQDN可从APN中得到。

EPC节点的发现功能接收到的APN，其形式总是由APN-NI部分和运营商部分组成。APN是3GPP TS 23.060的附录A的输出，共含3个标签，其中最后一个标签为“gprs”。

如果APN是根据缺省APN-OI或者APN-OI Replacement字段构造的，则APN-FQDN应根据3GPP TS 23.003中定义的方法，从APN中提取，否则应认为该APN非法且无法使用。

3GPP TS 23.060中引用了“DNS interrogation”成功或失败，这是唯一的DNS交互。具体如下：

当前文档定义的过程中，APN-FQDN应在S-NAPTR过程中使用，并应携带NAPTR请求。如果S-NAPTR过程成功，则“DNS interrogation”成功。如果S-NAPTR过程未能找到P-GW或合设的P-GW/GGSN，则“DNS interrogation”失败。

对于3GPP TS 23.060定义的继承过程，应在DNS A 查询过程和DNS AAAA 查询过程中使用未修改的APN。只要其中的一个过程成功，则“DNS interrogation”成功。如果DNS A 查询和DNS AAAA 查询均失败，则“DNS interrogation”失败。

5.1.1.2 3GPP 接入的 P-GW 或合设 P-GW/GGSN 发现-S8/Gp 漫游场景

本条所述场景为：S-GW或S4-SGSN位于访问网络，S-GW已经通过拥有至少一个PDN连接进行了重选，一个UE试图在归属网络中为另一个APN建立新的PDN连接。

对于每个允许至少以"x-3gpp-pgw:x-s8-gtp","x-3gpp-pgw:x-s8-pmip","x-3gpp-ggsn:x-gp","x-3gpp-pgw:x-gp"的服务参数漫游的ANP-FQDN，运营商应为每个支持对应类型的接口提供NAPTR记录。

由MME或S4-SGSN发起，用于发现S8接口的S-NAPTR过程，应按3GPP TS 23.003所述使用服务参数"x-3gpp-pgw:x-s8-gtp","x-3gpp-pgw:x-s8-pmip"，并应将Application-Unique String设为APN FQDN。如果MME或S4-SGSN希望使用合设的P-GW/GGSN，则应包含服务参数"x-3gpp-pgw:x-gp"。

S-NAPTR过程本地输出主机名列表，每个主机名配有服务、协议、接口以及IPv4和IPv6地址列表。这是该APN的“候选”P-GW或合设P-GW/GGSN的列表。

MME或S4-SGSN选择P-GW或合设P-GW/GGSN时，应使用上述过程。

本场景中，P-GW和S-GW位于不同的运营商网络，不能合设。此外，主机名是在不同运营商的控制下，故不应通过DSN主机名进行拓扑匹配。

服务参数"x-3gpp-pgw:x-gp"表示在P-GW上合设了Release 8 GGSN功能。运营商策略可能会偏向进行这种设置。如果运营商选择这种设置，合设P-GW/GGSN节点应列在候选列表的前面，否则使用原来的排序。候选列表中应删除非基于R8的接口。应按照候选列表的顺序对P-GW S8接口进行尝试。

注1：与非漫游场景相反，漫游场景中S-GW接口的域名不影响P-GW的选择。

上述过程中，联系到P-GW之后，MME或S4-SGSN应保存所选择P-GW的节点名、选择的IP地址、端口（如果是非标准）以及选择的协议类型（GTPv2或PMIP），以保证该P-GW可以按PDN访问。

注2：本标准中仅使用标准端口。

目前3GPP TS 23.401要求根据漫游协议只使用PMIP或GTPv2二者之一，故上述请求不会同时请求“gtp”和“pmip”。运营商可以使用NAPTR的“order”字段实现回退到另一种协议。

需要进行S-GW选择的用例见6.2。不过，由于Gn/Gp接入的初始附着和后续PDP上下文激活均不涉及S-GW选择，故在此对该特殊场景进行描述。

如果UE是GERAN或UTRAN接入，R8 SGSN支持Gp但不支持S4-SGSN，则上述过程修改如下：

服务参数应为"x-3gpp-pgw:x-gp","x-3gpp-ggsn:x-gp"。

如果支持LTE的终端在使用GERAN/UTRAN接入，运营商策略可能偏向使用合设的P-GW/GGSN。如果运营商选择这种设置，合设P-GW/GGSN节点应列在候选列表的前面，否则使用原来的排序。该过程的其他部分与上文相同。

如果.3gppnetwork.org域中不存在APN记录，并且UE是GERAN或UTRAN接入并且R8 SGSN支持Gp，则R8 SGSN应使用pre-R8 DNS过程进行APN查询（如在.gprs域通过A/AAAA记录进行APN查询）。

5.1.1.3 3GPP 接入的 P-GW 或合设 P-GW/GGSN 发现-S5/Gn 运营商内部 PDN

对于每个至少使用"x-3gpp-pgw:x-s5-gtp","x-3gpp-pgw:x-s5-pmip","x-3gpp-ggsn:x-gn","x-3gpp-pgw:x-gn"服务参数的ANP-FQDN，运营商应为每个支持对应类型的接口提供NAPTR记录。

假设S-GW已经通过拥有至少一个PDN连接进行了重选，一个UE试图在归属网络中为另一个APN建立新的PDN连接，则MME或S4-SGSN应执行如下过程：

由MME或S4-SGSN发起,用于发现S5接口的S-NAPTR过程应按照3GPP TS 23.003所述使用服务参数"x-3gpp-pgw:x-s5-gtp", "x-3gpp-pgw:x-s5-pmip", 并应将应用唯一字符串设为APN FQDN。如果MME 或S4-SGSN希望使用合设的P-GW/GGSN, 则应包含服务参数"x-3gpp-pgw:x-gp"。

S-NAPTR过程本地输出主机名列表, 每个主机名配有服务、协议、接口以及IPv4和IPv6地址列表。这是该APN的“候选”P-GW或合设P-GW/GGSN的列表。

P-GW和S-GW合设及拓扑排序适用于本场景。

如果已有的S-GW主机名已经“topoff”, 则将合设的S-GW/P-GW移至候选列表前面并保持其相对排序后, 按照该列表的顺序尝试联系P-GW。

服务参数"x-3gpp-pgw:x-gn"表示在P-GW上合设了Release 8 GGSN功能。运营商策略可能会偏向进行这种设置。这种情况下, 合设P-GW/GGSN节点应列在候选列表的前面, 否则使用原来的排序。候选列表中应删除非基于S5的接口。应按照候选列表的顺序对P-GW S5接口进行尝试。

联系到一个P-GW之后, MME或S4-SGSN应保存所选择P-GW主机名、使用的P-GW IP地址、端口(如果是非标准)以及选择的协议类型(GTP或PMIP), 以保证该P-GW可以按PDN访问。

注: 本标准中仅使用标准端口。

6.2和6.3描述了需要选择S-GW的用例。不过, 由于Gn/Gp接入的初始附着和后续的PDP上下文激活均不涉及S-GW选择, 故在此对该特殊场景进行描述。

如果UE是GERAN或UTRAN接入, R8 SGSN支持Gp但不支持S4, 则上述过程修改如下:

服务参数应为"x-3gpp-pgw:x-gn", "x-3gpp-ggsn:x-gn"。

如果支持LTE的终端在使用GERAN/UTRAN接入, 或者使用LTE接入, 运营商策略可能偏向使用合设的P-GW/GGSN。MME或Release 8 SGSN可通过在APN候选列表中搜索Gn接口主机名和S5接口主机名来找到合设的P-GW/GGSN节点。这种情况下, 合设P-GW/GGSN节点应列在候选列表的前面, 否则使用原来的排序。该过程的其他部分与上文相同。

如果.3gppnetwork.org域中不存在APN记录, 并且UE是GERAN或UTRAN接入并且R8 SGSN支持Gp, 则R8 SGSN应使用pre-R8 DNS过程进行APN查询(如在.gprs域通过A/AAAA记录进行APN查询)。

上述过程也适用于本地疏导漫游场景, 此时签约数据和网络策略允许从V-PLMN中选择P-GW(见3GPP TS 23.401)。

5.1.1.4 3GPP 接入的 P-GW 或合设 P-GW/GGSN 发现-S5/Gn 运营商内部初始附着

3GPP 接入的初始附着和 PDN 连接创建时, MME 需选择 P-GW 和 S-GW。S4-SGSN 的 PDP 上下文创建时也使用该过程。

Release 8 SGSN为PDP上下文创建选择Gn接口所用的发现和选择过程见5.1.1.3。

5.1.2 非 3GPP 接入基于网络的移动性管理时的 P-GW 发现

5.1.2.1 非 3GPP 接入的 P-GW 发现——S2a/S2b 初始附着, 漫游和非漫游场景

对于信任的非3GPP IP接入的MAG功能或ePDG, S-NAPTR过程的服务参数为"x-3gpp-pgw:x-s2a-pmip", "x-3gpp-pgw:x-s2b-pmip", "x-3gpp-pgw:x-s2a-mipv4", "x-3gpp-pgw:x-s2b-gtp", Application-Unique String设为APN-FQDN: <APN-NI>.apn.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org (见3GPP TS 23.003)。

S-NAPTR过程本地输出主机名列表，每个主机名配有服务、协议、接口以及IPv4和IPv6地址列表。这是该APN的“候选”P-GW或合设P-GW/GGSN的列表。

本过程没有对合设P-GW/S-GW的选择需求。上述过程中，P-GW节点名、端口和选择的类型（PMIPv6，MIPv4或GTP）应保存在MAG中，以保证该P-GW可以按PDN访问。

5.1.2.2 非 3GPP 接入的 P-GW 发现——PMIP-based S8-S2a/S2b 链场景的初始附着

对于信任的非 3GPP IP 接入的 MAG 功能或 ePDG，S-NAPTR 过程的服务参数为 "x-3gpp-pgw:x-s2a-pmip"，"x-3gpp-pgw:x-s2b-pmip"，Application-Unique String 设为 APN-FQDN：
<APN-NI>.apn.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org（见 3GPP TS 23.003）。

S-NAPTR过程本地输出主机名列表，每个主机名配有服务、协议、接口以及IPv4和IPv6地址列表。这是该APN的“候选”P-GW或合设P-GW/GGSN的列表。

根据从STa和SWm接口收到的信息，MAG在S5/S8接口根据协议类型（GTP或PMIPv6）选择一个P-GW。

本场景中S-GW和P-GW位于不同的运营商网络，不能合设。

此后根据按序返回的DNS记录联系P-GW节点。

5.1.3 支持 DSMIPv6 的非 3GPP 接入时的 P-GW 发现——S2c 初始附着

本条的场景为：特定P-GW节点的HA的IP地址需要从P-GW的FQDN中进行发现。该请求可来自信任的接入网关或 ePDG。信任的接入网关或 ePDG 使用的 S-NAPTR 过程中，服务参数为 "x-3gpp-pgw:x-s2c-dsmip"，见 3GPP TS 23.003，应用唯一字符串设为特定P-GW的APN-FQDN。

5.2 S-GW 发现和选择过程

5.2.1 概述

在用户附着过程中，MME完成P-GW选择后，需要选择S-GW。另外在S-GW改变的TAU/切换过程中，选择目标S-GW也是必不可少。

S-GW的选择主要依据UE已经进入的目标小区信息，MME有TAI的有效信息，MME应根据3GPP TS 23.003中的定义构造TAI-FQDN。

运营商应为网络中的每一个TAI值提供一组NAPTR记录，在TAI-FQDN下每一个NAPTR记录中至少包含一个有效的S-GW接口信息，即对应必选的 "x-3gpp-sgw:x-s5-gtp"，"x-3gpp-sgw:x-s5-pmip"，"x-3gpp-sgw: x-s5-gtp "，"x-3gpp-sgw: x-s8-pmip "服务参数和其他可选参数。

对S4-SGSN，针对每个RAI-FQDN，也提供对应的NAPTR记录。

MME为了查找一个合适的S-GW候选列表，应把TAI-FQDN作为应用唯一字符串来执行S-NAPTR过程。

某个位置区NAPTR的记录集合被称为TAI-NAPTR记录集合。

如果MME不能从TAI的记录集合获取S11接口，则从S-GW的规范节点记录集合中选择。

对于S4-SGSN选择S-GW的情况，利用RAI-FQDN代替TAI-FQDN即可，如果S4-SGSN不能从RAI的记录集合获取S4接口，则从S-GW的规范节点记录集合中选择。

5.2.2 附着过程中的 S-GW 选择

在用户发起附着过程中，MME在通过APN-FQDN做DNS解析获取到P-GW之后，则还要通过S-NAPTR过程获取S-GW，其方式是MME从eNodeB接收到UE所在的TAI信息，MME据此构造TAI-FQDN

并向 DNS 服务器发起 S-NAPTR 解析过程，即 TAI-FQDN 的应用唯一字符串设为 tac-lb<TAC-low-byte>.tac-hb<TAC-high-byte>.tac.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org，并且携带所请求的服务参数：x-3gpp-sgw:x-s11,x-3gpp-sgw:x-s5-gtp,x-3gpp-sgw:x-s5-pmip（非漫游情形）或者 x-3gpp-sgw:x-s11,x-3gpp-sgw:x-s8-gtp,x-3gpp-sgw:x-s8-pmip（漫游情形）。DNS服务器会返回所查找到的与该TAI值相关的S-GW节点主机名、S-GW各接口对应的IP地址信息及协议类型、MME各接口对应的IP地址信息，则MME则从DNS应答中选择出具有 x-3gpp-sgw:x-s11,x-3gpp-sgw:x-s5-gtp，x-3gpp-sgw:x-s5-pmip或者x-3gpp-sgw:x-s11,x-3gpp-sgw:x-s8-gtp，x-3gpp-sgw:x-s8-pmip服务参数的候选S-GW节点。此时在DNS应答中可能不会出现所请求的S11接口信息，如果DNS应答中不包含 x-3gpp-sgw:x-s11 接口信息，则选择出具有 x-3gpp-sgw:x-s5-gtp，x-3gpp-sgw:x-s5-pmip 或者 x-3gpp-sgw:x-s8-gtp，x-3gpp-sgw:x-s8-pmip服务参数的候选S-GW节点集合。

对于S-NAPTR过程中不包含x-3gpp-sgw:x-s11接口信息的情形，MME应从上面的所选定的候选S-GW节点集合中顺序选择S-GW再次做S-NAPTR解析，这次采用S-GW规范节点名格式做S-NAPTR解析查找具有S11接口的S-GW节点主机。例如所选择的S-GW节点为GW21，则应用唯一字符串取值为 GW21.node.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org，并且所请求的服务参数为x-3gpp-sgw:x-s11，此时DNS服务器会根据该请求查找并返回GW21相关的所有接口信息，MME检查并匹配出具有 x-3gpp-sgw: x-s11服务参数的S-GW节点。

对于要求选择具有S-GW和P-GW合设节点的场景来说，MME需要比对所选择出的P-GW和S-GW的规范节点名，选择出具有相同节点名字节点。例如所查找到的P-GW记录为topoff.vip1.gw21.node.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org其服务参数为x-3gpp-pgw:x-s5-gtp，所查找到的S-GW记录为topoff.eth4.gw21.node.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org 其服务参数为x-3gpp-sgw:x-s5-gtp，则 gw21.node.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org为合设节点。

对于S4-SGSN，上述过程中TAI-FQDN替换为RAI-FQDN，服务参数x-3gpp-sgw:x-s11替换为x-3gpp-sgw:x-s4，其他描述相同。

5.2.3 TAU/RAU/切换过程中发生 S-GW 改变的 S-GW 选择-3GPP 漫游场景

漫游场景下的协议类型（GTP和PMIP）的选择是基于漫游协议（依据3GPP TS23.401），MME进行S-NAPTR过程时使用的业务参数是：“x-3gpp-sgw:x-s8-gtp”或“x-3gpp-sgw:x-s8-pmip”（根据当前PDN连接使用的是GTPv2或PMIPv6），业务参数的定义见3GPP TS 23.003，可能的限制是根据漫游协议决定使用GTPv2或PMIPv6，唯一应用字符串TAI-FQDN的定义见3GPP TS 23.003。

S-NAPTR过程逻辑上输出一个主机名列表，每个主机名配有服务、协议、接口以及IPv4和IPv6地址列表。这是该TAI的“候选”S-GW的列表。

如果第一次协议（GTPv2或PMIP）的选择失败，则第二次协议选择尽量服从漫游协议。

S-GW/P-GW的合设和拓扑排序规则均不适用于本场景。

本节假定的场景是一个UE当前建立了一个PDN连接，对于同一个UE具有多个PDN连接的场景也适用，由于一次一个UE只能有一个服务的S-GW，TAU之后的多个PDN连接只能通过一个S-GW。

某个UE存在一个PMIPv6 S8的PDN连接，也存在一些GTPv2 S8的PDN连接，那么S-GW就需要支持这两种协议，如果这种情况发生，但是没有这样的S-GW，那么那些只有最低保持优先级（根据ARP的值）的PDN连接不得被删除，直到查找到一个满足保持优先级策略的可用的单协议的S-GW。

如果根据选择的S-GW的主机名, IP地址, 端口和协议类型, 该S-GW已经联系上了, MME就应该保存这些参数, 该S-GW就被用于一个PDN连接。

对于S4-SGSN选择S-GW的情况, 利用RAI-FQDN代替TAI-FQDN即可, 如果S4-SGSN不能从RAI的记录集合获取S4接口, 则从S-GW的规范节点记录集合中选择具有S4接口的S-GW。

5.2.4 TAU/RAU/切换过程中发生 S-GW 改变的 S-GW 选择-3GPP 非漫游场景

和漫游场景不同的是, 此时S-GW和P-GW在同一个运营商的网络, 因此可能需要选择与P-GW合设或拓扑距离靠近的S-GW, 此时P-GW的信息已经保存在MME或S4-SGSN中, 因此可以进行比对。

非漫游场景下, S-NAPTR过程时使用的业务参数是: "x-3gpp-sgw:x-s5-gtp" 和或 "x-3gpp-sgw:x-s5-pmip" (根据当前PDN连接使用的是GTPv2或PMIPv6), 业务参数的定义和唯一应用字符串TAI-FQDN的定义见3GPP TS 23.003。

S-NAPTR过程逻辑上输出一个主机名列表, 每个主机名配有服务、协议、接口以及IPv4和IPv6地址列表。这是该TAI的“候选”S-GW的列表。

P-GW和S-GW合设和拓扑距离靠近的排序规则都适用于此场景, 如果已经存在PDN的P-GW的主机名中的拓扑标记为“topoff”, 则优先选择和P-GW节点名相同的S-GW (即合设优先), 再考虑根据优先级选择S-GW。

如果已经存在的P-GW的主机名中的拓扑标记为“topon”, 需要考虑根据拓扑距离靠近的规则来选择S-GW。即S-GW的主机名中需要标记“topon”, 并且S-GW主机名应与现有的P-GW主机名的匹配程度最大, 则匹配程度最大的S-GW就是所选择的S-GW。

如果UE具有多个PDN连接, 则只做一次S-GW选择过程, UE下的所有PDN连接都由该S-GW服务。

某个UE存在一个PMIPv6 S5的PDN连接, 也存在一些GTPv2 S5的PDN连接, 那么S-GW就需要支持这两种协议。如果这种情况发生, 但是没有这样的S-GW, 那么那些最低保持优先级 (来自ARP的值) 的PDN连接不得被删除, 直到查找到一个满足保持优先级策略的可用的单协议的S-GW。

如果根据选择的S-GW的主机名, IP地址, 端口和协议类型, 该S-GW已经联系上了, MME就应该保存这些参数, 该S-GW就被用于一个PDN连接。

对于S4-SGSN选择S-GW的情况, 利用RAI-FQDN代替TAI-FQDN即可, 如果S4-SGSN不能从RAI的记录集合获取S4接口, 则从S-GW的规范节点记录集合中选择具有S4接口的S-GW。

5.2.5 非 3GPP 向 3GPP 切换时的 S-GW 选择

该场景下的S-GW选择和3GPP漫游和非漫游场景比较类似, 对于非漫游场景, 需要选择和P-GW合设或拓扑距离靠近的S-GW, 当前已经选择到的P-GW的信息已经保存在HSS中, 将会在接入认证过程中被送到MME, 从而可以进行比较。

S-NAPTR过程和3GPP漫游和非漫游场景下的相同。

5.3 MME 发现和选择过程

5.3.1 切换过程中 MME 选择

在“eNodeB之间MME变化的切换”、“UTRAN到E-UTRAN的切换”和“GERAN到E-UTRAN的切换”过程中, 基于UE切换至的目标小区来选择MME。MME有新的目标eNodeB的小区标识 (eCID) 和有效的TAI。TAI由TAC、MCC和MNC组成。

用于发现服务于目标TAI的候选MME列表的S-NAPTR过程见3GPP TS 23.003, 从TAI FQDN开始。由源MME或S4-SGSN发起, 用于发现一组候选目标MME的S-NAPTR过程, 从服务参数"x-3gpp-mme:x-s10"开始, 见3GPP TS 23.003。

S-NAPTR过程逻辑地输出一组主机名列表, 每个主机名配有服务、协议、接口以及一组IPv4和IPv6地址列表。这是该TAI的“候选”MME的列表。

拓扑上的远近不应作为MME选择的依据, 因此将按照候选MME列表给定的顺序, 去尝试联系MME。基于运营商的策略, 源MME或S4-SGSN可能希望优先选择和SGSN功能合设的目标MME。使用规范网元命名的S-NAPTR过程可被用于来发现候选列表中任一合设的SGSN接口。可选地, 运营商可以在TAI FQDN配置带有“x-3gpp-sgsn:x-gn”和/或“x-3gpp-sgsn:x-s4”参数的NAPTR记录, 以便允许MME直接获得合设SGSN的候选列表。如果运营商没有在TAI的NAPTR记录中使用“a”和“s”标记(也就是使用了“ ”(空格)标记), 在此建议将该TAI的NAPTR记录直接指向NAPTR记录mme<MMEGI>.mme.epc.mnc<mnc>.mcc<mcc>.3gppnetwork.org。

由S4-SGSN发起的选择过程应该使用服务参数“x-3gpp-mme:x-s3”代替“x-3gpp-mme:x-s10”。

在“3G Gn/Gp SGSN到MME的混合硬切换和SRNS重定向”过程中, 只支持Gn/Gp接口的SGSN在发起选择过程时, 可以使用服务参数“x-3gpp-mme:x-gn”。

当UE从pre-Release-8的UTRAN/GERAN切换到MME时, pre-Release-8的源网元不能使用基于3gppnetwork.org的记录。因此, 将按照pre-Release-8 SGSN到pre-Release-8网元切换时, 选择网元的方式选择MME。为了与pre-Release 8兼容, 运营商可以参考3GPP TS 23.003所述, 在目标ID对应的RNC-ID下, 为相应的MME Gn/Gp接口继续配置A/AAAA记录。

5.3.2 RIM 过程中 MME 选择

在RIM过程中, 基于源RAN网元提供的目标eNodeB标识来选择MME。

5.4 S4-SGSN 发现和选择过程

5.4.1 概述

本条所述中的过程用于EPC核心网节点或Release-8 SGSN初始选择目标SGSN, 目标SGSN为目标小区或RNC提供服务。RAN节点选择SGSN过程不属于本条范围。

EPC核心网节点, 例如MME和S4-SGSN, 在SRNS重分配过程和RAN信息管理过程中使用下述过程。仅支持Gn/Gp接口的Release-8 SGSN可选的使用下述过程。

SGSN选择基于目标标识中的信息, 见3GPP TS 23.003和3GPP TS 25.413。在GERAN分组域中, 目标标识包含全局小区标识和PLMN; 在U-TRAN中, 目标标识包括RAC, RNC-ID和PLMN。

5.4.2 切换过程中 S4-SGSN 选择

在U-TRAN和GERAN情形下, 目标RAC, LAC, MNC和MCC都可以通过目标标识获得。MME 或Release-8 SGSN在SRNS重分配过程和RAN信息管理过程中完成这个选择过程。

MME/SGSN用来查找SGSN服务候选集和服务于目标路由区的S-NAPTR过程起始于符合如下示例的服务参数, 其定义见3GPP TS 23.003。

示例五:

"x-3gpp-sgsn:x-gn", "x-3gpp-sgsn:x-gp", "x-3gpp-sgsn:x-s3"

S-NAPTR过程还将“应用唯一字符串”的值设置为RAI FQDN, RAI FQDN取值基于RAC, LAC, MNC, MCC, 定义见3GPP TS 23.003。

示例六:

RAI FQDN : “rac<RAC>.lac<LAC>.rac.epc.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org”

逻辑上, S-NAPTR过程将输出一组主机名的列表, 每条表项包含服务名称、协议、端口号和一组IPv4和IPv6地址。这是服务于RAI的候选SGSN列表。

在S4-SGSN进行SRNS重分配过程中, 服务参数中应使用“x-3gpp-sgsn:x-s16”代替“x-3gpp-sgsn:x-s3”。仅支持Gn/Gp的Release-8 SGSN可选择使用S-NAPTR过程, 服务参数中应使用“x-3gpp-sgsn:x-gn”和“x-3gpp-sgsn:x-gp”。

运营商应根据RAI FQDN为本网的每个RAI的值提供NAPTR记录。通过下述必选的“服务参数”：“x-3gpp-sgsn:x-gn”, “x-3gpp-sgsn:x-gp”, “x-3gpp-sgsn:x-s3”, “x-3gpp-sgsn:x-s16”, 将NAPTR记录对应于每个有效的SGSN接口。用于额外“服务参数”的NAPTR记录为可选。

在RAI FQDN内的NAPTR记录可以被提供用于仅对应服务于该RAI的SGSN池中的缺省SGSN节点。在DNS过程结束后, 缺省SGSN可通过GTP访问, 然后缺省SGSN指定池中实际SGSN。这将导致所有所有的重分配请求都通过缺省SGSN处理。如果运营商希望避免缺省SGSN出现过载, 则RAI FQDN内的NAPTR记录宜包含服务于该RAI的SGSN池中全部的SGSN节点。S-NAPTR过程将基于提供的DNS权重和优先级, 返回池中每个符合要求的SGSN。

注1: 通过给DNS记录提供较高的优先级和权重, 可以偏向于距RAI覆盖范围地理最近的SGSN。

SGSN选择中不要求排列和“topon”命名。

注2: 业务参数限制在为查询节点所支持的范围。

注3: S-GW记录也将根据RAI FQDN而被提供。

在SRNS重分配过程中, 当终端从一个Pre-Release 8 UTRAN/GERAN移动到一个Release 8 目标SGSN, 在这种情形下, Pre-Release 8源节点将不会使用基于.3gppnetwork.org的记录。因此, 被选择的Release 8 SGSN (或MME)对进行选择的Pre-Release 8节点来说, 看上去就像pre Release 8 SGSN一样。为保证Pre-Release 8兼容性, 运营商可继续为相应的Gn/Gp接口提供A/AAAA记录, 无论SGSN是不是Pre-Release 8 SGSN。设备商须在Release 8 SGSN上支持pre-Release 8的DNS过程, 来完成到Pre-Release 8网络或节点的DNS查询。

在RAN信息管理过程中, SGSN选择基于源RAN节点指明的RAI。

5.4.3 TAU 过程中 S4-SGSN 选择

注1: 在SRNS重分配过程中, 该过程允许的较好的粒度仅适用于UTRAN/GERAN Iu模式和不同RNC-ID有相同的RAI值。

这个过程用于SRNS重分配过程和RAN信息管理过程中的UTRAN/GERAN Iu模式目标。

在UTRAN/GERAN Iu模式情形下, 目标RNC-ID, MNC和MCC能够从目标标识信息中获得。

MME/S4-SGSN用来查找SGSN服务候选集和服务于目标路由区的S-NAPTR过程起始于符合如下示例的服务参数, 其定义见3GPP TS 23.003。

示例: “x-3gpp-sgsn:x-gn”, “x-3gpp-sgsn:x-gp”, “x-3gpp-sgsn:x-s3”

S-NAPTR过程还将“应用唯一字符串”的值设置为RAI FQDN，RAI FQDN取值基于RAC，LAC，MNC，MCC，定义见3GPP TS 23.003。

逻辑上，S-NAPTR过程将输出一组主机名的列表，每条表项包含服务名称、协议、端口号和一组IPv4和IPv6地址。这是服务于RAI的候选SGSN列表。

在S4-SGSN进行SRNS重分配过程中，服务参数中应使用"x-3gpp-sgsn:x-s16"代替"x-3gpp-sgsn:x-s3"。

仅支持Gn/Gp的Release-8 SGSN可选择使用S-NAPTR过程，服务参数中应使用"x-3gpp-sgsn:x-gn"和"x-3gpp-sgsn:x-gp"。如果该RNC标识不存在NAPTR记录，那么基于RAI的查询过程将被作为回调过程被调用。

使用这一特性的运营商应根据RAI FQDN为本网的每个RAI的值提供NAPTR记录，通过下述必选的“服务参数”：“x-3gpp-sgsn:x-gn”，“x-3gpp-sgsn:x-gp”，“x-3gpp-sgsn:x-s3”，“x-3gpp-sgsn:x-s16”，将NAPTR记录对应于每个有效的SGSN接口。用于额外“服务参数”的NAPTR记录为可选。

不使用这一特性的运营商不应提供RNC-ID记录。

注2：在RAI FQDN内的NAPTR记录可以被提供用于仅对应服务于该RAI的SGSN池中的缺省SGSN节点。在DNS过程结束后，缺省SGSN可通过GTP访问，然后缺省SGSN指定池中实际SGSN。这将导致所有所有的重分配请求都通过缺省SGSN处理。如果运营商希望避免缺省SGSN出现过载，则RAI FQDN内的NAPTR记录宜包含服务于该RAI的SGSN池中全部的SGSN节点。S-NAPTR过程将基于提供的DNS权重和优先级，返回池中每个符合要求的SGSN。

注3：通过给DNS记录赋予较高的优先级和权重，查询可以偏向于距RAI覆盖范围地理最近的SGSN。

SGSN选择中不要求排列和“topon”命名。

注4：业务参数限制在为查询节点所支持的范围。

在SRNS重分配过程中，当终端从一个Pre-Release 8 UTRAN/GERAN移动到一个Release 8目标SGSN，在这种情形下，Pre-Release 8源节点将不会使用基于3gppnetwork.org的记录。因此，被选择的Release 8 SGSN (或MME)对进行选择的Pre-Release 8节点来说，看上去就像Pre-Release 8 SGSN一样。为保证Pre-Release 8兼容性，运营商可继续为相应的Gn/Gp接口提供A/AAAA记录，无论SGSN是不是Pre-Release 8 SGSN。设备商须在Release 8 SGSN上支持Pre-Release 8的DNS过程，来完成到Pre-Release 8网络或节点的DNS查询。

在RAN信息管理过程中，SGSN选择基于源RAN节点指明的RAI。

6 GPRS 网络 DNS 功能兼容性

本标准规定的支持EPC网元节点发现与选择的DNS设备应能兼容GPRS网络中DNS发现与选择的功能。

7 容量及性能要求

7.1 概述

作为EPC核心网基础设施，域名服务系统是影响EPC核心网各项应用性能的重要环节，所以保障域名服务系统的性能关系到：

- 稳定的域名解析服务是基于 EPC 业务正常运行的基础。
- 高速的域名解析服务可以直接提升基于 EPC 网络访问速度。
- 由多台域名解析服务器提供某一个域解析服务的情况下，单台域名解析服务器的性能将影响用户

对该服务器本身的访问流量分布。一般来说，如果越快的域名解析服务器得到的访问请求越多，则可更好地辐射周边地区，提升服务访问速度。

- 域名解析系统的更新效率直接影响到服务的实时性，并且影响着服务的准确性。

随着注册域名数量的增加，会导致域名服务访问量的上升，从而使得域名服务系统承受的压力也不断上升。因此，注册域名数量的上升，必然会对域名服务系统的解析性能和网络带宽等提出更高的要求。

性能要求将主要划分为对于域名解析性能和域名数据同步两部分，解析服务过程中，应保证提供本标准要求的容量和性能要求。

7.2 域名解析性能要求

由于域名服务系统是互联网络的重要基础设施之一，而域名解析系统是域名服务系统中的重要组成部分，因此要尽最大努力确保域名解析系统的服务可用性。一般来说，公开的解析服务可用性需要达到99.999%。具体实施过程中，应利用多点冗余的部署实施方法，满足服务系统的高可用性要求。

域名解析系统应保证具备超过额定负载能力的冗余处理能力，至少大于额定能力的3倍，以应对可能针对域名系统的突发访问或服务攻击。域名解析系统的最低响应时间应在500ms之内。

具体见表1。

表1 权威域名解析系统性能要求列表

DNS 解析	标准要求
服务可用性	99.999%
处理能力	负载最重节点请求峰值的三倍请求量
响应时间	95%的请求在 500 毫秒内完成
计划停运	不允许

详细要求见YD/T 2052-2009。

7.3 数据同步

域名数据同步是域名辅服务器得到主服务器的更新通知后，获取主服务器的最新版本域文件的过程，这是一个数据传输过程。数据同步时间直接影响到新注册域名信息的生效时间。

理论上，域名被注册以后，该域名解析生效过程一定要在域名管理者所公布的域名注册信息生效时间周期内完成，也就是在该时间段内，解析记录会被更新到该域所有对应的服务器上。数据同步的时间要限定在24小时以内。

域名服务器一般应该能够支持dns update协议（IETF RFC 2136），进行局部数据动态更新操作。因此，服务器应该能够定时进行整个的域文件增量更新操作。

8 操作维护功能要求

8.1 服务监控要求

8.1.1 网络环境

需对域名服务器边界网络设备的流量、包数进行监控，监控方式可基于侦听、SNMP、NetFlow等网管技术和协议。对流量和包数的监控，有助于判断服务是否遭受非正常访问。

8.1.2 服务端口

域名服务系统的正常运行，要求对所有涉及到的服务进行监控，具体需要监控的服务及对应端口见表2。

表2 域名服务系统服务端口监控列表

服务名称	对应端口号
DNS 解析服务	UDP 协议的 53 号端口
DNS 解析服务	TCP 协议的 53 号端口

服务端口的监控要求以不低于5分钟一次的频率进行轮询扫描。监控结果应保存24小时以上，便于审查。

8.1.3 服务

除对服务端口的生存状态进行监控外，还应该对服务协议是否正常进行监控，即利用对应的服务协议或采用相应的测试工具向服务端口发起模拟请求，分析服务器返回的结果，以判断当前服务是否正常以及内存数据是否变动。

基于服务协议的监控要求以不低于5min一次的频率进行轮询扫描。监控结果应保存24h以上，便于审查。

8.1.4 负载情况

对于提供域名解析服务的服务器的负载情况进行监控，主要包括处理器（CPU）、内存（MEM）、硬盘存储空间及网络带宽等资源使用情况的监控。

对服务器资源使用情况的监控要求以不低于5min一次的频率进行轮询扫描。监控结果应保存24h以上，便于审查。

8.2 维护功能要求

域名解析服务作为互联网的基础服务，决定了对于故障维护的及时性有很高的要求。因此对极为重要的域名服务器（服务用户数大于5000）建议进行如下的维护要求：

- a) 7×24 的维护人员机制保障；
- b) 应急响应到场时间不迟于 30min；
- c) 建立完善数据备份机制，可在第一时间恢复解析数据的正确性；
- d) 建立故障日志，记录每次故障原因以及故障处理过程。

9 硬件及软件要求

9.1 软件系统要求

作为EPC核心网域名服务器，应满足本标准所要求的功能。

9.2 服务器要求

9.2.1 服务器数量

在指定服务域内，提供解析的服务器数量应不低于两台。

9.2.2 部署要求

在指定服务域内，提供解析的服务器在部署上应避免单一故障点（如交换机、路由器）。

10 电源要求

应满足YD/T 1818-2008的相关要求。

中 华 人 民 共 和 国
通 信 行 业 标 准
移动分组核心网域名系统(DNS)设备技术要求
YD/T 2923-2015

*

人民邮电出版社出版发行
北京市丰台区成寿寺路 11 号邮电出版大厦
邮政编码：100164
北京康利胶印厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16 2016 年 2 月第 1 版
印张：1.75 2016 年 2 月北京第 1 次印刷
字数：43 千字

15115 • 852

定价：20 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492