

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1369.1-2006

~YD/T 1369.8-2006

2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 Iub 接口技术要求

(第一部分至第八部分)

2006-01-20 发布

2006-01-20 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1369.8-2006

2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 Iub 接口技术要求 第八部分:专用传输信道数据流的 用户平面协议

Technical requirements for Iub interface of 2GHz TD-SCDMA
digital cellular mobile communication network
part 8:user plane protocols for DCH data streams

2006-01-20 发布

2006-01-20 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

| | |
|---------------------------|----|
| 前 言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 定义和缩略语 | 1 |
| 3.1 定义 | 1 |
| 3.2 缩略语 | 1 |
| 4 概述 | 2 |
| 4.1 DCH FP 服务 | 2 |
| 4.2 期望数据传输网络层提供的服务 | 3 |
| 5 DCH 帧协议过程 | 3 |
| 5.1 数据传输 | 3 |
| 5.2 时间调整 | 4 |
| 5.3 DCH 同步 | 5 |
| 5.4 外环功率控制信息传输 | 5 |
| 5.5 节点同步 | 6 |
| 5.6 接收时间偏移 3.84Mcps (TDD) | 6 |
| 5.7 DSCH TFCI 信令 (FDD) | 6 |
| 5.8 无线接口参数更新 (FDD) | 6 |
| 5.9 时间提前 (3.84Mcps TDD) | 7 |
| 5.10 概述 | 7 |
| 6 帧结构与编码 | 7 |
| 6.1 概述 | 7 |
| 6.2 数据帧 | 8 |
| 6.3 控制帧 | 12 |
| 7 处理未知的、不可预见的和错误的协议数据 | 19 |
| 7.1 概述 | 19 |
| 7.2 错误检测 | 19 |

前 言

《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 Iub接口技术要求 第八部分：专用传输信道数据流的用户平面协议》是《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 Iub接口技术要求》标准的第八部分。该标准共分8个部分：

1. 第一部分：总则；
2. 第二部分：层 1；
3. 第三部分：信令传输；
4. 第四部分：NBAP 信令；
5. 第五部分：公共传输信道数据流的数据传输和传输信令；
6. 第六部分：公共传输信道数据流的用户平面协议；
7. 第七部分：专用传输信道数据流的数据传输和传输信令；
8. 第八部分：专用传输信道数据流的用户平面协议。

《2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 Iub接口技术要求》是2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网系列标准之一。该系列标准的结构和名称预计如下：

1. 《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 无线接入子系统设备技术要求》；
2. 《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 无线接入子系统设备测试方法》；
3. 《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 终端设备技术要求》；
4. 《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法》；
5. 《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 Uu 接口物理层技术要求》；
6. 《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 Uu 接口层 2 技术要求》；
7. 《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 Uu 接口 RRC 层技术要求》；
8. 《2GHz WCDMA/TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 Iu 接口技术要求》；
9. 《2GHz WCDMA/TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 Iu 接口测试方法》；
10. 《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 Iub 接口技术要求》；
11. 《2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 Iub 接口测试方法》。

随着技术的发展，还将制定后续的相关标准。

本部分修改采用《3GPP TS25.427-UTRAN Iub/Iur接口：专用传输信道数据流的用户平面协议》（版本：V4.4.0），与《3GPP TS25.427-UTRAN Iub/Iur接口：专用传输信道数据流的用户平面协议》相比，本部分有如下修改：

在6.2.4.9节、6.3.3.1.4节备用扩展中将字段长进行了扩展。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：信息产业部电信研究院

大唐电信科技产业集团

本部分主要起草人：乌 娜 贺 敬 武 珂 李文字

2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网

Iub 接口技术要求

第八部分：专用传输信道数据流的用户平面协议

1 范围

本部分规定了2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 Iub 接口上用于 DCH 数据流的用户平面协议。本部分适用于2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网的 Iub 接口。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注明日期的引用文件，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。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

| | |
|----------------|---|
| 3GPP TS 25.301 | Radio Interface Protocol Architecture |
| 3GPP TS 25.401 | UTRAN Overall Description |
| 3GPP TS 25.302 | Services provided by the Physical Layer |
| 3GPP TS 25.433 | UTRAN Iub interface NBAP signalling |
| 3GPP TS 25.402 | Synchronization in UTRAN, Stage 2 |
| 3GPP TS 25.423 | UTRAN Iur interface RNSAP signalling |
| 3GPP TS 25.215 | Physical layer – Measurements (FDD) |
| 3GPP TS 25.225 | Physical layer – Measurements (TDD) |
| 3GPP TS 25.212 | Multiplexing and channel coding (FDD) |
| 3GPP TS 25.222 | Multiplexing and channel coding (TDD) |
| 3GPP TS 25.224 | Physical Layer Procedures (TDD) |
| 3GPP TS 25.214 | Physical Layer Procedures (FDD) |

3 定义和缩略语

3.1 定义

下列定义适用于本部分。

传输承载：由传输层提供，用于 FP PDU 帧协议的服务。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本部分。

| | | |
|------|-----------------------------|--------|
| BER | Bit Error Rate | 误码率 |
| CFN | Connection Frame Number | 连接帧号 |
| CRC | Cyclic Redundancy Checksum | 循环冗余校验 |
| CRCI | CRC Indicator | CRC指示 |
| DCH | Dedicated Transport Channel | 专用传输信道 |

| | | |
|-------|--|----------|
| DL | Downlink | 下行 |
| DPC | Downlink Power Control | 下行功率控制 |
| DSCH | Downlink Shared Channel | 下行共享信道 |
| DTX | Discontinuous Transmission | 非连续发射 |
| FP | Frame Protocol | 帧协议 |
| FT | Frame Type | 帧类型 |
| LTOA | Latest Time of Arrival | 最迟到达时间 |
| PC | Power Control | 功率控制 |
| QE | Quality Estimate | 质量评估 |
| SIR | Signal-to-Interference Ratio | 信干比 |
| TB | Transport Block | 传输块 |
| TBS | Transport Block Set | 传输块集 |
| TFI | Transport Format Indicator | 传输格式指示 |
| TFCI | Transport Format Combination Indicator | 传输格式组合指示 |
| ToA | Time of Arrival | 到达时间 |
| ToAWE | Time of Arrival Window Endpoint | 到达时间窗终点 |
| ToAWS | Time of Arrival Window Startpoint | 到达时间窗起点 |
| TPC | Transmit Power Control | 传输功率控制 |
| TTI | Transmission Time Interval | 传输时间间隔 |
| UL | Uplink | 上行 |

4 概述

Iub 接口 DCH 数据流的标准同样适用于 Iur 接口 DCH 数据流。

SRNC 选择传输信道完整的配置，并通过 Iub 和 Iur 控制平面协议通知 Node B。

传输信道的参数描述参见 3GPP TS 25.301。下行信道中，Node B 把传输信道复用到物理信道上。上行信道中，Node B 把物理信道解复用到传输信道。

在 Iur 接口，每一个与 UE 上下文相关的协同传输信道集都位于一个传输承载之上，此协同传输信道集在 Node B 或 DRNC 的宏分集组合的小区集内进行通信。这意味着有多少协同传输信道集和 Iur DCH 数据端口，就有多少个传输承载。

在 Iub 接口，每一个与 UE 上下文相关的协同传输信道集都位于一个传输承载之上，此协同传输信道集在 Node B 的宏分集组合的小区集内进行通信。这意味着有多少协同传输信道集和 Iub DCH 数据端口，就有多少个传输承载。

使用双向传输承载。

4.1 DCH FP 服务

DCH 帧协议提供如下服务：

- 通过 Iub 和 Iur 接口传输块集 (TBS)；
- SRNC 和 Node B 之间传输外环功率控制消息；
- 支持传输信道同步机制；

- 支持节点同步机制；
- 把 DSCH TFCI 从 SRNC 传送到 Node B；
- 把无线接口参数从 SRNC 传送到 Node B。

4.2 期望数据传输网络层提供的服务

期望传输层提供的服务为 IP PDU 的传送。

不要求顺序传输，然而时常发生的非顺序传输可能会影响性能，所以应尽可能避免。

5 DCH 帧协议过程

5.1 数据传输

5.1.0 概述

当有数据传输时，在每个传输时间间隔（TTI），下行 DCH 数据帧从 SRNC 传送到 Node B，上行 DCH 数据帧从 Node B 传送到 SRNC。

需要的话，可以采用一个可选的错误检测机制来保证数据的传输。如果用户数据采用错误检测在传输信道建立时声明指定。

5.1.1 上行

上行数据传输过程如图 1 所示。

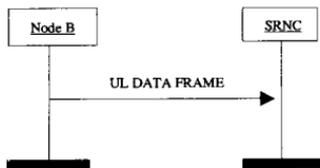


图 1 上行数据传输过程

上行传输有正常模式和安静模式两种模式。SRNC 在建立传输承载时选择传输模式，并通过相应的控制平面过程通知 Node B。

— 在正常模式下，不论 DCH 传输块的数目，Node B 都将为协同 DCHs 集中所有的 DCHs 向 RNC 发送一个 UL Data Frame。

— 在安静模式并且传输承载上只有一个传输信道的情况下，当在一个 TTI 中 Node B 收到这条传输信道 TFI 指示为“number of TB equal to 0”时，Node B 将不向 RNC 发送 UL Data Frame。

— 在安静模式及协同 DCHs 情况下，当 Node B 收到协同 DCHs 集中所有的 DCHs 的 TFI 指示都为“number of TB equal to 0”时，Node B 将不向 RNC 发送数据帧。

在任何 TTI 内，如果 Node B 的层 1 发起 CPHY-Out-of-Sync-IND 原语，Node B 将不向 SRNC 发送上行数据帧。

当 Node B 收到非法的 TFCI 时，不向 SRNC 发送数据帧。

5.1.2 下行

下行数据传输过程如图 2 所示。

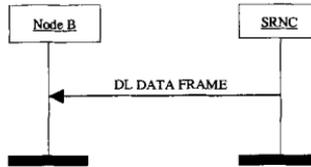


图2 下行数据传输过程

只要在 LTOA (参见 3GPP TS 25.402) 之前在一个传输承载上收到至少一个 DL DATA FRAME, Node B 将认为该传输承载是同步的。

当为某条无线链路 (RL) 下行数据帧建立的所有传输承载都同步后, Node B 将认为这个无线链路 (RL) 的下行用户平面已经同步。一旦同步, 只要无线链路存在, 即使增加 (见 5.10.2 节) 替代 (见 5.10.1 节) 或删除传输承载, Node B 都将认为这个无线链路的下行用户平面保持同步。当一条无线链路通过无线链路增加过程建立并与另一条被认为是下行用户平面已经同步的无线链路组合时, Node B 将认为这个新建立的无线链路的下行用户平面也是同步的。

如果为某条无线链路建立的所有承载 DCH 下行数据帧的传输承载都同步, Node B 将认为这条无线链路的下行用户平面同步。

在下行用户平面同步前, Node B 在下行 DPCH 上传送 Special Bursts (参见 3GPP TS 25.402 224)。

当下行用户平面同步后, 如果在一个 TTI 内 Node B 没有收到有效的 DL Data Frame, Node B 将认为此 TTI 内该传输信道无数据传输, 并且根据下列情况执行:

- 一 对于分配给 UE 的任何传输信道, 如果 Node B 没有收到有效的下行数据帧, 它将会认为是 DTX, 并传送 Special Bursts (参见 3GPP TS 25.224)。

- 一 如果 Node B 知道某条传输信道对应于 0 比特的 TFI 值时, 则这个 TFI 值被采用。如果 TFS 包含对应于“TB 长为 0 比特”的 TFI 和对应于“TB 个数为 0”的 TFI 时, Node B 将认为 TFI 对应于“TB 个数为 0”。当不同传输信道的 TFI 组合生成的 TFCI 有效时, 数据将在 Uu 接口上传送。

- 一 如果 Node B 不知道某条传输信道对应于 0 比特的 TFI 值, 或对应于 0 比特时的 TFI 与其他 TFI 的组合结果是一个不可知的 TFI 组合时, 将采用以下段落所描述的处理方法。

对于每个无线帧, Node B 将根据复用到该 CCTrCH 上的 DCH 数据帧的 TFI 来构造 TFCI, 并做相应的安排。如果 Node B 收到一个未知的 DCH 下行数据帧组合, 它将采用 DTX, 也就是说, 挂起对应的 DPCH 的传输。

5.2 时间调整

时间调整用来保持 DCH 数据流在下行方向的同步, 也就是保证 Node B 在适当的时间收到下行帧, 从而使得该数据能够在无线接口上正常传送。

SRNC 在所有的 DCH 下行数据帧及 DSCH TFI 信令控制帧中都包含连接帧号 CFN。

如果 DL 数据帧在 Node B 定义的到达窗口外到达, Node B 将发起包含测量到的对应于该下行数据帧的 ToA 以及 CFN 的 TIMING ADJUSTMENT 控制帧。时间调整过程如图 3 所示。

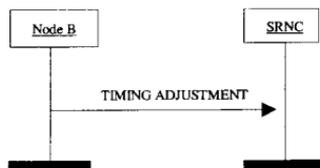


图 3 时间调整过程

到达窗口和到达时间定义如下：

— 到达时间窗终点 (ToAWE): ToAWE表示一个时间点, 下行数据应在该时间点之前 (通过Iub) 到达Node B。ToAWE定义为“最后时间点”前的毫秒数, “最后时间点”是考虑了Node B的内部时延后, Node B对指定CFN的下行传输能够处理的最后时间。ToAWE 由控制平面设置。如果数据在ToAWE之前没有到达, Node B将发送一个时间调整控制帧。

— 到达时间窗起点 (ToAWS): ToAWS表示一个时间点, 下行数据应在该时间点后 (通过Iub) 到达Node B。ToAWS定义为ToAWE之前一段时间的毫秒数。ToAWS 由控制平面设置。如果数据在ToAWS之前到达, Node B将发送一个时间调整控制帧。

— 到达时间点 (ToA): ToA是到达时间窗终点 (ToAWE) 和指定CFN的下行帧实际到达时间的差值。ToA为正值表示该帧是在ToAWE之前接收到的, ToA为负值表示该帧是在ToAWE之后接收到的。

时间调整的一般描述参见 3GPP TS 25.402。

5.3 DCH 同步

DCH 同步过程用来获取或恢复 DCH 数据流在下行方向上的同步。为了维持 Iur/Iub 传输承载的同步, 同步过程始终是激活的。

同步过程由 SRNC 发起, SRNC 向 Node B 发送一个 DL SYNCHRONISATION 控制帧, 消息中指定了目标 CFN。DCH 同步过程如图 4 所示。

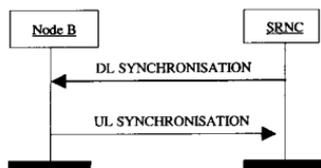


图 4 DCH 同步过程

当收到 DL SYNCHRONISATION 控制帧后, Node B 应立即以 UL SYNCHRONISATION 控制帧响应, 消息中应包含 DL SYNCHRONISATION 控制帧的 ToA 以及 DL SYNCHRONISATION 控制帧中指示的 CFN。

即使 Node B 在到达窗口内收到 DL SYNCHRONISATION 控制帧, UL SYNCHRONISATION 控制帧也将被发送。

5.4 外环功率控制信息传输

基于上行数据帧中的 CRCI 值和质量评估, SRNC 修改上行内环功率控制所使用的目标 SIR 值, 此

值包含在外环功率控制帧中发送到 Node B。

在接收到外环功率控制帧之后，Node B 将立即更新用于内环功率控制中的目标 SIR 值，此内环功控的目标 SIR 值是针对相关上行 DCHs 的 CCTrCH 的。

外环功率控制帧可以通过任何专属于某个 UE 的传输承载发送。对于承载 DCH 的多个 CCTrCH，外环功率控制帧能够通过需要调整上行目标 SIR 值的 CCTrCH 中的任何一个 DCH 的传输承载来传输。外环功率控制信息传输过程如图 5 所示。

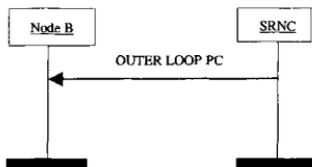


图 5 外环功率控制信息传输过程

5.5 节点同步

SRNC 通过节点同步过程获得 Node B 的时间信息。

这个过程由 SRNC 向 Node B 发送包含 T1 参数的 DL NODE SYNCHRONIZATION 控制帧发起。

当收到 DL NODE SYNCHRONIZATION 控制帧，Node B 将立即以 UL NODE SYNCHRONIZATION 控制帧响应，在上行节点同步控制帧中包含 T2、T3 以及在 DL NODE SYNCHRONIZATION 控制帧中指定的 T1。

T1、T2、T3 参数定义如下：

T1：RNC 特定帧号（RFN），指示 RNC 通过 SAP 将下行节点同步控制帧发送到传输层的时间。

T2：Node B 特定帧号（BFN），指示 Node B 通过 SAP 从传输层收到下行节点同步控制帧的时间。

T3：Node B 特定帧号（BFN），指示 Node B 通过 SAP 将上行节点同步控制帧发送到传输层的时间。

节点同步过程的一般描述参见 3GPP TS 25.401，如图 6 所示。

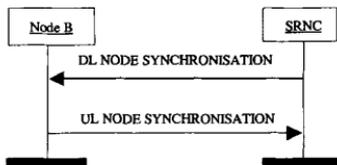


图 6 节点同步过程

5.6 接收时间偏移（3.84Mcps TDD）

略。

5.7 DSCH TFCI 信令（FDD）

略。

5.8 无线接口参数更新（FDD）

略。

5.9 时间提前 (3.84Mcps TDD)

略。

5.10 概述

5.10.1 传输承载的替代

正如 NBAP (3GPP TS 25.433) 和 RNSAP (3GPP TS 25.423) 中描述的, 传输承载替代可以通过同步无线链路重配置准备过程结合同步无线链路重配置提交过程实现, 或者通过异步无线链路重配置过程实现。不管采用哪种过程, 都需要采用以下几个步骤:

- (1) 建立新的传输承载, 此后并行存在两个传输承载;
- (2) 传输信道切换到新的传输承载;
- (3) 释放旧传输承载。

在步骤 (1) 中, 通信过程在旧的传输承载上进行, 同时, Node B 在新的传输承载上应支持下行数据帧、DCH 同步过程 (见 5.3 节) 和时间调整过程 (见 5.2 节), 这使得 SRNC 能决定新的传输承载上的时间。新的传输承载上的下行数据帧不能在同步无线链路重配置提交消息中指示的 CFN 之前在 DL DPCH 上发送。

至于步骤 (2), 同步重配置和异步重配置过程中切换的时机选择是不一样的:

— 当采用同步重配置过程时, 上/下行数据帧应当从同步无线链路重配置提交消息指示的 CFN 之后开始在新传输承载上发送;

— 当采用异步重配置过程时, Node B 应当从新的传输承载同步 [比如, 在 LTOA (3GPP TS 25.433), 之前收到下行数据帧] 的那个 CFN 开始在新的传输承载上发送上行数据帧。

不管采用哪种方式, 从该 CFN 开始, Node B 应当在新的传输承载上支持所有的 DCH 帧协议过程, 不再要求旧的传输承载支持 DCH 帧协议过程。

最后, 通过步骤 (3), 释放旧的传输承载。

5.10.2 传输信道的增加

正如 NBAP (3GPP TS 25.433) 和 RNSAP (3GPP TS 25.423) 中描述的, 传输信道的增加可以通过同步无线链路重配置准备过程结合同步无线链路重配置提交过程来实现, 或者通过异步无线链路重配置过程来实现。

当采用同步无线链路重配置准备过程时, 不管是在同步无线链路重配置提交过程指示的 CFN 之前还是之后, Node B 都应当支持新的传输承载上的下行数据帧、DCH 同步过程 (见 5.3 节) 和时间调整过程 (见 5.2 节), 这使得 SRNC 能决定新的传输承载上的时间。新的传输承载上的下行数据帧不能在同步无线链路重配置提交消息中指示的 CFN 之前在 DL DPCH 上发送。从该 CFN 开始, Node B 应当在新的传输承载上支持所有的 DCH 帧协议过程。

当采用异步无线链路重配置过程时, 一旦建立了新的传输承载, Node B 就应当支持所有的数据帧和控制帧。

6 帧结构与编码

6.1 概述

DCH FP 帧由帧头和净荷部分组成。图 7 描述了帧结构:



图7 帧协议 PDU 的一般结构

帧头包含 CRC 校验和、帧类型字段以及与帧类型相关的信息。

有两种 DCH FP 帧，通过帧类型字段（FT IE）区分：

- DCH 数据帧；
- DCH 控制帧。

数据帧的净荷部分包括无线接口用户数据，在某个传输时间间隔（只适用于上行）内传输块和无线接口物理信道的质量信息以及可选的 CRC 字段。

控制帧的净荷部分包含和传输承载以及无线接口物理信道相关的命令和测量报告，这些内容不与特定的无线接口用户数据直接关联。

6.1.1 编码的一般原则

帧结构如图 8 所示。

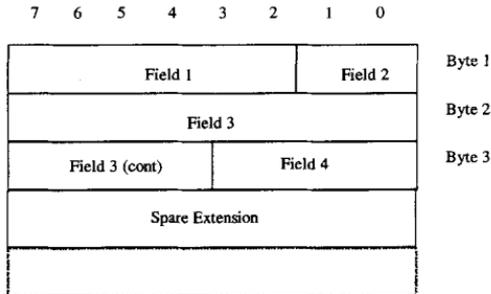


图8 用于定义帧结构的示例

除非另外说明，对于由多个比特组成的字段，其最高有效比特应放在高比特位（如图 10 所示）。另外，如果一个字段（Field）跨越几个字节，最高有效比特应位于低位字节（如图 10 所示）。

在 Iub/Iur 接口，帧将从最低字节开始传送。在每个字节内，又是从最高位（第 7 比特位）开始传送。参数由给定值的范围和步长（如果步长不是 1 的话）确定。编码如下（除非特殊说明）：

- 无符号数使用二进制编码；
- 有符号数使用二进制补码编码。

“空闲”位应在发送方置零，在接收方被忽略。备用扩展（Spare Extension IE）指示在将来以后向兼容方式添加的新 IE 的位置。备用扩展字段在发送方不使用，在接收方被忽略。

6.2 数据帧

6.2.1 介绍

用户数据帧用来在 Node B 和 SRNC 之间透明地传送传输块。

在同一传输时间间隔（TTI）内，多个协同专用传输信道可以复用到同一传输承载上。

一个传输时间间隔（TTI）内，所有协同 DCH 的传输块在一个帧内传输。

SRNC 在适当的 RNSAP/NBAP 消息中指示出协同专用传输信道的复用。

6.2.2 上行数据帧

UL 数据帧的结构如图 9 所示。

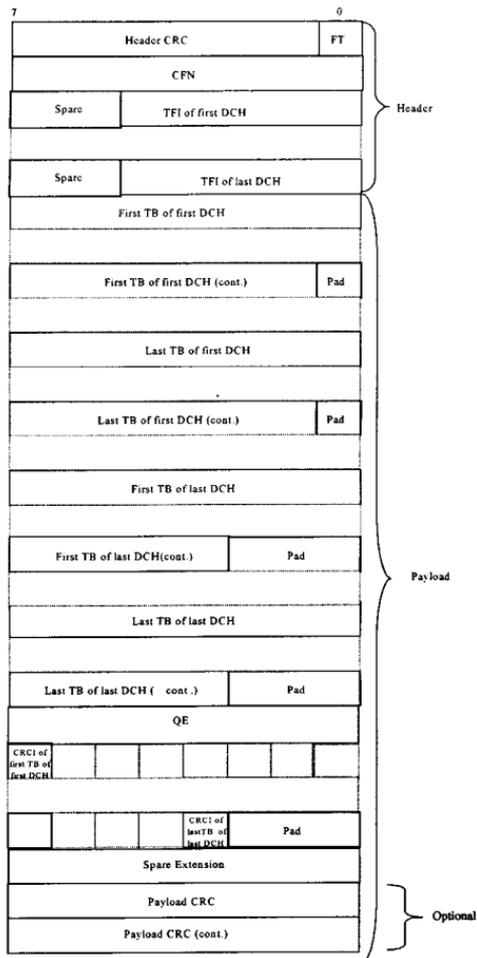


图 9 上行数据帧结构

各字段的详细描述见 6.2.4 节。

TFI 字段的数量与复用到同一传输承载上 DCH 的数量相等。

帧结构中的 DCH 的次序按 DCH Id 从小到大排列。

每个 DCH 传输块的大小和传输块的数量由相应的 TFI 规定。

如果传输块的长度不是字节的整数倍，则使用填充比特来保证结构的字节对齐（比如，一个传输块

的长度是 21 比特, 则需要 3 个填充比特)。

不论传输块的大小, 帧中每一个传输块都有一个 CRCI, 例如, 一个传输块的长度为 0 时也会包含 CRCI。如果一个数据帧的 CRCI 字段的长度不是字节的整数倍, 则使用填充比特来保证结构的字节对齐 (比如, CRCI 是 3 比特, 就需要 5 比特的填充比特, 但如果传输块的个数是 0 时, 没有 CRCI 比特, 也就没有填充比特)。

净荷 CRC 是可选的, 也就是说, 帧结构中的这两个字节可能存在, 也可能不存在(存在与否在传输承载建立时确定)。

6.2.3 下行数据帧

下行数据帧的结构如图 10 所示。

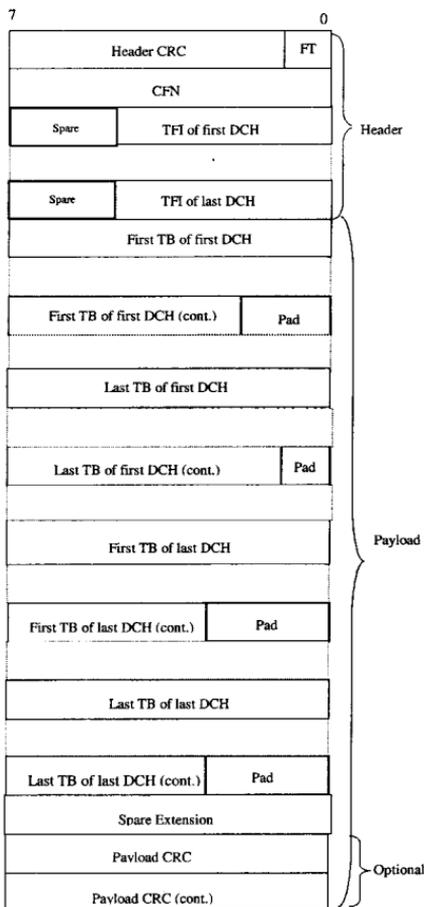


图 10 下行数据帧结构

各字段的描述见 6.2.4 节。

TFI 字段的数量与复用到同一传输承载上 DCH 的数量相等。

帧结构中的 DCH 的次序按 DCH Id 从小到大排列。

每个 DCH 的传输块的大小和传输块的数量由相应的 TFI 规定。

如果传输块的长度不是字节的整数倍, 则使用填充比特来保证结构的字节对齐(比如, 一个传输块的长度是 21 比特, 则需要 3 个填充比特)。

净荷 CRC 是可选的, 也就是说, 帧结构中的这两个字节可能存在, 也可能不存在(存在与否在传输承载建立时确定)。

6.2.4 数据帧中信息单元的编码

6.2.4.1 帧头 CRC (Header CRC)

描述: 帧头其余部分的 CRC 结果, 也就是说, 从第一个字节的第 0 位到帧头最后一个字节第 0 位用生成多项式 $G(D) = D^7 + D^6 + D^2 + 1$ 的计算结果。见 7.2 节。

字段长: 7 比特。

6.2.4.2 帧类型 (FT)

描述: 区分控制帧和数据帧。

取值范围: {0=数据帧, 1=控制帧}。

字段长: 1 比特。

6.2.4.3 连接帧号 (CFN)

描述: 指示上行收到或下行发送的第一个无线帧。见 3GPP TS 25.401。

取值范围: {0 ~ 255}。

字段长: 8 比特。

6.2.4.4 传输格式指示 (TFI)

描述: TFI 是在传输时间间隔 (TTI) 内使用的传输格式的本地编号。传输格式的内容见 3GPP TS 25.302。

取值范围: {0 ~ 31}。

字段长: 5 比特。

6.2.4.5 质量估计 (QE)

描述: 质量估计由传输信道 BER 获知。

如果不存在传输信道的 BER, 则 QE 被置为 0, 这是没有收到传输块的特殊情况, 在这种情况下 QE 将在 RNC 被忽略。

QE 应当设置为传输信道 BER, 并在 TrCh_BER_LOG 单元测量(参考 3GPP TS 25.225)。当所有传输块的 CRC 指示都为坏或好, 此时选择一个传输块就需要进行质量估计。此外, 上行外环功率控制可能也需要用到质量估计。

取值范围: {0 ~ 255}。

分辨率: 1。

字段长: 8 比特。

6.2.4.6 传输块(TB)

描述：在无线接口上发送或接收的数据块。TFI 指示的传输格式描述了传输块的长度和传输块集的大小。参见 3GPP TS 25.302。

字段长：传输块的长度由 TFI 指示。

6.2.4.7 CRC 指示符(CRCI)

描述：指示 Uu 接口上收到的传输块 CRC 的正确与否。无论在 Uu 接口上是否有传输块 CRC，数据帧中每一个传输块都对应一个 CRCI 位。如果 Uu 接口上某个传输块没有 CRC，相应的 CRCI 位位置为 0。

取值范围：{0=正确, 1=错误}。

字段长：1 比特。

6.2.4.8 净荷 CRC

描述：净荷的 CRC。这个字段是可选的，是净荷部分的其余字段的 CRC 计算结果，也就是说从净荷部分的第一个字节的第 7 比特到净荷 CRC 字段的前一个字节的第 0 比特应用生成多项式 $G(D) = D^{16} + D^{15} + D^2 + 1$ 的计算结果。参见 7.2 节。

字段长：16 比特。

6.2.4.9 备用扩展 (Spare Extension)

描述：指示将来以后向兼容方式所添加的新 IE 的位置。

字段长：0~32 字节。

6.3 控制帧

6.3.1 介绍

控制帧用于传输 SRNC 和 Node B 间的控制信息。

在上行方向，这些帧不组合，所有的帧都从 Node B 透明传输到 SRNC。在下行方向，控制帧将被 SRNC 发送到所有的 Node B。

控制帧的结构如图 11 所示。

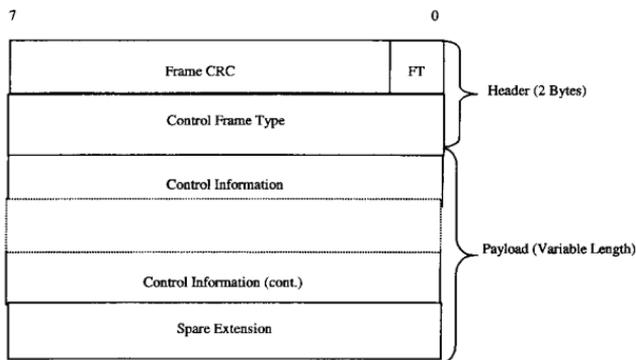


图 11 控制帧的一般结构

控制帧类型字段 (Control Frame Type IE) 指示控制帧的类型。

下面定义了控制帧的帧头和净荷结构。

6.3.2 控制帧的帧头结构

6.3.2.1 帧 CRC

描述：帧中其余部分的 CRC 计算结果，也就是说，从帧头第一个字节的第 0 位到最后一个字节第 0 位应用生成多项式 $G(D) = D^7 + D^6 + D^2 + 1$ 的计算结果。见 7.2 节。

字段长：7 比特。

6.3.2.2 帧类型 (FT)

描述：区分控制帧和数据帧。

取值范围：{0=数据帧, 1=控制帧}。

字段长：1 比特。

6.3.2.3 控制帧类型 (Control Frame Type)

描述：指示净荷中的控制信息（包含信息单元和长度）的类型。

取值：表 1 定义了控制帧类型的取值。

表 1 控制帧类型的取值

| 控制帧类型 | 编码 |
|----------------------------------|-----------|
| 开环功率控制(OUTER LOOP POWER CONTROL) | 0000 0001 |
| 时间调整(TIMING ADJUSTMENT) | 0000 0010 |
| DL 同步(DL SYNCHRONISATION) | 0000 0011 |
| UL 同步(DL SYNCHRONISATION) | 0000 0100 |
| DL 节点同步(DL NODE SYNCHRONISATION) | 0000 0110 |
| UL 节点同步(UL NODE SYNCHRONISATION) | 0000 0111 |

字段长：8 比特。

6.3.3 净荷结构与信息单元

6.3.3.1 时间调整

6.3.3.1.1 净荷结构

图 12 是时间调整的控制帧的净荷结构。

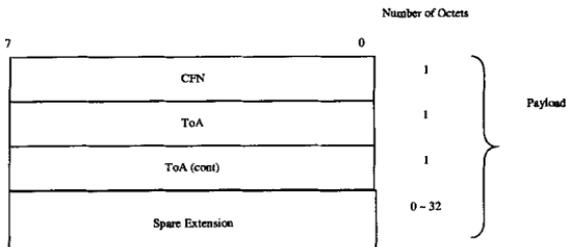


图 12 时间调整控制帧的净荷结构

6.3.3.1.2 CFN

描述：控制帧的 CFN 取值来自相应的 DL DATA FRAME 控制帧。

取值范围：定义见 6.2.4.3 节。

字段长：8 比特

6.3.3.1.3 到达时间 (ToA)

描述: 下行帧的到达时间与 ToAWE (基于帧中的 CFN 取值) 之间的差值。

取值范围: $\{-1280, +1279.875\}$ ms。

精度: $125 \mu\text{s}$ 。

字段长: 16 比特。

6.3.3.1.4 备用扩展 (Spare Extension)

描述: 指示在将来以后向兼容方式添加的新 IE 的位置。

字段长: 0~32 字节。

6.3.3.2 DL 同步

6.3.3.2.1 净荷结构

图 13 是用于用户平面上行同步时的控制帧的净荷结构。

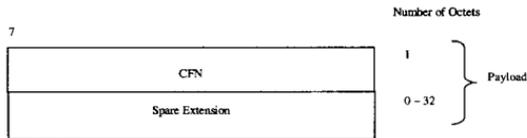


图 13 下行同步控制帧的净荷结构

6.3.3.2.2 CFN

描述: CFN 的值是目标 CFN, 用于计算 ToA。

取值范围: 定义见 6.2.4.3 节。

字段长: 8 比特。

6.3.3.2.3 备用扩展 (Spare Extension)

备用扩展的描述见 6.3.3.1.4 节。

6.3.3.3 UL 同步

6.3.3.3.1 净荷结构

图 14 是用于用户平面上行同步时的控制帧的净荷结构。

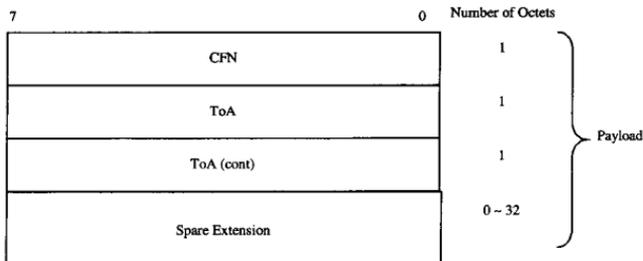


图 14 UL 同步控制帧结构

6.3.3.3.2 CFN

描述: CFN 值取自相应的 DL SYNCHRONISATION 控制帧。

取值范围: 见 6.2.4.3 节。

长度: 8 比特。

6.3.3.3.3 到达时间 (ToA)

见 6.3.3.1.3 节。

6.3.3.3.4 备用扩展 (Spare Extension)

备用扩展的描述见 6.3.3.1.4 节。

6.3.3.4 外环功率控制

6.3.3.4.1 净荷结构

图 15 是用于上行外环功率控制时的控制帧的净荷结构。

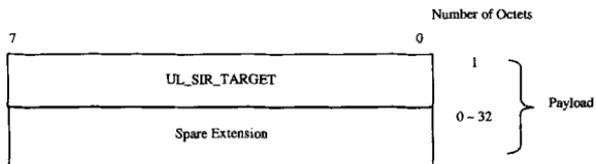


图 15 外环功率控制帧的净荷结构

6.3.3.4.2 目标 SIR (SIR Target)

描述: 上行内环功率控制的 SIR 目标值 (单位为 dB)。

目标 SIR 在 UL_SIR_TARGET 字段中给出, 这里:

UL_SIR_TARGET = 000 SIR Target = -8.2 dB

UL_SIR_TARGET = 001 SIR Target = -8.1 dB

UL_SIR_TARGET = 002 SIR Target = -8.0 dB

...

UL_SIR_TARGET = 254 SIR Target = 17.2 dB

UL_SIR_TARGET = 255 SIR Target = 17.3 dB

取值范围: {-8.2...17.3 dB}。

精度: 0.1 dB。

字段长: 8 比特。

6.3.3.4.3 备用扩展 (Spare Extension)

备用扩展的描述见 6.3.3.1.4 节。

6.3.3.5 下行节点同步

6.3.3.5.1 净荷结构

图 16 是下行节点同步控制帧的净荷结构。

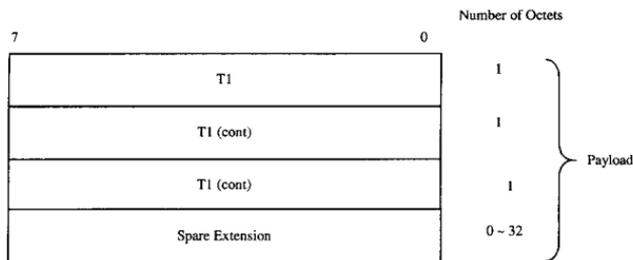


图 16 下行节点同步控制帧的净荷结构

6.3.3.5.2 T1

描述: RNC 特定帧号, 用来指示 RNC 将帧通过 SAP 发送到传输层的时间。

取值范围: 见 6.3.3.6.2 节定义。

字段长: 24 比特。

6.3.3.5.3 备用扩展 (Spare Extension)

备用扩展的描述见 6.3.3.1.4 节。

6.3.3.6 上行节点同步

6.3.3.6.1 净荷结构

图 17 是上行节点同步控制帧的净荷结构。

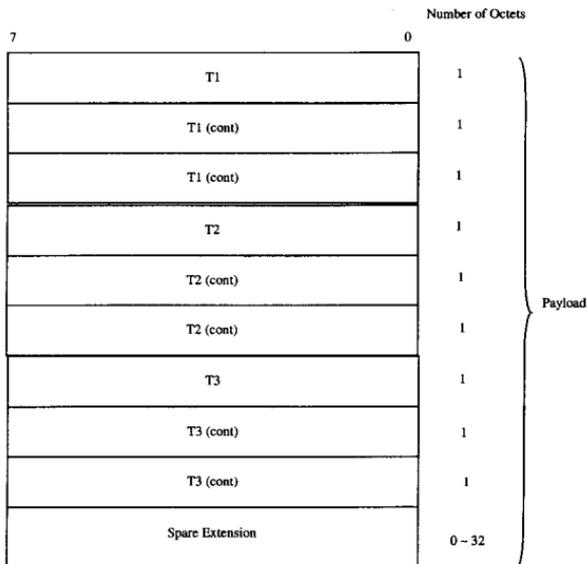


图 17 上行节点同步控制帧的净荷结构

6.3.3.6.2 T1

描述: T1 值对应于下行节点同步控制帧中的 T1 值。

取值范围: {0 ~ 40959.875 ms}。

分辨率: 0.125 ms。

字段长: 24 比特。

6.3.3.6.3 T2

描述: Node B 特定帧号 (BFN), 用于指示当 Node B 从传输层通过 SAP 收到相应的下行节点同步帧的时间。

取值范围: {0 ~ 40959.875 ms}。

分辨率: 0.125 ms。

字段长: 24 比特。

6.3.3.6.4 T3

描述: Node B 特定帧号 (BFN), 指示了当 Node B 通过 SAP 向传输层发送帧的时间。

取值范围: {0 ~ 40959.875 ms}。

分辨率: 0.125 ms。

字段长: 24 比特。

6.3.3.6.5 备用扩展 (Spare Extension)

备用扩展的描述见 6.3.3.1.4 节。

6.3.3.7 接收时间偏差 (3.84Mcps TDD)

略。

6.3.3.8 DSCH TFCI 信令 (FDD)

略。

6.3.3.9 无线接口参数更新 (FDD)

略。

6.3.3.10 时间提前 (3.84Mcps TDD)

略。

7 处理未知的、不可预见的和错误的协议数据

7.1 概述

如果收到的帧中包含不能识别的参数或非法参数, 则此帧应当被忽略。如果与某 FP 帧携带的 CFN 所对应的 Iub 数据端口的无线资源不可用, 那么该 FP 帧将被忽略。

如果收到的帧中的 CFN 不满足 3GPP TS 25.222 中 4.2.12 节要求, 那么此帧将被忽略。

7.2 错误检测

通过 CRC 来检查帧的错误。数据帧净荷部分的 CRC 为 16 位, 数据帧帧头和控制帧的 CRC 为 7 位。

7.2.1 CRC 计算

校验位由下面的生成多项式生成:

$$g_{CRC16}(D) = D^{16} + D^{15} + D^2 + 1$$

$$g_{CRC7}(D) = D^7 + D^6 + D^2 + 1$$

用 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A_i}$ 来表示帧中的比特位, 用 $p_1, p_2, p_3, \dots, p_{L_i}$ 来表示校验位。 A_i 是被保护数据的长度, L_i 为 16 位或 7 位, 它取决于 CRC 的长度。

编码使用的是一种系统格式, 也就是 $GF(2)$, 数据帧净荷部分的多项式

$$a_1 D^{A_i+15} + a_2 D^{A_i+14} + \dots + a_{A_i} D^{16} + p_1 D^{15} + p_2 D^{14} + \dots + p_{15} D^1 + p_{16}$$

除以 $g_{CRC16}(D)$ 时余数为 0。

数据帧帧头和控制帧的生成多项式

$$a_1 D^{A_i+6} + a_2 D^{A_i+5} + \dots + a_{A_i} D^7 + p_1 D^6 + p_2 D^5 + \dots + p_6 D^1 + p_7$$

除以 $g_{CRC7}(D)$ 时余数为 0。

如果 $A_i = 0$, 那么 $p_1 = p_2 = p_3 = \dots = p_{L_i} = 0$ 。也就是说如果被保护数据的长度为 0 的话, 那么校验位为 0。

7.2.1.1 CRC 输入输出的关系

添加 CRC 后的位用 $b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B_i}$ 来表示, 这里 $B_i = A_i + L_i$ 。

数据帧净荷的校验位添加在帧的末尾:

$$b_k = a_k \quad k = 1, 2, 3, \dots, A_i$$

$$b_k = p_{(k-A_i)} \quad k = A_i + 1, A_i + 2, A_i + 3, \dots, A_i + L_i$$

数据帧帧头和控制帧的校验位添加在帧的前面:

$$b_k = p_k \quad k = 1, 2, 3, \dots, L_i$$

$$b_k = a_{(k-L_i)} \quad k = L_i + 1, L_i + 2, L_i + 3, \dots, L_i + A_i$$