



中华人民共和国国家标准

GB/T 17180—1997
idt ISO 9542:1988

信息处理系统 系统间远程通信 和信息交换 与提供无连接方式的网络 服务协议联合使用的端系统到中间 系统路由选择交换协议

Information processing systems—Telecommunications and
information exchange between systems—End system to
intermediate system routing exchange protocol for
use in conjunction with the protocol for providing
the connectionless-mode network service



1997-12-25 发布



C9900578

1998-08-01 实施

国家技术监督局 发布

前 言

本标准等同采用国际标准 ISO 9542:1988《信息处理系统 系统间远程通信和信息交换 与提供无连接方式的网络服务协议联合使用的端系统到中间系统路由选择交换协议》。

GB/T 15126(等同采用 ISO/IEC 8348:1993)已包含了 ISO/IEC 8348 以前版本的各个补篇的内容,因此在本标准的“引用标准”中不再列出 ISO/IEC 8348 的各个补篇。

本标准的附录 A 是标准的附录,附录 B 和附录 C 均是提示的附录。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由电子工业部标准化研究所归口。

本标准起草单位:电子工业部标准化研究所。

本标准主要起草人:罗韧鸿、黄家英。



ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是由各个国家标准机构(ISO 的成员体)联合组成的一个世界性组织。该组织通过其各个技术委员会进行国际标准的制定工作。凡是对于已设有技术委员会的某一专业感兴趣的每一个成员体,都有权参加该技术委员会。与 ISO 有联系的官方和非官方国际组织也可参与国际标准的制定工作。ISO 与国际电工委员会(IEC)在电子技术标准化的所有方面都进行密切合作。

各个技术委员会提出国际标准草案,须先分发给各成员体表决通过后,再由 ISO 理事会批准为国际标准。根据 ISO 工作导则,国际标准至少需要投票成员体的 75%赞成。

国际标准 ISO 9542 是由 ISO/TC 97“信息处理系统”技术委员会制定的。

附录 A 构成本标准的一部分,附录 B 和附录 C 仅提供参考信息。

目 次

前言	I
ISO 前言	II
0 引言	1
1 范围	2
2 引用标准	2
第一篇 概述	2
3 定义	2
4 符号和缩略语	3
5 协议概述	4
第二篇 协议规范	6
6 协议功能	6
7 PDU 的结构和编码	12
8 一致性	19
附录 A(标准的附录) PICS 形式表	21
附录 B(提示的附录) 支撑技术材料	24
附录 C(提示的附录) 状态表	27

中华人民共和国国家标准

信息处理系统 系统间远程通信 和信息交换 与提供无连接方式的网络 服务协议联合使用的端系统到中间 系统路由选择交换协议

GB/T 17180—1997
idt ISO 9542:1988

Information processing systems—Telecommunications and
information exchange between systems—End system to
intermediate system routeing exchange protocol for
use in conjunction with the protocol for providing
the connectionless-mode network service

0 引言

本标准是为了便于开放系统的互连而编制的一组标准中的一个。这组标准包括了实现这一互连所要求的各种服务和协议。

本标准相对于其他相关标准的位置由 ISO 7498.1 定义的层和 GB/T 15274 定义的结构来确定。具体来说它是一个网络层协议。本标准允许端系统和中间系统交换配置和路由选择信息,以便于网络层路由选择和中继功能的操作。

涉及在同一个子网上端系统与中间系统之间通信的网络层路由选择的各个方面内容,在很大程度上能与涉及在连接多个子网的中间系统之间通信的各个方面内容区分开。本协议只论述前者的内容。通过提供在中间系统之间交换路由选择信息的附加协议协同操作将极大地增强本协议,但无论这个附加的协议是否可用,本协议都有很大作用。

本标准设计成能与 ISO 8473 及其补篇密切联合在一起进行操作。

本标准提供对以下实际问题的解决办法:

- a) 端系统怎样发现是否存在且能否达到这样的中间系统,这些中间系统能确定 NPDU 至目的地的路由,而目的地不在端系统直接连接的子网之上?
- b) 端系统怎样发现是否存在且能否到达同一子网上的其他端系统(当直接检查目的地 NSAP 地址不能提供关于目的地子网地址的信息时)?
- c) 中间系统怎样在端系统直接连接的子网上发现是否存在及能否到达这些端系统?
- d) 当可访问的中间系统多于一个时,端系统如何确定使用哪个中间系统将 NPDU 转发到某个目的地?

本协议假定:

- a) 在同一子网上选择至某一规定的子网连接点地址(SNPA)的路路由是由子网本身来圆满完成,但是
- b) 子网不能单独使用 NSAP 地址在全球的基础上进行路由选择,去实现与某一个请求的目的地进

行通信¹⁾。

此外,某些协议功能假定:

c) 子网支持广播、组播或其他形式的多目的地编址以进行 n 向传输。

本协议为无连接的,它设计成:

a) 在端系统能与其他端系统通信之前,使其所需的先验状态信息量减到最小;

b) 使在端系统中存储路由选择信息所需的存储器容量减到最小;

c) 使端系统路由选择算法的计算复杂程度减至最低。

1 范围

本标准规定一个在端系统和中间系统(分别对应于 ES 和 IS)中运行 ISO 8473 的网络层实体用于维护路由选择信息的协议。该协议依赖于提供无连接方式低层服务²⁾。

本标准规定:

a) 在驻留于端系统的网络实体和驻留于中间系统的网络实体之间传输配置信息和路由选择信息的规程;

b) 用于传输配置信息和路由选择信息的协议数据单元的编码;

c) 正确解释协议控制信息的规程;

d) 对声称与本标准一致的实现的功能要求。

这些规程是按以下几个方面来定义的:

a) 端系统与中间系统网络实体之间通过交换协议数据单元的交互作用;

b) 网络实体与低层服务提供者之间通过交换子网服务原语的交互作用。

本标准不规定便于在中间系统之间进行路由选择和中继的任何协议要素或算法。这方面的功能不在本标准的范围内。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准均会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 11595—89 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)和数据电路终接设备(DCE)之间的接口(idt CCITT X.25(1985))

GB/T 15126—94 信息处理系统 数据通信 网络服务定义(idt ISO/IEC 8348:1993)

GB/T 15274—94 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/T 16974—1997 信息处理系统 数据通信 数据终端设备用 X.25 包层协议(idt ISO/IEC 8208:1990)

ISO/IEC 7498.1—94 信息技术 开放系统互连 低层参考模型:低层模型

ISO 8473:1988 信息处理系统 数据通信 提供无连接方式的网络服务协议

ISO 8802:1988 信息处理系统 数据通信 局域网

第一篇 概述

3 定义

3.1 参考模型定义

1) 因此,不可能使用应用层通信实现本标准的功能。

2) 关于在基于 GB/T 16974 和 GB/T 15629 的子网上实现这种服务所需的机制可参见 ISO 8473:1988 的第 8 章。

本标准采用 ISO 7498.1 中定义的下列术语:

- a) 网络层 network layer;
- b) 网络服务访问点 network service access point;
- c) 网络服务访问点地址 network service access point address;
- d) 网络实体 network entity;
- e) 路由选择 routeing;
- f) 网络协议 network protocol;
- g) 网络中继 network relay;
- h) 网络协议数据单元 network protocol data unit。

3.2 网络层体系结构定义

本标准采用 GB/T 15274 中定义的下列术语:

- a) 子网 subnetwork;
- b) 端系统 end system;
- c) 中间系统 intermediate system;
- d) 子网服务 subnetwork service;
- e) 子网相关会聚功能 subnetwork dependent convergence function。

3.3 网络层编址定义

本标准采用 GB/T 15126 中定义的下列术语:

- a) 子网地址 subnetwork address;
- b) 子网连接点 subnetwork point of attachment;
- c) 网络协议地址信息 network protocol address information;
- d) 网络实体标题 network entity title。

3.4 局域网定义

本标准采用 ISO 8802 中定义的下列术语:

- a) 组播地址 multicast address;
- b) 广播媒体 broadcast medium。

3.5 补充定义

下面的定义适用于本标准。

3.5.1 配置 configuration

连接到单个子网上的端系统和中间系统的集合,按系统类型、呈现的 NSAP 地址、呈现的网络实体及系统与 SNPA 地址之间的对应关系几个方面来定义。

4 符号和缩略语

4.1 数据单元

PDU	协议数据单元
SNSDU	子网服务数据单元
NPDU	网络协议数据单元
SNPDU	子网协议数据单元

4.2 协议数据单元

ESH PDU	端系统呼唤协议数据单元
ISH PDU	中间系统呼唤协议数据单元
RD PDU	重定向协议数据单元

4.3 协议数据单元字段

NPID	网络层协议标识符
LI	长度指示符
V/P	版本/协议标识符扩展
TP	类型
CS	检验和
NETL	网络实体标题长度指示符
NET	网络实体标题
DAL	目的地址长度指示符
DA	目的地址
SAL	源地址长度指示符
SA	源地址
BSNPAL	至目的地更佳路由的 SN 地址长度指示符
BSNPA	至目的地更佳路由的 SN 地址
HT	保持时间
4.4 参数	
CT	配置定时器
RT	重定向定时器
ESCT	建议的端系统配置定时器
4.5 地址	
NSAP	网络服务访问点
SNPA	子网连接点
NPAI	网络协议地址信息
4.6 其他	
ES	端系统
IS	中间系统
LAN	局域网
PICS	协议实现一致性声明
GoS	服务质量
SN	子网

5 协议概述

5.1 协议提供的信息

本标准向支持其操作的网络实体提供下面两类信息：

- a) 配置信息；和
- b) 路由重定向信息。

配置信息使端系统能发现是否存在及能否到达中间系统，并使中间系统能发现是否存在及能否到达端系统。该信息使连到同一子网的各个 ES 和 IS 能动态地发现互相是否存在及可达，从而不再要求在 ES 和 IS 处进行人工干预来建立能用于选择 NPDU 的路由的网络实体身份。

在没有可用的中间系统时，配置信息还使端系统可获得相互间的信息。

注：术语“配置信息”并不具有 OSI 系统管理上下文中所包含的广义的配置意义。而仅仅只表示本标准具体规定的功能。

路由重定向信息使中间系统在向特定的目的地转发 NPDU 时，通知端系统采用(可能)更佳的路径。更佳的路径可能是与 ES 在同一子网上的另一个 IS，或者是目的 ES 自身，如果它与源 ES 在同一子

网上。允许 IS 向 ES 通知采用的路由使在端系统中作出路由选择决定的复杂程度降至最低,同时改善了性能,原因是 ES 可以利用更好的 IS 或本地子网访问,以便进行后续的传输。

5.2 编址

本标准所指源地址和目的地址参数是 OSI 网络服务访问点地址。OSI 网络服务访问点地址的语法和语义在 GB/T 15126 中描述。

5.3 协议假定的低层服务

支持本标准所要求的低层服务由表 1 中的原语来定义。

表 1 低层服务的服务原语

SN_UNITDATA . Request . Indication	SN_Destination_Address, SN_Source_Address, SN_Quality_of_Service, SN_Userdata
---------------------------------------	--

注: 这些服务原语被用来描述在协议机与一个低层实子网之间存在的抽象接口,或在实子网或实数据链路上操作以提供所要求的低层服务的子网相关会聚功能¹⁾。

5.3.1 子网地址

源地址和目的地址规定了连接到一个传输中所涉公用或专用子网的连接点(称作子网连接点或 SNPA)。子网地址在每个子网的服务定义中定义。

本标准是为了利用支持广播、组播或其他形式的多目的地寻址进行 n 向传输的子网而设计的。除了通常的单目的地地址外,还假定 SN_Destination_Address 参数可以采取下列多目的地地址中的一种:

- a) 全部端系统网络实体
- b) 全部中间系统网络实体

在一个实子网本身并不支持广播或其他形式的多目的地地址传输的情况下,可以使用一项会聚功能向这些多目的地地址提供 n 向传输。

当 SN_UNITDATA.Request 上的 SN_Destination_Address 参数是一个多目的地地址时,对应的 SN_UNITDATA.Indication 中的 SN_Destination_Address 参数应是同一个多目的地地址。

除上述特性以外,子网地址的语法和语义不在本标准中定义。

5.3.2 子网用户数据

SN_Userdata 是有序整数倍的多八位位组,它在规定的子网连接点之间透明地传送。

要求低层服务支持运行 ISO 8473 至少所要求的服务数据单元长度。

5.4 子网类型

为了评估本标准在特定端系统、中间系统和子网配置中的可用性,标识了下述三类属类型的子网。

- a) 点到点子网;
- b) 广播子网;
- c) 通用拓朴子网。

以下各条讨论上述子网类型。

5.4.1 点到点子网

点到点子网恰好支持两个系统。这两个系统可以是两个端系统,或一个端系统和一个中间系统。连接两个网络实体的一单个点到点数据链路是点到点子网的一个例子。

5.4.1.1 点到点子网上的配置信息

在一个点到点子网上,本标准的配置信息可向正在通信的网络实体通知下述情况:

- a) 此拓朴是否只由两个端系统组成;或

1) 关于在基于 GB/T 16974 和 GB/T 15629 的子网上实现这种服务所需的机制可参见 ISO 8473:1988 的第 8 章。

b) 两个系统中有一个是中间系统。

注：在一个点到点子网上，如果两个系统均是中间系统，则本标准不能用于这种情形，而是以后应使用 IS 到 IS 的协议。然而在 IS 到 IS 环境中不能使用此配置信息来确定该拓扑结构并启动 IS 到 IS 协议的操作是没有理由的。

中间系统被告之端系统中的网络实体所支持的 NSAP 地址。这使得关于这些 NSAP 的可达性信息和路由选择度量准则能传播给其他中间系统，以便计算往返此端系统的路由。

5.4.1.2 点到点子网上的路由重定向信息

由于没有任何可替换的路由，因此在点到点子网上不使用重定向信息。

5.4.2 广播子网

广播子网支持任意数目的端系统和中间系统，另外为了响应 SN_UNIDATA.Request 能将单个 SNPDU 发送到全部这些系统或其一个子集。一个广播子网的例子是符合 ISO 8802 类型 1 操作的 LAN（局域网）。

5.4.2.1 广播子网上的配置信息

在一个广播子网上，可使用本标准的配置信息向正在通信的网络实体通知下述情况：

a) 端系统被告知子网上每个活动的中间系统的可达性、网络实体标题及 SNPA 地址。

b) 中间系统被告知每个端系统支持的 NSAP 地址及 ES 的 SNPA 地址。一旦中间系统获得这一信息，关于这些 NSAP 的可达性信息和路由选择度量准则就可传播给其他 IS，以便计算往返子网上的每个 ES 的路由。

c) 如果没有可用的中间系统，端系统可在广播子网上进行查询，以便发现在子网上是否有可到达的特定 NSAP，如果有的话，使用什么 SNPA 地址到达那个 NSAP。

5.4.2.2 广播子网上的路由重定向信息

在广播子网上可以使用重定向信息使中间系统能向端系统通知通向一个目的地 NSAP 的优越路由。这个优越路由可能是与 ES 处于同一子网上的另一个 IS，而如果在源 ES 所处的同一个子网上可直接到达目的地 ES，则优越路由也可能是目的地 ES 本身。

5.4.3 通用拓扑结构子网

通用拓扑结构子网支持任意数目的端系统和中间系统，但与广播子网不同，它不支持一个便利的多目的地无连接传输设施。通用拓扑结构子网的例子是使用 X.25 或 GB/T 16974 的子网。

注：区分广播子网和通用拓扑结构子网的关键特征是在子网上系统中的一个可能的大型子集的 n 向传输的“代价”。在通用拓扑结构子网上，认为这种“代价”接近于对子网上每个 SNPA 发送单个 PDU 的代价。相反，在广播子网上认为这一代价接近于向子网上一个 SNPA 发送单个 PDU 的代价。当然这两种极端之间的中间情形也是可能的。在这些中间情形下，就有可能将子网作为广播类或者通用拓扑结构类对待。

5.4.3.1 通用拓扑结构子网上的配置信息

在通用拓扑结构子网上，由于使用子网资源（或对其收费）时协议代价很大，一般不使用配置信息。

5.4.3.2 通用拓扑结构子网上的路由重定向信息

在通用拓扑结构子网上，可以使用重定向信息使中间系统能向端系统通知通向目的地 NSAP 的优越路由。这一优越路由可能是与 ES 处于同一子网的另一个 IS，而如果在源 ES 所处的同一个子网上可直接到达目的地 ES，则优越路由也可能是目的地 ES 自身。

第二篇 协议规范

6 协议功能

本篇描述作为协议的一部分而执行的功能。

并不要求各实现执行所有的功能：8.1 规定哪些功能是必备的，哪些功能是任选的。

6.1 协议定时器

许多协议功能都是建立在定时器基础之上的。这意味着它们是在一个定时器期满时而不是接收到一个服务原语的 PDU 或调用时被执行。本协议使用的两种定时器是配置定时器(CT)和保持定时器(HT)。

注：建议定时器值的实现分辨率不低于 1 s。

6.1.1 配置定时器

配置定时器是本地定时器(即由每个系统独立保持),它帮助完成报告配置功能(见 6.2)。定时器决定每隔多长时间一个系统向同一子网上的其他系统报告一次它的可用性。配置定时器设定的时间越短,同一子网上的其他系统就能更快地了解发出报告的系统何时成为可用,何时不可用。在子网和接收系统中提高响应速度与提高资源利用率之间可以进行折衷的选择。

6.1.2 保持定时器

保持定时器适用于配置信息和路由重定向信息。保持定时器的值由信息源设定,并在适当 PDU 的保持时间字段中发送。希望信息的接收方保留该信息的时间不超过保持定时器设定的时间。旧的配置或重定向信息在保持定时器期满后应废弃,以确保协议的正确操作。

使用这两种定时器的理由及其使用指南的进一步讨论可参见附录 B。

6.2 报告配置功能

端系统和中间系统使用报告配置功能互相向对方报告各自的可达性和当前子网地址。每当在 ES 或 IS 中本地配置定时器(CT)期满时就调用该功能。在其他情况下也可任选地调用该功能。例如,当系统 SNPA 中的一个变成可操作时,与配置定时器期满相比可更频繁地执行这项功能。它使得其他系统能很快注意到配置方面的变化。

6.2.1 由端系统报告配置

端系统网络实体构造并发送 ESH PDU,以向其他系统通报其服务的 NSAP。这样做可通过为每个 NSAP 构造一个 ESH PDU 来完成。另一种办法是可以根据允许的 SNSDU 长度及最大 ESH PDU 首标长度所施加的限制,构造多个一次运送有关一个以上 NSAP 的信息的 ESH PDU。每个 ESH PDU 通过发出带有下述参数的一个 SN_UNITDATA.Request 来发送:

SN_Userdata(SNSDU)←ESH PDU

SN_Destination_Address←指示“全部中间系统网络实体”的多目的地址。

在一个端系统支持一个以上的 SNPA 时,关于端系统所服务的每个 NSAP 的信息应在每个 SNPA 上发送。在每个 SNPA 上,在 ESH PDU 之间分发 NSAP 不要求完全相同。

注：向其他系统通知网络实体所服务的各个 NSAP 这一需要是因在网络实体标题和 NSAP 地址之间缺乏形式化的关系而产生的。如果对这种关系加以约束,以要求所有的 NSAP 地址都被指派为本地网络实体的网络实体标题所表示的一个域的叶子域,那么就能发送包含 ES 的网络实体标题的单个 ESH PDU。从而网络实体标题将蕴涵哪个 NSAP 可能呈现在那个端系统处。

保持时间(HT)字段置为大约是 ES 的配置定时器(CT)参数的两倍。该值应足够大,即使每个其他 ESH PDU 被丢弃(由于缺乏资源)或在子网中丢失,配置信息仍将受到维护。同时该值又应置为足够小,使得中间系统能对正在成为可用或不可用的端系统作出及时的响应。

注：用于表示“全部中间系统网络实体”的 SN_Destination_Address 的实际值依赖于子网,并且很可能在各子网之间不同。对于广泛使用的子网类型(如基于 GB/T 15629 的子网)当然希望对这个值以及“全部端系统网络实体”多目的地址的值予以标准化。

6.2.2 由中间系统报告配置

中间系统构造包含 IS 网络实体标题的单个 ISH PDU,并在与之连接的每个 SNPA 上发出带有下列参数的 SN_UNITDATA.Request:

SN_Userdata(SNSDU)←ESH PDU

SN_Destination_Address←指示“全部端系统网络实体”的多目的地址。

保持时间(HT)字段置为大约是中间系统的配置定时器(CT)参数的两倍。该变量应置为足够大的

值,使得即使每个其他的 ISH PDU 被丢弃(由于缺乏资源)或在子网中丢失,配置信息仍将受到维护。同时该值又置为足够小,使得端系统能迅速停止使用已失效的 IS,从而防止了在网络中的“黑洞”。

IS 可以通过在发送的 ISH PDU 中包括 ESCT 选项任选地为本地子网的端系统推荐一个值,用作这些端系统的配置定时器(CT)的值。设定这个选项使得一个 IS 能影响 ES 发送 ESH PDU 的频度。

注:一个 IS 可能愿意这样来影响端系统,其目的是为了在传输 ESH PDU 所消耗的子网资源与其可以容忍关于某个 ES 的已过时的配置信息的时间长度之间进行折衷。

6.3 记录配置功能

记录配置功能接收 ESH 或 ISH PDU,提取配置信息,并在本地网络实体的路由选择信息库中更新此信息。

注:ES 愿意的话,可以决定启动使用合适的多目的地址,从而使其能处理由其他端系统组播的 ESH PDU。这样作可能会对性能有一定的改善,但其代价是额外的存储器开销,可能还有端系统中额外的处理周期。ES 通过记录其他 ES 的配置信息有可能将 NPDU 直接送往本地子网的 ES,而无需先由中间系统重新定向。

同样,中间系统可以选择接收其他 IS 的 ISH PDU,从而使本标准可被用作一个完整的 IS 到 IS 路由选择协议的初始化和拓扑结构维护部分。

不要求接收系统处理一个接收到的 ESH 或 ISH PDU 中的任何选项字段。

注:当一个系统选定处理这些任选字段时,应采取的准确动作不由本标准规定。

6.3.1 由中间系统记录配置

一旦接收到一个 ESH PDU,IS 抽取出配置信息,并将各对{NSAP,SNPA}存入其本地路由选择信息库中以取代同一对{NSAP,SNPA}的任何其他信息。如果没有足够的空间可用于存储新的配置信息,该 PDU 将被丢弃。

6.3.2 由端系统记录配置

一旦接收到 ISH PDU,ES 抽取出配置信息,并将各对{NET,SNPA}存入其本地路由选择信息库中以取代同一对{NET,SNPA}的其他任何信息。如果没有足够的空间可用于存储新的配置信息,该 PDU 将被丢弃。

此外,ES 还可以根据收到的包含“建议 ES 配置定时器(ESCT)”任选字段的 ISH PDU 重新计算其配置定时器。如果端系统选定使用一个计算得出的 CT 而不是系统管理供给的一个本地值,它应完成下面所描述的操作。

a) 对本地路由选择信息库进行检查并确定 ES 为之维护配置信息的任何 IS 是否提供了一个 ES-CT。如果没有任何 IS 提出一个 ES 配置定时器的建议,ES 将使用本地系统管理所提供的值。

b) 如果有一个或多个 IS 提出了 ESCT 建议,就用最小建议值取代 ES 的配置定时器(CT)的当前值。

6.4 清洗旧的配置功能

执行清洗旧的配置功能的目的是消除路由选择信息库中保持定时器已期满的配置项。当一个 ES 或 IS 的保持定时器期满时,此功能从本地网络实体的路由选择信息库中消掉相应的项。

每当一个子网服务提供者重新启动一个本地 SNPA 时也要执行清洗旧的配置功能。SNPA 被中止或重新启动时,与此 SNPA 相关的 ES 和 IS 的所有配置信息都被移去。

6.5 查询配置功能

查询配置功能在以下几种情况下执行:

a) 端系统连接到一个广播子网上;

b) 在子网上没有当前可到达的中间系统(即自从最后的信息被清洗旧的配置功能移去以来,还没接收到任何 ISH PDU);

c) 网络层路由 PDU 功能需要获得 SNPA 地址,以便将要发给某个 NSAP 的一个 PDU 转发到该地址;

d) 本地变换或本地表查找都不能获得 SNPA 地址;

e) QoS 限制将允许播送 PDU。

注：撇开外表现象，这实际上是一个十分普遍的情形，因为很可能有许多独立的局域网没有赖以获得路由选择信息的中间系统（例如，通过本标准的请求重定向功能）。此外，如果临时没有可用的中间系统，不具备这种功能的话本地子网上的通信将受损失，除非人工输入的表呈现在每个端系统中或者子网的全部 NSAP 都将子网 SNPA 地址嵌在它们中间。

当需要将一个 NPDU 送往其 SNPA 为未知的一个目的地 NSAP 时，端系统发出具有以下参数的一个 SN_UNITDATA.Rrequest：

SN_Userdata ← NPDU

SN_Destination_Address ← 指示“全部端系统网络实体”的多目的地址。

随后，可以收到包含 NSAP 地址及对应 SNPA 地址的一个 ESH PDU（见 6.6）。在这种情况下，端系统为此 NSAP 执行记录配置功能，因此能够将随后的 PDU 用规定的 SNPA 送往目的地。如果没有收到 ESH PDU，端系统可以说明不能到达目的地 NSAP。在指明故障前等待响应的时间长度或者在返回故障之前多次重复该过程的可能性都是本地的事情，本标准对此未作规定。

6.6 配置响应功能

当连接到广播子网的端系统收到发往其 NSAP 中之一的一个 NPDU 时，要执行配置响应功能，同时将来自 SN_UNITDATA.Indication 的 SN_Destination_Address 置成多目的地址“全部端系统网络实体”。发生这一情况的原因是由于另一个 ES 已执行了 6.5 描述的查询配置功能。

端系统构造一个 ESH PDU，它包含至少所接收到的 NPDU 被寻址的那个 NSAP 的信息。然后，端系统通过发出带有以下参数的 SN_UNITDATA.Request，将此 ESH PDU 发回到初始 NPDU 的源：

SN_Userdata ← ESH PDU

SN_Destination_Address ← 以初始 NPDU 作为其 SN_Userdata 的 SN_UNITDATA.Indication 中的 SN_Source_Address 参数值。

6.7 配置通知功能

端系统和中间系统使用配置通知功能是为了迅速地将配置信息发送到新近成为可用的系统，从而使该系统能尽快地构造其路由选择信息库。

选择实现该功能的系统，当收到一个 ESH 或 ISH PDU，并检测到另一个系统正好成为可用时，将执行这一功能。然后该系统按照 6.2.2 或 6.2.1 的描述分别构成一个 ISH 或 ESH PDU，使用带有下列参数的一个 SN_UNITDATA.Rrequest 将被特定编址的 ISH 或 ESH PDU 发送到新近可操作的系统：

SN_Userdata ← ESH 或 ISH PDU

SN_Destination_Address ← 以初始 ESH 或 ISH PDU 作其 SN_Userdata 的 SN_UNITDATA.Indication 中的 SN_Source_Address 参数值。

建议选择实现该功能的系统仅当能够确信已有一个系统当前可以使用时，才调用该功能，不要因为其他原因，例如仅仅因为在路由选择信息库中正好有它可用的位置而调用这一功能。

6.8 请求重定向功能

请求重定向功能只出现在中间系统中，它与中间系统的路由选择和中继功能密切地联合起来。请求重定向功能还与 ISO 8473 所描述的路由 PDU 功能联合起来。在路由 PDU 功能已经计算出数据 NPDU 的通路的下一跳段之后要执行请求重定向功能。

当中间系统要转发 NPDU 时，请求重定向功能首先检查用于该 NPDU 的这个 IS 的路由选择和中继功能的输出。

注：作为一个最佳选择，请求重定向功能可以检查与接收到的 SNSDU（包含 NPDU）的 SN_UNITDATA.Indication 相关的 SN_Source_Address。如果它能够（如通过检查经记录配置功能获得的配置信息）确定该 SN_Source_Address 不是来自本地子网的一个端系统，那么就不需要发送一个重定向 PDU。

这一输出结果中将包括以下几条信息及其他一些信息：

- a) 在其上转发 NPDU 的子网的本地标识符,另加下面两条之一;
- b) NPDU 所要转发到的 IS 的网络实体标题和子网地址;或
- c) 目的地端系统的子网地址。

请求重定向功能现在将确定源 ES 能否将 NPDU 直接发送给中间系统正要转发到的网络实体。假定 QoS 及其他限制条件允许 NPDU 旁路这个 IS,那么如果下述条件中任一个保持的话,IS 将(通过向始发 ES 发送一个 RD PDU)向源 ES 报告一条“更好的”通路:

- a) 下一跳段是到目的地系统,而在源 ES 所处的子网上直接可以到达目的地(子网地址 BSNPA 处),或
- b) 下一跳段是连接到与 ES 同一子网的一个中间系统。

如果存在一条更好的通路,IS 首先对收到的 NPDU 进行常规的处理并加以转发。然后构造一个重定向 PDU(RD PDU),它还包含初始 NPDU 的目的地址、最佳的下一跳段的子网地址(BSNPA)、ES 正在对其重定向的 IS 的网络实体标题(除非重定向是到目的地 ES)、DATA NPDU 中出现的保持时间(HT)、QoS 维护、优先级及安全选项(这些是简单地从 DATA NPDU 中复制过来的)。HT 置成本地重定向定时器(RT)的值。关于如何选定 RT 值的讨论参见附录 B。如果没有足够的资源既转发初始 NPDU 又生成并发送一个 RD PDU,则应优选初始 NPDU。

当一个 IS 收到发给某个 NSAP 的 PDU,而从此 IS 不能到达这个 NSAP,但它知道从源到目的地 NSAP 一个通路的第一跳段,这个 IS 也可以调用请求重定向功能。在这种情况下,IS 应首先遵循 ISO 8473:1988 中 6.9 和 6.10 规定的用于丢弃 PDU 和生成一个差错报告的规程。一旦完成这一规程,IS 应通过发送一个 RD PDU 向始发系统报告一条到目的地 NSAP 的路由。

IS 可以任选地在 RD PDU 中包含指示更大一批 NSAP 地址的信息,同一重定向信息也适用于这些地址。用于这一目的任选字段有两个:地址掩码选项和 SNPA 掩码选项。使用这两个选项是由以下事实决定的,即 NSAP 地址是用 7.3.2 规定的优选二进制编码来表示的。

有三种允许包括或排除掩码的情形。第一种情形中两种掩码均不出现。在这种情形下,RD PDU 只运送关于一个 NSAP 地址的信息。此信息揭示了 IS 正要把诱发 RD PDU 的 NPDU 送往的系统。该系统可能是另一个 IS,也可能是目的地 ES 本身。

在第二种情形下,RD PDU 包括一个地址掩码,但不包含 SNPA 掩码。在这种情形下,RD PDU 运送关于一个等同类别 NSAP 地址的信息。此信息揭示了 IS 把编址为该类别各成员的 NPDU 所要发往的系统。如果收到这样一个 RD PDU 的 ES 决定关注这一掩码,它可以把要送到类别中各个成员的 PDU 转发至 RD PDU 中所指明的系统。

在第三种情形中,RD PDU 包含了两种掩码。与第二种情形一样,RD PDU 运送关于一个等同类别 NSAP 地址的信息。但在此情形下,该信息揭示用于这一等同类别 NSAP 的 SNPA 均嵌在 NSAP 中。尤其是 SNPA 掩码指示 SNPA 在 NSAP 中的位置。如果收到这样一个 RD PDU 的 ES 决定对此掩码加以关注,它可以把要送往该类别中各个成员的 PDU 直接发给从 NSAP 地址中取出的 SNPA。

中间系统(假定它有足够的资源)此后通过发出带有下列参数的 SN_UNITDATA.Request 把 RD PDU 发给源端系统:

SN_Userdata ← RD PDU

SN_Destination_Address ← 用初始 NPDU 作为其 SN_Userdata 的 SN_UNITDATA.Indication 中得出的 SN_Source_Address 参数值。

6.9 记录重定向功能

记录重定向功能只出现在端系统中(IS 可以接收 RD PDU,但不能处理它们)。一旦收到一个 RD PDU,就要调用该功能。它提取重定向信息,并在本地网络实体的路由选择信息库中增添或替代相应的重定向信息。基本的信息是从一个目的地址到一个子网地址的重定向映射,以及优先级、安全、QoS 维护选项和可认为该映射有效的保持时间。如果重定向是要到另一个中间系统,还要记录这个 IS 的网络

实体标题。

注：如果没有足够的存储空间可用于存放新的重定向信息，可以安全地丢弃 RD PDU，因为始发中间系统不管怎样都将代表网络实体继续转发 PDU。

6.10 更新重定向功能

更新重定向功能只在端系统中出现。只要目的地 ES 收到一个 NPDU，就要调用该功能。它要与在目的的网络实体处理所收到的 NPDU 的功能（即 ISO 8473 中的分解功能）紧密地联合起来。该功能的作用是延长一个重定向的寿命而不允许一条不正确路由长期地存在。

源地址(SA)、优先、安全性和 QoS 选项被抽取出来，并与在路由选择信息库中保存的任何目的地址和 QoS 参数（这些信息应是由记录重定向功能存放的）进行比较。如果找到一个对应入口，就可从收到 PDU 的 SN_UNITDATA. Indication 原语的 SN_Source_Address 参数中获得该 PDU 的前一跳段。如果这个地址与同重定向信息存在一起的下一跳段地址相匹配，就将重定向的剩余保持定时器复位成从 RD PDU 的保持时间字段中获得的初始值。如果重定向信息包含等同类别掩码，就将一个单独的保持定时器与该等同类别信息联系起来，并且它不予复位。

注：该功能的用途是当网络实体通过其当前发送通信量的同一通路，从目的地接收返回通信量时，避免超时重定向入口。当目的地系统与源系统在同一个子网上时，它尤其有用，因为在一次重定向之后无需任何 IS 卷入到 ES 至 ES 通信量中去。

操作该功能时应十分谨慎，以避免产生黑洞。只有在与上面规定的条件完全一致的情况下才应更新剩余保持定时器。有关更新重定向信息的各方面问题的讨论参见附录 B 中第 B2 章。

6.11 清洗旧的重定向功能

执行清洗旧的重定向功能的目的是移去路由选择信息库中保持定时器已期满的重定向入口。当保持定时器期满时，该功能从本地网络实体的路由选择信息库中移去相应的入口。

每当一个子网服务提供者重新启动一个本地 SNPA 时也要执行清洗旧的重定向功能。SNPA 被中止或重新启动时，与该 SNPA 有关的所有重定向信息都要被移去。

6.12 PDU 首标差错检测

PDU 首标差错检测功能防止由于处理 PDU 首标中的错误的信息而导致的中间或端系统网络实体失效。该功能是由根据整个 PDU 首标计算出来的检验和来表现的。在对 PDU 进行处理的每个点上都要验证检验和。如果检验和计算失败，该 PDU 就被丢弃。

是否使用首标差错检测功能是任选的，它由始发网络实体来选定。如果该功能未被使用，就将 PDU 首标的检验和字段置成 0。

如果始发网络实体选择了该功能，检验和字段的值就会使下列方程式成立：

$$\sum_{i=1}^L a_i (\text{模 } 255) = 0$$

$$\sum_{i=1}^L (L - i + 1) a_i (\text{模 } 255) = 0$$

其中： L = PDU 首标中八位位组数， a_i = 在第 i 个位置上的八位位组的值。PDU 首标中第一个八位位组被认为是占据 $i=1$ 的位置。

当在使用该功能时，任一个检验和字段的八位位组都不应置成 0。

6.13 协议差错处理功能

在一个 PDU 中，若网络层协议标识符字段以 7.2.2 中规定的值呈现，版本/协议标识符扩充以 7.2.4 中规定的值呈现，而该 PDU 未被 PDU 首标差错检验功能丢弃，如果其编码又不符合第 7 章的有关规定条款，则应认为该 PDU 是一个协议差错。任何这类协议差错 PDU 都应丢弃。

注：在 PDU 中，若 NPID 的值不同于 7.2.2 中的值，或者 V/P（版本/协议）的值不同于 7.2.4 中规定的值，这种 PDU 不在本标准范围之内。

7 PDU 的结构和编码

注：本标准的 PDU 的编码与 ISO 8473 中使用的编码兼容。

7.1 结构

所有协议数据单元都包含整数数目的八位位组。PDU 中的八位位组的编号从 1 开始,并按它们放进 SNSDU 的次序来递增。八位位组中的各位从 1 至 8 来编号,其中第 1 位是低阶位。

当使用几个连续的八位位组来表示二进制数时,编号最小的八位位组有效值最大。

注：当用这一篇中的某个图来表示一个 PDU 的编码时,要使用以下的表达形式：

- a) 按编号最小的八位位组在最左边,编号较大的八位位组依次往右排来表示若干八位位组；
- b) 在一个八位位组内,位的排列形式是第八位在最左边,第一位在最右边。

PDU 按下面所给出的次序依次包含：

- a) 固定部分；
- b) 编址参数部分；及
- c) 选项部分(如果有的话)。

7.2 固定部分

7.2.1 概述

PDU 首标的固定部分的格式如图 1 所示。

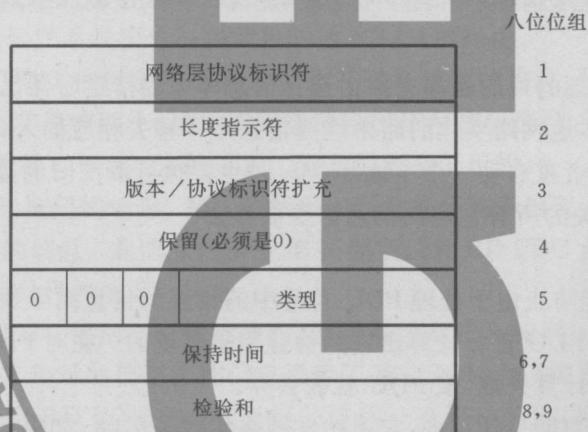


图 1 PDU 首标的固定部分

7.2.2 网络层协议标识符

该字段的值应是 10000010。

该字段将该网络层协议标识为 GB/T 17180。

7.2.3 长度指示符

长度由一个二进制数来指示,最大值为 254(1111 1110)。所指示的长度是 7.1 条中描述的以八位位组表示的整个 PDU 的长度(此 PDU 只包括首标,因为本标准不携带用户数据)。值 255(1111 1111)留作今后可能的扩充使用。

7.2.4 版本/协议标识符扩充

该字段的值是二进制数 0000 0001。它标识 GB/T 17180 的一个标准版本。

7.2.5 类型代码

类型代码字段标识协议数据单元的类型。为该字段所定义的值见表 2。

表 2 有效 PDU 类型

	位 5 4 3 2 1
ESH PDU	0 0 0 1 0
ISH PDU	0 0 1 0 0
RD PDU	0 0 1 1 0

所有其他 PDU 类型值都被保留。

7.2.6 保持时间

保持时间字段规定了接收网络实体用来保持该 PDU 中所含配置/路由选择信息的最大时间。

保持时间字段编码为一个整数秒数。

7.2.7 PDU 检验和

检验和根据整个 PDU 首标来计算。检验和值为 0 被保留用来指示对该检验和不予理睬。使用 PDU 首标差错检测功能(见 6.12)确保值 0 并不表示有效检验和。

7.3 编址参数部分

7.3.1 概述

地址参数由各自的位置来区分。不同的 PDU 类型携带不同的地址参数。ESH PDU 携带一个或多个源 NSAP 地址(SA);ISH PDU 则携带中间系统网络实体标题(NET);而 RD PDU 携带目的地 NSAP 地址(DA)、子网地址(BSNPA),还可能携带一个网络实体标题(NET)。

地址信息为可变长度。每个地址参数均按图 2 所示来编码。

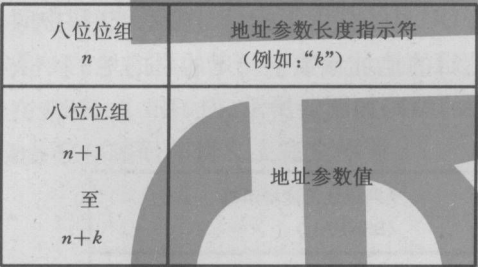


图 2 地址参数编码

7.3.2 NPAI(网络协议地址信息)编码

目的地和源地址是 GB/T 15126 中所定义的网络服务访问点地址。网络实体标题地址参数则是 GB/T 15126 中定义的网络实体标题。目的地、源地址和网络实体标题使用 GB/T 15126 中定义的二进制语法编码成 NAPI。

7.3.3 ESH PDU 的源地址参数

源地址参数是发送 ESH PDU 的网络实体所服务的 NSAP 的一个或多个 NSAP 地址的列表。它在 ESH PDU 中按图 3 所示编码。

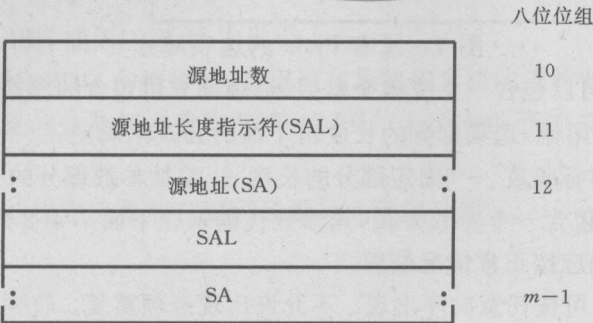


图 3 ESH PDU—源地址参数