

## 主同步信号在时域实现的方法、装置及计算机存储介质

### 技术领域

本发明涉及下行物理层处理技术，尤其涉及一种主同步信号（PSS，Primary Synchronization Signal）在时域实现的方法、装置及计算机存储介质。

### 5 背景技术

在无线通信领域中，基于第四代（4G）协议标准—长期演进（LTE，Long Term Evolution）的无线通信系统正在得到越来越广泛的应用。LTE 协议标准吸收和采纳了众多主流无线通信设备制造商的优秀提案，可以认为是优秀提案的集合。LTE 协议作为 LTE 系统设计的基础，对 LTE 系统的各个层面都进行了比较详细的定义，当然也包括 LTE 下行物理层的处理，特别是 LTE PSS 的生成和映射规则，LTE 协议标准中均有详细的描述。

LTE 协议针对 PSS 物理层处理的描述，主要包括 LTE 中 PSS 的生成规则和 PSS 的映射规则这两个方面。

具体的，LTE 物理层协议针对 PSS 的生成规则，有如公式（1）的定义：

$$d_u(n) = \begin{cases} e^{-j\frac{\pi un(n+1)}{63}} & n = 0, 1, \dots, 30 \\ e^{-j\frac{\pi u(n+1)(n+2)}{63}} & n = 31, 32, \dots, 61 \end{cases} \quad (1)$$

其中， $N_{ID}^{(2)}$  的取值范围为 {0, 1, 2}，当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 0 时， $u$  的取值为 25，当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 1 时， $u$  的取值为 29，当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 2 时， $u$  的取值为 34。

上述公式（1）中， $d_u(n)$  对应 PSS 序列；从  $n$  的取值范围可知，其对应 62 个 RE 样点；从  $u$  的取值情况可知，PSS 序列的取值，只与  $N_{ID}^{(2)}$  有关，而  $N_{ID}^{(2)}$  的取值范围为 {0, 1, 2}。综上，PSS 序列依据  $N_{ID}^{(2)}$  的三种不同取值

{0,1,2}, 分别对应三种不同的序列取值, 每个序列又分别对应 62 个 RE 样点。

LTE 物理层协议针对 PSS 的映射规则, 有如公式 (2) 的定义:

$$a_{k,l} = d(n), \quad n = 0, \dots, 61$$

$$k = n - 31 + \frac{N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB}}{2} \quad (2)$$

5 对于帧结构类型 1, PSS 映射在时隙 0 和时隙 10 的最后一个正交频分复用 (OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 符号上; 对于帧结构类型 2, PSS 映射在子帧 1 和子帧 6 的第 3 个 OFDM 符号上, 而对于下述 RE 样点:

$$k = n - 31 + \frac{N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB}}{2}, \quad n = -5, -4, \dots, -1, 62, 63, \dots, 66$$

10 则用于保留 RE 而不传输 PSS, 即 RE 映射值为 “0”。

LTE 物理层协议针对 PSS 给出的定义, 均基于 PSS 的频域实现来给出, 参照上述定义, PSS 在频域实现的流程图如图 1 所示, 包括步骤 101: 频域处理, 具体包括 PSS 产生与功率控制, 以及资源元素 (RE, Resource Element) 映射, 具体为 PSS 的映射和其他信号及信道的映射; 步骤 102: 频/时域转换, 具体为快速傅里叶逆变换 (IFFT, Inverse Fast Fourier Transform); 步  
15 骤 103: 时域处理, 具体为 IFFT 后级缓存。

如果按照 LTE 物理层协议定义, 采用 PSS 在频域实现的方式, 由于频域 RE 映射是一个对 RE 样点串行映射的过程, 在频域 PSS RE 映射的过程中, 会带来一定的时间开销, 进而增加 LTE 下行物理层处理的时间, 因此,  
20 如何提高 LTE 下行物理层链路的处理效率, 成为亟待解决的问题。

## 发明内容

为解决现有存在的技术问题, 本发明实施例提供了一种 PSS 在时域实

现的方法、装置及计算机存储介质，在保证 PSS 相关功能完整实现的前提下，能够提高 LTE 下行物理层链路的处理效率。

本发明实施例的技术方案是这样实现的：

本发明实施例提供了一种 PSS 在时域实现的方法，预存不同采样率和  
5 不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列；所述方法还包括：

根据 PSS 功率控制相关参数和小区相关参数及定时信息，得到 PSS 时域功率加权相关参数；

根据预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列、以及 PSS  
时域功率加权相关参数，对预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时  
10 域序列进行功率加权处理，得到加权后 PSS 时域序列；

将加权后 PSS 时域序列与除所述 PSS 外的信号和信道的时域数据进行  
加和操作，得到处理后时域数据。

优选地，所述预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列，为：

预先得到不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 频域序列，对所述 PSS 频域序列进行  
15 不同采样率下的 IFFT 处理，得到不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列并存储。

优选地，所述预先得到不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 频域序列，得到 PSS 频域序列，其中，所述 LTE 物理层协议针对 PSS 的生成公式满足如下表达式：

$$d_u(n) = \begin{cases} e^{-j\frac{\pi u n(n+1)}{63}} & n = 0, 1, \dots, 30 \\ e^{-j\frac{\pi u (n+1)(n+2)}{63}} & n = 31, 32, \dots, 61 \end{cases}$$

20 其中， $N_{ID}^{(2)}$  的取值范围为  $\{0, 1, 2\}$ ，当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 0 时， $u$  的取值为 25，  
当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 1 时， $u$  的取值为 29，当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 2 时， $u$  的取值为 34；

或者，采用不排除零频对应的直流分量的 PSS 频域序列生成公式得到

PSS 频域序列；其中，所述不排除零频对应的直流分量的 PSS 频域序列生成公式满足如下表达式：

$$d_u(n) = e^{-j \frac{\pi u n (n+1)}{63}} \quad n = 0, 1, 2, \dots, 31, \dots, 62;$$

其中， $N_{ID}^{(2)}$  的取值范围为  $\{0, 1, 2\}$ ，当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 0 时， $u$  的取值为 25，

5 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 1 时， $u$  的取值为 29，当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 2 时， $u$  的取值为 34。

优选地，所述 PSS 时域功率加权相关参数包括：小区参考信号功率、PSS 相对小区参考信号的功率偏移、时域小区广播权或循环延迟分集（CDD）权、时域天线校正（AC，Antenna Calibration）相关权值。

本发明实施例还提供了一种 PSS 在时域实现的装置，所述装置包括功率加权模块及至少一个 PSS 时域数据处理模块，其中，

所述功率加权模块，配置为根据 PSS 功率控制相关参数和小区相关参数及定时信息，得到 PSS 时域功率加权相关参数，并将 PSS 时域功率加权相关参数发送给 PSS 时域数据处理模块；

15 所述 PSS 时域数据处理模块，配置为预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列，以及根据预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列、以及 PSS 时域功率加权相关参数，对 PSS 时域序列进行功率加权处理，得到加权后 PSS 时域序列，并将加权后 PSS 时域序列与除 PSS 外的信号和信道的时域数据进行加和操作，得到处理后时域数据。

20 优选地，所述装置还包括  $n$  路 IFFT 处理模块和数据缓存模块；其中，所述  $n$  路 IFFT 处理模块，配置为获得除 PSS 以外其它信号和信道的时域数据，并将其它信号的时域数据发送给 PSS 时域数据处理模块；

所述数据缓存模块，配置为接收 PSS 时域数据处理模块发送的所述处理后时域数据，并以符号为单位缓存所述处理后时域数据。

优选地，所述数据缓存模块是随机存储器（RAM，Random Access

Memory)。

优选地，所述 PSS 时域功率加权相关参数包括：小区参考信号功率、PSS 相对小区参考信号的功率偏移、时域小区广播权或者 CDD 权、时域 AC 相关权值。

- 5 本发明实施例还提供了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行本发明实施例所述的 PSS 在时域实现的方法。

本发明实施例所提供的 PSS 在时域实现的方法和装置，预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列；根据 PSS 功率控制相关参数和小区  
10 相关参数及定时信息，得到 PSS 时域功率加权相关参数；根据预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下 PSS 时域序列、以及 PSS 时域功率加权相关参数，对 PSS 时域序列进行功率加权处理，得到加权后 PSS 时域序列；将加权后 PSS 时域序列与除 PSS 以外的其它信号和信道的时域数据进行加和操作，得到处理后时域数据。如此，可将完成 PSS 频域 RE 映射和其它信号和信  
15 道映射的符号通过 IFFT 处理实现频/时转换，进而得到该符号对应的时域数据；与 PSS 和除 PSS 以外的其它信号和信道的数据分别进行 RE 映射和 IFFT 处理得到两组时域数据，将分别得到的两组时域数据进行加和操作，上述两种完成指定符号 RE 映射和频/时域转换的方式具有等价关系。因此，本发明实施例在保证 PSS 相关功能完整实现的前提下，避免了在频域 PSS RE  
20 映射带来的时间开销，进而显著提高了 LTE 下行物理层链路的处理效率。

## 附图说明

图 1 为 PSS 在频域实现的处理框图；

图 2 为本发明实施例 PSS 在时域实现的基本方法流程示意图；

图 3 为本发明实施例中 PSS 在频/时域实现的等价框图；

图 4 为本发明实施例 PSS 在时域实现的方法流程示意图；

图 5 为本发明实施例 PSS 在时域实现的装置组成结构示意图。

### 具体实施方式

本发明实施例的基本思想是：预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列；根据 PSS 功率控制相关参数和小区相关参数及定时信息，得到 PSS 时域功率加权相关参数；根据预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列、以及 PSS 时域功率加权相关参数，对 PSS 时域序列进行功率加权处理，得到加权后 PSS 时域序列；将加权后 PSS 时域序列与除 PSS 外的其它信号和信道的时域数据进行加和操作，得到处理后时域数据。

其中，所述 PSS 时域功率加权相关参数包括：小区参考信号功率、PSS 相对小区参考信号的功率偏移、时域小区广播权或 CDD 权、时域 AC 相关权值。

下面结合附图及具体实施例对本发明再做进一步详细的说明。

图 2 为本发明实施例 PSS 在时域实现的基本方法流程示意图，如图 2 所示，本发明实施例 PSS 在时域实现的基本方法流程包括：

步骤 301：根据 PSS 功率控制相关参数和小区相关参数及定时信息，得到 PSS 时域功率加权相关参数。

这里，在根据 PSS 功率控制相关参数和小区相关参数及定时信息得到 PSS 时域功率加权相关参数之前，所述方法还包括：

预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列；

这里，所述预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列，具体包括：

预先得到不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 频域序列，对该 PSS 频域序列进行不同采样率下的 IFFT 处理，进而得到不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS

时域序列;

这里, 所述对所述 PSS 频域序列进行不同采样率下的 IFFT 处理, 为现有技术, 不做赘述;

所述预先得到不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 频域序列, 具体为:

- 5 采用 LTE 物理层协议针对 PSS 的生成公式得到 PSS 频域序列; 其中, 所述 LTE 物理层协议针对 PSS 的生成公式满足如下表达式:

$$d_u(n) = \begin{cases} e^{-j\frac{\pi un(n+1)}{63}} & n = 0, 1, \dots, 30 \\ e^{-j\frac{\pi u(n+1)(n+2)}{63}} & n = 31, 32, \dots, 61 \end{cases}$$

其中,  $N_{ID}^{(2)}$  的取值范围为  $\{0, 1, 2\}$ , 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 0 时,  $u$  的取值为 25, 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 1 时,  $u$  的取值为 29, 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 2 时,  $u$  的取值为 34;

- 10 或者, 采用不排除零频对应的直流分量的 PSS 频域序列生成公式得到 PSS 频域序列; 其中, 所述不排除零频对应的直流分量的 PSS 频域序列生成公式满足如下表达式:

$$d_u(n) = e^{-j\frac{\pi un(n+1)}{63}} \quad n = 0, 1, 2, \dots, 31, \dots, 62;$$

- 其中,  $N_{ID}^{(2)}$  的取值范围为  $\{0, 1, 2\}$ , 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 0 时,  $u$  的取值为 25, 15 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 1 时,  $u$  的取值为 29, 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 2 时,  $u$  的取值为 34。

这里, 由于 LTE 物理层协议针对 PSS 序列的生成规则中, 并没有包含 LTE 频谱零频对应的直流分量, 即下面的样点:

$$d_u(n) = e^{-j\frac{\pi un(n+1)}{63}}, \quad n = 31;$$

- 经过算法仿真确认, PSS 频域序列增加零频直流分量, 其对 PSS 本身 20 性能的影响很小, 几乎可以忽略不计, 因此, 增加零频直流分量, 即将  $n = 31$  时的样点加入 LTE 物理层协议针对 PSS 的生成公式中, 对应的 PSS

序列生成公式也将被优化成公式： $d_u(n) = e^{-j \frac{\pi u n (n+1)}{63}}$ ，  
 $n = 0, 1, 2, \dots, 31, \dots, 62$ 。

步骤 302: 根据预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列、以及 PSS 时域功率加权相关参数，完成 PSS 时域序列的功率加权处理，得到  
 5 到加权后 PSS 时域序列。

这里，所述 PSS 时域功率加权相关参数包括：小区参考信号功率、PSS 相对小区参考信号的功率偏移、时域小区广播权或者 CDD 权、时域 AC 相关权值。

所述根据预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列、以及  
 10 PSS 时域功率加权相关参数，完成 PSS 时域序列的功率加权处理，得到加权后 PSS 时域序列，具体包括：

对预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列、以及 PSS 时域功率加权相关参数进行复数乘法操作，完成 PSS 时域序列的功率加权处理，进而获得当前小区配置下的功率加权后 PSS 时域序列。

15 步骤 303: 将加权后 PSS 时域序列与除 PSS 外其它信号和信道的时域数据进行加和操作。

这里，所述将加权后 PSS 时域序列与除 PSS 外其它信号和信道的时域数据进行加和操作之前，所述方法还包括：通过对 LTE 下行除 PSS 外其它信号和信道的映射以及 IFFT 得到除 PSS 外其它信号和信道的时域数据。

20 所述将加权后 PSS 时域序列与除 PSS 外其它信号和信道的时域数据进行加和操作，具体包括：

在需要进行 PSS 映射的符号上，将完成功率加权后的 PSS 时域数据与除 PSS 外其它信号和信道的时域数据进行复数加和操作，得到处理后时域数据。

本发明实施例中，上述两种完成指定符号 RE 映射和频/时域转换的方式具有等价关系，图 3 为本发明实施例中 PSS 在频/时域实现的等价框图；如图 3 所示，表明现有技术中的 PSS 在频域实现的过程 1 与本发明实施例中所述的 PSS 在频域实现的过程 2 是等价的；但是本发明实施例在保证 PSS 相关功能完整实现的前提下，避免了在频域 PSS RE 映射带来的时间开销，进而显著提高了 LTE 下行物理层链路的处理效率。

本发明实施例还提供了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行本发明实施例所述的 PSS 在时域实现的方法。

图 4 为本发明实施 PSS 在时域实现的方法流程示意图，如图 4 所示，所述 SS 在时域实现的方法流程包括：

步骤 401：预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列。

这里，所述预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列，具体包括：

预先得到不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 频域序列，对所述 PSS 频域序列进行不同采样率下的 IFFT 处理，进而得到不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列。

这里，所述预先得到不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 频域序列，具体包括：

采用 LTE 物理层协议针对 PSS 的生成公式得到 PSS 频域序列，其中，所述 LTE 物理层协议针对 PSS 的生成公式满足如下表达式：

$$d_u(n) = \begin{cases} e^{-j\frac{\pi u n(n+1)}{63}} & n = 0, 1, \dots, 30 \\ e^{-j\frac{\pi u (n+1)(n+2)}{63}} & n = 31, 32, \dots, 61; \end{cases}$$

其中， $N_{ID}^{(2)}$  的取值范围为  $\{0, 1, 2\}$ ，当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 0 时， $u$  的取值为 25，

当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 1 时,  $u$  的取值为 29, 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 2 时,  $u$  的取值为 34;

或者, 采用不排除零频对应的直流分量的 PSS 频域序列生成公式得到 PSS 频域序列; 其中, 所述不排除零频对应的直流分量的 PSS 频域序列生成公式满足如下表达式:

$$d_u(n) = e^{-j \frac{\pi u n (n+1)}{63}} \quad n = 0, 1, 2, \dots, 31, \dots, 62;$$

其中,  $N_{ID}^{(2)}$  的取值范围为  $\{0, 1, 2\}$ , 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 0 时,  $u$  的取值为 25, 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 1 时,  $u$  的取值为 29, 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 2 时,  $u$  的取值为 34。

这里, 由于 LTE 物理层协议针对 PSS 序列的生成规则中, 并没有包含 LTE 频谱零频对应的直流分量, 即下面的样点:

$$d_u(n) = e^{-j \frac{\pi u n (n+1)}{63}}, \quad n = 31;$$

经过算法仿真确认, PSS 频域序列增加零频直流分量, 其对 PSS 本身性能的影响很小, 几乎可以忽略不计, 因此, 增加零频直流分量, 即将  $n = 31$  时的样点加入 LTE 物理层协议针对 PSS 的生成公式中, 对应的 PSS 序列生成公式也将被优化成如下表达式:

$$d_u(n) = e^{-j \frac{\pi u n (n+1)}{63}}, \quad n = 0, 1, 2, \dots, 31, \dots, 62。$$

步骤 402: 根据 PSS 功率控制相关参数和小区相关参数及定时信息, 得到 PSS 时域功率加权相关参数。

这里, 所述 PSS 时域功率加权相关参数包括: 小区参考信号功率、PSS 相对小区参考信号的功率偏移、时域小区广播权或者 CDD 权、时域 AC 相关权值。

步骤 403: 根据预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列、以及 PSS 时域功率加权相关参数, 完成 PSS 时域序列的功率加权处理, 得

到加权后 PSS 时域序列。

这里,所述根据预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列、以及 PSS 时域功率加权相关参数,完成 PSS 时域序列的功率加权处理,得到加权后 PSS 时域序列,具体包括:

- 5       对预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列、以及 PSS 时域功率加权相关参数进行复数乘法操作,完成 PSS 时域序列的功率加权处理,进而获得当前小区配置下的功率加权后 PSS 时域序列。

步骤 404: 通过对 LTE 下行除 PSS 外其它信号和信道的映射和 IFFT 处理得到除 PSS 外其它信号和信道的时域数据。

- 10       步骤 405: 将加权后 PSS 时域序列与除 PSS 外其它信号和信道的时域数据进行加和操作。

这里,所述将加权后 PSS 时域序列与除 PSS 外其它信号和信道的时域数据进行加和操作,具体包括:

- 15       在需要进行 PSS 映射的符号上,将完成功率加权后的 PSS 时域数据与除 PSS 外其它信号和信道的时域数据进行复数加和操作,得到处理后时域数据。

本发明实施例还提供了一种计算机存储介质,所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令用于执行本发明实施例所述的 PSS 在时域实现的方法。

- 20       图 5 为本发明实施 PSS 在时域实现的装置组成结构示意图,如图 5 所示,所述 PSS 在时域实现的装置组成结构包括: 功率加权模块 51 和至少一个 PSS 时域数据处理模块,本实施例中,所述 PSS 时域数据处理模块为三个,具体为: 第一 PSS 时域数据处理模块 52、第二 PSS 时域数据处理模块 53,以及第三 PSS 时域数据处理模块 54; 其中,

- 25       所述功率加权模块 51,配置为根据 PSS 功率控制相关参数和小区相关

参数及定时信息，得到 PSS 时域功率加权相关参数，并将 PSS 时域功率加权相关参数发送给第一 PSS 时域数据处理模块 52、第二 PSS 时域数据处理模块 53、第三 PSS 时域数据处理模块 54；

5 这里，所述 PSS 时域功率加权相关参数包括：小区参考信号功率、PSS 相对小区参考信号的功率偏移、时域小区广播权或者 CDD 权、时域 AC 相关权值。

所述第一 PSS 时域数据处理模块 52、所述第二 PSS 时域数据处理模块 53 和所述第三 PSS 时域数据处理模块 54，均配置为预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列，以及根据预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列和 PSS 时域功率加权相关参数，完成 PSS 时域序列的功率加权处理，得到加权后 PSS 时域序列，并将加权后 PSS 时域序列与除 PSS 外其它信号和信道的时域数据进行加和操作，得到处理后时域数据；

15 优选地，所述 PSS 在时域实现的装置还包括 n 路 IFFT 处理模块和数据缓存模块 56；具体的，本实施例中所述 n 路 IFFT 处理模块为 3 路 IFFT 处理模块 55；其中，

所述 3 路 IFFT 处理模块 55，配置为获得除 PSS 外其它信号和信道的时域数据，并将除 PSS 外其它信号和信道的时域数据分别发送给第一 PSS 时域数据处理模块 53、第二 PSS 时域数据处理模块 54 和第三 PSS 时域数据处理模块 55；

20 所述数据缓存模块 56，配置为接收 PSS 时域数据处理模块发送的所述处理后时域数据，并以符号为单位缓存所述处理后时域数据；

这里，所述第一 PSS 时域数据处理模块 52、第二 PSS 时域数据处理模块 53 和第三 PSS 时域数据处理模块 54，分别对应所述 3 路 IFFT 处理模块 55 的 3 路通道 0、1、2。

25 这里，所述数据缓存模块 56 可以为 RAM。

在实际应用中，所述 LTE 系统中 PSS 在时域实现的装置可以包括至少一个 PSS 时域数据处理模块，各个 PSS 时域数据处理模块功能相同，本发明实施例中仅以包括三个 PSS 时域数据处理模块为例；

相应的，所述 3 路 IFFT 处理模块在实际应用中可为  $n$  路 IFFT 处理模块， $n$  为通道数， $n \geq 1$  且  $n$  为正整数； $n$  值与所述 LTE 系统中 PSS 在时域实现的装置包括的 PSS 时域数据处理模块相同。

在本发明实施例中，所述 LTE 系统中 PSS 在时域实现的装置中，各处理模块的功能可通过运行于处理器上的程序而实现，也可通过具体的逻辑电路而实现，比如：可由位于所述 LTE 系统中 PSS 在时域实现的装置所在 eNodeB 中的中央处理器 (CPU)、微处理器 (MPU)、数字信号处理器 (DSP)、或现场可编程门阵列 (FPGA) 实现；所述数据缓存模块也可以由各种存储器、或存储介质实现。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。因此，本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、装置、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

5        这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

10       以上所述仅是本发明实施例的实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明实施例原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明实施例的保护范围。

### 工业实用性

15       本发明实施例通过将完成 PSS 频域 RE 映射和其它信号和信道映射的符号通过 IFFT 处理实现频/时转换，进而得到该符号对应的时域数据；与 PSS 和除 PSS 以外的其它信号和信道的数据分别进行 RE 映射和 IFFT 处理得到两组时域数据，将分别得到的两组时域数据进行加和操作，如此，在保证 PSS 相关功能完整实现的前提下，避免了在频域 PSS RE 映射带来的时间开销，进而显著提高了 LTE 下行物理层链路的处理效率。

## 权利要求书

1、一种主同步信号 PSS 在时域实现的方法，预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列；所述方法还包括：

5 根据 PSS 功率控制相关参数和小区相关参数及定时信息，得到 PSS 时域功率加权相关参数；

根据预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列、以及 PSS 时域功率加权相关参数，对预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列进行功率加权处理，得到加权后 PSS 时域序列；

10 将加权后 PSS 时域序列与除所述 PSS 外的信号和信道的时域数据进行加和操作，得到处理后时域数据。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列，为：

15 预先得到不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 频域序列，对所述 PSS 频域序列进行不同采样率下的 IFFT 处理，得到不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列并存储。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述预先得到不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 频域序列，为：

采用 LTE 物理层协议针对 PSS 的生成公式得到 PSS 频域序列，其中，所述 LTE 物理层协议针对 PSS 的生成公式满足如下表达式：

$$d_u(n) = \begin{cases} e^{-j\frac{\pi u n(n+1)}{63}} & n = 0, 1, \dots, 30 \\ e^{-j\frac{\pi u (n+1)(n+2)}{63}} & n = 31, 32, \dots, 61, \end{cases}$$

其中， $N_{ID}^{(2)}$  的取值范围为  $\{0, 1, 2\}$ ，当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 0 时， $u$  的取值为 25，

当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 1 时,  $u$  的取值为 29, 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 2 时,  $u$  的取值为 34;

或者, 采用不排除零频对应的直流分量的 PSS 频域序列生成公式得到 PSS 频域序列; 其中, 所述不排除零频对应的直流分量的 PSS 频域序列生成公式满足如下表达式:

$$d_u(n) = e^{-j \frac{\pi u n (n+1)}{63}} \quad n = 0, 1, 2, \dots, 31, \dots, 62;$$

其中,  $N_{ID}^{(2)}$  的取值范围为  $\{0, 1, 2\}$ , 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 0 时,  $u$  的取值为 25, 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 1 时,  $u$  的取值为 29, 当  $N_{ID}^{(2)}$  取值 2 时,  $u$  的取值为 34。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中, 所述 PSS 时域功率加权相关参数包括: 小区参考信号功率、PSS 相对小区参考信号的功率偏移、时域小区广播权或 CDD 权、时域 AC 相关权值。

5、一种 PSS 在时域实现的装置, 所述装置包括: 功率加权模块及至少一个 PSS 时域数据处理模块, 其中,

所述功率加权模块, 配置为根据 PSS 功率控制相关参数和小区相关参数及定时信息, 得到 PSS 时域功率加权相关参数, 并将所述 PSS 时域功率加权相关参数发送给 PSS 时域数据处理模块;

所述 PSS 时域数据处理模块, 配置为预存不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列, 以及根据所述预存的不同采样率和不同  $N_{ID}^{(2)}$  配置下的 PSS 时域序列、以及 PSS 时域功率加权相关参数, 对 PSS 时域序列进行功率加权处理, 得到加权后 PSS 时域序列, 并将加权后 PSS 时域序列与除 PSS 外的信号和信道的时域数据进行加和操作, 得到处理后时域数据。

6、根据权利要求 5 所述的装置, 其中, 所述装置还包括  $n$  路 IFFT 处理模块和数据缓存模块; 其中,

所述  $n$  路 IFFT 处理模块, 配置为获得除 PSS 以外其它信号和信道的时域数据, 并将其它信号的时域数据发送给 PSS 时域数据处理模块;

所述数据缓存模块，配置为接收 PSS 时域数据处理模块发送的所述处理后时域数据，并以符号为单位缓存所述处理后时域数据。

7、根据权利要求 6 所述装置，其中，所述数据缓存模块是随机存储器 RAM。

5        8、根据权利要求 5 或 6 所述的装置，其中，所述 PSS 时域功率加权相关参数包括：小区参考信号功率、PSS 相对小区参考信号的功率偏移、时域小区广播权或者 CDD 权、时域 AC 相关权值。

9、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行权利要求 1 至 4 任一项所述的 PSS  
10 在时域实现的方法。