**文件编号：LTE\_HeNB\_MAC\_RX\_GYSJ\_V1.0**

**TD-LTE HeNB协议栈软件系统**

**MAC接收模块**

**概要设计说明书**

拟制：李亚楠

时间：2010-12-13

**中国科学院计算技术研究所**

**无线通信技术研究中心**

**软件组**

**LTE协议栈研发项目组**

**修改记录**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 文件编号 | 版本号 | 拟制人/  修改人 | 拟制/修改日期 | 更改理由 | 主要更改内容  （写要点即可） |
|  | 1.0 | 李亚楠 | 2010.12.13 | 建立 |  |



本文档的程序或内容受版权法的保护，未经中科院计算所的书面许可，不得擅自泄漏、拷贝或复制本文档资料的全部或部分。

**目录**

[TD-LTE HeNB协议栈软件系统 1](#_Toc291493982)

[1 引言 1](#_Toc291493983)

[1.1 编写目的 1](#_Toc291493984)

[1.2 背景 1](#_Toc291493985)

[1.3 定义 1](#_Toc291493986)

[1.4 参考资料 1](#_Toc291493987)

[2 模块概述 2](#_Toc291493988)

[2.1 特性列表 2](#_Toc291493989)

[2.2 模块功能描述 2](#_Toc291493990)

[2.3 与其他模块关系 3](#_Toc291493991)

[3 总体设计 4](#_Toc291493992)

[3.1 基本设计 4](#_Toc291493993)

[3.2 流程设计 4](#_Toc291493994)

[3.2.1 MAC PDU接收流程 4](#_Toc291493995)

[3.3 模块结构与子模块划分 4](#_Toc291493996)

[3.4 子模块结构设计 4](#_Toc291493997)

[3.5 全局变量说明 5](#_Toc291493998)

[4 接口设计 6](#_Toc291493999)

[4.1 外部接口 6](#_Toc291494000)

[4.1.1 与RLC模块的接口 6](#_Toc291494001)

[4.1.2 与PHY模块的接口 6](#_Toc291494002)

[4.2 内部接口 7](#_Toc291494003)

[4.2.1 与HARQ模块的接口 7](#_Toc291494004)

[4.2.2 与随机接入模块的接口 8](#_Toc291494005)

[4.2.3 与调度模块的接口 8](#_Toc291494006)

[4.2.4与功率控制模块的接口 9](#_Toc291494007)

[5 数据结构设计 10](#_Toc291494008)

[5.1数据结构说明 10](#_Toc291494009)

[5.2全局变量说明 10](#_Toc291494010)

[5.3数据库说明 10](#_Toc291494011)

[6. 其他说明 11](#_Toc291494012)

**模块概要设计说明书**

# 1 引言

## 1.1 编写目的

本文档对LTE HeNB端MAC子系统中接收模块的主要功能以及模块划分进行简单的说明，阐述了HeNB端MAC接收模块的设计思想及工作流程。本文档将作为MAC接收模块详细设计编写的依据，简要说明了本模块功能、结构以及与其它模块的接口。

编写本说明书的目的在于

* 为MAC接收模块详细设计的编写提供依据
* 为修改和维护本系统提供条件。
* 项目负责人将根据本文档计划和控制系统设计、开发的全过程。

## 1.2 背景

软件系统名称：TD-LTE HeNB协议栈软件系统

软件开发者：无线通信技术研究中心LTE协议栈研发组

开发语言：C语言

硬件平台：暂无

软件平台：Linux 2.6

## 1.3 定义

1. SDU：Service Data Unit
2. PDU：Protocal Data Unit
3. PHR：Power Headroom Report
4. BSR：Buffer Status Report
5. C-RNTI：Cell RNTI

## 1.4 参考资料

1. 《3GPP TS 36.321, "E-UTRA Radio Resource Control protocol specification", Rel. 8, V 8.8.0》

# 2 模块概述

## 2.1 特性列表



图1 MAC接收模块位置关系图

MAC接收模块位于MAC子系统数据收发模块中，主要负责上行消息的接收、解析及处理。该模块功能可概括描述为轮训物理层消息队列收到MAC PDU，对PDU进行解复用，将解复用后的SDU数据递交给RLC层，CE信息递交给相应模块。

## 2.2 模块功能描述

在数据接收过程中，接收模块通过监听PHY消息接收队列与LowMAC交互，来获得上行数据。然后根据解析接收消息的结果，处理相关信息。具体功能列表如下：

MAC接收模块功能

|  |  |
| --- | --- |
| 特性 | 描述 |
| MAC PDU接收 | 轮询MAC消息接收队列，有则进行处理。 |
| MAC PDU解复用 | 对MAC PDU进行解析。 |
| MAC SDU和CE的传递 | 将SDU传递到RLC接收模块；CE递交给相应模块。 |

## 2.3 与其他模块关系



图2 MAC接收模块与其它模块接口关系图

* MAC接收模块与LowMAC模块关系

MAC接收模块向LowMAC模块提供接口，在数据接收过程中，通过监听PHY消息接收队列与LowMAC交互，来获得上行数据。

* MAC接收模块与RLC模块关系

处理UL\_SCH上的消息，并解析其中的MAC PDU后，MAC接收模块调用RLC模块提供的接口，将SDU递交到RLC层。

* MAC接收模块与调度模块关系

MAC接收模块调用调度模块提供的接口，将解析MAC PDU后的BSR信息递交到调度模块。

* MAC接收模块与随机接入模块关系

MAC接收模块调用随机接入模块提供的接口，将收到的C-RNTI信息递交到随机接入模块。

* MAC接收模块与HARQ模块关系

MAC接收模块调用HARQ模块提供的接口，

* MAC接收模块与功率控制模块的接口

MAC接收模块调用功率控制模块提供的接口，将收到的PHR信息递交到功率控制模块。

# 3 总体设计

## 3.1 基本设计

MAC层与PHY层通过传输信道进行交互，与RLC层通过逻辑信道进行交互。在HeNB端接收数据流程中，主要为上行MAC PDU接收流程。

## 3.2 流程设计

### 3.2.1 MAC PDU接收流程

MAC PDU接收处理流程

1. 启动线程，轮询消息队列，得到上行消息。
2. 做上行HARQ处理。
3. 解MAC PDU，形成MAC SDU和MAC CE信息链表。
4. 根据MAC SDU和MAC CE信息链表，处理负载，调用RLC接口rx\_rlc\_pdu（），递交给RLC。

## 3.3 模块结构与子模块划分



本模块主要分为MAC PDU解析子模块。

MAC PDU解析子模块解析UL\_SCH中的MAC PDU数据，MAC PDU解复用后，将SDU递交给RLC的接收模块,CE信息递交给MAC的相关管理模块。

## 3.4 子模块结构设计

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 函数名 | 功能 | 子模块：部分 |
| INT32 unpack\_mac\_pdu（） | 解析在UL\_SCH上收到MAC PDU | MAC PDU解析 |
| INT32 unpack\_ subhdr（） | 解析MAC PDU子头，将相关信息记录到子头信息链表中 | MAC PDU解析 |
| INT32 unpack\_payload（） | 解析MAC PDU净荷，将CE传递到相关MAC管理子模块，将数据传递到RLC接收模块 | MAC PDU解析 |

## 3.5 全局变量说明

# 4 接口设计

## 4.1 外部接口

### 4.1.1 与RLC模块的接口

#### 4.1.1.1 需要RLC模块提供的接口

**函数接口**

* **INT32 rx\_rlc\_pdu（UINT16 rnti，UINT8 lcid，UINT8 \*msg\_p， UINT16 msg\_len）**

**功能描述**

接收RLC PDU。

**输入**

UINT16 rnti：该RLC PDU对应的UE；

UINT8 lcid：该RLC PDU的逻辑信道号；

UINT8 \*msg\_p：指向RLC PDU的指针；

UINT16 msg\_len：该RLC PDU的长度。

**输出**

无。

**返回**

0/1，操作是否成功。

#### 4.1.1.2 提供给RLC模块的接口

无

### 4.1.2 与PHY模块的接口

#### 4.1.2.1 需要PHY模块提供的接口

**1. 全局变量接口**

全局变量物理层消息接收队列g\_phy\_rx\_msgq。MAC接收模块通过轮询这个队列得到物理层消息。

#### 4.1.2.2 提供给PHY模块的接口

无

## 4.2 内部接口

### 4.2.1 与HARQ模块的接口

#### 4.2.1.1 需要HARQ模块提供的接口

**函数接口**

* **INT32 do\_ulharq(UINT16 rnti, INT8 dec\_result, UINT32 data\_size,**

**ResourcePhyInfo \*phy\_p)**

**函数描述**

接收到上行数据通知上行HARQ实体。根据RNTI值找到该UE的上行HARQ进程后，若解码成功回复ACK，不成功回复NACK，并在该上行HARQ进程中标明等待重传。

**输入**

rnti： RNTI值；

dec\_result：解码成功标志；

data\_size：接收数据大小；

phy\_p:这次传输的物理资源信息。

**输出**

无

**返回**

0/1，操作是否成功。

#### 4.2.1.2 提供给HARQ模块的接口

无

### 4.2.2 与随机接入模块的接口

#### 4.2.2.1 需要随机接入模块提供的接口

**函数接口**

* **INT32 rcv\_crnti\_ce(UINT16 tc\_rnti, UINT8\* msg\_p)**

**函数描述**

接收到CRNTI控制单元，将分配给TC\_RNTI回收，分配给UE C\_RNTI中的C\_RNTI值。

**输入**

**tc\_rnti**：TC\_RNTI值；

**msg\_p**：C\_RNTI控制单元消息指针；

**输出**

无

**返回**

0/1，操作是否成功。

#### 4.2.2.2 提供给随机接入模块的接口

无

### 4.2.3 与调度模块的接口

#### 4.2.3.1 需要调度模块提供的接口

**函数接口**

* **INT32 rcv\_bsr\_ce(UINT16 rnti, UNIT16 msg\_len, UINT8\* msg\_p)**

**函数描述**

接收到BSR控制单元用于上行调度，根据RNTI记录该BSR信息。

**输入**

rnti: RNTI值；

msg\_len: CE消息长度指示；

msg\_p：BSR控制单元消息指针。

**输出**

无

**返回**

0/1，操作是否成功。

#### 提供给调度模块的接口

无

### 4.2.4与功率控制模块的接口

#### 4.2.4.1需要功率模块提供的接口

**函数接口**

* **INT32 rcv\_phr\_ce(UINT16 rnti, UINT8\* msg\_p)**

**函数描述**

接收到PHR用于HeNB端进行功率控制，根据RNTI记录该PHR信息。

**输入**

rnti: RNTI值；

msg\_p：PHR控制单元消息指针。

**输出**

无

**返回**

0/1，操作是否成功。

#### 4.2.4.2提供给功率控制模块的接口

无

# 5 数据结构设计

## 5.1数据结构说明

子头信息链表

Typedef struct {

NodeType ln；

UINT8 lcid；

UINT16 msg\_len；

} MacSubhdrNode；

Typedef MacSubhdrLst ListType；

对padding子头，不构造MAC子头信息节点。

## 5.2全局变量说明

1、g\_task\_id

本模块初始化时建立的线程，用于不断轮训消息队列。

2、g\_rx\_task\_status

接收线程的状态变量。

3、g\_phy\_rx\_msgq

接收线程轮训的消息队列。

## 5.3数据库说明

无

# 其他说明

本模块主要负责MAC PDU的接收，其他控制信息的接收将由lowmac 模块直接调用各控制模块完成。