**Handling of Unknown,Unforeseen and Erroneous Protocol Data**

# **一、 协议错误概述**

## **1.1 协议错误的分类**

协议错误类型可以分成三类：

1. Transfer Syntax Error 传输语法错误

2. Abstract Syntax Error 抽象语法错误

3. Logical Error 逻辑错误，也称Semantic Error（语义错误）

在接收节点内，协议错误可能出现在如下功能过程中：



Figure1 S1AP 中的协议错误

这些错误信息包含在上报错误的消息中。如果有必要该消息还要包含那些可选的IE。对于用响应消息上报的请况也有效/对于相应消息出错时也有效。

## **1.2 协议错误的定义**

### **1.2.1 Transfer Syntax Error**

当接收端无法解码接收的物理消息时，出现一个传输语法错误。传输语法错误总是在ASN.1解码过程中检测到。如果出现一个传输语法错误，那么接收端将发起具有该传输语法（Transfer Syntax）协议错误原因值的错误指示（Error Indication）过程。

传输语法错误的例子：

1.违反消息的ASN.1定义的范围值，例如：如果一个IE有一个定义为0～10的范围值（ASN.1: INTEGER (0..10)），如果接收到12，那么将视作一个传输语法错误。

2.违反列表元素个数的约束。例如：如果一个列表定义包含1～10个元素，如果接受到12个元素，那么将视作一个传输语法错误。

3.丢失ASN.1 SEQUENCE中定义的强制存在的元素。

4.与ASN.1 SEQUENCE 定义的顺序不同的错误的元素顺序。

### **1.2.2 Abstract Syntax Error**

一个抽象语法错误发生在接收到功能性S1AP 实体时，有下列情形：

1. 接收到无法理解的 IEs 或IE 组（未知的IE ID）；

2. 接收违反逻辑范围的IEs （例如：ASN.1定义：0～15，逻辑范围是0～10（值11～15是无法理解的），那么如果接收到12，将视为一个抽象语法错误，使用由该消息产生者发送的临界信息处理）；

3. 没有接收到IEs 或IE组，但根据相关对象的特定描述，该 IEs 或IE组应该已经在接收消息中。

4. 接收到IEs 或IE组，但作为该消息定义的一部分，顺序是错误的，或者同一个IEs 或IE组出现太多次；

5. 接收到IEs 或IE组，但根据相关对象和特定条件的条件描述，该IEs 或IE组是不应该出现在接收消息中的。

类型1和2（not comprehended IE/IE group）按照接收的临界信息（Criticality information）来处理。

类型3（missing IE/IE group）按照临界信息（Criticality information）和接收端使用的规范版本中关于描述丢失 IE/IE组的存在信息（Presence information）来处理。

类型4（IEs/IE groups in wrong order or with too many occurrences）以及类型5（erroneously present conditional IEs or IE groups）导致拒绝该过程。

如果出现一个抽象语法错误，那么接收端将读取剩下的消息，然后对于每一条检测到的抽象语法错误，都进行相应的处理。

#### 1.2.2.1 Criticality Information

在S1AP消息中，存在为各自IEs或IE组设置的临界信息。该临界信息指导接收端当接收到一个不理解的IE或IE组或丢失IE/IE组时如何行动，接收节点将根据临界信息值采取不同的动作。IE/IE 组的临界信息有3种可能的值：

a.Reject IE

b.Ignore IE and Notify Sender

c.Ignore IE

The following rules restrict when a receiving entity may consider an IE, an IE group, or an EP not comprehended (not implemented), and when action based on criticality information is applicable:

a. IE or IE group: When one new or modified IE or IE group is implemented for one EP from a standard version, then other new or modified IEs or IE groups specified for that EP in that standard version shall be considered comprehended by a receiving entity (some may still remain unsupported).

b. EP: The comprehension of different Eps within a standard version or between different standard versions is not mandated. Any EP that is not supported may be considered not comprehended, even if another EP from that standard version is comprehended, and action based on criticality shall be applied.

#### 1.2.2.2 Presence Information

根据ASN.1传输语法、S1AP各自的描述，对于许多可选择的IEs/IE 组，考虑RNS应用依靠类型S1AP-PROTOCOL-IES，S1AP-PROTOCOL-IES-PAIR， S1AP-PROTOCOL-EXTENSION 或 S1AP-PRIVATE-IES 的相关对象的显示域，判断这些IEs/IE 组的显示是可选择的或强制的。

存在类型的显示域支持3种值：

1. Optional 可选择的

2. Conditional 需要条件的

3. Mandatory 强制的

如果一个IE/IE组没有包含在一条接收消息中，并且该 IE/IE组的显示是强制的或该显示是有条件的，同时该条件为真，根据接收端使用的规范版本，将因为丢失了一个IE/IE组而引起出现一个抽象语法错误。

如果一个IE/IE组包含在一条接收消息中，并且该IE/IE组的显示是有条件的，同时该条件是假的，根据接收端使用的规范版本，将因为该条件IE/IE组的错误的存在而引起一个抽象语法错误。

### **1.2.3 Logical Error**

逻辑错误的情况出现在正确理解一条消息，但消息中包含的信息却无效（即语义错误），或者描述的过程与接收端的情形不一致。在这些情况下，将执行如下由基本过程定义的行为，而不考虑包含错误值的IEs/IE 组的临界信息（criticality information）。

Class 1:

当逻辑错误出现在类型1过程的请求消息中，并且该过程有一条消息上报其失败结果时，将发送该消息，并带有相应的原因值。典型的原因值有：

1 语义错误（Semantic Error）。

2 消息不符合接收端情形。

当逻辑错误包含在类型1过程的请求消息中，并且该过程没有消息上报该失败结果时，该过程将被终止，并且将发起具有相应原因值的错误指示（Error Indication）过程。然后将在*Criticality Diagnostics* IE 内包含*Procedure Code* IE 和*Triggering Message* IE ，以便标识包含逻辑错误的消息。

当逻辑错误存在于类型1过程的响应消息中时，该过程将会被视为没有成功结束，并将发起本地错误（local error）处理。

Class 2:

当逻辑错误出现在类型2过程的消息中时，该过程将被终止，并且将发起具有相应原因值的错误指示（Error Indication）过程。然后将在*Criticality Diagnostics* IE 内包含*Procedure Code* IE 和*Triggering Message* IE ，以便标识包含逻辑错误的消息。

### **1.2.4 Exceptions**

这里描述的所有错误处理情形应优先于本文其它小节描述的其它错误处理。

1.如果在ERROR INDICATION 消息中检测到任何类型的错误（Transfer Syntax Error，Abstract Syntax Error或 Logical Error），那么在接收节点将不触发错误指示（Error Indication）过程，除了本地错误（local error）处理外。

2.如果需要返回一条响应消息或错误指示（Error Indication）过程，但是丢失了决定该消息接收端的必要信息，那么该过程将会被视为没有成功结束，将发起本地处理（local error）。

3.如果结束一个过程出现错误，那么返回的原因值将反映引起该过程结束的原因，即使在同一过程中已经提早出现了一个或多个具有状态"ignore and notify"的抽象语法错误。

4.如果检测到一个AP ID 错误，那么将采用1.2.4.1节中描述的错误处理。

#### **1.2.4.1 Handling of AP ID**

注：如下使用的 “第一条消息”，“第一条返回消息”以及“最后一条消息”对应与UE相关的逻辑连接。“第一条消息”有来自发送节点的一个新AP ID ，并且“第一条返回消息”为首条响应的消息，其有来自发送“第一条响应消息”节点的新AP ID 。之后，与UE相关的逻辑连接上的所有消息都包含这两个APIDs ，其它的情况除非有此规范的允许。节点发送“最后一条消息”是为了完成结束一条给定的UE相关逻辑连接，这样的话，另一个方向就不会期望同一连接的其它消息。

如果节点接收到的首条消息包含一个远程的有错误的AP ID ，例如AP ID 是对等节点的另一个UE相关逻辑连接存储的值，那么接收节点将发起一个错误指示（Error Indication）过程，仅仅包含之前从对等节点接收的AP ID 和一个相应的原因值。此时，两个节点将本地释放（local release）任何建立的、具有作为本地或远程标识符的错误AP ID的UE相关逻辑连接。

如果节点接收到首条返回的消息，其包含一个远程的AP ID ，其是之前对等实体的另一个UE相关逻辑连接的储存的值，或者包含一对不一致的AP ID（例如本地的AP ID是未知的或者已经分配给另一UE相关的逻辑连接），那么接收节点将发起一个错误指示（Error Indication）过程，包含接收来自对等节点的AP IDs 以及一个相应的原因值。两个节点将本地释放任何建立的、具有作为本地或远程标识符的错误AP ID的UE相关逻辑连接（对于同一S1接口）。

如果节点接收到一条消息（不是第一条或首条返回消息），其包含标识一条该节点（对于同一S1接口）未知逻辑连接的AP ID(s)，那么：

- 如果该消息不是该UE相关逻辑连接的最后一条消息，那么该节点将发起一个错误指示（Error Indication）过程，包含从对等节点接收的AP ID(s)以及一个相应的原因值。两个节点将本地释放任何建立的、具有作为本地或远程标识符的错误AP ID的UE相关逻辑连接（对于同一S1接口）。

- 如果该消息是此UE相关逻辑连接的最后一条消息，那么该接收节点将本地释放任何建立的、具有作为标识符的本地或远程AP ID的UE相关逻辑连接（对于同一S1接口）

# **二、抽象语法错误的处理**

## **2.1 Not comprehended IE/IE group**

当使用该过程定义的响应消息上报标记为"*Reject IE*" 或"*Ignore IE and Notify Sender*"、不被理解的IEs/IE组时，*Information Element Criticality Diagnostics* IE将包含在每个上报IE/IE组的 *Criticality Diagnostics* IE 中。

当使用错误指示（Error Indication）过程上报标记为"*Reject IE*"或 "*Ignore IE and Notify Sender*"、不被理解的IEs/IE组时，*Procedure Code* IE，*Triggering Message* IE，*Procedure Criticality* IE以及 *Information Element Criticality Diagnostics* IE 将包含在每个上报IE/IE 组的*Criticality Diagnostics* IE 中。

## **2.2 Missing IE or IE group**

接收节点将按照接收端使用的规范版本中对接收消息中丢失IE/IE 组情况描述的临界信息（Criticality information）来处理其丢失的IE/IE 组。

当使用该过程定义的一条响应消息上报丢失了的具有特定状态"*Reject IE*" 或"*Ignore IE and Notify Sender*"的IEs/IE组时，*Information Element Criticality Diagnostics* IE 将包含在每个上报IE/IE 组的*Criticality Diagnostics* IE 中。

当使用错误指示（Error Indication）过程上报丢失了的具有特定状态"*Reject IE*"或"*Ignore IE and Notify Sender*" 的IEs/IE 组时，*Procedure Code* IE，*Triggering Message* IE，*Procedure Criticality* IE以及 *Information Element Criticality Diagnostics* IE 将包含在每个上报IE/IE 组的*Criticality Diagnostics* IE 中。

## **2.3 IEs or IE groups received in wrong order or with too many occurrences or erroneously present**

即：如果一条消息，其具有的IE或IE组顺序错误，或接收太多次，或当IEs或 IE不满足显示条件时却显示了。

仅当接收端使用的规范版本中描述到该IEs 时，才考虑采取正确的命令。

## **2.4 抽象语法错误处理流程**

### **2.4.1抽象语法错误处理流程图说明**

1.该流程图Missing IE or IE group的错误处理流程同Not comprehended IE/IEgroup的处理流程。

2. information was insufficient to used to report the unsuccessful outcome of the procedure意思是从触发该过程的消息中不足以来决定用来报告失败的结果的消息中的应该有的IE的值。

3.图1为触发该过程消息错误处理流程，图2为响应消息错误处理流程。

4.对于Not comprehended IE/IEgroup和Missing IE or IE group中的ignore IE and Notify Sender和Ignore IE中处理都是忽视这些错误IE利用那些能理解的或者没有丢失的正确的IE继续进行该过程。

### **2.4.2 抽象语法错误处理流程图**

第一张图为图1，第二章图为图2.

