

随机接入方法及终端设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2018 年 8 月 7 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201810892532.9 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种随机接入方法及终端设备。

背景技术

用户设备（User Equipment, UE）在每次发起（或重新发起）随机接入过程的时候，会根据各随机接入 Msg1 资源对应的下行信号质量（例如，同步信号块（Synchronous Signal Block, SSB）的参考符号接收强度（Reference Symbol Received Power, RSRP））进行随机接入资源的选择，从而提高随机接入的成功过率。因此，UE 在每次发起（或重新发起）随机接入过程的时候，UE 可能选择基于竞争的随机接入过程，也可能选择基于非竞争的随机接入过程。

UE 进行随机接入过程的时候，如果前一次进行的是基于竞争的随机接入过程，UE 会生成媒体接入控制协议数据单元（Medium Access Control Protocol Data Unit, MAC PDU）并缓存于 Msg3 缓存中，并将 Msg3 缓存中缓存的 MAC PDU 通过 HARQ 进程进行发送。当 UE 再次发起随机接入过程时，若随机接入成功，UE 认为随机接入过程完成，则将该用于 Msg3 的 MAC PDU 传输的 HARQ 缓存清空，导致该 Msg3 的 MAC PDU 发送失败，造成数据包的丢失。

在相关技术中，针对因随机接入过程完成清除 HARQ 缓存中缓存的 Msg3 的 MAC PDU，造成数据传输丢失的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本公开实施例提供一种随机接入方法及终端设备，以解决因随机接入过程完成清除 HARQ 缓存中缓存的 Msg3 的 MAC PDU，造成数据传输丢失的

问题。

为了解决上述技术问题，本公开是这样实现的：

第一方面，本公开实施例提供了一种随机接入方法。该方法包括：

在随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中；

其中，所述第一 MAC PDU 为竞争随机接入过程中缓存于 Msg3 缓存中的 PDU，所述第二 MAC PDU 为至少包括所述第一 MAC PDU 的数据内容，且缓存于目标缓存的 PDU，所述目标缓存与所述 Msg3 缓存为不同缓存。

第二方面，本公开实施例还提供一种终端设备。该终端设备包括：

处理模块，用于在随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中；

其中，所述第一 MAC PDU 为竞争随机接入过程中缓存于 Msg3 缓存中的 PDU，所述第二 MAC PDU 为至少包括所述第一 MAC PDU 的数据内容，且缓存于目标缓存的 PDU，所述目标缓存与所述 Msg3 缓存为不同缓存。

第三方面，本公开实施例还提供一种终端设备，包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时实现上述的随机接入方法的步骤。

第四方面，本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述的随机接入方法的步骤。

本公开实施例中，通过在随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中；其中，所述第一 MAC PDU 为竞争随机接入过程中缓存于 Msg3 缓存中的 PDU，所述第二 MAC PDU 为至少包括所述第一 MAC PDU 的数据内容，且缓存于目标缓存的 PDU，所述目标缓存与所述 Msg3 缓存为不同缓存，能够实现在随机接入过程成功的情况下，终端设备可以继续传输 Msg3 的 MAC PDU 的数据内容，从而可以减少随机接入过程中传输数据的丢失，提高数据传输的可靠性。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本公开实施例可应用的一种网络系统的结构图；

图 2 是本公开实施例提供的一种随机接入方法的流程图；

图 3 是本公开实施例提供的一种终端设备的结构图；

图 4 是本公开实施例提供的另一种终端设备的结构图。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

为了便于描述，以下对本公开实施例涉及的一些术语进行说明：

随机接入过程：

随机接入过程主要可以包括：基于竞争的随机接入过程（也称为竞争随机接入过程）和基于非竞争的随机接入过程（也称为非竞争随机接入过程）。

对于基于竞争的随机接入过程，用户设备（User Equipment, UE）发送 Msg1（即随机接入请求）给网络侧设备。网络侧设备接收到 Msg1 后给 UE 发送 Msg2（即随机接入响应（Random Access Response, RAR））给 UE，该 Msg2 中携带了上行授权（Uplink Grant，简称为 UL Grant）信息。UE 根据 Msg2 中的上行授权，执行媒体接入控制（Medium Access Control, MAC）层组包功能生成协议数据单元（Protocol Data Unit, MAC PDU），并将该 MAC PDU 存储在 Msg3 缓存中，然后 UE 将 Msg3 缓存中的 MAC PDU 通过混合自动重传请求（Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ）进程进行发送。网络侧设备接收到 Msg3 后发送 Msg4（如，竞争解决标识）给 UE。

UE 接收到 Msg4 判断是否竞争解决成功，如果成功则随机接入过程成功，

否则重新发起随机接入过程。对于重新发起的随机接入过程，当 UE 又接收到 Msg2 中的上行授权（即 Uplink Grant）后，UE 可以直接从 Msg3 缓存中取出之前存储的 MAC PDU 并通过 HARQ 进程进行发送。UE 在随机接入过程完成后会清空随机接入过程的 Msg3 传输的 HARQ 缓存。

对于基于非竞争的随机接入过程，UE 发送 Msg1（即随机接入请求）给网络侧设备。网络侧设备接收到 Msg1 后给 UE 发送 Msg2（即 RAR）给 UE，该 Msg2 中携带了上行授权（即 Uplink Grant）信息和 UE 的标识信息（如，Msg1 的随机接入前导（即 Preamble）编号）。如果，该随机接入前导码的编号与 UE 的 Msg1 发送的随机接入前导编号相同，UE 认为该随机接入过程成功，否则重新发起随机接入过程。

参见图 1，图 1 是本公开实施例可应用的一种网络系统的结构图，如图 1 所示，包括终端设备 11 和网络侧设备 12，其中，终端设备 11 可以是手机、平板电脑（Tablet Personal Computer）、膝上型电脑（Laptop Computer）、个人数字助理（Personal Digital Assistant，简称 PDA）、移动上网装置（Mobile Internet Device，MID）或可穿戴式设备（Wearable Device）等终端设备侧设备，需要说明的是，在本公开实施例中并不限定终端设备 11 的具体类型。网络侧设备 12 可以是基站，例如：宏站、LTE eNB、5G NR NB、gNB 等；网络侧设备 12 也可以是小站，如低功率节点（Low Power Node，LPN）pico、femto 等小站，或者网络侧设备 12 可以接入点（Access Point，AP）；基站也可以是中央单元（Central Unit，CU）与其管理是和控制的多个传输接收点（Transmission Reception Point，TRP）共同组成的网络节点。需要说明的是，在本公开实施例中并不限定网络侧设备 12 的具体类型。

本公开实施例中，终端设备 11 可以在随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，其中，上述第一 MAC PDU 可以是竞争随机接入过程中缓存于 Msg3 缓存中的 PDU。

上述保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU 可以是指不清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU（也即不执行清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU 的操作），或是阻止清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU 等，以保持第一 MAC PDU 存储于 HARQ 缓存中。

本实施方式在随机接入过程成功的情况下保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，从而终端设备 11 可以基于 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU 继续向网络侧设备 12 发送第一 MAC PDU，相比于相关技术在随机接入过程成功的情况下清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，可以减少第一 MAC PDU 中的数据内容发送失败的概率，减少随机接入过程中传输数据的丢失。

可选的，本公开实施例中，终端设备 11 也可以在随机接入过程成功的情况下，将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中，其中，上述第二 MAC PDU 为至少包括上述第一 MAC PDU 的数据内容，且缓存于目标缓存的 PDU，所述目标缓存与所述 Msg3 缓存为不同缓存。

上述第一 MAC PDU 的数据内容可以是指终端设备 11 通过第一 MAC PDU 实际需要传输的数据内容，例如，第一 MAC PDU 组包之前的数据内容。上述第二 MAC PDU 至少包括第一 MAC PDU 的数据内容，从而可以基于第二 MAC PDU 继续传输第一 MAC PDU 的数据内容。

上述目标缓存可以是不同于 Msg3 缓存的任意缓存，例如，Msg1 缓存、用于第一 MAC PDU 的数据内容重传的缓存等，本公开实施对此不做限定。由于第二 MAC PDU 未存储于 Msg3 缓存中，从而可以避免终端设备 11 在随机接入成功后清除 HARQ 缓存中缓存的第二 MAC PDU。

可以理解的是，在该实施方式中，终端设备 11 在随机接入过程成功的情况下可以清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，也可以保留第一 MAC PDU。

本实施方式在随机接入过程成功的情况下，将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中，从而终端设备 11 可以基于 HARQ 缓存中缓存的第二 MAC PDU 继续向网络侧设备 12 发送第一 MAC PDU 的数据内容，相比于相关技术在随机接入过程成功的情况下即清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，也可以减少第一 MAC PDU 中的数据内容发送失败的概率，减少随机接入过程中传输数据的丢失。

需要说明的是，上述随机接入过程成功可以是非竞争随机接入过程成功，也可以是竞争随机接入过程成功。

本公开实施例提供一种随机接入方法，应用于终端设备。参见图 2，图 2

是本公开实施例提供的一种随机接入方法的流程图，如图 2 所示，包括以下步骤：

步骤 201、在随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中；

其中，所述第一 MAC PDU 为竞争随机接入过程中缓存于 Msg3 缓存中的 PDU，所述第二 MAC PDU 为至少包括所述第一 MAC PDU 的数据内容，且缓存于目标缓存的 PDU，所述目标缓存与所述 Msg3 缓存为不同缓存。

本公开实施例中，上述随机接入过程可以是非竞争随机接入过程，例如，可以在竞争随机接入过程失败后，发起非竞争随机接入过程，并可在所接收到的 Msg2 中指示的随机接入请求标识与 UE（也称为终端设备）发送的随机接入请求对应的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中。

可选的，上述随机接入过程也可以是竞争随机接入过程，例如，可以在接收到 Msg4 后，基于 Msg4 判断竞争解决是否成功，并可以在竞争解决成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中。

上述保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU 可以是指不清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU（也即不执行清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU 的操作），或是阻止清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU 等，以保持第一 MAC PDU 存储于 HARQ 缓存中。

上述第一 MAC PDU 的数据内容可以是指终端设备通过第一 MAC PDU 实际需要传输的数据内容，例如，第一 MAC PDU 组包之前的数据内容。上述第二 MAC PDU 至少包括第一 MAC PDU 的数据内容，从而可以基于第二 MAC PDU 继续传输第一 MAC PDU 的数据内容。

上述目标缓存可以是不同于 Msg3 缓存的任意缓存，例如，Msg1 缓存、用于第一 MAC PDU 的数据内容重传的缓存等，本公开实施对此不做限定。由于第二 MAC PDU 未存储于 Msg3 缓存中，从而可以避免终端设备在随机接入成功后清除 HARQ 缓存中缓存的第二 MAC PDU。

本公开实施例中，在随机接入过程成功的情况下，可以保留 HARQ 缓存

中缓存的第一 MAC PDU 或是将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中,从而可以基于 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU 或第二 MAC PDU 继续向网络侧设备发送第一 MAC PDU (也即 Msg3 的 MAC PDU) 中的数据内容,相比于相关技术在随机接入过程成功的情况下清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU,可以减少第一 MAC PDU 中的数据内容发送失败的概率,减少随机接入过程中传输数据的丢失,提高数据传输的可靠性。

可选的,上述步骤 201,也即所述在随机接入过程成功的情况下,保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU,或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中,包括:

在非竞争随机接入过程成功的情况下,保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU,或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中。

以下结合举例对本公开实施例进行说明:

UE 在基于竞争的随机接入过程 (也称为竞争随机接入过程) 中,生成 Msg3 传输用的 MAC PDU (也即第一 MAC PDU),存储于 Msg3 缓存中,并将该第一 MAC PDU 通过 HARQ 进程进行数据发送,例如,将该第一 MAC PDU 存储于该 HARQ 进程的缓存中,然后再通过该 HARQ 进程将该数据发送出去。

UE 在确定基于竞争的随机接入过程失败 (例如,竞争解决失败) 的情况下,再次发起随机接入请求 (如,Msg1),而该随机接入请求的资源是基于非竞争的随机接入资源,也即发起非竞争随机接入过程。UE 可以在接收到其对应的 Msg2 (例如,随机接入响应中指示的随机接入请求标识与 UE 发送的随机接入请求对应) 的情况下,保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU,或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中,从而可以基于 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU 或第二 MAC PDU 继续向网络侧设备发送第一 MAC PDU (也即 Msg3 的 MAC PDU) 中的数据内容。

本公开实施例可以在非竞争随机接入过程成功的情况下,保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU,或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中,从而可以基于 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU 或第二 MAC PDU 继续向网络侧设备发送第一 MAC PDU (也即 Msg3 的 MAC PDU) 中的数据内容,

可以减少第一 MAC PDU 中的数据内容发送失败的概率，减少随机接入过程中传输数据的丢失。

可选的，上述步骤 201 之后，也即所述保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中之后，所述方法还包括：

采用 HARQ 进程向网络侧设备发送目标 MAC PDU，直至满足停止发送条件；

其中，所述目标 MAC PDU 包括所述第一 MAC PDU 或所述第二 MAC PDU。

本公开实施例中，上述停止发送条件可以是协议预定义，也可以是由网络侧配置。可选的，所述停止发送条件可以包括如下至少一项：

接收到 Msg3 的 HARQ 传输的响应；

达到 Msg3 的 HARQ 传输的最大传输次数；

所述 HARQ 进程被第一数据占用，其中，所述第一数据与所述目标 MAC PDU 不同。

本公开实施例中，在随机接入成功的情况下，终端设备可以采用 HARQ 进程继续向网络侧设备发送目标 MAC PDU，直至接收到 Msg3 的 HARQ 传输的响应（也即 Msg3 的 HARQ 传输的 ACK 反馈），传输次数达到 Msg3 的 HARQ 传输的最大传输次数，和该 HARQ 进程被其他数据（也即第一数据）占用等中的至少一项，其中，其他数据可以为不同于目标 MAC PDU 的任意数据。

可以理解的是，在满足停止发送条件之后，终端设备可以保留 HARQ 缓存中缓存的目标 MAC PDU，也可以清除目标 MAC PDU。

本公开实施例中，采用 HARQ 进程向网络侧设备发送目标 MAC PDU，直至满足停止发送条件，从而可以进一步减少第一 MAC PDU 中的数据内容发送失败的概率，减少随机接入过程中传输数据的丢失。

可选的，所述采用 HARQ 进程向网络侧设备发送目标 MAC PDU，直至满足停止发送条件之后，所述方法还包括：

在满足所述停止发送条件的情况下，清除所述 HARQ 缓存中缓存的所述

目标 MAC PDU。

本公开实施例中，在满足所述停止发送条件的情况下，清除 HARQ 缓存中缓存的所述目标 MAC PDU，可以减少对 HARQ 缓存的占用，进一步减少对系统资源的占用。

可选的，上述步骤 201 之前，也即所述将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中之前，所述方法还包括：

根据所述第一 MAC PDU 的数据内容生成第二 MAC PDU；

将所述第二 MAC PDU 存储于目标缓存中。

本公开实施例中，可以在随机接入成功的情况下，基于第一 MAC PDU 的数据内容生成新的 MAC PDU（也即第二 MAC PDU），并将生成的新的 MAC PDU 存储于目标缓存。其中，上述目标缓存可以是不同于 Msg3 缓存的任意缓存，例如，Msg1 缓存、用于第一 MAC PDU 的数据内容重传的缓存等。

可选的，本公开实施例可以是基于 MAC 层缓存的第一 MAC PDU 的数据内容生成第二 MAC PDU，也可以是基于 MAC 层指示高层重传的第一 MAC PDU 的数据内容，例如，MAC 层指示无线链路控制（Radio Link Control, RLC）层、包数据汇聚协议（Packet Data Convergence Protocol, PDCP）层或业务数据汇聚协议（Service Data Adaptation Protocol, SDAP）等重传的第一 MAC PDU 的数据内容。

本公开实施例通过将新生成的第二 MAC PDU 存储于目标缓存中，从而可以避免终端设备在随机接入成功后清除 HARQ 缓存中缓存的第二 MAC PDU。

以下结合示例对本公开实施例提供的随机接入方法进行说明：

步骤 a、UE 在基于竞争的随机接入过程（也称为竞争随机接入过程）中，生成 Msg3 传输用的 MAC PDU（也即第一 MAC PDU），存储于 Msg3 缓存中，并将该第一 MAC PDU 通过 HARQ 进程进行数据发送。

例如，将第一 MAC PDU 存储于该 HARQ 进程的缓存中，然后再通过该 HARQ 进程将该数据发送出去。

步骤 b、UE 在确定基于竞争的随机接入过程失败（例如，竞争解决失败）的情况下，再次发起随机接入请求（如，Msg1），而该随机接入请求的资源

是基于非竞争的随机接入资源，也即发起非竞争随机接入过程。

步骤 c、UE 可以在接收到其对应的 Msg2（例如，随机接入响应中指示的随机接入请求标识与 UE 发送的随机接入请求对应）的情况下，执行如下任意一项处理过程：

处理过程一：UE 认为随机接入过程完成，并可将 Msg3 缓存中缓存的第一 MAC PDU 通过 HARQ 进程传输。

例如，对于上述基于非竞争的随机接入过程，在随机接入过程完成后，UE 将该 Msg3 的 MAC PDU（也即第一 MAC PDU）通过 HARQ 进程传输，直到接收到 Msg3 的 HARQ 传输的响应（即 ACK 反馈）；或达到 Msg3 的 HARQ 传输的最大传输次数；或该 HARQ 进程被其他数据占用。

本实施方式中，当随机接入过程的结束是通过基于非竞争的随机接入过程结束的时候，并不清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU。也即只有当随机接入过程的结束是通过基于竞争的随机接入过程结束的时候，UE 才清除 Msg3 传输对应的 HARQ 缓存，也即清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU。

处理过程二：UE 可以在完成 Msg3 的 MAC PDU（也即第一 MAC PDU）通过 HARQ 进程传输后，认为随机接入过程完成。

例如，对于基于非竞争的随机接入过程，UE 将该 Msg3 的 MAC PDU（也即第一 MAC PDU）通过 HARQ 进程传输，UE 在完成该 HARQ 进程的数据传输后（如，接收到 Msg3 的 HARQ 传输的 ACK 反馈；或达到 Msg3 的 HARQ 传输的最大传输次数；或该 HARQ 进程被其他数据占用），UE 认为该随机接入过程完成，此时 UE 可以清空 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU。

本实施方式中，在完成 Msg3 的 MAC PDU（也即第一 MAC PDU）通过 HARQ 进程传输后才认为随机接入过程完成，并可清除 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU。

处理过程三：UE 认为该随机接入过程完成，并通过 HARQ 进程传输重新生成的新的 MAC PDU（也即第二 MAC PDU）。

例如，UE 可以在进行基于非竞争的随机接入过程中，重新生成新的 MAC PDU（也即第二 MAC PDU），其中，该新的 MAC PDU 不存储于 Msg3 缓存中。UE 在该随机接入过程完成后，可以通过 HARQ 进程传输第二 MAC PDU

发送，直至接收到该 HARQ 传输的 ACK 反馈；或达到该 HARQ 传输的最大传输次数；或该 HARQ 进程被其他数据占用。

通过本公开实施例提供的随机接入方法，可以避免在随机接入过程中的数据传输的丢失，从而提高数据传输的可靠性。

参见图 3，图 3 是本公开实施例提供的一种终端设备的结构图。如图 3 所示，终端设备 300 包括：

处理模块 301，用于在随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中；

其中，所述第一 MAC PDU 为竞争随机接入过程中缓存于 Msg3 缓存中的 PDU，所述第二 MAC PDU 为至少包括所述第一 MAC PDU 的数据内容，且缓存于目标缓存的 PDU，所述目标缓存与所述 Msg3 缓存为不同缓存。

可选的，所述处理模块具体用于：

在非竞争随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中。

可选的，所述终端设备还包括：

发送模块，用于所述保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中之后，采用 HARQ 进程向网络侧设备发送目标 MAC PDU，直至满足停止发送条件；

其中，所述目标 MAC PDU 包括所述第一 MAC PDU 或所述第二 MAC PDU。

可选的，所述终端设备还包括：

清除模块，用于所述采用 HARQ 进程向网络侧设备发送目标 MAC PDU，直至满足停止发送条件之后，在满足所述停止发送条件的情况下，清除所述 HARQ 缓存中缓存的所述目标 MAC PDU。

可选的，所述停止发送条件包括如下至少一项：

接收到 Msg3 的 HARQ 传输的响应；

达到 Msg3 的 HARQ 传输的最大传输次数；

所述 HARQ 进程被第一数据占用，其中，所述第一数据与所述目标 MAC PDU 不同。

可选的，所述终端设备还包括：

生成模块，用于所述将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中之前，根据所述第一 MAC PDU 的数据内容生成第二 MAC PDU；

存储模块，用于将所述第二 MAC PDU 存储于目标缓存中。

本公开实施例提供的终端设备 300 能够实现图 2 的方法实施例中终端设备实现的各个过程，为避免重复，这里不再赘述。

本公开实施例的终端设备 300，处理模块 301，用于在随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中；其中，所述第一 MAC PDU 为竞争随机接入过程中缓存于 Msg3 缓存中的 PDU，所述第二 MAC PDU 为至少包括所述第一 MAC PDU 的数据内容，且缓存于目标缓存的 PDU，所述目标缓存与所述 Msg3 缓存为不同缓存。能够实现在随机接入过程成功的情况下，终端设备可以继续传输 Msg3 的 MAC PDU 的数据内容，可以减少随机接入过程中的数据传输的丢失，提高数据传输的可靠性。

图 4 是本公开实施例提供的另一种终端设备的结构图。参见图 4，该终端设备 400 包括但不限于：射频单元 401、网络模块 402、音频输出单元 403、输入单元 404、传感器 405、显示单元 406、用户输入单元 407、接口单元 408、存储器 409、处理器 410、以及电源 411 等部件。本领域技术人员可以理解，图 4 中示出的终端设备结构并不构成对终端设备的限定，终端设备可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。在本公开实施例中，终端设备包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载终端、可穿戴设备、以及计步器等。

其中，处理器 410，用于在随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中；其中，所述第一 MAC PDU 为竞争随机接入过程中缓存于 Msg3 缓存中的 PDU，所述第二 MAC PDU 为至少包括所述第一 MAC PDU 的数据内容，且缓存于目标缓存的 PDU，所述目标缓存与所述 Msg3 缓存为不同缓存。

本公开实施例通过在随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中，能够实

现在随机接入过程成功的情况下，终端设备可以继续传输 Msg3 的 MAC PDU 的数据内容，可以减少随机接入过程中的数据传输的丢失。

可选的，所述处理器 410，还用于：

在非竞争随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中。

可选的，所述处理器 410，还用于：

所述保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中之后，采用 HARQ 进程向网络侧设备发送目标 MAC PDU，直至满足停止发送条件；

其中，所述目标 MAC PDU 包括所述第一 MAC PDU 或所述第二 MAC PDU。

可选的，所述处理器 410，还用于：

所述采用 HARQ 进程向网络侧设备发送目标 MAC PDU，直至满足停止发送条件之后，在满足所述停止发送条件的情况下，清除所述 HARQ 缓存中缓存的所述目标 MAC PDU。

可选的，所述停止发送条件包括如下至少一项：

接收到 Msg3 的 HARQ 传输的响应；

达到 Msg3 的 HARQ 传输的最大传输次数；

所述 HARQ 进程被第一数据占用，其中，所述第一数据与所述目标 MAC PDU 不同。

可选的，所述处理器 410，还用于：

所述将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中之前，根据所述第一 MAC PDU 的数据内容生成第二 MAC PDU；

将所述第二 MAC PDU 存储于目标缓存中。

应理解的是，本公开实施例中，射频单元 401 可用于收发信息或通话过程中，信号的接收和发送，具体的，将来自基站的下行数据接收后，发送给处理器 410 处理；另外，将上行的数据发送给基站。通常，射频单元 401 包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。此外，射频单元 401 还可以通过无线通信系统与网络和其他设备通

信。

终端设备通过网络模块 402 为用户提供了无线的宽带互联网访问，如帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等。

音频输出单元 403 可以将射频单元 401 或网络模块 402 接收的或者在存储器 409 中存储的音频数据转换成音频信号并且输出为声音。而且，音频输出单元 403 还可以提供与终端设备 400 执行的特定功能相关的音频输出(例如，呼叫信号接收声音、消息接收声音等等)。音频输出单元 403 包括扬声器、蜂鸣器以及受话器等。

输入单元 404 用于接收音频或视频信号。输入单元 404 可以包括图形处理器 (Graphics Processing Unit, GPU) 4041 和麦克风 4042，图形处理器 4041 对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置 (如摄像头) 获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。处理后的图像帧可以显示在显示单元 406 上。经图形处理器 4041 处理后的图像帧可以存储在存储器 409 (或其它存储介质) 中或者经由射频单元 401 或网络模块 402 进行发送。麦克风 4042 可以接收声音，并且能够将这样的声音处理为音频数据。处理后的音频数据可以在电话通话模式的情况下转换为可经由射频单元 401 发送到移动通信基站的格式输出。

终端设备 400 还包括至少一种传感器 405，比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地，光传感器包括环境光传感器及接近传感器，其中，环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板 4061 的亮度，接近传感器可在终端设备 400 移动到耳边时，关闭显示面板 4061 和/或背光。作为运动传感器的一种，加速计传感器可检测各个方向上 (一般为三轴) 加速度的大小，静止时可检测出重力的大小及方向，可用于识别终端设备姿态 (比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能 (比如计步器、敲击) 等；传感器 405 还可以包括指纹传感器、压力传感器、虹膜传感器、分子传感器、陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等，在此不再赘述。

显示单元 406 用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息。显示单元 406 可包括显示面板 4061，可以采用液晶显示器 (Liquid Crystal Display,

LCD)、有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 等形式来配置显示面板 4061。

用户输入单元 407 可用于接收输入的数字或字符信息, 以及产生与终端设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地, 用户输入单元 407 包括触控面板 4071 以及其他输入设备 4072。触控面板 4071, 也称为触摸屏, 可收集用户在其上或附近的触摸操作 (比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板 4071 上或在触控面板 4071 附近的操作)。触控面板 4071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中, 触摸检测装置检测用户的触摸方位, 并检测触摸操作带来的信号, 将信号传送给触摸控制器; 触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息, 并将它转换成触点坐标, 再送给处理器 410, 接收处理器 410 发来的命令并加以执行。此外, 可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触控面板 4071。除了触控面板 4071, 用户输入单元 407 还可以包括其他输入设备 4072。具体地, 其他输入设备 4072 可以包括但不限于物理键盘、功能键 (比如音量控制按键、开关按键等)、轨迹球、鼠标、操作杆, 在此不再赘述。

进一步的, 触控面板 4071 可覆盖在显示面板 4061 上, 当触控面板 4071 检测到在其上或附近的触摸操作后, 传送给处理器 410 以确定触摸事件的类型, 随后处理器 410 根据触摸事件的类型在显示面板 4061 上提供相应的视觉输出。虽然在图 4 中, 触控面板 4071 与显示面板 4061 是作为两个独立的部件来实现终端设备的输入和输出功能, 但是在某些实施例中, 可以将触控面板 4071 与显示面板 4061 集成而实现终端设备的输入和输出功能, 具体此处不做限定。

接口单元 408 为外部装置与终端设备 400 连接的接口。例如, 外部装置可以包括有线或无线头戴式耳机端口、外部电源(或电池充电器)端口、有线或无线数据端口、存储卡端口、用于连接具有识别模块的装置的端口、音频输入/输出(I/O)端口、视频 I/O 端口、耳机端口等等。接口单元 408 可以用于接收来自外部装置的输入(例如, 数据信息、电力等等)并且将接收到的输入传输到终端设备 400 内的一个或多个元件或者可以用于在终端设备 400 和外部装置之间传输数据。

存储器 409 可用于存储软件程序以及各种数据。存储器 409 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序（比如声音播放功能、图像播放功能等）等；存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据（比如音频数据、电话本等）等。此外，存储器 409 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

处理器 410 是终端设备的控制中心，利用各种接口和线路连接整个终端设备的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 409 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 409 内的数据，执行终端设备的各种功能和处理数据，从而对终端设备进行整体监控。处理器 410 可包括一个或多个处理单元；可选的，处理器 410 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 410 中。

终端设备 400 还可以包括给各个部件供电的电源 411（比如电池），可选的，电源 411 可以通过电源管理系统与处理器 410 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

另外，终端设备 400 包括一些未示出的功能模块，在此不再赘述。

可选的，本公开实施例还提供一种终端设备，包括处理器 410，存储器 409，存储在存储器 409 上并可在所述处理器 410 上运行的计算机程序，该计算机程序被处理器 410 执行时实现上述随机接入方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述随机接入方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。其中，所述的计算机可读存储介质，如只读存储器（Read-Only Memory，简称 ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，简称 RAM）、磁碟或者光盘等。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者

装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等）执行本公开各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本公开的实施例进行了描述，但是本公开并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本公开的启示下，在不脱离本公开宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本公开的保护之内。

权 利 要 求 书

1、一种随机接入方法，应用于终端设备，包括：

在随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中；

其中，所述第一 MAC PDU 为竞争随机接入过程中缓存于 Msg3 缓存中的 PDU，所述第二 MAC PDU 为至少包括所述第一 MAC PDU 的数据内容，且缓存于目标缓存的 PDU，所述目标缓存与所述 Msg3 缓存为不同缓存。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述在随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中，包括：

在非竞争随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中之后，所述方法还包括：

采用 HARQ 进程向网络侧设备发送目标 MAC PDU，直至满足停止发送条件；

其中，所述目标 MAC PDU 包括所述第一 MAC PDU 或所述第二 MAC PDU。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述采用 HARQ 进程向网络侧设备发送目标 MAC PDU，直至满足停止发送条件之后，所述方法还包括：

在满足所述停止发送条件的情况下，清除所述 HARQ 缓存中缓存的所述目标 MAC PDU。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述停止发送条件包括如下至少一项：

接收到 Msg3 的 HARQ 传输的响应；

达到 Msg3 的 HARQ 传输的最大传输次数；

所述 HARQ 进程被第一数据占用，其中，所述第一数据与所述目标 MAC

PDU 不同。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中之前，所述方法还包括：

根据所述第一 MAC PDU 的数据内容生成第二 MAC PDU；

将所述第二 MAC PDU 存储于目标缓存中。

7、一种终端设备，包括：

处理模块，用于在随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中；

其中，所述第一 MAC PDU 为竞争随机接入过程中缓存于 Msg3 缓存中的 PDU，所述第二 MAC PDU 为至少包括所述第一 MAC PDU 的数据内容，且缓存于目标缓存的 PDU，所述目标缓存与所述 Msg3 缓存为不同缓存。

8、根据权利要求 7 所述的终端设备，其中，所述处理模块具体用于：

在非竞争随机接入过程成功的情况下，保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中。

9、根据权利要求 7 或 8 所述的终端设备，其中，所述终端设备还包括：

发送模块，用于所述保留 HARQ 缓存中缓存的第一 MAC PDU，或者将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中之后，采用 HARQ 进程向网络侧设备发送目标 MAC PDU，直至满足停止发送条件；

其中，所述目标 MAC PDU 包括所述第一 MAC PDU 或所述第二 MAC PDU。

10、根据权利要求 9 所述的终端设备，其中，所述终端设备还包括：

清除模块，用于所述采用 HARQ 进程向网络侧设备发送目标 MAC PDU，直至满足停止发送条件之后，在满足所述停止发送条件的情况下，清除所述 HARQ 缓存中缓存的所述目标 MAC PDU。

11、根据权利要求 9 所述的终端设备，其中，所述停止发送条件包括如下至少一项：

接收到 Msg3 的 HARQ 传输的响应；

达到 Msg3 的 HARQ 传输的最大传输次数；

所述 HARQ 进程被第一数据占用，其中，所述第一数据与所述目标 MAC

PDU 不同。

12、根据权利要求 7 所述的终端设备，其中，所述终端设备还包括：

生成模块，用于所述将第二 MAC PDU 缓存于 HARQ 缓存中之前，根据所述第一 MAC PDU 的数据内容生成第二 MAC PDU；

存储模块，用于将所述第二 MAC PDU 存储于目标缓存中。

13、一种终端设备，包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 6 中任一项所述的随机接入方法的步骤。

14、一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 6 中任一项所述的随机接入方法的步骤。