

中华人民共和国国家标准

GB/T 17179.1—2008/ISO/IEC 8473-1:1998
代替 GB/T 17179.1—1997

信息技术 提供无连接方式 网络服务的协议 第1部分:协议规范

Information technology—Protocol for providing
the connectionless-mode network service—Part 1: Protocol specification

(ISO/IEC 8473-1:1998, IDT)

2008-08-19 发布

2009-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 缩略语	4
5 协议概述	5
6 协议功能	6
7 PDU 的结构和编码	17
8 低层服务的提供	30
9 一致性	32
附录 A (规范性附录) PICS 形式表	35
附录 B (资料性附录) 支持技术资料	47
附录 C (资料性附录) PDU 首标差错检测函数的算法	51

广东省网络空间安全协会受控资料

前 言

GB/T 17179《信息技术 提供无连接方式网络服务的协议》分为以下几个部分：

- 第 1 部分：协议规范；
- 第 2 部分：由 GB/T 15629—2000/ISO/IEC 8802 子网提供低层服务；
- 第 3 部分：由 GB/T 11595/X.25 子网提供低层服务；
- 第 4 部分：由提供 OSI 数据链路服务的子网提供低层服务；
- 第 5 部分：由 ISDN 电路切换的 B 信道提供低层服务。

本部分为第 1 部分。

本部分等同采用国际标准 ISO/IEC 8473-1:1998《信息技术 提供无连接方式网络服务的协议：协议规范》。

本部分代替 GB/T 17179.1—1997《信息技术 提供无连接方式网络服务的协议 第 1 部分：协议规范》。

本部分与 GB/T 17179.1—1997 相比主要变化如下：

- 更新了规范性引用文件；
- 增加了 3.7.8~3.7.11、6.3.1、6.14、6.21、6.22、7.12 和 9.13 等；
- 更改了 4.2、5.3.1、6.5、6.9、7.3.2、7.5.1 和 7.5.5 的部分内容。

本部分的附录 A 是规范性附录，附录 B 和附录 C 是资料性附录。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会提出并归口。

本部分起草单位：山东省计算中心、中国电子技术标准化研究所、山东省计算机网络重点实验室。

本部分主要起草人：徐全平、董火民、刘勇、李刚、王英龙、李文华。

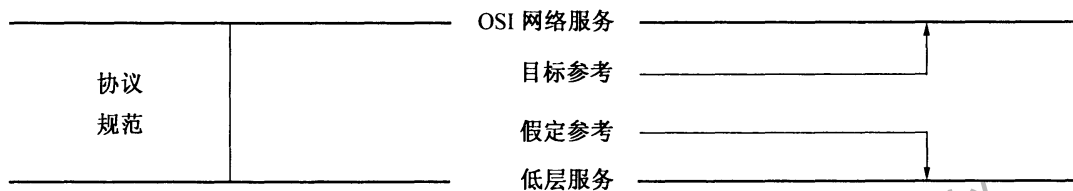
本部分于 1997 年首次发布。

引 言

GB/T 17179 的本部分是为便于开放系统互连而产生的一组标准之一。这一组标准覆盖了获得这种互连所要求的服务和协议。

本部分通过在 GB/T 9387.1—1998 中定义的层次确定与其他相关标准的位置关系。特别地,它是一个网络层协议。本部分中规定的协议可用于端系统两个网络实体之间、中间系统两个网络实体之间、或一个端系统网络实体和一个中间系统网络实体之间。在端系统中,它提供在 GB/T 15126—2008 中定义的无连接方式网络服务。

协议规范与相关服务定义之间的相互关系如下所示。



为评价本协议的特定实现的一致性,有必要提供一个实现了哪些协议能力和选项的声明。这样的声明称为协议实现一致性声明(PICS),它在 GB/T 17178.1—1997 中定义。可以为特定实现准备一个 PICS,其 PICS 形式表包括在本部分中作为标准的附录 A。

信息技术 提供无连接方式 网络服务的协议 第1部分:协议规范

1 范围

GB/T 17179 的本部分规定了用来提供在 GB/T 15126 中描述的无连接方式网络服务和执行某些网络层管理功能的协议。该协议依靠实子网方式和/或数据链路提供的低层无连接方式服务。协议假设的低层无连接方式服务,可以直接从无连接方式实子网获得,也可以间接地在连接方式实子网上,按照 GB/T 15274—1994 中所描述,通过一个适当的依赖于子网的收敛功能(SNDCF)或依赖于子网的收敛协议(SNDCP)的操作来获得。本部分规定了关于统一、抽象的“低层子网服务”协议的操作。其他标准规定了从实子网,如符合 GB/T 15629.4—1997 或 GB/T 16974—1997 的子网中,获得这种“低层子网服务”的方法。这种“低层子网服务”可以从除其他标准专门覆盖的子网以外的其他实子网中获得。

本部分规定了:

- a) 用于从一个网络实体到另一个对等网络实体的无连接传输数据和控制信息的规程;
- b) 用于传输数据和控制信息的协议数据单元(PDU)的编码,包括可变长度协议首标格式;
- c) 用于正确解释协议控制信息的规程;
- d) 声称与本部分一致的实现的功能要求。

规程依照下面内容来定义:

- a) 对等网络实体之间通过交换协议数据单元交互作用;
- b) 网络实体和网络服务用户之间通过交换网络服务原语交互作用;
- c) 网络实体和抽象低层服务提供者之间通过交换服务原语交互作用。

本部分还提供了本协议的 PICS 形式表,符合 GB/T 17178.1—1997 中规定的相关要求和相关指南。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 17179 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 9387.1—1998 信息技术 开放系统互连 基本参考模型 第1部分:基本模型 (idt ISO/IEC 7498-1:1994)

GB/T 11595—1999 用专用电路连接到公用数据网上的分组式数据终端设备(DTE)与数据电路终接设备(DCE)之间的接口(idt ITU-T X.25:1996)

GB/T 12500—1990 信息处理系统 开放系统互连 面向连接的运输协议规范(idt ISO 8073:1986)

GB/T 15126—2008 信息技术 开放系统互连 网络服务定义(ISO/IEC 8348:2002,IDT)

GB/T 15274—1994 信息处理系统 开放系统互连 网络层的内部组织结构(idt ISO 8648:1988)

GB/Z 15629.1—2000 信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网 特定要求 第1部分:局域网标准综述 (idt ISO/IEC TR 8802-1:1997)

GB/T 17179.1—2008/ISO/IEC 8473-1:1998

GB/T 15629.4—1997 信息处理系统 局域网 第4部分:令牌传递总线访问方法和物理层规范

GB/T 16974—1997 信息技术 数据通信 数据终端设备用 X.25 包层协议(idt ISO/IEC 8208:1995)

GB/T 17178.1—1997 信息技术 开放系统互连 一致性测试方法和框架 第1部分:基本概念(idt ISO/IEC 9646-1:1994)

GB/T 17967—2000 信息技术 开放系统互连 基本参考模型 OSI 服务定义约定(idt ISO/IEC 10731:1994)

ISO/IEC 9646-7:1995 信息技术 开放系统互连 一致性测试方法和框架 第7部分:实现一致性声明

3 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB/T 17179 的本部分。

3.1 参考模型定义

本部分使用了 GB/T 9387.1—1998 中定义的下列术语。

- a) 端系统 end system
- b) 网络实体 network entity
- c) 网络层 network layer
- d) 网络协议 network protocol
- e) 网络协议数据单元 network protocol data unit
- f) 网络中继 network relay
- g) 网络服务 network service
- h) 网络服务访问点 network service access point
- i) 网络服务访问点地址 network service access point address
- j) 路由选择 routing
- k) 服务 service
- l) 服务数据单元 service data unit
- m) 服务原语 service primitive

3.2 服务约定定义

本部分使用 GB/T 17967—2000 中定义的下列术语。

- a) 服务提供者 service provider
- b) 服务用户 service user

3.3 网络层体系结构定义

本部分使用了 GB/T 15274—1994 中定义的下列术语。

- a) 中间系统 intermediate system
- b) 中继系统 relay system
- c) 子网 subnetwork
- d) 依赖于子网的收敛协议 subnetwork dependent convergence protocol
- e) 依赖于子网的收敛功能 subnetwork dependent convergence function
- f) 独立于子网的收敛协议 subnetwork independent convergence protocol
- g) 独立于子网的收敛功能 subnetwork independent convergence function
- h) 子网访问协议 subnetwork access protocol

3.4 网络层编址定义

本部分使用了 GB/T 15126—2008 中定义的下列术语。

- a) 网络编址字段 network addressing domain
- b) 网络协议地址信息 network protocol address information
- c) 子网连接点 subnetwork point of attachment
- d) 单个网络地址 individual network address

3.5 局域网定义

本部分使用了 GB/T 15629.1—2000 中定义的下列术语。

局域网 local area network

3.6 PICS 定义

本部分使用了 GB/T 17178.1—1997 中定义的下列术语：

- a) PICS 形式表 PICS proforma
- b) 协议实现一致性声明 protocol implementation conformance statement

3.7 附加定义

3.7.1

派生 PDU derived PDU

一种 PDU, 其中的字段除了它只运载一段来自 N-UNITDATA request 的用户数据外, 都与初始 PDU 是等同的。

3.7.2

初始 PDU initial PDU

运载来自 N-UNITDATA request 的全部用户数据的协议数据单元。

3.7.3

本地事情 local matter

在涉及不由本部分规定或限制的网络层行为时系统所作的决定。

3.7.4

网络实体标题 network entity title

与 NSAP 地址具有相同抽象语法的网络实体标识符, 该标识符可在端系统或中间系统中无二义地标识网络实体。

3.7.5

重装 reassembly

从两个或两个以上的派生 PDU 重新生成初始 PDU 的动作。

3.7.6

段 segment

一个不同的数据单元, 其数据由在 N-UNITDATA request 中提供的和在 N-UNITDATA indication 中交付的那部分用户数据组成。

3.7.7

分段 segmentation

从一个初始的或派生的 PDU 生成两个或两个以上的派生 PDU 的动作。这些派生 PDU 共同运载它们据以生成的初始或派生 PDU 的完整用户数据。

3.7.8

组播 multicast

在单个调用的服务中, 向所选组中的一个或多个目的地进行的数据传输。

3.7.9

有组播能力的中间系统 multicast capable intermediate system

包括了网络层的组播特性的中间系统。

3.7.10

“强”转发 “strong” forwarding

只转发满足 QOS 准则的 PDU。

3.7.11

“弱”转发 “weak” forwarding

即使不满足 QOS 准则的 PDU 也进行转发。

4 缩略语

下列缩略语适用于 GB/T 17179 的本部分。

4.1 数据单元

NSDU	Network Service Data Unit	网络服务数据单元
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
SDU	Service Data Unit	服务数据单元
SNSDU	Subnetwork Service Data Unit	子网服务数据单元

4.2 协议数据单元

DT PDU	Data Protocol Data Unit	数据协议数据单元
ER PDU	Error Report Protocol Data Unit	差错报告协议数据单元
ERP PDU	Echo Reply Protocol Data Unit	回送应答协议数据单元
ERQ PDU	Echo Request Protocol Data Unit	回送请求协议数据单元
MD PDU	Multicast Data Protocol Data Unit	组播数据协议数据单元

4.3 协议数据单元字段

DA	Destination Address	目的地址
DAL	Destination Address Length	目的地址长度
DUID	Data Unit Identifier	数据单元标识符
E/R	Error Report flag	差错报告标志
LI	Length Indicator	长度指示符
LT	Lifetime	生存期
MS	More Segments flag	待续段标志
NLPID	Network Layer Protocol Identifier	网络层协议标识符
SA	Source Address	源地址
SAL	Source Address Length	源地址长度
SL	Segment Length	段长度
SO	Segment Offset	段偏移
SP	Segmentation Permitted flag	允许分段标志

4.4 参数

DA	Destination Address	目的地址
QOS	Quality of Service	服务质量
SA	Source Address	源地址

4.5 其他缩略语

CLNP	Connectionless-mode Network Protocol	无连接方式网络协议(即本部分中定义的协议)
NPAI	Network Protocol Address Information	网络协议地址信息
NS	Network Service	网络服务

NSAP	Network Service Access Point	网络服务访问点
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement	协议实现一致性声明
SN	Subnetwork	子网
SNACP	Subnetwork Access Protocol	子网访问协议
SNDCF	Subnetwork Dependent Convergence Function	依赖于子网的收敛功能
SNDPCP	Subnetwork Dependent Convergence Protocol	依赖于子网的收敛协议
SNICP	Subnetwork Independent Convergence Protocol	独立于子网的收敛协议
SNPA	Subnetwork Point of Attachment	子网连接点

5 协议概述

5.1 网络层内部组织结构

网络层的体系结构组织在 GB/T 15274—1994 中作了描述。GB/T 15274—1994 对在网络层中由网络层协议执行功能的方法进行了标识和分类,这样便提供了一个统一的框架来描述协议怎样各自或协同地在网络层中操作以提供 OSI 网络服务。本协议设计成能用于网际互连协议方法的上下文中,以提供在 GB/T 15274—1994 中定义的非连接方式网络服务。

本协议预期用于独立于子网的收敛协议(SNICP)角色。操作履行 SNICP 角色的协议可在低层服务定义集合之上构造 OSI 网络服务,使得能在同质或异质互连子网集合之上执行支持统一的 OSI 非连接方式网络服务所必须的功能。当依赖于子网的收敛协议和/或子网访问协议不能提供在从一个网络服务访问点(NSAP)到另一个 NSAP 的全部或部分通路上支持非连接方式网络服务所必须的全部功能时,本协议可定义为能用来适应这种可变性。

正如在 GB/T 15274—1994 中描述的,在网络层的协议可以在不同配置中履行不同的角色。尽管本协议是专门为适合于提供非连接方式网络服务的网际互连协议方法的上下文的 SNICP 角色而设计的,但它也可以用来履行其他角色,因此可以用在其他的子网互连方法的上下文中。

本协议操作的描述涉及“低层子网服务”,该服务由其他网络层协议的操作或数据链路服务的提供来获得。本协议所假设的“低层子网服务”,在 5.5 中描述。

5.2 协议子集

本部分定义了全协议的两个子集,它们利用了特定配置的已知子网特性,因而不是独立于子网的。

不活动网络层协议子集是一个空功能子集,当已知源端系统和目的端系统由单个子网连接时,并且当任何一对端系统之间,不需要任何由全协议执行的功能来提供非连接方式网络服务时,可以使用该空功能子集。

非分段协议子集允许对首标进行简化,条件是已知源端系统和目的端系统由子网连接,而这些子网各自的服务数据单元的大小大于或等于一个已知的大到无需进行分段的定界。可以通过将允许分段标志置为 0(见 6.7)来选择该子集。

5.3 地址和标题

以下描述了本协议使用的地址和标题。

5.3.1 地址

在 7.3 中涉及到的源地址和目的地址参数均指 NSAP 地址。NSAP 地址的语法和语义在 GB/T 15126—2008 中描述。

本协议使用的运送 NSAP 地址的编码是 GB/T 15126—2008 中描述的“优选编码”。NSAP 地址依照 GB/T 15126—2008 被编码为一个二进制八位位组串,并完整地以在 7.3 中描述的地址字段运送。

一个网络实体可使用并入到本部分中的可选的组播能力来发送组播 PDU。组播 PDU 的目的地址参数按照 GB/T 15126—2008 所述应包含一个组网络地址,而源地址参数不应是一个组网络地址。

5.3.2 网络实体标题

网络实体标题(NET)是端系统或中间系统中一个网络实体的标识符。网络实体标题和 NSAP 地址使用相同的命名空间,需根据解释名字的上下文确定一个名字是 NSAP 地址还是网络实体标题。在 7.5.4 和 7.5.5 中分别定义的源路由和路由记录参数的值均为网络实体标题。在 7.9 中定义的差错报告 PDU 中、在 7.10 中定义的回送请求 PDU 中、以及在 7.11 中定义的回送响应 PDU 中的源地址和目的地址参数的值也都是网络实体标题。

本协议使用的运送网络实体标题的编码是在 GB/T 15126—2008 中描述的“优选编码”。网络实体标题依照 GB/T 15126—2008 被编码为一个二进制八位位组串,并完整地以适当字段被运送。

5.4 协议提供的服务

本协议提供 GB/T 15126—2008 中描述的无连接方式网络服务。相关的网络服务原语及其参数如表 1 所示。

注: GB/T 15126—2008 中叙述的无连接方式网络服务数据单元(NSDU)的最大长度为 64512 个八位位组。

表 1 无连接方式网络服务原语

原 语	参 数
N-UNITDATA Request Indication	NS-Source-Address, NS-Destination-Address. NS-Quality-of-Service. NS-Userdata

5.5 协议假设的低层服务

本协议预期能够在从大量不同的实子网和数据链路派生的无连接方式服务之上操作。因此,为了简化协议规范,其操作定义(在第 6 章中)涉及一个抽象的“低层子网服务”,而不是任何特定的实子网服务。该低层服务由单个 SN-UNITDATA 原语组成,此原语运送源和目的子网连接点地址、子网服务质量参数和一定数量的八位位组用户数据。

SN-UNITDATA 原语用来描述存在于 CLNP 协议机和低层实子网或依赖于子网的收敛功能之间的抽象接口,该依赖于子网的收敛功能在实子网或实数据链路上操作以提供所要求的低层服务。

提供的原语及其参数如表 2 所示。

由实子网和数据链路提供的“低层子网服务”在第 8 章和其他标准中给予描述。

表 2 低层服务原语

原 语	参 数
SN-UNITDATA Request Indication	SN-Source-Address, SN-Destination-Address. SN-Quality-of-Service. SN-Userdata

6 协议功能

本章描述了作为协议一部分来执行的功能。

每个实现不必执行所有功能。在 6.21 中规定了哪些功能可被省略,以及在所要求功能未能实现的情况下的正确行为。

6.1 PDU 合成功能

本功能负责依照第 7 章给出的对 PDU 编码的管理规则构造协议数据单元。所要求的协议控制信息(PCI)由当前状态、本地信息和与 N-UNITDATA request 相关的参数来决定。

用于 PDU 首标的源地址和目的地址字段的网络协议地址信息(NPAI)从 NS-Source-Address 和

NS-Destination-Address 参数中导出。NS-Destination-Address 和 NS-Quality-of-Service 参数与当前状态和本地信息一起,用来决定选择哪些任选功能。从网络服务用户传递的用户数据(NS-Userdata)构成协议数据单元的数据部分。

在协议数据单元合成过程中,分配一个数据单元标识符(DUID),以便把发送 NS-Userdata 给特定目的网络服务用户的这个请求与有这种请求的其他用户区分开。PDU 的始发者应选择这样的 DUID 使得在网络中的初始 PDU 的最大生存期内该 DUID 是唯一的(对于该源、目的地址对而言);本规则也适用于从初始 PDU 派生任何 PDU 作为分段功能(见 6.7)的应用结果。具有相同源地址、目的地址和数据单元标识符的派生 PDU 被认为是对应于同一个初始 PDU,也就是同一个 N-UNITDATA request。

DUID 也可用于诸如差错报告(见 6.10)的辅助功能中。

以八位位组表示的 PDU 总长度由始发者确定并置于 PDU 首标的总长度字段中。该字段在协议数据单元的生存期内保持不变,并且在初始 PDU 和由初始 PDU 创建的每个派生 PDU 中具有相同值。

当使用非分段协议子集时,总长度字段和数据单元标识符字段都不存在。在这种情况下,管理 PDU 合成功能的规则可按下面的情形被修改。在合成协议数据单元期间,以八位位组表示的 PDU 总长度由始发者来确定并置于 PDU 首标的段长度字段中。在 PDU 生存期内该字段保持不变。不提供数据单元标识符。

6.2 PDU 分解功能

本功能负责从协议数据单元中移去协议控制信息。在该进程期间与生成 N-UNITDATA indication 有关的信息确定如下。N-UNITDATA indication 的 NS-Source-Address 和 NS-Destination-ADDRESS 参数从 PDU 首标的源地址和目的地址字段内的 NPAI 中进行恢复。保留收到 PDU 的数据部分,直至始发服务数据单元的全部段都已收到;它们形成 N-UNITDATA indication 的 NS-Userdata 参数。在传输 PDU 期间提供的有关服务质量(QOS)的信息由服务质量和包含在 PDU 首标任选部分中的其他信息来确定。该信息构成了 N-UNITDATA indication 的 NS-Quality-of-Service 参数。

6.3 首标格式分析功能

本功能可确定使用的是全协议还是不活动网络层协议,接收到的 PDU 是否已经到达了其最终目的地。若收到的 PDU 中的网络层协议标识符(NLPID)字段包含标识本部分定义的协议的一个值,则使用的是全协议或者是非分段协议子集;首标格式分析功能使用 PDU 首标中的目的地址来确定收到的 PDU 是否已经到达了其目的地。如果 PDU 中提供的目的地址标识的是本网络实体的网络实体标题或本网络实体的一个 NSAP,则该 PDU 已经到达了其目的地;否则,应继续转发。

若 NLPID 字段包含标识不活动网络层协议的值,则不要求对 PDU 首标作进一步分析。在此情况下,网络实体确定或者在支持子网协议(见 8.1)中编码为 NPAI 的子网连接点地址直接对应于该网络实体服务的 NSAP 地址,或者发生了差错。

如果一个网络实体支持组播传送,首标格式分析功能将提供检查,以确保一个 PDU 在源地址字段中不包含一个组网络地址。分析出源地址字段中包含一个组网络地址的任何 PDU 首标将被丢掉。

6.3.1 组播传送

首标格式分析功能可选择地向支持组播的网络实体提供直接将适用的 PDU 传递给端系统的能力。该端系统由该网络实体提供服务。同时,也可以将该 PDU 转发给其他网络实体。该可选功能通过具有组播传送能力的网络实体指定一个 PDU 使用借助于 PDU 类型和 PDU 目的地字段的组播传送来实现。

6.4 PDU 生存期控制功能

本功能用来实施 PDU 的最大生存期。它确定接收到的 PDU 是否可以被转发,还是其指派的生存期是否已届满,在后一种情况它将被丢弃。

PDU 生存期控制功能的操作依赖于 PDU 首标中的生存期字段。在任何时刻,该字段包含该 PDU

剩余的生存期(以 500 ms 为单位表示)。初始 PDU 的生存期通过始发网络实体来确定并置于 PDU 的生存期字段中。如果对一个 PDU 应用分段功能时,初始 PDU 生存期字段的值被复制到所有相应的派生 PDU 中。

PDU 生存期字段的值由处理该 PDU 的每个网络实体进行递减。当网络实体处理 PDU 时,它至少将 PDU 生存期减 1。若:

- a) 收到的 PDU 的低层服务中的转接延迟;
- b) 处理该 PDU 的系统中的延迟之和超过或估计超过 500 ms 时,PDU 生存期字段值应减去一个大于 1 的值。在此情况下,实际或估算的延迟每增加 500 ms 应将生存期字段减 1。对延迟的确定不必精确,但在不能确定一个精确值的情况下,应使用一个高估值而不是一个低估值。

当网络实体递减生存字段的值时,如果目前的值小于应递减的值,字段将被设为 0。如果在 PDU 交付到其目的地之前生存期字段到达零值,则该 PDU 应被丢弃。此时应按 6.10 中描述的那样调用差错报告功能。这样可导致生成一个差错报告 PDU。

目的网络实体是否执行生存期控制功能是本地事情。

6.5 PDU 路由功能

本功能使用目的地址字段和段长度字段(如果存在)或总长度字段(如果段长度字段不存在),来确定 PDU 应转发到的网络实体和到达该网络实体必须使用的低层服务。在要求分段的地方,路由 PDU 功能进一步确定为了到达该网络实体,派生 PDU 应在哪个低层服务发送。路由 PDU 功能的结果(连同 PDU 本身)被传递到转发 PDU 功能以便进一步处理。

在通往目的地的路由上,选择用于到达“下一个”系统的低层服务,首先受到 N-UNITDATA request 的 NS-Quality-of-Service 参数的影响,该参数规定了发送 NS 用户所请求的 QOS。无论此 QOS 是直接由协议通过选择服务质量维护参数和其他任选参数,还是通过每个低层服务提供的 QOS 设施,或上述二者来提供,本 QOS 设施要在调用转发 PDU 功能之前确定。中间系统的路由选择会接着受到服务质量维护参数值(如果存在)和其他任选参数值(如果存在)的影响。

路由 PDU 功能可选地向支持组播传送的网络实体提供了能力,以便确定应将单个 PDU 转发给的多网络实体。这可以导致转发 PDU 功能的多调用,并因此需产生 PDU 的多个副本。对于从不同的网络实体接收到的 PDU 来说,路由 PDU 功能的可选功能项是因为首标格式分析功能把该 PDU 认定为组播 PDU 而实行的。当允许连接到一个以上子网的网络实体始发组播 PDU 时,它才能在一个以上的子网上始发该 PDU。

注:允许始发网络实体在多个子网上始发组播 PDU 的目的是为了支持组播 IS-IS 协议的开发,而该组播 IS-IS 协议将需要确定组播 PDU 已经访问哪些子网。基于在 OSI 环境中执行组播转发的中间系统组成了已连接集合的假设,才对这种行为作出断言。

6.6 转发 PDU 功能

本功能发出一个 SN-UNITDATA request 原语(见 5.5),以便将作为用户数据被发送的协议数据单元供给由路由 PDU 功能所标识的子网或 SNDCF,并供应该子网或 SNDCF 所要求的地址信息,以标识在该子网特定编址字段范围内的“下一个”系统(这可能是一个或多个中间系统和/或一个或多个目的端系统),并且还提供在处理用户数据时被考虑的服务质量限制(如果有的话)。

当要转发的 PDU 大于低层服务所提供的服务数据单元的最大长度时,应使用分段功能(见 6.7)。

6.7 分段功能

当协议数据单元长度大于发送 PDU 使用的低层服务所支持的最大服务数据单元长度时,执行分段。

分段是由要分段的太长的初始 PDU 或派生 PDU 构成的两个或两个以上的新 PDU(派生 PDU) 所组成的。所有从待分段 PDU 来的首标信息,除固定部分中的段长度和校验和字段、分段部分的段偏移字段外,都被复制到每一个派生 PDU 中,包括所有地址部分、数据单元标识符和分段部分的总长度,以

及任选部分(如果存在)。

注：转发和分段的规则保证一个初始 PDU 的所有分段(派生 PDU) 具有相同的首标长度,并且与初始 PDU 的首标长度相同。因此,PDU 首标的长度不会因任何协议功能的操作而发生改变。

待分段 PDU 的用户数据字段被细分并分配到派生 PDU 的用户数据字段中,按这种方式可使派生 PDU 满足访问选择的低层服务所使用的 SN-UNITDATA request 原语中的 SN-Userdata 参数的最大长度要求。除最后一个派生 PDU 外,每个派生 PDU 的用户数据字段应包含 8 的非零倍数个八位位组。这样,任一 PDU 中的段偏移字段的值或者为零或者为 8 的非零倍数。分段不应导致生成包含少于 8 个八位位组用户数据的派生 PDU。

利用下述内容标识来自同一初始 PDU 的派生 PDU:

- a) 源地址字段;
- b) 目的地址字段;
- c) 数据单元标识符字段。

PDU 首标中的以下字段要与分段功能结合起来使用:

- a) 段偏移(Segment offset)——标识相对于始发 PDU 数据部分的开始处的本段开始的八位位组;
- b) 段长度(Segment length)——规定派生 PDU 中包括首标和数据二者在内的八位位组个数;
- c) 待续段标志(More segment flag)——如果本派生 PDU 不包括来自初始 PDU 的用户数据最后八位位组作为其用户数据的最后八位位组,则该标志置为 1;
- d) 总长度(Total length)——规定在初始 PDU 中,包括首标和数据二者在内的八位位组个数。

派生 PDU 可进一步分段而无需对各个派生 PDU 的路由选择进行限制。

允许分段标志置 1 表示允许进行分段。如果初始 PDU 在其生存期间任何时刻都不被分段,则该标志由源网络实体置为 0。初始 PDU 和任何派生 PDU 的生存期内,该允许分段标志的设置不能被任何其他网络实体改变。

6.8 重装功能

重装功能指的是由一个派生 PDU 来重构初始 PDU,而这些派生 PDU 是通过对初始 PDU(以及递归地对后续派生 PDU)进行分段功能操作生成的。

始发 PDU 的某些段(派生 PDU)可在丢弃前保留于重装点的持续时间界限要加以提供,以便当该始发 PDU 的一些失踪的段不再会到达该重装点时可以释放重装资源。当收到派生 PDU 时,应初始化重装计时器,其初始值表示在任何未收到(丢失)的初始 PDU 的段被假设已经丢失之前经历的总时间。当该计时器计满时,在重装点保存的初始 PDU 的所有段(派生 PDU) 应被丢弃,分配给这些段的资源可被释放,并且如果选择了这种段,则差错报告应予生成(见 6.10)。

当重装生存期和 PDU 生存期之间的确切关系是一个本地事情时,重装功能将保持 PDU 生存期的意义。因此,重装功能应丢弃那些生存期已满且不在重装功能控制下的 PDU;也就是说,给定 PDU 的重装生存期应小于所有保存在重装点上的派生 PDU 的 PDU 生存期。

注 1: 限定重装生存期的方法在附录 B 中讨论。

注 2: 分段和重装功能预期按如下方法使用,在每一个分段点生成尽可能少的段并且在 PDU 的最终目的地进行重装。但是,不排除其他的方案:

- a) 与路由算法交互作用有利于生成较少段的通路;
- b) 生成比绝对要求多的段,以避免在某一随后点上再进行分段。

允许使用这些可选择策略之一的必要信息可通过网络层管理功能的操作或其他方法来提供。

注 3: 初始 PDU 的始发者确定初始 PDU 和所有派生 PDU(如果有的话)中允许分段标志的值中间系统不可改变初始 PDU 或从初始 PDU 中派生的任何 PDU 中该标志的值,因此不可增加或删除首标中的分段部分。

6.9 丢弃 PDU 功能

本功能在遇到下列情况时执行释放网络实体所保留的资源所必须的动作。

注 1: 下列清单并非无遗漏的。

- a) 已发生违反协议的过程;
- b) 收到其校验和与其内容不一致的 PDU;
- c) 收到一个 PDU,但由于本地拥塞,它不能被处理;
- d) 收到一个不能分析首标信息的 PDU;
- e) 收到一个不能被分段且不能转发的 PDU,原因是其长度超过了在选定路由上可用于将 PDU 传输传送到下一个网络实体的任何低层服务所支持的服务数据单元长度的最大值;
- f) 收到一个其目的地址不可达或不知道的 PDU;
- g) 规定了不正确或无效的源路由选择。这可包括在源路由选择字段中的语法差错,或在源路由选择字段中的不可达或不知道的网络实体标题,或者由于其他原因而不可接受的通路;
- h) 收到一个 PDU,其 PDU 生存期已期满或在重装期间其生存期已满;
- i) 收到一个包含与类型 2 功能(6.21)相对应的不支持选项的 PDU;
- j) 收到带有 QOS 维护参数的 PDU,此参数指示“具有强转发的全球唯一性”,而且所需的 QOS 不可用;
- k) 收到一个包含未知类型代码的 PDU。

注 2: 总的来说,并不总能确定一个目的 NSAP 地址是否无效(不遵循 GB/T 15126—2008)、不可处理(因为没有该地址用的路由表的选择表项)或不正确编码(如 NPAD)。因此,在涉及生成一个差错报告 PDL 时,f) 中描述的情况可以也可不与 d) 中描述的情况相区分,并且“丢弃原因”(见 6.10 和表 9)可以是“首标语法差错”或“目的地址未知。”

注 3: 一般来讲,不同的实现可以分析以不同的方法收到的 PDU,因此,可以认为该 PDU 与上述清单 a) 到 k) 中的不同情况所引起的 PDU 相同,例如,接收带有未知的 PDU 类型代码的 PDU 的某个实现可以将该 PDU 认为是情况 a) 或 d) 以及情况 k) 出现的 PDU。当产生差错报告 PDU 时,其实现可以使用从(至少)“首标语法差错”、“协议进程差错”、“未知的 PDU 类型”或“原因未指出”中选择出一种“丢弃原因”(见 6.10 和表 9)。

6.10 差错报告功能

6.10.1 概述

本功能在由网络实体始发的协议数据单元依据 6.9 而被丢弃时,试图向源网络实体返回一个差错报告 PDU。

差错报告 PDU 标识丢弃的 PDU,规定了检测到的差错类型,并且标识被丢弃的 PDU 首标中检测到的差错的位置。在差错报告 PDU 的数据部分中至少放置了被丢弃 PDU 的整个首标,至于其中放置被丢弃 PDU 数据部分的全部、一部分还是没有由差错报告 PDU 的始发者决定。

PDU 的始发者控制随后生成的涉及它的差错报告 PDU。在初始 PDU 中的差错报告(E/R)标志由源网络实体置位,以指示如果初始 PDU 或由它派生的任何 PDU 被丢弃,就要生成一个差错报告 PDU,若该标志未置位,则不生成差错报告。

注 1: 对差错报告 PDU 的抑制由始发网络实体而不是 NS 用户来控制。关于抑制 ER PDU 应由始发者实行小心管理,以便对每个生成的 PDU 不抑制差错报告。

注 2: 没有收到差错报告 PDU 并不隐含正确交付源网络实体发出的 PDU。

注 3: 在组播传送的情况下,小心地控制对差错报告能力的使用是很重要的。首要的关注点是避免广播风暴的出现,从而组播 PDU 可以不引起始发其他组播 PDU。这就是不允许源地址成为组网络地址的主要原因。此外,带有允许差错报告的组播 PDU 可能导致源网络实体(以及所使用的网络)被泛滥发送。

6.10.2 要求

不应生成一个差错报告 PDU 来报告差错报告 PDU 的丢弃。

不应生成差错报告 PDU 来报告某个 PDU 的丢弃,除非该 PDU 的差错报告标志置位以允许差错报告。

如果 PDU 被丢弃,并且在丢弃 PDU 中的差错报告标志被置为允许差错报告,则差错报告 PDU 应予生成,如果丢弃的原因是在 6.9 中所列的丢弃原因之一,则受 6.10.4 描述的条件制约。如果带有被置为允许差错报告的 E/R 标志的 PDU 由于其他原因被丢弃,ER PDU 可以予以生成(作为实现的选项)。

在造成差错条件的 PDU 中的信息合法性为不确定的环境下,差错报告可被抑制。这些环境包括在 6.9 的 b)、c) 和 d) 项中描述的那些环境,但不局限于此。

当组播 PDU 允许差错报告时,一个源地址字段上带有一个组网络地址的 PDU 不应产生差错报告反应。这是为了确保一个组播 PDU 不会产生另一个组播 PDU。如果该源地址被指定为一个地址组,则不应产生一个差错报告 PDU 且最初的 PDU 应丢弃。

6.10.3 差错报告的处理

差错报告 PDU 由该差错报告引用的包含在被丢弃 PDU 首标中的信息组成。被丢弃 PDU 的源地址字段的内容被用作差错报告 PDU 的目的地址。该值在被丢弃 PDU 的上下文中用作一个 NSAP 地址,在差错报告 PDU 的上下文中用作始发此被丢弃 PDU 的网络实体的网络实体标题。差错报告 PDU 始发者的网络实体标题在差错报告 PDU 首标的源地址字段中被运送。生存期字段值依据 6.4 确定。任选参数依据 6.10.4 选择。

不允许对差错报告 PDU 分段;因此,不存在分段部分。ER PDU 以八位位组计的总长度置于 ER PDU 首标的段长度字段中。该字段在 ER PDU 的生存期内不改变。如果 ER PDU 的始发者确定该 ER PDU 的长度超过了低层服务的服务数据单元最大长度,则该 ER PDU 应被截短至最大服务数据单元长度(见 8.3)并且在转发时不再改变。差错报告 PDU 以与数据 PDU 相同的方法被中间系统网络实体进行路由选择和转发。

注:在 8.3 中表述的要求,即协议假设的低层服务应能支持 512 个八位位组的服务数据单元长度保证了至少被丢弃 PDU 的整个首标能在 ER PDU 的数据部分中被运送。

当一个 ER PDU 到达其目的地被分解时,用于解释或作用于差错报告的信息按下面方法获得。在 ER PDU 首标的源地址字段中从 NPAI 恢复的网络实体标题用来标识生成差错报告的网络实体。生成差错报告的原因由 PDU 首标的选项部分中提取。被丢弃 PDU 的整个首标,以及原始用户数据的部分或全部(如果存在),从 ER PDU 的数据部分提取,以帮助确定差错的性质。

6.10.4 被丢弃 PDU 选项与差错报告的关系

差错报告的生成受在相应被丢弃 PDU 中存在的选项所影响。在被丢弃 PDU 中存在不被已丢弃该 PDU 的系统所支持的选项,或者存在不可识别的 PDU 的类型代码参数,都可导致对差错报告的抑制,即使该被丢弃 PDU 指示过在丢弃事件时,应生成一个差错报告也如此。

对差错报告的处理也受相应被丢弃 PDU 中存在的选项所影响。特别是,被丢弃 PDU 中所选择的选项影响相应差错报告 PDU 中可包含哪些选项。对于差错报告 PDU 选项的选择由下列要求决定:

- a) 如果在被丢弃 PDU 中选择了优先级、QOS 维护或安全选项,并且生成差错报告 PDU 的系统支持该选项,则差错报告 PDU 应规定相同的选项,使用在被丢弃 PDU 中规定的值。
- b) 如果生成差错报告 PDU 的系统不支持安全选项,则对于选择了安全选项的被丢弃的 PDU 应不生成差错报告。
- c) 如果在被丢弃 PDU 中选择了完全源路由选项,并且生成差错报告 PDU 的系统支持该选项,则差错报告 PDU 应规定完全源路由选项。源路由参数值通过从被丢弃 PDU 中提取完全源路由列表中已处理的那部分来获得,并且使构成该列表中那部分的网络实体标题的顺序颠倒过来。
- d) 如果生成差错报告 PDU 的系统不支持完全源路由选项,则对于选择了完全源路由选项的被

丢弃的 PDU, 应不生成差错报告 PDU。

e) 填充的、部分源路由和记录路由选项, 如被支持, 可在差错报告 PDU 中予以规定。

注: 上面 e) 中任选参数的值可作为本地事情被派生, 或者这些值可以在被丢弃 PDU 中的对应值为基础来派生。

6.11 PDU 首标差错检测功能

PDU 首标差错检测功能防止由于处理 PDU 首标中差错信息引起的中间系统或端系统网络实体的故障。该功能通过计算在整个 PDU 首标上的校验和来实现。校验和在处理 PDU 首标的每个点上被验证。如果校验和计算失败, 该 PDU 应被丢弃。如果 PDU 首标字段被修改(例如, 由于生存期功能的操作), 则应修改校验和, 以便保持校验和有效。

首标差错检测功能的使用是任选的, 并且由始发网络实体来选择。若不使用此功能, 则 PDU 首标的校验和字段置为 0。

如果始发网络实体选择了此功能, 校验和字段值的计算应满足下列公式:

$$\sum_{i=1}^L \alpha_i \pmod{255} = 0$$

$$\sum_{i=1}^L (L - i + 1) \alpha_i \pmod{255} = 0$$

式中 L 是 PDU 首标中八位位组个数, α_i 是位置 i 处八位位组的值。PDU 首标中第 1 个八位位组占据 $i=1$ 的位置。

当使用本功能时, 校验和字段的任一个八位位组不可置为 0。

当 PDU 正被中间系统处理时, 为保证非故意修改首标(例如, 由于存储器故障), 仍可被 PDU 首标差错检测功能检测到, 中间系统网络实体不应重新计算整个首标的校验和, 即使字段修改了也如此。

注: 附录 C 中包含了建立 PDU 时用于计算校验和和字段正确值的算法描述, 以及当首标被修改时更新校验和和字段值的算法描述。

6.12 填充功能

提供填充功能是为了允许将不用来支持任何其他功能的空格保留在 PDU 首标中。应维护八位位组对齐。

注: 使用本功能的一个例子是使 PDU 的数据部分开始于一个合适的边界。例如一个计算机字边界。

6.13 安全功能

保护服务(例如数据原始鉴别、数据保密性和单个无连接方式 NSDU 的数据完整性)由安全功能提供。

安全功能与防止 GB/T 15126—2008 中描述的未授权访问服务质量参数有关。该功能通过在 PDU 首标任选部分中选择安全参数来实现。

本部分不规定提供保护服务的方法; 仅提供 PDU 首标中安全信息的编码。为了通过避免对同一编码的不同解释便于在端系统和中间系统之间互操作, 在 7.5.3 中描述了一种区分用户定义的安全编码和标准化的安全编码的手段。

注: 作为一种实现考虑, 数据原始鉴别可通过使用以密码方法生成的或加密的校验和来提供(不同于 PDU 首标差错检测机制); 数据保密性和数据完整性可通过路由控制机制来提供。

6.14 源路由选择功能

源路由选择功能允许网络实体规定生成的 PDU 应采用的通路。源路由选择可仅由 PDU 的始发者进行选择。

对组播 PDU 传送不提供源路由选择能力。NS 提供者不接受带有源路由参数的组播 PDU。

6.14.1 完整源路由选择

完整源路由选择通过使用 PDU 首标可选部分内的一个参数中保持的网络实体标题列表来完成。该参数的长度由始发网络实体来确定, 并且在 PDU 生存期内不改变。在该列表中应仅包含中间系统

网络实体的标题；PDU 的源和目的地网络实体标题不应包括在该列表中。

与网络实体标题列表相联系的是一个指示符，该指示符标识了列表中要使用的下一个表项；当该列表中的下一个标题与其自身相匹配时，则由 PDU 的接收者使该指示符向前推进。当 PDU 被转发时，则该指示符被更新，以便沿该路由在每个点上标识适合的下一表项。

完整源路由选择要求应采用规定路径；也就是说，当按路由通往目的地以及按规定的次序访问每一系统时，表中标识的系统才可被该 PDU 访问。若不能采用规定的路径，则该 PDU 应被丢弃。在 6.10 中描述了试图使用差错报告功能通知 PDU 始发者丢弃 PDU 的环境。

6.14.2 部分源路由选择

部分源路由选择通过使用 PDU 首标的可选部分内的参数中保持的网络实体标题或其前缀的列表来完成。该参数的长度由始发网络实体来确定，并且在 PDU 生存期内不改变。

与该列表相关联的是一个指示符，该指示符标识了列表中要使用的下一个表项。当中间系统接收到包含部分源路由选择的 PDU 时，如果该路由 PDU 功能标识了下一个系统是下列系统的路径，该 PDU 可被转发：

- a) 目的端系统；
- b) 中间系统，其列表中的下一个表项与该系统的 NET 或该 NET 的前缀相匹配；或
- c) 中间系统，列表中紧跟在其表项之后的下一个表项与该系统的 NET 或该 NET 的前缀相匹配。

在 c) 情况下，在转发的 PDU 中更新下一个表项指示符。

部分源路由选择要求转发过程应朝着列表中用表项标识的下一个实体。也就是说，当按路由通往目的地时，仅有那些列表中标识的系统可被该 PDU 访问，并且每个系统应按规定次序进行访问。若不能采用规定的路径，则该 PDU 应被丢弃。在 6.10 中描述了试图使用差错报告功能通知 PDU 始发者丢弃 PDU 的环境。

组播 PDU 传送没有提供源路由能力。NS 提供者不接受带有源路由参数的组播 PDU。

6.15 路由记录功能

路由记录功能记录了 PDU 经过一系列中间系统时所采用的通路，也可选择记录时间信息。记录路由由在 PDU 首标的选项部分内的参数中保存的网络实体标题列表组成。该条目由一个网络实体标题或后跟网络实体标题的时戳值组成。此外，在有时间标记的列表中的第一个实体可以由没有网络实体标题而由 PDU 的始发者插入的时戳值构成。该参数的长度由始发网络实体来确定，并且在 PDU 的生存期内不改变。

该列表按照 PDU 沿通路朝着其目的地进行转发来构造。该 PDU 的始发者应将该列表初始化为空，或插入一个包含时戳值和没有网络实体标题的初始条目。向时间标记列表中插入这样一个初始条目并不是只有始发者的特殊情况。列表中的所有八位位组，除了初始时间条目，都应初始化为空。此后，只有中间系统网络实体的对应的条目才包括在该记录的路由中。

当中间系统网络实体处理包含记录路由参数的 PDU 时，该网络实体将自己的网络实体标题加在记录网络实体标题列表的末端维护一个指示符来标识被用来记录路由的下一个能利用的八位位组。当将表项增加到该列表时，该指示符被更新如下。把要增加到该列表的表项长度增加到下一个可利用的八位位组指示符的值上，并且将其和与记录路由参数的长度相比较。如果增加到该列表的表项超过了该参数的长度，则设置下一个可利用的八位位组指示符来指示该路由记录已被终止。该网络实体标题不增加到该列表。PDU 仍可被转发到其最终目的地，而无需进一步增加网络实体标题。

若增加的表项没有超过记录路由参数的长度，则下一个可利用的八位位组指示符使用新值进行更新，并且将该网络实体标题增加到该列表末端。

提供两种形式的记录路由功能。第一种形式被称作完全路由记录。它要求网络实体标题列表是 PDU(包括派生 PDU) 访问的所有中间系统的完全和精确的记录，如上所述，除了当记录路由选项字段

空间不足而导致路由记录的终止时外。在选择了完全路由记录的情况下,只有当被重装的派生 PDU 都采用同一路由时,才可以执行在中间系统处的 PDU 重装。

第二种形式被称作部分路由记录。它也要求由 PDU 访问的中间系统的记录。当选择了部分路由记录时,无论被重装的派生 PDU 是否采用同一路由,都可以执行在中间系统处的 PDU 重装;任一派生 PDU 中的路由记录都可被置于由重装产生的 PDU 中。

注:记录路由功能预期用于诊断子网的问题和/或为后续的 PDL 提供一条可用作源路由的返回通路。

6.16 服务质量维护功能

服务质量维护功能向中间系统的网络实体提供用于做出路由判定的信息,这种路由判定会影响提供给 NS 用户的总体 QOS。此信息按 PDU 首标选项部分的参数运送给中间系统网络实体。

在所请求的 QOS 不能被维护的那些情况下,中间系统网络实体应试图以一个不同于所请求 QOS 的 QOS 交付给 PDU。中间系统网络实体可以但不一定必须提供一个通知告知无法满足所请求的服务质量。

6.17 优先级功能

优先级功能允许一个 PDU 优先于其他 PDU 而得到处理。本功能通过选用 PDU 首标选项部分的参数来实现。

优先级最低值为零;在数字上较大的值表示依次较高的优先级。优先级功能提供了一种手段,使得端系统和中间系统网络实体的资源,如输出传输队列和缓冲器,可以使较高优先级 PDU 先于较低优先级 PDU 之前处理。各个网络实体所采取的支持优先级功能特定动作属本地事情。

6.18 拥塞通知功能

在 NS 提供者内经历拥塞时允许 NS 用户采取适当动作,中间系统可通过使用 PDU 首标选项部分中 QOS 维护参数的标志来通知目的网络实体发生了拥塞。该标志的初值置为零,由 PDU 始发者设置,且可由任何处理该 PDU 的中间系统置 1 来表示它正经历拥塞。决定何时采取这一动作的准则属本地事情。

注:典型地是,拥塞对应于维护输出队列缓冲器空间的缺乏可用性,表示拥塞的适当策略可基于 PDU 选择的输出队列(根据其目的地址或其他路由选择信息)的深度当特定输出队列的深度超过队列最大深度的某一个特定比例时,中间系统开始丢弃 PDU。中间系统随后在下一个要转发的 PDU 中设置经历拥塞标志,并且一直持续到拥塞缓和。

6.19 回送请求功能

本功能由网络层管理来调用以获得关于 a) 特定网络实体可达性,和 b) 通过网络层路由选择功能的操作来建立的网络实体之间的通路的特征这两方面网络层的动态状态信息。

当调用时,回送请求功能导致 EchoRequest(ERQ) PDU 被建立。ERQ PDU 应由支持回送请求功能的端系统和中间系统中的网络实体精确地以与 DTPDU 相同的方式构造和处理,但下列情况除外:

- a) 由于回送请求功能由网络层管理调用而不是由 N-UNITDATA request 调用、对 PDU 合成功能(见 6.1)可用的信息由当前状态、本地信息和由网络层管理供给的信息组成;6.1 中提及的从 N-UNITDATA request 的参数中获得信息不适用于 ERQPDU 的合成。
- b) ERQ PDU 源地址字段或者应包含始发网络实体的网络实体标题,或者应包含始发端或中间系统中 NSAP 的 NSAP 地址。ERQ PDU 目的地址字段或者包含目的网络实体的网络实体标题,或者包含目的端系统或中间系统中 NSAP 的 NSAP 地址。

注 1:网络实体标题在语法上与 NSAP 地址不能区分 NSAP 地址中的附加信息,如果存在的话,超出网络实体标题中出现的附加信息,仅与目的端系统中 PDU 分解功能的操作有关,因此在对 ERQ PDU 的处理中不需要(从未中产生过 N-UNITDA indication),所以,ERQ PDU 的源和目的地址字段可包含 NET 或 NSP 地址这一事实不影响任何网络实体对 ERQ PDU 的处理,并且在两种情况下,通过回送请求功能的操作所获得的信息是相同的。

- c) 正如首标格式分析功能所确定的那样,当 ERQ PDU 已到达目的地时,则应调用回送响应功能(见 6.20)而不是 PDU 分解功能。它是否涉及与网络层管理的交互作用属本地事情。

注 2: 由于回送响应功能是类型 2 功能(见 6.21),目的网络实体在收到 ERQ PDU 时可以执行或不执行回送响应功能。因此当调用回送请求功能时,网络层管理必须考虑到未收到相应的回送响应 PDU 可能是由于目的网络实体不支持回送响应功能所致。

- d) ERQ PDU 的最大长度等于回送响应 PDU 的最大长度减去回送响应 PDU 首标的最大长度。这确保整个 ERQ PDU 可被包容在回送响应 PDU 的数据字段中(见 6.20)。
- e) 作为本地事情,ERQ PDU 的数据部分可包含带有任意值的零个或多个八位位组(受上述 d)中规定的 ERQ PDU 总的最大长度的制约)。如果数据部分的第 1 个八位位组包含二进制值 1000 0001(本协议的 NLPID),则数据部分的最前面 n 个八位位组(这里 n 是数据部分第 2 个八位位组的值)应包含整个回送响应 PDU 的首标,其中除段长度和校验和字段外,固定部分和地址部分的每个字段都应包含一有效值。多分段标志应具有 0 值。当且仅当允许分段标志置为 1 时,才应出现分段部分。选项部分,若存在的话,可包含 7.5 中所述的任何选项。

注 3: 如果 ERQ PDU 数据部分中存在回送响应 PDU 首标,该首标可以但不要求由目的网络实体使用其全部或部分来合成回送响应 PDU(见 6.20d)。如果该信息不出现在 ERQ PDU 的数据部分中,则目的网络实体的回送响应功能不可能为回送响应 PDU 的生存期字段选择一适当值。

6.20 回送响应功能

本功能如首标格式分析功能所确定的那样,由收到已到达目的地的 ERQ PDU 的网络实体执行,也就是说,ERQ PDU 在其目的地址字段中包含了标识网络实体或其任一 NSAP 的网络实体标题或 NSAP 地址。

当调用时,回送响应功能导致回送响应 ERP PDU 被建立。ERP PDU 应由支持回送响应功能的端系统和中间系统中的网络实体以与 DTPDU 完全相同的方式进行构造和处理,但下列情况除外。

- a) 由于回送响应功能不由 N-UNITDATA request 调用,PDU 合成功能可用的信息由当前状态、本地信息和包含在相应 ERQ PDU 中的信息组成;6.1 中提及从 N-UNITDATA request 参数中获得的信息不适用于 ERP PDU 的合成。
- b) ERP PDU 源地址字段应包含相应 ERQ PDU 目的地址字段的值。ERP PDU 目的地址字段应包含相应 ERQ PDU 源地址字段的值。

注: 在 6.19 注 1 中包含的说明也适用于 ERQ PDU;

- c) 整个 ERQ PDU 应被置于 ERP PDU 的数据部分中。ERP PDU 数据部分只应包含相应的 ERQ PDU。
- d) 如果 ERQ PDU 的数据部分包含 ERP PDU 首标(见 6.19e),PDU 合成功能可以但不要求使用其中包含的部分或全部信息来选择 ERP PDU 首标的字段值。但这种情况下,ERQ PDU 数据部分中的 ERP PDU 首标中包含的生存期字段值应被用作 ERP PDU 中生存期字段的值。段长度和检验和字段的值将由网络实体计算,而不管 ERQ PDU 数据部分中 ERP PDU 首标的这些字段的内容。
- e) ERP PDU 选项部分可包含在 7.5 中描述的任何(或无)选项。这些选项的值,若存在的话,由网络实体作为本地事情来确定。它们可以是,但不要求是,或者相同于或者派生于在 ERQ PDU 数据部分中包含的 ERQ PDU 和/或 ERP PDU 首标(若存在)中的相应选项。ERP PDU 中源路由选择选项不应与 ERQ PDU 首标中的源路由选择选项相同(从中复制)。如果 ERP PDU 中记录路由选项与 ERQ PDU 首标中记录路由选项相同(从中复制),则参数值字段的第 2 个八位位组应置为值 3。
- f) 目的网络实体在执行回送响应功能前是否对 ERQ PDU 执行生存期控制功能属本地事情。根

据 6.4,目的网络实体应对 DT PDU 作出在这方面可能作出的同样判定。

6.21 范围控制功能

6.21.1 概述

范围控制功能是仅用于组播 PDU 转发的选项。范围控制功能允许始发者限制转发组播 PDU。范围控制功能提供了限制基于单个网络编址层次的特定 PDU 的中继或限制发生组播扩大的能力。在将范围控制的形式应用到同一 PDU 的情况下,并且一旦范围控制已经达到其范围控制极限的情况下,转发将停止。

6.21.2 基于前缀的范围控制

基于前缀的范围控制功能允许始发者规定一组特定的地址前缀,而这组特定地址前缀是仅当这些前缀中的一个前缀与中间系统的网络实体标题(NET)相匹配时才出现在该中间系统的 PDU 组播转发中的。基于前缀的范围控制可能只由 PDU 的始发者选择。基于前缀的范围控制通过使用 PDU 首标的可选部分内的参数中保持的一个或多个地址前缀来完成。该参数的长度由始发网络实体来确定,并且在 PDU 的生存期内不改变。

当中间系统收到含有基于前缀的范围控制参数的组播 PDU 时,只有在该参数中所包含的一个前缀的各个八位位组与该中间系统的 NET 开始处相符合的时候,才进行转发。如果不存在这种前缀匹配,则中间系统丢弃该 PDU。在 PDU 丢弃时应不调用差错报告功能。

6.21.3 半径范围控制

半径范围控制功能允许始发者规定组播扩大可以出现的最大逻辑距离。这与首标格式分析功能紧密相关联。接收能扩展并包含半径范围控制参数的组播 PDU 的每个 IS 通过在管理上设置的在字段的 0 值和最大值之间的数值来递减在 PDU 中的半径范围控制字段。当 IS 递减半径范围控制字段时,如果该字段的当前值小于应该递减的数值,则应将其设为 0。这个功能来确定收到的 PDU 是否可以转发,或已经达到了它的半径。在半径达到的情况下,PDU 应被丢弃。中间系统不应转发一个半径范围控制参数是 0 的组播 PDU。在 PDU 丢弃时应不调用差错报告功能。

6.22 功能分类

本部分的实现不要求支持 6.1~6.21 中描述的全部功能。这些功能被分为三类:

类型 1——这些功能都应被支持。

类型 2——这些功能可被支持或可不被支持。如果一个实现不支持类型 2 的某一功能并且在 PDU 中选择了此功能,则应丢弃该 PDU,同时如果差错报告标志被设置且 6.10.4 中条件被满足,则应生成一个差错报告 PDU 并转发至始发网络实体。

类型 3——这些功能可被支持或可不被支持。如果一个实现不支持类型 3 的某一功能并且在 PDU 中选择了该功能,则不执行该功能,并且该 PDU 正好象没有选择该功能那样进行处理。该 PDU 不应因此原因而被丢弃。

表 3 中指出了这些功能如何分成这三类的:

表 3 协议功能分类

功 能	全 协 议	非分段子集	不活动子集
PDU 合成	1	1	1
PDU 分解	1	1	1
首标格式分析	1	1	1
PDU 生存期控制	1	1	不适用
路由选择 PDU	1	1	不适用

表 3 (续)

功 能	全 协 议	非分段子集	不活动子集
转发 PDU	1	1	不适用
段 PDU	1	不适用	不适用
重装 PDU	1	不适用	不适用
丢弃 PDU	1	1	不适用
不适用差错报告	1	1	不适用
首标差错检测	1	1	不适用
安全	2	2	不适用
完整源路由选择	2	2	不适用
完全路由记录	2	2	不适用
回送请求	2	2	不适用
回送响应	2	2	不适用
部分源路由选择	3	3	不适用
部分路由记录	3	3	不适用
优先级	3	3	不适用
QOS 维护(格式代码为 00)	2	2	不适用
QOS 维护(其他格式代码)	3	3	不适用
拥塞通知	3	3	不适用
填充	3	3	不适用
范围控制	3	3	不适用
注 1: 应提供差错报告和首标差错检测功能,但只有当被始发网络实体选择时它们才被调用。 注 2: 定义类型 3 功能的基本原理是,在某些功能的情况下,在中间系统之间转发 PDU 或交付 PDU 至端系统比支持这些功能更为重要。类型 3 功能可用于那些属于咨询性质的情况下;它们不会因不被支持而导致丢弃 PDU。			

7 PDU 的结构和编码

7.1 结构

所有协议数据单元应包含整数个八位位组。PDU 中的八位位组从 1 开始编号并且按提交给低层服务的次序递增。八位位组中的位从 1 到 8 编号,位 1 为低阶位(最低有效位)。

当连续的八位位组用于表示一个二进制数时,较低编号的八位位组具有最高有效值。

支持本协议的任何实现被要求在其规范中用术语“最高有效位”和“最低有效位”阐述传送八位位组的方法。本协议的 PDU 使用术语“最高有效位”和“最低有效位”定义。

注: 当使用本章中的图表示 PDU 编码时,使用下列表示法:

- a) 最低编号的八位位组在左,较高编号的八位位组依次往右排来表示这些八位位组;并且
- b) 在一个八位位组中,按第 8 位在左和第 1 位在右来表示这些位。

除了不活动网络层子集外,PDU 应以下列次序包含:

- a) 固定部分;
- b) 地址部分;

- c) 分段部分,若存在;
 - d) 选项部分,若存在;
 - e) 丢弃原因参数(仅在 ER PDU 中);
 - f) 数据部分,若存在。
- a) 项到 e)项构成 PDU 首标。

在不活动网络层子集情况下,仅有在 7.8 中标识的元素存在。7.2~7.5 条不适用于不活动网络层子集。

结构如图 1 所示。对图 1 和 7.5 条来说,包含在 ER PDU 中的丢弃参数的原因被认为是选项部分的最后元素。

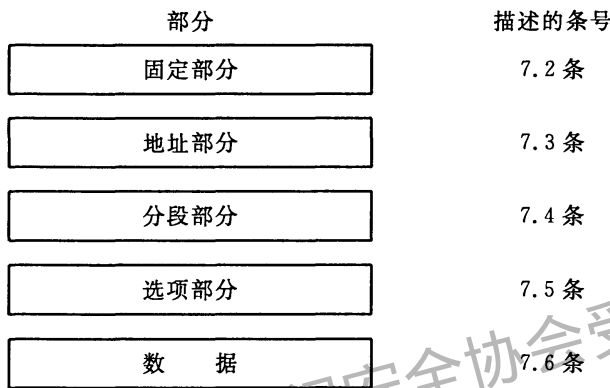


图 1 PDU 结构

7.2 固定部分

7.2.1 概述

固定部分格式如图 2 所示。

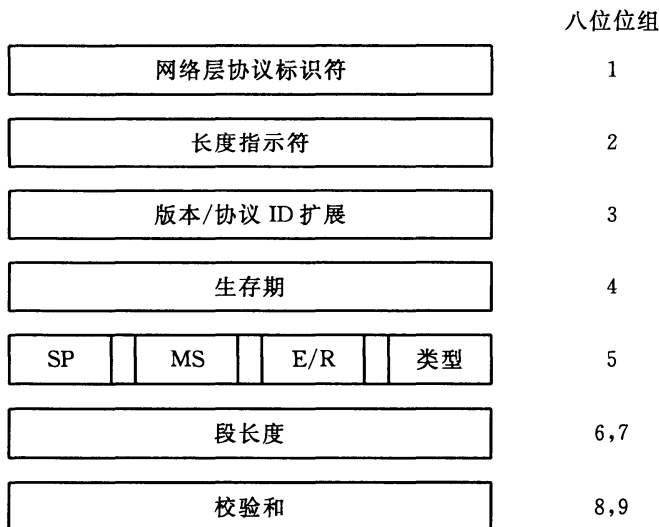


图 2 PDU 首标的固定部分

7.2.2 网络层协议标识符

该字段值置为二进制 1000 0001,以标识本网络层协议。本字段值设置为二进制 0000 0000 以标识不活动网络层协议子集。

7.2.3 长度指示符

长度由二进制数指示,其最大值为 254(1111 1110)。所指示的长度是以八位位组表示的首标长度,

如 7.1 中所述。值 255(1111 1111)保留为将来可能的扩展。

注：转发和分段规则保证了对初始 PDU 的所有分段(派生 PDU)而言,其首标的长度是相同的,并且和初始 PDU 的首标长度相同。因此,PDU 首标的长度不因任何协议功能的操作而改变。

7.2.4 版本/协议标识符扩展

本字段值为二进制 0000 0001,它标识本协议的标准版本 1。

7.2.5 PDU 生存期

PDU 生存期字段被编码为以 500 ms 为单位,表示该 PDU 的剩余生存期的二进制数。

7.2.6 标志

7.2.6.1 允许分段

允许分段标志指示是否允许分段。其值由 PDU 的始发者来确定,在初始 PDU 及任何派生 PDU 的生存期内不被任何其他网络实体改变。

值 1 指示允许分段。值 0 指示不允许分段。当选择了值 0 时,PDU 首标中的分段部分不出现,并且段长度字段的值给出了 PDU 总长度(见 7.2.8 和 7.4.3)。

7.2.6.2 多分段

待续段标志指示是否本 PDU 的数据部分(作为其最后的八位位组)包含 NSDU 中用户数据的最后八位位组。当待续段标志置 1 时,发生了分段并且 NSDU 的最后八位位组不包含在本 PDU 中。若允许分段标志未置为 1,则待续段标志应不被置为 1。

当待续段标志置为 0 时,本 PDU 数据部分的最后八位位组也是 NSDU 的最后八位位组。

7.2.6.3 差错报告

当差错报告标志置 1 时,如果有必要丢弃本 PDU,则使用 6.10 中的规则确定是否生成差错报告 PDU。

当差错报告标志置为 0 时,丢弃 PDU 将不导致生成差错报告 PDU。

7.2.7 类型代码

类型代码字段标识协议数据单元的类型。允许的值在表 4 中给出。

表 4 PDU 类型代码

PDU 类型	类 型 代 码				
	位	5	4	3	2
DT PDU	1	1	1	0	0
ER PDU	0	0	0	0	1
ERQ PDU	1	1	1	1	0
ERP PDU	1	1	1	1	1

7.2.8 PDU 段长度

段长度字段规定以八位位组表示的 PDU 总长度,包括首标和数据部分(如果存在)两者。当利用全协议且 PDU 不分段时,该字段值与首标中分段部分分配的总长度字段值相同。

当利用非分段协议子集时,分段部分不在首标中出现。在此情况下,段长度字段规定了初始 PDU 的总长度,包括首标和数据(如果存在)。

在 PDU 生存期内段长度字段的值应不被改变。

7.2.9 PDU 校验和

校验和根据整个 PDU 首标进行计算。对于数据、回送请求和回送应答 PDU,它包括分段部分和选

项部分(如果存在)。对于差错报告 PDU,它还包括丢弃字段的原因。

校验和值。保留为指示该校验和是要忽略的。PDU 首标差错检测功能的操作(见 6.11)保证了值。不表示有效校验和。非 0 值指示校验和应予处理;若校验和计算失败,则丢弃该 PDU。

7.3 地址部分

7.3.1 概述

地址部分紧跟在 PDU 首标的固定部分之后,地址部分的构成如图 3 所示。

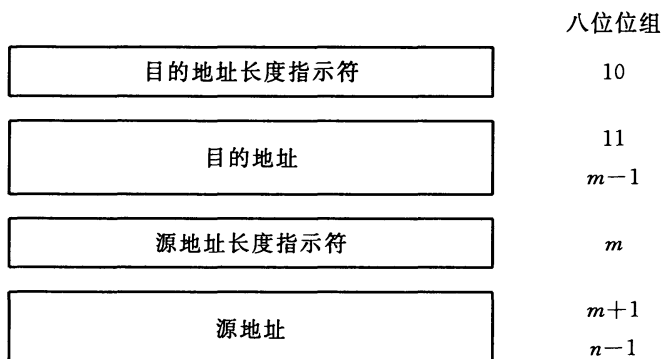


图 3 PDU 首标的地址部分

7.3.2 目的地址和源地址

本协议所使用的目的地址和源地址为 GB/T 15126—2008 中定义的网络服务访问点地址或网络实体标题。在单播 PDU 情形下(DT、ER、ERQ 和 ERP PDU):本协议使用的目的地址为 GB/T 15126—2008 中定义的网络服务访问点地址或网络实体标题;在组播 PDU 情形下(MD PDU):本协议使用的目的地址为 GB/T 15126—2008 中定义的一个组网络地址。

目的地址和源地址为可变长度。使用 GB/T 15126—2008 中所定义的“优选编码”,目的地址和源地址被编码为目的地址字段和源地址字段中的网络协议地址信息。

目的地址长度指示符字段规定了以八位位组表示的目的地址的长度。目的地址字段紧跟在目的地址长度指示符字段之后。

源地址长度指示符字段规定了以八位位组表示的源地址长度。源地址长度指示符字段紧跟在目的地址字段之后。源地址字段紧跟在源地址长度指示符字段之后。

每一地址参数按图 4 所示的方式进行编码。

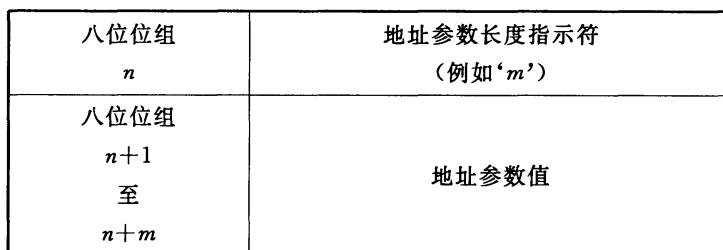


图 4 地址参数

7.4 分段部分

7.4.1 概述

如果 PDU 首标固定部分中的允许分段标志(见 7.2.6.1)置 1,则如图 5 所示的首标分段部分应呈现。

如果 PDU 首标固定部分中的允许分段标志置零(0),就不应出现分段部分(使用了非分段协议子集)。

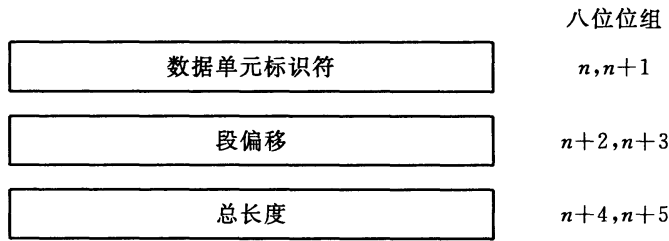


图 5 PDU 首标的分段部分

7.4.2 数据单元标识符

数据单元标识符规定了初始 PDU(以及它的派生 PDU),以便分段的数据单元可以被正确地重装。数据单元标识符的长度为 2 个八位位组。

7.4.3 段偏移

对于每个派生 PDU,段偏移字段规定了包含在派生 PDU 的数据部分的段的相对于初始 PDU 中数据部分开始处的相对位置。该偏移以八位位组为单位进行度量。第 1 个段(以及初始 PDU)的偏移为 0;不分段(初始)PDU 的段偏移值为 0。本字段的值应为 8 的倍数。

7.4.4 PDU 总长度

总长度字段规定了以八位位组表示的初始 PDU 总长度,包括首标及数据部分。本字段的值在初始 PDU(及其派生 PDU)的生存期内不应被改变。

7.5 选项部分

7.5.1 概述

PDU 首标的选项部分如图 6 所示。

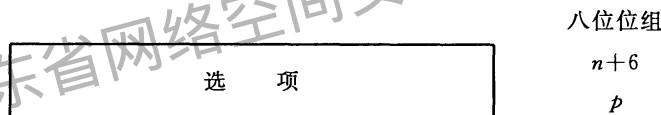


图 6 PDU 首标的选项部分

如果选项部分存在,它可以含有一个或多个参数。选项部分中可以包含的参数个数受选项部分的长度和各个任选参数的长度制约,其中选项部分长度可按以下公式确定:

选项部分长度 = PDU 首标长度 - (固定部分长度 + 地址部分长度 + 分段部分长度)

选项部分定义的参数可以按任意次序出现,但不允许重复的选项。收到带有重复选项的 PDU 应视为协议差错来处理。管理协议差错处理的规则在 6.10 中描述。

PDU 首标选项部分中包含的参数编码如图 7 所示。

n	参数代码
$n+1$	参数长度(例如‘ m ’)
$n+2$ ~ $n+m+1$	参数值

图 7 选项参数的编码

参数代码字段以二进制方式编码,最多可提供 252 个不同的参数。该参数代码字段的两个高阶位包含处理要求代码,它用来分类端系统和中间系统是否可以不理睬或必须被处理的参数。处理要求代码在表 5 中示出,其中“可不予理睬”表示端系统或中间系统被允许但不要求处理包含选项(完全好像不存在的选项)的 PDU;“应该被处理”表示端系统或中间系统被要求按照参数的规范来处理由该参数代码的其余部分所标识的参数。

表 5 处理要求代码

处理要求代码	处 理 要 求
00	Ess 和 Iss 可以不理睬
01	Ess 可以不理睬
10	Ess 可以不理睬
11	Ess 和 Iss 可以不理睬

注：处理要求代码的目的是为了允许本部分将来通过定义新选项参数来扩展。同时允许继续使用已经定义的扩充参数(当有可能这样做时,允许这些实现不理睬新的选项参数,而无须知道选项是什么)。

处理要求代码“00”标识的选项代表对 PDU 的中继或者交付含有此选项是没有必要的,如果它不含有此选项,是允许端系统和中间系统处理 PDU 的。

处理要求代码“01”定义的选项代表对 PDU 的交付含有此选项是没有必要的,但对这些 PDU 的中继是必要的。如果不含有此选项,是允许端系统处理 PDU 的,但是不能处理处理要求代码“01”的中间系统会丢弃 PDU。

处理要求代码“10”定义的选项代表对 PDU 的中继含有此选项是没有必要的,但对这些 PDU 的交付是必要的。如果不含有此选项,是允许中间系统处理 PDU 的,但是不能处理处理要求代码“10”的端系统会丢弃 PDU。

处理要求代码“11”定义的选项代表对 PDU 的转发和中继含有此选项是有必要的,不能处理处理要求代码“11”的端系统或者中间系统会丢弃 PDU。

参数长度字段给出了以八位位组表示的参数值字段长度。该长度用一个正的二进制数 m 给出, m 的最小值为 1,理论最大值为 254。但 m 的实际最大值会小一些。例如,在选项部分只包括一个参数的情况下,需要 2 个八位位组用作参数代码和参数长度指示符。因此, m 的值被局限为:

$$m = 252 - (\text{固定部分长度} + \text{地址部分长度} + \text{分段部分长度})$$

于是,对每个后续参数而言,最大的 m 值递减。

参数值字段含有参数代码字段中标识的参数的值。

选项部分中允许下列参数。

7.5.2 填充

填充参数用于将 PDU 首标加长到一合适长度(见 6.12)。

参数代码:1100 1100

参数长度:可变

参 数 值:允许的任意值

虽然 7.5.1 中说明了要求参数长度字段的值应不小于 1,含有值为 0 的填充选项参数长度字段的 PDU 接收器(此时不包含填充选项的参数值字段)可以,但不要求,将其作为一个协议差错来处理。

7.5.3 安全

本参数允许给协议数据单元赋予一个唯一的和无二义性的安全级别(见 6.13)。

参数代码:1100 0101

参数长度:可变

参 数 值:第 1 个八位位组的高阶的两位规定了安全格式代码,如表 6 所示。

表 6 安全格式代码

安全格式代码	安全字段类型
00	保留
01	源地址特定的
10	目的地址特定的
11	全球唯一的

第 1 个八位位组的其余位被保留,且发送时应被置 0,接收时应被忽略。参数值字段的其余部分规定了下面各条所描述的安全级别。

7.5.3.1 源地址特定的

值为二进制 01 的安全格式代码表示对参数值字段中的其他八位位组规定了一个安全级别,该安全级别在负责分配源 NSAP 地址的管理机构所使用的安全分类系统的上下文中是唯一的和无二义性的。

7.5.3.2 目的地址特定的

值为二进制 10 的安全格式代码表示对参数值字段中的其他八位位组规定了一个安全级别,该安全级别在负责分配目的 NSAP 地址的管理机构所使用的安全分类系统的上下文中是唯一的和无二义性的。

7.5.3.3 全球唯一的安全

值为二进制 11 的安全格式代码表示对参数值字段中的其他八位位组规定了一个全球唯一的和无二义性的安全级别。但该安全分类系统不由本部分规定。

7.5.4 源路由选择

源路由选择参数全部或部分地规定了从始发网络实体到目的网络实体所经过的路由(见 6.14)。

参数代码:1100 1000

参数长度:可变

参 数 值:见下

参数值的第 1 个八位位组为类型代码,它具有以下含义:

0000 0000 保留

0000 0001 完整源路由

0000 0010 部分源路由

(所有其他值均被保留)

第 2 个八位位组表示列表中下一个被处理的网络实体标题表项的八位位组偏移。它与参数起始点相关,即值为 3 表示下一网络实体标题表项直接在该控制八位位组之后开始。随后的八位位组以本指示符的相应较大值来表示。

每 3 个八位位组开始了该表项列表。对于完整源路由选择,列表由网络实体标题组成;而部分源路由选择,列表由网络实体标题和/或网络实体标题前缀组成。所有表项都是可变长度。每个表项的第 1 个八位位组给出了包含余下表项的网络实体标题或网络实体标题前缀的长度。

7.5.5 路由记录

路由记录参数标识了 PDU 所经过的中间系统(见 6.15)。

参数代码:1100 1011

参数长度:可变

参 数 值:2 个八位位组的控制信息,紧跟在后的是从源到目的网络实体标题表项的有序拼接。

参数值的第 1 个八位位组为类型代码,它具有以下含义:

0000 0000 路由进行中的部分记录

0000 0001 路由进行中的完全记录

0000 0010 路由进行中的部分记录(带有时戳值)

0000 0011 路由进行中的完全记录(带有时戳值)

(所有其他值均被保留)

第 2 个八位位组标识了当前不被用于记录表项的第 1 个八位位组,也是列表的当前结尾。它的编码与参数值的起始有关,因此,值为 3 表示了未记录任何表项。值 255 用来表示路由记录已经终止。

第 3 个八位位组表示表项列表的开始。表项均被加到列表的结束处。每个表项的第 1 个八位位组给出了以八位位组表示的表项其余部分的长度。对类型代码 0000 0000 和 0000 0001,每个表项其余部分由网络实体标题组成;对类型代码 0000 0010 和 0000 0011,每个表项其余部分由网络实体标题所允许的一个 32 位固定长度的时戳值组成。

时戳值是从午夜 UT 开始的以毫秒计的时间,是 32 位二进制的值。如果该时间不能用毫秒表示或

不能相对于午夜 UT 来提供时间,则该时戳值的最有效的位置为 1,其他的位可以采用任一时间值。

对于类型代码 0000 0010 和 0000 0011,列表中的第一个条目可能由一个值为 4 的长度八位位组和一个 32 位时戳值组成。这样表项只能由该 PDU 的始发者插入;始发者并不是必需插入这样表项。

注:记录路由参数的长度由 PDU 始发者所确定,并在 PDU 的生存期内不应被改变;因此,路由记录功能的操作不应影响首标的长度。

7.5.6 服务质量维护

服务质量维护参数运送关于始发 NS 用户所请求的服务质量的信息。

当满足其他路由选择准则的多条路由是可用的,并且已知这些可用路由具有不同的服务质量时(见 6.16),中间系统中的网络实体可以,但不要求利用该信息作为选择路由的手段。

参数代码:1100 0011

参数长度:可变

参 数 值:第 1 个八位位组的高阶两位规定了 QOS 格式代码,如表 7 所示。

表 7 QOS 格式代码

QOS 格式代码	QOS 字段类型
00	保留
01	源地址特定的
10	目的地址特定的
11	全球唯一的

第 1 个八位位组的其余部分为全球唯一 QOS 格式而保留,如 7.5.6.3 所述。如果选择了其他的 QOS 格式代码,第 1 个八位位组的第 6~第 1 个位置应为 0。参数值字段中的其余部分规定了在下面各条中描述的 QOS。

7.5.6.1 源地址特定的

值为二进制 01 的 QOS 格式代码表示参数值字段中余下的八位位组规定了一个 QOS,该 QOS 在负责分配源 NSAP 地址的管理机构所使用的 QOS 维护系统的上下文中是唯一的和无二义性的。

QOS 格式代码中第 6 位为 1 时表示该 PDU 是被从一个路径转发的,该路径不支持具体 QOS 参数中的指定源地址。如果一个 IS 不支持该特定 QOS 参数的指定源地址,则应设置第 6 位为 1。

7.5.6.2 目的地址特定的

值为二进制 10 的 QOS 格式代码表示参数值字段中余下的八位位组规定了一个 QOS,该 QOS 在负责分配目的 NSAP 地址的管理机构所使用的 QOS 维护系统的上下文中是唯一的和无二义性的。

QOS 格式代码中第 6 位为 1 时表示该 PDU 是被从一个路径转发的,该路径不支持具体 QOS 参数中的指定源地址。如果一个 IS 不支持该特定 QOS 参数的指定源地址,则应设置第 6 位为 1。

7.5.6.3 全球唯一 QOS

QOS 格式代码值是 11 时,表示该参数值字段的其余部分规定了全球唯一的带有弱转发 QOS 维护字段,且这个参数应当做类型 3 功能处理(见 6.21)。QOS 格式代码值是 00 时,表示该参数值字段的其余部分规定了全球唯一的带有强转发 QOS 维护字段,且这个参数应当做类型 2 功能处理(见 6.21)。当 QOS 格式代码的值为 00 或 11 时,该参数值字段的总长度应为 1 个八位位组,分配给该八位位组的值见表 8。

表 8 全球唯一 QOS 参数值

位	用途
8 和 7	QOS 格式代码二进制 00 或 11
6	QOS 不可用
5	顺序与转接延迟的比较
4	经历的拥塞
3	转接延迟与成本的比较
2	残留差错概率与转接延迟的比较
1	残留差错概率与成本的比较

当 QOS 格式代码是 11 时,如果中间系统不能转发与位 5、3、2 和 1 包含的 QOS 维护字段值相一致的 PDU,但最终能转发时,则将第 6 位设为 1(就如同在类型 3 选项的情况下,允许它进行诸如 QOS 维护)。QOS 格式代码中第 6 位为 1 时表示在不考虑 QOS 维护字段值的路径上的某个点已经转发了该 PDU。当 QOS 格式代码是 00 时,第 6 位保留。

第 5 位置为 1 表示,若可能,路由选择判定在单个通路上将所有 PDU 发送到规定的目的 NSAP 地址(为了维护顺序)与使转接延迟减到最小这两者之间,偏向于前者。值为 0 表示,若可能,路由选择判定应偏向低转接延迟胜过顺序保持。

第 4 位由始发协议数据单元的网络实体置为 0。它由中间系统置为 1 来表示该 PDU 已访问了一个拥塞的中间系统,并且应由目的网络实体采取适当的动作。当拥塞经历的位被某一中间系统置位时,它不可由 PDU 进一步沿着通往目的地通路上的任何中间系统来复位。

第 3 位置为 1 表示,若可能,路由选择判定应偏向低转接延迟胜过低成本。值为 0 表示路由选择判定应偏向低成本胜过低转接延迟。

第 2 位置 1 时表示,若可能,路由选择判定应偏向低残留差错概率胜过偏向低转接延迟。值为 0 表示路由选择判定应偏向低转接延迟胜过低残留差错概率。

第 1 位置 1 时表示,若可能,路由选择判定应偏向低残留差错概率胜过偏向低成本。值为 0 表示路由选择判定应偏向低成本胜过偏向低残留差错概率。

7.5.7 优先级

优先级参数的值表示协议数据单元的相对优先级。支持该选项的中间系统在为传输而路由选择和排序 PDU 时应使用此信息(见 6.17)。

参数代码:1100 1101

参数长度:1 个八位位组

参 数 值:0000 0000—正常的(默认值)

到

0000 1110—最高的

(所有其他值均被保留)

值 0000 0001~0000 1110 可用于较高优先级的协议数据单元。如果中间系统不支持此选项,所有的 PDU 应被当作该字段值为 0000 0000 来处理。

7.5.8 基于前缀的范围控制

基于前缀的范围控制的参数规定了中间系统转发要求所包含的前缀之一与中间系统的 NET 开始处的匹配的一个或多个地址前缀。

参数代码:1100 0100

参数长度:可变的

参 数 值:地址前缀表项的拼接

参数值包含一个地址前缀列表。该列表由可变长度的地址前缀表项组成。每个表项的第一个八位位组给出了以位表示的地址前缀的长度,它包括了表项的其余部分。如果长度字段未规定整数个八位位组,表项会通过足够多的零来表示八位数组的结束边界。列表必须至少包含一个表项。

前缀应在边界上结束,而该边界在派生它的地址系列的抽象语法方面是合法的。例如,用十进制语法表示 DSP 的前缀编码必须在一个半八位位组边界结束,而用二进制语法表示的 DSP 的前缀编码可以在任意一个位边界结束。如果前缀的结束落在 IDP 内,前缀必须在一个半八位位组边界结束并且禁止包含任何填充字符。

注:基于前缀的范围控制参数的长度由 PDU 的始发者确定,并且在 PDU 的生存期内保持不变。

7.5.8.1 前缀匹配

扩充到 DSP 的前缀应当与编码的 NET 地址直接比较,该地址包括了可以存在的任何填充字符。未扩充到 DSP 的前缀应与 NET 的派生值进行比较,派生值来源于剔除所有填充字符后的 NET 地址(在 GB/T 15126—2008 中的二进制编码过程中进行了定义)。

匹配的存在应被确定如下：

- a) 如果编码的 NET(或 NET')包含比前缀更少的位,则不存在匹配。
- b) 如果编码的 NET(或 NET') 包含至少与前缀有一样多的位,而且所有的前缀位与编码的 NET(NET')的相应先导位一样,则存在匹配。

其他的情况,则不存在匹配。

7.5.9 半径范围控制

半径范围控制参数规定了组播 PDU 能被转发的逻辑距离。

参数代码:1100 0110

参数长度:两个八位位组

参 数 值:表示以管理设置单元能转发 PDU 的剩余距离的两个八位位组

7.6 数据部分

PDU 首标的数据部分如图 8 所示。

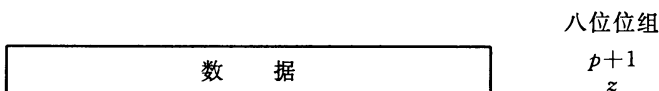


图 8 PDU 首标的数据部分

7.7 数据 PDU

7.7.1 结构

数据 PDU 具有如图 9 所示的格式。

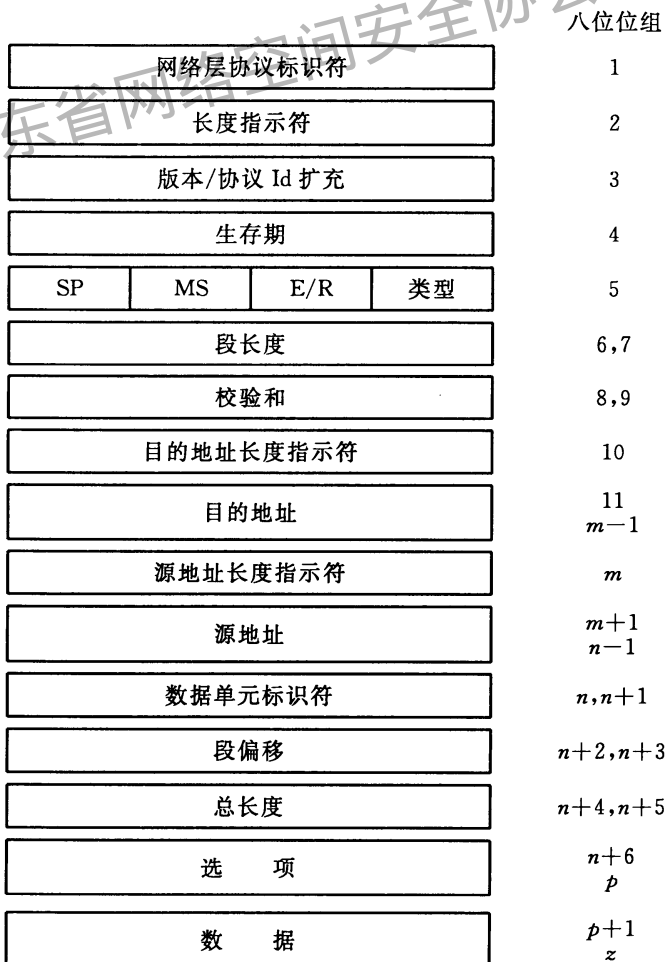


图 9 数据 PDU

7.7.2 固定部分

- 1) 网络层协议标识符 (见 7.2.2)
- 2) 长度指示符 (见 7.2.3)
- 3) 版本/协议标识符扩展 (见 7.2.4)
- 4) 生存期 (见 7.2.5)
- 5) SP,MS,E/R (见 7.2.6)
- 6) 类型代码 (见 7.2.7)
- 7) 段长度 (见 7.2.8)
- 8) 校验和 (见 7.2.9)

7.7.3 地址

见 7.3。

7.7.4 分段

见 7.4。

7.7.5 选项

见 7.5。

7.7.6 数据

见 7.6。

7.7.7 不活动网络层协议

7.8 不活动网络层协议

7.8.1 结构

不活动网络层协议 PDU 具有图 10 所示的格式。

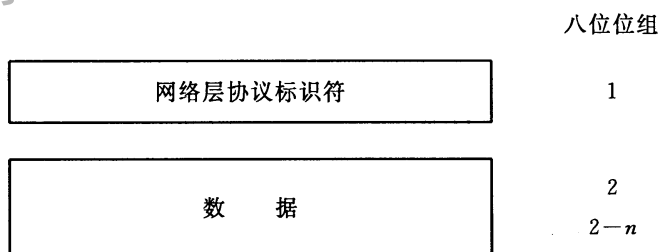


图 10 不活动网络层协议 PDU

7.8.2 网络层协议标识符

网络层协议标识符字段的值为二进制 0(0000 0000)。

7.8.3 数据部分

数据部分可以包括任意数目的八位位组,但其上限为低层 SN-UNITDATA 原语中 SN 用户数据参数内所能放置的最大数减 1。因此,仅当 N-UNITDATA 原语中 NS 用户数据参数的长度被限制为小于或等于 SN 用户数据参数长度值减 1 后所得的数时(见 7.6),才可以使用不活动网络层协议。

7.9 差错报告 PDU

7.9.1 结构

差错报告 PDU 的格式如图 11 所示。

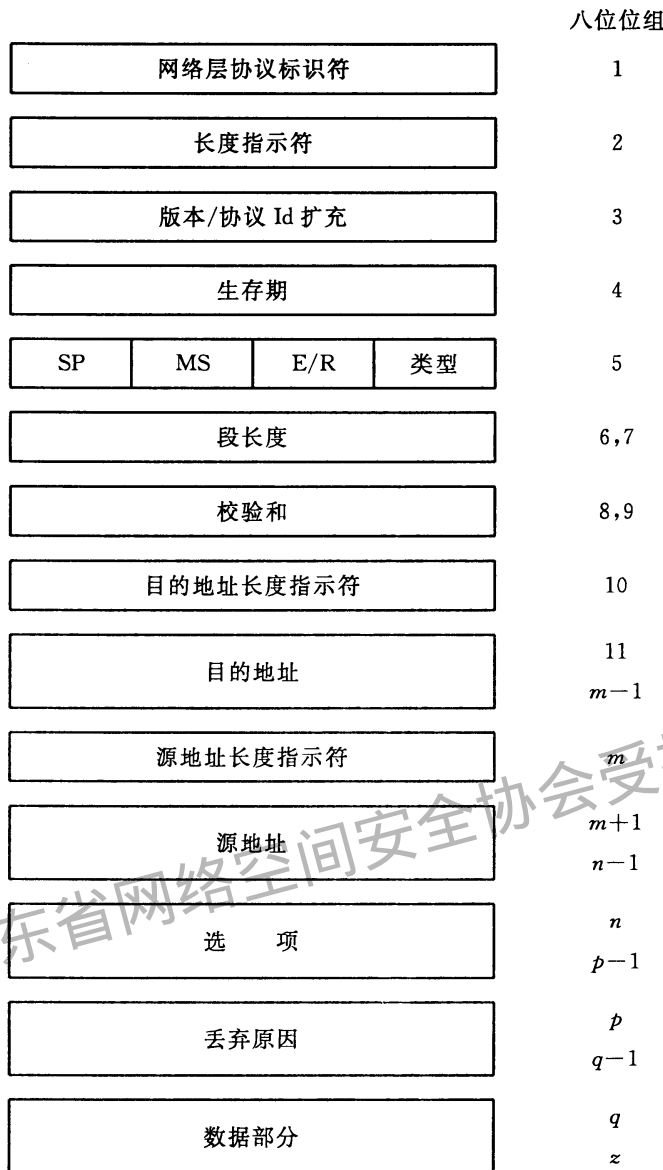


图 11 差错报告 PDU

7.9.2 固定部分

差错报告 PDU 固定部分以和新(初始)数据 PDU 相同的方法来构成。

- 1) 网络层协议标识符 (见 7.2.2)
- 2) 长度指示符 (见 7.2.3)
- 3) 版本/协议 Id 扩展 (见 7.2.4)
- 4) 生存期 (见 7.2.5)
- 5) SP, MS, E/R(总是置为 0) (见 6.10)
- 6) 类型代码 (见 7.2.7)
- 7) 段长度 (见 7.2.8)
- 8) 校验和 (见 7.2.9)

7.9.3 地址

目的地址规定了丢弃 PDU 的始发者的网络实体标题。源地址则规定了初启差错报告 PDU 的中间系统或端系统网络实体标题(见 7.3)。

7.9.4 选项

见 7.5。

7.9.5 丢弃原因

该参数只对差错报告 PDU 有效。

参数代码:1100 0001

参数长度:2 个八位位组

参 数 值:二进制编码的差错类型。

参数值如表 9 所列。

参数值的第 1 个八位位组包含差错类型代码。如果被丢弃的 PDU 中的差错能定位到一个特定字段,则该字段第 1 个八位位组的编号被存储在丢弃原因参数字段的第 2 个八位位组中。如果差错不能被定位到特定字段,或者如果该差错为校验和差错,则在丢弃原因参数字段的第 2 个八位位组中存储的是值 0。

表 9 丢弃原因参数值

参 数 值	差错类别	含 义
0000 0000	一般	原因未予规定
0001		协议规程差错
0010		不正确的校验和
0011		由于拥塞而引起的丢弃 PDU
0100		首标语法差错(不能被分析)
0101		需要分段但不允许
0110		接收到不完整的 PDU
0111		重复选项
1000 0000	地址	不可达的目的地址
0001		未知的目的地址
1001 0000	源路由选择	未规定的源路由选择差错
0001		源路由选择字段中的语法差错
0010		源路由选择字段中的未知地址
0011		不可接受的通路
1010 0000	生存期	当数据单元接收生存期届满
0001		重装期间生存期届满
1011 0000	丢弃 PDU	不支持的选项未予规定
0001		不支持的协议版本
0010		不支持的安全选项
0011		不支持的源路由选择选项
0100		不支持的路由记录选项
1100 0000	重装	重装干扰

7.9.6 数据部分

本字段包含了丢弃的 PDU 的整个首标,还可能包括没有、部分,或全部被丢弃的 PDU 的数据部分。

7.10 回送请求 PDU

ERQ PDU 的格式与 DT PDU(见 7.7)相同。

7.11 回送响应 PDU

ERP PDU 的格式与 DT PDU(见 7.7)相同。

7.12 组播数据 PDU

MD PDU 的格式与 DT PDU(见 7.7)相同。

8 低层服务的提供

当实子网不能内在地提供协议设定的低层的无连接方式服务时,可以执行依赖于子网的收敛功能来提供低层的无连接方式服务。如果子网内在地提供连接方式服务,则依赖于子网的收敛功能就提供一个到低层无连接方式服务的映象在由低层服务所设定的功能不被执行的那些情况下,也可以要求依赖于子网的收敛功能。在某些情况下,可能要求以依赖于子网的收敛协议(SNDCP)角色来操作一个显式协议(即涉及在对等网络实体之间显式交换协议控制信息的协议)。然而,还可以有几种情况,在这些情况下,要求履行 SNDCP 角色的功能度只不过由一组操纵低层服务的有关规则组成(不需要进行对等网络实体间交换 PCI)。

8.1 子网连接点

SN-UNITDATA 原语中的源地址和目的地址参数规定了公用或专用子网的连接点。子网连接点地址(SNPAs)由各个独立的子网管理机构定义。本部分未定义 SNPAs 的语法和语义。

对于提供一个内含组播能力的子网,这是 SNDCF 的功能用来提供组网络地址和对应的子网的寻址能力之间的映射。

8.2 子网服务质量

与各个无连接方式传输有关,当 SN-UNITDATA 原语动作被初启时,可请求某些服务质量的度量。这些请求的度量(或者参数值和选项)是以从可得到的子网服务的先验知识为基础的。可用的服务的性质和类型的知识,一般在调用低层无连接方式服务之前获得。

为低层无连接方式服务标识的服务质量参数,在某些环境下可以直接由无连接方式网络服务标识的那些参数中直接派生或直接映射在这些参数上。可以采用在 GB/T 15126—2008 中定义的下列参数:

- a) 转接延迟;
- b) 防止未授权访问;
- c) 成本决定因素;
- d) 优先级;
- e) 残留差错概率。

注:对于那些不能内在地提供作为参数的服务质量的实子网,如何保持所请求服务的语法是一本地事情。特别是,可能存在所要求的服务质量不能维护的实例在这种环境下,不管使用何种方式的服务质量,都应试图交付协议数据单元。

一般来说,SNDCF 或子网本身都可执行与特定 QOS 请求相关的功能这些功能可以由 CLNP 任选。相关的子网 QOS 参数分类如下:

- a) SNDCF 或子网本身执行为了提供 CLNP 路由 PDU 功能用的信息而专门设计的功能所需的 QOS 参数;
- b) SNDCF 或子网本身执行为了提供所需 QOS 而专门设计的功能所需的 QOS 参数;
- c) 当执行上述 a) 或 b) 功能之一时,可以调用 SNDCF 或子网本身所用的 QOS 参数。

这些 QOS 参数值的决定因素在以下各条中提供。

8.2.1 转接延迟

转接延迟为 SN-UNITDATA request 和相应 SN-UNITDATA indication 之间所经历的时间。所经历的时间是根据成功发送的 SNSDU 而计算得到的。当发送 SNDCF 所发送的 SNSDU 被交付到预期目的 SNDCF 的时刻出现时,成功的 SNSDU 传输可进行定义。转接延迟基于大小为 512 个八位位组的 SNSDU,并以 500 ms 为单位予以规定。

转接延迟在子网处理任何用户数据之前由 SNDCF 来决定。转接延迟信息被传递到 CLNP 的 PDU 路由功能的机制是本地事情。转接延迟既可测量而得,也可以估计而得。这里所述的 SNDCF 并不提供测量或估计转接延迟的任何手段,除非低层子网提供这种手段。

注 1: 如果需测量转接延迟,在为确定实际延迟而处理任何数据请求之前,应使用为限定跨越子网的 SNSDU 转接时间而设计的 SNDCF。

注 2: 给定子网中的转接延迟可以变化。若转接延迟被测得,可能有必要周期性地重复测量付程,以便维护在网络实体所维护的任何路由信息中的准确测量。

注 3: 如果没有较好的度量方法可用,可以通过发送 SNSDU(借助某唯一标识的能引起响应的协议数据单元)以及通过测量 SN-UNITDATA request 和对应 SU-UNITDATA indication 之间所经历的时间来估计转接延迟。但这会导致过高地估计延迟,以使得期望的 CLNP 可以正确操作。如果转接延迟被估计出来,宁愿估计高而不是低,以便转接延迟的不确定性不会阻止 CLNP 丢弃生存期已届满的协议数据单元。

8.2.2 防止未授权访问

关于如何提供防止被动监视、修改、重演、增加或删除 SN 用户数据的措施,并没给出任何建议。

8.2.3 残留差错概率

残留差错概率的估算为在测量周期内丢失、重复或不正确交付的 SNSDU 与 SNDCF 输送的总 SNSDU 之比。将残留差错概率传递到 CLNP 的 PDU 路由功能的机制是一本地事情。

SNDCF 在子网处理任何用户数据之前预知的残留差错概率,或者是作为 SNDCF 维护残留差错概率度量的历史记载的结果,或者是作为从低层服务提供者处获得信息的结果。

注: 对于提供连接方式服务的子网,根据各个连接基础确定残留差错概率。

8.2.4 成本决定因素

本条只适用于 GB/T 17179。

可通过 CLNP 调用的路由 PDU 功能来尝试利用成本决定因素服务质量参数以满足 NS 用户所施加的限制。若适当,以每个包或每条连接为基础所评定的费率相关信息可以被传递给 CLNP 的路由 PDU 功能。完成这一机制是本地事情。

注: 可以要求 CLNP 调用的路由 PDU 功能执行下列成本评估如果:

- a) 在处理提交 SNSDU 时不承担增值成本,而且存在以每个包为基础评定的费率;
- b) 不承担附加成本,当前没有用于指定目的地的连接,而且费率是由子网基于每个连接为基础进行评定的(例如,虚电路的设置,虚电路的保持时间等);
- c) 对 NSDU 处理已规定了最大可承受成本,并且这一成本有可能被超过;那么,PDU 路由功能应返回一个结果,它表示 CLNP 应试图通过某条替换路由交付 NSDU。如果替换路由无法找到,可调用本地功能来通知 NS 用户,NS 提供者无能力在所述的限制下交付该 NSDU(以及可能的后续 NSDU)。

8.3 子网用户数据

SN 用户数据是一有序的八位位组的倍数,并且在规定的子网连接点间透明地传送。

要求 CLNP 设定的低层服务支持服务数据单元的长度至少为 512 个八位位组。

如果已知在特定 PDU 传输时所涉及的所有子网所支持的最小服务数据单元长度都足够大而不要求分段,那么全协议或非分段协议子集都可以使用。

从带有规定本协议的协议标识的子网所接收到的数据(见 7.2.2),应按本部分来处理。

注：带有其他协议标识的数据应被忽略，因为它可能已被支持打算与该协议一起使用的附加协议的某一实现发送出去了。

8.4 依赖于子网的收敛功能

与使用无连接方式子网访问协议的实子网一起提供由本协议所设定的低层服务的一般模型如下所述。CLNP 生成 SN-UNITDATA request 导致依赖于子网的收敛功能生成相应子网特定的 UNITDATA request。收到与交付无连接数据单元到其目的地有关的子网特定的 UNITDATA indication 将引起 SNDCEF 生成 SN-UNITDATA indication 并送往 CLNP。

与使用连接方式子网访问协议的实子网一起提供 CLNP 所设定的低层服务的一般模型如下所述。CLNP 生成的 SN-UNITDATA request 会引起可用于传输 SN 用户数据的连接(逻辑信道、逻辑链路，或其等价物)。如果不能使连接可利用，SN-UNITDATA request 将被丢弃。收到含有 SN 用户数据的子网特定 PDU 后，SNDCEF 将生成 SN-UNITDATA indication 并送往 CLNP。

如果实子网设计成能使用无连接方式或连接方式的子网访问协议，则提供由 CLNP 设定的低层服务通过使用替换无连接方式来获得。

特定类型的子网提供低层服务的方法在其他标准中定义。

9 一致性

9.1 静态一致性

9.1.1 端系统

声称与本部分一致的作为端系统的实现应：

- a) 支持传输和接收使用全协议的 NPDU；
- b) 支持接收使用非分段协议子集运送的 NPDU；
- c) 支持表 9 所标识的对端系统必备的协议功能；
- d) 能够使用其他标准所规定的相应依赖于子网的收敛功能在一个或多个子网上进行操作。

这种端系统还可以(作为实现的选项),但并非要求做到：

- e) 支持使用非分段协议子集传输 NPDU；
- f) 支持使用不活动网络层协议子集传输和接收 NPDU；
- g) 支持表 10 所标识的对端系统任意的任何协议功能。

注：虽然上述 a)项要求端系统支持 NPUD 的传输和接收，但传输和接收的要求在表 9 被分开规定，一般地为了支持某一给定功能所遵循的规程，对发送和接收的方向来说是不一样的。单独的规范 a)~d)可区分支持 PDU 传送的某一方向是必备的，而支持另一方向是可选的两个功能(PDU 生存期控制及填充)要求，并且 e)~g)阐明的事实是支持的若干功能只可适用到 PDU 传送的某一个方向。

表 10 静态一致性要求

协议功能	引用	端系统(注 1)		中间系统
		发送	接收	
PDU 合成(注 2)	6.1	M	不适用	不适用
PDU 分解(注 2)	6.2	不适用	M	不适用
首标格式分析	6.3	不适用	M	M
PDU 生存期控制	6.4	M	O	M
路由 PDU	6.5	M	不适用	M
转发 PDU	6.6	M	不适用	M

表 10 (续)

协议功能	引用	端系统(注 1)		中间系统
		发送	接收	
分段(注 2)	6.7	M	不适用	(注 3)
重装(注 2)	6.8	不适用	M	O(注 4)
丢弃 PDU	6.9	不适用	M	M
差错报告	6.10	M	M	M
首标差错检测	6.11	M	M	M
安全	6.13	O	O(注 4)	O(注 4)
完整源路由选择	6.14	O	不适用	O(注 4)
完全路由记录	6.15	O	O(注 4)	O(注 4)
回送请求	6.19	O	O(注 4)	O(注 4)
回送响应	6.20	不适用	O(注 4)	O(注 4)
部分源路由选择	6.14	O	不适用	O(注 4)
部分路由记录	6.15	O	O(注 4)	O(注 4)
优先级	6.17	O	O(注 4)	O(注 4)
QOS 维护	6.16	O	O(注 4)	O(注 4)
拥塞通知	6.18	不适用	O(注 4)	O(注 4)
填充	6.12	O	M	M
范围控制	6.21	O	不适用	注 5

M——必备功能,本功能应该实现。
O——实现选项,见文本描述。
注 1:“发送”列中的情况可用于支持端系统发送的 DT,ER,ERQ 和 ERP PDU 用的给定功能,同样,“接收”列中的状态可用于支持端系统接收的 DT,ER,ERQ 和 ERP PDU 用的给定功能。
注 2: PDU 合成、PDU 分解、分段和重装功能与 DR PDU 无关。
注 3: 总的说来 PDU 分段功能对中间系统是必备的,然而,只连接到能提供同样最大 SDU 长度的子网(例如相同的局域网)的系统不需执行此功能,因此不需要实现此功能。
注 4: 当此选项不被支持时适用的相关动态一致性要求见 9.2。
注 5: 对于组播能力中间系统来说,范围控制功能是必需的,且与没有组播能力的中间系统无关。如果中间系统有组播能力,对于附加的一致要求可见 9.1.3。

9.1.2 中间系统

声称与本部分一致的作为中间系统的实现应:

- a) 支持表 9 中所标识的对中间系统必备的协议功能。
- b) 能够使用其他标准所规定的相应依赖于子网的收敛功能在一个或多个子网上进行操作。这种中间系统可以(作为实现的选项),但并非要求。
- c) 支持表 9 所标识的对中间系统任选的任何协议功能。

9.1.3 组播能力

在本部分中提供给各种功能组播能力的所有扩展是可选的。对于不具有组播能力的端系统或中间系统,这些扩展是不适用的。一个声称与本部分保持一致的组播能力端系统应该实现 9.1.1 中提供的

所有要求,且实现在表 9 中列出的作为端系统必需的协议功能的组播扩展。一个声称与本部分保持一致的组播能力中间系统应该实现 9.1.2 中提供的所有要求,且实现在表 9 中列出的作为含有范围控制功能的中间系统必需的协议功能的组播扩展。

9.2 动态一致性

声称与本部分一致的实现应呈现与它已实现的下列功能一致的外部可观察到的行为:

- a) 依照从表 9 所引用的条款中包含的功能规范,它支持每个协议功能;
- b) 与其他标准所含的规范一致的有关依赖于子网的收敛功能。

所有传输的 PDU 应有如第 7 章所定义的结构。

不支持表 9 中所标识的任选功能的实现,在收到选择了该功能的 PDU 时,应或丢弃此 PDU 并调用差错报告功能,或者依照 6.21 中包含的规范,好象未选择此项功能一样来处理该 PDU。

9.3 PICS 形式表

声称与本部分一致的协议实现的供应者,应填写附录 A 中所提供的 PICS 形式表的副本,它包括标识供应者和实现两者所必需的信息。

注:在本部分中提供的组播扩展无可用的 PICS proforma。

广东省网络空间安全协会受控资料

附录 A
(规范性附录)
PICS 形式表

A.1 引言

声称与 GB/T 17179 的本部分一致的协议实现的供应者应填写下列协议实现一致性声明(PICS)形式表。

已填写的 PICS 形式表就是对该实现的 PICS。PICS 是已实现协议的能力和选项的声明。PICS 有多种用途,包括:

- 由协议实现者用作检查清单,以便通过监督来减少与标准不一致的故障风险;
- 由实现的供应者和获得者(或潜在的获得者),用作实现能力的详细指示,说明了它与标准的 PICS 形式表所提供理解的共同基础的相互关系;
- 由实现的用户(或潜在用户)用作初始检查与另一个实现进行互工作的可能性的基础(注意:虽然互工作从来未能保证,对互工作的故障往往能从不兼容的 PICS 中预测出来);
- 由协议测试者用作选择合适的测试的基础,根据这些测试来对实现一致性的声称进行评价。

A.2 缩略语和特殊符号**A.2.1 状态符号**

- | | |
|--------|----------------------------|
| M | 必备的 |
| O | 任选的 |
| O.n | 任选的,但至少要求支持一组由相同数字 n 标记的选项 |
| X | 禁止的 |
| pred | 条件项符号,包括谓词标识(见 A.3.4) |
| \neg | 逻辑非,施加到条件项的谓词 |

A.2.2 其他符号

- | | |
|-----|-------|
| <r> | 项的接收方 |
| <s> | 项的发送方 |

A.3 填写 PICS 形式表须知**A.3.1 PICS 形式表的通用结构**

PICS 形式表的第 1 部分,即实现标识和协议概要,是按照指示的充分标识供应者和实现者两者所必需的信息来填写。

PICS 形式表的主要部分是一张具有固定格式的调查表,它被分为若干个条;每条包含一组项目。对调查表各项的答案放在最右边的列中,它或者是简单地标记一个答案以指明一个受限的选择(通常是“是”或“否”),或者录入一个或一组数值或数值范围。

注:对某些项目,从一组可能的答案中有两种或两种以 L 的选择能适用。这种情况下,对所有相关的选择都应作出标记。

每一项目由在第 1 列中的引用项目标识;第 2 列包含了要回答的问题;第 3 列包含了在本部分正文中规定该项目的的一个或多个引用。其余各列记录了该项目的状态——不论该支持是必备的、任选的、禁

止的还是有条件的——并为答案留出了空格(见 A. 3. 4)。

供应者也可以提供进一步的信息,这些信息可分类为附加信息或异常信息。当提供时,每类进一步的信息要分别用标记为 A<i>或 X<i>的项目来提供,以便相互引用。其中<i>是该项目的任何无二义性标识(例如,一个数字);对它的格式及表示没有其他限制。

包括任何附加信息及异常信息在内的已填好的 PICS 形式表,就是对该实现的协议实现一致性声明(PICS)。

注:当一个实现能以多种方法配置时,单个 PICS 能够描述所有这种配置。然而,如果为了能够以更简单、更清楚的方式来表示信息,那么供应者就有提供一个以上 PICS 的选择,而每个 PICS 都涉及该实现的配置能力的某个子集。

A. 3. 2 附加信息

附加信息项目允许供应者提供进一步的信息以帮助解释 PICS。但并非要求或希望提供大量的信息,没有这些信息也可以认为 PICS 是完整的。有些例子可以是一些方法的概括,一个(单个的)实现能按这些方法建立起来以便在各种环境和配置下进行操作,或者这些例子也可以表达在特定应用需要时排除若干特征(尽管是任选的特征)的简短理由,而这些特征在本协议实现中通常是存在的。

附加信息项目的参考,可以在调查表中紧接任何答案填写,并且可以包含在异常信息项目中。

A. 3. 3 异常信息

或许会偶然发生这样的情况,供应者希望用与指定要求相矛盾的方法(在任何条件业已加上之后)来回答带有必备状态或禁止状态的项目。在支持列中对此找不到预先印好的答案;相反,供应者应连同异常信息项目的 Xi 引用一起,将缺少的答案填入支持列中,并且在异常信息项目本身应提供适当理由。

用这种方法要求的异常信息项的实现不符合本部分的规定。

注:上述情况的一个可能理由是,在该标准中已经报告了某种缺陷,希望对此进行纠正来改变该实现未满足的要求。

A. 3. 4 条件状态

A. 3. 4. 1 条件项目

PICS 形式表中包含了若干有条件的项目。这些有条件的项目的适当状态(必备的、任选的或禁止的)取决于某些其他项目是否得到支持,或取决于是否支持其他项目的值。

许多情况下,该项目按照该方法是否完全适用是有条件的,以及该项目适用时,这种状态也是有条件的。

若一组项目必须得到可用性的相同条件,在该组的首标处要出现关于该条件的独立的初步问题,如果选择了“不适用”的答案,使用须知跳转到调查表的后一位置。否则,在状态列中通过一个或多个有条件的符号(在独立的行上)来指示各个有条件的项目。

有条件的符号格式为“(pred) : (x)”,其中“(pred)”为 A. 3. 4. 2 中所述的谓词,“(x)”为状态符号 M、O、O. n 或 X 中的一个。

如条件项目的任一行中的谓词的值为真(见 A. 3. 4. 2),那么该条件项目是可应用的,且其状态由该谓词后的状态符号来指出;该答案列仍按通常的方式标记。如果谓词的值为假,那么应在相关行上标记不适用(不适用)答案。多行有条件的项目中的每一行都应被标记,但最多只有一行具有除不适用之外的答案。

A. 3. 4. 2 谓词

谓词是下面几种情况之一。

- a) 对 PICS 形式表中某一项目的项目引用:如果该目标标记为被支持,其对应谓词的值为真,否则为假;
- b) 在 PICS 形式表中其他地方(一般在主要能力一章中或在包含有条件项目部分的结果处)定义

的谓词用的谓词名称(见以下描述);或者

- c) 加在项目引用或谓词名称前面的逻辑非符号“¬”;如果去掉“¬”后该谓词的值为假则未去“¬”的谓词的值为真;反之也成立。

谓词名称的定义为下列之一:

- a) 项目引用,按上述 a) 求值;
- b) 含有比较操作符(=, <, .. 等)的关系式,对于将数字值作为其答案的项目,至少有一个操作数是项目引用;当每个项目引用由在支持列中填入的项目的值代替作为项目引用的答案时,关系式如果成立的话,则该谓词为真;
- c) 使用布尔操作符 AND, OR 和 NOT 及括号按通常方式把如 a) 和 b) 中所述的简单谓词组合而成的布尔表达式;如果该简单谓词按上述方式解释时,该布尔表达式的值为真的话,则该谓词的值也为真。

在谓词或谓词定义中使用的每个项目引用都在项目列中用星号来指示。

A.4 标识

A.4.1 实现标识

供应者	
询问有关 PICS 的接触点	
实现名称和版本	
整个标识所需的其他信息(如机器和/或操作系统名称及版本、系统名称)	
<p>注 1: 只有当三项对全部实现都要求;在满足整个标识的情况下可适当给出其他信息。</p> <p>注 2: 对术语名称和版本应作适当地解释以符合供应者的术语(如类型、序列、模型)。</p>	

A.4.2 协议概要

协议规范的标识	本部分
对 PICS 形式表的勘误或修正的标识	
所支持的协议版本	
是否已请求异常信息项目(见 A.3.3) (答案“是”意味着该实现不符合本部分的规定)	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

声明的日期	
-------	--

A.5 主要能力

项 目	能 力	引 用	状 态	支 持
* ES	端系统		O.1	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* IS	中间系统		O.1	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
FL-r	<r>全协议	6	M	是 <input type="checkbox"/>
FL-s	<s>全协议	6	M	是 <input type="checkbox"/>

项 目	能 力	引 用	状 态	支 持
NSS-r	<r>非分段子集	5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
* NSS-s	<s>非分段子集	5.2	IS;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* IAS-r	<r>不活动子集	5.2	ES;O	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* IAS-s	<s>不活动子集	5.2	IAS-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
			¬ IAS-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

A.6 端系统

A.6.1 可用性

A.6 中的 PICS 形式表的项目只适用于端系统的实现；即支持 A.5 中的项目 ES 的实现。A.6.4.4 中的项目只适用于支持回送请求 (eEreq) 功能的端系统实现；即支持 A.6.2 中的项目 eEreq 的实现。A.6.4.5 中的项目只适用于支持回送响应 (eErsp) 功能的端系统实现；即支持 A.6.2 中的项目 eErspo。

A.6.2 支持的功能

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
ePDUC	PDU 合成	6.1	M	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
ePDUD	PDU 分解	6.2	M	是 <input type="checkbox"/>
eHFA	首标格式分析	6.3	M	是 <input type="checkbox"/>
ePDUL-s	<s>PDU 生存期控制	6.4	M	是 <input type="checkbox"/>
ePDUL-r	<r>PDU 生存期控制	6.4	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
eRout	路由 PDU	6.5	M	是 <input type="checkbox"/>
eForw	正向 PDU	6.6	M	是 <input type="checkbox"/>
eSegm	段 PDU	6.7	M	是 <input type="checkbox"/>
eReas	重装 PDU	6.8	M	是 <input type="checkbox"/>
eDisc	丢弃 PDU	6.9	M	是 <input type="checkbox"/>
eErep	差错报告	6.10	M	是 <input type="checkbox"/>
eEdec-s	<s>首标差错检测	6.11	M	是 <input type="checkbox"/>
eEdec-r	<r>首标差错检测	6.11	M	是 <input type="checkbox"/>
* eSecu-s	<s>安全	6.13	M	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* eSecu-r	<r>安全	6.13	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* eCRR-s	<s>完全路由记录	6.15	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* eCRR-r	<r>完全路由记录	6.15	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* ePRR-s	<s>部分路由记录	6.15	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* ePRR-r	<r>部分路由记录	6.15	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* eCSR	完整源路由选择	6.14	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* ePSR	部分源路由选择	6.14	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* ePri-s	<s>优先级	6.17	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* ePri-r	<r>优先级	6.17	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* eQOSM-s	<s>QOS 维护	6.16	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* eQOSM-r	<r>QOS 维护	6.16	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* eCong-s	<s>拥塞通知	6.18	eQOSM-s;M	是 <input type="checkbox"/>
* eCong-r	<r>拥塞通知	6.18	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* ePadd-s	<s>填充	6.12	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
ePadd-r	<r>填充	6.12	M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eEreq	回送请求	6.19	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
eExsp	回送响应	6.20	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
eSegS	建立小于必需的段	6.8	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

A. 6.3 支持的 PDU

项 目	NPDU	引 用	状 态	支 持
eDT-t	DT(全协议)传送	7.7	M	是 <input type="checkbox"/>
eDT-r	DT(全协议)接收	7.7	M	是 <input type="checkbox"/>
eDTNS-t	DT(非分段)传送	7.7	NSS-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eDTNS-r	DT(非分段)接收	7.7	M	是 <input type="checkbox"/>
eER-t	ER 传送	7.9	M	是 <input type="checkbox"/>
eER-r	ER 接收	7.9	M	是 <input type="checkbox"/>
eIN-t	不活动 PDU 传送	7.8	IAS-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eIN-r	不活动 PDU 接收	7.8	IAS-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eERQ-t	ERQ 传送	7.10	eEreq;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eERQ-r	ERQ 接收	7.10	M	是 <input type="checkbox"/>
eERP-t	ERP 传送	7.11	eErsp;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eERP-r	ERP 接收	7.11	M	是 <input type="checkbox"/>

A. 6.4 支持的参数

A. 6.4.1 DT 参数

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
edFxFt-s	<s>固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
edFxFt-r	<r> 固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
edAddr-s	<s>地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
edAddr-r	<r> 地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
edSeg-s	<s>分段部分	7.4	M	是 <input type="checkbox"/>
edSeg-r	<r> 分段部分	7.4	M	是 <input type="checkbox"/>
edPadd-s	<s>填充	7.5.2	ePadd-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edPadd-r	<r> 填充	7.5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
edSecu-s	<s>安全	7.5.3	eSecu-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edSecu-r	<r> 安全	7.5.3	eSecu-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edCRR-s	<s>完全路由记录	7.5.5	eCRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edCRR-r	<r> 完全路由记录	7.5.5	eCRR-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edPRR-s	<s>部分路由记录	7.5.5	ePRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edPRR-r	<r> 部分路由记录	7.5.5	ePRR-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edCSRR-s	<s>完整源路由选择	7.5.4	eCSRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edPSR-s	<r>部分源路由选择	7.5.4	ePSR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edQOSM-s	<s>QOS 维护	7.5.6	C1;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edQOSM-r	<r>QOS 维护	7.5.6	C2;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edPri-s	<s>优先级	7.5.7	edPri-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edPri-r	<r>优先级	7.5.7	edPri-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
edData-s	<s>数据	7.6	M	是 <input type="checkbox"/>
edData-r	<r>数据	7.6	M	是 <input type="checkbox"/>
edUnSup2	接收的含有选择不支持类型 2 功能参数的 PDU 被丢弃了吗? 适当的一个差错报告 PDU 在哪儿生成?	6.21	M	是 <input type="checkbox"/>
edUnSup2	选择不支持类型 3 功能的参数被忽略了吗?	6.21	M	是 <input type="checkbox"/>
条件状态表项的定义: C1: eQOSM-s OR eCong-s C2: eQOSM-r OR eCong-r				

A. 6. 4. 2 ER 参数

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
eeFxPt-s	<s>固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
eeFxPt-r	<r> 固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
eeAddr-s	<s>地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
eeAddr-r	<r> 地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
eePadd-s	<s>填充	7.5.2	ePadd-s;M	是 <input type="checkbox"/>
eePadd-r	<r> 填充	7.5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
eeSecu-s	<s>安全	7.5.3	eSecu-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eeSecu-r	<r> 安全	7.5.3	eSecu-r;M	是 <input type="checkbox"/>
eeCRR-s	<s>完全路由记录	7.5.5	eCRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eeCRR-r	<r> 完全路由记录	7.5.5	eCRR-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eePRR-s	<s>部分路由记录	7.5.5	ePRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eePRR-r	<r> 部分路由记录	7.5.5	ePRR-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eeCSRR-s	<s>完整源路由选择	7.5.4	eCSRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eePSR-s	<r>部分源路由选择	7.5.4	ePSR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eeQOSM-s	<s>QOS 维护	7.5.6	C1;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eeQOSM-r	<r>QOS 维护	7.5.6	C2;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eePri-s	<s>优先级	7.5.7	ePri-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eePri-r	<r>优先级	7.5.7	ePri-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eeDisc-s	<s>丢弃的原因	7.9.5	M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eeDisc-r	<r> 丢弃的原因	7.9.5	M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eeData-s	<s>数据	7.9.6	M	是 <input type="checkbox"/>
eeData-r	<r>数据	7.9.6	M	是 <input type="checkbox"/>
eeUnSup2	接收的含有选择不支持类型 2 功能参数的 PDU 被丢弃了吗? 适当的一个差错报告 PDU 在哪儿生成?	6.21		是 <input type="checkbox"/>
eeUnSup3	选择不支持类型 3 功能的参数被忽略了吗?	6.21		是 <input type="checkbox"/>
条件状态表项的定义: C1: eQOSM-s OR eCong-s C2: eQOSM-r OR eCong-r				

A. 6. 4. 3 不活动网络层协议 PDU 参数

项 目	参 数	引 用	状 态	支 持
eiNLPI-s	<s>不活动网络层协议标识符	7.8.2	IAS-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eiNLPI-r	<r>不活动网络层协议标识符	7.8.2	IAS-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eiData-s	<s>数据	7.8.3	IAS-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eiData-r	<r>数据	7.8.3	IAS-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>

A. 6. 4. 4 ERQ 参数

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
eqFxPt-s	<s>固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
eqFxPt-r	<r> 固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
eqAddr-s	<s>地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
eqAddr-r	<r> 地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
eqSeg-s	<s>分段部分	7.4	M	是 <input type="checkbox"/>
eqSeg-r	<r> 分段部分	7.4	M	是 <input type="checkbox"/>
eqPadd-s	<s>填充	7.5.2	ePadd-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqPadd-r	<r> 填充	7.5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
eqSecu-s	<s>安全	7.5.3	eSecu-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqSecu-r	<r> 安全	7.5.3	eSecu-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqCRR-s	<s>完全路由记录	7.5.5	eCRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqCRR-r	<r> 完全路由记录	7.5.5	eCRR-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqPRR-s	<s>部分路由记录	7.5.5	ePRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqPRR-r	<r> 部分路由记录	7.5.5	ePRR-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqCSRR-s	<s>完整源路由选择	7.5.4	eCSRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqPSR-s	<r>部分源路由选择	7.5.4	EPSR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqQOSM-s	<s>QOS 维护	7.5.6	C1;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqQOSM-r	<r>QOS 维护	7.5.6	C2;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqPri-s	<s>优先级	7.5.7	ePri-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqPri-r	<r>优先级	7.5.7	ePri-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
eqData-s	<s>数据	7.6	M	是 <input type="checkbox"/>
eqData-r	<r>数据	7.6	M	是 <input type="checkbox"/>
eqUnSup2	接收的含有选择不支持类型 2 功能参数的 PDU 被丢弃了吗? 适当的一个差错报告 PDU 在哪儿生成?	6.21	M	是 <input type="checkbox"/>
eqUnSup2	选择不支持类型 3 功能的参数被忽略了吗?	6.21	M	是 <input type="checkbox"/>
条件状态表项的定义: C1: eQOSM-s OR eCong-s C2: eQOSM-r OR eCong-r				

A. 6. 4. 5 ERP 参数

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
epFxp-t-s	<s>固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
epFxp-t-r	<r>固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
epAddr-s	<s>地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
epAddr-r	<r>地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
epSeg-s	<s>分段部分	7.4	M	是 <input type="checkbox"/>
epSeg-r	<r>分段部分	7.4	M	是 <input type="checkbox"/>
epPadd-s	<s>填充	7.5.2	ePadd-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
epPadd-r	<r>填充	7.5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
epSecu-s	<s>安全	7.5.3	eSecu-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
epSecu-r	<r>安全	7.5.3	eSecu-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
epCRR-s	<s>完全路由记录	7.5.5	eCRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
epCRR-r	<r>完全路由记录	7.5.5	eCRR-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
epPRR-s	<s>部分路由记录	7.5.5	ePRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
epPRR-r	<r>部分路由记录	7.5.5	ePRR-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
epCSRR-s	<s>完整源路由选择	7.5.4	eCSRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
epPSR-s	<r>部分源路由选择	7.5.4	ePSR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
epQOSM-s	<s>QOS 维护	7.5.6	C1;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
epQOSM-r	<r>QOS 维护	7.5.6	C2;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
epPri-s	<s>优先级	7.5.7	ePri-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
epPri-r	<r>优先级	7.5.7	ePri-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
epData-s	<s>数据	7.6	M	是 <input type="checkbox"/>
epData-r	<r>数据	7.6	M	是 <input type="checkbox"/>
epUnSup2	接收的含有选择不支持类型 2 功能参数的 PDU 被丢弃了吗? 适当的一个差错报告 PDU 在哪儿生成?	6.21	M	
epUnSup2	选择不支持类型 3 功能的参数被忽略了吗?	6.21	M	是 <input type="checkbox"/>
条件状态表项的定义: C1: eQOSM-s OR eCong-s C2: eQOSM-r OR eCong-r				

A.6.5 定时器

项 目	定 时 器	引 用	状 态	值	支 持	支持的值
eLifReas	重装定时器≤接收的派生 PDU 生存期吗?	6.8	M		是 <input type="checkbox"/>	
eReasLim	支持重装定时器的值是多少?	6.8		500 ms~127.5 s		

A.7 中间系统

A.7.1 可用性

A.7 中的 PICS 形式表项目只适用于中间系统的实现,即支持 A.5 中的项目 IS 的实现。A.7.4.3 中的项目只适用于支持回送请求功能的中间系统实现,即支持 A.7.2 中的 eEreq 项目的实现。A.7.4.4 中的项目只适用于支持回送响应功能的中间系统实现,即支持 A.7.2 中的 eErsp 项目的实现。

A.7.2 支持的功能

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
iPDUC	PDU 合成	6.1	M	是 <input type="checkbox"/>
iPDUD	PDU 分解	6.2	M	是 <input type="checkbox"/>
iHFA	首标格式分析	6.3	M	是 <input type="checkbox"/>
iPDUL	<s>PDU 生存期控制	6.4	M	是 <input type="checkbox"/>
iRout	路由 PDU	6.5	M	是 <input type="checkbox"/>
iForw	转发 PDU	6.6	M	是 <input type="checkbox"/>
iSegm	段 PDU	6.7	iDSNS;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iReas	重装 PDU	6.8	iErsp;M ¬ iErsp:O	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
iDisc	丢弃 PDU	6.9	M	是 <input type="checkbox"/>
iErep	差错报告	6.10	M	是 <input type="checkbox"/>
iEdec	<s>首标差错检测	6.11	M	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* iSecu	<s>安全	6.13	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* iCRR	<s>完全路由记录	6.15	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* iPRR	<s>部分路由记录	6.15	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* iCSR	完整源路由选择	6.14	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* iPSR	部分源路由选择	6.14	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
* iPri	<s>优先级	6.17	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* iQOSM	<s>QOS 维护	6.16	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* iCong	<s>拥塞通知	6.18	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
iPadd	<s>填充	6.12	M	是 <input type="checkbox"/>
iEreq	回送请求	6.19	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
* iErsp	回送响应	6.20	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
iSegS	建立小于必需的段	6.8	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
iDSNS	同时支持具有不同 SN 用户数据长度的子网	表 10 注 3	O	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

A.7.3 支持的 PDU

项 目	NPDU	引 用	状 态	支 持
iDT-t	DT(全协议)传送	7.7	M	是 <input type="checkbox"/>
iDT-r	DT(全协议)接收	7.7	M	是 <input type="checkbox"/>
iDTNS-t	DT(非分段)传送	7.7	M	是 <input type="checkbox"/>
iDTNS-r	DT(非分段)接收	7.7	M	是 <input type="checkbox"/>
iER-t	ER 传送	7.9	M	是 <input type="checkbox"/>
iER-r	ER 接收	7.9	M	是 <input type="checkbox"/>
iERQ-t	ERQ 传送	7.10	iEreq;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iERQ-r	ERQ 接收	7.10	M	是 <input type="checkbox"/>
iERP-t	ERP 传送	7.11	iErsp;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iERP-r	ERP 接收	7.11	M	是 <input type="checkbox"/>

A.7.4 支持的参数

A.7.4.1 DT 参数

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
idFxp-t-s	<s>固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
idFxp-t-r	<r> 固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
idAddr-s	<s>地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
idAddr-r	<r> 地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
idSeg-s	<s>分段部分	7.4	M	是 <input type="checkbox"/>
idSeg-r	<r> 分段部分	7.4	M	是 <input type="checkbox"/>
idPadd-s	<s>填充	7.5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
idPadd-r	<r> 填充	7.5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
idSecu-s	<s>安全	7.5.3	iSecu-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
idSecu-r	<r> 安全	7.5.3	iSecu-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
idCRR-s	<s>完全路由记录	7.5.5	iCRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
idCRR-r	<r> 完全路由记录	7.5.5	iCRR-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
idPRR-s	<s>部分路由记录	7.5.5	M	是 <input type="checkbox"/>
idPRR-r	<r> 部分路由记录	7.5.5	iPRR-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
idCSR-s	<s>完整源路由选择	7.5.4	iCSR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
idCSR-r	<r>完整源路由选择	7.5.4	iCSR;M	不适用 <input type="checkbox"/>
idPSR-s	<s>部分源路由选择	7.5.4	M	是 <input type="checkbox"/>

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
idPSR-r	<r>部分源路由选择	7.5.4	iPSR;M	不适用 <input type="checkbox"/>
idQOSM-s	<s>QOS 维护	7.5.6	M	是 <input type="checkbox"/>
idQOSM-r	<r>QOS 维护	7.5.6	C1;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
idPri-s	<s>优先级	7.5.7	M	是 <input type="checkbox"/>
idPri-r	<r>优先级	7.5.7	iPri-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
idData-s	<s>数据	7.6	M	是 <input type="checkbox"/>
idData-r	<r>数据	7.6	M	是 <input type="checkbox"/>
idUnSup2	接收的含有选择不支持类型 2 功能参数的 PDU 被丢弃了吗? 适当的一个差错报告 PDU 在哪儿生成?	6.21	M	是 <input type="checkbox"/>
idUnSup3	选择不支持类型 3 功能的参数被忽略了吗?	6.21	M	是 <input type="checkbox"/>
条件状态表项的定义: C1: iQOSM OR iCong				

A.7.4.2 ER 参数

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
ieFxPt-s	<s>固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
ieFxPt-r	<r> 固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
ieAddr-s	<s>地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
ieAddr-r	<r> 地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
iePadd-s	<s>填充	7.5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
iePadd-r	<r> 填充	7.5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
ieSecu-s	<s>安全	7.5.3	iSecu-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ieSecu-r	<r> 安全	7.5.3	iSecu-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ieCRR-s	<s>完全路由记录	7.5.5	iCRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ieCRR-r	<r> 完全路由记录	7.5.5	iCRR-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iePRR-s	<s>部分路由记录	7.5.5	M	是 <input type="checkbox"/>
iePRR-r	<r> 部分路由记录	7.5.5	iPRR;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ieCSRR-s	<s>完整源路由选择	7.5.4	ICSR;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ieCSRR-r	<r>完整源路由选择	7.5.4	ICSR;M	不适用 <input type="checkbox"/>
iePSR-s	<s>部分源路由选择	7.5.4	M	是 <input type="checkbox"/>
iePSR-r	<r>部分源路由选择	7.5.4	IPSR;M	不适用 <input type="checkbox"/>
ieQOSM-s	<s>QOS 维护	7.5.6	C1;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ieQOSM-r	<r>QOS 维护	7.5.6	M	是 <input type="checkbox"/>
iePri-s	<s>优先级	7.5.7	iPri-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iePri-r	<r>优先级	7.5.7	M	是 <input type="checkbox"/>
ieDisc-s	<s>丢弃的原因	7.9.5	M	是 <input type="checkbox"/>
ieDisc-r	<r> 丢弃的原因	7.9.5	M	是 <input type="checkbox"/>
ieData-s	<s>数据	7.9.6	M	是 <input type="checkbox"/>
ieData-r	<r>数据	7.9.6	M	是 <input type="checkbox"/>
ieUnSup2	接收的含有选择不支持类型 2 功能参数的 PDU 被丢弃了吗? 适当的一个差错报告 PDU 在哪儿生成?	6.21		是 <input type="checkbox"/>

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
ieUnSup3	选择不支持类型 3 功能的参数被忽略了吗?	6.21		是 <input type="checkbox"/>
条件状态表项的定义: C1: iQOSM OR iCong				

A.7.4.3 ERQ 参数

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
iqFxFt-s	<s>固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
iqFxFt-r	<r> 固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
iqAddr-s	<s>地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
iqAddr-r	<r> 地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
iqSeg-s	<s>分段部分	7.4	M	是 <input type="checkbox"/>
iqSeg-r	<r> 分段部分	7.4	M	是 <input type="checkbox"/>
iqPadd-s	<s>填充	7.5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
iqPadd-r	<r> 填充	7.5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
iqSecu-s	<s>安全	7.5.3	iSecu-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iqSecu-r	<r> 安全	7.5.3	iSecu-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iqCRR-s	<s>完全路由记录	7.5.5	iCRR-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iqCRR-r	<r> 完全路由记录	7.5.5	iCRR-r;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iqPRR-s	<s>部分路由记录	7.5.5	M	是 <input type="checkbox"/>
iqPRR-r	<r> 部分路由记录	7.5.5	iPRR;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iqCSR-s	<s>完整源路由选择	7.5.4	iCSR;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iqCSR-r	<r>完整源路由选择	7.5.4	iCSR;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iqPSR-s	<s>部分源路由选择	7.5.4	M	是 <input type="checkbox"/>
iqPSR-r	<r>部分源路由选择	7.5.4	iPSR;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iqQOSM-s	<s>QOS 维护	7.5.6	M	是 <input type="checkbox"/>
iqQOSM-r	<r>QOS 维护	7.5.6	C1;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iqPri-s	<s>优先级	7.5.7	M	是 <input type="checkbox"/>
iqPri-r	<r>优先级	7.5.7	iPri-s;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
iqData-s	<s>数据	7.6	M	是 <input type="checkbox"/>
iqData-r	<r>数据	7.6	M	是 <input type="checkbox"/>
iqUnSup2	接收的含有选择不支持类型 2 功能参数的 PDU 被丢弃了吗? 适当的一个差错报告 PDU 在哪儿生成?	6.21	M	是 <input type="checkbox"/>
iqUnSup3	选择不支持类型 3 功能的参数被忽略了吗?	6.21	M	是 <input type="checkbox"/>
条件状态表项的定义: C1: iQOSM OR iCong				

A.7.4.4 ERP 参数

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
ipFxFt-s	<s>固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
ipFxFt-r	<r> 固定部分	7.2	M	是 <input type="checkbox"/>
ipAddr-s	<s>地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
ipAddr-r	<r> 地址	7.3	M	是 <input type="checkbox"/>
ipSeg-s	<s>分段部分	7.4	M	是 <input type="checkbox"/>

项 目	功 能	引 用	状 态	支 持
ipSeg-r	<r> 分段部分	7.4	M	是 <input type="checkbox"/>
ipPadd-s	<s> 填充	7.5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
ipPadd-r	<r> 填充	7.5.2	M	是 <input type="checkbox"/>
ipSecu-s	<s> 安全	7.5.3	iSecu;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ipSecu-r	<r> 安全	7.5.3	iSecu;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ipCRR-s	<s> 完全路由记录	7.5.5	iCRR;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ipCRR-r	<r> 完全路由记录	7.5.5	iCRR;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ipPRR-s	<s> 部分路由记录	7.5.5	M	是 <input type="checkbox"/>
ipPRR-r	<r> 部分路由记录	7.5.5	iPRR;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ipCSRR-s	<s> 完整源路由选择	7.5.4	iCSR;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ipCSRR-r	<r> 完整源路由选择	7.5.4	iCSR;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ipPSR-s	<s> 部分源路由选择	7.5.4	M	是 <input type="checkbox"/>
ipPSR-r	<r> 部分源路由选择	7.5.4	iPSR;M	不适用 <input type="checkbox"/>
ipQOSM-s	<s> QOS 维护	7.5.6	M	是 <input type="checkbox"/>
ipQOSM-r	<r> QOS 维护	7.5.6	C1;M	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ipPri-s	<s> 优先级	7.5.7	M	是 <input type="checkbox"/>
ipPri-r	<r> 优先级	7.5.7	iPri-s	不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>
ipData-s	<s> 数据	7.6	M	是 <input type="checkbox"/>
ipData-r	<r> 数据	7.6	M	是 <input type="checkbox"/>
ipUnSup2	接收的含有选择不支持类型 2 功能参数的 PDU 被丢弃了吗? 适当的一个差错报告 PDU 在哪儿生成?	6.21	M	
ipUnSup2	选择不支持类型 3 功能的参数被忽略了吗?	6.21	M	是 <input type="checkbox"/>

条件状态表项的定义:
C1: iQOSM-s OR iCong

A.7.5 定时器和参数值

项 目	定 时 器	引 用	状 态	值	支 持	支持的值
eLifReas	重装定时器≤接收的派生 PDU 生存期吗?	6.8	iReas;M		不适用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>	
eReasLim	支持重装定时器的值是多少?	6.8		500 ms~127.5 s		

附录 B
(资料性附录)
支持技术资料

B.1 数据单元生存期

在 GB/T 17179 的本部分所定义的协议中提供 PDU 生存期能力有两个主要目的。其一是保证协议数据单元不会无限循环;路由选择算法应保证数据循环很少发生,而 PDU 生存期字段只不过提供了限制循环的附加保证。

生存期能力的另一个目的,是提供始发网络实体能限制最大 NSDU 生存期的手段。OSI 传输协议类 4(GB/T 12500—1990)假定有一特定的 NSDU 最大生存期以防止在传输连接建立和终止阶段中的某些差错状态;即,如果 TPDU 在最大 NSDU 生存期内不能到达,那么它再也没有机会能到达了。即使网络层并不确保 NSDU 生存期的任何特定上界,作这一假设也很有必要;然而,对传输协议类 4 来说,处理丢失的 TPDU 比处理迟到的 TPDU 要更容易,因此出于这个原因,宁愿丢弃迟到的 TPDU 而不交付它们。应注意的是,NSDU 生存期与丢失 TPDU 的重传没有直接联系;宁可说,它对区分老的(重复的)TPDU 与新 TPDU 最有用。

最大 NSDU 生存期必须以时间为单位提供给传输协议实体,以便用于确定传输定时器值(传输实体不能计数“段”)。

在不存在任一保证的上边界中,通常可以估计一个最大 NSDU 生存期的值。该值通常基于对过去性能的观察,而且可以随源和目的地而变化。处理最大 NSDU 生存期限制的要求可能有两种方法:

- 1) 在传输层提供一种机制来识别和丢弃旧的 TPDU;
- 2) 以时间为单位规定生存期。

方法 2) 要求中间系统以某一值来减小生存期字段,该值是 PDU 访问先前中间系统以来经过的时间的一个上边界。传输层依靠网络层丢弃生存期届满的 NSDU(以及以后的 TPDU)。

使用方法 1) 的主要缺点是传输实体(实例)在要求时被创建,而在其用途已完成时被释放;从而它们原本就是临时性的。为了确定特定 TPDU 是否是旧的,除了每一传输实体实例所执行的功能之外,还必须设计能识别和丢弃旧 TPDU 的功能(而且必须总是存在的)。这种功能相当复杂,而且对传输层操作施加了不小的开销。

相反地,与提供无连接方式服务相关的状态机不要求知道先前连接状态信息也能正确地操作。因为除了正确限制 NPDU 生存期所必要的机制之外,确保旧 NSDU(及以后的旧 TPDU)不交付给传输层不再要附加机制,所以最好是让网络层丢弃生存期期满的 NPDU,而让传输层处理丢弃 TPDU(方法 2))。

B.1.1 确定 NPDU 生存期的值

对每个中间系统来说没有必要减去 NPDU(含有 TPDU 或它的分段)访问先前中间系统以来所经历时间的精确度量。当得不到精确度量时,减去一过高估计的实际花费时间就已足够。在绝大多数情况下,中间系统可以简单地减去一个常数值,而该值取决于在特定低层服务中遇到的典型近似最大延迟。对于那些既有相对大的最大延迟,又有相对大的延迟变化的子网,可以要求一个更加精确的度量。

例如,假设一特定局域网有短的平均延迟,同时总体延迟一般处于 1 ms~5 ms 范围,偶尔的延迟高达 20 ms。在这种情况下,尽管延迟的相对范围也许很大(20 倍),但仍不必度量 NPDU 的实际延迟。对所有 NPDU 可以减去 20 ms(或更大)的常数值。同样地,如果单个段卫星链路具有从 0.5 s~0.6 s 范围的延迟,那么总是使用较大的值。

如果第 3 个子网具有从 0.1 s~1 s 的正常延迟范围,但在 15 s 的延迟之后偶尔交付 NPDU,那么

与此子网相接的中间系统可能发现有必须确定交付 NPDU 实际花费了多长的延迟。即使上一个例子中,让中间系统确定何时延迟最大和丢弃非常老的 NPDU,而让传输协议去检测丢失的 TPDU 会更加有用。

除了每个子网中的时间延迟,考虑中间系统的时间延迟也很重要对希望将某些数据单元保持很长一段时间的中间系统来说,适当地减少生存期相对来说会简单一些。

B.2 重装生存期控制

为了确保 NSDU 生存期的限制,以及有效管理在网络层中的重装缓冲器,第 6 章中所述的重装功能必须控制表示部分组合 PDU 的段的生存期。本章讨论了限制重装生存期的方法,并且建议了重装功能的某些实现指南。

当 PDU 的段到达目的网络实体时,它们被缓存直到收到整个 PDU,重装并传递给 PDU 分解功能。协议不能保证 PDU 的交付;从而,PDU 的某些段可能丢失或延迟,导致整个 PDU 在合理的时间长度内不能被组合。例如,在丢失某个 PDU 段的情况下,这种情况就会永远保持。有若干个可能的模式可防止这种情况的发生:

- a) 每个 PDU 都有重装定时器;
- b) 对 PDU 生存期控制功能进行扩展;
- c) 报告重装生存期和传输重传定时器。

在以下各条中讨论这些方法。

B.2.1 方法(a)

这种方法为每个接收到的 PDU 分配一个“重装生存期”,并用它的数据单元标识符来标识。这是由重装功能所赋予的本地的、实际的时间,并且在某些、但不是所有的 PDU 段正被目的网络实体进行缓存的时候作递减。如果定时器届满,则丢弃该 PDU 的所有段,从而释放相应重装缓冲器,并且避免“太老”的 PDU 与具有相同数据单元标识符的新 PDU 相混淆。为了使此模式正确起作用,定时器必须以这种方式来赋值以便防止重装干扰现象(在下面讨论)。特别是,应遵循以下指南:

- a) 重装生存期必须远小于网络的最大 PDU 生存期(以防止旧和新数据单元的混淆)。
- b) 生存期应小于传输协议的重传定时器减去网络的平均转接时间。如果不照此做的话,存有由传输协议已重传数据的备用缓冲器会被占用。(注意已假设这些定时器已集成到传输协议,这在某种意义上要求在所用的传输协议中应有重传功能。)

B.2.2 方法(b)

如果 PDU 生存期控制功能在实际或虚拟时间基础上而不是在段计数基础上工作时,此方案是可行的。在这种模式中,每个 PDU 段的生存期字段继续被目的网络实体的重装功能来减小,好象此 PDU 仍在转接中(在某种意义上是这样的)。当部分重装的 PDU 中任何段的生存期届满时,此 PDU 的所有段均被丢弃。由于此协议的交付行为对分段和不分段 PDU 均一致,因此此模式相当有吸引力。

B.2.3 方法(c)

此方法把重装生存期直接接合到传输协议的重传定时器上,并要求传输层管理应使网络层管理(及以后的重装功能)知道它期望接收通信量的每个源用的其重传定时器的值。当从某个源接收到 PDU 段时,重传时间减去预计转接时间就成为该 PDU 的重装生存期。如果在整个 PDU 重装完成之前该定时器届满,那么 PDU 的所有段都被丢弃。因为该模式保持已被源传输实体重传的 PDU 段的低概率,因此它很有吸引力;然而,它的缺陷是依赖于传输协议的可靠操作才能有效工作。如果重传定时器未正确地设置,那么有可能所有的 PDU 将被过早地丢弃,导致传输协议不可能进行下去。

B.3 首标差错检测功能的能力

B.3.1 概述

PDU 首标差错检测所使用的校验和形式是这样的,对首标的每个八位位组只进行了两次加法,使

得它易于在软件或固件中计算出来,可是,它具有近似于(但不完全相同)下述技术之一的差错检测能力,这些技术涉及的计算要消耗很多时间或空间(例如循环多项式校验)。本章讨论该差错检测功能的能力。

校验和由两个八位位组组成,每个八位位组都可以假设除 0 之外的任何值,也就是说,每个八位位组可能有 255 个不同的值。计算 2 个八位位组是这样的,使其中任何一个的计算值与另一个值完全无关,因此校验和可共有 $255 \times 255 = 65\,025$ 个值。如果人们考虑了各种方案,其中,PDU 首标或许可能同样被损坏,那么,对于任何特定的损坏而言,在 65 025 中只有一次机会,校验和将具有正确的值。这相当于所有可能差错的 0.001 5%。

本章的余下部分考虑了可能遇到的差错的特定类别。这些类别与一般差错相比较,希望找到更有效的或至少是有效的差错检测功能。

B.3.2 位变更差错

首先考虑的差错类别是位被变更,但没有插入或删除位。

长度为 b 的突发差错是一种首标的损坏,其中所有被变更的位(其数目不大于 b)都在长为 b 个位的连续传输位的一个变化范围内。通常希望校验和能较好地避免超出首标差错检测参数长度(16)时的突发差错。事实上 PDU 首标差错检测参数发现不了这种差错的比例只有 0.000 019%,对长度为 16 或更小的每个不同的突发差错,认为其概率可能是相同的。特别情况是,它不能检测那种八位位组。被变更成八位位组 25(所有位=1)或相反的那种 8 位突发差错。同样地,仅当一个为 0 而另一个为 25 的两个相邻八位位组相交换时,它也不能检测这类差错。

就像期望的那样,PDU 首标差错检测可检测只包含单个可变更位的所有差错。不能检测到只包含两个变更位的差错,只有当这两位分得很开(并且也相当少有)时才会发生。PDU 首标差错检测可检测出两个变更位的间隔小于 2 040 位(为 255 个八位位组)的所有双位差错。因为这种间隔超过了最大的首标长度,因此可检测到所有的双位差错。

与对首标被分割为 16 位字段进行简单模数 65 536 相加求和法相比,能检测出双位差错是本协议所用的校验和算法的优越性所在。简单的求和相加法不能检测出所有的双位差错。事实上,相距和 16 位同样小间隔的双位差错也不能被检测到。

本条并未考虑校验和本身错误地置成全 0 的情况;B.3.4 中讨论了这种情况。

B.3.3 位插入/删除差错

尽管包含位插入或删除的差错一般地说并不比全部其他种类的一般差错更可能或更不太可能被检测出来,但至少有一类这种差错值得特别注意。如果全为 0 或 255 的八位位组插入到使计算(在 C.3 详细描述)时的简单和 C_0 恰好等于 0 的某点上,那么该差错不能被检测到。这种情况值得注意,主要是因为计算时有两个点,其和值不是偶然发生的而是期望的;更确切地说,这两点是计算开始和结束处。也就是说,如果首标前面或后面有等于 0 或 255 的插入的八位位组,那么没有差错会被检测到。这两种情况都需要单独进行检验。

在首标开始处插入的差错八位位组会使首标字段完全无法对齐,从而使它们被误解。特别是,第 1 个被插入的八位位组被解释为网络层协议标识符,也许会造成不了解该数据单元与本协议有关,因此,不会试图去执行校验和计算或不调用不同的校验和计算形式。在没有其他差错的情况下,未检测出的首标结束处的差错八位位组的插入是不可能的,因为长度字段明确地定义了首标的结束位置。首标结束处的八位位组的插入或删除要求定义首标长度的八位位组的值进行替换。这种替换隐含着不能预期首标结束处计算和的值具有危险的零值,因此这种差错能和其他一般的差错一样被检测出来。

如果插入八位位组的值为 0 或 255,并且如果变量 C_0 在此处的值为 0 时,首标中间差错八位位组的插入很值得关注。大多数情况下,此差错会彻底破坏首标的语法分析,从而导致丢弃此数据单元。此外,在没有其他差错时,首标的最后一个八位位组将被当作数据,这本身也会使首标在一错误的位置结束。在其他首标信息正确语法分析的情形下,会发现将找不到最后一个字段。即使在最后一个字段为

填充选项,在不必要的情形下,填充功能的长度字段会与首标长度字段不一致,于是该差错能被检测出来。

B.3.4 校验和非计算差错

首标差错检测功能的使用是任选的。选择不用它是通过校验和参数值为零来指出。这会引发校验和参数的两个八位位组(任何一个生成的时候都不为0)都被替换为0的可能性。事实上这是一种不是由校验和检测出的差错,因为不会进行这种校验,存在下列三种可能性之一:

- a) 将整个校验和置为0的长为16的突发差错。这种差错不能被检测出;然而,它要求在首标内的突发差错的特定位置(它对整体突发差错的检测能力的影响的计算与首标长度有关)。
- b) 所有单个位差错都可被检测到。因为当校验和被使用时,其校验和字段的两个八位位组都必须是非零的,因此,单个的位差错都不能将校验和置为零。
- c) 当校验和参数的两个八位位组的每个值都为2的幂,从而使得每个八位位组中只有一位等于1时,那么使校验和参数为零可能导致一个未检测出的双位差错。还有,两个被替换的位之间的间隔小于16,而且可能是连续的。这显然降低了前述的完全可检测性。

当在一个网络编址字段内对数据单元间的校验和偶然置零的可能性存在特殊关注时,可以对位于必须使用首标差错检测功能的网络编址字段内的源或目的地的所有数据单元施加限制。任何数据单元不能被丢弃,或防止它离开本地网络编址字段。即使所有这种对之间的数据通路跨越了其他网络编址字段(尽管其差错超出了受保护网络编址字段范围)。也可以防止在该网络编址字段中出现的差错,而且可以保护源或目的地位于该网络编址字段中的所有数据单元。

广东省网络空间安全协会受控资料

附录 C

(资料性附录)

PDU 首标差错检测函数的算法

C.1 算法中使用的符号

C_0, C_1	为本算法中使用的变量;
i	为首标中某个八位位组的编号(即位置),(第 1 个八位位组的位置为 $i=1$)
O_i	为 PDU 首标中第 i 个八位位组的值
n	为校验和参数第 1 个八位位组的编号(即位置),($n=8$)
L	为以八位位组表示的 PDU 首标长度
X	为校验和参数八位位组 1 的值
Y	为校验和参数八位位组 2 的值

C.2 运算约定

加法遵照下列两种方式之一执行:

- 模 255 运算;
- 8 位二进制反码运算,在运算中,如果任一变量具有负 0 值(即 255),则应把它看成有正 0 值(即 0)。

C.3 生成校验和参数算法

用校验和参数字段值置零来构造完整的 PDU 首标;

A: $C_0 \leftarrow C_1 \leftarrow 0$

B: 从 $I=1$ 到 L 按顺序对 PDU 首标的每个八位位组作如下处理:

$$C_0 \leftarrow C_0 + O_i$$

$$C_1 \leftarrow C_1 + C_0$$

C: 计算

$$X \leftarrow (L - 8)C_0 - C_1 \pmod{255}$$

$$Y \leftarrow (L - 7)(-C_0) + C_1 \pmod{255}$$

D: 若 $X=0$, 则 $X \leftarrow 255$;

E: 若 $Y=0$, 则 $Y \leftarrow 255$;

F: 分别将 X, Y 值赋给八位位组 8 和八位位组 9。

C.4 检验校验和参数算法

A: 若 PDU 首标的八位位组 8 和 9 都包含 0, 则校验和计算成功; 若这两个八位位组之一包含 0 而不是两者的值都包含 0, 则校验和不正确; 否则, 初始化:

$$C_0 \leftarrow C_1 \leftarrow 0$$

B: 从 $i=1$ 到 L 按顺序对 PDU 首标的每个八位位组作如下处理:

$$C_0 \leftarrow C_0 + O_i$$

$$C_1 \leftarrow C_1 + C_0$$

C: 若已处理完所有八位位组时, $C_0 = C_1 = 0$, 则校验和计算成功, 否则校验和计算失败。

C.5 当八位位组变更时调整校验和参数的算法

当某个八位位组(例如生存期字段)被变更时,用本算法可调整校验和。假定八位位组 k 的值以 $Z = \text{新值} - \text{旧值}$ 进行变化。

如果 X 和 Y 分别表示八位位组 n 和 $n+1$ 内保持的校验和值,则调整 X 和 Y 如下:

A: 若 $X=0$ 且 $Y=0$, 则不做任何处理;若 $X=0$ 或 $Y=0$, 则校验和不正确;

否则:

$$X \leftarrow (k - n - 1)Z + X \pmod{255}$$

$$Y \leftarrow (n - k)Z + Y \pmod{255}$$

B: 若 $X=0$, 则 $X \leftarrow 255$;

C: 若 $Y=0$, 则 $Y \leftarrow 255$ 。

对本协议来说, $n=8$ 。若被变更的八位位组为生存期字段, 则 $k=4$ 。对生存期以一个单位 ($Z=-1$) 进行递减的情况, 前述算法中 X 和 Y 新值的赋值语句可简化为:

$$X \leftarrow X + 5 \pmod{255}$$

$$Y \leftarrow Y - 4 \pmod{255}$$

注: 为推导此结论, 假设当八位位组 k 上增加值 Z 时, 则 X 和 Y 的增加值为 Z_x 和 Z_y 。为了在增加值之前和之后同时使校验和满足 6.11 的条件, 要求下列等式成立:

$$Z + Z_x + Z_y = 0 \pmod{255}$$

及

$$(L - k + 1) + (L - n + 1)Z_x + (L - n)Z_y = 0 \pmod{255}$$

联立求解上述两个等式可得出:

$$Z_x = (k - n - 1)Z$$

及

$$Z_y = (n - k)Z$$

广东省网络空间安全协会受控资料

中华人民共和国
国家标准
信息技术 提供无连接方式
网络服务的协议 第1部分:协议规范
GB/T 17179.1—2008/ISO/IEC 8473-1:1998

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

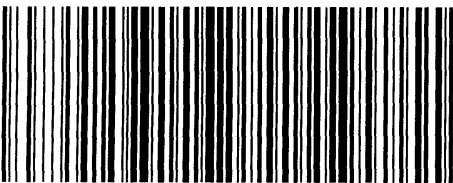
*

开本 880×1230 1/16 印张 3.75 字数 102 千字
2008年12月第一版 2008年12月第一次印刷

*

书号:155066·1-34929 定价 38.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 17179.1-2008