

DAI 计数方法、DAI 计数控制方法、终端及网络设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2020 年 4 月 30 日在中国提交的中国专利申请号 No. 202010360885.1 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种 DAI 计数方法、DAI 计数控制方法、终端及网络设备。

背景技术

随着通信技术的发展，在新空口（New Radio, NR）系统中引入了多个物理下行控制信道（Physical downlink control channel, PDCCH）重复传输，即多个 PDCCH 多次调度相同物理下行共享信道（Physical downlink shared channel, PDSCH）传输。然而多个 PDCCH 中可以使用相同的下行分配索引（Downlink assignment index, DAI）数值，因此亟需提供一种新的 DAI 计数方式，以适应多个 PDCCH 重复传输的场景。

发明内容

本申请实施例提供一种 DAI 计数方法、DAI 计数控制方法、终端及网络设备，以解决如何在多个 PDCCH 重复传输的场景进行 DAI 计数的问题。

第一方面，本申请实施例提供一种 DAI 计数方法，应用于终端，包括：在配置物理下行控制信道 PDCCH 重复传输的情况下，在参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数。

第二方面，本申请实施例还提供一种 DAI 计数控制方法，应用于网络设备，包括：

在为终端配置物理下行控制信道 PDCCH 重复传输的情况下，向所述终端发送目标信息，所述目标信息用于供所述终端确定参考 PDCCH 监听机会，并在所述参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数。

第三方面，本申请实施例还提供一种终端，包括：

处理模块，用于在配置物理下行控制信道 PDCCH 重复传输的情况下，在参考 PDCCH 监听机会进行下行分配索引 DAI 计数。

第四方面，本申请实施例还提供一种网络设备，包括：

发送模块，用于在为终端配置物理下行控制信道 PDCCH 重复传输的情况下，向所述终端发送目标信息，所述目标信息用于供所述终端确定参考 PDCCH 监听机会，并在所述参考 PDCCH 监听机会进行下行分配索引 DAI 计数。

第五方面，本申请实施例还提供一种终端，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现上述下行分配索引 DAI 计数方法中的步骤。

第六方面，本申请实施例还提供一种网络设备，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现上述下行分配索引 DAI 计数控制方法中的步骤。

第七方面，本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储有程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现上述下行分配索引 DAI 计数方法的步骤，或者所述程序或指令被处理器执行时实现上述 DAI 计数控制方法的步骤。

第八方面，本申请实施例提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现如第一方面或第二方面所述的方法。

本申请实施例，定义了参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数，这样，可以避免在多个 PDCCH 重复传输的场景下，不需要对调度相同 PDSCH 的多个 PDCCH 反馈多份 HARQ-Ack 比特，同时避免在检测到相同 DAI 的情况下，认为存在 PDCCH 的漏检。因此，本申请实施例解决了多个 PDCCH 重复传输的场景下，DAI 计数的问题。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例描

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申请的一些实施例，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 是本申请实施例可应用的一种网络系统的结构图；

图 2 是本申请实施例提供的一种 DAI 计数方法的流程图；

图 3 是本申请实施例提供的一种 DAI 计数控制方法的流程图；

图 4 是本申请实施例提供的一种终端的结构图；

图 5 是本申请实施例提供的一种网络设备的结构图；

图 6 是本申请实施例提供的另一种终端的结构图；

图 7 是本申请实施例提供的另一种网络设备的结构图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“包括”以及它的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。此外，说明书以及权利要求中使用“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，例如 A 和/或 B，表示包含单独 A，单独 B，以及 A 和 B 都存在三种情况。

在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

下面结合附图介绍本申请的实施例。本申请实施例提供的一种 DAI 计数方法、DAI 计数控制方法、终端及网络设备可以应用于无线通信系统中。该无线通信系统可以为 5G 系统，或者演进型长期演进（Evolved Long Term

Evolution, eLTE) 系统, 或者后续演进通信系统。

请参见图 1, 图 1 是本申请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 11 和网络设备 12, 其中, 终端 11 可以是用户终端或者其他终端侧设备, 例如: 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, PDA)、移动上网装置 (Mobile Internet Device, MID) 或可穿戴式设备 (Wearable Device) 等终端侧设备, 需要说明的是, 在本申请实施例中并不限定终端 11 的具体类型。上述网络设备 12 可以是 5G 基站, 或者以后版本的基站, 或者其他通信系统中的基站, 或者称之为节点 B, 演进节点 B, 或者发送接收点 (Transmission Reception Point, TRP), 或者接入点 (Access Point, AP), 或者所述领域中其他词汇, 只要达到相同的技术效果, 所述网络设备不限于特定技术词汇。另外, 上述网络设备 12 可以是主节点 (Master Node, MN), 或者辅节点 (Secondary Node, SN)。需要说明的是, 在本申请实施例中仅以 5G 基站为例, 但是并不限定网络设备的具体类型。

为了方便理解, 以下对本申请实施例涉及的一些内容进行说明:

一、动态码本的 DAI 计数方法。

目前, 可以支持两种类型的混合自动重传请求应答 (Hybrid automatic repeat request acknowledgement, HARQ-ACK) 码本, 包括类型 1 (type-1) 和类型 2 (type-2)。其中, type-1 为: 半静态 HARQ-ACK 码本 (semi-static HARQ-ACK codebook), type-2 为: 动态 HARQ-ACK 码本 (dynamic HARQ-ACK codebook)。对于半静态 HARQ-ACK 码本, 终端 (User Equipment, UE) 根据无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 配置的候选 PDSCH 接收机会 (candidate PDSCH reception occasion)、PDSCH 的时域资源分配 (PDSCH-TimeDomainResourceAllocation) 和 PDSCH 到 HARQ-ACK 的反馈定时 (dl-DataToUL-ACK 或 PDSCH-toHARQ-timing) 等参数确定某个时隙可能反馈的所有 PDSCH 确定 HARQ-ACK 码本, 由于可能包含对实际调度的和未调度的 PDSCH 的 HARQ, 其码本一般会较大。对于动态 HARQ-ACK 码本, UE 根据实际调度的 PDSCH 确定 HARQ-ACK 码本, 由于只对实际调度的 PDSCH 进行反馈, 因此其 HARQ-ACK 的码本大小通常会小于半静态 HARQ-ACK 码

本的码本大小。UE 具体使用哪个类型的码本，是通过 RRC 配置确定的。

采用动态 HARQ-ACK 码本时，为了防止由于 UE 未能正确检测出调度的 PDCCH 而导致的收发双方各自认为的 HARQ-ACK 比特数不一致的情况，网络设备在下行控制信息（Downlink Control Information, DCI）中包含 DAI。DAI 又可分为两部分：计数器 DAI（counter DAI, C-DAI）和载波聚合场景下的总数 DAI（total DAI, T-DAI）。计数器 DAI 用于指示截止到该 DCI 调度下行传输的数量，而总数 DAI 则指示截止到该 DCI 所在的监听机会（monitoring occasion, MO）的所有载波的下行传输的总数。UE 根据接收到的 DAI 确定 HARQ-Ack 反馈的码本。

由于无论是 T-DAI 还是 C-DAI，在 DCI 中的资源只有两比特，所以 UE 通过 DAI 的信息只能判断出小于 4 个的 PDCCH 漏检。例如，可以包括以下情况：

情况 1：UE 检测到 C-DAI=0 的 PDCCH 之后，若 UE 未检测到 C-DAI=1 的 PDCCH，而又检测到 C-DAI=2 的 PDCCH，则认为 C-DAI=1 的 PDCCH 漏检，则在生成 HARQ-Ack 反馈码本时生成 C-DAI=1 的 PDCCH 对应的 HARQ-Ack 比特。

情况 2：如果 UE 检测到 C-DAI=0 的 PDCCH 之后，若 UE 未检测到 C-DAI=1,2,3 的 PDCCH，而又检测到 C-DAI=0 的 PDCCH，则认为 C-DAI=1,2,3 的 PDCCH 漏检了，则在生成 HARQ-Ack 反馈码本时生成 C-DAI=1,2,3 的 PDCCH 对应的 HARQ-Ack 比特。同时，由于 DAI 只有 2 比特，那么没传输 4 个 PDCCH，C-DAI 的数值会发生重复，即 DAI 完成了一轮的循环，使用计数器 j 对 DAI 数值循环的次数进行计数，用以确定 DAI 数值循环了多少轮，用以确定 HARQ-Ack 码本的比特数。如果 UE 检测到 C-DAI=0 的 PDCCH 之后，若 UE 未检测到 C-DAI=1,2,3 的 PDCCH，而又检测到 C-DAI=0 的 PDCCH，则认为 C-DAI 的数值完成了一轮的循环，即中间发了 C-DAI=1,2,3 的 PDCCH，此时，计数器 $j=j+1$ ；

情况 3：如果 UE 检测到 C-DAI=X 的 PDCCH 之后，若 UE 检测到 C-DAI=Y 的 PDCCH，若 $Y \leq X$ ，则认为 DAI 的数值进入了下一轮的循环，计数器 $j=j+1$ 。

二、PDCCH 重复

如果引入 PDCCH 传输多次,即 PDCCH 进行重复传输,调度相同的 PDSCH 传输,所述 PDSCH 传输可以是不重复的传输的 PDSCH,或者重复传输的 PDSCH,重复传输的多个 PDSCH 的冗余版本(Redundancy Version, RV)可以相同或者不同。

对于调度相同 PDSCH 传输的多个 PDCCH,如果其中的 DAI 数值根据 PDCCH 的 MO 顺序的计数,那么按现有的 HARQ-Ack 反馈及 DAI 计数规则,每一个 PDCCH 都有相应的 HARQ-Ack 反馈比特。例如,使用 2 个 PDCCH 调度一次 PDSCH 传输,那么就要对这两个 PDCCH 都反馈 HARQ-Ack,那么会造成反馈的比特数冗余,降低反馈的性能。其中,该 2 个 PDCCH 的传输可以是重复传输的或者非重复传输的。

如果多个 PDCCH 中使用相同的 DAI 数值,则按现有规则认为 UE 漏检了部分 PDCCH,且 DAI 的循环次数的计数器 $j=j+1$,然而由于是使用多个 PDCCH 调度,UE 并没有漏检任何的 PDCCH。所以,在引入 PDCCH 重复调度 PDSCH 传输的情况下,需要引入新的 DAI 计数方式,使得 UE 不需要对调度相同 PDSCH 的多个 PDCCH 反馈多份 HARQ-Ack 比特,同时避免在检测到相同 DAI 的情况下,认为存在 PDCCH 的漏检。以下实施例对此进行详细说明。

请参见图 2,图 2 是本申请实施例提供的一种 DAI 计数方法的流程图,该方法应用于终端,如图 2 所示,包括以下步骤:

步骤 201,在配置物理下行控制信道 PDCCH 重复传输的情况下,在参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数。

本实施例中,可以由网络设备配置终端是否进行 PDCCH 重复传输。该 PDCCH 重复传输可以理解为多个 PDCCH 调度相同的 PDSCH 传输,或者网络配置了 UE 在多个 PDCCH 监听机会进行调度相同 PDSCH 传输的监听。

上述参考 PDCCH 监听机会可以为配置的重复传输的多个 PDCCH 对应的 PDCCH 监听机会中的任一个 PDCCH 监听机会。上述参考 PDCCH 监听机会具体可以由网络设备指示的,也可以由协议约定的。由于定义了参考 PDCCH 监听机会,从而可以根据检测的 PDCCH 所在的监听机会进行 DAI 计

数。具体的，可以首先确定当前检测到的 PDCCH 所在的监听机会是否为参考 PDCCH 监听机会，若该监听机会为参考 PDCCH 监听机会，则可以在该监听机会根据检测到的 PDCCH 携带的 DAI 数值进行 DAI 计数；若该监听机会不为参考 PDCCH 监听机会，则不在该监听机会进行 DAI 计数，或者说，不进行 DAI 计数。如果进行 DAI 计数，则将检测到的 DAI 和临时 DAI 进行比较。所述不进行 DAI 计数，即不使用该检测到的 DAI 和临时的 DAI 进行比较，所述临时 DAI 为 UE 当前存储的 DAI 数值。

本申请实施例，定义了参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数，这样，可以避免在多个 PDCCH 重复传输的场景下，不需要对调度相同 PDSCH 的多个 PDCCH 反馈多份 HARQ-Ack 比特，同时避免在检测到相同 DAI 的情况下，认为存在 PDCCH 的漏检。因此，本申请实施例解决了多个 PDCCH 重复传输的场景下，DAI 计数的问题。

可选的，在一实施例中，该参考 PDCCH 监听机会包括以下任一项：

网络设备指示的 PDCCH 监听机会；

重复的 M 个 PDCCH 对应的 M 个 PDCCH 监听机会中，第一个 PDCCH 监听机会或最后一个 PDCCH 监听机会；其中，M 为大于 1 的整数。

在一实施例中，上述参考 PDCCH 监听机会可以由网络设备指示，也可以由协议约定。例如，网络设备可以指示具体第几个 PDCCH 监听机会为参考 PDCCH 监听机会。具体的，网络设备可以通过 RRC 和 DCI 等信令指示参考 PDCCH 监听机会。其中，网络设备可以在为终端配置进行 PDCCH 重复传输时，指示该参考 PDCCH 监听机会，指示的参考监听机会可以为配置重复传输的多个 PDCCH 监听机会的任一个监听机会。

在另一实施例中，还可以通过协议约定配置重复传输的多个 PDCCH 监听机会的某一个监听机会为参考 PDCCH 监听机会。例如重复的 M 个 PDCCH 对应的 M 个 PDCCH 监听机会中，第一个 PDCCH 监听机会或最后一个 PDCCH 监听机会。

进一步的，上述参考 PDCCH 监听机会的位置根据以下任一项确定：

重复的 M 个 PDCCH 对应的 M 个 PDCCH 监听机会中第一个 PDCCH 监听机会，M 为大于 1 的整数；

PDCCH 携带的第一指示信息, 所述第一指示信息用于指示所述 PDCCH 的在 M 个 PDCCH 中的排序位置。

在一实施例中, 网络设备可以指示 M 个 PDCCH 对应的 M 个 PDCCH 监听机会中第一个 PDCCH 监听机会, 终端确定该第一个 PDCCH 监听机会后, 即可确定参考 PDCCH 监听机会对应的位置。具体的, 网络设备可以在第一个 PDCCH 监听机会对应传输的 PDCCH 中指示该 PDCCH 为第一个 PDCCH 监听机会所传输的 PDCCH, 例如, 可以在第一个 PDCCH 监听机会所传输的 PDCCH 中指示所述 PDCCH 的为第一个 PDCCH, 该第一个 PDCCH 可以理解 M 个 PDCCH 监听机会中第一 PDCCH 监听机会所传输的 PDCCH, 也可以理解, M 个 PDCCH 监听机会对应传输的 M 个 PDCCH 中, 第一次传输的 PDCCH。如果最后一个 PDCCH 监听机会为参考监听机会, 终端可以根据该信息第一个 PDCCH 监听机会, 确定其它排序的 PDCCH 监听机会, 例如将第一个 PDCCH 监听机会后的第 M-1 个 PDCCH 监听机会确定为最后一个 PDCCH 监听机会, 作为参考 PDCCH 监听机会。当然还可以通过其他的信令指示第一个 PDCCH 监听机会的位置。

在另一实施例中, 可以直接在 PDCCH 携带用于指示所述 PDCCH 的在 M 个 PDCCH 中的排序位置的第一指示信息。本实施例中, 排序位置可以理解为: 配置的 M 次 PDCCH 传输中 PDCCH 传输的位置, 如第 N 次 PDCCH 传输或第 N 个 PDCCH。其中, 在第 N 次 PDCCH 传输可以理解为重复的 M 个 PDCCH 对应的 M 个 PDCCH 监听机会中第 N 个 PDCCH 监听机会所传输的 PDCCH, N 为小于或等于 M 的正整数。例如, 参考 PDCCH 监听机会为第 3 个 PDCCH 监听机会, 此时, 仅在监听到的某一 PDCCH 中第一指示信息指示的第 3 次 PDCCH 传输或者第 3 个 PDCCH 时, 在该 PDCCH 对应的监听机会进行 DAI 计数, 其余的 PDCCH 监听机会, 将不进行 DAI 计数。或者, 终端检测到 M 个 PDCCH 监听机会中的任意一个 PDCCH, 携带第一指示信息, 则终端可以根据该指示信息确定出参考 PDCCH 监听机会, 例如, 终端检测到 PDCCH 中的第一指示信息指示该 PDCCH 为第 N-1 次 PDCCH 传输, 或者第 N-1 个 PDCCH 监听机会, 则终端可以确定下一个 PDCCH 监听机会为第 N 个 PDCCH 监听机会, 即第 N 个 PDCCH 监听机会, 确定为 PDCCH 参

考监听机会；同理，如果第一个 PDCCH 监听机会，或者第一个 PDCCH 传输为参考 PDCCH 监听机会，同样终端可以向前依次递推出第一个 PDCCH 的监听机会，确定参考 PDCCH 监听机会。

在另一实施例中，在 PDCCH 中可以引入指示信息，用于指示终端所述 PDCCH 中的 DAI 域是否计数，如果该信息指示进行 DAI 计数，则 UE 进行 DAI 计数；否则终端不进行 DAI 计数，即 UE 在当前的 PDCCH 监听机会忽略该 DAI 数值。优选的，该方法可以不限于网络配置了 PDCCH 重复传输，或者配置了多个 PDCCH 监听机会检测相同的 PDSCH 的调度信息。

应理解，重复的多个 PDCCH 中 DAI 的数值可以相同，也可以不同。本实施例中，所述在参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数包括：

在重复的 M 个 PDCCH 中 DAI 数值相同的情况下，将检测到的 PDCCH 中的 DAI 数值在参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数。

也就是说，本实施例中，在重复的 M 个 PDCCH 中，针对 DAI 数值相同的多个 PDCCH，仅进行 1 次 DAI 计数。

本实施例中，在参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数时，可以为 M 个 PDCCH 中任一个 PDCCH 携带的 DAI 对应的 DAI 数值，例如，可以为参考监听机会检测到 DAI 数值，也可以为参考监听机会之前检测到 DAI 数值，在此不做进一步的限定。

进一步的，在一实施例中，所述方法还包括：

确定是否对 DAI 循环次数的计数器进行计数。

本实施例中，由于 DAI 通常采用的比特数较少，例如，只有 2 比特。那么没传输 4 个 PDCCH，C-DAI 的数值会发生重复，即 DAI 完成了一轮的循环，使用计数器 j 对 DAI 数值循环的次数进行计数，用以确定 DAI 数值循环了多少轮，用以确定 HARQ-Ack 码本的比特数。其中，该 4 个 PDCCH 是指需要发送 4 个 PDCCH，每个 PDCCH 存在多次重复传输，即每个 PDCCH 存在多个 PDCCH 监听机会。应理解，数值循环的次数进行计数时，每次可以进行加 1 计数操作。

应理解，所述确定是否对 DAI 循环次数的计数器进行计数包括：

在满足预设条件的情况下，所述 DAI 循环次数的计数器不进行计数；

其中，所述预设条件包括：

在进行 PDCCH 重复传输的 PDCCH 监听机会检测到 N 个 PDCCH，且所述 N 个 PDCCH 携带的 DAI 的数值相同。

由于多个 DAI 的数值相同的 PDCCH 不会进行 DAI 数值循环的次数进行计数，避免了错误理解为漏检 PDCCH。

可选的，一实施例中，所述预设条件还包括：

所述 N 个 PDCCH 调度的物理下行共享信道 PDSCH 调度信息相同。

需要说明的是，所述 PDSCH 调度信息可以包括以下至少一项：新数据指示符（New Data Indicator, NDI）、HARQ 进程号（process number）、PDSCH 的资源、传输块大小、冗余版本、HARQ 码本的优先级以及调制和编码方案（Modulation and coding scheme, MCS）。上述可以 DAI 包括计数器 DAI 和总数 DAI 中的至少一项。

上述 PDSCH 的资源可以包括以下至少一项：时频资源、载波、映射方式、解调参考信号（Demodulation Reference Signal, DMRS）和资源分配方式等。其中，映射方式可以包括是否跳频。

进一步的，在一实施例中，所述在参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数之后，所述方法还包括：

根据检测到的 L 个 PDCCH 中的 DAI 数值和所述 L 个 PDCCH 中的下行控制信息 DCI 重复次数计数信息，确定混合自动重传请求应答 HARQ-ACK 码本，L 为大于 1 的正整数。

本实施例中，可以在 UE 检测到 DAI 数值相同或者不同的 PDCCH，且检测到的 L 个 PDCCH 的 PDSCH 调度信息相同，则根据检测到的 L 个 PDCCH 中的 DAI 数值和所述 L 个 PDCCH 中的下行控制信息 DCI 重复次数计数信息，确定混合自动重传请求应答 HARQ-ACK 码本。

其中，确定 HARQ-Ack 码本的方式可以为：对于 PDSCH 调度信息相同的 PDCCH，反馈一次 HARQ-Ack 反馈信息。

本实施例中，可以在 X1 不等于 Y1 的情况下，终端理解为丢失了 mod (X1-N1, X) 个 DCI。其中，X1 和 Y1 满足：

$$X1 = \text{Mod}(x, X);$$

$Y1 = \text{Mod}(y, Y)$;

$X = 2^Q$, Q 为 DAI 的比特位长 (DAI bit length); 或者 $X = 4$;

Y 为 PDCCH 的重复传输次数或者最大重复传输次数; 或者, $Y = 2^P$, P 为 DCI 中指示重复数信息的字段的位长 (DCI repetition number field bit length), 用于指示当前的 PDCCH 是多次传输中的第几次传输, 或者为多个 PDCCH 监听机会中的第几个监听机会;

x 为终端检测到 DAI 数值与储存的 DAI 数值的差值, 其中每次检测到 PDCCH 后, 将该 PDCCH 中携带的 DAI 数值与当前储存的 DAI 数值进行比较得到该差值 x 后, 可以对当前检测到 PDCCH 中携带的 DAI 数值进行储存, 从而更新当前储存的 DAI 数值;

y 为终端检测到的 PDSCH 调度信息相同的 PDCCH 的 DCI 重复次数计数信息与储存的 PDCCH 的 DCI 重复次数计数信息的差值。

为了更好的理解本申请, 以下结合具体的实例对本申请的实现过程进行详细说明。

实施例 1, 如果网络配置了 UE 使用 PDCCH 重复的方式调度 PDSCH, 所述 PDCCH 重复的方式调度 PDSCH, 也可以表述为传输多个 PDCCH 调度相同的 PDSCH 传输, 所述 PDSCH 传输可以是不重复的传输的 PDSCH, 或者重复传输的 PDSCH, 重复传输的多个 PDSCH 的 rv 可以相同或者不同。

例如, 网络配置 PDCCH 最多 N 次重复, UE 在 N 个监听机会中进行该 PDCCH 监听。如果 UE 在这些 PDCCH 监听机会中任意一个检测到的 PDCCH, 将其中的 DAI 数值作为参考 PDCCH 监听机会的 DAI 数值, 所述参考 PDCCH 监听机会为这 N 个监听机会中的一个, 可以为网络指示的其中的一个监听机会, 或者为这个 N 个监听机会中的第一个监听机会或者最后一个监听机会。

在一实施方式中, 可选的, PDCCH 进行最多 2 次重复传输, UE 在这 2 个 PDCCH 监听机会中检测到的 DCI 中的 DAI 数值作为最后一个 PDCCH 监听机会检测到的 PDCCH 中的 DAI 数值。即 UE 在第一个监听机会中检测到 PDCCH, 则不在当前的监听机会进行 DAI 计数, 在最后一个 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数。

另有实施例方式中, 可选的, PDCCH 进行最多 2 次重复传输, UE 在这

2 个 PDCCH MO 中检测到的 DCI 中的 DAI 数值作为第一个监听机会检测到的 PDCCH 中的 DAI 数值。即 UE 在第 2 个监听机会中检测到 PDCCH, 则不在当前的监听机会进行 DAI 计数, 将该 DAI 用于在第一个 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数。

进一步的, 由于多个 PDCCH 用于调度相同的 PDSCH, 所以当 UE 检测到多个 PDCCH 中的 DAI 的数值相同, 则 UE 不对 DAI 计数器循环次数的计数器增加。

进一步的, 可以在检测到多个 DCI 中的 PDSCH 调度信息相同的情况下, UE 不对 DAI 计数器循环次数的计数器增加。

UE 根据参考监听机会和 DAI 的数值, 确定调度的 PDSCH 的 HARQ-Ack 反馈的比特在 HARQ-Ack 码本中的位置, 如果参考监听机会是第一个 PDCCH 监听机会, 则根据第一个监听机会确定调度的 PDSCH 对应的 HARQ-Ack 反馈比特在 HARQ-Ack 码本中的位置; 如果参考监听机会是最后一个 PDCCH 监听机会, 则根据最后一个监听机会确定调度的 PDSCH 对应的 HARQ-Ack 反馈比特在 HARQ-Ack 码本中的位置。

可选的, 上述 DAI 包括 counter DAI 或 Total DAI

实施例 2, UE 确定 PDCCH 监听机会顺序的方法。

根据网络指示的起始的监听机会, 例如网络可以指示进行 PDCCH 重复传输的起始的 PDCCH 监听机会为第 1 个监听机会, 那么按起始的 PDCCH 监听机会, 在网络配置的连续的监听机会中顺序确定第 N 个 PDCCH 监听机会。所述多个监听机会, 可以满足以下至少一项:

属于相同的服务小区(serving cell)或者不同的 serving cell, 不同的 serving cell 的监听机会根据 serving cell 的索引值的大小排序;

属于相同的 TRP 或者不同的 TRP, 不同的 TRP 根据 TRP 的编号的索引值进行排序;

属于相同的控制资源集 (Control resource set, CORESET) 或者不同的 CORESET, 不同 CORESET 的监听机会根据 CORESET 索引 (index) 或者控制资源集池索引 (CORESET pool index) 进行排序;

属于相同的搜索空间集 (search space set) 或者不同的 search space set,

不同 search space set 的监听机会根据 search space 的索引值进行排序；

属于相同的时隙 (slot) or PDCCH 监听范围 (monitoring span) 或者不同的 slot or PDCCH monitoring span, 不同 slot or PDCCH monitoring span 根据 slot or PDCCH monitoring span 的索引值进行排序。

可选的, 在 DCI 域中可以包含当前是 PDCCH 第几次传输的指示信息, UE 根据 PDCCH 中指示的当前是 PDCCH 第几次传输的, 那么 UE 可以根据该 DCI 中的指示信息, 确定该 PDCCH 监听机会是否为参考 PDCCH 监听机会。

实施例 3, 网络可以在多个 PDCCH 中调度相同的 PDSCH 传输, 即 UE 可以在多个 PDCCH 中检测到相同的 PDSCH 调度信息。在多个 PDCCH 中, 包含 PDCCH 重复次数的指示信息为 P 比特, DAI 的比特数为 Q 比特。对于 PDSCH 的调度信息相同的多个 DCI, DAI 不要求相同, 例如该 DAI 可以随着调度相同或者不同进程的 PDSCH 的 DCI 一起计数。UE 每次检测到一个 PDCCH, 所述 PDCCH 为调度某个 PDSCH 的 DCI 中的 1 个, UE 存储 DCI 中的 DAI 数值和 DCI 重复次数数值。UE 存储的数值的初始值为 0。

UE 将检测到的 PDCCH 中的 DAI 数值和 DCI 重复次数计数信息一起确定 HARQ-Ack 码本。对于 PDSCH 调度信息相同的 PDCCH, 反馈一次 HARQ-Ack 反馈信息。即尽管在重复的 PDCCH 中的 DAI 数值不同, 对应于多个 DAI 数值的 HARQ-Ack 反馈, 在 HARQ-Ack 码本中的信息比特中只进行一次传输。

如果 UE 检测到的 DAI 数值与存储的 DAI 数值的差值 x , 且 UE 检测到的 PDSCH 调度信息相同的 PDCCH 的 DCI 重复次数计数信息与存储的 PDCCH 的 DCI 重复次数计数信息的差值 y , $X1 = \text{Mod}(x, X)$ 不等于 $Y1 = \text{Mod}(y, Y)$, 则 UE 认为丢失了 $\text{mod}(X1 - Y1, X)$ 个 DCI, 并生成 HARQ-Ack 码本。其中 $X = 2^Q$, $Y = 2^P$ 。则 UE 认为丢失了 X 个其他进程的 PDSCH。那么 UE 在 HARQ-Ack 码本中对这个 DCI 对应的反馈信息比特为 NACK。

例如 $P=2$, $Q=2$, UE 检测到一个 DCI, 其中的 $DAI=0$, DCI 重复次数计数为 0。若 UE 又检测到一个 DCI 中包含相同的 PDSCH 调度信息, 其中 $DAI=2$, 且 PDCCH 重复次数计数=1, 则 UE 认为 $X1=2$, $Y1=1$, 则 UE 认为丢失了一

个其他进程的 PDSCH。那么 UE 在 HARQ-Ack 码本中对这个 DCI 对应的反馈信息比特为 NACK。

可选的，对于配置了 PDCCH 重复的情况下，通过上述方法确定的未检测到 PDSCH 为 SPS PDSCH，或者为非重复 PDCCH 调度的 PDSCH。

请参见图 3，图 3 是本申请实施例提供的另一种 DAI 计数控制方法的流程图，该方法应用于网络设备，如图 3 所示，包括以下步骤：

步骤 301，在为终端配置物理下行控制信道 PDCCH 重复传输的情况下，向所述终端发送目标信息，所述目标信息用于供所述终端确定参考 PDCCH 监听机会，并在所述参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数。

可选的，所述目标信息包括以下任一项：

PDCCH 携带的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述 PDCCH 的在 M 个 PDCCH 中的排序位置；

第二指示信息，用于指示重复的 M 个 PDCCH 对应的 M 个 PDCCH 监听机会中第一个 PDCCH 监听机会，M 为大于 1 的整数；

可选的，所述参考 PDCCH 监听机会包括以下任一项：

网络设备指示的 PDCCH 监听机会；

重复的 M 个 PDCCH 对应的 M 个 PDCCH 监听机会中，第一个 PDCCH 监听机会或最后一个 PDCCH 监听机会；其中，M 为大于 1 的整数。

需要说明的是，本实施例作为图 2 所示的实施例对应的终端的实施方式，其具体的实施方式可以参见图 2 所示的实施例相关说明，以及达到相同的有益效果，为了避免重复说明，此处不再赘述。

请参见图 4，图 4 是本申请实施例提供的一种终端的结构图，如图 4 所示，终端 400 包括：

处理模块 401，用于在配置物理下行控制信道 PDCCH 重复传输的情况下，在参考 PDCCH 监听机会进行下行分配索引 DAI 计数。

可选的，所述参考 PDCCH 监听机会包括以下任一项：

网络设备指示的 PDCCH 监听机会；

重复的 M 个 PDCCH 对应的 M 个 PDCCH 监听机会中，第一个 PDCCH 监听机会或最后一个 PDCCH 监听机会；其中，M 为大于 1 的整数。

可选的, 所述参考 PDCCH 监听机会的位置根据以下任一项确定:

重复的 M 个 PDCCH 对应的 M 个 PDCCH 监听机会中第一个 PDCCH 监听机会, M 为大于 1 的整数;

PDCCH 携带的第一指示信息, 所述第一指示信息用于指示所述 PDCCH 的在 M 个 PDCCH 中的排序位置。

可选的, 所述在参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数包括:

在重复的 M 个 PDCCH 中 DAI 数值相同的情况下, 将检测到的 PDCCH 中的 DAI 数值在参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数。

可选的, 处理模块 401 还用于: 确定是否对 DAI 循环次数的计数器进行计数。

可选的, 处理模块 401 具体用于: 在满足预设条件的情况下, 所述 DAI 循环次数的计数器不进行计数;

其中, 所述预设条件包括:

在进行 PDCCH 重复传输的 PDCCH 监听机会检测到 N 个 PDCCH, 且所述 N 个 PDCCH 携带的 DAI 的数值相同。

可选的, 所述预设条件还包括:

所述 N 个 PDCCH 调度的物理下行共享信道 PDSCH 调度信息相同。

可选的, 所述 PDSCH 调度信息包括以下至少一项: 新数据指示符、HARQ 进程号、PDSCH 的资源、传输块大小、冗余版本、HARQ 码本的优先级以及调制和编码方案。

可选的, 所述在参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数之后, 所述方法还包括:

根据检测到的 L 个 PDCCH 中的 DAI 数值和所述 L 个 PDCCH 中的下行控制信息 DCI 重复次数计数信息, 确定混合自动重传请求应答 HARQ-ACK 码本, L 为大于 1 的正整数。

可选的, 所述 DAI 包括计数器 DAI 和总数 DAI 中的至少一项。

本申请实施例提供的终端能够实现图 2 的方法实施例中终端实现的各个过程, 为避免重复, 这里不再赘述。

请参见图 5, 图 5 是本申请实施例提供的一种网络设备的结构图, 如图 5

所示,网络设备 500 包括:

发送模块 501,用于在为终端配置物理下行控制信道 PDCCH 重复传输的情况下,向所述终端发送目标信息,所述目标信息用于供所述终端确定参考 PDCCH 监听机会,并在所述参考 PDCCH 监听机会进行下行分配索引 DAI 计数。

可选的,所述目标信息包括以下任一项:

PDCCH 携带的第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述 PDCCH 的在 M 个 PDCCH 中的排序位置;

第二指示信息,用于指示重复的 M 个 PDCCH 对应的 M 个 PDCCH 监听机会中第一个 PDCCH 监听机会,M 为大于 1 的整数;

可选的,所述参考 PDCCH 监听机会包括以下任一项:

网络设备指示的 PDCCH 监听机会;

重复的 M 个 PDCCH 对应的 M 个 PDCCH 监听机会中,第一个 PDCCH 监听机会或最后一个 PDCCH 监听机会;其中,M 为大于 1 的整数。

本申请实施例提供的网络设备能够实现图 3 的方法实施例中网络设备实现的各个过程,为避免重复,这里不再赘述。

图 6 为实现本申请各个实施例的一种终端的硬件结构示意图,

该终端 600 包括但不限于:射频单元 601、网络模块 602、音频输出单元 603、输入单元 604、传感器 605、显示单元 606、用户输入单元 607、接口单元 608、存储器 609、处理器 610、以及电源 611 等部件。本领域技术人员可以理解,图 6 中示出的终端结构并不构成对终端的限定,终端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。

处理器 610,用于在配置物理下行控制信道 PDCCH 重复传输的情况下,在参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数。

应理解,本实施例中,上述处理器 610 和射频单元 601 能够实现图 2 的方法实施例中终端实现的各个过程,为避免重复,这里不再赘述。

应理解的是,本申请实施例中,射频单元 601 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,给处理器 610 处理;另外,将上行的数据发送给基站。通常,射频单元 601 包括但不限于

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 601 还可以通过无线通信系统与网络和其他设备通信。

终端通过网络模块 602 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 603 可以将射频单元 601 或网络模块 602 接收的或者在存储器 609 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 603 还可以提供与终端 600 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 603 包括扬声器、蜂鸣器以及受话器等。

输入单元 604 用于接收音频或视频信号。输入单元 604 可以包括图形处理器(Graphics Processing Unit, GPU) 6041 和麦克风 6042，图形处理器 6041 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 606 上。经图形处理器 6041 处理后的图像帧可以存储在存储器 609 (或其它存储介质)中或者经由射频单元 601 或网络模块 602 进行发送。麦克风 6042 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 601 发送到移动通信基站的格式输出。

终端 600 还包括至少一种传感器 605，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 6061 的亮度，接近传感器可在终端 600 移动到耳边时，关闭显示面板 6061 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 605 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 606 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 606 可包括显示面板 6061，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 6061。

用户输入单元 607 可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与终端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 607 包括触控面板 6071 以及其他输入设备 6072。触控面板 6071,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 6071 上或在触控面板 6071 附近的操作)。触控面板 6071 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 610,接收处理器 610 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 6071。除了触控面板 6071,用户输入单元 607 还可以包括其他输入设备 6072。具体地,其他输入设备 6072 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 6071 可覆盖在显示面板 6061 上,当触控面板 6071 检测到在其上或附近的触摸操作后,传送给处理器 610 以确定触摸事件的类型,随后处理器 610 根据触摸事件的类型在显示面板 6061 上提供相应的视觉输出。虽然在图 6 中,触控面板 6071 与显示面板 6061 是作为两个独立的部件来实现终端的输入和输出功能,但是在某些实施例中,可以将触控面板 6071 与显示面板 6061 集成而实现终端的输入和输出功能,具体此处不做限定。

接口单元 608 为外部装置与终端 600 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 608 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 600 内的一个或多个元件或者可以用于在终端 600 和外部装置之间传输数据。

存储器 609 可用于存储软件程序以及各种数据。存储器 609 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 609 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 610 是终端的控制中心，利用各种接口和线路连接整个终端的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 609 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 609 内的数据，执行终端的各种功能和处理数据，从而对终端进行整体监控。处理器 610 可包括一个或多个处理单元；优选的，处理器 610 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 610 中。

终端 600 还可以包括给各个部件供电的电源 611（比如电池），优选的，电源 611 可以通过电源管理系统与处理器 610 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 600 包括一些未示出的功能模块，在此不再赘述。

优选的，本申请实施例还提供一种终端，包括处理器 610，存储器 609，存储在存储器 609 上并可在所述处理器 610 上运行的程序或指令，该程序或指令被处理器 610 执行时实现上述 DAI 计数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。

参见图 7，图 7 是本申请实施例提供的另一种网络设备的结构图，如图 7 所示，该网络设备 700 包括：处理器 701、收发机 702、存储器 703 和总线接口，其中：

收发机 702，用于在为终端配置物理下行控制信道 PDCCH 重复传输的情况下，向所述终端发送目标信息，所述目标信息用于供所述终端确定参考 PDCCH 监听机会，并在所述参考 PDCCH 监听机会进行 DAI 计数。

应理解，本实施例中，上述处理器 701 和收发机 702 能够实现图 3 的方法实施例中网络设备实现的各个过程，为避免重复，这里不再赘述。

在图 7 中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理

器 701 代表的一个或多个处理器和存储器 703 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 702 可以是多个元件，即包括发送机和接收机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。针对不同的用户设备，用户接口 704 还可以是能够外接内接需要设备的接口，连接的设备包括但不限于小键盘、显示器、扬声器、麦克风、操纵杆等。

处理器 701 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 703 可以存储处理器 701 在执行操作时所使用的数据。

优选的，本申请实施例还提供一种网络设备，包括处理器 701，存储器 703，存储在存储器 703 上并可在所述处理器 701 上运行的程序或指令，该程序或指令被处理器 701 执行时实现上述 DAI 计数控制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。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，可读存储介质上存储有程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现本申请实施例提供的网络设备侧的 DAI 计数控制方法实施例的各个过程，或者该程序或指令被处理器执行时实现本申请实施例提供的终端侧的 DAI 计数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，所述的可读存储介质，如只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等。

本申请实施例另提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现上述 DAI 计数方法或 DAI 计数控制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。

应理解，本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片、系统芯片、芯片系统或片上系统芯片等。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。此外，需要指出的是，本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能，还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

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，本申请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，或者基站等）执行本申请各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请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申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。