**文件编号：LTE\_HeNB\_MAC\_RA\_TEST\_V1.0**

**TD-LTE HeNB协议栈软件系统**

**随机接入功能**

**终端基站联调测试**

拟制：布朋生

时间：2012-02-07

**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 | 布朋生 | 2012-02-07 | 建立 | 无 |

修改列表：



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

目录

[**TD-LTE HeNB协议栈软件系统** 1](#_Toc325718811)

[1 引言 1](#_Toc325718812)

[1.1编写目的 1](#_Toc325718813)

[1.2背景 2](#_Toc325718814)

[1.3定义 2](#_Toc325718815)

[1.4参考资料 2](#_Toc325718816)

[2 联合测试概述 3](#_Toc325718817)

[3 测试场景 3](#_Toc325718818)

[3.1 测试场景1(RRC\_IDLE) 3](#_Toc325718819)

[3.1.1 场景描述 3](#_Toc325718820)

[3.2 测试场景2(RRC\_CONNECTED) 4](#_Toc325718821)

[3.2.1 场景描述 4](#_Toc325718822)

[3.3 测试场景3（切换—竞争） 5](#_Toc325718823)

[3.3.1 场景描述 5](#_Toc325718824)

[3.4 测试场景4（切换—非竞争） 6](#_Toc325718825)

[3.4.1 场景描述 6](#_Toc325718826)

[3.5 测试场景5(PDCCH order—竞争) 6](#_Toc325718827)

[3.5.1 场景描述 6](#_Toc325718828)

[3.6 测试场景5(PDCCH order—非竞争) 6](#_Toc325718829)

[3.6.1 场景描述 6](#_Toc325718830)

[3.7 测试场景7(MAC—竞争) 7](#_Toc325718831)

[3.7.1 场景描述 7](#_Toc325718832)

**联合测试报告**

# 1 引言

## 1.1编写目的

本文档将作为MAC随机接入功能终端与基站联调的测试报告，详细说明了本测试使用的测试例以及测试结果。本说明书的读者为LTE HeNB端MAC随机接入模块设计、编码人员、测试人员、项目组负责人员、实验室主任及相关项目管理人员。

编写本说明书的目的在于

* 为开发人员提供依据。
* 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

## 1.3定义

1. RA：random access
2. CE：control element
3. TC-RNTI：temporary C-RNTI
4. RAR：random access response

## 1.4参考资料

1. 《3GPP TS 36.321 v8.9.0: "E-UTRA Medium Access Control (MAC) protocol specification "》
2. 《3GPP TS 36.300 v8.12.0: " E-UTRA and E-UTRAN Overall description "》
3. 《3GPP TS 36.331 v8.11.0: " E-UTRA Radio Resource Control protocol specification "》
4. 《LTE\_HeNB协议栈软件系统MAC随机接入模块理解报告\_v1.0》
5. 《LTE\_HeNB协议栈软件系统MAC随机接入模块概要设计说明书\_v1.0》
6. 《LTE\_HeNB协议栈软件系统MAC随机接入模块详细设计说明书\_v1.2》

# 2 联合测试概述

为测试基站与终端的随机接入功能，搭建如图1所示场景，对基站、终端的随机接入功能进行联合测试。基站与终端的通信方式采用SOCKET通信。拟测试随机接入的七种场景，具体如下：

1. 基于竞争的初始接入过程；
2. 基于竞争的RRC重建立过程；
3. 基于竞争的切换场景；
4. 基于竞争的UE发送上行数据时，上行不同步或无用于调度请求的PUCCH资源时的场景；
5. 基于竞争的UE接收下行数据时，上行不同步时的场景；
6. 基于非竞争的切换场景；
7. 基于非竞争的UE接收下行数据时，上行不同时的场景。



图1：TD-LTE 随机接入功能终端、基站联合测试示意图

# 3 测试场景

## 3.1 测试场景1(RRC\_IDLE)

### 3.1.1 场景描述

UE处于IDLE状态，由UE发起初始接入过程。该随机接入过程由UE触发，使用竞争模式，MSG3消息中的内容为CCCH-SDU RRC CONNECTION REQUEST。

#### 3.1.1.1 测试用例



说明：该版本的测试没有连接RRC模块，RRC连接建立请求消息的内容是在测试文件中写好的。终端在RRC\_IDLE状态下的随机接入测试的触发也是在测试文件中调用了inform\_ra\_start()接口函数实现。

#### 3.1.1.2 BUG描述及修正

1. 在测试中发现基站API版本代码中没有进行RA-RNTI和TC-RNTI的下行调度，由基站人员对调度模块进行修改，目前可以进行RA-RNTI和TC-RNTI的下行调度。
2. 在测试中发现，终端在MSG3的构造中没有偏移正确的位数，导致MAC CE的解包错误，对MAC PDU构造进行了修改。

#### 3.1.1.3 后续工作内容

1. 由于目前随机接入只限于用户面的测试，随机接入触发和RRC消息是在测试文件中生成。在后续的测试工作中需要进行用户面和控制面的联合调试。
2. 目前的测试过程是：基站回复的随机接入响应RAR中的上行授权没有进行上行调度。根据现在上行调度代码，RAR中的上行调度可以完成，在下阶段联调中，需将RAR中的上行调度进行添加。

## 3.2 测试场景2(RRC\_CONNECTED)

### 3.2.1 场景描述

UE处于RRC-CONNECTION状态，由UE发起RRC重建立过程。该随机接入过程由UE触发，使用竞争模式，MSG3中的内容为RRC Connection re-establishment request。

#### 3.2.1.1 测试用例



说明：该版本的测试没有连接RRC模块，RRC连接建立请求消息的内容是在测试文件中写好的。终端在RRC\_CONNECTED状态下的随机接入测试的触发也是在测试文件中调用了inform\_ra\_start()接口函数实现。

#### 3.2.1.2 BUG描述及修正

由于只有RRC触发条件和MSG3、MSG4消息内容不同，与场景一测试过程相同，见3.1.1.2。

#### 3.2.1.3 后续工作内容

见3.1.1.3。

## 3.3 测试场景3（切换—竞争）

### 3.3.1 场景描述

UE处于RRC-CONNECTION状态，由基站发起RRC连接重配置过程触发切换。该随机接入过程由基站触发，使用竞争模式，即用户发送非专用preamble，MSG3中的内容为RRC连接重配置消息。

#### 3.3.1.1 测试用例

说明：由于该版本的测试没有连接RRC模块，目前没有进行切换状态的随机接入测试过程。后续可以在用户面和数据面的联合测试中进行添加。

#### 3.3.1.2 BUG描述及修正

无

#### 3.3.1.3 后续工作内容

无

## 3.4 测试场景4（切换—非竞争）

### 3.4.1 场景描述

UE处于RRC-CONNECTION状态，由基站发起RRC连接重配置过程触发切换。该随机接入过程由基站触发，使用非竞争模式，即用户发送专用preamble。

#### 3.4.1.1 测试用例

说明：由于该版本的测试没有连接RRC模块，目前没有进行切换状态的随机接入测试过程。后续可以在用户面和数据面的联合测试中进行添加。

#### 3.4.1.2 BUG描述及修正

无

#### 3.4.1.3 后续工作内容

无

## 3.5 测试场景5(PDCCH order—竞争)

### 3.5.1 场景描述

UE处于RRC-CONNECTION状态，由基站有下行数据发送，但上行不同步，基站发起竞争型随机接入，MSG3中的内容含有用户CRNTI CE。

#### 3.5.1.1 测试用例

说明：基站端对PDCCH order触发的随机接入只考虑了非竞争的形式，该部分测试需要在对基站进行PDCCH order触发的竞争随机接入功能进行添加后再测试。

#### 3.5.1.2 BUG描述及修正

无

#### 3.5.1.3 后续工作内容

无

## 3.6 测试场景5(PDCCH order—非竞争)

### 3.6.1 场景描述

UE处于RRC-CONNECTION状态，由基站有下行数据发送，但上行不同步，基站通过发送PDCCH order触发UE发起非竞争型随机接入。

#### 3.6.1.1 测试用例



#### 3.6.1.2 BUG描述及修正

1. 基站端对非竞争随机接入没有做特别的分类处理，而为该非竞争接入的用户创建了TC-RNTI实体，造成了与协议不符。目前已添加了非竞争随机接入过程处理。
2. 基站端缺失对专用前导序列的管理及专用前导序列与RNTI实体的对应关系。目前已将该部分进行了添加。

#### 3.6.1.3 后续工作内容

1. 基站端缺失非竞争随机接入过程处理，目前虽对代码进行了修改，但可能仍存在随机接入模块代码完整性和正确性的隐患，考虑在将来的测试中对该模块进行系统的验证。
2. 基站端缺失PDCCH order情况的随机接入的触发处理。该部分功能需添加。

## 3.7 测试场景7(MAC—竞争)

### 3.7.1 场景描述

UE处于RRC-CONNECTION状态，UE要发送新的上行数据，但是上行链路未同步或者没有用于调度请求的PUCCH资源时会触发该随机接入过程。该随机接入过程由UE触发，使用竞争模式， Msg3中发送上行传输数据和C-RNTI MAC控制单元。

#### 3.7.1.1 测试用例



说明：在以上测试过程中，是测试了SR没有PUCCH资源而触发的随机接入过程，对于上行链路未同步的场景没有进行测试，不同步与物理层过程相关，可以考虑在与物理层联调过程中补充该随机接入的场景。

#### 3.7.1.2 BUG描述及修正

无

#### 3.7.1.3 后续工作内容

目前在基站端上行调度过程中没有考虑MAC层触发的这种随机接入过程的竞争解决过程，但由于目前在每一个下行可发送DCI0的时刻为所有用户都发送了上行授权，但我个人认为可以对这种MAC层触发的随机接入过程的竞争解决而进行的上行调度发送DCI0的优先级提高，即对需要发送竞争解决DCI的用户预先分配上行资源。