

# 物理层提供的服务

李聪聪

3GPP TS 38.202 V15.6.0

版本：0.2

更新：2020 年 11 月 19 日

# 目录

<b>1</b>	<b>物理层的服务和功能</b>	<b>3</b>
1.1	概述 . . . . .	3
1.2	L1 功能概述 . . . . .	3
<b>2</b>	<b>UE 的物理层模型</b>	<b>3</b>
2.1	上行模型 . . . . .	4
2.1.1	上行共享信道 . . . . .	4
2.1.2	随机接入信道 . . . . .	5
2.2	下行模型 . . . . .	5
2.2.1	下行共享信道 . . . . .	5
2.2.2	广播信道 . . . . .	6
2.2.3	寻呼信道 . . . . .	7
<b>3</b>	<b>物理信道和物理信号的同时发送和接收</b>	<b>7</b>

# 1 物理层的服务和功能

## 1.1 概述

高层通过使用 MAC 层与物理层之间的传输信道来使用物理层所提供的数据传输功能。所谓传输块 (Transport Block, TB), 即 MAC 层与物理层之间传输的数据。

## 1.2 L1 功能概述

为了实现数据传输服务, 物理层需要具备以下功能:

- 传输信道的错误检测并向高层指示
- 传输信道的向前纠错 (FEC) 编码/解码
- 混合自动重传请求 (HARQ) 软合并
- 编码的传输信道与物理信道间速率匹配
- 将编码的传输信道映射到物理信道上
- 物理信道的功率加权
- 物理信道的调制与解调
- 频率和时间同步
- 无线电特性测量和对高层的指示
- 多入多出 (MIMO) 天线处理
- 射频处理

# 2 UE 的物理层模型

所谓 5G-NR 物理层模型, 即指从更高层的角度来看的相关 5G-NR 物理层的特征。具体包括以下内容:

- 从物理层向上或向下传递的高层数据的结构
- 高层可以用来配置物理层的方法
- 物理层提供给高层的不同指示 (错误指示、信道质量指示等)

## 2.1 上行模型

### 2.1.1 上行共享信道

上行共享信道（UpLink Shared CHannel, UL-SCH）传输的物理层模型如图 1 所示。图中蓝色部分显示的处理步骤表示它们可以通过高层配置。

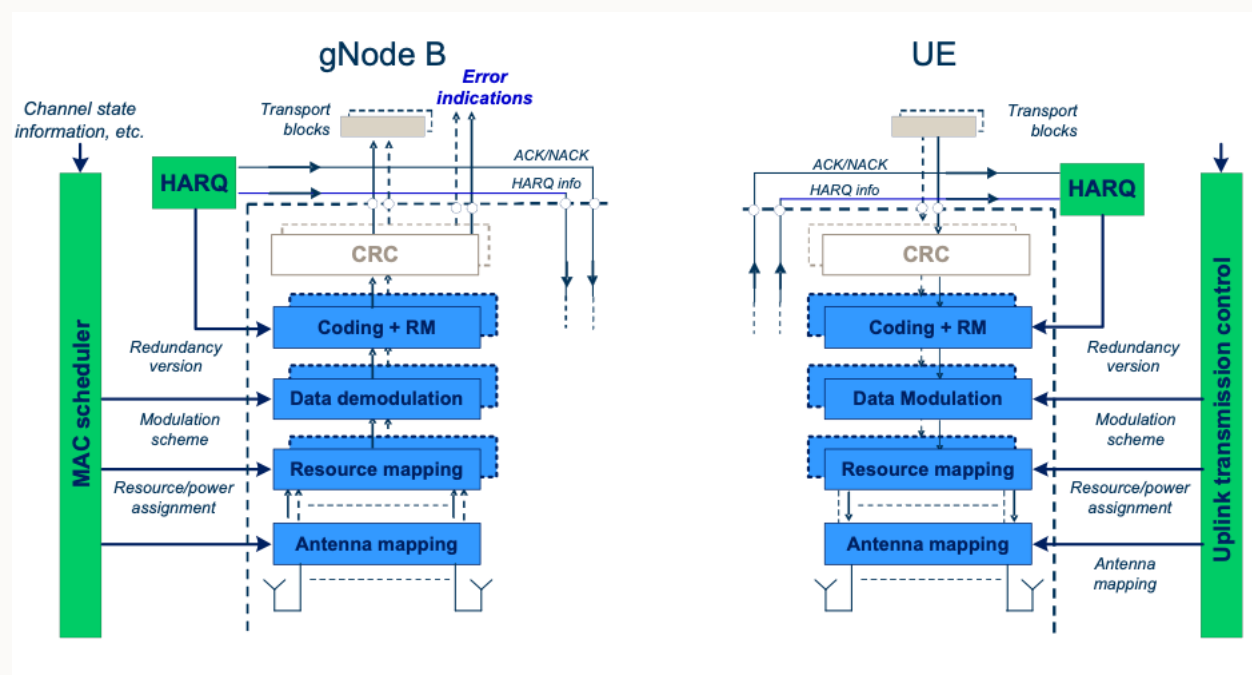


图 1: 上行共享信道传输的物理层模型

该模型中包括以下步骤：

- 传递到物理层或从物理层传递的高层数据
- CRC 和传输块错误指示
- 向前纠错编码和速率匹配
- 数据调制
- 物理资源映射
- 多天线处理
- 支持 L1 控制和 HARQ 相关的信令

## 2.1.2 随机接入信道

用于随机接入信道（Random Access CHannel, RACH）传输的物理层模型的特征在于 PRACH 前导格式。如图 2 所示，该格式由循环前缀、前导码和保护时间组成。在此期间，不会传输任何信息。



图 2: PRACH 前导格式

## 2.2 下行模型

### 2.2.1 下行共享信道

下行共享信道（DownLink Shared CHannel, DL-SCH）传输的物理层模型如图 3 所示。图中蓝色部分显示的处理步骤表示它们可以通过高层配置。

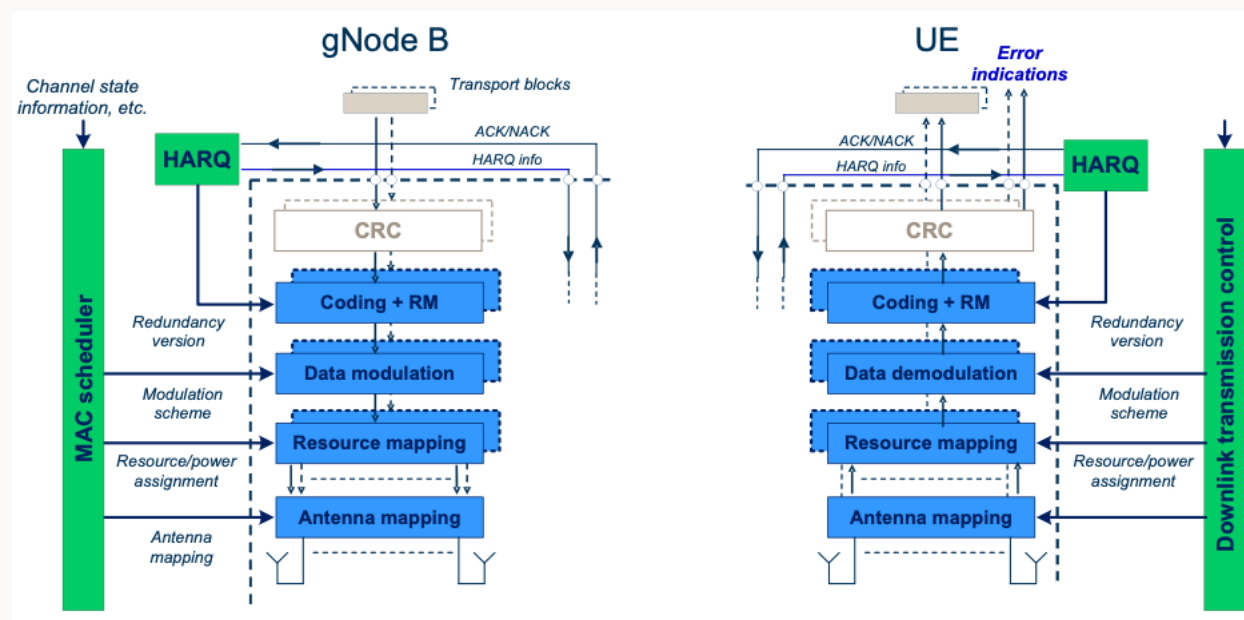


图 3: 下行共享信道传输的物理层模型

该模型中包括以下步骤：

- 传递到物理层或从物理层传递的高层数据

- CRC 和传输块错误指示
- 向前纠错编码和速率匹配
- 数据调制
- 物理资源映射
- 多天线处理
- 支持 L1 控制和 HARQ 相关的信令

### 2.2.2 广播信道

广播信道 (Broadcast CHannel, BCH) 传输的物理层模型如图 4 所示。BCH 信道采用预定义的固定大小的传输格式，每  $80ms$  有一个传输块。

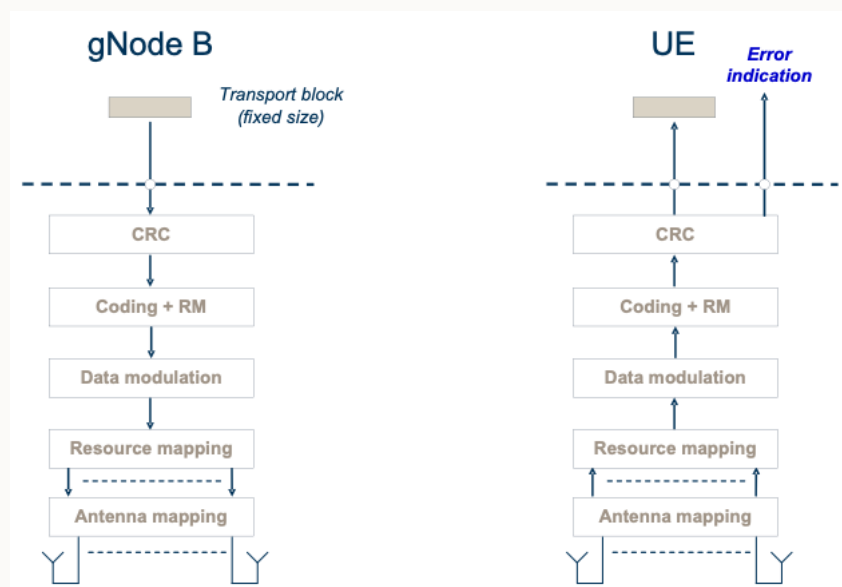


图 4: 广播信道传输的物理层模型

该模型中包括以下步骤：

- 传递到物理层或从物理层传递的高层数据
- CRC 和传输块错误指示
- 向前纠错编码和速率匹配
- 数据调制
- 物理资源映射
- 多天线处理

### 2.2.3 寻呼信道

寻呼信道（Paging CHannel, PCH）传输的物理层模型如图 5 所示。PCH 承载在 PDSCH 上。图中蓝色部分显示的处理步骤表示它们可以通过高层配置。

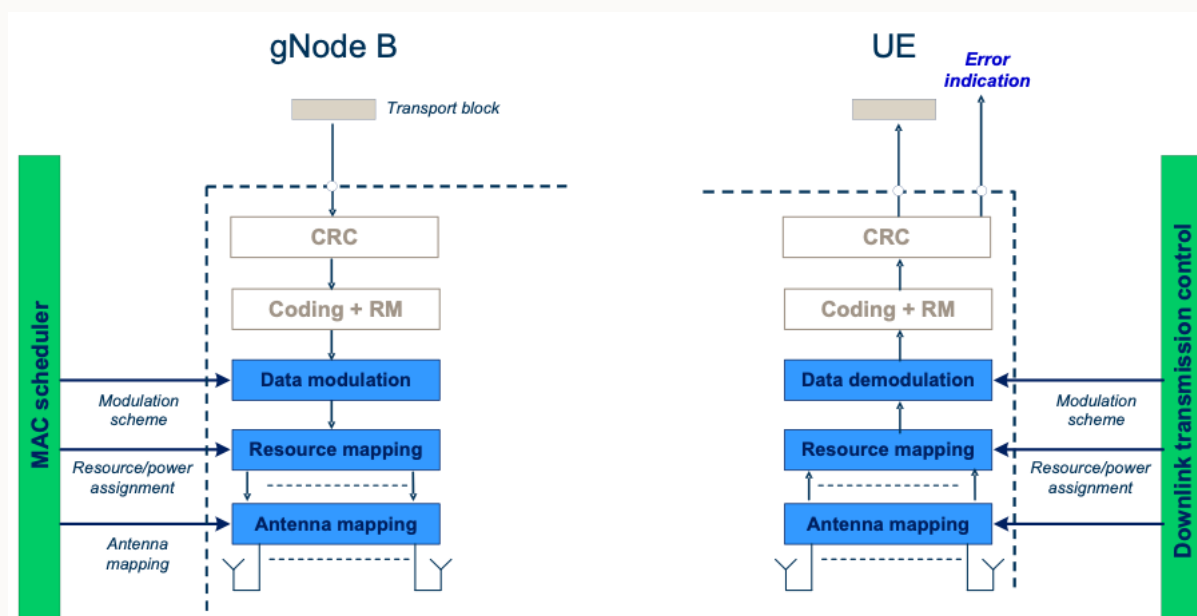


图 5: 寻呼信道传输的物理层模型

该模型中包括以下步骤：

- 传递到物理层或从物理层传递的高层数据
- CRC 和传输块错误指示
- 向前纠错编码和速率匹配
- 数据调制
- 物理资源映射
- 多天线处理

## 3 物理信道和物理信号的同时发送和接收

根据 UE 的能力和服务要求，UE 需要同时发送和接收多个物理信道和物理信号。在接下来的上行链路和下行链路的描述中使用以下标记：

- $p$  表示为 UE 配置的可以在其上发送物理信道的上行链路的载波数量
- $p'$  表示为 UE 配置的可以在其上发送 SRS 的上行链路的载波数量
- $q$  表示为 UE 配置的下行链路的载波数量
- $j$  表示为 UE 配置的小区组的数量
- $k$  表示为 UE 配置的 PUCCH 组的数量