

3rd Generation Partnership Project;

无线接入网技术规范组;

NR;

物理层的控制流程 (Release 15)

关键字: 3GPP, 新空口, 物理层



版权声明

本文档英文原版出自 3GPP 官方, 由 5G 哥 原创翻译。
只能在公众号 5G 通信 发布, 除非 5G 哥 授权, 否则不得在任何公开媒体传播, 分享到朋友圈不需要授权。

©2018, 翻译: 5G 哥 (微信私号: iam5gge 获取授权请联系), 版权所有。



扫码关注“5G通信”

随时跟进5G产业和
技术, 不落伍!

我是5G哥

私人微信: iam5gge

内容目录

前言	5
1 范围	6
2 参考	6
3 定义, 符号和缩写	7
3.1 定义	7
3.2 符号	7
3.3 缩略语	7
4 同步流程	9
4.1 小区搜索	9
4.2 传输时序调整	10
4.3 二次电池激活/停用的时间	11
5 无线电链路监控	12
6 链接恢复流程	13
7 上行链路功率控制	14
7.1 物理上行共享信道	14
7.1.1 UE 行为	14
7.2 物理上行控制信道	20
7.2.1 UE 行为	20
7.3 探测参考信号	25
7.3.1 UE 行为	26
7.4 物理随机访问通道	28
7.5 降低传输功率的优先级	28
7.6 双连接	29
7.6.1 EN-DC	29
7.7 功率余量报告	30
7.7.1 输入 1 PH 报告	30
7.7.2 输入 2 PH 报告	31
7.7.3 输入 3 PH 报告	31
8 随机访问流程	32
8.1 随机访问前导码	32
8.2 随机访问响应	34
8.3 Msg3 PUSCH	35
8.4 具有 UE 争用解决标识的 PDSCH	36
9 用于报告控制信息的 UE 过程	36
9.1 HARQ-ACK 码本确定	37
9.1.1 基于 CBG 的 HARQ-ACK 码本确定	37
9.1.2 类型 1 HARQ-ACK 码本确定	38
9.1.2.1 物理上行链路控制信道中的类型 1 HARQ-ACK 码本	38
9.1.2.2 物理上行链路共享信道中的类型 1 HARQ-ACK 码本	42
9.1.3 类型 2 HARQ-ACK 码本确定	42
9.1.3.1 物理上行链路控制信道中的类型 2 HARQ-ACK 码本	42
9.1.3.2 物理上行链路共享信道中的类型 2 HARQ-ACK 码本	47
9.2 UCI 在物理上行链路控制信道中报告	48
9.2.1 PUCCH 资源集	48
9.2.2 PUCCH 用于 UCI 传输的格式	51
9.2.3 用于报告 HARQ-ACK 的 UE 过程	51
9.2.4 用于报告 SR 的 UE 过程	54
9.2.5 用于报告多个 UCI 类型的 UE 过程	54
9.2.5.1 用于在 PUCCH 中复用 HARQ-ACK 或 CSI 和 SR 的 UE 过程	57
9.2.5.2 用于在 PUCCH 中复用 HARQ-ACK / SR 和 CSI 的 UE 过程	58

9.2.6	UCI 重复流程.....	
9.3	UCI 在物理上行链路共享信道中报告.....	62
10	UE 用于接收控制信息的过程.....	66
10.1	UE 用于确定物理下行链路控制信道分配的过程.....	66
10.2	DL SPS 和 UL 授权类型 2 的 PDCCH 验证.....	73
11	UE 组共同信令.....	74
11.1	时隙配置.....	74
11.1.1	用于确定时隙格式的 UE 过程.....	77
11.2	中断传输指示.....	83
11.3	用于 PUCCH / PUSCH 的组 TPC 命令.....	84
11.4	SRS 切换.....	85
12	带宽部分操作.....	85
13	用于监视 Type0-PDCCH 公共搜索空间的 UE 过程.....	87
附件 A:	改变历史.....	99

中文翻译: 5G通信 (公众号: tongxin5g)

前言

该技术规范由 3rd Generation Partnership Project (3GPP) 制作.

本文的内容需要在 TSG 范围内开展工作, 并且可能在 TSG 正式批准后发生变化. 如果 TSG 修改了本文的内容, TSG 将重新发布新的版本, 其中发布日期的标识和版本号的增加规则如下:

版本号 x.y.z

代表意义:

x 第一个是数字:

- 1 提交给 TSG 的讨论内容;
- 2 提交给 TSG 批准的内容;
- 3 或更大的数字, 代表 TSG 已批准的内容, 但保留修改权限.

y 它如果改变, 表示有实质性的技术改进、更正或更新, 例如有重要更新时, 本数字会增加.

z 如果只是文档编辑性、描述性内容的更新, 则只有这个数字会更新。

中文翻译: 5G通信 (公众号: tongxin5g)

1 范围

本文件规定并建立了用于 5G-NR 中的控制操作的物理层过程的特征。

2 参考

以下文件载有通过本文中的参考构成本文件条款的规定。

[1]	3GPP TR 21.905: “3GPP 规范的词汇表”
[2]	3GPP TS 38.201: “NR;物理层 - 一般描述”
[3]	3GPP TS 38.202: “NR;物理层提供的服务”
[4]	3GPP TS 38.211: “NR;物理信道和调制”
[5]	3GPP TS 38.212: “NR;复用和信道编码”
[6]	3GPP TS 38.214: “NR;数据的物理层过程”
[7]	3GPP TS 38.215: “NR;物理层测量”
[8-1]	3GPP TS 38.101-1: “NR;用户设备 (UE) 无线传输和接收;第 1 部分: 范围 1 独立”
[8-2]	3GPP TS 38.101-2: “NR;用户设备 (UE) 无线传输和接收;第 2 部分: 范围 2 独立”
[8-3]	3GPP TS 38.101-3: “NR;用户设备 (UE) 无线传输和接收;第 3 部分: 范围 1 和范围 2 与其他无线的互通操作”
[9]	3GPP TS 38.104: “NR;基站 (BS) 无线传输和接收”
[10]	3GPP TS 38.133: “NR;支持无线资源管理的要求”
[11]	3GPP TS 38.321: “NR;媒体接入控制 (MAC) 协议规范”
[12]	3GPP TS 38.331: “NR;无线资源控制 (RRC) ;协议规范”
[13]	3GPP TS 36.213: “演进的通用地面无线接入 (E-UTRA) ;物理层流程”

3 定义, 符号和缩写

3.1 定义

为了解释本文件的目的, [1, TR 21.905]中给出的术语和定义适用。 本文件中定义的术语优先于[1, TR 21.905]中相同术语的定义 (如果有的话)。

3.2 符号

就本文件而言, 以下符号适用:

3.3 缩略语

出于本文件的目的, TR 21.905 [1]中给出的缩写适用以下内容。 本文件中定义的缩写优先于[1, TR 21.905]中相同缩写的定义 (如果有的话)。

BWP	带宽部分
CB	代码块
CBG	代码块组

CCE	控制信道单元
CRC	循环冗余校验
CSI	信道状态信息
DAI	下行链路分配索引
DC	双连接
DCI	下行链路控制信息
DL	下行
DL-SCH	下行链路共享信道
EPRE	每个资源单元的能量
EN-DC	E-UTRA NR 使用 E-UTRA 与使用 NR 的 SCG 双重连接
FR	频率范围
GSCN	全局同步信道号
HARQ-ACK	混合自动重复请求确认
MCG	主小区群
MCS	调制和编码方案
PBCH	物理广播信道
PCELL	主服务小区
PDCCH	物理下行控制信道
PDSCH	物理下行共享信道
PRACH	物理随机接入信道
PRB	物理资源块
PRG	物理资源块组
PSCell	主辅助服务小区
PSS	主同步信号
PUCCH	物理上行控制信道
PUCCH-Scell	PUCCH Scell
PUSCH	物理上行共享信道
QCL	准搭配
RB	资源块
RE	资源元素
RRM	无线资源管理
RS	参考信号
RSRP	参考信号接收功率
SCG	二级辅助小区群
SFN	系统帧号
SPS	半持久性调度
SR	调度请求
SRI	SRS 资源指标
SRS	探测参考信号
SSS	辅助同步信号
TA	时间提前量
TAG	时间提前量 set
UCI	上行链路控制信息
UE	用户设备
UL	上行
UL-SCH	上行链路共享信道

中文翻译: 5G通信 (公众号: tongxin5g)

4 同步流程

4.1 小区搜索

小区搜索是 UE 获取与小区的时间和频率同步并检测该小区的物理层小区 ID 的过程。

UE 接收以下同步信号 (SS) 以便执行小区搜索: 如[4, TS 38.211]中定义的主同步信号 (PSS) 和辅同步信号 (SSS)。

UE 假设物理广播信道 (PBCH), PSS 和 SSS 的接收时机处于连续符号中, 如[4, TS 38.211]中所定义, 并形成 SS / PBCH 块。UE 假设 SSS, PBCH DM-RS 和 PBCH 数据具有相同的 EPRE。UE 可以假设相应小区中的 SS / PBCH 块中的 PSS EPRE 与 SSS EPRE 的比率是 0dB 或 3dB。如果 UE 尚未被提供专用的更高层参数, 则 UE 可以假设当用于监视具有由 SI 加扰的 CRC 的 DCI 格式 1_0 的 PDCCH 时, PDCCH DMRS EPRE 与 SSS EPRE 的比率在 -8dB 和 8dB 内。RNTI, P-RNTI 或 RA-RNTI。

对于具有 SS / PBCH 块的半帧, 候选 SS / PBCH 块的第一个符号索引根据 SS / PBCH 块的子载波间隔确定如下, 其中索引 0 对应于半个中的第一个时隙的第一个符号-帧。

- 对于 A-15kHz 子载波间隔: 候选 SS / PBCH 块的第一个符号具有 $\{2, 8\} + 14 * n$ 的索引。对于小于或等于 3GHz 的载波频率, $n = 0, 1$ 。对于大于 3GHz 且小于或等于 6GHz 的载波频率, $n = 0, 1, 2, 3$ 。
- 对于 B-30kHz 子载波间隔: 候选 SS / PBCH 块的第一个符号具有索引 $\{4, 8, 16, 20\} + 28 * n$ 。对于小于或等于 3GHz 的载波频率, $n = 0$ 。对于大于 3 GHz 且小于或等于 6 GHz 的载波频率, $n = 0, 1$ 。
- 对于 C-30kHz 子载波间隔: 候选 SS / PBCH 块的第一个符号具有索引 $\{2, 8\} + 14 * n$ 。对于小于或等于 3GHz 的载波频率, $n = 0, 1$ 。对于大于 3GHz 且小于或等于 6GHz 的载波频率, $n = 0, 1, 2, 3$ 。
- 对于 D-120kHz 子载波间隔: 候选 SS / PBCH 块的第一个符号具有索引 $\{4, 8, 16, 20\} + 28 * n$ 。对于大于 6GHz 的载波频率, $n = 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18$ 。
- 对于 E-240kHz 子载波间隔: 候选 SS / PBCH 块的第一个符号具有索引 $\{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\} + 56 * n$ 。对于大于 6GHz 的载波频率, $n = 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8$ 。

根据上述情况, 适用于小区的情况取决于各自的频带, 如[8-1, TS 38.101-1]和[8-2, TS 38.101-2]中所述。相同的情况适用于小区上的所有 SS / PBCH 块。

半帧中的候选 SS / PBCH 块以从 0 到 0 的时间升序被索引 $L-1$ 。UE 确定 2 个 LSB 比特 $L=4$, 或 3 LSB 位, 用于 $L>4$ 每个半帧的 SS / PBCH 块索引, 来自与 PBCH 中发送的 DM-RS 序列的索引的一对一映射。对于 $L=64$, UE 通过 PBCH 有效载荷比特确定每半帧的 SS / PBCH 块索引的 3 个 MSB 比特 $\bar{a}_{A+5}, \bar{a}_{A+6}, \bar{a}_{A+7}$ 如[4, TS 38.212]中所述。

对于向 UE 提供更高层参数 MasterInformationBlock 的 SS / PBCH 块, UE 可以由 SystemInformationBlockType1 中的更高层参数 ssb-PositionsInBurst 配置, UE 不接收 RE 中的其他信号或信道的 SS / PBCH 块的索引。与对应于 SS / PBCH 块的 RE 重叠。还可以通过 ServingCellConfigCommon 中的更高层参数 ssb-PositionsInBurst 为每个服务小区配置 UE, UE 不接收其中与 SS / PBCH 对应的 RE 重叠的 RE 中的其他信号或信道的 SS / PBCH 块的索引块。ServingCellConfigCommon 中的 ssb-PositionsInBurst 配置会覆盖 SystemInformationBlockType1 中 ssb-PositionsInBurst 的配置。可以通过更高层参数 ssb-periodicityServingCell 为每个服务小区配置 UE, 用于接收每个服务小区的 SS / PBCH 块的半帧的周期。如果 UE 未被配置用于接收 SS / PBCH 块的半帧的周期性, 则 UE 假定半帧的周期性。UE 假设服务小区中的所有 SS / PBCH 块的周期性相同。

对于初始小区选择, UE 可以假设具有 SS / PBCH 块的半帧以 2 帧的周期发生。在检测到 SS / PBCH 块时, UE 确定存在针对 Type0-PDCCH 公共搜索空间的控制资源集合 $k_{SSB} \leq 23$ FR1 的 if [4, TS 38.211]和 if $k_{SSB} \leq 11$

对于 FR2。如果, 则 UE 确定不存在针对 Type0-PDCCH

公共搜索空间的控制资源集 $k_{SSB} > 23$ 对于 FR1 和如果 $k_{SSB} > 11$ 对于 FR2。

对于没有 SS / PBCH 块的传输的服务小区, UE 基于服务小区的小区组的 PCell 或 PSCell 上的 SS / PBCH 块的接收来获取与服务小区的时间和频率同步。

4.2 传输时序调整

如果 UE 在服务小区中配置有两个 UL 载波, 则相同的值为 N_{TA_offset} 适用于两个运营商。的值 N_{TA_offset} 从非补充 UL 载波确定。 N_{TA_offset} 在 [10, TS 38.133] 中描述。

在接收到包含主小区或 PSCell 的 TAG 的定时提前命令时, UE 基于接收的定时提前命令调整主小区或 PSCell 的 PUCCH / PUSCH / SRS 的上行链路传输定时。

如果辅小区和主小区属于相同的 TAG, 则辅小区的 PUSCH / SRS / PUCCH 的 UL 传输定时与主小区相同。如果 TAG 中的主小区以成对的 DL / UL 频谱操作并且同一 TAG 中的辅小区以未配对的 DL / UL 频谱操作, 则 UE 可以假设 $N_{TA} \geq 25560$ 对于 FR1 和 $N_{TA} \geq 13763$ FR2 [10, TS 38.133]。

如果 UE 配置有 SCG, 则如果辅小区和 PSCell 属于相同的 TAG, 则除了 PSCell 之外的辅小区的 PUSCH / SRS / PUCCH 的 UL 传输定时与 PSCell 相同。

在接收到不包含主小区或 PSCell 的 TAG 的定时提前命令或定时调整指示时, 如果 TAG 中的所有服务小区具有相同的双工模式类型, 则 UE 调整 PUSCH / SRS / PUCCH 的上行链路传输定时基于接收的定时提前命令或定时调整指示, TAG 中的所有辅小区的数据, 其中 PUSCH / SRS / PUCCH 的 UL 传输定时对于 TAG 中的所有辅小区是相同的。

在接收到不包含主小区或 PSCell 的 TAG 的定时提前命令或定时调整指示时, 如果 TAG 中的服务小区与同一 TAG 中的另一服务小区的双工模式类型相比具有不同的双工模式类型, UE 通过使用调整 TAG 中所有辅小区的 PUSCH / SRS / PUCCH 的上行传输定时 $N_{TA_offset} = 25560$ 对于 FR1 和 $N_{TA_offset} = 13763$ 对于 FR2, 不管服务小区的双工模式类型如何, 并且基于接收的定时提前命令或定时调整指示, 其中 PUSCH / SRS / PUCCH 的 UL 传输定时对于 TAG 中的所有辅小区是相同的。

对于在一个或多个服务小区上进行成对频谱操作的载波聚合操作以及在一个或多个其他服务小区上以及在没有任何 PCell 或 PSCell 的 TAG 中的不成对频谱操作, UE 使用最大 TA 调整 TAG 中所有 SCell 的传输时间。TAG 内的偏移值。

在 [11, TS 38.321] 中指定的定时调整指示表示初始 N_{TA} 用于标签。对于子载波间隔 $2^{\mu} \cdot 15$ 在图 9 中, TAG 的定时提前命令指示相对于 TAG 的当前上行链路定时的上行链路定时的变化为倍数的倍数。 $16 \cdot 64 \cdot T_c / 2^{\mu}$ 。随机接入前导码的开始定时在 [4, TS 38.211] 中规定。

在随机接入响应的情况下, 定时提前命令 [11, TS 38.321], T_A , 对于 TAG 表示 N_{TA} 索引值的值 $T_A = 0, 1, 2, \dots, 3846$, 其中 TAG 的子载波间隔的时间对齐量 $2^{\mu} \cdot 15$ kHz 由下式给出 $N_{TA} = T_A \cdot 16 \cdot 64 / 2^{\mu}$ 。 N_{TA} 在 [4, TS 38.211] 中定义了相关于在接收随机接入响应之后来自 UE 的第一上行链路传输的子载波间隔。

在其他情况下, 定时提前命令 [11, TS 38.321], T_A , 对于 TAG 表示调整电流 N_{TA} 值, N_{TA_old} , 到新的 N_{TA} 值, N_{TA_new} , 按索引值 $T_A = 0, 1, 2, \dots, 63$, 其中子载波间隔为 $2^{\mu} \cdot 15$ 千赫, $N_{TA_new} = N_{TA_old} + (T_A - 31) \cdot 16 \cdot 64 / 2^{\mu}$ 。

如果 UE 具有多个活动 UL BWP, 如在子条款 12 中所描述的, 在相同 TAG 中, 包括服务小区的两个 UL 载波中的 UL BWP, 则定时提前命令值相对于多个活动 UL BWP 的最大子载波间隔。适用 N_{TA_new} 具有较低子载波间隔的 UL BWP 的值可以被舍入以与具有较低子载波间隔的 UL BWP 的定时提前粒度对齐, 同时满足 [10, TS38.133] 中的定时提前精度要求。

调整 N_{TA} 正值或负值表示分别将 TAG 的上行链路传输定时提前或延迟给定量。

对于在上行链路时隙上接收的定时提前命令 n , 上行链路传输定时的相应调整适用于从上行链路时隙 $n+k$ 开始的地方 $k = \left\lceil N_{slot}^{subframe, \mu} \cdot (N_{T,1} + N_{T,2} + N_{TA,max} + 0.5) / T_{sf} \right\rceil$, $N_{T,1}$ 是与配置附加 PDSCH DM-RS 时的 PDSCH 处理能力 1 的 PDSCH 接收时间对应的 N_1 符号的持续时间, $N_{T,2}$ 是与 PUSCH 准备对应的 N_2 符号的持续时间。PUSCH 处理能力 1 的时间 [6, TS 38.214], $N_{TA,max}$ 是 12 比特的 TA 命令字段可以提供的最大定时提前值, $N_{slot}^{subframe, \mu}$ 是每子帧的时隙数, T_{sf} 是 1 毫秒的子帧持续时间。 N_1 和 N_2 是针对 TAG 中所有上行链路载波的所有配置的 UL BWP 的子载波间隔中的最小子载波间隔以及它们对应的配置的 DL BWP 确定的, 如子 12 中所述。时隙 N_2 和 $N_{slot}^{subframe, \mu}$ 针对 TAG 中的所有上行链路载波的所有配置的 UL BWP 的子载波间隔中的最小子载波间隔确定。
 $N_{TA,max}$ 关于 TAG 中的所有上行链路载波和由更高层参数 initialuplinkBWP 提供的初始 UL BWP 的所有配置的 UL BWP 的子载波间隔中的最小子载波间隔确定。

如果 UE 在定时提前命令接收的时间和应用上行链路传输定时的相应调整的时间之间改变活动 UL BWP, 则 UE 基于新活动 UL BWP 的子载波间隔确定定时提前命令值。如果 UE 在应用上行链路传输定时的调整之后改变活动 UL BWP, 则 UE 在活动 UL BWP 改变之前和之后采用相同的绝对定时提前命令值。

如果接收的下行链路定时改变并且没有被补偿或者仅通过 [10, TS 38.133] 中规定的没有定时提前命令的上行链路定时调整而部分地补偿, 则 UE 因此改变 N_{TA} 。

如果两个相邻的时隙由于 TA 命令而重叠, 则后一时隙相对于前一时隙的持续时间减少。

4.3 辅助小区激活/停用的时间

当 UE 接收到时隙 n 中的辅小区的激活命令 [11, TS 38.321] 时, [11, TS 38.321] 中的相应动作应在不晚于 [12, TS 38.331] 中定义的最小要求的情况下应用, 并且不早于时隙 $n+k$, 除以下内容外:

- 在时隙 $n+k$ 中有效的服务小区上的 CSI 报告相关的动作
- 与辅助小区关联的 sCellDeactivationTimer 相关的动作 [11, TS 38.321]

应在槽 $n+k$ 中应用

- 在时隙 $n+k$ 中不活动的服务小区上的 CSI 报告相关的动作

应在服务小区有效的 $n+k$ 之后的最早时隙中应用。

当 UE 接收到辅助小区的去激活命令 [11, TS 38.321] 或者与辅助小区相关联的 sCellDeactivationTimer 在时隙 n 中到期时, [11, TS 38.321] 中的相应动作应在不晚于 [10, TS 38.133], 除了与服务小区上的 CSI 报告有关的动作, 该服务小区应当在时隙 $n+k$ 中应用。

5 无线链路监控

UE 监视主小区的下行链路无线链路质量, 以便向更高层指示不同步/不同步状态。UE 不需要监视除主小区上的活动 DL BWP 之外的 DL BWP 中的下行链路无线链路质量。

如果 UE 配置有 SCG, 如 [12, TS 38.331] 中所述, 并且参数 rlf-TimersAndConstants 由较高层提供并且未设置为释放, 则 SCG 的 PSCell 的下行链路无线链路质量是由 UE 监视以便向更高层指示不同步/同步状态。UE 不需要监视除了活动 DL BWP 之外的 DL BWP 中的下行链路无线链路质量, 如 PSCell 上的子 12 中所述。

可以通过相应的一组更高层参数 RadioLinkMonitoringRS 为具有一组资源索引的 SpCell [11, TS 38.321] 的每个 DL BWP 配置 UE, 用于通过更高层参数 failureDetectionResources 进行无线链路监视。UE 由更高层参

数 RadioLinkMonitoringRS 提供, 具有 CSI-RS 资源配

置索引, 更高层参数 csi-RS-Index, 或 SS / PBCH 块索引, 更高层参数 ssb-Index。 UE 可配置最多 N_{RLM} RadioLinkMonitoringRS 用于链路恢复过程, 如第 6 节中所述, 以及无线链路监视。从 L RadioLinkMonitoringRS, 到 RadioLinkMonitoringRS 可用于无线链路监测, 具体取决于 4.1 节中描述的每半帧候选 SS / PBCH 块的最大数量, 并且最多可以有两个 RadioLinkMonitoringRS 用于链路恢复流程。

如果没有向 UE 提供更高层参数 RadioLinkMonitoringRS 并且 UE 由更高层参数 TCI 状态提供用于 PDCCH 的一个或多个 RS, 其包括 CSI-RS 和/或 SS / PBCH 块中的一个或多个

- 如果 PDCCH 的活动 TCI 状态仅包括一个 RS, 则 UE 用于无线链路监视为 PDCCH 的活动 TCI 状态提供的 RS。
- 如果 PDCCH 的活动 TCI 状态包括两个 RS, 则 UE 期望一个 RS 具有 QCL-TypeD, 并且 UE 使用一个 RS 进行无线链路监视; UE 不期望两个 RS 都具有 QCL-TypeD
- UE 不需要用于监视非周期性 RS 的无线链路

当 UE 未被提供更高层参数 RadioLinkMonitoringRS 时, UE 不期望使用多于 $N_{\text{LR-RLM}}$ RadioLinkMonitoringRS 用于无线链路监视。

表 5-1 中给出了 L 的不同值 $N_{\text{LR-RLM}}$ 和 N_{RLM} 。

表 5-1: $N_{\text{LR-RLM}}$ 和 N_{RLM} 作为每半帧 SS / PBCH 块的最大数量 L 的函数

L	$N_{\text{LR-RLM}}$	N_{RLM}
4	2	2
8	6	4
64	8	8

对于 CSI-RS 资源配置, 较高层参数 powerControlOffsetSS 不适用, 并且 UE 期望仅从较高层参数 cdm-Type 提供 “No CDM”, 仅从较高层参数密度提供 “1” 和 “3”, 并且只有来自更高层参数 nrofPorts 的 “1 端口” [6, TS 38.214]。

在非 DRX 模式操作中, UE 中的物理层在每个指示周期评估一次无线链路质量, 在 [10, TS 38.133] 中定义的前一时间段内针对阈值 (Q_{out} 和 Q_{in}) 进行评估。由更高层参数 rlmInSyncOutOfSyncThreshold 配置。UE 将指示周期确定为无线链路监视资源的最短周期与 10 毫秒之间的最大值。

在 DRX 模式操作中, UE 中的物理层在每个指示周期中评估在 [10, TS 38.133] 中定义的前一时间段内针对阈值 (Q_{out} 和 Q_{in}) 评估的无线链路质量。通过更高层参数 rlmInSyncOutOfSyncThreshold。UE 将指示周期确定为无线链路监视资源的最短周期与 DRX 周期之间的最大值。

在无线链路质量被评估的帧中, 当无线链路质量比用于无线的资源集合中的所有资源的阈值 Q_{out} 更差时, UE 中的物理层指示与更高层不同步。链路监控。当无线链路质量优于用于无线链路监视的资源集合中的任何资源的阈值 Q_{in} 时, UE 中的物理层在评估无线链路质量的帧中指示同步到更高层。

6 链路恢复流程

可以为服务小区提供 UE 集合 \bar{q}_0 周期性 CSI-RS 资源配置索引由高层参数 failureDetectionResources 和一个集合组成 \bar{q}_1 用于服务小区上的无线链路质量测量的高层参数 candidateBeamRSLIST 的周期性 CSI-RS 资源配置索引和/或 SS / PBCH 块索引。如果 UE 未被提供更高层参数 failureDetectionResources, 则 UE 确定该集合 \bar{q}_0 包括 SS / PBCH 块索引和周期性 CSI-RS 资源配置索引, 其具有与由 TCI 状态指示的 RS 集合中的 RS 索引相同的值, 用于 UE 用于监视 PDCCH 的各个控制资源集。

UE 期望集合/包括多达两个 RS 索引, 并且如果存在两个 RS 索引, 则集合/仅包括具有针对相应 TCI 状态的 QCL-TypeD 配置的 RS 索引。 UE 期望该集合中的单端口 RS \bar{q}_0 。

阈值 $Q_{\text{out, LR}}$ 分别对应于较高层参数 $\text{rlmInSyncOutOfSyncThreshold}$ 的默认值和较高层参数 rsrp-ThresholdSSB 提供的值。

UE 中的物理层根据该集合评估无线链路质量 \bar{q}_0 资源配置相对于阈值 $Q_{\text{out, LR}}$ [10, TS 38.133]。对于集 \bar{q}_0 UE, UE 根据周期性 CSI-RS 资源配置或准共址的 SS / PBCH 块评估无线链路质量, 如[6, TS 38.214]所述, 其中 PDCCH 接收的 DM-RS 由 UE。 UE 将 $Q_{\text{in, LR}}$ 阈值应用于从 SS / PBCH 块获得的 L1-RSRP 测量。在利用由较高层参数 $\text{powerControlOffsetSS}$ 提供的值缩放相应的 CSI-RS 接收功率之后, UE 将 $Q_{\text{in, LR}}$ 阈值应用于针对 CSI-RS 资源获得的 L1-RSRP 测量。

当用于集合中的所有对应资源配置的无线链路质量时, UE 中的物理层向更高层提供指示 \bar{q}_0 UE 用于评估无线链路质量的信息比阈值 $Q_{\text{out, LR}}$ 。当无线链路质量比阈值 $Q_{\text{out, LR}}$ 差时, 物理层通知更高层, 周期性由周期性 CSI-RS 配置的最短周期或集合中的 SS / PBCH 块之间的最大值确定。 \bar{q}_0 UE 用来评估无线链路质量和 2 毫秒。

根据来自更高层的请求, UE 向更高层提供来自该集合的周期性 CSI-RS 配置索引和/或 SS / PBCH 块索引。 \bar{q}_1 以及大于或等于相应阈值的相应 L1-RSRP 测量值。

可以通过到由更高层参数 $\text{recoverySearchSpaceId}$ 提供的搜索空间集的链路向 UE 提供控制资源集, 如 10.1 中所述, 用于监视控制资源集中的 PDCCH。如果向 UE 提供更高层参数 $\text{recoverySearchSpaceId}$, 则 UE 不期望提供用于监视与 $\text{recoverySearchSpaceId}$ 提供的搜索空间集相关联的控制资源集中的 PDCCH 的另一搜索空间集。

UE 可以通过更高层参数 $\text{PRACH-ResourceDedicatedBFR}$ 接收用于 PRACH 传输的配置, 如 8.1 中所述。对于时隙中的 PRACH 传输/并且根据与周期性 CSI-RS 配置相关联的天线端口准共置参数或者具有由更高层[11, TS 38.321]提供的索引/的 SS / PBCH 块, UE 监视 PDCCH 中的 PDCCH。搜索空间由更高层参数

$\text{recoverySearchSpaceId}$ 提供, 用于检测具有由 C-RNTI 加扰的 CRC 的 DCI 格式, 该 C-RNTI 从由更高层参数 $\text{BeamFailureRecoveryConfig}$ 配置的窗口内的时隙/开始。对于 PDCCH 监视和对应的 PDSCH 接收, UE 假设具有索引/的相同天线端口准配置参数, 直到 UE 通过较高层接收针对 TCI 状态或任何参数的激活 TCI-

$\text{StatesPDCCH-ToAddList}$ 。和/或 $\text{TCI-StatesPDCCH-ToReleaseList}$ 。在 UE 检测到由 $\text{RecoverySearchSpaceId}$ 提供的搜索空间中由 C-RNTI 加扰的 CRC 的 DCI 格式之后, UE 监视由 $\text{recoverySearchSpaceId}$ 提供的搜索空间中的 PDCCH 候选, 直到 UE 接收到针对 TCI 状态或更高层的 MAC CE 激活命令。参数 $\text{TCI-StatesPDCCH-ToAddList}$ 和/或 $\text{TCI-StatesPDCCH-ToReleaseList}$ 。

如果未向 UE 提供针对提供的 $\text{recoverySearchSpaceId}$ 的搜索空间集的控制资源集, 或者如果 UE 未被提供 $\text{recoverySearchSpaceId}$, 则 UE 不期望接收触发 PRACH 传输的 PDCCH 命令。

7 上行链路功率控制

上行链路功率控制确定不同上行链路物理信道或信号的发射功率。

PUSCH / PUCCH / SRS / PRACH 传输时机/由具有系统帧号/的帧内的时隙索引/, 时隙内的第一个符号/和多个连续符号/。

7.1 物理上行共享信道

对于 PUSCH, UE 首先在 UL BWP 上缩放发射功率 i 的线性值 $n_{sf}^{\mu} b$, 如第 12 条所述, 载体 f 服务小区 c 具有 7.1.1 中定义的参数, 通过天线端口数与非零 PUSCH 传输的比率与传输方案的配置天线端口数之比。然后, 在发送非零 PUSCH 的天线端口上均等地分割所得到的缩放功率。UL BWP/是有效的 UL BWP。

7.1.1 UE 行为

如果 UE 在 UL BWP 上发送 PUSCH b 承载 f 服务小区 c 使用带索引的参数集配置 j 和索引的 PUSCH 功率控制调整状态 l , UE 在 PUSCH 传输时机中确定 PUSCH 传输功率 i 如

$$P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l) = \min \left\{ \begin{aligned} &P_{\text{CMAX},f,c}(i), \\ &P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j) + 10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \end{aligned} \right\} \quad [\text{dBm}]$$

where,

- $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 是 [8-1, TS 38.101-1] 和 [8-2, TS 38.101-2] 中为载波定义的配置的 UE 发射功率 f 服务小区 c 在 PUSCH 传输场合 i .
- $P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j)$ 是由组件之和组成的参数 $P_{\text{O_NOMINAL_PUSCH},f,c}(j)$ 和组件 $P_{\text{O_NOMINAL_PUSCH},f,c}(j)$ 在 where $j \in \{0, 1, \dots, J-1\}$.
 - 如果没有为 UE 提供更高层参数 P0-PUSCH-AlphaSet 或如第 8.3 节所述的 Msg3 PUSCH 传输, $j=0$, $P_{\text{O_UE_PUSCH},f,c}(0)=0$, 和 , 其中参数 preambleReceivedTargetPower [11, TS 38.321] (for $P_{\text{O_PRE}}$) 和 msg3-DeltaPreamble (for $\Delta_{\text{PREAMBLE_Msg3}}$) 由载体的较高层提供 f 服务小区 c .
 $P_{\text{O_NOMINAL_PUSCH},f,c}(0) = P_{\text{O_PRE}} + \Delta_{\text{PREAMBLE_Msg3}}$
 - 对于由更高层参数 ConfiguredGrantConfig 配置的 PUSCH (重新) 传输, $j=1$ 由更高层参数 p0-NominalWithoutGrant 提供, 并且 $P_{\text{O_NOMINAL_PUSCH},f,c}(1)$ 由从 p0-PUSCH-Alpha 获得的更高层参数 p0 提供. ConfiguredGrantConfig, 为 UL BWP 的一组更高层参数 P0-PUSCH-AlphaSet 提供索引 P0-PUSCH-AlphaSetId b 承载 f 服务小区 c .
 - 对于 $j \in \{2, \dots, J-1\} = S_j$, $P_{\text{O_NOMINAL_PUSCH},f,c}(j)$ 价值, 适用于所有人 $j \in S_j$ 由服务小区 $P_{\text{O_UE_PUSCH},b,f,c}(j)$ 的每个载波的更高层参数 p0-NominalWithGrant 提供, 并且由 P0-PUSCH-AlphaSet 中的一组更高层参数 p0 提供一组值。用于 UL BWP 的一组更高层参数 p0-PUSCH-AlphaSetId b 承载 f 服务小区 c .
 - 如果 UE 由更高层参数 SRI-PUSCH-PowerControl 提供多于一个 p0-PUSCH-AlphaSetId 值并且如果 DCI 格式 0_1 包括 SRI 字段, 则 UE 从 SRI 中的更高层参数 sri-PUSCH-PowerControlId 获得映射。-PUSCH-PowerControl 在 DCI 格式 0_1 [5, TS 38.212] 中的 SRI 字段的一组值与由高层参数 p0-PUSCH-AlphaSetId 提供的一组索引之间映射到一组 P0-PUSCH-AlphaSet 值。 如果通过 DCI 格式 0_1 调度 PUSCH 传输, 则 UE 确定其值 $P_{\text{O_UE_PUSCH},b,f,c}(j)$ 从映射到 SRI 字段值的 p0alphasetindex 值。
 - 如果通过 DCI 格式 0_0 或不包括 SRI 字段的 DCI 格式 0_1 来调度 PUSCH 传输, 或者如果没有向 UE 提供更高层参数 SRI-P0AlphaSetIndex-Mapping, $j=2$, UE 确定 $P_{\text{O_UE_PUSCH},b,f,c}(j)$ 来自 p0-pusch-alpha-setconfig 中的第一个 p0-pusch-alpha-set。
- 对于 $\alpha_{b,f,c}(j)$
 - 对于 $j=0$, $\alpha_{b,f,c}(0)$ 是更高层参数 msg3-Alpha 的值, 当提供时; 除此以外, $\alpha_{b,f,c}(0)=1$.

- 对于 $j=1$, $\alpha_{b,f,c}(1)$ 由在 ConfiguredGrantConfig 中从 p0-PUSCH-Alpha 获得的更高层参数 α 提供索引 P0-PUSCH-AlphaSetId, 用于 UL BWP 的一组更高层参数 P0-PUSCH-AlphaSet b 承载 f 服务小区 c .
- 对于 $j \in S_j$, 一套 $\alpha_{b,f,c}(j)$ 值由 P0-PUSCH-AlphaSet 中的一组较高层参数 α 提供, 由一组相应的高层参数 p0-PUSCH-AlphaSetId 表示, 用于 UL BWP b 承载 f 服务小区 c .
 - 如果向 UE 提供更高层参数 SRI-PUSCH-PowerControl 和 p0-PUSCH-AlphaSetId 的多于一个值, 则 DCI 格式 0_1 包括 SRI 字段, 并且 UE 从 SRI 中的更高层参数 sri-PUSCH-PowerControlId 获得映射。-PUSCH-PowerControl 在 DCI 格式 0_1 [5, TS 38.212] 中的 SRI 字段的一组值与由高层参数 p0-PUSCH-AlphaSetId 提供的一组索引之间映射到一组 P0-PUSCH-AlphaSet 值。如果通过 DCI 格式 0_1 调度 PUSCH 传输, 则 UE 确定其值 $\alpha_{b,f,c}(j)$ 从映射到 SRI 字段值的 p0alphasetindex 值。
 - 如果通过 DCI 格式 0_0 或不包括 SRI 字段的 DCI 格式 0_1 来调度 PUSCH 传输, 或者如果没有向 UE 提供更高层参数 SRI-P0AlphaSetIndex-Mapping, $j=2$, UE 确定 $\alpha_{b,f,c}(j)$ 来自 *p0-pusch-alpha-setconfig* 中的第一个 *p0-pusch-alpha-set*。
- $M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i)$ 是用于 PUSCH 传输时机的资源块数表示的 PUSCH 资源分配的带宽 i 在 UL BWP 上 b 承载 f 服务小区 c 和 μ 在 [4, TS 38.211] 中定义。
- $PL_{b,f,c}(q_d)$ 是由 UE 使用参考信号 (RS) 索引/针对与 DL BWP 链路的 DL BWP 计算的下行链路路径损耗估计 (dB) b 承载 f 服务小区 c .
 - 如果没有向 UE 提供更高层参数 PUSCH-PathlossReferenceRS 并且在 UE 被提供专用更高层参数之前, UE 使用来自 SS / PBCH 块索引的 RS 资源来计算/UE 获得更高层参数 MasterInformationBlock。
 - 如果 UE 配置有多个 RS 资源索引, 其高达更高层参数 maxNrofPUSCH-PathlossReferenceRSs 的值, 并且通过更高层参数 PUSCH-PathlossReferenceRS 配置用于 RS 资源索引的数量的相应 RS 配置集。该组 RS 资源索引可以包括一组 SS / PBCH 块索引中的一个或两个, 当相应的更高层参数 pusch-PathlossReferenceRS-Id 的值映射到 SS / PBCH 时, 每个索引由更高层参数 ssb-Index 提供。块索引和一组 CSI-RS 资源索引, 当相应的较高层参数 pusch-PathlossReferenceRS-Id 的值映射到 CSI-RS 资源索引时, 每个 CSI-RS 资源索引由较高层参数 csirS-Index 提供。UE 识别 RS 资源索引集合中的 RS 资源索引, 以对应于由 PUSCH-PathlossReferenceRS 中的更高层参数 pusch-PathlossReferenceRS-Id 提供的 SS / PBCH 块索引或 CSI-RS 资源索引。
 - 如果 PUSCH 是 Msg3 PUSCH, 则 UE 使用与对应的 PRACH 传输相同的 RS 资源索引。
 - 如果 UE 被提供更高层参数 SRI-PUSCH-PowerControl 和多个 PUSCH-PathlossReferenceRS-Id 值, 则 UE 从 SRI-PUSCH-PowerControl 中的更高层参数 sri-PUSCH-PowerControlId 获得一组映射。DCI 格式 0_1 中的 SRI 字段的值和一组 PUSCH-PathlossReferenceRS-Id 值。如果通过 DCI 格式 0_1 调度 PUSCH 传输, 则 DCI 格式 0_1 包括 SRI 字段, 并且 UE 根据映射到 SRI 字段值的 pusch-pathlossreference-index 的值确定 RS 资源/。
 - 如果 PUSCH 传输响应于 DCI 格式 0_0 检测, 并且如果通过更高层参数 PUCCH-Spatialrelationinfo 为 UE 提供针对具有针对每个载波的 UL BWP/的最低索引的 PUCCH 资源的空间设置/如服务小区/, 如 9.2.2 中所述, UE 使用与 PUCCH 传输相同的 RS 资源索引。
 - 如果通过 DCI 格式 0_0 调度 PUSCH 传输并且如果没有为 UE 提供用于 PUCCH 传输的空间设置, 或者通过不包括 SRI 字段的 DCI 格式 0_1, 或者如果更高层参数 SRI-PathlossReferenceIndex-不向 UE 提供映射, UE 确定具有相应的较高层参数 pusch-pathlossreference-index 值等于零的 RS 资源。

- 对于由更高层参数 ConfiguredGrantConfig 配置的 PUSCH 传输, 如果在 ConfiguredGrantConfig 中包括更高层参数 rrc-ConfiguredUplinkGrant, 则 RS 资源索引由 rrc-ConfiguredUplinkGrant 中包括的更高层参数 pathlossReferenceIndex 的值提供。
- 对于由更高层参数配置的 PUSCH 传输, ConfiguredGrantConfig 不包括在 ConfiguredGrantConfig 中, 不包括更高层参数 pathlossReferenceIndex, UE 确定 RS 资源 q_d 从 PUSCH-PathlossReferenceRS-Id 的值, 其被映射到激活 PUSCH 传输的 DCI 格式的 SRI 字段值。如果激活 PUSCH 传输的 DCI 格式不包括 SRI 字段, 则 UE 确定具有相应的更高层参数 PUSCH-PathlossReferenceRS-Id 值等于零的 RS 资源。

$PL_{f,c}(q_d)$ $PL_{f,c}(q_d) = \text{referenceSignalPower} -$ 更高层过滤的 RSRP, 其中 referenceSignalPower 由更高层提供, RSRP 在 [7, TS 38.215] 中为参考服务小区定义, 更高层过滤器配置在 [12, TS 38.331] 中定义用于参考服务小区。

对于 $j=0$, referenceSignalPower 由更高层参数 ss-PBCH-BlockPower 提供。对于 $j>0$, referenceSignalPower 由更高层参数 ss-PBCH-BlockPower 配置, 或者, 当配置周期性 CSI-RS 传输时, 由更高层参数 powerControlOffsetSS 配置, 提供相对于 SS / PBCH 块传输功率的 CSI-RS 传输功率的偏移 [6, TS 38.214]。

- for $K_s = 1.25$ 和 $K_s = 0$ where K_s 由为每个 UL BWP 提供的更高层参数 deltaMCS 提供 b 每个承载 f 和服务小区 c 。如果 PUSCH 传输超过一层 [6, TS 38.214], $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$ 和 $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$, 对于每个 UL BWP b 每个承载 f 和每个服务小区 c , 计算如下。

$$\text{BPRES} = \sum_{r=0}^{C-1} K_r / N_{\text{RE}}$$

- 用于 PUSCH 的 UL-SCH 数据和 $\text{BPRES} = O_{\text{CSI}} / N_{\text{RE}}$ 用于在没有 UL-SCH 数据的 PUSCH 中进行 CSI 传输, 其中
- C 是代码块的数量, K_r 是代码块的大小 r , O_{CSI} 是包括 CRC 比特的 CSI 部分 1 比特的数量 N_{RE} 是被确定为/的资源单元的数量, 其中/是 PUSCH 传输时机的符号数 i 在 UL BWP 上 b 承载 f 服务小区 c , /是除 PUSCH 符号/中的 DM-RS 子载波之外的多个子载波, 以及 C , K_r 在 [5, TS 38.212] 中定义。

- $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = 1$ 当 PUSCH 包括 UL-SCH 数据时 $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{CSI,1}}$ 如第 9.3 节所述, 当 PUSCH 包括 CSI 并且不包括 UL-SCH 数据时。

- 用于 UL BWP 的 PUSCH 功率控制调整状态 b 承载 f 服务小区 c 在 PUSCH 传输场合 i
- $\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{PUSCH}}, l)$ 是一个校正值, 也称为 TPC 命令, 并包含在调度 PUSCH 传输时机的 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1 中 i , 在最后一次 PUSCH 传输之后 i_{last} , 在 UL BWP 上 b 承载 f 服务小区 c 或者与 DCI 格式 2_2 中的其他 TPC 命令联合编码, 所述 DCI 格式 2_2 具有由 TPC-PUSCH-RNTI 加扰的 CRC 奇偶校验比特, 如子条款 11.3 中所述;
- $l \in \{0,1\}$ 如果 UE 配置有更高层参数 twoPUSCH-PC-AdjustmentStates, 则/如果 UE 没有配置更高层参数 twoPUSCH-PC-AdjustmentStates 或者如果 PUSCH 是 Msg3 PUSCH。
- 对于由更高层参数 ConfiguredGrantConfig 配置的 PUSCH (重新) 传输, 其值为 $l \in \{0,1\}$ 通过更高层参数 powerControlLoopToUse 向 UE 提供

- 如果向 UE 提供更高层参数 SRI-PUSCH-PowerControl, 则 UE 获得 DCI 格式 0_1 中的 SRI 字段的一组值与之间的映射。 l 由更高层参数 sri-PUSCH-ClosedLoopIndex 提供的值。 如果通过 DCI 格式 0_1 调度 PUSCH 传输并且如果 DCI 格式 0_1 包括 SRI 字段, 则 UE 确定 l 映射到 SRI 字段值的值
- 如果通过 DCI 格式 0_0 或不包括 SRI 字段的 DCI 格式 0_1 调度 PUSCH 传输, 或者如果没有向 UE 提供更高层参数 SRI-PUSCH-PowerControl, $l=0$
- $\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}(i_{\text{last}},i,K_{\text{PUSCH}},l)=0$ 如果 UE 在最后的 PUSCH 传输时机之后没有检测到 dB, 则为 dB i_{last} DCI 格式, 用于在服务小区 i 的载波 f 的 UL BWP c 上提供用于 PUSCH 传输的 TPC 命令。
- 如果 PUSCH 传输响应于具有 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1 的 PDCCH 解码, 或者 TPC 命令由具有通过 TPC-PUSCH-RNTI 加扰的 CRC 奇偶校验比特的 DCI 格式 2_2 提供, 则相应的 $\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}$ 累积值是见表 7.1.1-1。
- 如果 PUSCH 传输响应于 UE 检测到 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1, 则 K_{PUSCH} 是服务小区 i 的服务小区 K_{PUSCH} 的 UL BWP c 的符号数量。对应 PDCCH 的最后一个符号, 并且在 PUSCH 传输的第一个符号之前
- 如果 PUSCH 传输由更高层参数 ConfiguredGrantConfig 配置, 则 i 是多个 i 符号, 其等于每个时隙的符号数 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \cdot N_{\text{sc}}^{\text{PRB}}$ 的乘积, 以及由更高层参数提供的值的最小值 k_2 和服务小区 i 的载波 f 的 UL BWP c
- 如果通过更高层参数 tpc-Accumulation 启用 TPC 命令的累积, 则用于累积由 DCI 格式 2_2 接收的 TPC 命令, 其中在 TUSCH 传输时机 i 和 PUSCH 之间由 TPC-PUSCH-RNTI 加扰的 CRC 传输场合 i ,

$$\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}(i_{\text{last}},i,K_{\text{PUSCH}},l) = \delta_{\text{PUSCH},b,f,c}(i_{\text{last}},i,K_{\text{PUSCH}},l) + \sum_{m=0}^{M-1} \delta_{\text{PUSCH},b,f,c}(i_{\text{last}},i,K_{\text{PUSCH}}(m),l)$$

where

- i_{last} 是 PUSCH 传输之前的 PUSCH 传输场合 i
- 如果 PUSCH 传输时机 i 和 i_{last} 服务小区 i 的载波 f 的 UL BWP c 响应于 UE 检测到 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1, i 是多个 DCI 格式 2_2 利用由 TPC-PUSCH-RNTI 加扰的 CRC, UE 接收相应的 PDCCH
 - 在用于 PUSCH 传输时机的对应 PDCCH 的最后一个符号之后 i , 和
 - 在用于 PUSCH 传输时机的相应 PDCCH 的最后一个符号之前 i
- 如果服务小区 i 的载波 f 的 UL BWP c 上的 PUSCH 传输时机 i 响应于 UE 检测到 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1 和 PUSCH 传输时机 i 服务小区 i 的载波 f 的 UL BWP c 由更高层参数 ConfiguredGrantConfig 配置, i 是多个 DCI 格式 2_2, 其具有由 TPC-PUSCH-RNTI 加扰的 CRC, UE 接收相应的 PDCCH
 - 在用于 PUSCH 传输的第一个符号之前的多个 i 符号之后 i , 其中 i 等于每个时隙的符号数 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \cdot N_{\text{sc}}^{\text{PRB}}$ 的乘积, 并且由提供的值的最小值更高层参数 k_2 和服务小区 i 的载波 f 的 UL BWP c , 以及
 - 在用于 PUSCH 传输时机的相应 PDCCH 的最后一个符号之前 i

- 如果服务小区 f 的载波 c 的 UL BWP l 上的 PUSCH 传输时机 i 由更高层参数 ConfiguredGrantConfig 和载波 c 的 UL BWP l 上的 PUSCH 传输时机 i 配置, 服务小区 f 响应于 UE 检测到 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1, i 是多个 DCI 格式 2_2, 其具有由 TPC-PUSCH-RNTI 加扰的 CRC, UE 接收相应的 PDCCH.
- 在用于 PUSCH 传输时机的对应 PDCCH 的最后一个符号之后 j , 和
- 在 PUSCH 传输时刻的第一个符号之前或之前的多个 j 符号
- 如果服务小区 f 的载波 c 的 UL BWP l 上的 PUSCH 传输时机 i 和 j 由更高层参数 ConfiguredGrantConfig 配置, 则 i 是多个 DCI 格式 2_2, 其中 CRC 被加扰通过 TPC-PUSCH-RNTI, UE 接收相应的 PDCCH
- 在用于 PUSCH 传输时机 i 的第一个符号之前的多个 j 符号之后, 和
- 在 PUSCH 传输时机的第一个符号之前或之前的多个 j 符号
- $f_{b,f,c}(i,l) = f_{b,f,c}(i_{\text{last}},l) + \delta_{\text{PUSCH},b,f,c}(i_{\text{last}},i,K_{\text{PUSCH}},l)$ 是 UL BWP 的 PUSCH 功率控制调整状态 b 承载 f 服务小区 c 和 PUSCH 传输场合 i 如果基于更高层参数 tpc-Accumulation 启用累积, 其中
- 如果 UE 已到达 $P_{\text{MAX},f,c}(i)$ 对于 UL BWP b 承载 f 服务小区 c , UE 不累积用于 UL BWP 的正 TPC 命令 b 承载 f 服务小区 c .
- 如果 UE 已达到最小功率 P_{MIN} , 则为 UL BWP b 承载 f 服务小区 c , UE 不累积用于 UL BWP 的否定 TPC 命令 b 承载 f 服务小区 c .
- UE 重置 UL BWP 的累积 b 承载 f 服务小区 c
- 当较高层提供 j 值时;
- $P_{\text{O_UE_PUSCH},b,f,c}(j)$ 值由较高层和服务小区提供 c 是一个二次小区;
- 当 $P_{\text{O_UE_PUSCH},b,f,c}(j)$ 值由更高层提供时;
- 如果 $j > 1$, PUSCH 传输由包括 SRI 字段的 DCI 格式 0_1 调度, 并且 UE 被提供更高层参数 SRI-PUSCH-PowerControl, 则 UE 从 j 的值确定 j 的值。) 基于 SRI 字段的指示, sri-PUSCH-PowerControlId 值与对应于 j 的 sri-P0-PUSCH-AlphaSetId 值相关联, 并且 sri-PUSCH-ClosedLoopIndex 值对应于 j
- 如果 $j > 1$ i 和 PUSCH 传输由 DCI 格式 0_0 或不包括 SRI 字段的 DCI 格式 0_1 调度, 或者 UE 没有提供更高层参数 SRI-PUSCH-PowerControl, j
- 如果 $j = 1$, l 由更高层参数 powerControlLoopToUse 的值提供
- $f_{b,f,c}(0,l) = 0$ 是重置累积后的第一个值。
- $f_{b,f,c}(i,l) = \delta_{\text{PUSCH},b,f,c}(i_{\text{last}},i,K_{\text{PUSCH}},l)$ 是 UL BWP 的 PUSCH 功率控制调整状态 b 承载 f 服务小区 c 和 PUSCH 传输场合 i 如果没有基于更高层参数 tpc-Accumulation 启用累积, 其中

- 如果 PUSCH 传输响应于具有 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1 的 PDCCH 解码, 或者 TPC 命令由具有通过 TPC-PUSCH-RNTI 加扰的 CRC 奇偶校验比特的 DCI 格式 2_2 提供, 则相应的绝对值是见表 7.1.1-1。
- $f_{b,f,c}(i,l) = f_{b,f,c}(i_{\text{last}},l)$ 用于 PUSCH 传输时机 l , 其中 UE 在紧接的前一个 PUSCH 传输时机之后没有检测到 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1, 或者具有由 TPC-PUSCH-RNTI 加扰的 CRC 奇偶校验比特的 DCI 格式 2_2。UL BWP 上的 b 对于承载 f 服务小区 c 。
- 如果 UE 接收到针对 UL BWP 的随机接入响应消息 b 承载 f 服务小区 c
- $f_{b,f,c}(0,l) = \Delta P_{\text{rampup},b,f,c} + \delta_{\text{msg2},b,f,c}$, 其中 $l=0$ 和
 - $\delta_{\text{msg2},b,f,c}$ 是随机接入响应许可中指示的 TPC 命令, 该随机接入响应许可对应于在载波的 UL BWP 上发送的随机接入前导码 f 在服务小区 c , 和
 - $\Delta P_{\text{rampup},b,f,c} = \min \left\{ \max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - \left(\begin{aligned} &10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(0)) \\ &+ P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(0) + \alpha_{b,f,c}(0) \cdot PL_c \\ &+ \Delta_{\text{TF},b,f,c}(0) + \delta_{\text{msg2},b,f,c} \end{aligned} \right) \right) \right\}, \quad \Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$ 和 $\Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c}$ 由更高层提供, 并且对应于从载波的第一个到最后一个随机接入前导码的更高层请求的总功率上升 f 在服务小区 c , l 是以 UL BWP 上的第一个 PUSCH 传输的资源块数表示的 PUSCH 资源分配的带宽 b 承载 f 服务小区 c 和 l 是 UL BWP 上第一次 PUSCH 传输的功率调整 b 承载 f 服务小区 c 。

表 7.1.1-1: DCI 格式 0_0, DCI 格式 0_1 或 DCI 格式 2_2 的 TPC 命令字段的映射, 其具有由 TPC-PUSCH-RNTI 或 DCI 格式 2_3 加扰的 CRC 奇偶校验比特到绝对和累积值或值

TPC 命令字段	累积 $\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}$	要么 $\delta_{\text{SRS},b,f,c}$ [dB]	绝对 $\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}$	要么 $\delta_{\text{SRS},b,f,c}$ [dB]
0	-1		-4	
1	0		-1	
2	1		1	
3	3		4	

7.2 物理上行控制信道

如果 UE 配置有 SCG, 则 UE 应对 MCG 和 SCG 应用本子条款中描述的过程。

- 当流程应用于 MCG 时, 本子条款中的术语“服务小区”指的是属于 MCG 的服务小区。

当流程应用于 SCG 时, 本子条款中的术语“服务小区”指的是属于 SCG 的服务小区。本子条款中的术语“主小区”是指 SCG 的 PSCell。如果 UE 配置有 PUCCH-SCell, 则 UE 应将本子条款中描述的过程应用于主 PUCCH 组和辅助 PUCCH 组。

- 当过程应用于主 PUCCH 组时, 本子条款中的术语“服务小区”指的是属于主 PUCCH 组的服务小区。
- 当该过程应用于辅助 PUCCH 组时, 本子条款中的术语“服务小区”指的是属于辅助 PUCCH 组的服务小区。本子条款中的术语“主小区”指的是辅助 PUCCH 组的 PUCCH-SCell。

7.2.1 UE 行为

如果 UE 在活动 UL BWP 上发送 PUCCH b 承载 f 在原始小区中 c 使用具有索引的 PUCCH 功率控制调整状态 l , UE 在 PUCCH 传输时机中确定 PUCCH 传输功率 i 如

$$P_{\text{PUCCH},b,f,c}(i,q_u,q_d,l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},f,c}(i), \\ P_{\text{O_PUCCH},b,f,c}(q_u) + 10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUCCH}}(i)) + PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{\text{F_PUCCH}}(F) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + g_{b,f,c}(i,l) \end{array} \right\}$$

[dBm 为单位]

where

- $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 是 [8-1, TS 38.101-1] 和 [8-2, TS 38.101-2] 中为载波定义的配置的 UE 发射功率 f 服务小区 c 在 PUCCH 传输场合 i .
- $P_{\text{O_PUCCH},b,f,c}(q_u)$ 是由组件的总和组成的参数 $P_{\text{O_NOMINAL_PUCCH}}$, 由载波的较高层参数 p0-标称提供 f 主服务小区 c 和一个组件 $P_{\text{O_UE_PUCCH}}(q_u)$ 由 UL BWP 的 P0-PUCCH 中的更高层参数 p0-PUCCH-Value 提供 b 承载 f 主服务小区 c , where $0 \leq q_u < Q_u$. Q_u 是一组的大小 $P_{\text{O_UE_PUCCH}}$ 高层参数 maxNrofPUCCH-P0-PerSet 提供的值。这套 $P_{\text{O_UE_PUCCH}}$ 值由更高层参数 p0-Set 提供。
- 如果向 UE 提供更高层参数 PUCCH-SpatialRelationInfo, 则 UE 通过由更高层参数 p0-PUCCH-Id 提供的索引在一组 pucch-SpatialRelationInfoId 值和一组 p0-PUCCH-Value 值之间获得映射. . 如果为 pucch-SpatialRelationInfoId 提供了多于一个的值并且 UE 接收到指示 pucch-SpatialRelationInfoId 的值的激活命令 [11, TS 38.321], 则 UE 通过到对应的链路确定 p0-PUCCH-Value 值。 p0-PUCCH-Id 索引。 UE 在 UE 发送用于提供激活命令的 PDSCH 的 HARQ-ACK 信息的时隙之后 3 毫秒应用激活命令。
- 如果未向 UE 提供更高层参数 PUCCH-SpatialRelationInfo, 则 UE 在 p0-Set 中以 p0-PUCCH-Id 索引 0 从 P0-PUCCH 获得 p0-PUCCH-Value 值。
- $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUCCH}}(i)$ 是用于 PUCCH 传输时机的资源块的数量表示的 PUCCH 资源分配的带宽 i 在 UL BWP 上 b 承载 f 服务小区 c 和 μ 在 [4, TS 38.211] 中定义。
- $PL_{b,f,c}(q_u)$ 是由 UE 使用参考信号 (RS) 索引 q_u 针对与 UL BWP 链路的 DL BWP 计算的下行链路路径损耗估计 (dB)。 b 承载 f 主服务小区 c .
- 如果没有向 UE 提供更高层参数 pathlossReferenceRSs 并且在 UE 被提供专用更高层参数之前, UE 使用从 SS / PBCH 块索引获得的 RS 资源来计算 UE 获得更高层参数 MasterInformationBlock。
- 如果向 UE 提供多个 RS 资源索引, 则 UE 使用 RS 资源 q_u 计算 $PL_{b,f,c}(q_u)$, 其中 q_u 是由更高层参数 maxNrofPUCCH-PathlossReferenceRSs 提供的一组 RS 资源的大小。 RS 资源集由更高层参数 pathlossReferenceRSs 提供。 该组 RS 资源可以包括一组 SS / PBCH 块索引中的一个或两个, 当相应的更高层参数 pucch-PathlossReferenceRS-Id 的值映射到 a 时, 每个 SS / PBCH 块索引由 PUCCH-PathlossReferenceRS 中的更高层参数 ssb-Index 提供。 SS / PBCH 块索引和一组 CSI-RS 资源索引, 当相应的更高层参数 pucch-PathlossReferenceRS-Id 的值映射到 CSI-RS 资源索引时, 每个 CSI-RS 资源索引由更高层参数 csi-RS-Index 提供。 UE 识别 RS 资源集中的 RS 资源以对应于由 PUCCH-PathlossReferenceRS 中的更高层参数 pucch-PathlossReferenceRS-Id 提供的 SS / PBCH 块索引或 CSI-RS 资源索引。
- 如果向 UE 提供更高层参数 PUCCH-SpatialRelationInfo, 则 UE 通过由一组 pucch-SpatialRelationInfoId 值和由更高层提供的一组参考信号值之间的相应更高层参数 pucch-

PathlossReferenceRS-Id 提供的索引来获得

映射。参数 PUCCH-PathlossReferenceRS。如果为 pucch-SpatialRelationInfoId 提供了多于一个的值并且 UE 接收到指示 pucch-SpatialRelationInfoId 的值的激活命令[11, TS 38.321], 则 UE 通过到对应的链路确定 PUCCH-PathlossReferenceRS 中的参考信号值。pucch-PathlossReferenceRS-Id 索引。UE 在 UE 发送用于提供激活命令的 PDSCH 的 HARQ-ACK 信息的时隙之后 3 毫秒应用激活命令。

- 如果更高层参数 pucch-SpatialRelationInfo 包括更高层参数小区和 bwp-Id, 则 UE 在由小区提供的服务小区的 bwp-Id 提供的 DL BWP 上接收具有索引 ℓ 的 RS。
- 如果未向 UE 提供更高层参数 PUCCH-SpatialRelationInfo, 则 UE 在 PUCCH-PathlossReferenceRSs 中从索引为 0 的 pucch-PathlossReferenceRS-Id 获得 PUCCH-PathlossReferenceRS 中的参考信号值。
- 参数 $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ 由 PUCCH 格式 0 的高层参数 deltaF-PUCCH-f0, PUCCH 格式 1 的 deltaF-PUCCH-f1, PUCCH 格式 2 的 deltaF-PUCCH-f2, PUCCH 格式 3 的 deltaF-PUCCH-f3 和 deltaF-PUCCH 提供-f4 用于 PUCCH 格式 4。
- $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 是用于 UL BWP 的 PUCCH 传输功率调整组件 b 承载 f 主服务小区 c 。
 - 对于使用 PUCCH 格式 0 或 PUCCH 格式 1 的 PUCCH 传输, 其中 $\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 10 \log_{10} \left(\frac{N_{ref}^{PUCCH}}{N_{symbol}^{PUCCH}} \right)$
 - N_{symbol}^{PUCCH} 是 PUCCH 格式 0 符号或 PUCCH 格式 1 符号的数量, 分别由 PUCCH-format0 或 PUCCH-format1 中的更高层参数 nrofSymbol 提供
 - $N_{ref}^{PUCCH} = 2$ 对于 PUCCH 格式 0
 - $N_{ref}^{PUCCH} = N_{symbol}^{slot}$ 对于 PUCCH 格式 1
 - 对于使用 PUCCH 格式 2 或 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 的 PUCCH 传输以及对于小于或等于 11 的多个 UCI 比特, $\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 10 \log_{10} (K_1 \cdot (n_{HARQ-ACK} + O_{SR} + O_{CSI}) / N_{RE})$, where
 - $K_1 = 6$
 - $n_{HARQ-ACK}$ UE 是如在用于类型 1 HARQ-ACK 码本的子条款 9.1.2.1 中所描述的并且如在用于类型 2 HARQ-ACK 码本的子条款 9.1.3.1 中所描述的那样确定的多个 HARQ-ACK 信息比特。如果 UE 没有提供更高层参数 pdsch-HARQ-ACK-Codebook, $n_{HARQ-ACK} = 1$ 若 UE 在 PUCCH 传输中包括 HARQ-ACK 信息比特; 除此以外, $n_{HARQ-ACK} = 0$;
 - O_{SR} 是如第 9.2.5.1 节所述的 UE 确定的多个 SR 信息比特;
 - O_{CSI} 是如第 9.2.5.2 小节所述的 UE 确定的多个 CSI 信息比特;
 - N_{RE} 被确定为 ℓ 的多个资源单元, 其中 ℓ 是除了用于 DM-RS 传输的子载波之外的每个资源块的多个子载波, 并且 ℓ 是除了用于 DM-RS 传输的符号之外的多个符号。 , 如第 9.2.5.2 节所定义, 用于 UL BWP 上的 PUCCH 传输时机 ℓ 承载 f 服务小区 c 。
 - 对于使用 PUCCH 格式 2 或 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 的 PUCCH 传输以及对于大于 11 的多个 UCI 比特, $\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 10 \log_{10} ((2^{K_2 \cdot BPRE} - 1))$, where

- $K_2 = 2.4$
- $\text{BPRE} = (O_{\text{ACK}} + O_{\text{SR}} + O_{\text{CSI}} + O_{\text{CRC}}) / N_{\text{RE}}$;
- O_{ACK} UE 是如在用于类型 1 HARQ-ACK 码本的子条款 9.1.2.1 中所描述的并且如在用于类型 2 HARQ-ACK 码本的子条款 9.1.3.1 中所描述的那样确定的多个 HARQ-ACK 信息比特。如果 UE 没有提供更高层参数 pdsch-HARQ-ACK-Codebook, $O_{\text{ACK}} = 1$ 若 UE 在 PUCCH 传输中包括 HARQ-ACK 信息比特; 除此以外, $O_{\text{ACK}} = 0$;
- O_{SR} 是如第 9.2.5.1 节所述的 UE 确定的多个 SR 信息比特;
- O_{CSI} 是如第 9.2.5.2 小节所述的 UE 确定的多个 CSI 信息比特;
- N_{RE} UE 确定为 ν 的多个资源单元, 其中 ν 是除了用于 DM-RS 传输的子载波之外的每个资源块的子载波的数量, 并且 μ 是除了用于 DM 的符号之外的多个符号。-RS 传输, 如第 9.2.5.2 节所定义, 用于 UL BWP 上的 PUCCH 传输时机 b 承载 f 服务小区 c 。
- 对于 UL BWP 的 PUCCH 功率控制调整状态 b 承载 f 主服务小区 c 和 PUCCH 传输场合 i
 - $\delta_{\text{PUCCH},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{PUCCH}}, l)$ 是校正值, 也称为 TPC 命令, 并且包括在 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 中, 用于 UE 检测到用于 PUCCH 传输的主小区 ν 的载波 μ 的 UL BWP/场合 i , 在最后一次 PUCCH 传输之后 i_{last} 或者与具有由 TPC-PUCCH-RNTI [5, TS 36.212] 加扰的 CRC 奇偶校验比特的 DCI 格式 2_2 中的其他 TPC 命令联合编码, 如 11.3 中所述, 其中 ν 是否提供了 UE 更高层参数 twoPUCCH-PC-AdjustmentStates 和 μ 如果 UE 没有提供更高层参数 twoPUCCH-PC-AdjustmentStates 或 PUCCH-SpatialRelationInfo;
 - 如果向 UE 提供更高层参数 PUCCH-SpatialRelationInfo, 则 UE 通过由更高层参数 p0-PUCCH-Id 提供的索引在一组 pucch-SpatialRelationInfoId 值与用于更高层参数的一组值之间获得映射 closeLoopIndex 提供 ν 值。如果 UE 接收到指示 pucch-SpatialRelationInfoId 的值的激活命令, 则 UE 确定值 closedLoopIndex, 其通过链路向对应的 p0-PUCCH-Id 索引提供 ν 的值;
 - 如果 PUCCH 传输响应于 UE 检测到 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1, 则 ν 是服务小区 ν 的服务小区 ν 的 UL BWP μ 的符号数量。对应 PDCCH 的最后一个符号, 并且在 PUCCH 传输的第一个符号之前;
 - 如果 PUCCH 传输不响应于 UE 检测到 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1, 则 ν 是多个 ν 符号, 其等于每时隙的符号数的乘积, ν , 以及由更高层参数 k2 和服务小区 ν 的载波 μ 的 UL BWP μ 提供的值的最小值。
 - 在具有 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 的 PDCCH 上发信号通知的 ν dB 值或者具有由 TPC-PUCCH-RNTI 加扰的 CRC 奇偶校验比特的 DCI 格式 2_2 在表 7.2.1-1 中给出。
 - $\delta_{\text{PUCCH},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{PUCCH}}, l) = 0$ 如果 UE 在最后的 PUCCH 传输时机之后没有检测到 ν dB i_{last} 提供用于 PUCCH 传输时机的 TPC 命令的 DCI 格式 i 在主要小区 ν 的载体 μ 的 UL BWP μ 上。
 - 如果通过更高层参数 tpc-Accumulation 来启用 TPC 命令的累积, 则用于在 PUCCH 传输时机 ν 和 PUCCH 之间累积由 DCI 格式 2_2 接收的 TPC 命令, 其中 CRC 由 TPC-PUCCH-RNTI 加扰。传输场合 ν ,

$$\delta_{\text{PUCCH},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{PUCCH}}, l) = \delta_{\text{PUCCH},b,f,c}(i_{\text{last}}, i$$

where

- i_{last} 是紧接 PUCCH 传输之前的 PUCCH 传输时机 i
- 如果服务小区 i 的载波 i_{last} 的 UL BWP 上的 PUCCH 传输时机 i 和 j 响应于 UE 检测到 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 (s) 1_1, j 是多个 DCI 格式 2_2, 其具有由 TPC-PUCCH-RNTI 加扰的 CRC, UE 接收相应的 PDCCH
 - 在用于 PUCCH 传输时机的对应 PDCCH 的最后一个符号之后 j , 和
 - 用于 PUCCH 传输时机的对应 PDCCH 的最后一个符号之前 j
- 如果服务小区 j 的载波 j 的 UL BWP 上的 PUCCH 传输时机 j 响应于 UE 检测到 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 和 PUCCH 传输时机 j 服务小区 j 的载波 j 的 UL BWP 不响应于 UE 检测到 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1, j 是多个 DCI 格式 2_2, 其中 CRC 由 TPC 加扰。-PUCCH-RNTI, UE 接收相应的 PDCCH
 - 在用于 PUCCH 传输时机 j 的第一个符号之前的多个 j 符号之后, 其中 j 等于每个时隙的符号数的乘积 j , 并且由较高的值提供的值的最小值层参数 k_2 和服务小区 j 的载波 j 的 UL BWP, 以及
 - 在用于 PUCCH 传输时机的对应 PDCCH 的最后一个符号之前 j
- 如果服务小区 j 的载波 j 的 UL BWP 上的 PUCCH 传输时机 j 不响应于 UE 检测到 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 和 PUCCH 传输时机 j 在服务小区 j 的载波 j 的 UL BWP 上响应于 UE 检测到 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1, j 是多个 DCI 格式 2_2, 其中 CRC 由 CRC 加扰。UE 接收相应 PDCCH 的 TPC-PUCCH-RNTI
 - 在用于 PUCCH 传输时机 j 的相应 PDCCH 的最后一个符号之后, 和
 - 在用于 PUCCH 传输时机的第一个符号之前的多个 j 符号处或之前 j
- 如果服务小区 j 的载波 j 的 UL BWP 上的 PUCCH 传输时机 j 和 j 不响应于 UE 检测到 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1, 则 j 是多个 DCI 格式 2_2, 其具有由 TPC-PUCCH-RNTI 加扰的 CRC, UE 接收相应的 PDCCH
 - 在用于 PUCCH 传输时机 j 的第一个符号之前的多个 j 符号之后, 和
 - 在用于 PUCCH 传输时机的第一个符号之前的多个 j 符号处或之前 j
- $f_{b,f,c}(i, l) = f_{b,f,c}(i_{\text{last}}, l) + \delta_{\text{PUCCH},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{PUCCH}}, l)$ 是当前 PUCCH 功率控制调整状态和 $g_{f,c}(0, l) = 0$ 是重置后的第一个值
- If $P_{\text{O_PUCCH},b,f,c}(q_u)$ 值由更高层提供,
- $g_{b,f,c}(0, l) = 0$

如果向 UE 提供更高层参数 PUCCH-

SpatialRelationInfo, 则 UE 基于与对应于 f 的 p0-PUCCH-Id 值相关联的 pucch-

SpatialRelationInfoId 值, 从 f 的值确定 f 的值, 并且与 closedLoopIndex 值对应 f ; 否则, f 。

- 其他,

- f , 在 where

$f_{b,f,c}(i,l) = f_{b,f,c}(i_{\text{last}},l) + \delta_{\text{PUCCH},b,f,c}(i_{\text{last}},i,K_{\text{PUCCH}},l)$ 是在随机接入响应许可中指示的 TPC 命令, 其对应于在载波的 UL BWP f 上发送的随机接入前导码 f 在服务小区 c , 和,

如果 UE 发送 PUCCH,

$$\Delta P_{\text{rampup},b,f,c} = \min \left[\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - (P_{\text{O_PUCCH},b,f,c} + PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{\text{F_PUCCH}}(F) + \Delta_{\text{TF},b,f,c} + \delta_{\text{msg2},b,f,c}) \right), \Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c} \right]$$

;

除此以外,

和 f 由更高层提供, 并且对应于 UL BWP 从第一个到最后一个前导码的更高层所请求的总功率上升 b 承载 f / 主服务小区 c , 和 $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$ 对应于 PUCCH 格式 0 或 PUCCH 格式 1。

- 如果 UE 已达到 (BW1246) UL BWP b 承载 f 主服务小区 c , UE 不累积用于 UL BWP 的正 TPC 命令 b 承载 f 主服务小区 c .
- 如果 UE 已达到 UL BWP 的最小功率 b 承载 f 主服务小区 c , UE 不累积用于 UL BWP 的否定 TPC 命令 b 承载 f 主服务小区 c .

表 7.2.1-1: DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 2_2 的 TPC 命令字段的映射, 其具有通过 TPC-PUCCH-RNTI 加扰到累积的 f 值的 CRC 奇偶校验比特

TPC 命令字段	累积 $\delta_{\text{PUCCH},b,f,c}$ [dB]
0	-1
1	0
2	1
3	3

7.3 探测参考信号

对于 SRS, UL BWP 上的发射功率 f 的线性值 b 承载 f 服务小区 c 在配置的 SRS 天线端口上均匀分配。UL BWP f 是有效的 UL BWP。

7.3.1 UE 行为

如果 UE 在 UL BWP 上发送 SRS b 承载 f 服务小区 c 使用 SRS 功率控制调整状态和索引 l , UE 在 SRS 传输时机中确定 SRS 传输功率 i 如

$$P_{\text{SRS},b,f,c}(i, q_s, l) = \min \left\{ \begin{aligned} &P_{\text{CMAX},f,c}(i), \\ &P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s) + 10 \log_{10}(2^\mu \cdot M_{\text{SRS},b,f,c}(i)) + \alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s) \cdot PL_{b,f,c}(q_s) + h_{b,f,c}(i, l) \end{aligned} \right\} [\text{dBm}]$$

where,

- $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 是 [8, TS 38.101-1] 和 [8-2, TS38.101-2] 中为载波定义的配置的 UE 发射功率 f 服务小区 c 在 SRS 传输场合 i .
- $P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s)$ 由 UL BWP 的更高层参数 p_0 提供 b 承载 f 服务小区 c 和 SRS 资源集 q_s 由更高层参数 SRS-ResourceSet 和 SRS-ResourceSetId 提供。
- $M_{\text{SRS},b,f,c}(i)$ SRS 带宽是以 SRS 传输时机的资源块数表示的 i 在 UL BWP 上 b 承载 f 服务小区 c 和 μ 在 [4, TS 38.211] 中定义。
- $\alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s)$ 由 UL BWP 的更高层参数 α 提供 b 承载 f 服务小区 c 和 SRS 资源集 q_s .
- $PL_{b,f,c}(q_s)$ 是由 UE 使用参考信号 (RS) 索引/针对与服务小区/的载波/的 UL BWP/链路的 DL BWP 计算的下行链路路径损耗估计 (dB)。和 SRS 资源集 [6, TS 38.214]。RS 索引/由与 SRS 资源集/相关联的更高层参数 pathlossReferenceRS 提供, 并且是提供 SS / PBCH 块索引的更高层参数 ssb-Index 或提供更高层参数 csi-RS-Index 的更高层参数 ssb-Index。CSI-RS 资源索引。
- 如果 UE 未被提供更高层参数 pathlossReferenceRSs 并且在 UE 被提供专用更高层参数之前, 则 UE 使用从 SS / PBCH 块索引获得的 RS 资源来计算/UE 获得更高层参数 MasterInformationBlock。
- 用于 UL BWP 的 SRS 功率控制调整状态 b 承载 f 服务小区 c 和 SRS 传输场合 i
 - $h_{b,f,c}(i, l) = f_{b,f,c}(i, l)$, where $f_{b,f,c}(i, l)$ 如果更高层参数 srs-PowerControlAdjustmentStates 指示用于 SRS 传输和 PUSCH 传输的相同功率控制调整状态, 则是当前 PUSCH 功率控制调整状态, 如 7.1.1 中所述。要么
 - $h_{b,f,c}(i) = h_{b,f,c}(i_{\text{last}}) + \delta_{\text{SRS},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{SRS}})$ 如果 UE 未配置用于 UL BWP 上的 PUSCH 传输 b 承载 f 服务小区 c 或者, 如果更高层参数 srs-PowerControlAdjustmentStates 指示 SRS 传输和 PUSCH 传输之间的单独功率控制调整状态, 并且如果基于更高层提供的参数 tpc-Accumulation 启用累积, 其中 $\delta_{\text{SRS},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{SRS}})$ 如在子条款 11.4 中所描述的, 在具有 DCI 格式 2_3 的 PDCCH 中与其他 TPC 命令联合编码, 其在 SRS 传输之前由 UE 最后接收, 并且累积值为 $\delta_{\text{SRS},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{SRS}})$ 表 7.1.1-1 中提供了其中
 - i_{last} 是 SRS 传输时刻之前的 SRS 传输场合 i
 - 如果 SRS 传输是非周期性的, 则/是在对应 PDCCH 的最后一个符号之后且在 SRS 传输的第一个符号之前的服务小区/的载波/的 UL BWP/的符号的数量。
 - 如果 SRS 传输是半持续的或周期性的, 则/是多个/符号, 其等于每个时隙的多个符号的乘积/, 以及由更高层参数 k2 提供的值的最小值。和服务小区/的载波/的 UL BWP/

- 用于累积 UE 在非周期性, 半持久性或周期性 SRS 传输时机/与非周期性, 半持久性或周期性 SRS 传输时机/之间由 DCI 格式 2_3 接收的 TPC 命令,

$$\delta_{\text{SRS},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{SRS}}) = \delta_{\text{SRS},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{SRS}}) + \sum_{m=0}^{M-1} \delta_{\text{SRS},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{SRS}}(m))$$

where

- M 是 UE 接收相应 PDCCH 的多个 DCI 格式 2_3
 - 在 SRS 传输时刻/的第一个符号之前的多个/符号之后, 和
 - 在 SRS 传输时机的第一个符号之前或之前的多个/符号/
- $\delta_{\text{SRS},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{SRS}}) = 0$ 如果 UE 在最后的 SRS 传输之后没有检测到 DCI 格式, 则在服务小区/的载波/的 UL BWP/上提供用于 SRS 传输的 TPC 命令。
- 如果 UE 已到达 $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 对于 UL BWP b 承载 f 服务小区 c , UE 不累积相应的正 TPC 命令。
- 如果 UE 已达到 UL BWP 的最小功率 b 承载 f 服务小区 c , UE 不累积相应的否定 TPC 命令。
- UE 重置 UL BWP 的累积 b 承载 f 服务小区 c
 - $P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s)$ 价值由更高层提供;
 - $\alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s)$ 值由更高层提供。
- $h_{b,f,c}(0) = 0$ 是重置累积后的第一个值。
 - 如果/值由更高层提供,
 - $h_{b,f,c}(0) = 0$
 - 其他,

where

/是在随机接入响应许可中指示的 TPC 命令, 其对应于在服务小区/的载波/的 UL BWP/上发送的随机接入前导码, 并且

$$\Delta P_{\text{rampup},b,f,c} = \min \left[\max \left(0, P_{\text{CMAX},f,c} - (P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s) + 10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{SRS},b,f,c}(i)) + \alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s) \cdot PL_{b,f,c}(q_d)) \right), \Delta P_{\text{rampuprequested},b,f,c} \right];$$

/由更高层提供, 并且对应于更高层从服务小区/的载波/的 UL BWP/的第一前导码到最后一个前导码所请求的总功率上升。

- $h_{b,f,c}(i) = \delta_{\text{SRS},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{PUSCH}})$ 如果 UE 未配置用于 UL BWP 上的 PUSCH 传输 b 承载 f 服务小区 c 或者, 如果更高层参数 `srs-PowerControlAdjustmentStates` 指示 SRS 传输和 PUSCH 传输之间的单独功率控制调整状态, 并且如果基于更高层参数 `tpc-Accumulation` 未启用累积, 并且 UE 检测到 SRS

的 DCI 格式 2_3, 则 SRS 传输场合之后的传

输时机 i_{last} , 其绝对值 $\delta_{\text{SRS},b,f,c}(i_{\text{last}}, i, K_{\text{PUSCH}}, l)$ 表 7.1.1-1 中提供了。

- 用于 SRS 传输场合 i 用于 UL BWP 的紧接在前的 SRS 传输时机之后 UE 未检测到 DCI 格式 2_3 的情况 b 承载 f 服务小区 c 。
- 如果更高层参数 `srs-PowerControlAdjustmentStates` 指示用于 SRS 传输和 PUSCH 传输的相同功率控制调整状态, 则更新 SRS 传输时机的功率控制调整状态 i 发生在 SRS 资源集中的每个 SRS 资源的开头 q_s ; 否则, 更新功率控制调整状态 SRS 传输时机 i 发生在 SRS 资源集中的第一个发送的 SRS 资源的开始处 q_s 。

7.4 物理随机接入信道

UE 确定物理随机接入信道 (PRACH) 的传输功率, $P_{\text{PRACH},b,f,c}(i)$, 在有效的 UL BWP 上 b 承载 f 基于服务小区的当前 SS / PBCH 块确定 c 在传播场合 i 如

$$P_{\text{PRACH},b,f,c}(i) = \min\{P_{\text{CMAX},f,c}(i), P_{\text{PRACH,target},f,c} + PL_{b,f,c}\} \quad [\text{dBm 为单位}],$$

where $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 是 [8-1, TS 38.101-1] 和 [8-2, TS38.101-2] 中为载波定义的配置的 UE 传输功率 f 服务小区 c 在传播场合 i , $P_{\text{PRACH,target},f,c}$ 是由更高层 [11, TS 38.321] 为 UL BWP 提供的 PRACH 前导码目标接收功率 `PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER` b 承载 f 服务小区 c , 和 $PL_{b,f,c}$ 是 UL BWP 的路径损耗 b 承载 f 用于服务小区的当前 SS / PBCH 块 c 由 UE 以 dB 为单位计算的参考信号功率 - 更高层滤波的 RSRP, 其中 RSRP 在 [7, TS 38.215] 中定义, 更高层滤波器配置在 [12, TS 38.331] 中定义。

如果来自 UE 的 PRACH 传输不响应于 UE 检测到 PDCCH 命令, 或者响应于 UE 触发基于竞争的随机接入过程的 PDCCH 命令的检测, 则由 ss 提供 `referenceSignalPower`。-`PBCH-BlockPower`。

如果来自 UE 的 PRACH 传输响应于 UE 的 PDCCH 命令的检测, 其触发基于非竞争的随机接入过程并且依赖于 DL RS, PDCCH 命令的 DM-RS 被准并置, 如子条款 10.1, `referenceSignalPower` 由 ss-`PBCH-BlockPower` 提供, 或者当 UE 配置用于周期性 CSI-RS 接收的资源时, `referenceSignalPower` 由更高层参数 ss-`PBCH-BlockPower` 和 `powerControlOffsetSS` 获得, 其中 `powerControlOffsetSS` 提供 CSIRS 传输的偏移。相对于 SS / PBCH 块传输功率的功率 [6, TS 38.214]。如果未向 UE 提供 `powerControlOffsetSS`, 则 UE 假设偏移为 0dB。

如果在随机接入响应窗口内, 如子条款 8.2 中所述, UE 不接收包含与 UE 发送的前导序列对应的前导标识符的随机接入响应, 则 UE 确定用于后续 PRACH 传输的传输功率, 如果有的话, 如 [11, TS 38.321] 所述。

如果在 PRACH 重传之前, UE 改变空间域传输滤波器, 则层 1 通知更高层暂停功率斜变计数器, 如 [11, TS 38.321] 中所述。

7.5 降低传输功率的优先级

对于具有两个上行链路载波的单小区操作或者用于具有载波聚合的操作, 如果在相应的传输时机中用于 PUSCH 或 PUCCH 或 PRACH 或 SRS 传输的总 UE 发射功率 i 会超过 $\hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$, where $\hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$ 是线性值 $P_{\text{CMAX}}(i)$ 在传播场合 i 如 [8-1, TS 38.101-1] 和 [8-2, TS38.101-2] 中所定义的, UE 根据以下优先级顺序 (按降序) 为 PUSCH / PUCCH / PRACH / SRS 传输分配功率以使 UE 的总发射功率小于或等于 $\hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$ 在每个传播场合的象征 i 。在确定传输时机符号中的总发射功率时 i , UE 不包括在传输时刻符号之后开始的传输的功率 i 。总 UE 发射功率被定义为用于 PUSCH, PUCCH, PRACH 和 SRS 的 UE 发射功率的线性值之和。

- PCell 上的 PRACH 传输
- 具有 HARQ-ACK 信息的 PUCCH 传输和/或具有 HARQ-ACK 信息的 SR 或 PUSCH 传输

- 具有 CSI 的 CSI 或 PUSCH 传输的 PUCCH 传输
- 没有 HARQ-ACK 信息或 CSI 的 PUSCH 传输
- SRS 传输, 其中非周期性 SRS 具有比半持久性和/或周期性 SRS 更高的优先级, 或者在除 PCe11 之外的服务小区上的 PRACH 传输

在具有相同优先级顺序和用于载波聚合的操作的情况下, UE 优先考虑用于 MCG 的主小区或 SCG 上的传输的功率分配, 通过辅小区上的传输, 并且优先考虑用于 PSe11 上的传输的 PCe11 上的传输的功率分配。在具有相同优先级顺序并且对于具有两个上行链路载波的操作的情况下, UE 优先考虑用于 UE 被配置为发送 PUCCH 的载波上的传输的功率分配。

7.6 双连接

7.6.1 EN-DC

如果 UE 配置有使用 E-UTRA 无线接入的 MCG 并且使用 NR 无线接入配置 SCG, 则 UE 配置为最大功率 P_{LTE} 通过更高层参数 p-MaxEUTRA 和最大功率在 MCG 上进行传输 P_{NR} 通过更高层参数 p-NR 在 SCG 上进行传输。UE 使用如[13, TS 36.213]中所述确定 MCG 的传输功率 P_{LTE} 作为最大传输功率。UE 使用如第 7.1 至 7.5 小节所述确定 SCG 的传输功率 P_{NR} 作为最大传输功率 $P_{CMAX} \leq P_{NR}$ 。

如果配置了 UE $\hat{P}_{LTE} + \hat{P}_{NR} > \hat{P}_{Total}^{EN-DC}$, where \hat{P}_{LTE} 是线性值 P_{LTE} , \hat{P}_{NR} 是线性值 P_{NR} , 和 \hat{P}_{Total}^{EN-DC} 对于频率范围 1 的[8-3, TS 38.101-3]中定义的 EN-DC 操作的配置的最大传输功率的线性值, UE 如下确定 SCG 上的传输功率。

- 如果 UE 配置有针对 EUTRA 的参考 TDD 配置 (通过[13, TS 36.213]中的更高层参数 tdm-PatternConfig-r15)
- 如果 UE 未指示 EUTRA 与 NR 之间的动态功率共享的能力, 则当 MCG 上的对应子帧是参考 TDD 配置中的 UL 子帧时, 不期望 UE 在 SCG 上的时隙中进行发送。
- 如果 UE 指示 EUTRA 与 NR 之间的动态功率共享能力
 - 如果 UE 没有配置为在 MCG 上缩短 TTI 和处理时间的操作[13, TS 36.213],
 - 如果 UE 在子帧中传输 i_1 MCG 的时隙与时隙中的 UE 传输重叠 i_2 SCG, 和
 - if $\hat{P}_{MCG}(i_1) + \hat{P}_{SCG}(i_2) > \hat{P}_{Total}^{EN-DC}$ 在时隙的任何部分 i_2 SCG,

UE 减少了时隙的任何部分中的传输功率 i_2 SCG 这样做 $\hat{P}_{MCG}(i_1) + \hat{P}_{SCG}(i_2) \leq \hat{P}_{Total}^{EN-DC}$ 在时隙的任何部分 i_2 , where $\hat{P}_{MCG}(i_1)$ 和 $\hat{P}_{SCG}(i_2)$ 是子帧中的总 UE 传输功率的线性值 i_1 MCG 和时隙 i_2 SCG 分别是。
- 如果 UE 未指示 EUTRA 与 NR 之间的动态功率共享的能力, 则期望 UE 配置有针对 EUTRA 的参考 TDD 配置 (通过[13, TS 36.213]中的更高层参数 tdm-PatternConfig-r15)。

7.7 功率余量报告

UE 功率余量报告的类型如下。1 类 UE 功率余量 PH 这对 PUSCH 传输场合有效 i 在 UL BWP 上 b 承载 f 服务小区 c 。3 类 UE 功率余量 PH 这对 SRS 传输场合有效 i 在 UL BWP 上 b 承载 f 服务小区 c 。

UE 通过考虑 UE 接收的下行链路控制信息来确定激活的服务小区[11, TS38.321]的功率余量报告是基于实际传输还是参考格式, 直到并且包括 UE 检测到的 PDCCH 监视时机。由于触发功率余量报告, 由 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1 中的新数据指示符字段确定的第一 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1 调度传输块的初始传输。

如果 UE 配置了 SCG,

- 为了计算属于 MCG 的小区功率余量, 本子条款中的术语“服务小区”指的是属于 MCG 的服务小区。
- 为了计算属于 SCG 的小区功率余量, 本子条款中的术语“服务小区”指的是属于 SCG 的服务小区。
本子条款中的术语“主要小区”是指 SCG 的 PSCell。

如果 UE 配置有 PUCCH-SCell,

- 为了计算属于主 PUCCH 组的小区功率余量, 本子条款中的术语“服务小区”指的是属于主 PUCCH 组的服务小区。
- 为了计算属于辅助 PUCCH 组的小区功率余量, 本子条款中的术语“服务小区”指的是属于辅助 PUCCH 组的服务小区。 本子条款中的术语“主小区”指的是辅助 PUCCH 组的 PUCCH-SCell。

7.7.1 输入 1 PH 报告

如果 UE 确定针对激活的服务小区的类型 1 功率余量报告基于实际的 PUSCH 传输则用于 PUSCH 传输时机 i 在活跃的 UL BWP 上 b 承载 f 服务小区 c , UE 计算类型 1 功率余量报告为

$$PH_{type1,b,f,c}(i,j,q_d,l) = P_{C_{MAX,f,c}}(i) - \left\{ P_{O_PUSCH,b,f,c}(j) + 10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i)) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \right\} \quad [\text{dB}]$$

where $P_{C_{MAX,f,c}}(i)$, $P_{O_PUSCH,b,f,c}(j)$, $M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i)$, $\alpha_{b,f,c}(j)$, $PL_{b,f,c}(q_d)$, $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$ 和 $f_{b,f,c}(i,l)$ 在 7.1.1 中定义。

如果 UE 配置有用于 PUSCH 传输的多个小区, 其中服务小区 $/$ 的载波 $/$ 的活动 UL BWP $/$ 上的子载波间隔配置 $/$ 小于活动的子载波间隔配置 $/$ 服务小区 $/$ 的载波 $/$ 的 UL BWP $/$, 以及 UE 是否在 UL BWP $/$ 上与 UL BWP 上的多个时隙重叠的时隙中的 PUSCH 传输中提供类型 1 功率余量报告 (TF1594), UE 为 UL BWP $/$ 上的多个时隙的第一时隙提供类型 1 功率余量报告, 其与 UL BWP $/$ 上的时隙完全重叠。

如果 UE 配置有用于 PUSCH 传输的多个小区, 则 UE 不考虑在第一 PUSCH 传输中计算类型 1 功率余量报告, 该第一 PUSCH 传输包括在载波的活动 UL BWP $/$ 上的传输块的初始传输 $/$ 服务小区 $/$, 服务小区 $/$ 的载波 $/$ 的活动 UL BWP $/$ 上的第二 PUSCH 传输, 其与第一 PUSCH 传输重叠, 如果

- 第二 PUSCH 传输是响应于在第二 PDCCH 监控时机中接收的 PDCCH 中检测到 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1, 并且
- 第二 PDCCH 监控时机是在第一 PDCCH 监控时机之后, 其中 UE 检测到第一 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1 调度第一 PUSCH 传输

如果 UE 确定针对激活的服务小区的类型 1 功率余量报告基于参考 PUSCH 传输则用于 PUSCH 传输时机 i 在 UL BWP 上 b 承载 f 服务小区 c , UE 计算类型 1 功率余量报告为

$$PH_{type1,b,f,c}(i,j,q_d,l) = \tilde{P}_{C_{MAX,f,c}}(i) - \left\{ P_{O_PUSCH,b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + f_{b,f,c}(i,l) \right\} \quad [\text{dB}]$$

where $\tilde{P}_{C_{MAX,f,c}}(i)$ 假设 MPR = 0dB, A-MPR = 0dB, P-MPR = 0dB, 计算。 $T_c = 0\text{dB}$ 。 MPR, A-MPR, P-MPR 和 T_c 在 [8-1, TS 38.101-1] 和 [8-2, TS38.101-2] 中定义。 其余参数在子条款 7.1.1 中定义, 其中 $/$ 和 $/$ 由 p0-PUSCH-AlphaSetId = 0 提供, 用于服务小区 $/$ 的载波 $/$ 的 UL BWP $/$, $/$ 是使用 PathlossReferenceRS-Id = 0 和 $/$ 获得。

如果 UE 针对服务小区配置有两个 UL 载波, 并且 UE 基于参考 PUSCH 传输确定服务小区的类型 1 功率余量报告, 则 UE 计算服务小区的类型 1 功率余量报告, 假设参考由更高层参数 pusch-Config 提供的 UL 载波上的 PUSCH 传输。如果为两个 UL 载波提供 UE 的更高层参数 pusch-Config, 则 UE 计算服务小区的类型 1 功率余量报告, 假设由更高层参数 pucch-Config 提供的 UL 载波上的参考 PUSCH 传输。如果未配置 pucch-Config, 则 UE 计算服务小区的类型 1 功率余量报告, 假设在非补充 UL 载波上进行参考 PUSCH 传输。

7.7.2 输入 2 PH 报告

本条款保留。

7.7.3 输入 3 PH 报告

如果 UE 确定针对激活的服务小区的类型 3 功率余量报告基于实际 SRS 传输则针对 SRS 传输时机 i 在活跃的 UL BWP 上 b 承载 f 服务小区 c 如果 UE 没有配置用于载波上的 PUSCH 传输 f 服务小区 c , UE 计算类型 3 功率余量报告为

$$PH_{\text{type3},b,f,c}(i,q_s) = P_{\text{CMAX},f,c}(i) - \left\{ P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s) + 10 \log_{10}(2^\mu \cdot M_{\text{SRS},b,f,c}(i)) + \alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + h_{b,f,c}(i) \right\} \quad [\text{dB}]$$

where $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$, $P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s)$, $M_{\text{SRS},b,f,c}(i)$, $\alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s)$, 和 $h_{b,f,c}(i)$ 在 7.3.1 中定义。

如果 UE 确定针对激活的服务小区的类型 3 功率余量报告基于参考 SRS 传输则用于 SRS 传输时机 i 在 UL BWP 上 b 承载 f 服务小区 c 如果 UE 未配置用于 UL BWP 上的 PUSCH 传输 b 承载 f 服务小区 c , UE 计算类型 3 功率余量报告为

$$PH_{\text{type3},b,f,c}(i,q_s) = \tilde{P}_{\text{CMAX},f,c}(i) - \left\{ P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s) + \alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + h_{b,f,c}(i) \right\} \quad [\text{dB}]$$

其中 $\tilde{P}_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 是 SRS 资源集, 对应于 SRS-ResourceSetId = 0 和 $\tilde{P}_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 和 $h_{b,f,c}(i)$ 在子条款 7.3.1 中定义了从 SRS-ResourceSetId = 0 获得的相应值。假设 MPR = 0dB, A-MPR = 0dB, P-MPR = 0dB 和 $T_c = 0\text{dB}$, 计算 $\tilde{P}_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 。MPR, A-MPR, P-MPR 和 T_c 在 [8-1, TS 38.101-1] 和 [8-2, TS38.101-2] 中定义。

8 随机接入流程

在启动物理随机接入过程之前, 层 1 从较高层接收一组 SS / PBCH 块索引, 并向较高层提供相应的一组 RSRP 测量。

在启动物理随机接入过程之前, 第 1 层从更高层接收以下信息:

- 物理随机接入信道 (PRACH) 传输参数的配置 (PRACH 前导码格式, 时间资源和用于 PRACH 传输的频率资源)。
- 用于确定 PRACH 前导序列集中的根序列及其循环移位的参数 (索引到逻辑根序列表, 循环移位 (N_{CS}), 并设置类型 (无限制, 限制集 A 或限制集 B))。

从物理层的角度来看, L1 随机接入过程包括在 PRACH 中随机接入前导码 (Msg1) 的传输, 具有 PDCCH / PDSCH (Msg2) 的随机接入响应 (RAR) 消息, 并且在适用时, 传输 Msg3 PUSCH。和 PDSCH 用于争用解决。

如果通过 “PDCCH 命令” 向 UE 发起随机接入过程, 则随机接入前导码传输具有与由较高层发起的随机接入前导码传输相同的子载波间隔。

如果 UE 针对服务小区配置有两个 UL 载波并且 UE 检测到“PDCCH 命令”，则 UE 使用来自检测到的“PDCCH 命令”的 UL / SUL 指示符字段值来确定用于相应随机接入的 UL 载波序言传输。

8.1 随机接入前导码

物理随机接入过程在更高层或 PDCCH 命令的 PRACH 传输请求时被触发。用于 PRACH 传输的更高层的配置包括以下内容：

- PRACH 传输的配置[4, TS 38.211]。
- 前导码索引，前导码子载波间隔， $P_{\text{PRACH,target}}$ ，相应的 RA-RNTI 和 PRACH 资源。

使用具有传输功率的所选 PRACH 格式发送前导码 $P_{\text{PRACH},b,f,c}(i)$ ，如第 7.4 节所述，在指定的 PRACH 资源上。

向 UE 提供与一个 PRACH 时机相关联的数量 N_{SSB} 的 SS / PBCH 块和由更高层参数 $\text{ssb-perRACH-occasionAndCB-PreamblesPerSSB}$ 的每个 SS / PBCH 块的数量 N_{PRA} 的基于竞争的前导码。如果 $N_{\text{SSB}} > 1$ ，则将一个 SS / PBCH 块映射到连续的 PRACH 时机。如果 $N_{\text{SSB}} = 1$ ，具有与 SS / PBCH 块 i 相关联的连续索引 i 的基于竞争的前导码，则每个 PRACH 时机从前导索引 i 开始。SS / PBCH 块索引按以下顺序映射到 PRACH 时机，其中参数在[4, TS 38.211]中描述。

- 首先，在单个 PRACH 场合中增加前导码索引的顺序。
- 第二，频率复用 PRACH 时机的频率资源索引的增加顺序。
- 第三，在 PRACH 时隙内的时间复用 PRACH 时机的时间资源索引的递增顺序。
- 第四，增加 PRACH 时隙的索引顺序。

从帧 0 开始，用于将 SS / PBCH 块映射到 PRACH 时机的关联时段是根据表 8.1-1 由 PRACH 配置时段确定的集合中的最小值，使得 SS / PBCH 块被映射至少一次到关联时段内的 PRACH 时机，其中 UE 从

SystemInformationBlockType1 和/或 ServingCellConfigCommon 中的更高层参数 $\text{ssb-PositionsInBurst}$ 的值获得 N_{SSB} 。如果在整数个 SS / PBCH 块之后，PRACH 在关联周期内映射周期，则存在一组未映射到 SS / PBCH 块的 PRACH 时机，没有 SS / PBCH 块被映射到该组 PRACH 场合。关联模式周期由一个或多个关联周期组成，并且被确定为使得 PRACH 时机和 SS / PBCH 块之间的模式最多每 160 毫秒重复一次。在整数个关联时段（如果有的话）之后不与 SS / PBCH 块相关联的 PRACH 时机不用于 PRACH 传输。

对于由 PDCCH 命令触发的 PRACH 传输，如果随机接入前导索引字段的值不为零，则 PRACH 掩码索引字段[5, TS 38.212]指示 PRACH 传输的 PRACH 时机，其中 PRACH 时机被关联。具有由 PDCCH 命令的 SS / PBCH 索引字段提供的 SS / PBCH 索引。对于指示的前导索引，PRACH 时机的排序是

- 首先，以频率复用 PRACH 时机的频率资源索引的顺序递增
- 第二，在 PRACH 时隙内的时间复用 PRACH 时机的时间资源索引的递增顺序
- 第三，按 PRACH 时隙索引的递增顺序

表 8.1-1: PRACH 配置周期与 SS / PBCH 块之间的映射到 PRACH 场合关联周期

PRACH 配置周期（毫秒）	关联期间（PRACH 配置期间数）
----------------	-------------------

10	{1, 2, 4, 8, 16}
20	{1, 2, 4, 8}
40	{1, 2, 4}
80	{1, 2}
160	{1}

如果 UE 被提供更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, 或者还被提供更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2`, 则 PRACH 时隙中的 PRACH 时机是有效的, 如果

- 它在 UL 符号内, 或
- 它不在 PRACH 时隙中的 SS / PBCH 块之前, 并且在最后一个下行链路符号之后至少 μ 符号和在最后一个 SS / PBCH 块传输符号之后的至少 μ 符号处开始, 其中 μ 被提供在表 8.2-2。

对于前导格式 B4 [4, TS 38.211], μ 。

表 8.1-2: 不同前导码子载波间隔配置的 μ 值

前导码子载波间隔	N_{gap}
1.25 kHz 或 5 kHz	0
15 kHz 或 30 kHz 或 60 kHz 或 120 kHz	2

如果通过 PDCCH 命令发起随机接入过程, 则如果更高层请求, 则 UE 在第一可用 PRACH 时机中发送 PRACH, 其中 PDCCH 命令接收的最后一个符号与 PRACH 的第一个符号之间的时间。传输大于或等于

$N_{T,2} + \Delta_{\text{BWPSwitching}} + \Delta_{\text{Delay}}$ 毫秒, 在 where $N_{T,2}$ 是一段时隙 N_2 对应于 PUSCH 处理能力 1 [6, TS 38.214] 的 PUSCH 准备时间的符号, μ , 如果有效 UL BWP 不改变, 则 μ 在 [10, TS 38.133] 中定义, 否则, μ msec 对于 FR1 和 μ 毫秒为 FR2。对于使用 1.25kHz 或 5kHz 子载波间隔的 PRACH 传输, UE 确定 μ 假设子载波间隔配置 μ 。

对于单小区操作或者在相同频带中具有载波聚合的操作, UE 不在相同时隙中发送 PRACH 和 PUSCH / PUCCH / SRS, 或者在第一时隙中的 PRACH 传输的第一/最后一个符号之间发送间隙在第二个时隙中, 从 μ 或 μ , μ 或 μ 的 μ 小于 μ 符号与 PUSCH / PUCCH / SRS 传输的最后/第一个符号分开) 和 μ 是有效 UL BWP 的子载波间隔配置。

8.2 随机接入响应

响应于 PRACH 传输, UE 在由更高层 [11, TS 38.321] 控制的窗口期间尝试利用由相应的 RA-RNTI 加扰的 CRC 来检测 DCI 格式 1_0。窗口从最早的控制资源集的第一个符号开始, UE 被配置用于 Type1-PDCCH 公共搜索空间, 如 10.1 中所定义, 至少是 $\lceil (\Delta \cdot N_{\text{subframe}, \mu}^{\text{slot}} \cdot N_{\text{slot}}^{\text{slot}}) / T_{\text{sf}} \rceil$ 在前导序列传输的最后一个符号之后的符号, 其中 μ 在 [10, TS 38.133] 中定义 μ 是 Type1-PDCCH 公共搜索空间的子载波间隔配置。基于子条款 10.1 中定义的类型 1-PDCCH 公共搜索空间的子载波间隔, 时隙数量的窗口长度由更高层参数 `ra-ResponseWindow` 提供。

如果 UE 检测到具有由对应的 RA-RNTI 加扰的 CRC 的 DCI 格式 1_0 和在窗口内包括 DL-SCH 传输块的对应 PDSCH, 则 UE 将传输块传递到更高层。较高层解析传输块以获得与 PRACH 传输相关联的随机接入前导标识 (RAPID)。如果较高层识别 DL-SCH 传输块的 RAR 消息中的 RAPID, 则较高层指示对物理层的上行链路许可。这被称为物理层中的随机接入响应 (RAR) UL 授权。

如果 UE 没有检测到 DCI 格式 1_0, 其中 CRC 被窗口内的相应 RA-RNTI 加扰, 或者如果 UE 没有在窗口内的 PDSCH 中正确地接收 DL-SCH 传输块, 或者如果更高层如果不识别与 PRACH 传输相关联的 RAPID, 则较高层可以向物理层指示发送 PRACH。如果更高层请求, 则 UE 应准备好在窗口的最后一个符号之后 μ msec 或 PDSCH

接收的最后一个符号之后发送 PRACH, 其中 T_{PRACH} 是持续时间 T_{PRACH} 。) 当配置附加 PDSCH DM-RS 时, 对应于 PDSCH 处理能力 1 的 PDSCH 接收时间的符号。

如果 UE 检测到具有由对应的 RA-RNTI 加扰的 CRC 的 DCI 格式 1_0 并且接收到包括 DL-SCH 传输块的对应 PDSCH, 则 UE 可以采用相同的 DM-RS 天线端口准共址属性, 如所描述的在 [6, 38.214] 中, 对于 SS / PBCH 块或 CSI-RS 资源, UE 用于 PRACH 关联, 如 8.1 中所述。如果 UE 响应于由触发基于非竞争的随机接入过程的 PDCCH 命令发起的 PRACH 传输, 尝试利用由相应的 RA-RNTI 加扰的 CRC 来检测 DCI 格式 1_0, 则 UE 可以假设 PDCCH 和 PDSCH 具有相同的 DM-RS 天线端口准共址属性。

RAR UL 授权调度来自 UE 的 PUSCH 传输 (Msg3 PUSCH)。从 MSB 开始到以 LSB 结束的 RAR UL 授权的内容在表 8.2-1 中给出。

如果跳频标志的值为 0, 则 UE 在没有跳频的情况下发送 Msg3 PUSCH; 否则, UE 通过跳频发送 Msg3 PUSCH。

Msg3 PUSCH 频率资源分配用于上行链路资源分配类型 1 [6, 38.214]。在具有跳频的 Msg3 PUSCH 传输的情况下, 前一个或两个比特, $N_{UL,hop}$ Msg3 PUSCH 频率资源分配字段的比特用作跳频信息比特, 如表 8.3-1 中所述。

如果 pusch-ConfigCommon 提供更高层参数 pusch-AllocationList, 则 Msg3 PUSCH 时间资源分配字段的值指示由 pusch-AllocationList 提供的表的条目; 否则, Msg3 PUSCH 时间资源分配字段的值指示默认时间资源分配表 [6, 38.214] 的条目。

如 [6, 38.214] 中所述, 从 PUSCH 的适用 MCS 索引表的前 16 个索引确定 MCS。

TPC 命令 $\delta_{msg2,b,f,c}$ 用于设置 Msg3 PUSCH 的功率, 如 7.1.1 中所述, 并根据表 8.2-2 进行解释。

在基于非竞争的随机接入过程中, CSI 请求字段被解释为根据 [6, TS 38.214] 确定非对称 CSI 报告是否包括在相应的 PUSCH 传输中。在基于竞争的随机接入过程中, 保留 CSI 请求字段。

表 8.2-1: 随机接入响应授予内容字段大小

RAR 拨款领域	位数
跳频标志	1
Msg3 PUSCH 频率资源分配	14
Msg3 PUSCH 时间资源分配	4
MCS	4
Msg3 PUSCH 的 TPC 命令	3
CSI 请求	1

表 8.2-2: TPC 命令 $\delta_{msg2,b,f,c}$ 对于 Msg3 PUSCH

TPC 命令	值 (以 dB 为单位)
0	-6
1	-4
2	-2
3	0
4	2
5	4
6	6
7	8

除非 UE 被配置为子载波间隔, 否则 UE 使用与提供 RAR 消息的 PDSCH 接收相同的子载波间隔来接收后续 PDSCH。

如果 UE 没有检测到具有由相应的 RA-RNTI 加扰的 CRC 的 DCI 格式, 或者没有在窗口内正确地接收相应的 DL-SCH 传输块, 则 UE 过程如[11, TS 38.321]中所述。

8.3 Msg3 PUSCH

更高层参数 msg3-transformPrecoding 向 UE 指示 UE 是否应如[4, TS 38.211]中所述对 Msg3 PUSCH 传输应用变换预编码。

如果 UE 将变换预编码应用于具有跳频的 Msg3 PUSCH 传输, 则在表 8.3-1 中给出第二跳[6, TS38.214]的频率偏移。

表 8.3-1: 具有跳频的 Msg3 PUSCH 传输的第二跳的频率偏移

初始活动 UL BWP 中的 PRB 数量	的值 $N_{UL,hop}$ 跳跃比特	2^{nd} 跳频率偏移
$N_{BWP}^{size} < 50$	0	$\lfloor N_{BWP}^{size} / 2 \rfloor$
	1	$\lfloor N_{BWP}^{size} / 4 \rfloor$
$N_{BWP}^{size} \geq 50$	00	$\lfloor N_{BWP}^{size} / 2 \rfloor$
	01	$\lfloor N_{BWP}^{size} / 4 \rfloor$
	10	$-\lfloor N_{BWP}^{size} / 4 \rfloor$
	11	保留的

Msg3 PUSCH 传输的子载波间隔由 BWP-UplinkCommon 中的更高层参数 SubcarrierSpacing 提供。 UE 在同一服务小区的相同上行链路载波上发送 PRACH 和 Msg3 PUSCH。

如在子条款 12 和[4, TS 38.211]中所描述的, 用于 Msg3 PUSCH 传输的 UL BWP 由更高层指示。

UE 使用冗余版本号 0 在相应的 RAR 消息中在由 RAR 许可调度的 Msg3 PUSCH 中发送 UL-SCH。在 Msg3 PUSCH 中的 UL-SCH 的重传(如果有的话)由具有 CRC 的 DCI 格式 0_0 调度。由相应的 RAR 消息[11, TS 38.321]中提供的 TC-RNTI 加扰。

如果在时隙 μ 中 UE 接收到具有用于来自 UE 的相应前导码传输的 RAR 消息的 PDSCH, 则 UE 在时隙 μ 中发送 Msg3 PUSCH, 其中 μ 在[6, TS 38.214]中提供。 UE 可以假设在传送 RAR 的 PDSCH 接收的最后一个符号与由 PDSCH

中的 RAR 调度的对应的 Msg3 PUSCH 传输的第一符号之间的最小时间等于 $T_{T,1}$ msec。 $N_{T,1}$ 是一段时隙 N_1 当配

置附加 PDSCH DM-RS 时, 对应于 PDSCH 处理能力 1 的 PDSCH 接收时间的符号, 以及 $N_{T,2}$ 是一段时隙 N_2 对应于 PUSCH 处理能力 1 的 PUSCH 准备时间的符号[6, TS 38.214]。

8.4 具有 UE 争用解决标识的 PDSCH

当 UE 未被提供有 C-RNTI 时, 响应于 Msg3 PUSCH 传输, UE 尝试检测具有由相应的 TC-RNTI 加扰的 CRC 的 DCI 格式 1_0, 所述 TC-RNTI 调度包括 UE 争用解决标识的 PDSCH [11, TS 38.321]。 响应于具有 UE 争用解决标识的 PDSCH 接收, UE 在 PUCCH 中发送 HARQ-ACK 信息。 PUCCH 传输在与 Msg3 PUSCH 传输相同的初始活动 UL BWP 内。 PDSCH 接收的最后一个符号与相应的 HARQ-ACK 信息传输的第一个符号之间的最小时间等于

$N_{T,1} + 0.5$ 毫秒。 $N_{T,1}$ 是一段时隙 N_1 当配置附加 PDSCH DM-RS 时, 对应于 PDSCH 处理能力 1 的 PDSCH 接收时间的符号。

9 用于报告控制信息的 UE 过程

如果 UE 配置有 SCG, 则 UE 应对 MCG 和 SCG 应用本子条款中描述的过程。

- 当流程应用于 MCG 时, 本节中的术语“辅助小区”, “辅助小区”, “服务小区”, “服务小区”分别指辅助小区, 辅小区, 服务小区, 属于 MCG 的服务小区。
- 当流程应用于 SCG 时, 本节中的术语“辅助小区”, “辅助小区”, “服务小区”, “服务小区”是指辅助小区, 辅助小区 (不包括 PSCell), 服务小区, 服务小区分别属于 SCG。本节中的术语“主小区”是指 SCG 的 PSCell。

如果 UE 配置有 PUCCH-SCell, 则 UE 应对本主题 PUCCH 组和辅助 PUCCH 组应用本节中描述的过程。

- 当该过程应用于主 PUCCH 组时, 本节中的术语“辅助小区”, “辅助小区”, “服务小区”, “服务小区”是指辅助小区, 辅助小区, 服务小区, 属于的服务小区。主要 PUCCH 组分别。
- 当该过程应用于辅助 PUCCH 组时, 本节中的术语“辅助小区”, “辅助小区”, “服务小区”, “服务小区”是指辅助小区, 辅助小区 (不包括 PUCCH-SCell), 服务小区, 分别服务属于辅助 PUCCH 组的小区。本节中的术语“主小区”指的是辅助 PUCCH 组的 PUCCH-SCell。

如果 UE 将在与 PUSCH 传输重叠的 PUCCH 传输中复用 UCI, 并且 PUSCH 和 PUCCH 传输满足用于 UCI 复用的子条款 9.2.5 中的条件, 则 UE 在 PUSCH 传输中复用 UCI 并且不传输 PUCCH。

如果 UE 在 PUSCH 中复用非周期性 CSI 并且 UE 将在与 PUSCH 重叠的 PUCCH 中复用 UCI, 则 UE 在 PUSCH 中复用 UCI。

如果 UE 在各个服务小区上的时隙中发送多个 PUSCH, 所述服务小区包括响应于 UE 检测到 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1 的第一 PUSCH 以及由相应的更高层参数配置的第二 PUSCH, 则为 ConfiguredGrantConfig 并且 UE 将在多个 PUSCH 中的一个中复用 UCI, 并且多个 PUSCH 满足用于 UCI 复用的子条款 9.2.5 中的条件, UE 在来自第一 PUSCH 的 PUSCH 中复用 UCI。

如果 UE 响应于 UE 检测到各个服务小区上的 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1 而在时隙中发送多个 PUSCH, 并且 UE 将在多个 PUSCH 之一中复用 UCI 并且 UE 在多个 PUSCH 中的任何一个中不复用非周期性 CSI, UE 在服务小区的 PUSCH 中复用具有最小 ServCellIndex 的 UCI, 其遵循子条款 9.2.5 中的条件以满足 UCI 复用。如果 UE 在具有满足用于 UCI 复用的子条款 9.2.5 中的条件的最小 ServCellIndex 的服务小区上的时隙中发送多于一个 PUSCH, 则 UE 在 UE 中首先在时隙中发送的 PUSCH 中复用 UCI。

HARQ-ACK 信息比特值 0 表示否定确认 (NACK), 而 HARQ-ACK 信息比特值 1 表示肯定确认 (ACK)。

9.1 HARQ-ACK 码本确定

如果 UE 在没有接收到对应的 PDCCH 的情况下接收 PDSCH, 或者如果 UE 接收到指示 SPS PDSCH 释放的 PDCCH, 则 UE 生成一个对应的 HARQ-ACK 信息比特。

如果未向 UE 提供更高层参数 PDSCH-CodeBlockGroupTransmission, 则 UE 为每个传输块生成一个 HARQACK 信息比特。

不期望 UE 被指示在同一 PUCCH 中发送针对两个以上 SPS PDSCH 接收的 HARQ-ACK 信息。

在下文中, 用 C-RNTI 或 CS-RNTI 对 DCI 格式 1_0 的 CRC 进行加扰, 并且用 C-RNTI 对 DCI 格式 1_1 的 CRC 进行加扰。

9.1.1 基于 CBG 的 HARQ-ACK 码本确定

如果为服务小区提供 UE 的更高层参数 PDSCH-CodeBlockGroupTransmission, 则 UE 接收包括传输块的码块组 (CBG) 的 PDSCH, 并且向 UE 提供更高层参数 maxCodeBlockGroupsPerTransportBlock, 其指示 CBG 的最大数量。用于为服务小区生成用于传输块接收的相应 HARQ-ACK 信息比特。

对于一些 C 在传输块中的代码块 (CB) 中, UE 将多个 CBG 确定为 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}} = \min(N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,max}}, C)$ 。每个第一个 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,1}} = \text{mod}(C, N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}})$ CBG 包括 $\lceil C / N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}} \rceil$ CB, CBG $n_{\text{CBG}}, 0 \leq n_{\text{CBG}} < N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,1}}$, 包括 CB

$n_{\text{CBG}} \cdot \lceil C/N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}} \rceil + n_{\text{CB}}, 0 \leq n_{\text{CB}} < \lceil C/N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}} \rceil$, 以及每
 一个 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,2}} = N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}} - \text{mod}(C, N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}})$ CBG 包括 $\lfloor C/N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}} \rfloor$ CB, CBG
 $n_{\text{CBG}}, N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,1}} \leq n_{\text{CBG}} < N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,1}} + N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,2}}$, 包括 CB
 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,1}} \cdot \lceil C/N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}} \rceil + (n_{\text{CBG}} - N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,1}}) \cdot \lfloor C/N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}} \rfloor + n_{\text{CB}}, 0 \leq n_{\text{CB}} < \lfloor C/N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}} \rfloor$ 。 UE 生成
 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,1}} + N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,2}}$ HARQ-ACK 信息位通过与之一对一的映射 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,1}} + N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,2}}$ CBGs。如果 UE 接收到两个
 传输块, 则 UE 在第一传输块的 HARQ-ACK 信息比特之后连接第二传输块的 HARQ-ACK 信息比特。如果 UE 正确
 地接收到 CBG 的所有代码块, 则 UE 生成针对 CBG 的 HARQ-ACK 信息比特的 ACK, 并且如果 UE 错误地接收到至
 少一个代码块, 则生成针对 CBG 的 HARQ-ACK 信息比特的 NACK。CBG。

HARQ-ACK 码本包括 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,max}}$ HARQ-ACK 信息位和 if $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}} < N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,max}}$ 对于传输块, UE 为最后一个生
 成 NACK 值 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,max}} - N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}}$ HARQ-ACK 码本中的传输块的 HARQ-ACK 信息比特。

如果 UE 响应于传输块的重传而生成 HARQ-ACK 码本, 对应于与传输块的先前传输相同的 HARQ 过程, 则 UE 针对
 UE 在先前正确解码的每个 CBG 生成 ACK。传输块的传输。

如果 UE 正确检测到每个 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}}$ CBG 并没有正确检测到的传输块 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}}$ 在 CBG 中, UE 为每个 UE 生成
 NACK 值 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB}}$ CBGs。

如果 UE 接收到由具有 DCI 格式 1_0 的 PDCCH 或 SPS PDSCH 调度的 PDSCH, 或者 UE 检测到 SPS PDSCH 释放, 则
 UE 仅针对 PDSCH 中的传输块生成 HARQ-ACK 信息, 或者仅针对 PDSCH 生成 HARQ-ACK 信息。SPS PDSCH 分别发
 布。

如果 UE 接收由具有 DCI 格式 1_0 的 PDCCH 或 SPS PDSCH 调度的 PDSCH, 或者 UE 检测到 SPS PDSCH 释放, 并且
 如果 UE 配置有更高层参数 $\text{pdsch-HARQ-ACK-Codebook} = \text{semistatic}$, UE 重复 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,max}}$ 分别用于 PDSCH 中
 的传输块或用于 SPS PDSCH 释放的 HARQ-ACK 信息用于生成 $N_{\text{HARQ-ACK}}^{\text{CBG/TB,max}}$ HARQ-ACK 信息比特, 如 9.1.2 中
 所述。

9.1.2 类型 1 HARQ-ACK 码本确定

如果 UE 配置有 $\text{pdsch-HARQ-ACK-Codebook} = \text{semi-static}$, 则该子条款适用。

UE 仅在 HARQACK 码本中报告用于对应 PDSCH 接收或 SPS PDSCH 释放的 HARQ-ACK 信息, 该 HARQACK 码本 UE 在
 由对应 DCI 格式 1_0 或 DCI 中的 PDSCH 到 HARQ_feedback 定时指示符字段的值指示的时隙中发送。格式 1_1。
 UE 在 HARQ-ACK 码本中报告 HARQ-ACK 信息比特的 NACK 值, UE 在相应 DCI 格式中的 PDSCH 到 HARQ_feedback 定
 时指示符字段的值未指示的时隙中发送该 HARQ-ACK 信息比特。1_0 或 DCI 格式 1_1。

如果 UE 提供了更高层参数 $\text{pdsch-AggregationFactor}$, 则 γ 是 $\text{pdsch-AggregationFactor}$ 的值; 否则, $\gamma = 1$ 。
 UE 仅针对 γ 时隙的最后一个时隙报告 HARQ-ACK 信息。

如果 UE 仅在 SPS PDSCH 释放中报告 PUSCH 或 PUCCH 中的 HARQ-ACK 信息, 或者仅报告在 PDS 接收内的 PDSCH 接
 收中的 HARQ-ACK 信息。 $M_{A,c}$ 如在子环境 9.1.2.1 中确定的候选 PDSCH 接收的情况, 其由 DCI 格式 1_0 调度,
 其中 PCell 上的计数器下行链路指派 (DAI) 字段值为 1, UE 仅针对 SPS 确定 HARQ-ACK 码本 PDSCH 释放或仅
 PDSCH 接收; 否则, 以下用于 HARQ-ACK 码本确定的过程适用。

9.1.2.1 物理上行链路控制信道中的类型 1 HARQ-ACK 码本

对于服务小区 c 如在子条款 12 中所述, UE 确定一组活动 DL BWP 和活动 UL BWP $M_{A,c}$ 候选 PDSCH 接收的时
 机, UE 可以在时隙中的 PUCCH 中发送相应的 HARQ-ACK 信息 n 。决定依据:

- 在一组时隙定时值上 K_1 与活跃的 UL BWP 相关联

- a) 如果 UE 被配置为监视用于 DCI 格式 1_0 的 PDCCH 并且未被配置为监视服务小区上的 DCI 格式 1_1 的 PDCCH c , K_1 对于 DCI 格式 1_0, 由时隙定时值 {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} 提供;
- b) 如果 UE 被配置为在服务小区上监视用于 DCI 格式 1_1 的 PDCCH c , K_1 由 DCI 格式 1_1 的更高层参数 dl-DataToUL-ACK 提供。
- b) 当提供时, 在由与活动 DL BWP 相关联的更高层参数 PDSCH-TimeDomainResourceAllocation 提供的表的一组行索引上并定义各组时隙偏移 K_0 , 开始和长度指示符 SLIV, 以及用于 PDSCH 接收的 PDSCH 映射类型, 如[6, TS 38.214]中所述; 和
- c) 当提供时, 在更高层参数 tdd-UL-DL-ConfigurationCommon 上, 更高层参数 tdd-ULDL-ConfigurationCommon2, 以及更高层参数 tdd-UL-DL-ConfigDedicated, 如子条款 11.1 中所述。

对于时隙定时值的集合 K_1 , UE 确定 $M_{A,c}$ 根据以下伪代码的候选 PDSCH 接收或 SPS PDSCH 释放的时机。

set $j=0$ - 候选 PDSCH 接收或 SPS PDSCH 释放的时机索引

set $B=\emptyset$

set $M_{A,c}=\emptyset$

set $\mathcal{C}(K_1)$ 到集合的基数 K_1

设置 $k=0$ - 设置中的时隙定时值索引 / K_1 服务小区 /

while $k < \mathcal{C}(K_1)$

set R 到 PDSCH-TimeDomainResourceAllocation 提供的行集

set $\mathcal{C}(R)$ 到了基数 R ,

set $r=0$ - PDSCH-TimeDomainResourceAllocation 提供的行索引

如果时隙/位于服务小区/上的活动 DL BWP 更改的时隙之后, 或者 PCell 上的活动 UL BWP 更改且时隙/位于服务小区上的活动 DL BWP 更改的时隙之前/) 或 PCell 上的活动 UL BWP 变化

$k=k+1$;

其他

while $r < \mathcal{C}(R)$

如果 UE 被提供更高层参数 tdd-UL-DL-ConfigurationCommon, 或更高层参数 tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2, 或更高层参数 tdd-UL-DL-ConfigDedicated, 并且对于从时隙/到时隙/, 由行导出的 PDSCH 时间资源的至少一个 OFDM 符号/被配置为 UL, 其中/是集合中的第 k 个时隙定时值/,

$R=R \setminus r$;

else

$r=r+1$;

endif

如果 UE 没有指示每个时隙接收多于一个单播 PDSCH 的能力 $R \neq \emptyset$,

$$M_{A,c} = M_{A,c} \cup k;$$

UE 不期望在同一时隙中接收 SPS PDSCH 释放和单播 PDSCH;

其他

set $\mathcal{C}(R)$ 到了基数 R

set m 在 SLIV 的所有行中, 最小的最后一个 OFDM 符号索引由 SLIV 确定 R

while $R \neq \emptyset$

set $r = 0$

while $r < \mathcal{C}(R)$

if $S \leq m$ 用于启动 OFDM 符号索引 S 为了行 r

$b_{r,k} = j$; - 候选 PDSCH 接收或与行相关联的 SPS PDSCH 释放的时机索引 r

$R = R \setminus r$;

$B = B \cup b_{r,k}$;

else

$r = r + 1$;

endif

$M_{A,c} = M_{A,c} \cup j$;

$j = j + 1$;

set m 到所有行中最小的最后一个 OFDM 符号索引 R ;

endif

else

$k = k + 1$;

else

endif

对于与相同值相关联的 PDSCH-TimeDomainResourceAllocation 行 $b_{r,k}$, where $b_{r,k} \in B$, 不期望 UE 在同一时隙中接收多于一个 PDSCH。

如果向 UE 提供更高层参数 dl-DataToUL-ACK, 则 UE 不期望由 DCI 格式 1_0 指示用于传输不属于该组时隙定时的交集的 HARQ-ACK 信息的时隙定时值。值 {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} 和由相应服务小区的活动 DL BWP 的更高层参数 dl-DataToUL-ACK 提供的时隙定时值集合。

如果候选 PDSCH 接收的时机可以响应于具有 DCI 格式 1_1 的 PDCCH 并且如果更高层参数 maxNrofCodeWordsScheduledByDCI 指示接收到两个传输块, 则当 UE 接收具有一个传输块的 PDSCH 时, HARQ-ACK 信息被关联如果没有提供更高层参数 harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH, 则第一传输块和 UE 为第二传输块

生成 NACK, 并且如果更高层参数 harq-ACK, 则生成具有第二传输块的 ACK 值的 HARQ-ACK 信息-SpatialBundlingPUCCH 被提供。

UE 确定 $\tilde{o}_0^{ACK}, \tilde{o}_1^{ACK}, \dots, \tilde{o}_{O_{ACK}-1}^{ACK}$ HARQ-ACK 信息比特, 总数为 O_{ACK} HARQ-ACK 信令比特, 用于根据以下伪码在 PUCCH 中传输的 HARQ-ACK 码本。在下面的伪代码中, 如果 UE 没有接收到传输块或 CBG, 则由于 UE 没有检测到具有 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 的对应 PDCCH, 所以 UE 生成用于传输块的 NACK 值或者 CBG。集合的基数 $M_{A,c}$ 定义总数 M_c 用于服务小区的 PDSCH 接收或 SPS PDSCH 释放的时机 c 。

set $c=0$ - 服务小区索引: 较低的索引对应于相应小区的较低 RRC 索引

set $j=0$ - HARQ-ACK 信息比特索引

set N_{cells}^{DL} 到 UE 的更高层配置的服务小区的数量

while $c < N_{cells}^{DL}$

set $m=0$ - 候选 PDSCH 接收或 SPS PDSCH 释放的时机索引

while $m < M_c$

如果未提供更高层参数 harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH, 则不提供更高层参数 PDSCH-CodeBlockGroupTransmission, 并且 UE 由更高层参数 maxNrofCodeWordsScheduledByDCI 配置, 其中接收用于服务小区的活动的 DL BWP 的两个传输块 c ,

\tilde{o}_j^{ACK} = 对应于该小区的第一传输块的 HARQ-ACK 信息比特;

$j = j + 1$;

\tilde{o}_j^{ACK} = 对应于该小区的第二传输块的 HARQ-ACK 信息比特;

$j = j + 1$;

否则提供更高层参数 harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH, 并且 UE 由更高层参数 maxNrofCodeWordsScheduledByDCI 配置, 其中接收用于服务小区的活动的 DL BWP 的两个传输块 c ,

\tilde{o}_j^{ACK} = 二进制 AND 操作与该小区的第一和第二传输块相对应的 HARQ-ACK 信息比特 - 如果 UE 收到一个传输块, 则 UE 假定第二传输块的 ACK;

$j = j + 1$;

elseif 提供更高层参数 PDSCH-CodeBlockGroupTransmission, 和 $N_{HARQ-ACK,c}^{CBG/TB,max}$ 用于服务小区的更高层参数 maxCodeBlockGroupsPerTransportBlock 指示 CBG c ,

set $n_{CBG} = 0$ - CBG 索引

while $n_{CBG} < N_{HARQ-ACK,c}^{CBG/TB,max}$

$\tilde{o}_{j+n_{CBG}}^{ACK}$ = 与 CBG 对应的 HARQ-ACK 信息位 n_{CBG} 第一个传输区;

如果 UE 由更高层参数 maxNrofCodeWordsScheduledByDCI 配置, 并且接收用于服务小区的活动的 DL BWP 的两个传输块 c

$\tilde{o}_{j+n_{\text{CBG}}+N_{\text{HARQ-ACK},c}^{\text{CBG/TB,max}}}$ = 与 CBG 对应的

HARQ-ACK 信息位 n_{CBG} 第二个运输区块;

else

$$n_{\text{CBG}} = n_{\text{CBG}} + 1;$$

endif

$j = j + N_{\text{TB},c}^{\text{DL}} \cdot N_{\text{HARQ-ACK},c}^{\text{CBG/TB,max}}$, where $N_{\text{TB},c}^{\text{DL}}$ 是服务小区的活动 DL BWP 的更高层参数 $\text{maxNrofCodeWordsScheduledByDCI}$ 的值 c ;

其他

\tilde{o}_j^{ACK} = 该小区的 HARQ-ACK 信息比特

$$j = j + 1;$$

else

$$m = m + 1;$$

endif

$$c = c + 1;$$

endif

If $O_{\text{ACK}} + O_{\text{SR}} + O_{\text{CSI}} \leq 11$, UE 确定多个 HARQ-ACK 信息比特 $n_{\text{HARQ-ACK}}$ 用于获得 PUCCH 的传输功率, 如 7.2.1

中所述, 如
$$n_{\text{HARQ-ACK}} = \sum_{c=0}^{N_{\text{cells}}^{\text{DL}}-1} \sum_{m=0}^{M_c-1} N_{m,c}^{\text{received}} + \sum_{c=0}^{N_{\text{cells}}^{\text{DL}}-1} \sum_{m=0}^{M_c-1} N_{m,c}^{\text{received,CBG}}$$
 where

- $N_{m,c}^{\text{received}}$ 是 UE 在 PDSCH 接收时机中接收的传输块的数量 m 服务小区 c 如果没有提供更高层参数 $\text{harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH}$ 和 $\text{PDSCH-CodeBlockGroupTransmission}$, 或者如果提供更高层参数 $\text{PDSCH-CodeBlockGroupTransmission}$ 则提供 UE 在用于服务小区 c 的 PDSCH 接收时机中接收的传输块的数量, 并且 PDSCH 接收响应于 DCI 格式 1_0 检测, 或者如果提供更高层参数 $\text{harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH}$ 或者在服务小区 c 的 PDSCH 接收时机中释放 SPS PDSCH 并且 UE 报告相应的 HARQ, 则 PDSCH 接收的数量-ACK 信息在 PUCCH 中。
- $N_{m,c}^{\text{received,CBG}}$ 是 UE 在 PDSCH 接收时机中接收的 CBG 的数量 m 服务小区 c 如果提供了更高层参数 $\text{PDSCH-CodeBlockGroupTransmission}$ 并且 PDSCH 接收响应于 DCI 格式 1_1 检测并且 UE 在 PUCCH 中报告相应的 HARQ-ACK 信息。

9.1.2.2 物理上行链路共享信道中的类型 1 HARQ-ACK 码本

如果 UE 在 PUSCH 传输中复用 HARQ-ACK 信息, 该 PUSCH 传输未由 DCI 格式调度或者由 DCI 格式 0_0 调度, 则

- 如果 UE 没有接收到 UE 在 PUSCH 中发送相应的 HARQ-ACK 信息的任何 PDSCH 或 SPS PDSCH 释放, 则基于调度 PDSCH 接收的 DCI 格式中的相应 PDSCH 到 HARQ 反馈定时字段的值或者 SPS PDSCH 发布, 在任何一个 M_c 在任何服务小区上通过 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 或 SPS PDSCH 接收 PDSCH 的时机 c 如第 9.1.2.1 节所述, UE 不在 PUSCH 传输中复用 HARQ-ACK 信息;

- 否则 UE 如第 9.1.2.1 节所述生成 HARQ-ACK 码本, 除了 harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH 由 harq-ACK-SpatialBundlingPUSCH 替换。

UE 在 HARQ-ACK 码本中设置与 NACK 值相关的任何 HARQ-ACK 信息, 其对应于 UE 在 PDCCH 监视场合之后的 PDCCH 监视场合中检测到的 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 调度的 PDSCH 接收或 SPS PDSCH 释放。其中 UE 检测到 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1 调度 PUSCH 传输。

如果 UE 在由 DCI 格式 0_1 调度的 PUSCH 传输中复用 HARQ-ACK 信息, 则当 DCI 格式 0_1 中的 DAI 字段的值为 0 时, UE 生成如子条款 9.1.2.1 中所述的 HARQ-ACK 码本。 $V_{T-DAI,m}^{UL} = 1$ 除了 harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH 被 harq-ACK-SpatialBundlingPUSCH 替换之外。 UE 在 PUSCH 传输时不生成用于复用的 HARQ-ACK 码本 $V_{T-DAI,m}^{UL} = 0$ 。

9.1.3 类型 2 HARQ-ACK 码本确定

如果 UE 配置有 pdsch-HARQ-ACK-Codebook = dynamic, 则该子条款适用。

9.1.3.1 物理上行链路控制信道中的类型 2 HARQ-ACK 码本

UE 确定具有 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 的 PDCCH 的监视时机, 用于在服务小区/的活动 DL BWP 上调度 PDSCH 接收或 SPS PDSCH 释放, 并且 UE 在时隙中的相同 PUCCH 中发送 HARQACK 信息/基于

- 由 DCI 格式 1_0 的时隙定时值 {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} 的集合提供的最大和最小 PDSCH 到 HARQ_feedback 定时值和由时隙提供的时隙定时值集合 DCI 格式 1_1 的更高层参数 dl-DataToUL-ACK
- 当提供时, 由更高层参数 PDSCH-TimeDomainResourceAllocation 确定的一组时隙偏移/[6, TS 38.214], 并且由更高层参数 pdsch-AggregationFactor 确定。

该组 PDCCH 监视时机被定义为跨越配置的服务小区的活动 DL BWP 的 PDCCH 监视时机的并集, 按照与 PDCCH 监视时机相关联的搜索空间集的起始时间的升序排序。 该组 PDCCH 监视时机的基数定义了总数 M PDCCH 监控场合。

DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 中的计数器下行链路分配指示符 (DAI) 字段的值表示与 DCI 格式 1_0 相关联的 PDSCH 接收的 {服务小区, PDCCH 监视时机} - 对的累积数量。或 DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 1_0, 表示下行链路 SPS 释放, 直到当前服务小区和当前 PDCCH 监视时机, 首先按服务小区索引的递增顺序, 然后按照 PDCCH 监视场合索引的递增顺序 m , where $0 \leq m < M$ 。

DCI 格式 1_1 中存在的总 DAI 的值 [5, TS 38.212] 表示 {服务小区, PDCCH 监视时机} - 其中 PDSCH 接收或 SPS PDSCH 释放相关联的总数。存在 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1, 直到当前 PDCCH 监视时机 m 并且从 PDCCH 监视时机更新到 PDCCH 监视时机。

表示 $V_{C-DAI,c,m}^{DL}$ 作为用于在服务小区上进行调度的 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 中的计数器 DAI 的值 c 在 PDCCH 监控场合 m 根据表 9.1.3-1。表示 $V_{T-DAI,m}^{DL}$ 作为 PDCCH 监视场合中 DCI 格式 1_1 中的总 DAI 的值 m 根据表 9.1.3-1。在 PDCCH 监视时机中, UE 假设所有 DCI 格式 1_1 中的总 DAI 值相同 m 。

如果 UE 在时隙/中的 PUCCH 中发送 HARQ-ACK 信息并且针对任何 PUCCH 格式, 则 UE 确定 $\tilde{o}_0^{ACK}, \tilde{o}_1^{ACK}, \dots, \tilde{o}_{O^{ACK}-1}^{ACK}$, 总数 O^{ACK} HARQ-ACK 信息比特, 根据以下伪代码:

set $c = 0$ - 服务小区索引: 较低的索引对应于相应小区的较低 RRC 索引

set $m = 0$ - 具有 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 的 PDCCH 监视时机索引: 较低索引对应于具有 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 监视时机的较早 PDCCH

set $j = 0$

set $V_{temp} = 0$

set $V_{temp2} = 0$

set $V_s = \emptyset$

set N_{cells}^{DL} 到 UE 的更高层配置的服务小区的数量

set M 到 PDCCH 监控场合的数量

while $m < M$

while $c < N_{cells}^{DL}$

如果 PDCCH 监视时机/在服务小区/上的活动 DL BWP 改变之前或 PCell 上的活动 UL BWP 改变并且在 PDCCH 监视时机中没有由 DCI 格式 1_1 触发活动 DL BWP 改变/

$c = c + 1$;

其他

如果服务小区上有 PDSCH c 在 PDCCH 监视场合中与 PDCCH 相关联 m 或者, 存在指示服务小区上的下行链路 SPS 释放的 PDCCH c

if $V_{C-DAI,c,m}^{DL} \leq V_{temp}$

$j = j + 1$

else

$V_{temp} = V_{C-DAI,c,m}^{DL}$

if $V_{T-DAI,m}^{DL} = \emptyset$

$V_{temp2} = V_{C-DAI,c,m}^{DL}$

其他

$V_{temp2} = V_{T-DAI,m}^{DL}$

else

如果没有提供更高层参数 harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH m 是具有 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 的 PDCCH 的监视时机, 并且 UE 由更高层参数 maxNrofCodeWordsScheduledByDCI 配置, 其中接收用于至少一个服务小区的至少一个配置的 DL BWP 的两个传输块,

$\tilde{o}_{8j+2(V_{C-DAI,c,m}^{DL}-1)}^{ACK}$ = 与该小区的第一传输块相对应的 HARQ-ACK 信息比特

$\tilde{o}_{8j+2(V_{C-DAI,c,m}^{DL}-1)+1}^{ACK}$ = 与该小区的第二传输块相对应的 HARQ-ACK 信息比特

$V_s = V_s \cup \{8j + 2(V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1), 8j + 2(V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1) + 1\}$

否则, 提供更高层参数 harq-ACK-

SpatialBundlingPUCCH m 是具有 DCI 格式 1_1 的 PDCCH 的监视时机, 并且 UE 由更高层参数 maxNrofCodeWordsScheduledByDCI 配置, 其中在服务小区的至少一个配置的 DL BWP 中接收两个传输块,

$\tilde{o}_{4j+V_{C-DAL,c,m}^{DL}-1}^{ACK}$ = 对应于该小区的第一和第二传输块的 HARQ-ACK 信息比特的二进制 AND 操作

$$V_s = V_s \cup \{4j + V_{C-DAL,c,m}^{DL} - 1\}$$

其他

$\tilde{o}_{4j+V_{C-DAL,c,m}^{DL}-1}^{ACK}$ = 该小区的 HARQ-ACK 信息比特

$$V_s = V_s \cup \{4j + V_{C-DAL,c,m}^{DL} - 1\}$$

万一

else

$c = c + 1$

else

endif

$m = m + 1$

endif

if $V_{temp2} < V_{temp}$

$j = j + 1$

else

如果未提供更高层参数 harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH 并且 UE 由更高层参数 maxNrofCodeWordsScheduledByDCI 配置, 其中接收到用于服务小区的至少一个配置的 DL BWP 的两个传输块,

$$O^{ACK} = 2 \cdot (4 \cdot j + V_{temp2})$$

其他

$$O^{ACK} = 4 \cdot j + V_{temp2}$$

else

$\tilde{o}_i^{ACK} = \text{NACK}$ 任何 $i \in \{0, 1, \dots, O^{ACK} - 1\} \setminus V_s$

set $c = 0$

while $c < N_{cells}^{DL}$

如果针对 UE 激活 SPS PDSCH 传输并且 UE 被配置为在服务小区 j 的时隙 j 中接收 SPS PDSCH, 其中 j 是用于 SPS PDSCH 的 PDSCH 到 HARQ 反馈定时值服务小区 j

$$O^{ACK} = O^{ACK} + 1$$

$O_{O^{ACK}-1}^{ACK}$ = 与 SPS PDSCH 接收相关联的
HARQ-ACK 信息比特

else

$c = c + 1$;

endif

对于在服务小区的活动 DL BWP 中具有 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 的 PDCCH 监视时机, 当 UE 接收具有一个传输块的 PDSCH 并且更高层参数 maxNrofCodeWordsScheduledByDCI 的值是 2 时, HARQ-ACK 信息是如果没有提供更高层参数 harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH, 则 UE 与第一传输块相关联并且 UE 生成用于第二传输块的 NACK, 并且如果应用空间捆绑, 则生成具有第二传输块的 ACK 值的 HARQ-ACK 信息。

如果 UE 没有为每个 UE 提供更高层参数 PDSCH-CodeBlockGroupTransmission $N_{\text{cells}}^{\text{DL}}$ 服务小区, 或用于由 DCI 格式 1_0 调度的 PDSCH 接收, 或用于 SPS PDSCH 接收, 或用于 SPS PDSCH 释放, 以及 $O_{\text{ACK}} + O_{\text{SR}} + O_{\text{CSI}} \leq 11$, UE 确定多个 HARQ-ACK 信息比特 $n_{\text{HARQ-ACK}}$ 用于获得 PUCCH 的传输功率, 如 7.2.1 中所述, 如

$$n_{\text{HARQ-ACK}} = n_{\text{HARQ-ACK,TB}} = \left(\left(V_{\text{DAI},m_{\text{last}}}^{\text{DL}} - \sum_{c=0}^{N_{\text{cells}}^{\text{DL}}-1} U_{\text{DAI},c} \right) \bmod 4 \right) N_{\text{TB,max}}^{\text{DL}} + \sum_{c=0}^{N_{\text{cells}}^{\text{DL}}-1} \left(\sum_{m=0}^{M-1} N_{m,c}^{\text{received}} + N_{\text{SPS},c} \right)$$

where

- if γ 是最后 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 中的计数器 DAI 的值, 调度 PDSCH 接收或指示任何服务小区的 SPS PDSCH 释放 c UE 在内部检测到 M PDCCH 监控场合。
- if $N_{\text{cells}}^{\text{DL}} > 1$
 - 如果 UE 在 PDCCH 监控时机内的最后一个 PDCCH 监控时机内未检测到任何 DCI 格式 1_1, 其中 UE 检测到至少一个 DCI 格式调度 PDSCH 接收或指示任何服务小区的 SPS PDSCH 释放 γ , γ 是 UE 在上次 PDCCH 监视时检测到的最后 DCI 格式 1_0 中的计数器 DAI 的值
 - 如果 UE 在 PDCCH 监测时机内的最后一个 PDCCH 监控时机中检测到至少一个 DCI 格式 1_1, 其中 UE 检测到至少一个 DCI 格式调度 PDSCH 接收或指示任何服务小区的 SPS PDSCH 释放 γ , γ 是至少一个 DCI 格式 1_1 中的总 DAI 的值
- 如果 UE 没有检测到任何 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 调度 PDSCH 接收或指示任何服务小区的下行链路 SPS 释放 c 在任何一个 M PDCCH 监控场合。
- $U_{\text{DAI},c}$ 是 DCI 格式 1_0 和 DCI 格式 1_1 调度 PDSCH 接收或指示 UE 在其中检测到的下行链路 SPS 释放的总数。 M 用于服务小区的 PDCCH 监视时机 γ 。 $U_{\text{DAI},c} = 0$ 若 UE 未检测到任何 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 调度 PDSCH 接收或指示服务小区的下行 SPS 释放 c 在任何一个 M PDCCH 监控场合。
- 如果任何服务小区 γ 的高层参数 maxNrofCodeWordsScheduledByDCI 的值为 2, 则不提供更高层参数 harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH; 否则, γ 。
- $N_{m,c}^{\text{received}}$ UE 是 UE 在 PDCCH 监控时检测到的 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 调度的 PDSCH 中接收的传输块数 m 服务小区 c 如果未提供更高层参数 harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH, 或者 UE 在 PDCCH 监控时检测到的 DCI 格式 1_0 和 DCI 格式 1_1 调度的 PDSCH 的数量 m 服务小区 c 如果提供了更高层参数

harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH, 或者 UE 检

测到的 DCI 格式 1_0 的数量, 并指示在 PDCCH 监控场合发布 SPS PDSCH m 服务小区 c .

- $N_{\text{SPS},c}$ 是 UE 在服务小区上的 SPS PDSCH 接收的数量 c UE 在相同的 PUCCH 中发送对应的 HARQ-ACK 信息, 对应于 PDSCH 接收的对应的 HARQ-ACK 信息或者由 DCI 格式 1_0 调度的 SPS PDSCH 释放。 M PDCCH 监控场合。

如果 UE 发送 HARQ-ACK 信息和 UE

- 提供更高层参数 $\text{PDSCH-CodeBlockGroupTransmission}$ $N_{\text{cells}}^{\text{DL,CBG}}$ 服务小区; 和
- 未提供更高层参数 $\text{PDSCH-CodeBlockGroupTransmission}$, 用于 $N_{\text{cells}}^{\text{DL,TB}}$ 服务小区在 where $N_{\text{cells}}^{\text{DL,TB}} + N_{\text{cells}}^{\text{DL,CBG}} = N_{\text{cells}}^{\text{DL}}$

UE 确定 $\tilde{o}_0^{\text{ACK}}, \tilde{o}_1^{\text{ACK}}, \dots, \tilde{o}_{O^{\text{ACK}}-1}^{\text{ACK}}$ 根据先前的伪代码进行以下修改

- $N_{\text{cells}}^{\text{DL}}$ 用于确定用于 SPS PDSCH 释放的第一 HARQ-ACK 子码本, SPS PDSCH 接收以及用于由 DCI 格式 1_0 调度的基于 TB 的 PDSCH 接收的确定 $N_{\text{cells}}^{\text{DL,CBG}}$ 服务小区和 DCI 格式 1_0 和 DCI 格式 1_1 $N_{\text{cells}}^{\text{DL,TB}}$ 服务小区;
- $N_{\text{cells}}^{\text{DL}}$ 被替换为 $N_{\text{cells}}^{\text{DL,CBG}}$ 用于确定对应于的第二 HARQ-ACK 子码本 $N_{\text{cells}}^{\text{DL,CBG}}$ 服务小区用于由 DCI 格式 1_1 调度的基于 CBG 的 PDSCH 接收, 以及
- 而不是从每个传输块为服务小区生成一个 HARQ-ACK 信息比特 $N_{\text{cells}}^{\text{DL,CBG}}$ 服务小区, UE 生成 $N_{\text{HARQ-ACK,max}}^{\text{CBG/TB,max}}$ HARQ-ACK 信息位, 其中 $N_{\text{HARQ-ACK,max}}^{\text{CBG/TB,max}}$ 是最大值 $N_{\text{TB},c}^{\text{DL}} \cdot N_{\text{HARQ-ACK},c}^{\text{CBG/TB,max}}$ 所有人 $N_{\text{cells}}^{\text{DL,CBG}}$ 服务小区和 $N_{\text{TB},c}^{\text{DL}}$ 是用于服务小区的更高层参数 $\text{maxNrofCodeWordsScheduledByDCI}$ 的值 c 。 如果是服务小区 c 它是 $N_{\text{TB},c}^{\text{DL}} \cdot N_{\text{HARQ-ACK},c}^{\text{CBG/TB,max}} < N_{\text{HARQ-ACK,max}}^{\text{CBG/TB,max}}$, UE 为最后一个生成 NACK $N_{\text{HARQ-ACK,max}}^{\text{CBG/TB,max}} - N_{\text{TB},c}^{\text{DL}} \cdot N_{\text{HARQ-ACK},c}^{\text{CBG/TB,max}}$ 用于服务小区的 HARQ-ACK 信息比特 c ;
- 当提供更高层参数 harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH 时的伪代码操作不适用;
- 计数器 DAI 值和总 DAI 值分别应用于每个 HARQ-ACK 子码本;
- UE 通过将第二 HARQ-ACK 子码本附加到第一 HARQ-ACK 子码本来生成 HARQ-ACK 码本。

If $O_{\text{ACK}} + O_{\text{SR}} + O_{\text{CSI}} \leq 11$, UE 也确定 $n_{\text{HARQ-ACK}} = n_{\text{HARQ-ACK,TB}} + n_{\text{HARQ-ACK,CBG}}$ 用于获得 PUCCH 传输功率, 如 7.2.1 中所述, 具有

$$n_{\text{HARQ-ACK,CBG}} = \left(\left(V_{\text{C-DAI},m_{\text{last}}}^{\text{DL}} - \sum_{c=0}^{N_{\text{cells}}^{\text{DL,CBG}}-1} U_{\text{DAI},c}^{\text{CBG}} \right) \bmod 4 \right) N_{\text{HARQ-ACK,max}}^{\text{CBG/TB,max}} + \sum_{c=0}^{N_{\text{cells}}^{\text{DL}}-1} \sum_{m=0}^{M-1} N_{m,c}^{\text{received,CBG}}$$

where

- if γ 是最后一个 DCI 格式 1_1 中的计数器 DAI 的值, 用于调度任何服务小区的基于 CBG 的 PDSCH 接收 c UE 在内部检测到 M PDCCH 监控场合。
- if γ 是最后一个 DCI 格式 1_1 中的总 DAI 的值, 用于调度 UE 在 PDCCH 监视时间内检测到的任何服务小区的基于 CBG 的 PDSCH 接收

- 如果 UE 没有检测到任何 DCI 格式 1_1 调度任何服务小区的基于 CBG 的 PDSCH 接收 c 在任何一个 M PDCCH 监控场合。
- $U_{DAI,c}^{CBG}$ 是在 UE 内检测到的 DCI 格式 1_1 调度基于 CBG 的 PDSCH 接收的总数 M 用于服务小区的 PDCCH 监视时机。 $U_{DAI,c}^{CBG} = 0$ 如果 UE 没有检测到任何 DCI 格式 1_1 调度服务小区的基于 CBG 的 PDSCH 接收 c 在任何一个 M PDCCH 监控场合。
- $N_{m,c}^{received,CBG}$ 是 UE 在由 PDCCH 监视场合中检测到的 DCI 格式 1_1 调度的 PDSCH 中接收的 CBG 的数量 m 服务小区 c UE 在 PUCCH 中上报相应的 HARQ-ACK 信息。

表 9.1.3-1: 计数器 DAI 在 DCI 格式 1_0 和计数器 DAI 或总 DAI DCI 格式 1_1 中的值

DAI MSB, LSB	V_{C-DAI}^{DL} 要么 V_{T-DAI}^{DL}	{服务小区, PDCCH 监视时机} 的对数, 其中存在与指示下行链路 SPS 释放的 PDCCH 或 PDCCH 相关联的 PDSCH 传输, 表示为 Y 和 $Y \geq 1$
0, 0	1	$(Y-1) \bmod 4 + 1 = 1$
0, 1	2	$(Y-1) \bmod 4 + 1 = 2$
1, 0	3	$(Y-1) \bmod 4 + 1 = 3$
1, 1	4	$(Y-1) \bmod 4 + 1 = 4$

9.1.3.2 物理上行链路共享信道中的类型 2 HARQ-ACK 码本

如果 UE 在 PUSCH 传输中复用 HARQ-ACK 信息, 该 PUSCH 传输未由 DCI 格式调度或者由 DCI 格式 0_0 调度, 则

- 如果 UE 在 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 的监视时机内没有接收到用于调度任何服务小区上的 PDSCH 接收或 DL SPS PDSCH 释放的任何 PDCCH c 并且 UE 不具有响应于在 PUSCH 中复用的 SPS PDSCH 接收的 HARQ-ACK 信息, 如子条款 9.1.3.1 中所述, UE 在 PUSCH 传输中不复用 HARQ-ACK 信息;
- 否则, UE 生成如子条款 9.1.3.1 中所述的 HARQ-ACK 码本, 除了 harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH 由 harq-ACK-SpatialBundlingPUSCH 替换。

如果 UE 在由 DCI 格式 0_1 调度的 PUSCH 传输中复用 HARQ-ACK 信息, 则 UE 生成如子条款 9.1.3.1 中所述的 HARQ-ACK 码本, 具有以下修改:

- 对于 $0 \leq m < M-1$, $V_{T-DAI,m}^{DL} = \emptyset$ 并为 $m = M-1$, $V_{T-DAI,m}^{DL}$ 被替换为 $V_{T-DAI,m}^{UL}$ where $V_{T-DAI,m}^{UL}$ 是根据表 9.1.3-2 的 DCI 格式 0_1 中的 DAI 字段的值
- 对于第一和第二 HARQ-ACK 子码本的情况, DCI 格式 0_1 包括与第一 HARQ-ACK 子码本对应的第一 DAI 字段和与第二 HARQ-ACK 子码本对应的第二 DAI 字段
- harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH 由 harq-ACK-SpatialBundlingPUSCH 替换。

UE 不在 PUSCH 传输 HARQ-ACK 信息中复用, 该信息响应于 PDCI 接收或由 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 调度的 SPS PDSCH 释放, UE 在 PDCCH 监视场合中检测到 PDCCH 监视场合之后的 PDCCH 监视场合 UE 检测调度 PUSCH 传输的 DCI 格式 0_0 或 DCI 格式 0_1。

如果通过 DCI 格式 0_1 调度 UE 进行 PUSCH 传输 $V_{T-DAI}^{UL} = 4$ 并且 UE 在用于具有 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 的 PDCCH 的监视时机内未接收到用于在任何服务小区上调度 PDSCH 接收或 DL SPS 释放的任何 PDCCH c 并且 UE 不响应于在 PUSCH 中复用的 SPS PDSCH 接收而具有 HARQ-ACK 信息, 如子条款 9.1.3.1 中所述, UE 不在 PUSCH 传输中复用 HARQ-ACK 信息。

表 9.1.3-2: DCI 格式 0_1 中 DAI 的值

DAI MSB, LSB	V_{T-DAI}^{UL}	{服务小区, PDCCH 监视时机} 的对数, 其中存在与指示下行链路 SPS 释放的 PDCCH 或 PDCCH 相关联的 PDSCH 传输, 表示为 X 和 $X \geq 1$
0, 0	1	$(X-1) \bmod 4 + 1 = 1$
0, 1	2	$(X-1) \bmod 4 + 1 = 2$
1, 0	3	$(X-1) \bmod 4 + 1 = 3$
1, 1	4	$(X-1) \bmod 4 + 1 = 4$

9.2 UCI 在物理上行链路控制信道中报告

在 PUCCH 中报告的 UCI 类型包括 HARQ-ACK 信息, SR 和 CSI。UCI 比特包括 HARQ-ACK 信息比特 (如果有的话), SR 信息比特 (如果有的话) 和 CSI 比特 (如果有的话)。HARQ-ACK 信息比特对应于子条款 9.1 中描述的 HARQ-ACK 码本。

UE 可以在符号的时隙内的不同符号中在服务小区上发送一个或两个 PUCCH, 如 [4, TS 38.211] 中所定义的。

当 UE 在时隙中发送两个 PUCCH 时, 两个 PUCCH 中的至少一个使用 PUCCH 格式 0 或 PUCCH 格式 2。

9.2.1 PUCCH 资源集

如果 UE 没有由 PUCCH-Config 中的更高层参数 PUCCH-ResourceSet 提供的专用 PUCCH 资源配置, 则 PUCCH 资源集由 SystemInformationBlockType1 中的更高层参数 pucch-ResourceCommon 通过索引提供到表 9.2.1 的行。-1, 用于在 SystemInformationBlockType1 提供的 PRB 的初始活动 UL BWP 中在 PUCCH 上发送 HARQ-ACK 信息。

PUCCH 资源集由更高层参数 PUCCH-ResourceCommon 提供, 并且包括 16 个资源, 每个资源对应于 PUCCH 格式, 第一符号, 持续时间, PRB 偏移, 以及用于 PUCCH 的循环移位索引集。传输。UE 使用跳频发送 PUCCH。

UE 使用与 Msg3 PUSCH 传输相同的空间域传输过滤器来发送 PUCCH。

不期望 UE 生成多于一个 HARQ-ACK 信息比特。

如果 UE 响应于检测到 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 而在 PUCCH 传输中提供 HARQ-ACK 信息, 则 UE 将具有索引 r_{PUCCH} 的 PUCCH 资源确定为 r_{PUCCH} , 其中 r_{PUCCH} 是用于 DCI 格式 1_0 的 PDCCH 接收的控制资源集中的多个 CCE, 如 10.1 中所述, r_{PUCCH} 是用于 PDCCH 接收的第一 CCE 的索引, 并且 r_{PUCCH} 是用于 PDCCH 接收的第一 CCE 的索引。PUCCH 资源指示符字段为 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1。

If $\lfloor r_{PUCCH}/8 \rfloor = 0$

- UE 将第一跳中的 PUCCH 传输的 PRB 索引确定为 r_{PUCCH} , 将第二跳中的 PUCCH 传输的 PRB 索引确定为

$$N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor r_{PUCCH}/N_{CS} \rfloor \text{ 其中 } N_{CS} \text{ 是循环移位索引集中的循环移位索引的总数}$$

- UE 将初始循环移位索引集合中的初始循环移位索引确定为 r_{PUCCH}

If $\lfloor r_{PUCCH}/8 \rfloor = 1$

- UE 将第一跳中的 PUCCH 传输的 PRB 索引确定为 $N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{BWP}^{offset} - \lfloor (r_{PUCCH} - 8)/N_{CS} \rfloor$ 和第二跳中 PUCCH 传输的 PRB 索引为 r_{PUCCH}

- UE 将初始循环移位索引集合中的初始循环移位索引确定为 r_{PUCCH}

表 9.2.1-1: 专用 PUCCH 资源配置之前的 PUCCH 资源集

索引	PUCCH 格式	第一个符号	符号数	PRB 偏移量/	一组初始 CS 索引
0	0	12	2	0	{0, 3}
1	0	12	2	0	{0, 4, 8}
2	0	12	2	3	{0, 4, 8}
3	1	10	4	0	{0, 6}
4	1	10	4	0	{0, 3, 6, 9}
5	1	10	4	2	{0, 3, 6, 9}
6	1	10	4	4	{0, 3, 6, 9}
7	1	4	10	0	{0, 6}
8	1	4	10	0	{0, 3, 6, 9}
9	1	4	10	2	{0, 3, 6, 9}
10	1	4	10	4	{0, 3, 6, 9}
11	1	0	14	0	{0, 6}
12	1	0	14	0	{0, 3, 6, 9}
13	1	0	14	2	{0, 3, 6, 9}
14	1	0	14	4	{0, 3, 6, 9}
15	1	0	14	$\lfloor N_{\text{BWP}}^{\text{size}}/4 \rfloor$	{0, 3, 6, 9}

如果 UE 具有专用 PUCCH 资源配置, 则 UE 由更高层提供一个或多个 PUCCH 资源。

PUCCH 资源包括以下参数:

- 由更高层参数 `pucch-ResourceId` 提供的 PUCCH 资源索引
- 跳频之前的第一 PRB 的索引或更高层参数 `startingPRB` 的无跳频的索引
- 高层参数 `secondHopPRB` 跳频后的第一个 PRB 的索引;
- 通过更高层参数 `intraSlotFrequencyHopping` 指示时隙内跳频
- 用于 PUCCH 格式的配置, 从 PUCCH 格式 0 到 PUCCH 格式 4, 由更高层参数格式提供

如果更高层参数格式指示 `PUCCH-format0`, 则为 PUCCH 资源配置的 PUCCH 格式是 PUCCH 格式 0, 其中 PUCCH 资源还包括由更高层参数 `initialCyclicShift` 提供的初始循环移位的索引, 用于 a 的符号数量。PUCCH 传输由更高层参数 `nrofSymbols` 提供, 第一个符号用于由更高层参数 `startingSymbolIndex` 提供的 PUCCH 传输。

如果更高层参数格式指示 `PUCCH-format1`, 则为 PUCCH 资源配置的 PUCCH 格式是 PUCCH 格式 1, 其中 PUCCH 资源还包括由更高层参数 `initialCyclicShift` 提供的初始循环移位的索引, 用于 a 的符号的数量。由较高层参数 `nrofSymbols` 提供的 PUCCH 传输, 由较高层参数 `startingSymbolIndex` 提供的 PUCCH 传输的第一符号, 以及由较高层参数 `timeDomainOCC` 提供的正交覆盖码的索引。

如果更高层参数格式指示 `PUCCH-format2` 或 `PUCCH-format3`, 则为 PUCCH 资源配置的 PUCCH 格式分别是 PUCCH 格式 2 或 PUCCH 格式 3, 其中 PUCCH 资源还包括由更高层参数 `nrofPRB` 提供的多个 PRB。由较高层参数 `nrofSymbol` 提供的用于 PUCCH 传输的多个符号, 以及由较高层参数 `startingSymbolIndex` 提供的用于 PUCCH 传输的第一符号。

如果更高层参数格式指示 `PUCCH-format4`, 则为 PUCCH 资源配置的 PUCCH 格式是 PUCCH 格式 4, 其中 PUCCH 资源还包括由更高层参数 `nrofSymbols` 提供的用于 PUCCH 传输的多个符号, 用于正交的长度覆盖高层参数 `occ-Length` 的代码, 高层参数 `occ-Index` 的正交覆盖代码的索引, 以及高层参数 `startingSymbolIndex` 提供的 PUCCH 传输的第一个符号。

UE 可以由更高层参数 `PUCCH-ResourceSet` 配置多达四组 PUCCH 资源。PUCCH 资源集与由更高层参数 `pucch-ResourceSetId` 提供的 PUCCH 资源集索引相关联, 其中一组 PUCCH 资源索引由更高层参数 `resourceList` 提供, 其提供在 PUCCH 资源集中使用的一组 `pucch-ResourceId`, 以及具有最大数量的 UCI 信息比特的 UE 可以使用由

更高层参数 maxPayloadMinus1 提供的 PUCCH 资源集中的 PUCCH 资源进行发送。对于第一 PUCCH 资源集, UCI 信息比特的最大数量固定为 2。对于具有最大索引的 PUCCH 资源集,除了第一个之外, UCI 信息比特的最大数量是 1706。一组 PUCCH 资源的 PUCCH 资源索引的最大数量由更高层参数 $\text{maxNrofPUCCH-ResourcesPerSet}$ 提供。第一 PUCCH 资源集中的 PUCCH 资源的最大数量是 32, 并且其他 PUCCH 资源集中的 PUCCH 资源的最大数量是 8。

如果 UE 发送 N_{UCI} UCI 信息比特包括 HARQ-ACK 信息比特, UE 确定要设置的 PUCCH 资源

- 如果在一个 SR 传输时刻包括 1 或 2 个 HARQ-ACK 信息比特和正或负 SR, 如果 HARQ-ACK 信息和 SR 的传输同时发生, 则第一组 PUCCH 资源具有 $\text{pucch-ResourceSetId} = 0$, 或者
- $\text{pucch-ResourceSetId} = 1$ 的第二组 PUCCH 资源, 如果由更高层提供, if/其中/由更高层参数 maxPayloadMinus1 为 $\text{pucch-ResourceSetId} = 1$ 的 PUCCH 资源集提供, 或者
- $\text{pucch-ResourceSetId} = 2$ 的第三组 PUCCH 资源, 如果由更高层提供, if/其中/由更高层参数 maxPayloadMinus1 为 $\text{pucch-ResourceSetId} = 2$ 的 PUCCH 资源集提供, 或者
- $\text{pucch-ResourceSetId} = 3$ 的第四组 PUCCH 资源, 如果由更高层提供, 则为/。

9.2.2 PUCCH 用于 UCI 传输的格式

如果 UE 没有发送 PUSCH, 并且 UE 正在发送 UCI, 则 UE 在 PUCCH 中使用发送 UCI

- PUCCH 格式为 0
 - 传输超过 1 个符号或 2 个符号,
 - 具有正 SR 或负 SR (HARQ-ACK / SR 比特) 的 HARQ-ACK 信息比特的数量是 1 或 2
- PUCCH 格式 1 如果
 - 传输超过 4 个或更多符号,
 - HARQ-ACK / SR 比特的数量是 1 或 2
- PUCCH 格式 2 如果
 - 传输超过 1 个符号或 2 个符号,
 - UCI 位数超过 2
- PUCCH 格式 3 如果
 - 传输超过 4 个或更多符号,
 - UCI 位数超过 2
- PUCCH 格式 4 如果
 - 传输超过 4 个或更多符号,
 - UCI 位数超过 2,
 - PUCCH 资源包括正交覆盖码

如果 UE 被配置有用更高层参数 $\text{pucch-SpatialrelationInfoId}$ 的单个值, 则由更高层参数 $\text{PUCCH-SpatialrelationInfo}$ 提供用于 PUCCH 传输的空间设置; 否则, 空间设置由来自相应的较高层参数 $\text{pucch-SpatialRelationInfoId}$ [11, TS 38.321] 提供的一组多个值的较高层参数 $\text{PUCCH-SpatialRelationInfo}$ 提供。

UE 在 [10, TS 38.321] 和空间域过滤器的相应设置中应

用相应的动作, 以在 UE 发送与提供 PUCCH-SpatialRelationInfo 的 PDSCH 接收相对应的 HARQ-ACK 信息的时隙之后 3 毫秒发送 PUCCH。

- 如果 PUCCH-Spatialrelationinfo 提供更高层参数 ssb-Index, 则 UE 使用与由 ssb-Index 提供的索引的 SS / PBCH 块的接收相同的空间域过滤器来发送 PUCCH; 否则, 如果 PUCCH-Spatialrelationinfo 提供更高层参数 csi-RS-Index, 则 UE 使用与具有由 csi-RS-Index 提供的资源索引的 CSI-RS 的接收相同的空间域过滤器来发送 PUCCH; 否则 PUCCH-Spatialrelationinfo 提供更高层参数 srs, 并且 UE 利用与 srs 提供的资源索引的 SRS 传输相同的空间域过滤器来发送 PUCCH。

用于使用 PUCCH 格式 3 或 4 的 PUCCH 传输的多个 DMRS 符号由更高层参数附加 DMRS 提供。

对于使用 PUCCH 格式 3 或 4 的 PUCCH 传输, 使用 $\pi/2$ -BPSK 而不是 QPSK 由更高层参数 pi2BPSK 指示。

9.2.3 用于报告 HARQ-ACK 的 UE 过程

UE 不期望在时隙中发送具有 HARQ-ACK 信息的多于一个 PUCCH。

对于 DCI 格式 1_0, PDSCH 到 HARQ 定时指示符字段值映射到 {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}。对于 DCI 格式 1_1, 如果存在, 则 PDSCH 到 HARQ 定时指示符字段值映射到由表 9.2.3-1 中定义的更高层参数 dl-DataToUL-ACK 提供的一组时隙的值。

对于时隙中的 SPS PDSCH 接收, UE 在时隙中发送 PUCCH, 其中由 DCI 格式 1_0 中的 PDSCH 到 HARQ 定时指示符字段提供, 或者如果存在, 则在 DCI 中提供格式 1_1 激活 SPS PDSCH 接收。

如果 UE 检测到不包括 PDSCH 到 HARQ 定时指示符字段的 DCI 格式 1_1 并且调度 PDSCH 接收或者激活时隙中的 SPS PDSCH 接收, 则 UE 在 a 中提供相应的 HARQ-ACK 信息。时隙内的 PUCCH 传输 $n+k$ where k 由更高层参数 dl-DataToUL-ACK 提供。

参考用于 PUCCH 传输的时隙, 如果 UE 检测到 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 调度时隙中的 PDSCH 接收或者如果 UE 检测到指示通过时隙中的 PDCCH 接收释放 SPS PDSCH 的 DCI 格式 1_0, UE 在时隙内的 PUCCH 传输中提供相应的 HARQ-ACK 信息, 其中是多个时隙, 并由 DCI 格式的 PDSCH 到 HARQ 定时指示符字段指示。如果存在, 或由更高层参数 dl-DataToUL-ACK 提供。如果 PDSCH 子载波间隔等于或大于 PUCCH 子载波间隔, $k=0$ 对应于与 PDSCH 传输的时隙重叠的 PUCCH 传输的时隙。如果 PDSCH 子载波间隔小于 PUCCH 子载波间隔, $k=0$ 对应于在 SPS PDSCH 释放的情况下与 PDSCH 接收或 PDCCH 接收的时隙同时结束的 PUCCH 传输的时隙。

PUCCH 中的 HARQ-ACK 信息传输受到子条款 11.1 和子条款 11.1.1 中描述的 UE 传输的限制。

表 9.2.3-1: PDSCH 到 HARQ_feedback 定时指示符字段值到时隙数的映射

PDSCH 到 HARQ_feedback 定时指示符	时隙数量 k
'000'	1 st 值由 dl-DataToUL-ACK 提供
'001'	2 nd 值由 dl-DataToUL-ACK 提供
'010'	3 rd 值由 dl-DataToUL-ACK 提供
'011'	4 th 值由 dl-DataToUL-ACK 提供
'100'	5 th 值由 dl-DataToUL-ACK 提供
'101'	6 th 值由 dl-DataToUL-ACK 提供
'110'	7 th 值由 dl-DataToUL-ACK 提供
'111'	由 dl-DataToUL-ACK 提供的值 [†]

为了由 UE 在 PUCCH 中传输 HARQ-ACK 信息, UE 在确定用于 PUCCH 资源的一组 PUCCH 资源之后确定 PUCCH 资源。

N_{UCI} HARQ-ACK 信息比特, 如 9.2.1 中所述。PUCCH 资源确定基于具有 PDSCH 到 HARQ_feedback 定时的值的

DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 中的最后 DCI 格式 1_0 或

DCI 格式 1_1 中的 PUCCH 资源指示符字段[5, TS 38.212]。指示用于 PUCCH 传输的相同时隙的指示符字段，UE 检测到并且 UE 在 PUCCH 中发送相应的 HARQ-ACK 信息，其中，对于 PUCCH 资源确定，检测到的 DCI 格式首先以服务小区索引的降序索引。然后，在 PDCCH 监视场合索引之间按升序排列。

PUCCH 资源指示符字段值映射到一组 PUCCH 资源索引的值，如表 9.2.3-2 中所定义的，由更高层参数资源列表提供，用于来自更高层参数 PUCCH-ResourceSet 提供的一组 PUCCH 资源的 PUCCH 资源。最多有 8 个 PUCCH 资源。

对于第一组 PUCCH 资源，并且当更高层参数 resourceList 的大小 N 大于 8 时，当 UE 响应于检测到最后 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 而在 PUCCH 传输中提供 HARQ-ACK 信息时，UE 确定具有索引 j 的 PUCCH 资源， j ，如

$$r_{\text{PUCCH}} = \begin{cases} \left\lfloor \frac{n_{\text{CCE},p} \cdot \left\lfloor \frac{R_{\text{PUCCH}}}{8} \right\rfloor}{N_{\text{CCE},p}} \right\rfloor + \Delta_{\text{PRI}} \cdot \left\lfloor \frac{R_{\text{PUCCH}}}{8} \right\rfloor & \text{if } \Delta_{\text{PRI}} < R_{\text{PUCCH}} \bmod 8 \\ \left\lfloor \frac{n_{\text{CCE},p} \cdot \left\lfloor \frac{R_{\text{PUCCH}}}{8} \right\rfloor}{N_{\text{CCE},p}} \right\rfloor + \Delta_{\text{PRI}} \cdot \left\lfloor \frac{R_{\text{PUCCH}}}{8} \right\rfloor + R_{\text{PUCCH}} \bmod 8 & \text{if } \Delta_{\text{PRI}} \geq R_{\text{PUCCH}} \bmod 8 \end{cases}$$

其中， j 是如 10.1 中所述的 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 的对应 PDCCH 接收的控制资源集 j 中的多个 CCE， j 是用于 PDCCH 接收的第一 CCE 的索引。 R_{PUCCH} 是 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 中的 PUCCH 资源指示符字段的值。

表 9.2.3-2: PUCCH 资源指示字段值到 PUCCH 资源集中 PUCCH 资源的映射，该资源集最多有 8 个 PUCCH 资源

PUCCH 资源指标	PUCCH 资源
'000'	1 st pucch-ResourceId 提供的 PUCCH 资源从 resourceList 的 1 st 值获得
'001'	2 nd pucch-ResourceId 提供的 PUCCH 资源从 resourceList 的 2 nd 值获得
'010'	3 rd pucch-ResourceId 提供的 PUCCH 资源从 resourceList 的 3 rd 值获得
'011'	4 th pucch-ResourceId 提供的 PUCCH 资源从 resourceList 的 4 th 值获得
'100'	5 th 由 pucch-ResourceId 提供的 PUCCH 资源从 resourceList 的 5 th 值获得
'101'	6 th 由 pucch-ResourceId 提供的 PUCCH 资源从 resourceList 的 6 th 值获得
'110'	7 th pucch-ResourceId 提供的 PUCCH 资源从 resourceList 的 7 th 值获得
'111'	8 th pucch-ResourceId 提供的 PUCCH 资源从 resourceList 的 8 th 值获得

如果 UE 在没有对应的 PDCCH 的情况下发送仅对应于 PDSCH 接收的 HARQ-ACK 信息，则由更高层参数 n1PUCCH-AN 提供用于对应的 HARQ-ACK 信息传输的 PUCCH 资源。

如果 UE 使用 PUCCH 格式 0 发送 HARQ-ACK 信息，则 UE 确定值 m_0 和 m_{CS} 用于计算循环移位的值 α [4, TS 38.211] 在 where m_0 由 PUCCH-format0 的高层参数 initialCyclicShift 提供，和 m_{CS} 根据一个 HARQ-ACK 信息比特的值或两个 HARQ-ACK 信息比特的值确定，分别如表 9.2.3-3 和表 9.2.3-4 所示。

表 9.2.3-3: 将一个 HARQ-ACK 信息比特的值映射到 PUCCH 格式 0 的序列

HARQ-ACK 值	0	1
顺序循环移位	$m_{\text{CS}} = 0$	$m_{\text{CS}} = 6$

表 9.2.3-4: 将两个 HARQ-ACK 信息比特的值映射到 PUCCH 格式 0 的序列

HARQ-ACK 值	{0, 0}	{0, 1}	{1, 1}	{1, 0}
------------	--------	--------	--------	--------

顺序循环移位	$m_{CS} = 0$	$m_{CS} = 3$	$m_{CS} = 6$	$m_{CS} = 9$
--------	--------------	--------------	--------------	--------------

如果 UE 使用 PUCCH 格式 1 发送 HARQ-ACK 信息, 则通过 PUCCH-format1 的更高层参数 initialCyclicShift 向 UE 提供 γ 的值。

如果 UE 发送 O_{ACK} HARQ-ACK 信息位和 O_{CRC} 在包括的 PUCCH 资源中使用 PUCCH 格式 2 或 PUCCH 格式 3 的比特 M_{RB}^{PUCCH} PRB, UE 确定多个 PRB $M_{RB,min}^{PUCCH}$ 用于 PUCCH 传输的 PRB 的最小数量, 其小于或等于 PRB 的数量 M_{RB}^{PUCCH} 分别由 PUCCH 格式 2 的高层参数 nrofPRB 或 PUCCH 格式 3 的 nrofPRB 提供, 并且从 PRB 的数量开始于第一 PRB, 结果为 γ , 如果 γ , 则为 γ , 其中 γ , γ , γ , 和 r 在 9.2.5.2 中定义。如果 $(O_{ACK} + O_{CRC}) > (M_{RB}^{PUCCH} - 1) \cdot N_{sc,ctrl}^{RB} \cdot N_{symb-UCI}^{PUCCH} \cdot Q_m \cdot r$, UE 发送 PUCCH M_{RB}^{PUCCH} PRB 的。

9.2.4 用于报告 SR 的 UE 过程

UE 由更高层的 Parameter SchedulingRequestResourceConfig 配置用于使用 PUCCH 格式 0 或 PUCCH 格式 1 的 PUCCH 中的 SR 传输的一组配置。

UE 由高层参数 SchedulingRequestResourceId 配置 PUCCH 资源, 其提供 PUCCH 格式 0 资源或 PUCCH 格式 1 资源, 如子条款 9.2.1 中所述。UE 还配置有周期性 $SR_{PERIODICITY}$ 在符号或槽和偏移量 SR_{OFFSET} 在用于传送 SR 的 PUCCH 传输的更高层参数 periodicityAndOffset 的时隙中。如果 $SR_{PERIODICITY}$ UE 大于一个时隙, UE 确定 PUCCH 中的 SR 传输时机位于具有数字的时隙中 n_{sf}^{μ} [4, TS 38.211] 在带有数字的框架中 n_f if $(n_f \cdot N_{slot}^{frame,\mu} + n_{sf}^{\mu} - SR_{OFFSET}) \bmod SR_{PERIODICITY} = 0$.

If $SR_{PERIODICITY}$ 是一个时隙, UE 期望 $SR_{OFFSET} = 0$ 并且每个时隙是 PUCCH 中的 SR 传输时机。

If $SR_{PERIODICITY}$ 如果小于一个时隙, 则 UE 确定 PUCCH 中的 SR 传输时机以在具有索引的符号中开始 l [4, TS 38.211] 如果 $(l - l_0 \bmod SR_{PERIODICITY}) \bmod SR_{PERIODICITY} = 0$ where l_0 是更高层参数 startingSymbolIndex 的值。

如果 UE 确定对于 PUCCH 中的 SR 传输的情况, 在时隙中可用于 PUCCH 传输的符号的数量小于由更高层参数 nrofSymbol 提供的值, 则 UE 不在其中传输 PUCCH。时隙。

PUCCH 中的 SR 传输时机受到子条款 11.1 和子条款 11.1.1 中描述的 UE 传输的限制。

仅当 UE 发送肯定 SR 时, UE 才在 PUCCH 资源中发送用于相应 SR 配置的 PUCCH。对于使用 PUCCH 格式 0 的正 SR 传输, UE 如 [4, TS 38.211] 中所述通过获得 γ 发送 PUCCH, 如针对子条款 9.2.3 中的 HARQ-ACK 信息传输所

描述的并且通过设置 $m_{cs} = 0$ 。对于使用 PUCCH 格式 1 的正 SR 传输, UE 通过设置如 [4, TS 38.211] 中所述发送 PUCCH。 $b(0) = 0$.

9.2.5 用于报告多个 UCI 类型的 UE 过程

如果 UE 被提供为更高层参数 simultaneousHARQ-ACK-CSI, 则 UE 在同一 PUCCH 中复用 HARQ-ACK / SR 和周期性/半持久 CSI; 否则, UE 丢弃周期性/半持久性 CSI 报告, 并且仅包括 PUCCH 中的 HARQ-ACK / SR。

如果 UE 在时隙中配置有多个 PUCCH 资源以仅发送半持久或周期性 CSI 报告

- 如果 UE 未被提供更高层参数 multi-CSI-PUCCH-ResourceList, 则 UE 确定与具有最高优先级的 CSI 报告相对应的第一资源 [6, TS38.214]。如果第一资源包括 PUCCH 格式 2, 并且如果存在不与第一资源重叠的剩余资源, 则 UE 在具有来自剩余资源的相应资源的 CSI 报告中确定具有最高优先级的 CSI 报告, 以及对应的第二资源作为 CSI 报告的附加资源

- 如果 UE 被提供更高层参数 multi-CSI-PUCCH-ResourceList, 则 UE 将来自多 CSI-PUCCH-ResourceList 提供的资源的资源中的重叠资源的 CSI 报告复用, 如 9.2.5.2 中所述。

如果 UE 将在时隙中重复发送多个重叠 PUCCH 或者在时隙中没有重复和 PUSCH 重叠 PUCCH, 并且当如第 9.2.5.1 和 9.2.5.2 中所述适用时, UE 被配置为在一个 PUCCH 中复用不同的 UCI 类型, 并且多个重叠的 PUCCH 或 PUSCH 中的一个响应于 UE 的 DCI 格式检测, 如果满足以下条件, 则 UE 复用所有相应的 UCI 类型。

如果 PUCCH 或 PUSCH 中的一个响应于 UE 的 DCI 格式检测, 则 UE 期望在时隙中的重叠 PUCCH 和 PUSCH 中的最早 PUCCH 或 PUSCH 的第一符号不在符号之前 $N_1^+ + d_{1,1} + d_{1,2}$ 在任何相应的 PDSCH 或 SPS PDSCH 释放的最后一个符号之后并且不在符号之前 $N_2^+ + d_{2,1}$ 在任意对应的 PDCCH 的最后一个符号之后, 其中通过将一个符号添加到与用于 UE PDSCH 处理能力的 PDSCH 接收时间对应的多个符号 μ 来获得 μ , 通过向 μ 添加一个符号来获得 μ 对应于 UE PUSCH 处理能力的 PUSCH 准备时间的符号数 μ , 其中 μ , μ , μ , μ 和 μ 在 [6, TS38.214] 中定义。UE 不期望响应于 DCI 格式检测的 PUCCH 或 PUSCH 与不满足上述要求的任何其他 PUCCH 或 PUSCH 重叠。 $N_1^+ + d_{1,1} + d_{1,2}$ 和 $N_2^+ + d_{2,1}$ 时间条件。

如果 UE 将在包括 HARQ-ACK / SR 的时隙中发送多个 PUCCH, 并且具有 HARQACK 的 CSI 和 PUCCH 满足以上条件 $N_1^+ + d_{1,1} + d_{1,2}$ 和 $N_2^+ + d_{2,1}$ 定时条件并且不与不满足上述要求的任何其他 PUCCH 或 PUSCH 重叠 $N_1^+ + d_{1,1} + d_{1,2}$ 和 $N_2^+ + d_{2,1}$ 在定时条件下, UE 复用 HARQ-ACK / SR 和 CSI, 并根据以下伪码确定用于在时隙中传输的相应 PUCCH。

set \mathcal{Q} 用于在时隙中传输相应 PUCCH 的资源集合

- 具有较早的第一个符号的资源放置在具有较晚的第一个符号的资源之前
- 对于具有相同第一个符号的两个资源, 具有较长持续时间的资源放置在具有较短持续时间的资源之前
- 对于具有相同第一个符号和相同持续时间的两个资源, 放置是任意的
- 集合 μ 的上述三个步骤是根据函数的后续伪代码 $\text{order}(\mathcal{Q})$
- 如果没有提供 UE, 则更高层参数 simultaneousHARQ-ACK-CSI 和用于传输 HARQ-ACK 信息的资源包括 PUCCH 格式 0 或 PUCCH 格式 2, 包括 PUCCH 格式 2, 或 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 的资源用于传输 CSI 报告被排除在集合之外 \mathcal{Q} 如果它们与来自用于传输 HARQ-ACK 信息的资源的任何资源重叠
- 如果 UE 未被提供更高层参数 simultaneousHARQ-ACK-CSI, 则用于传输 HARQ-ACK 信息的资源中的至少一个包括 PUCCH 格式 1, PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4
- 从该集合中排除包括用于传输 CSI 报告的 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 的资源 \mathcal{Q}
- 包括用于传输 CSI 报告的 PUCCH 格式 2 的资源被排除在该集合之外 \mathcal{Q} 如果它们与来自用于传输 HARQ-ACK 信息的资源的任何资源重叠

set $\mathcal{C}(\mathcal{Q})$ 到了基数 \mathcal{Q}

set $\mathcal{Q}(j,0)$ 成为资源的第一个象征 $\mathcal{Q}(j)$ 在时隙中

set $L(\mathcal{Q}(j))$ 是资源的符号数 $\mathcal{Q}(j)$ 在时隙中

Set μ - 集合中第一个资源的索引 \mathcal{Q}

设置 ℓ - 重叠资源的计数器

而 $j < \ell(Q) - 1$

如果任何资源 j 与资源重叠 ℓ

$o = o + 1$

$j = j + 1$

其他

if $o > 0$

如第 9.2.5.1 和 9.2.5.2 节所述, 在单个资源中复用资源的 UCI ℓ

将单个资源的索引设置为 ℓ

$Q = Q \setminus \{Q(j-o), Q(j-o+1), \dots, Q(j-1)\}$

$j = 0$ 在下一步重新排序未合并资源后, %从头开始

$o = 0$

$\text{order}(Q)$ %函数, 用于重新排序当前集合中的资源 Q

其他

$j = j + 1$

else

else

endif

功能 $\text{order}(Q)$ 执行以下伪代码

{

$k = 0$

而 $k < \ell(Q) - 1$ %接下来的两个 while 循环是重新排序未合并的资源

$l = 0$

而 $l < \ell(Q) - 1 - k$

if $Q(l, 0) > Q(l+1, 0)$ 要么 $(Q(l, 0) = Q(l+1, 0) \& L(Q(l)) < L(Q(l+1)))$

temp = $Q(l)$

$Q(l) = Q(l+1)$

$Q(l+1) = \text{temp}$

else

```

    l = l + 1

endif

k = k + 1

endif
}

```

对于集合中的每个 PUCCH 资源 Q 满足上述要求 $N_1^+ + d_{1,1} + d_{1,2}$ 和 $N_2^+ + d_{2,1}$ 时间条件

- 如果资源不与 PUSCH 重叠，或者如果资源与多个时隙上的 PUCCH 的重复相关联，则 UE 使用资源发送 PUCCH
- 如果资源与 PUSCH 重叠，则 UE 在 PUSCH 中复用 HARQ-ACK 信息和/或 CSI，如子 9.3 中所述，并且不发送 SR。在资源与多个 PUSCH 重叠的情况下，如在子 9 中所述选择用于复用 HARQ-ACK 信息和/或 CSI 的 PUSCH。

第 9.2.5.1 和 9.2.5.2 款假设如下

- 在多路复用或丢弃之前，用于 UCI 类型传输的资源在时隙中重叠
- 满足单个 PUCCH 中的相应 UCI 类型的复用条件，并且
- UE 不在时隙中发送任何重叠的 PUSCH

9.2.5.1 用于在 PUCCH 中复用 HARQ-ACK 或 CSI 和 SR 的 UE 过程

在下文中，UE 被配置为在时隙中发送 SR 的 PUCCH，其由一组更高层参数 `schedulingRequestResourceId` 确定，其传输时机将与来自 HARQ-ACK 信息的传输重叠。UE 中的 UE 或者来自 UE 中的周期性/半持久性 CSI 传输。

如果 UE 将使用 PUCCH 格式 0 在资源中发送正 SR 和至多两个 HARQ-ACK 信息比特，则 UE 在 PRB 中使用 PUCCH 格式 0 在用于 HARQ-ACK 信息的 PRB 中发送 PUCCH，如子条款中所述。9.2.3。UE 确定值 m_0 和 m_{cs} 用于计算循环移位的值 α [4, TS 38.211] 在 where m_0 由 PUCCH-format0 的高层参数 `initialCyclicShift` 提供，和 m_{cs} 根据一个 HARQ-ACK 信息比特的值或两个 HARQ-ACK 信息比特的值确定，分别如表 9.2.5-1 和表 9.2.5-2 所示。

如果 UE 将使用 PUCCH 格式 0 在资源中发送负 SR 和至多两个 HARQ-ACK 信息比特，则 UE 使用用于 HARQ-ACK 信息的 PUCCH 格式 0 在资源中发送 PUCCH，如 9.2.3 中所述。

表 9.2.5-1: 将一个 HARQ-ACK 信息比特和正 SR 的值映射到 PUCCH 格式 0 的序列

HARQ-ACK 值	0	1
顺序循环移位	$m_{cs} = 3$	$m_{cs} = 9$

表 9.2.5-2: 将两个 HARQ-ACK 信息比特和正 SR 的值映射到 PUCCH 格式 0 的序列

HARQ-ACK 值	{0, 0}	{0, 1}	{1, 1}	{1, 0}
顺序循环移位	$m_{cs} = 1$	$m_{cs} = 4$	$m_{cs} = 7$	$m_{cs} = 10$

如果 UE 将使用 PUCCH 格式 0 在资源中发送正 SR 或负 SR，并且使用 PUCCH 格式 1 在资源中发送 HARQ-ACK 信息比特，则 UE 仅使用 PUCCH 格式 1 发送资源中的 HARQ-ACK 信息比特。

如果 UE 将使用 PUCCH 格式 1 在资源中发送正 SR 并且在时隙中使用 PUCCH 格式 1 在资源中发送至多两个 HARQ-ACK 信息比特，则 UE 使用用于 SR 发送的 PUCCH 格式 1 在 PUCCH 资源中发送 PUCCH。如 9.2.4 中所述。如果

UE 将使用 PUCCH 格式 1 在资源中发送负 SR 并且在时隙中使用 PUCCH 格式 1 在资源中发送至多两个 HARQ-ACK 信息比特, 则 UE 使用用于 HARQ-ACK 的 PUCCH 格式 1 在资源中发送 PUCCH。第 9.2.3 条所述的信息。

如果 UE 将在时隙中使用 PUCCH 格式 2 或 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 在资源中发送 HARQ-ACK 信息比特, 如在子条款 9.2.3 中所述, β 比特表示负或正 SR, 则在升序中 schedulingRequestResourceId 的值的顺序被附加到 HARQ-ACK 信息比特, 并且 UE 使用具有 PUCCH 格式 2 或 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 的资源在 PUCCH 中发送组合的 UCI 比特, 用于发送 HARQ-ACK 信息比特。 β 位的全零值表示所有 β SR 上的负 SR 值。

如果 UE 将使用时隙中的 PUCCH 格式 2 或 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 在资源中发送周期性/半持久 CSI, 则表示相应的负或正 SR 的 β 比特, 以 schedulingRequestResourceId 的值的升序, 如第 9.2.5.2 节所述, 周期性/半持久性 CSI 信息比特被预先加载, 并且 UE 使用用于 CSI 报告的 PUCCH 格式 2 或 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 资源在资源中发送具有组合的 UCI 比特的 PUCCH。 β 位的全零值表示所有 β SR 上的负 SR 值。

如果 UE 将使用时隙中的 PUCCH 格式 2 或 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 在资源中发送周期性/半持久性 CSI, 则表示相应的负或正 SR 的 β 比特, 以 schedulingRequestResourceId 的值的升序, 如在 9.2.5.2 中所述, 周期性/半持久性 CSI 信息比特被预先加载, 并且 UE 使用 PUCCH 格式 2 或 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 在资源中发送具有组合的 UCI 比特的 PUCCH。全零 β 位的值表示所有 β SR 上的负 SR 值。

如果 UE 发送 O_{ACK} HARQ-ACK 信息位, $O_{\text{SR}} = \lceil \log_2(K+1) \rceil$ SR 位, 和 O_{CRC} 在包括 PUCCH 资源的 PUCCH 资源中使用 PUCCH 格式 2 或 PUCCH 格式 3 的 CRC 比特 $M_{\text{RB}}^{\text{PUCCH}}$ PRB, UE 确定多个 PRB $M_{\text{RB,min}}^{\text{PUCCH}}$ 用于 PUCCH 传输的 PRB 的最小数量, 小于或等于分别由 PUCCH 格式 2 中的较高层参数 nrofPRB 或 PUCCH 格式 3 中的 nrofPRB 提供的 PRB 的数量, 并且从第一 PRB 的数量开始。 PRBs, 结果为 β 和 if β , β , 其中 β , Q_m , 和 r 在 9.2.5.2 中定义。 如果 $(O_{\text{ACK}} + O_{\text{SR}} + O_{\text{CRC}}) > (M_{\text{RB}}^{\text{PUCCH}} - 1) \cdot N_{\text{sc,ctrl}}^{\text{RB}} \cdot N_{\text{symbol,UCI}}^{\text{PUCCH}} \cdot Q_m \cdot r$, UE 通过发送 PUCCH $M_{\text{RB}}^{\text{PUCCH}}$ PRB 的。

9.2.5.2 用于在 PUCCH 中复用 HARQ-ACK / SR 和 CSI 的 UE 过程

对于周期性/半持久性 CSI 报告的单个传输时机, PUCCH 资源由更高层参数 pucch-CSI-ResourceList 提供。对于周期性/半持久性 CSI 报告的多个传输时机, 相应的 PUCCH 资源由高层参数多 CSI-PUCCH-ResourceList 提供。

如果响应于由 DCI 格式调度的 PDSCH 接收或响应于 SPS PDSCH 释放而仅向 UE 提供用于传输 HARQ-ACK 信息的一个 PUCCH 资源集, 则 UE 不期望被提供更高层参数 simultaneousHARQ-ACK -CSI。

UE 由更高层参数 maxCodeRate 配置用于以 PUCCH 格式 2, PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 发送 HARQ-ACK / SR 和周期性/半持久 CSI 报告的码率。

如果 UE 使用 PUCCH 格式 2 发送 CSI 报告, 则 UE 仅针对每个 CSI 报告发送宽带 CSI [6, TS 38.214]。 在下文中, 第 1 部分 CSI 报告指的是仅具有宽带 CSI 的 CSI 报告, 或指具有宽带 CSI 和子带 CSI 的 CSI 报告的第 1 部分。

如果 UE 发送包括第 2 部分 CSI 报告的周期性/半持久性 CSI 报告, 则 UE 确定 PUCCH 资源中的 PUCCH 资源和多个 PRB, 假设每个周期性/半持久性 CSI 报告指示秩 1。 β 是 UCI 比特的总数, β 是 UE 在 PUCCH 中发送的 CRC 比特的总数, 其中

- β 是 HARQ-ACK 比特的总数 (如果有的话)
- β 如果没有调度请求位; 否则, β , 如 9.2.5.1 所述
- β , β 是用于具有优先级 β 的 CSI 报告的多个第 1 部分 CSI 报告比特, β 是具有优先级的 CSI 报告的第 2 部分 CSI 报告比特 (如果有的话) 的数量 β [6, TS 38.214] 和 β 是许多周期性/半持久性 CSI 报告

- N_{PRB} 是用于编码 HARQ-ACK / SR 和 CSI 报告的
第 1 部分的多个 CRC 比特（如果有的话），并且 N_{PRB} 是用于编码第 2 部分的多个 CRC 比特（如果有的话）。
CSI 报告

在下面的

- R 是由更高层参数 maxCodeRate 给出的码率，如表 9.2.5.2-1 所示。
- N_{PRB} 分别是用于 PUCCH 格式 2 或 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 的多个 PRB，其中 N_{PRB} 由用于 PUCCH 格式 2 的 PUCCH 格式 2 中的更高层参数 nrofPRB 或由更高层参数 nrofPRB 提供。用于 PUCCH 格式 3 的 PUCCH 格式 3 和用于 PUCCH 格式 4 的 N_{PRB}
- $N_{\text{SC}}^{\text{PUCCH}}$ 用于 PUCCH 格式 2， $N_{\text{SC}}^{\text{PUCCH}}$ 用于 PUCCH 格式 3，以及 $N_{\text{SC}}^{\text{PUCCH}}$ 用于 PUCCH 格式 4，其中 $N_{\text{SC}}^{\text{PUCCH}}$ 是每个资源块的子载波的数量 [4, TS 38.211]
- $N_{\text{SC}}^{\text{PUCCH}}$ 等于 PUCCH 格式 2 的多个 PUCCH 符号 $N_{\text{SC}}^{\text{PUCCH}}$ ，其由 PUCCH 格式 2 中的高层参数 nrofSymbol 提供。对于 PUCCH 格式 3 或对于 PUCCH 格式 4， $N_{\text{SC}}^{\text{PUCCH}}$ 等于用于 PUCCH 格式 3 的 PUCCH 符号 $N_{\text{SC}}^{\text{PUCCH}}$ 的数量或等于由更高层参数 nrofSymbols 提供的 PUCCH 格式 4 的 PUCCH 符号 $N_{\text{SC}}^{\text{PUCCH}}$ 的数量。在排除用于 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 的 DM-RS 传输的多个符号之后，分别在 PUCCH 格式 4 中的 PUCCH-format3 或 nrofSymbol [4, TS 38.211]
- $N_{\text{SC}}^{\text{PUCCH}}$ 如果 $\pi/2$ -BPSK 是调制方案，并且 $N_{\text{SC}}^{\text{PUCCH}}$ 如果 QPSK 是调制方案，如用于 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 的更高层参数 pi2BPSK 所指示的。对于 PUCCH 格式 2， $N_{\text{SC}}^{\text{PUCCH}}$

如果 UE 具有 CSI 报告以及要在 PUCCH 中发送的零个或多个 HARQ-ACK / SR 信息比特，其中 HARQ-ACK（如果有的话）是响应于没有相应 PDCCH 的 PDSCH 接收

- 如果 UE 由更高层参数 $\text{pucch-CSI-ResourceList}$ 提供，或者由更高层参数 $\text{multi-CSI-PUCCH-ResourceList}$ 提供 $J \leq 2$ PUCCH 资源，用于 PUCCH 格式 2 和/或 PUCCH 格式 3 和/或 PUCCH 格式 4，如子条款 9.2.1 中所述，其中资源根据多个对应 RE 的产品的升序索引，调制顺序 Q_m 和配置的码率 r ；
- if $J=1$ ，UE 使用 PUCCH 格式 2 资源 0 ，或 PUCCH 格式 3 资源 0 ，或 PUCCH 格式 4 资源 0 ；
- 否则如果 $J=2$ 和 $0 \leq j < J-1$ ，UE 在相应的 PUCCH 中发送传送 HARQ-ACK / SR 和周期性/半持久性 CSI 报告的 PUCCH，其中 UE 使用 PUCCH 格式 2 资源 $j+1$ ，或 PUCCH 格式 3 资源 $j+1$ ，或 PUCCH 格式 4 资源；
- 否则 UE 使用 PUCCH 格式 2 资源 $J-1$ ，或 PUCCH 格式 3 资源 $J-1$ ，或 PUCCH 格式 4 资源 $J-1$ 并且，如 [6, TS 38.214] 中所述，UE 按照升序优先级顺序选择 N_{PRB} 用于与 HARQ-ACK / SR 一起发送的 CSI 报告（以及 HARQ-ACK / SR）。

如果 UE 具有要发送的 HARQ-ACK / SR 和宽带或子带 CSI 报告，并且 UE 确定具有 PUCCH 格式 2 的 PUCCH 资源，或者 UE 具有 HARQ-ACK / SR 和宽带 CSI 报告 [6, TS 38.214] 发送并且 UE 确定具有 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 的 PUCCH 资源，其中

- UE 使用最后 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 中的 PUCCH 资源指示符字段 [5, TS 38.212]，从具有 PDSCH 到 HARQ-feedback 定时指示符的值的 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 确定 PUCCH 资源。从提供给 UE 用于 HARQ-ACK 传输的 PUCCH 资源集指示用于 PUCCH 传输的相同时隙的字段，以及
- UE 根据子条款 9.2.1 和子条款 9.2.3 中针对 N_{PRB} 比特的描述确定 PUCCH 资源集

和

- if $N_{\text{CSI-part2}}^{\text{reported}} > 0$, UE 通过选择满足 $N_{\text{CSI-part2}}^{\text{reported}} \leq M_{\text{RB,min}}^{\text{PUCCH}}$ 的 PRB 的最小数量 $M_{\text{RB,min}}^{\text{PUCCH}}$ 来发送 HARQ-ACK / SR 和周期性/半持久性 CSI 报告比特, 如 9.2.3 和 9.2.5.1 所述。;
- 否则, UE 以升序优先级顺序选择用于与 HARQ-ACK / SR 一起传输的 CSI 报告, 其中 $N_{\text{CSI-part2}}^{\text{reported}}$ 的值满足 $N_{\text{CSI-part2}}^{\text{reported}} \leq M_{\text{RB,min}}^{\text{PUCCH}}$, 其中 $N_{\text{CSI-part2}}^{\text{reported}}$ 是数字对应于 UCI 比特的 CRC 比特, $N_{\text{CSI-part1}}^{\text{reported}}$ 是对应于 UCI 比特的多个 CRC 比特。

如果 UE 具有 HARQ-ACK / SR 并且子带 CSI 报告要发送, 并且 UE 确定具有 PUCCH 格式 3 或 PUCCH 格式 4 的 PUCCH 资源, 其中

- UE 使用最后 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 中的 PUCCH 资源指示符字段 [5, TS 38.212], 从具有 PDSCH 到 HARQ-feedback 定时指示符的值的 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 确定 PUCCH 资源。从提供给 UE 用于 HARQ-ACK 传输的 PUCCH 资源集指示用于 PUCCH 传输的相同时隙的字段, 以及
- UE 为 UCI 比特确定如子条款 9.2.1 和子条款 9.2.3 中所述的 PUCCH 资源集

和

- if $N_{\text{CSI-part2}}^{\text{reported}} > 0$, UE 通过选择最小数量来发送 HARQ-ACK / SR 和周期性/半持久性 CSI 报告比特 $M_{\text{RB,min}}^{\text{PUCCH}}$ PRBs 来自 $M_{\text{RB,min}}^{\text{PUCCH}}$ PRBs 令人满意 $(O_{\text{ACK}} + O_{\text{SR}} + O_{\text{CSI}} + O_{\text{CRC}}) \leq M_{\text{RB,min}}^{\text{PUCCH}} \cdot N_{\text{sc,ctrl}}^{\text{RB}} \cdot N_{\text{symb-UCI}}^{\text{PUCCH}} \cdot Q_m \cdot r$ 如第 9.2.3 和 9.2.5.1 条所述;

- 其他,

- 如果是的话 $N_{\text{CSI-part2}}^{\text{reported}} > 0$ CSI 第 2 部分报告优先级 (s), 它是

和

/

$$\sum_{n=1}^{N_{\text{CSI-part2}}^{\text{reported}}+1} O_{\text{CSI-part2},n} + O_{\text{CRC, CSI-part2}, N+1} > \left(M_{\text{RB,min}}^{\text{PUCCH}} \cdot N_{\text{sc,ctrl}}^{\text{RB}} \cdot N_{\text{symb-UCI}}^{\text{PUCCH}} - \left[\left(O_{\text{ACK}} + O_{\text{SR}} + \sum_{n=1}^{N_{\text{CSI-part1}}^{\text{total}}} O_{\text{CSI-part1},n} + O_{\text{CRC, CSI-part1}} \right) / (Q_m \cdot r) \right] \right) \cdot Q_m \cdot r$$

UE 选择第一个 $N_{\text{CSI-part2}}^{\text{reported}}$ CSI 部分 2 根据 [6, TS 38.214] 报告优先级, 以与 HARQ-ACK / SR 一起发送和 $N_{\text{CSI-part1}}^{\text{total}}$ CSI 第 1 部分报告, 在 where $O_{\text{CSI-part1},n}$ 是 CSI 的第 1 部分报告位的数量 n^{th} CSI 报告和 $O_{\text{CSI-part2},n}$ 是 CSI 的第 2 部分报告位的数量 n^{th} CSI 报告优先级, 是与 $N_{\text{CSI-part2}}^{\text{reported}}$ 对应的 CRC 比特数, $N_{\text{CSI-part1}}^{\text{total}}$ 是与 $N_{\text{CSI-part1}}^{\text{total}}$ 对应的 CRC 比特数。

- 否则, UE 丢弃所有 CSI 第 2 部分报告并选择 $N_{\text{CSI-part1}}^{\text{reported}}$ CSI 第 1 部分以升序优先级顺序报告, 与 $N_{\text{CSI-part1}}^{\text{reported}}$ 的值满足 $N_{\text{CSI-part1}}^{\text{reported}} \leq M_{\text{RB,min}}^{\text{PUCCH}}$ 的 HARQ-ACK / SR 比特一起发送, 其中 $N_{\text{CSI-part1}}^{\text{reported}}$ 是 CRC 比特的数量对应于 UCI 比特, $N_{\text{CSI-part1}}^{\text{reported}}$ 是对应于 UCI 比特的多个 CRC 比特。

表 9.2.5.2-1: 与更高层参数 maxCodeRate 对应的码率

maxCodeRate	代码率 r
0	0.08
1	0.15
2	0.25

3	0.35
4	0.45
5	0.60
6	0.80
7	保留的

9.2.6 UCI 重复流程

对于 PUCCH 格式 1, 3 或 4, UE 可以配置多个时隙, $N_{\text{PUCCH}}^{\text{repeat}}$, 用于通过相应的更高层参数 `nrofSlots` 进行 PUCCH 传输。

对于 $N_{\text{PUCCH}}^{\text{repeat}} > 1$,

- UE 在第一时间隙中的 PUCCH 传输中重复 UCI $N_{\text{PUCCH}}^{\text{repeat}}$ 每个剩余的 PUCCH 传输中的时隙 $N_{\text{PUCCH}}^{\text{repeat}} - 1$ 时隙;
- PUCCH 传输具有相同数量的连续符号, 如 PUCCH-format1 中的较高层参数 `nrofSymbols`, PUCCH-format3 中的 `nrofSymbols` 或 PUCCH-format4 中的 `nrofSymbols` 所提供的, 每个 $N_{\text{PUCCH}}^{\text{repeat}}$ 时隙;
- PUCCH 传输具有相同的第一符号, 如 PUCCH-format1 中的较高层参数 `startingSymbolIndex`, PUCCH-format3 中的 `startingSymbolIndex` 或 PUCCH-format4 中的 `startingSymbolIndex` 所提供的, $N_{\text{PUCCH}}^{\text{repeat}}$ 时隙;
- UE 由更高层参数 `interslotFrequencyHopping` 配置是否对不同时间隙中的 PUCCH 传输执行跳频。
 - 如果 UE 被配置为针对不同时间隙中的 PUCCH 传输执行跳频,
 - UE 执行每时隙的跳频;
 - UE 从具有偶数的时隙中的第一 PRB 开始并且从具有奇数的时隙中的第二 PRB 开始发送 PUCCH。指示给 UE 进行第一 PUCCH 传输的时隙具有数字 0 和每个后续时隙, 直到 UE 发送 PUCCH 为止 $N_{\text{PUCCH}}^{\text{repeat}}$ 无论 UE 是否在时隙中发送 PUCCH, 都对时隙进行计数;
 - 不期望 UE 被配置为针对时隙内的 PUCCH 传输执行跳频。
 - 如果 UE 被配置为对时隙内的 PUCCH 传输执行跳频, 则第一 PRB 和第二 PRB 之间的跳频模式在每个时隙内是相同的。

如果 UE 确定对于时隙中的 PUCCH 传输, 可用于 PUCCH 传输的符号的数量小于由对应的 PUCCH 格式的更高层参数 `nrofSymbols` 提供的值, 则 UE 不在时隙中传输 PUCCH. .

如果 UE 被提供更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, 或者另外提供更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2`, 或者另外提供更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated for slot format per` 如第

11.1 节所述, UE 确定了时隙数量 $N_{\text{PUCCH}}^{\text{repeat}}$ 用于 PUCCH 传输的时隙, 从如 9.2.3 所述的指示给 UE 的时隙开始并且具有

- 由更高层参数 `PUCCH-F1-F3-F4`-起始符号作为第一符号提供的 UL 符号或灵活符号, 以及
- 连续 UL 符号或灵活符号, 从第一符号开始, 等于或大于由更高层参数 `PUCCH-F1-F3-F4`-符号数提供的符号数。

如果 UE 未被提供更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon` 或更高层参数 `tdd-ULDL-`

`ConfigurationCommon2`, 则 UE 确定 $N_{\text{PUCCH}}^{\text{repeat}}$ 用于 PUCCH 传输的时隙 $N_{\text{PUCCH}}^{\text{repeat}}$ 如第 9.2.3 节所述, 从指示给 UE 的时隙开始的连续时隙。

如果 UE 将在 PUCCH 中通过第一数量 μ 的时隙发送 UCI,

并且 UE 将在第二数量的时隙上发送 PUSCH, 并且 PUCCH 传输将与一个或多个时隙中的 PUSCH 传输重叠, 并且在重叠时隙中满足用于在 PUSCH 中复用 UCI 的子条款 9.2.5 中的条件, UE 发送 PUCCH 并且不在重叠时隙中发送 PUSCH。

9.3 UCI 在物理上行链路共享信道中报告

如果 UE 将在服务小区上具有 UL-SCH 的 PUSCH 传输, 该 PUSCH 传输与包括正 SR 信息的服务小区上的 PUCCH 传输重叠, 则 UE 不发送 PUSCH。

如果 UE 具有与包括 HARQ-ACK 信息和/或半持久/周期性 CSI 的 PUCCH 传输重叠的 PUSCH 传输, 并且满足用于在 PUSCH 中复用 UCI 的子条款 9.2.5 中的条件, 则 UE 复用 HARQ-ACK 信息和/或 PUSCH 中的半持久/周期性 CSI。

为 UE 定义偏移值以确定用于复用 HARQ-ACK 信息和用于在 PUSCH 中复用 CSI 的资源数量。通过调度 PUSCH 传输的 DCI 格式或通过更高层将偏移值用信号通知给 UE。

如果 DCI 格式 0_0 或不包括 β_{offset} 指示符字段的 DCI 格式 0_1 调度来自 UE 的 PUSCH 传输, 则 UE 应用 $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$, $\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-1}}$, 和 $\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-2}}$ 由更高层为相应的 HARQ-ACK 信息和/或 CSI 部分 1 和 CSI 部分 2 有效载荷配置的值。

HARQ-ACK 信息偏移 $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ 根据表 9.3-1 配置为值。较高层参数 $\beta_{\text{offsetACK-Index1}}$, $\beta_{\text{offsetACK-Index2}}$ 和 $\beta_{\text{offsetACK-Index3}}$ 分别提供索引 $I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}}$, $I_{\text{offset},1}^{\text{HARQ-ACK}}$, 和 $I_{\text{offset},2}^{\text{HARQ-ACK}}$ 如果 UE 分别多路复用 2 个 HARQ-ACK 信息比特, 多于 2 个且最多 11 个 HARQ-ACK 信息比特, 以及 PUSCH 中多于 11 比特, 则 UE 使用 UE。

CSI 第 1 部分和 CSI 第 2 部分抵消 $\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-1}}$ 和 $\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-2}}$, 分别配置为表 9.3-2 中的值。更高层参数

$\beta_{\text{offsetCSI-Part1-Index1}}$ 和 $\beta_{\text{offsetCSI-Part2-Index1}}$ 分别提供索引 $I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-1}}$ 和 $I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-2}}$ 如果 UE 在 PUSCH 中对 CSI 部分 1 或 CSI 部分 2 多路复用 11 比特, 则 UE 使用。较高层参数 $\beta_{\text{offsetCSI-Part1-Index2}}$ 和 $\beta_{\text{offsetCSI-Part2-Index2}}$ 分别提供索引 $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-1}}$ 要么 $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}}$ 如果 UE 在 PUSCH 中对 CSI 部分 1 或 CSI 部分 2 多路复用 11 比特, 则 UE 分别使用 UE。

如果 DCI 格式 0_1 调度来自 UE 的 PUSCH 传输, 并且如果 DCI 格式 0_1 包括 β_{offset} 指示符字段, 如由更高层参数 uci-OnPUSCH 配置的, 则 UE 由每个更高层参数提供 $\{\beta_{\text{offsetACK-Index1}}, \beta_{\text{offsetACK-Index2}}, \beta_{\text{offsetACK-Index3}}\}$ 一组四个

索引, 由每个更高层参数 $\{\beta_{\text{offsetCSI-Part1-Index1}}, \beta_{\text{offsetCSI-Part1-Index2}}\}$ 一组四个

索引和每个更高层参数 $\{\beta_{\text{offsetCSI-Part2-Index1}}, \beta_{\text{offsetCSI-Part2-Index2}}\}$ 一组四个

索引, 表 9.3-1 和 9.3-2 中的索引分别用于在 PUSCH 传输中复用 HARQ-ACK 信息, CSI 部分 1 和 CSI 部分 2。 β_{offset} 指示符字段表示 a $I_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ 价值, $I_{\text{offset}}^{\text{CSI-1}}$ 价值和 $I_{\text{offset}}^{\text{CSI-2}}$ 来自各组值的值, 其映射在表 9.3-3 中定义。

表 9.3-1: HARQ-ACK 信息的 β_{offset} 值的映射和更高层发信号的索引

$I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}}$	要么	$I_{\text{offset},1}^{\text{HARQ-ACK}}$	要么	$\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$
		$I_{\text{offset},2}^{\text{HARQ-ACK}}$		

0	1.000
1	2.000
2	2.500
3	3.125
4	4.000
5	5.000
6	6.250
7	8.000
8	10.000
9	12.625
10	15.875
11	20.000
12	31.000
13	50.000
14	80.000
15	126.000
16	保留的
17	保留的
18	保留的
19	保留的
20	保留的
21	保留的
22	保留的
23	保留的
24	保留的
25	保留的
26	保留的
27	保留的
28	保留的
29	保留的
30	保留的
31	保留的

表 9.3-2: CSI 的 β_{offset} 值的映射和更高层发信
号的索引

$I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-1}}$	要么	$I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}}$	$I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-2}}$	要么	$\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-1}}$
		$I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}}$			$\beta_{\text{offset}}^{\text{CSI-2}}$

中文翻译: 5G通信 (公众号: tongxin5g)

0	1.125
1	1.250
2	1.375
3	1.625
4	1.750
5	2.000
6	2.250
7	2.500
8	2.875
9	3.125
10	3.500
11	4.000
12	5.000
13	6.250
14	8.000
15	10.000
16	12.625
17	15.875
18	20.000
19	保留的
20	保留的
21	保留的
22	保留的
23	保留的
24	保留的
25	保留的
26	保留的
27	保留的
28	保留的
29	保留的
30	保留的
31	保留的

表 9.3-3: beta_offset 指标值到偏移量索引的映射

beta_offset 指标	$(I_{\text{offset},0}^{\text{HARQ-ACK}}$ 要么 $I_{\text{offset},1}^{\text{HARQ-ACK}}$ 要么 $I_{\text{offset},2}^{\text{HARQ-ACK}}$), $(I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-1}}$ 要么 $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-1}}$), $(I_{\text{offset},0}^{\text{CSI-2}}$ 要么 $I_{\text{offset},1}^{\text{CSI-2}}$)
'00'	1 st 由较高层提供的偏移索引
'01'	2 nd 偏移索引由更高层提供
'10'	3 rd 由较高层提供的偏移索引
'11'	4 th 由较高层提供的偏移索引

10 UE 用于接收控制信息的过程

如果 UE 配置有 SCG, 则 UE 应对 MCG 和 SCG 应用本节中描述的过程

- 当流程应用于 MCG 时, 本节中的术语“辅助小区”, “辅助小区”, “服务小区”, “服务小区”分别指辅助小区, 辅小区, 服务小区, 属于 MCG 的服务小区.
- 当流程应用于 SCG 时, 本节中的术语“辅助小区”, “辅助小区”, “服务小区”, “服务小区”是指辅助小区, 辅助小区 (不包括 PSCell), 服务小区, 服务小区分别属于 SCG. 本节中的术语“主小区”是指 SCG 的 PSCell.

UE 根据对应的搜索空间集监视在配置有 PDCCH 监视的每个激活的服务小区上的活动 DL BWP 上的一个或多个控制资源集中的一组 PDCCH 候选, 其中监视意味着根据监视的 DCI 格式解码每个 PDCCH 候选。

可以通过更高层参数 ssb-periodicityServingCell 来配置 UE, 用于在服务小区中接收 SS / PBCH 块的半帧周期。

用于监视时隙中的 PDCCH 候选

- 如果 UE 已经在 SystemInformationBlockType1 中接收到 ssb-PositionsInBurst 并且没有在服务小区的 ServingCellConfigCommon 中接收到 ssb-PositionsInBurst 并且如果 UE 没有在 Type0-PDCCH 公共搜索空间中监视 PDCCH 候选并且至少一个 RE 用于 PDCCH 候选重叠对于与 SystemInformationBlockType1 中的 ssb-PositionsInBurst 提供的 SS / PBCH 块索引相对应的至少一个 RE, UE 不需要监视 PDCCH 候选。
- 如果 UE 已经在服务小区的 ServingCellConfigCommon 中接收到 ssb-PositionsInBurst 并且如果 UE 没有在 Type0-PDCCH 公共搜索空间中监视 PDCCH 候选, 并且用于 PDCCH 候选的至少一个 RE 与对应于 a 的相应的至少一个 RE 重叠。在 ServingCellConfigCommon 中由 ssb-PositionsInBurst 提供的 SS / PBCH 块索引, UE 不需要监视 PDCCH 候选。
- 如果 UE 根据子条款 13 中描述的过程监视服务小区上的 Type0-PDCCH 公共搜索空间的 PDCCH 候选, 则 UE 可以假设在用于监视 PDCCH 候选者的 RE 中没有发送 SS / PBCH 块。服务小区。
- 如果服务小区上的 PDCCH 候选者的至少一个 RE 与 Ite-CRS-ToMatchAround 的至少一个 RE 重叠, 则不要要求 UE 监视 PDCCH 候选者。

如果 UE 在 UE-NR-Capability 中指示大于 4 个服务小区的载波聚合能力, 则 UE 在 UE-NR-Capability 中包括当 UE 被配置用于 UE 时可以监视每个时隙的最大 PDCCH 候选数量的指示。超过 4 个小区的载波聚合操作。当 UE 被配置用于超过 4 个小区的载波聚合操作时, 不期望 UE 配置有多个 PDCCH 候选以监视每个时隙, 其大于最大数量。

10.1 UE 用于确定物理下行链路控制信道分配的过程

根据 PDCCH 搜索空间集定义用于 UE 监视的一组 PDCCH 候选。搜索空间集可以是公共搜索空间集或 UE 特定搜索空间集。UE 监视以下一个或多个搜索空间集中的 PDCCH 候选

- 由 MasterInformationBlock 中的 searchSpaceZero 或 PDCCH-ConfigCommon 中的 searchSpaceSIB1 配置的 Type0-PDCCH 公共搜索空间集, 用于 DCI 格式, 其中 CRC 由主小区上的 SI-RNTI 加扰;
- 由 PDCCH-ConfigCommon 中的 searchSpace-OSI 配置的 Type0A-PDCCH 公共搜索空间集, 用于 DCI 格式, 其中 CRC 由主小区上的 SI-RNTI 加扰;
- 由 PDCCH-ConfigCommon 中的 ra-SearchSpace 配置的 Type1-PDCCH 公共搜索空间集, 用于具有由 RA-RNTI 加扰的 CRC 的 DCI 格式, 或者主小区上的 TC-RNTI;
- 由 PDCCH-ConfigCommon 中的 pagingSearchSpace 配置的 Type2-PDCCH 公共搜索空间集, 用于 DCI 格式, 其中 CRC 由主小区上的 P-RNTI 加扰;
- 由 SearchSpace 在 PDCCH-Config 中配置的 Type3-PDCCH 公共搜索空间集, 其中 searchSpaceType = common, 用于具有由 INT-RNTI 或 SFI-RNTI, 或 TPC-PUSCH-RNTI 或 TPC-PUCCH-RNTI 加扰的 CRC 的 DCI 格式, 或者 TPC-SRS-RNTI, 仅用于主小区, C-RNTI 或 CS-RNTI; 和
- 由 SearchSpace 在 PDCCH-Config 中配置的 UE 特定搜索空间集, 其中 searchSpaceType = ue-Specific 用于具有由 C-RNTI 或 CS-RNTI 加扰的 CRC 的 DCI 格式。

如果没有为 UE 提供用于 Type0-PDCCH 公共搜索空间集的更高层参数 searchSpace-SIB1, 则 UE 确定用于 Type0-PDCCH 公共搜索空间集的控制资源集和 PDCCH 监视时机, 如第 13 节中所述。PDCCH 公共搜索空间集由 CCE 聚合级别和表 10.1-1 中给出的每个 CCE 聚合级别的 PDCCH 候选者的数量来定义。为 Type0-PDCCH 公共搜索空间集配置的控制资源集具有控制资源集索引 0。Type0-PDCCH 公共搜索空间集具有搜索空间索引 0。

如果专用高层信令不为 UE 提供针对 Type0A-PDCCH 公共搜索空间或针对 Type2-PDCCH 公共搜索空间的控制资源集, 则对应的控制资源集与针对 Type0-PDCCH 公共搜索空间的控制资源集相同。表 10.1-1 给出了 Type0A-PDCCH 公共搜索空间或 Type2-PDCCH 公共搜索空间的 CCE 聚合级别和每个 CCE 聚合级别的 PDCCH 候选者数量。

对于 Type1-PDCCH 公共搜索空间, 可以向 UE 提供由更高层参数 ra-ControlResourceSet 设置的控制资源的配置和由更高层参数 ra-SearchSpace 设置的搜索空间的配置。如果没有向 UE 提供更高层参数 ra-ControlResourceSet, 则针对 Type1-PDCCH 公共搜索空间的控制资源集与针对 Type0-PDCCH 公共搜索空间的控制资源集相同。

如果没有为 UE 提供用于 Type0A-PDCCH 公共搜索空间集的更高层参数 searchSpaceOtherSystemInformation, 则用于 Type0A-PDCCH 公共搜索空间集的 PDCCH 监视时机与 SS / PBCH 块索引之间的关联与用于 PDCCH 监视时机的关联相同。类型 0-PDCCH 公共搜索空间集如第 13 节中所述。表 10.1-1 中给出了 CCE 聚合级别和每个 CCE 聚合级别的 PDCCH 候选者的数量。

如果没有为 UE 提供用于 Type2-PDCCH 公共搜索空间集的更高层参数 pagingSearchSpace, 则用于 Type2-PDCCH 公共搜索空间集的 PDCCH 监视时机与 SS / PBCH 块索引之间的关联与用于 PDCCH 监视时机的关联相同。类型 0-PDCCH 公共搜索空间集如第 13 节中所述。表 10.1-1 中给出了 CCE 聚合级别和每个 CCE 聚合级别的 PDCCH 候选者的数量。

UE 可以假设与由 MasterInformationBlock 中的 pdccch-ConfigSIB1 配置的控制资源集中的 PDCCH 接收相关联的 DM-RS 天线端口以及对应的 PDSCH 接收, 以及相应的 SS / PBCH 块相对于平均增益是准共址的。QCL-TypeA 和 QCL-TypeD 属性, 适用时 [6, TS 38.214]。DM-RS 加扰序列初始化的值是小区 ID。子载波间隔由 MasterInformationBlock 中的更高层参数 subCarrierSpacingCommon 提供。

对于单小区操作或用于在相同频带中具有载波聚合的操作, 如果 SS / PBCH 块或 CSI-RS, 则不期望 UE 监视用于 Type0 / 0A / 2/3-PDCCH 公共搜索空间的 PDCCH。如在子条款 8.1 中所描述的, UE 选择 PRACH 关联不具有用于监视用于 Type0 / 0A / 2/3-PDCCH 公共搜索空间的 PDCCH 的 DM-RS 的相同 QCL-TypeD [6, TS 38.214]。

如果 UE 配置有一个或多个下行链路带宽部分 (BWP), 如子条款 12 中所述, UE 可以针对主小区上的每个配置的 DL BWP 配置 PDCCH-ConfigCommon 和 PDCCH-Config, 而不是初始活动的 DL BWP, 如第 12 节所述。

如果 UE 通过相应的一个或多个更高层参数 searchSpaceZero, searchSpaceSIB1, searchSpaceOtherSystemInformation, pagingSearchSpace, ra-SearchSpace 和 UE 提供一个或多个搜索空间

集, 则提供 C-RNTI 或 CS-RNTI, UE 监视用于 DCI 格式 0_0 和 DCI 格式 1_0 的 PDCCH 候选者在一个或多个搜索空间集合中具有 C-RNTI 或 CS-RNTI。

表 10.1-1: searchSpace-SIB1 配置的常用搜索空间集的 CCE 聚合级别和每个 CCE 聚合级别的 PDCCH 候选最大数量

CCE 聚合级别	候选人数量
4	4
8	2
16	1

对于在服务小区中配置给 UE 的每个 DL BWP, 可以通过具有 / 控制资源集的更高层信令来提供 UE。对于每个控制资源集, 通过更高层参数 ControlResourceSet 向 UE 提供以下内容:

- 控制资源集索引 ℓ , 由更高层参数 controlResourceSetId;
- 通过更高层参数 pdccch-DMRS-ScramblingID 的 DM-RS 加扰序列初始化值;
- 用于频域中的多个 REG 的预编码器粒度, 其中 UE 可以通过更高层参数预编码器的粒度来假设使用相同的 DM-RS 预编码器;
- 由更高层参数持续时间提供的多个连续符号;
- 高层参数 frequencyDomainResources 提供的一组资源块;
- 由更高层参数 cce-REG-MappingType 提供的 CCE 到 REG 映射参数;
- 天线端口准共址, 来自由更高层参数 TCI-StatesPDCCH 提供的一组天线端口准共址, 指示用于 PDCCH 接收的 DM-RS 天线端口的准共址信息;
- 通过更高层参数 TCI-PresentInDCI 指示由控制资源集 ℓ 中的 PDCCH 发送的 DCI 格式 1_1 的存在或不存在传输配置指示 (TCI) 字段。

当 precoderGranularity = allContiguousRBs 时, UE 不期望配置一组控制资源集的资源块, 该控制资源集包括多于四个在频率上不连续的资源块子集。

对于服务小区的 DL BWP 中设置的每个控制资源, 相应的较高层参数 frequencyDomainResources 提供位图。

位图的比特具有与非重叠的 6 个 PRB 组的一对一映射, 按照 DL BWP 带宽中的 PRB 索引的升序排列。 N_{RB}^{BWP} PRB 具有起始位置 N_{BWP}^{start} 其中第一组 6 个 PRB 的第一个 PRB 具有索引 $6 \cdot \lceil N_{BWP}^{start} / 6 \rceil$ 。如果位图中的对应比特值为 1, 则将一组 6 个 PRB 分配给控制资源集; 否则, 如果位图中的相应位值为 0, 则不将 6 个 PRB 的组分配给控制资源集。

如果 UE 已经通过更高层参数 TCI-StatesPDCCH 接收到多于一个 TCI 状态的初始配置但是没有接收到针对 TCI 状态之一的 MAC CE 激活命令, 则 UE 假设与 PDCCH 接收相关联的 DM-RS 天线端口与初始接入过程期间 UE 识别的 SS / PBCH 块准共存。

如果 UE 已经接收到针对 TCI 状态之一的 MAC CE 激活命令, 则 UE 在 UE 发送用于提供激活命令的 PDSCH 的 HARQ-ACK 信息的时隙之后 3 毫秒应用激活命令。

如果 UE 已经接收到包含单个 TCI 状态的更高层参数 TCI-StatesPDCCH, 则 UE 假设与 PDCCH 接收相关联的 DM-RS 天线端口与由 TCI 状态配置的一个或多个 DL RS 准共同定位。

对于配置给服务小区中的 UE 的每个 DL BWP, UE 由更高层提供 / 搜索空间集, 其中, 对于从 / 搜索空间集合设置的每个搜索空间, UE 由以下提供: 更高层参数 SearchSpace:

- 搜索空间集索引 s , 由更高层参数 $searchSpaceId$;
- 通过更高层参数 $controlResourceSetId$ 在搜索空间集 s 和控制资源集 p 之间的关联;
- 通过更高层参数 $monitoringSlotPeriodicityAndOffset$ 监控 s 时隙的 PDCCH 周期性和监控 s 时隙的 PDCCH 的 PDCCH;
- 时隙内的 PDCCH 监控模式, 通过更高层参数监控符号, 包括指示用于 PDCCH 监控的时隙内的控制资源集的第一符号;
- 每个 CCE 聚合级别 L 的多个 PDCCH 候选 C , 由更高层参数 $aggregationLevel1$, $aggregationLevel2$, $aggregationLevel4$, $aggregationLevel8$ 和 $aggregationLevel16$, 用于 CCE 聚合级别 1, CCE 聚合级别 2, CCE 聚合级别 4, CCE 聚合级别 8, 和 CCE 聚合级别 16;
- 搜索空间集 s 是由更高层参数 $searchSpaceType$ 设置的公共搜索空间集或 UE 特定搜索空间的指示;
- 如果搜索空间设置 s 是一个常见的搜索空间集,
 - 高层参数 $dci-Format0-0$ -And $Format1-0$ 的指示, 用于监视 DCI 格式 0_0 和 DCI 格式 1_0 的 PDCCH 候选, 其中 CRC 由 C-RNTI 或 CS-RNTI (如果配置) 加扰, RA-RNTI, TC-RNTI, P-RNTI, SI-RNTI;
 - 高层参数 $dci-Format2-0$ 的指示, 用于监视 DCI 格式 2_0 的一个或两个 PDCCH 候选以及相应的 CCE 聚合等级;
 - 高层参数 $dci-Format2-1$ 的指示, 用于监视 DCI 格式 2_1 的 PDCCH 候选;
 - 高层参数 $dci-Format2-2$ 的指示, 用于监视 DCI 格式 2_2 的 PDCCH 候选;
 - 高层参数 $dci-Format2-3$ 的指示, 用于监视 DCI 格式 2_3 的 PDCCH 候选;
 - 如果搜索空间设置 s 是特定于 UE 的搜索空间集, 由更高层参数 $dci-Formats$ 指示, 以监视用于 DCI 格式 0_0 和 DCI 格式 1_0 的 PDCCH 候选, 或者用于 DCI 格式 0_1 和 DCI 格式 1_1。

还可以通过更高层参数持续时间向 UE 提供指示搜索空间集 s 存在的时隙数的 s 时隙的持续时间。

如果较高层参数 $monitoringSymbolsWithinSlot$ 仅向 UE 指示时隙内的一个 PDCCH 监视时机, 则如果控制资源集, 则 UE 不期望配置有对应搜索空间集 s 的除 15kHz 之外的 PDCCH 子载波间隔。 P 与搜索空间相关联 s 包括在槽的第三个符号之后的至少一个符号。

UE 不期望为控制资源集提供第一符号和多个连续符号, 其导致映射到不同时间隙的符号的 PDCCH 候选。

对于相同的搜索空间集或不同的搜索空间集, UE 不期望任何两个 PDCCH 监视时机, 在相同的控制资源集中由小于控制资源集持续时间的非零数量的符号分隔。

UE 根据 PDCCH 监视周期, PDCCH 监视偏移和时隙内的 PDCCH 监视模式来确定 PDCCH 监视时机。 对于搜索空间集 s 在控制资源集中 P , UE 确定在具有号码的时隙中存在 PDCCH 监视时机 $n_{s,f}^{\mu}$ [4, TS 38.211] 在带有数字的框架中 n_f if $(n_f \cdot N_{slot}^{frame,\mu} + n_{s,f}^{\mu} - o_{p,s}) \bmod k_{p,s} = 0$ $(n_f \cdot N_{slot}^{frame,\mu} + n_{s,f}^{\mu} - o_{p,s}) \bmod k_{p,s} = 0$ $(n_f \cdot N_{slot}^{frame,\mu} + n_{s,f}^{\mu} - o_{p,s}) \bmod k_{p,s} = 0$ 。 如果向 UE 提供更高层参数持续时间, 则 UE 从时隙 s 开始监视用于 s 连续时隙的控制资源集 p 中的搜索空间集 s 的 PDCCH, 并且不监视用于搜索空间的 PDCCH 在控制资源集 p 中为下一个 s 连续时隙设置 s 。

CCE 聚合级别的 PDCCH UE 特定搜索空间 $L \in \{1, 2, 4, 8, 16\}$ 由用于 CCE 聚合级别的一组 PDCCH 候选定义 L 。

如果 UE 针对服务小区配置有更高层参数 $CrossCarrierSchedulingConfig$, 则载波指示符字段值对应于 $CrossCarrierSchedulingConfig$ 指示的值。

对于 UE 在 UE 特定搜索空间中监视 PDCCH 候选的服务

小区的 DL BWP, 如果 UE 未配置有载波指示符字段, 则 UE 监视没有载波指示符字段的 PDCCH 候选。对于 UE 在 UE 特定搜索空间中监视 PDCCH 候选的服务小区, 如果 UE 配置有载波指示符字段, 则 UE 利用载波指示符字段监视 PDCCH 候选。

如果 UE 被配置为监视具有与另一服务小区中的该辅小区相对应的载波指示符字段的 PDCCH 候选, 则不期望 UE 监视辅小区的 DL BWP 上的 PDCCH 候选。对于 UE 监视 PDCCH 候选的服务小区的 DL BWP, UE 至少针对相同的服务小区监视 PDCCH 候选。

对于搜索空间集 s 与控制资源集相关联 p , CCE 索引为聚合级别 L 对应于 PDCCH 候选者 $m_{s,n_{CI}}$ 时隙中设置的搜索空间 $n_{s,f}^{\mu}$ 对于与载波指示符字段值对应的服务小区 n_{CI} 由...给出

$$L \cdot \left\{ \left(Y_{p,n_{s,f}^{\mu}} + \left\lfloor \frac{m_{s,n_{CI}} \cdot N_{CCE,p}}{L \cdot M_{p,s,\max}^{(L)}} \right\rfloor + n_{CI} \right) \bmod \left\lfloor \frac{N_{CCE,p}}{L} \right\rfloor \right\} + i$$

where

对于任何常见的搜索空间, $Y_{p,n_{s,f}^{\mu}} = 0$;

对于 UE 特定的搜索空间, $Y_{p,n_{s,f}^{\mu}} = (A_p \cdot Y_{p,n_{s,f}^{\mu}-1}) \bmod D$, $Y_{p,-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A_0 = 39827$ for $/$, $A_1 = 39829$ for $/$, $A_2 = 39839$ for $/$, and $D = 65537$;

$i = 0, \dots, L-1$;

$N_{CCE,p}$ 是 CCE 的数量, 编号从 0 到 $N_{CCE,p}-1$, 在控制资源集中 p ;

n_{CI} 如果 UE 通过用于监视 PDCCH 的服务小区的更高层参数 CrossCarrierSchedulingConfig 配置有载波指示符字段, 则载波指示符字段值是载波指示符字段值; 否则, 包括任何共同的搜索空间, $n_{CI} = 0$;

$m_{s,n_{CI}} = 0, \dots, M_{p,s,n_{CI}}^{(L)} - 1$, where $M_{p,s,n_{CI}}^{(L)}$ 是 UE 被配置为监视聚合级别的 PDCCH 候选者的数量 L 对应于的服务小区 n_{CI} 和搜索空间集 s ;

对于任何常见的搜索空间, $M_{p,s,\max}^{(L)} = M_{p,s,0}^{(L)}$;

对于 UE 特定的搜索空间, $M_{p,s,\max}^{(L)}$ 是最大的 $M_{p,s,n_{CI}}^{(L)}$ 在所有配置 n_{CI} CCE 聚合级别的值 L 搜索空间集 s 在控制资源集中 p ;

用于的 RNTI 值 n_{RNTI} 在[5, TS 38.212]和[6, TS 38.214]中定义。

UE, 其被配置为利用载波聚合进行操作, 并且通过更高层参数 searchSpaceSharingCA-UL 指示对搜索空间共享的支持, 并且具有针对 DCI 格式 0_1 的控制资源集 $/$ 中具有 CCE 聚合等级 $/$ 的 PDCCH 候选者具有第一大小并且与服务小区相关联 $/$, 可以通过具有 CCE 聚合等级 $/$ 的 PDCCH 候选者在控制资源集 $/$ 中接收对应的 PDCCH, 用于具有第二大小并且与服务小区相关联的 DCI 格式 0_1。如果第一个尺寸和第二个尺寸相同。UE, 其被配置为利用载波聚合进行操作, 并且通过更高层参数 searchSpaceSharingCA-DL 指示对搜索空间共享的支持, 并且具有针对 DCI 格式 1_1 的控制资源集 $/$ 中具有 CCE 聚合等级 $/$ 的 PDCCH 候选者。具有第一大小并且与服务小区相关联 $/$, 可以通过具有 CCE 聚合等级 $/$ 的 PDCCH 候选接收对应的 PDCCH, 用于具有第二大小并且与服务小区相关联的 DCI 格式 1_1 的控制资源集 $/$ 如果第一个尺寸和第二个尺寸相同。

如果存在具有 PDCCH 候选的 PDCCH 候选者, 则使用用于服务小区 j 的控制资源集 j 中的一组 CCE 用于搜索空间集 j 的具有索引 j 的 PDCCH 候选者不被计为用于服务小区 j 的控制资源集 j 中的搜索空间集 j 的索引 j , 使用相同的 CCE 集, 具有相同的加扰, 并且用于 PDCCH 候选的相应 DCI 格式具有相同的大小; 否则, 将具有索引的 PDCCH 候选 j 计为被监视的 PDCCH 候选。

表 10.1-2 提供了受监控的 PDCCH 候选者的最大数量, $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ 对于每个时隙的 UE 的子载波间隔配置 μ , 用于与单个服务小区一起操作。

表 10.1-2: 最大数量 $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ 每个时隙的监视的 PDCCH 候选用于单个服务小区的子载波间隔配置 μ

μ	每个时隙和每个服务小区的监视的 PDCCH 候选的最大数量 $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$
0	44
1	36
2	22
3	20

表 10.1-3 提供了非重叠 CCE 的最大数量, $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$, 用于子载波间隔配置 μ 期望 UE 监视每个时隙以便与单个服务小区一起操作。

如果 CCE 对应, 则 CCE 不重叠

- 不同的控制资源集索引, 或
- 用于接收各个 PDCCH 候选的不同的第一符号。

表 10.1-3: 最大数量 $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ 每个时隙的非重叠 CCE 用于单个服务小区的子载波间隔配置 μ

μ	每个时隙和每个服务小区的最大非重叠 CCE 数 $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$
0	56
1	56
2	48
3	32

如果 UE 能够以最多 4 个下行链路小区进行载波聚合操作, 并且 UE 配置有 $N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}$ 每个对应的子载波间隔配置

的下行链路小区 μ where $\sum_{\mu=0}^3 N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} \leq 4$ 并且, 为了在相同小区上进行调度, 期望 UE 能够监视 $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ 用于具有不同大小和/或不同对应 DM-RS 加扰序列的 DCI 格式的 PDCCH 候选者 $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ 每个小区的每个时隙具有子载波间隔配置的非重叠 CCE μ 。

如果 UE 能够利用具有多于 4 个下行链路小区的载波聚合进行操作, 并且 UE 通过 pdcch-BlindDetectionCA 指示监视 PDCCH 候选者的能力 $N_{\text{cells}}^{\text{cap}} \geq 4$ 下行链路小区, 并且 UE 配置有 $N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}$ 对于子载波间隔配置 μ , 并且对于在相同小区上的调度, UE 期望能够监视总共

$M_{\text{PDCCH}}^{\text{total},\mu} = \min \left\{ N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} \cdot M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, \left\lfloor N_{\text{cells}}^{\text{cap}} \cdot M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu} \cdot N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} / \sum_{\mu=0}^3 N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} \right\rfloor \right\}$ 用于 DCI 格式的 PDCCH 候选者具有不同大小和/或每个时隙上的不同对应 DM-RS 加扰序列 $N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}$ 具有子载波间隔配置的单元 μ , 以及总共

$$C_{\text{PDCCH}}^{\text{total},\mu} = \min \left\{ N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} \cdot C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}, \left\lfloor N_{\text{cells}}^{\text{cap}} \cdot C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu} \cdot N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu} / \sum_{\mu=0}^3 \right\rfloor \right\}$$

具有子载波间隔配置的 μ 小区上的每个时隙的非重叠 CCE μ 。具有不同大小和/或不同对应 DM-RS 加扰序列的 DCI 格式的 PDCCH 候选的最大数量以及每个时隙和每个小区的最大非重叠 CCE 数量。 $N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}$ 小区是 $M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ 和 $C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ ，分别。

如果 UE 配置了总计 $N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}$ 具有相同子载波间隔配置的下行链路小区 μ 或者如果 UE 通过 `pdccch-BlindDetectionCA` 指示监视 PDCCH 候选者的能力 $N_{\text{cells}}^{\text{cap}} \geq 4$ 然后，下行链路小区用于跨载波调度 $N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}$ 具有相同子载波间隔配置的下行链路小区 μ ，包括调度小区，UE 有望监视 $\min(N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}, N_{\text{cells}}^{\text{cap}}) \cdot M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ 用于 DCI 格式的 PDCCH 候选者，其在调度小区上具有每个时隙的不同大小 $\min(N_{\text{cells}}^{\text{DL},\mu}, N_{\text{cells}}^{\text{cap}}) \cdot C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu}$ 调度小区上每个时隙的非重叠 CCE。

UE 不期望配置公共搜索空间集，其导致对应于每个时隙的对应最大数量超过每个时隙的相应最大数量的被监视 PDCCH 候选的对应总数和每个时隙的非重叠 CCE。

对于相同的小区调度，UE 不期望用于具有不同大小的 DCI 格式的多个 PDCCH 候选和/或不同的对应 DM-RS 加扰序列，并且辅小区上的每个时隙的多个对应的非重叠 CCE 更大比每个时隙 UE 能够在辅助小区上监视的相应数字。

对于时隙内的所有搜索空间集 j ，由 j 表示对应集合 j 中的一组公共搜索空间集合，其控制资源集的基数为 j ，并且由 j 表示一组 UE 特定搜索空间集在基数为 j 的控制资源集的相应集合 j 中。 j 中 UE 特定搜索空间集 j 的位置是根据搜索空间集索引 j 的升序。

j 从相应的控制资源集 j 中的公共搜索空间集 j 的 PDCCH 候选者和 j 多个被监视的 PDCCH 候选者表示 j 多个被监视的 PDCCH 候选者 j 。 j 来自用于 UE 特定搜索空间集 j 的 PDCCH 候选对应的控制资源集 j 。

UE 监视 需要公共搜索空间集的 PDCCH 候选，其需要在时隙中总共 j 非重叠的 CCE。

UE 根据以下伪代码将监视的 PDCCH 候选分配给具有子时隙间隔配置 j 的主小区的 UE 特定搜索空间集合 j 。不期望 UE 在没有被监视的 PDCCH 候选的情况下监视 UE 特定搜索空间集中的 PDCCH。

由 j 表示用于搜索空间集 j 的非重叠 CCE 集合和 j 的基数，其中考虑所监视的 PDCCH 候选者来确定用于搜索空间集合的非重叠 CCE j 对于公共搜索空间集和所有搜索空间集的监视的 PDCCH 候选 j ， j 。

$$S_{\text{uss}}(k), 0 \leq k \leq j.$$

$$\text{Set } M_{\text{PDCCH}}^{\text{uss}} = M_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu} - M_{\text{PDCCH}}^{\text{css}}$$

$$\text{Set } C_{\text{PDCCH}}^{\text{uss}} = C_{\text{PDCCH}}^{\text{max,slot},\mu} - C_{\text{PDCCH}}^{\text{css}}$$

$$\text{Set } j = 0$$

$$\text{while } \sum_L M_{P_{\text{uss}}(j), S_{\text{uss}}(j)}^{(L), \text{monitor}} \leq M_{\text{PDCCH}}^{\text{uss}} \text{ AND } \mathcal{C}(V_{\text{CCE}}(S_{\text{uss}}(j))) \leq C_{\text{PDCCH}}^{\text{uss}}$$

将 监控的 PDCCH 候选分配给 UE 特定的搜索空间集 $\sum_L M_{P_{\text{uss}}(j), S_{\text{uss}}(j)}^{(L), \text{monitor}}$

/

$$M_{\text{PDCCH}}^{\text{uss}} = M_{\text{PDCCH}}^{\text{uss}} - \sum_L M_{P_{\text{uss}}(j), S_{\text{uss}}(j)}^{(L), \text{monitor}}$$

;

$$C_{\text{PDCCH}}^{\text{USS}} = C_{\text{PDCCH}}^{\text{USS}} - \ell(V_{\text{CCE}}(S_{\text{USS}}(j))),$$

$$j = j + 1;$$

endif

在活动 DL BWP 或活动 UL BWP 改变的情况下, 配置有 DCI 格式 0_1 或 1_1 中的带宽部分指示符的 UE 分别确定适用于新活动 DL BWP 或 UL BWP 的 DCI 信息, 如在第 12 条。

对于不成对的频谱操作, 如果 UE 未被配置用于服务小区上的 PUSCH / PUCCH 传输 c_2 , 不期望 UE 监视服务小区上的 PDCCH c_1 如果 PDCCH 在服务小区上与 SRS 传输 (包括由于上行链路或下行链路 RF 重调谐时间 [10, TS 38.133] 导致的任何中断) 及时重叠 c_2 如果 UE 不能在服务小区上同时接收和发送 c_1 和服务小区 c_2 。

如果在 RateMatchPattern 中向 UE 提供更高层参数 resourceblocks 和 symbolsInResourceBlock, 或者如果在 RateMatchPattern 中另外提供 UE 更高层参数 periodicityAndPattern, 则 UE 可以确定如可描述的不可用于 PDSCH 接收的时隙的符号中的一组 RB。在 [6, TS 38.214] 中。如果时隙中的 PDCCH 候选被映射到与时隙的符号中的该组 RB 中的任何 RB 的子载波重叠的一个或多个子载波, 则不期望 UE 监视 PDCCH 候选。

10.2 DL SPS 和 UL 授权类型 2 的 PDCCH 验证

UE 针对调度激活或调度释放来验证 DL SPS 指派 PDCCH 或配置的 UL 授权类型 2 PDCCH if

- 利用由更高层参数 cs-RNTI 提供的 CS-RNTI 对相应 DCI 格式的 CRC 奇偶校验比特进行加扰, 并且
- 启用的传输块的新数据指示符字段设置为 “0”。

如果根据表 10.2-1 或表 10.2-2 设置 DCI 格式的所有字段, 则可以验证 DCI 格式。

如果实现了验证, 则 UE 将 DCI 格式的信息视为 DL SPS 的有效激活或有效释放或配置的 UL 授权类型 2。如果未实现验证, 则 UE 将 DCI 格式视为已经检测到非 DCI 格式。 - 匹配 CRC。

表 10.2-1: DL SPS 和 UL 授权的特殊字段类型 2 调度激活 PDCCH 验证

	DCI 格式 0_0 / 0_1	DCI 格式 1_0	DCI 格式 1_1
HARQ 进程号	设为全 0'	设为全 0'	设为全 0'
冗余版本	设为 '00'	设为 '00'	对于启用的传输块: 设置为 "00"

表 10.2-2: DL SPS 和 UL 授权的特殊字段类型 2 调度释放 PDCCH 验证

	DCI 格式 0_0	DCI 格式 1_0
HARQ 进程号	设为全 0'	设为全 0'
冗余版本	设为 '00'	设为 '00'
调制和编码方案	设置为全 '1'	设置为全 '1'
资源块分配	设置为全 '1'	设置为全 '1'

具有能力 1 [6, TS 36.214] 的 UE 预期能够响应于来自提供 DL SPS 调度释放的 PDCCH 的最后一个符号的/符号之后的 DL SPS 调度释放而提供 HARQ-ACK 信息, 其中, 对于 PDCCH 接收的子载波间隔, /用于 15kHz, /用于 30kHz, /用于 60kHz, 以及/用于 120kHz。

11 UE 组共同信令

如果 UE 配置有 SCG, 则 UE 应对 MCG 和 SCG 应用本节中描述的过程

- 当流程应用于 MCG 时, 本节中的术语“辅助小区”, “辅助小区”, “服务小区”, “服务小区”分别指辅助小区, 辅小区, 服务小区, 属于 MCG 的服务小区.
- 当流程应用于 SCG 时, 本节中的术语“辅助小区”, “辅助小区”, “服务小区”, “服务小区”是指辅助小区, 辅助小区 (不包括 PSCell), 服务小区, 服务小区分别属于 SCG。本节中的术语“主小区”是指 SCG 的 PSCell。

11.1 时隙配置

时隙格式包括下行链路符号, 上行链路符号和灵活符号。

对于每个服务小区

如果向 UE 提供更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon` 并且未向 UE 提供更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2`, 则 UE 在多个时隙上设置每时隙的时隙格式, 如更高层所示参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`。

更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon` 提供

- 通过更高层参数 `referenceSubcarrierSpacing` 的参考子载波间隔 μ_{ref}
- 通过更高层参数 `dl-UL-TransmissionPeriodicity` 的 μ_{ref} 的时隙配置时段
- 多个时隙 d_{slots} , 只有下行符号由更高层参数 `nrofDownlinkSlots` 组成
- 通过更高层参数 `nrofDownlinkSymbols` 的多个下行链路符号 d_{sym}
- 多个时隙 u_{slots} , 只有更高层参数 `nrofUplinkSlots` 的上行链路符号
- 通过更高层参数 `nrofUplinkSymbols` 的多个上行链路符号 u_{sym}

值 μ_{ref} 仅对 $\mu_{\text{ref}} = 3$ 有效。值 μ_{ref} 仅对 $\mu_{\text{ref}} = 2$ or $\mu_{\text{ref}} = 3$ 有效。值 μ_{ref} 仅对 $\mu_{\text{ref}} = 1$, or $\mu_{\text{ref}} = 2$, or $\mu_{\text{ref}} = 3$ 有效。

μ_{ref} 毫秒的时隙配置周期包括具有 μ_{ref} 子载波间隔的 $S = P \cdot 2^{\mu_{\text{ref}}}$ 时隙。从 μ_{ref} 时隙, 第一 d_{slots} 时隙仅包括下行链路符号, 并且最后 d_{slots} 时隙仅包括上行链路符号。第一 d_{slots} 时隙之后的符号是下行链路符号。最后一个 d_{slots} 时隙之前的 d_{slots} 符号是上行链路符号。其余的 $(S - d_{\text{slots}} - u_{\text{slots}}) \cdot N_{\text{slot}}^{\text{slot}} - d_{\text{sym}} - u_{\text{sym}}$ 是灵活的符号。

每个 $20/P$ 周期的第一个符号是偶数帧中的第一个符号。

对于任何配置的 DL BWP 或 UL BWP, UE 期望参考子载波间隔 μ_{ref} 小于或等于子载波间隔 μ 。

如果向 UE 提供更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon` 和 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2`, 则 UE 在第一数量的时隙上设置每时隙的时隙格式, 如由更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 所示, `ConfigurationCommon` 和 UE 在第二数量的时隙上设置每时隙的时隙格式。

更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 提供

- 参考子载波间隔 $\mu_{\text{ref},2}$ 由更高层参数 `referenceSubcarrierSpacing`;
- 通过更高层参数 `dl-UL-TransmissionPeriodicity` 的 $d_{\text{sym},2}$ 毫秒的时隙配置周期;
- 多个时隙 $d_{\text{slots},2}$, 只有下行符号由更高层参数 `nrofDownlinkSlots` 组成;

- 通过更高层参数 $\text{nrofDownlinkSymbols}$ 的多个下行链路符号 $d_{\text{sym},2}$;
- 多个时隙 $u_{\text{slots},2}$, 只有上层符号由更高层参数 nrofUplinkSlots ;
- 高层参数 nrofUplinkSymbols 的多个上行链路符号 $u_{\text{sym},2}$ 。

UE 期望 $\mu_{\text{ref},2} = \mu_{\text{ref}}$ 。

值 $P_2 = 0.625$ 毫秒仅对 $\mu_{\text{ref},2} = 3$ 有效。 值 $P_2 = 1.25$ 毫秒仅对 $S = P \cdot 2^{\mu_{\text{ref}}}$ 或 $S_2 = P_2 \cdot 2^{\mu_{\text{ref}}}$ 有效。

值 $P_2 = 1.25$ 毫秒仅对 $d_{\text{slots},2}$, 或 有效。

μ 时隙的时隙配置周期包括第一 μ 时隙和第二 μ 时隙。 从 μ 时隙, 第一 μ 时隙仅包括下行链路符号, 而最后 μ 仅包括上行链路符号。 第一 μ 时隙之后的 μ 符号是下行链路符号。 最后一个 μ 时隙之前的 μ 符号是上行链路符号。 其余的 $(S_2 - d_{\text{slots},2} - u_{\text{slots},2}) \cdot N_{\text{slot}}^{\text{slot}} - d_{\text{sym},2} - u_{\text{sym},2}$ 是灵活的符号。

UE 期望 $P + P_2$ 划分 20 毫秒。

每个 $20/(P + P_2)$ 周期的第一个符号是偶数帧中的第一个符号。

如果另外向 UE 提供更高层参数 $\text{tdd-UL-DL-ConfigDedicated}$, 则参数 $\text{tdd-UL-DL-ConfigDedicated}$ 在 $\text{tdd-UL-DL-ConfigurationCommon}$ 或 tdd- 提供的时隙内仅覆盖每个时隙的灵活符号。 $\text{UL-DL-ConfigurationCommon2}$ 。

更高层参数 $\text{tdd-UL-DL-ConfigDedicated}$ 提供

- 高层参数 $\text{slotSpecificConfigurationsToAddModList}$ 的一组时隙配置;
- 对于时隙配置集中的每个时隙配置
 - 由更高层参数 slotIndex 提供的槽的槽索引;
 - 一组用于时隙的符号由更高层参数符号表示
 - 如果 $\text{symbols} = \text{allDownlink}$, 则时隙中的所有符号都是下行链路;
 - 如果 $\text{symbols} = \text{allUplink}$, 则时隙中的所有符号都是上行链路;
 - 如果符号=显式且更高层参数 $\text{nrofDownlinkSymbols}$ 在时隙中提供多个下行链路第一符号, 则更高层参数 nrofUplinkSymbols 在时隙中提供多个上行链路最后符号。 如果未提供 $\text{nrofDownlinkSymbols}$, 则时隙中没有下行链路第一个符号, 如果未提供 nrofUplinkSymbols , 则时隙中没有上行链路最后一个符号。 时隙中的其余符号是灵活的。

对于具有由更高层参数 slotIndex 提供的对应索引的每个时隙, UE 应用由对应的更高层参数符号提供的格式。 UE 不期望 $\text{tdd-UL-DL-ConfigDedicated}$ 指示作为上行链路或作为下行链路的符号 $\text{tdd-UL-DL-ConfigurationCommon}$ 或者当提供时, $\text{tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2}$ 指示为下行链路或上行链路符号, 分别。

对于由 $\text{tdd-UL-DL-ConfigDedicated}$ 提供的每个时隙配置, 参考子载波间隔是由 $\text{tdd-UL-DL-ConfigurationCommon}$ 提供的参考子载波间隔 μ_{ref} 。

从较高层参数 $\text{tdd-UL-DL-ConfigurationCommon}$, $\text{tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2}$ 和 tdd-UL 确定时隙配置时段以及时隙配置时段的每个时隙中的多个下行链路符号, 上行链路符号和灵活符号。 $-\text{DL-ConfigDedicated}$ 并且对于每个配置的 BWP 是通用的。

UE 考虑通过较高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 或 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated` 指示为下行链路的时隙中的符号以用于接收并且考虑指示的时隙中的符号作为上行链路的更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2`, 或者通过 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated` 可用于传输。

如果 UE 未被配置为监视用于 DCI 格式 2-0 的 PDCCH, 则针对通过更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 指示为灵活的时隙的一组符号, 或者 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated`, 当提供给 UE 时, 或者当 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, `tdd-UL-DL-2` 和 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated` 不被提供给 UE 时。

- 如果 UE 通过 DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 0_1 接收相应指示, 则 UE 在时隙的符号集中接收 PDSCH 或 CSI-RS。
- 如果 UE 通过 DCI 格式 0_0, DCI 格式 0_1, DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 2_3 接收相应指示, 则 UE 在时隙的符号集中发送 PUSCH, PUCCH, PRACH 或 SRS。
- 如果 UE 由更高层配置以在时隙的符号集中接收 PDCCH, PDSCH 或 CSI-RS, 则 UE 接收 PDCCH, PDSCH 或 CSI-RS, 如果
 - UE 未检测到 DCI 格式 0_0, DCI 格式 0_1, DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 2_3, 其指示 UE 在该组符号中发送 PUSCH, PUCCH, PRACH 或 SRS。的时隙, 或
 - UE 检测到 DCI 格式 0_0, DCI 格式 0_1, DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 2_3, 其指示 UE 在该组符号集中发送 PUSCH, PUCCH, PRACH 或 SRS。UE 检测到 DCI 格式 0_0, DCI 格式 0_1, DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 2_3 的控制资源集的最后一个符号与该组符号中的第一个符号之间的时隙和多个符号是对于相应的 PUSCH 定时能力, 小于 PUSCH 准备时间 N_2 [6, TS 38.214]。

否则, UE 不在时隙的符号集中接收 PDCCH, PDSCH 或 CSI-RS。

- 如果 UE 由更高层配置以在时隙中的符号集中发送周期性 SRS, 或 PUCCH, 或 PUSCH 或 PRACH, 则 UE 发送周期性 SRS, 或 PUCCH, 或 PUSCH, 或者如果是时隙的符号集中的 PRACH
- UE 未检测到 DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 0_1, 其指示 UE 在时隙中的符号集中接收 PDSCH 或 CSI-RS, 或者
- UE 检测到 DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 0_1, 其指示 UE 在时隙中的符号集中接收 PDSCH 或 CSI-RS 以及控制资源集的最后一个符号之间的多个符号。其中 UE 检测到 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1, 并且该组符号中的第一个符号小于对应 PUSCH 定时能力的 PUSCH 准备时间 N_2 。

否则, UE 不在时隙的符号集中发送周期性 SRS, 或 PUCCH, 或 PUSCH, 或 PRACH。

关于提供相应 DCI 格式的 PDCCH 的子载波间隔, 定义了子条款 11.1 中的 PUSCH 准备时间 N_2 。

对于通过更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 或 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated` 被指示给 UE 作为上行链路的时隙的一组符号, 当提供给 UE 时, UE 不在时隙的符号集中接收 PDCCH, PDSCH 或 CSI-RS。

对于通过更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon` 或 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 或 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated` 被指示给 UE 作为下行链路的时隙的一组符号, 当提供给 UE, UE 不在时隙的符号集中发送 PUSCH, PUCCH, PRACH 或 SRS。

对于通过更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon` 或 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 或 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated` 被指示给 UE 灵活的时隙的一组符号, 当提供给在 UE 中, UE 不期望在时隙的符号集中接收配置来自 UE 的传输的专用更高层参数以及配置 UE 在时隙的符号集中接收的专用更高层参数。

对于由 `SystemInformationBlockType1` 中的较高层参数 `ssb-PositionsInBurst` 或 `ServingCellConfigCommon` 中的 `ssb-PositionsInBurst` 向 UE 指示的一组时隙符号, 当提供给 UE 时, 为了接收 SS / PBCH 块, UE 不发送 PUSCH。如果传输将与来自该组符号的任何符号重叠并且 UE 不在该时隙的符

号集中发送 SRS, 则在时隙中进行 PRACH, PUCCH, PRACH。当提供给更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 或 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated` 时, UE 不期望时隙的符号集被指示为上行链路。UE。

对于与有效 PRACH 时机对应的时隙的一组符号和在有效 PRACH 时机之前的符号, 如子实施例 8.1 中所述, UE 不接收用于 Type1-PDCCH 公共搜索空间, PDSCH 或 CSI-RS 的 PDCCH。如果接收将与来自该组符号的任何符号重叠, 则在时隙中的 RS。UE 不期望通过更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 或 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated` 将时隙的符号集指示为下行链路。

对于针对用于针对 Type0-PDCCH 公共搜索空间的控制资源集的 MasterInformationBlock 中的更高层参数 `pdcch-ConfigSIB1` 向 UE 指示的时隙的一组符号, UE 不期望该组符号被更高地指示为上行链路。层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 或 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated`。

如果 UE 通过 DCI 格式 1_1 调度以在多个时隙上接收 PDSCH, 并且如果提供给更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 或 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated`, 则 UE, 对于来自多个时隙的时隙, 指示来自调度 UE 的一组符号中的至少一个符号是时隙中的 PDSCH 接收是上行链路符号, UE 不在时隙中接收 PDSCH。

如果 UE 通过 DCI 格式 0_1 调度以在多个时隙上发送 PUSCH, 并且如果更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 或 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated`, 则何时提供给 UE, 指示对于来自多个时隙的时隙, 来自调度 UE 的一组符号中的至少一个符号, PUSCH 在时隙中的传输是下行链路符号, UE 不在时隙中发送 PUSCH。

11.1.1 用于确定时隙格式的 UE 过程

该子条款适用于通过更高层参数 `slotFormatCombToAddModList` 和 `slotFormatCombToReleaseList` 配置给 UE 的一组服务小区中包括的服务小区。

如果 UE 由具有参数 `SlotFormatIndicator` 的更高层配置, 则通过更高层参数 `sfi-RNTI` 向 UE 提供 SFI-RNTI, 并且通过更高层参数 `dci-PayloadSize` 向 UE 提供有效载荷大小 DCI 格式 2_0。还在一个或多个服务小区中提供 UE, 其具有用于搜索空间集的配置和用于监视用于 DCI 格式 2_0 的 PDCCH 候选的对应控制资源集, 其具有 CCE 聚合等级, 如 10.1 中所述的 CCE。PDCCH 候选是控制资源集中的搜索空间集的 CCE 聚合等级的第一 PDCCH 候选。

对于该组服务小区中的每个服务小区, 可以提供 UE:

- 高层参数 `servingCellId` 的服务小区的标识
- 由更高层参数 `positionInDCI` 在 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段的位置
- 高层参数 `slotFormatCombinations` 的一组时隙格式组合, 其中时隙格式组合中的每个时隙格式组合包括
 - 由用于时隙格式组合的相应更高层参数时隙格式指示的一个或多个时隙格式, 和
 - `slotFormats` 提供的时隙格式组合的映射到由更高层参数 `slotFormatCombinationId` 提供的 DCI 格式 2_0 中的相应 SFI 索引字段值
- 对于不成对的频谱操作, 参考子载波间隔, 由更高层参数子载波间隔, 并且当为服务小区配置补充 UL 载波时, 参考子载波间隔, 由更高层参数子载波间隔 2 用于补充 UL 载波
- 对于成对频谱操作, 通过较高层参数子载波间隔的 DL BWP 的参考子载波间隔, 和通过较高层参数 `subcarrierSpacing2` 的 UL BWP 的参考子载波间隔,

DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值向 UE 指示针对每个

DL BWP 或每个 UL BWP 的多个时隙中的每个时隙的时隙格式, 其从 UE 检测到 DCI 格式 2_0 的时隙开始。时隙数等于或大于 DCI 格式 2_0 的 PDCCH 监视周期。SFI 索引字段包括/位, 其中 maxSFIindex 是由相应的较高层参数 slotFormatCombinationId 提供的值的最大值。时隙格式由表 11.1.1-1 中提供的相应格式索引标识, 其中“D”表示下行链路符号, “U”表示上行链路符号, “F”表示灵活符号。

如果通过更高层参数 monitoringSlotPeriodicityAndOffset 向 UE 提供针对搜索空间集/的 DCI 格式 2_0 的 PDCCH 监视周期性小于 UE 在 DCI 格式 2_0 的 PDCCH 监视时刻获得的时隙格式组合的持续时间。通过相应的 SFI 索引字段值, 并且 UE 检测到指示时隙的时隙格式的多于一个 DCI 格式 2_0, UE 期望多于一个 DCI 格式 2_0 中的每一个指示用于时隙的相同格式。

UE 不期望被配置为在使用比服务小区更大的子载波间隔的第二服务小区上监视用于 DCI 格式 2_0 的 PDCCH。

表 11.1.1-1: 普通循环前缀的时隙格式

格式	时隙中的符号编号													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F
8	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
9	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
10	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
11	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
12	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
13	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
14	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
15	F	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U
16	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
17	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
18	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
19	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
20	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
21	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
22	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
23	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
24	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
25	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
26	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
27	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U
29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	U
30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	U
31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U	U
32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	U	U
33	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	U	U
34	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
35	D	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
36	D	D	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
37	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
38	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U

39	D	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
40	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
41	D	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
42	D	D	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U
43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	U
44	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F	F	U	U
45	D	D	D	D	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U
46	D	D	D	D	D	F	U	D	D	D	D	D	F	U
47	D	D	F	U	U	U	U	D	D	F	U	U	U	U
48	D	F	U	U	U	U	U	D	F	U	U	U	U	U
49	D	D	D	D	F	F	U	D	D	D	D	F	F	U
50	D	D	F	F	U	U	U	D	D	F	F	U	U	U
51	D	F	F	U	U	U	U	D	F	F	U	U	U	U
52	D	F	F	F	F	F	U	D	F	F	F	F	F	U
53	D	D	F	F	F	F	U	D	D	F	F	F	F	U
54	F	F	F	F	F	F	F	D	D	D	D	D	D	D
55	D	D	F	F	F	U	U	U	D	D	D	D	D	D
56 - 254	保留的													
255	UE 基于 tdd-UL-DL-ConfigurationCommon, tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2 或 tdd-UL-DL-ConfigDedicated 以及检测到的 DCI 格式（如果有的话）确定时隙的时隙格式													

对于服务小区上的 UE 的不对频谱操作, UE 由更高层参数子载波提供间隔参考子载波间隔配置 μ_{SFI} 对于由 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值指示的时隙格式的组合中的每个时隙格式。UE 期望针对参考子载波间隔配置 μ_{SFI} 对于具有子载波间隔配置的有源 DL BWP 和 UL BWP 对 μ , 它是 $\mu \geq \mu_{\text{SFI}}$ 。由 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值指示的时隙格式组合中的每个时隙格式适用于 $2^{(\mu - \mu_{\text{SFI}})}$ 有效 DL BWP 和 UL BWP 对中的连续时隙, 其中第一时隙与用于参考子载波间隔配置的第一时隙同时开始。 μ_{SFI} 以及用于参考子载波间隔配置的每个下行链路或灵活或上行链路符号 μ_{SFI} 对应于 $2^{(\mu - \mu_{\text{SFI}})}$ 用于子载波间隔配置的连续下行链路或灵活或上行链路符号 μ 。

对于服务小区上的 UE 的不对频谱操作, DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段指示时隙格式的组合, 其包括用于参考 DL BWP 的时隙格式的组合以及用于参考 UL BWP 的时隙格式的组合。服务小区。UE 由更高层参数子载波间隔提供参考子载波间隔配置 $\mu_{\text{SFI,DL}}$ 对于服务小区的参考 DL BWP, 由 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值指示的时隙格式的组合。UE 由更高层参数子载波间隔 2 提供参考子载波间隔配置 $\mu_{\text{SFI,UL}}$ 对于服务小区的参考 UL BWP, 由 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值指示的时隙格式的组合。如果 $\mu_{\text{SFI,DL}} \geq \mu_{\text{SFI,UL}}$ 并为每个人 $2^{(\mu_{\text{SFI,DL}} - \mu_{\text{SFI,UL}})} + 1$ 由较高层参数 slotFormats 的值提供的值, 其中 slotFormats 的值由 slotFormatCombination 中的 slotFormatCombinationId 的值确定, slotFormatCombinationId 的值由 DCI 格式 2_0 中的 SFI-index 字段的值设置, 第一个 $2^{(\mu_{\text{SFI,DL}} - \mu_{\text{SFI,UL}})}$ 时隙格式组合的值适用于参考 DL BWP, 下一个值适用于参考 UL BWP。如果 $\mu_{\text{SFI,DL}} < \mu_{\text{SFI,UL}}$ 并为每个人 $2^{(\mu_{\text{SFI,UL}} - \mu_{\text{SFI,DL}})} + 1$ 由更高层参数 slotFormats 提供的值, 时隙格式组合的第一个值适用于参考 DL BWP 和下一个 $2^{(\mu_{\text{SFI,UL}} - \mu_{\text{SFI,DL}})}$ 值适用于参考 UL BWP。

UE 被提供有参考子载波间隔配置 μ , 使得对于具有 μ 的子载波间隔配置的有源 DL BWP, 它是 μ 。向 UE 提供参考子载波间隔配置 μ , 使得对于具有 μ 的子载波间隔配置的活动 UL BWP, 它是 μ 。用于参考 DL BWP 的 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值指示的时隙格式组合的每个时隙格式, 通过指示 slotFormatCombinationId 的值被映射到 slotFormatCombination 中的 slotFormats 的值, 适用于 μ 用于活动 DL BWP 的连续时隙, 其中第一时隙与参考 DL BWP 中的第一时隙同时开始, 并且用于参考子载波间隔配置的每个下行链路或灵活符号 μ 对应于 μ 连续下行链路或灵活的子载波间隔配置的符号 μ 。用于参考 UL BWP 的时隙格式组合的每个时隙格式适用于 μ 用于活

动 UL BWP 的连续时隙, 其中第一时隙与参考 UL BWP

中的第一时隙同时开始并且每个上行链路或灵活 / 的参考子载波间隔配置的符号对应于 / 用于子载波间隔配置的连续上行链路或灵活符号 /。

对于用于服务小区上的 UE 的第二 UL 载波的不成对频谱操作, DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值指示时隙格式的组合, 其包括用于服务小区的参考第一 UL 载波的时隙格式的组合。以及用于服务小区的参考第二 UL 载波的时隙格式的组合。 UE 由更高层参数子载波间隔提供参考子载波间隔配置 μ_{SFI} 对于由 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段指示的时隙格式的组合, 用于服务小区的参考第一 UL 载波。 UE 由更高层参数子载波间隔 2 提供参考子载波间隔配置 $\mu_{\text{SFI,SUL}}$ 对于服务小区的参考第二 UL 载波, 由 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值指示的时隙格式的组合。对于每一个 $2^{(\mu_{\text{SFI}} - \mu_{\text{SFI,SUL}})} + 1$ 高层参数 slotFormats 的值, 第一个 $2^{(\mu_{\text{SFI}} - \mu_{\text{SFI,SUL}})}$ 时隙格式组合的值适用于参考第一 UL 载波, 下一个值适用于参考第二 UL 载波。

UE 期望提供参考子载波间隔配置 $\mu_{\text{SFI,SUL}}$ 因此, 对于具有子载波间隔配置的第二 UL 载波中的有效 UL BWP μ_{SUL} , 它是 $\mu_{\text{SUL}} \geq \mu_{\text{SFI,SUL}}$ 。用于参考第一 UL 载波的由 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段指示的时隙格式的组合的每个时隙格式适用于 $2^{(\mu - \mu_{\text{SFI}})}$ 第一 UL 时隙中的有效 DL BWP 和 UL BWP 对的连续时隙, 其中第一时隙与参考第一 UL 载波中的第一时隙同时开始。用于参考第二 UL 载波的时隙格式组合的每个时隙格式适用于 $2^{(\mu_{\text{SUL}} - \mu_{\text{SFI,SUL}})}$ 第二 UL 载波中的活动 UL BWP 的连续时隙, 其中第一时隙与参考第二 UL 载波中的第一时隙同时开始。

如果服务小区中的 BWP 配置为 $\mu = 2$ UE 期望使用扩展 CP $\mu_{\text{SFI}} = 0$, $\mu_{\text{SFI}} = 1$, 要么 $\mu_{\text{SFI}} = 2$ 。具有扩展 CP 的时隙的格式是根据具有正常 CP 的时隙的格式确定的。如果重叠的正常 CP 符号分别是下行链路/上行链路/灵活符号, 则 UE 将扩展 CP 符号确定为下行链路/上行链路/灵活符号。如果重叠的正常 CP 符号之一是灵活的, 则 UE 将扩展 CP 符号确定为灵活符号。如果重叠的正常 CP 符号对包括下行链路和上行链路符号, 则 UE 将扩展 CP 符号确定为灵活符号。

参考子载波间隔配置 μ_{SFI} , 要么 $\mu_{\text{SFI,DL}}$, 要么 $\mu_{\text{SFI,UL}}$, 要么 $\mu_{\text{SFI,SUL}}$ 频率范围 1 为 0 或 1 或 2, 频率范围 2 为 2 或 3。

对于时隙的一组符号, UE 不期望检测具有 SFI 索引字段值的 DCI 格式 2_0, 该 SFI 索引字段值指示时隙的符号集合作为上行链路并且检测 DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1, 或者, DCI 格式 0_1 指示 UE 在时隙的符号集中接收 PDSCH 或 CSI-RS。

对于时隙的一组符号, UE 不期望检测具有 SFI 索引字段值的 DCI 格式 2_0, 该 SFI 索引字段值指示时隙中的符号集合作为下行链路并且检测 DCI 格式 0_0, DCI 格式 0_1, DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 2_3, 指示 UE 在时隙的符号集中发送 PUSCH, PUCCH, PRACH 或 SRS。

对于由更高层参数 tdd-UL-DL-ConfigurationCommon, tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2 或 tdd-UL-DL-ConfigDedicated 指示为下行链路/上行链路的时隙的一组符号, 当提供给 UE 时, UE 不期望检测具有 SFI 索引字段值的 DCI 格式 2_0, 该 SFI 索引字段值分别指示时隙的符号集合作为上行链路/下行链路, 或者是灵活的。

对于通过 SystemInformationBlockType1 中的较高层参数 ssb-PositionsInBurst 或者 ServingCellConfigCommon 中的 ssb-PositionsInBurst 用于接收 SS / PBCH 块而向 UE 指示的时隙的一组符号, UE 不期望检测具有 SFI 的 DCI 格式 2_0-索引字段值, 指示作为上行链路的时隙的符号集。

对于通过用于 PRACH 传输的 RACH-ConfigCommon 中的更高层参数 prach-ConfigurationIndex 向 UE 指示的时隙的一组符号, UE 不期望检测具有指示该组符号的 SFI 索引字段值的 DCI 格式 2_0。作为下行链路的时隙

对于针对用于针对 Type0-PDCCH 公共搜索空间的控制资源集的 MasterInformationBlock 中的更高层参数 pdccch-ConfigSIB1 向 UE 指示的时隙的一组符号, UE 不期望检测具有 SFI 索引的 DCI 格式 2_0 字段值, 指示作为上行链路的时隙的符号集。

对于通过更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`

`tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 和 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated` 指示给 UE 的时隙的一组符号, 当提供给 UE 时, 或者当没有向 UE 提供更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 和 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated` 时, 以及如果 UE 检测到提供该时隙格式的 DCI 格式 2_0 使用 255 以外的时隙格式值

- 如果来自该组符号的一个或多个符号是配置给 UE 用于 PDCCH 监视的控制资源集中的符号, 则仅当 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值指示该一个时, UE 才在控制资源集中接收 PDCCH。或更多符号是下行链路符号。
- 如果 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值指示时隙的符号集合是灵活的并且 UE 检测到 DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 0_1 指示 UE 接收 PDSCH 或 CSI-RS。在时隙的符号集合中, UE 在时隙的符号集中接收 PDSCH 或 CSI-RS。
- 如果 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值指示时隙的符号集合是灵活的并且 UE 检测到指示给 UE 的 DCI 格式 0_0, DCI 格式 0_1, DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 2_3。为了在时隙的符号集中发送 PUSCH, PUCCH, PRACH 或 SRS, UE 在时隙的一组符号中发送 PUSCH, PUCCH, PRACH 或 SRS。
- 如果 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值指示时隙的符号集合是灵活的, 并且 UE 未检测到指示 UE 接收 PDSCH 或 CSI-RS 的 DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 0_1。或 UE 未检测到 DCI 格式 0_0, DCI 格式 0_1, DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 2_3, 指示 UE 在时隙的符号集中发送 PUSCH, PUCCH, PRACH 或 SRS, UE 不在时隙的符号集中发送或接收。
- 如果 UE 由更高层配置以在时隙的符号集中接收 PDSCH 或 CSI-RS, 则 UE 仅在 SFI 索引字段值的情况下接收时隙的符号集中的 PDSCH 或 CSI-RS。在 DCI 格式中, 2_0 表示时隙的符号集作为下行链路。
- 如果 UE 由更高层配置以在时隙的符号集中发送 PUCCH, 或 PUSCH 或 PRACH, 则 UE 仅在 SFI 索引字段值的情况下在时隙中发送 PUCCH 或 PUSCH 或 PRACH。在 DCI 格式中, 2_0 表示时隙的符号集作为上行链路。
- 如果 UE 由更高层配置以在时隙的符号集中发送周期性 SRS, 则 UE 仅在来自自由 SFI 索引指示为上行链路符号的时隙的符号集的符号子集中发送周期性 SRS。DCI 格式 2_0 中的字段值。
- UE 不期望在 DCI 格式 2_0 中检测指示该时隙的符号集作为下行链路的 SFI 索引字段值, 并且还检测 DCI 格式 0_0, DCI 格式 0_1, DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 2_3 指示 UE 在来自时隙的一组符号的一个或多个符号中发送 SRS, PUSCH, PUCCH 或 PRACH。
- 如果时隙的符号集包括与由 UL 激活的 PUSCH 传输的第一次重复相对应的符号, 则 UE 不期望检测到 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值, 其指示时隙的符号集作为下行链路。如第 10.2 节所述, 类型 2 授予 PDCCH。
- UE 不期望在 DCI 格式 2_0 中检测指示该时隙的符号集作为上行链路的 SFI 索引字段值, 并且还检测指示 UE 接收 PDSCH 的 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 0_1 或者来自时隙符号集的一个或多个符号中的 CSI-RS。

如果 UE 由更高层配置以在时隙的一组符号中接收 CSI-RS 或 PDSCH, 并且 UE 检测具有除 255 之外的时隙格式值的 DCI 格式 2_0, 其指示具有子集的时隙格式的时隙格式。来自该组符号的符号作为上行链路或灵活的, 或者 UE 检测到指示 UE 发送 PUSCH, PUCCH, SRS 或 PRACH 的 DCI 格式 0_0, DCI 格式 0_1, DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 2_3 在该组符号中的至少一个符号中, UE 取消时隙的符号集中的 CSI-RS 接收, 或者取消时隙中的 PDSCH 接收。

如果 UE 由更高层配置以在时隙的一组符号中发送周期性 SRS, 或 PUCCH, 或 PUSCH 或 PRACH, 并且 UE 检测到具有指示时隙格式的除 255 之外的时隙格式值的 DCI 格式 2_0 使用来自该组符号的符号子集作为下行链路或灵活的, 或者 UE 检测 DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 0_1, 指示 UE 在该至少一个符号中接收 CSI-RS 或 PDSCH。然后是一组符号

- 在小于 PUSCH 准备的多个符号之后, 相对于 UE 检测到 DCI 格式 2_0 的控制资源集的最后一个符号, UE 不期望取消来自发生的符号子集的符号中的传输。时间 N_2 用于相应的 PUSCH 定时能力 [6, TS 38.214];
- UE 取消时隙的剩余符号中的 PUCCH 或 PUSCH 或 PRACH 传输, 并取消时隙的符号子集中的周期性 SRS 传输。

关于提供 DCI 格式 2_0 的 PDCCH 的子载波间隔, 定义了子条款 11.1.1 中的 PUSCH 准备时间 N_2 。

如果 UE 没有检测到 DCI 格式 2_0 中的 SFI 索引字段值指示该时隙的符号集合是灵活的或上行链路, 则 UE 假设在配置给 UE 用于 PDCCH 监视的控制资源集中的灵活符号是下行链路符号。UE 未检测到 DCI 格式 0_0, DCI 格式 0_1, DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 2_3, 其指示 UE 在该组符号中发送 SRS, PUSCH, PUCCH 或 PRACH。

对于由较高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`, `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 和 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated` 指示为灵活的时隙的一组符号, 当提供给 UE 时, 或者当不向 UE 提供更高层参数 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon` 或 `tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2` 和 `tdd-UL-DL-ConfigDedicated`, 并且如果 UE 未检测到提供时隙格式的 DCI 格式 2_0 对于时隙。

- 如果 UE 通过 DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 0_1 接收相应指示, 则 UE 在时隙的符号集中接收 PDSCH 或 CSI-RS。
- 如果 UE 通过 DCI 格式 0_0, DCI 格式 0_1, DCI 格式 1_0, DCI 格式 1_1 或 DCI 格式 2_3 接收相应指示, 则 UE 在时隙的符号集中发送 PUSCH, PUCCH, PRACH 或 SRS。
- UE 如子条款 11.1 中所述接收 PDCCH。
- 如果 UE 由更高层配置以在时隙的符号集中接收 PDSCH 或 CSI-RS, 则 UE 不在时隙的符号集中接收 PDSCH 或 CSI-RS。
- 如果 UE 由更高层配置以在时隙的符号集中发送周期性 SRS, 或 PUCCH, 或 PUSCH 或 PRACH, 则 UE
 - 不在时隙中发送 PUCCH, PUSCH 或 PRACH, 并且不从时隙中的符号集中的符号发送 SRS (如果有的话), 从符号数等于 PUSCH 的符号开始准备时间 N_2 , 用于控制资源集的最后一个符号之后的相应 PUSCH 定时能力, 其中 UE 被配置为监视用于 DCI 格式 2_0 的 PDCCH;
 - 不希望取消周期性 SRS, 或 PUCCH, PUSCH 或 PRACH 在符号中的符号集中的传输, 如果有的话, 在符号数等于符号的符号之前开始。PUSCH 准备时间 N_2 用于控制资源集的最后一个符号之后的相应 PUSCH 定时能力, 其中 UE 被配置为监视用于 DCI 格式 2_0 的 PDCCH。

11.2 中断传输指示

如果向 UE 提供更高层参数 `DownlinkPreemption`, 则 UE 配置有由更高层参数 `int-RNTI` 提供的 INT-RNTI, 用于监视传送 DCI 格式 2_1 [5, TS 38.212] 的 PDCCH。UE 还配置有:

- 高层参数 `INT-ConfigurationPerServingCell` 的一组服务小区, 包括由相应的高层参数服务 `CellId` 提供的一组服务小区索引和由更高层参数 `positionInDCI` 用于 DCI 格式 2_1 中的字段的相应位置集;
- 更高层参数 `dci-PayloadSize` 的 DCI 格式 2_1 的信息有效载荷大小;
- 高层参数 `timeFrequencySet` 指示时频资源的指示粒度。

如果 UE 从配置的服务小区组中检测到服务小区的 DCI 格式 2_1, 则 UE 可以假设在 PRB 和符号中不存在到 UE 的传输, 来自一组 PRB 和一组符号。最后一个监控周期, 由 DCI 格式 2_1 指示。DCI 格式 2_1 的指示不适用于 SS / PBCH 块的接收。

该组 PRB 等于子条款 12 中定义的有效 DL BWP 并包括 B_{INT} PRB 的。

如果 UE 在时隙中设置的控制资源中发送的 PDCCH 中检测到 DCI 格式 2_1, 则由 DCI 格式 2_1 中的字段指示的符号集包括最后一个。 $N_{\text{slot}}^{\text{slot}} \cdot T_{\text{INT}} \cdot 2^{\mu - \mu_{\text{INT}}}$ 在时隙中设置的控制资源的第一个符号之前的符号 T_{INT} 是由高层参数 `monitoringSlotPeriodicityAndOffset` 的值提供的 PDCCH 监视周期, 如 10.1 中所述, $N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$ 是每个时隙的符号数, μ 是服务小区的子载波间隔配置, 其映射到 DCI 格式 2_1 中的相应字段, μ_{INT} 是 DL BWP 的子载波间隔配置, 其中 UE 接收传送 DCI 格式 2_1 的 PDCCH。如果 UE 配置有更高层参数 `tdd-UL-DL-`

ConfigurationCommon 或 tdd-ULDL-

ConfigurationCommon2, 则由 tdd-UL-DL-ConfigurationCommon 或 tdd-UL-DL-ConfigurationCommon2 指示为上行链路的符号从最后排除 $N_{\text{slot}}^{\text{slot}} \cdot T_{\text{INT}} \cdot 2^{\mu - \mu_{\text{INT}}}$ 在时隙中设置的控制资源的第一个符号之前的符号。得到的符号集包括多个符号, 表示为 N_{INT} 。

UE 不期望提供的值 μ , μ_{INT} , 和 T_{INT} 得到一个值 $N_{\text{slot}}^{\text{slot}} \cdot T_{\text{INT}} \cdot 2^{\mu - \mu_{\text{INT}}}$ 这不是一个整数。

通过更高层参数 timeFrequencySet 向 UE 提供该组 PRB 和该组符号的指示粒度。

如果 timeFrequencySet 的值为 0, 则 DCI 格式 2_1 中的字段的 14 比特具有与该组符号中的 14 组连续符号的一对一映射, 其中每个符号中的每一个 $N_{\text{INT}} - \lfloor N_{\text{INT}}/14 \rfloor \cdot 14$ 符号组包括 $\lceil N_{\text{INT}}/14 \rceil$ 符号, 最后一个 $14 - N_{\text{INT}} + \lfloor N_{\text{INT}}/14 \rfloor \cdot 14$ 符号组包括 $\lfloor N_{\text{INT}}/14 \rfloor$ 符号, 比特值 0 表示在相应的符号组中向 UE 发送, 比特值 1 表示在相应的符号组中没有到 UE 的发送。

如果 timeFrequencySet 的值是 1, 则 DCI 格式 2_1 中的字段的 7 对位具有与 7 组连续符号的一对一映射, 其中每个第一 set $N_{\text{INT}} - \lfloor N_{\text{INT}}/7 \rfloor \cdot 7$ 符号组包括 $\lceil N_{\text{INT}}/7 \rceil$ 符号, 最后一个 $7 - N_{\text{INT}} + \lfloor N_{\text{INT}}/7 \rfloor \cdot 7$ 符号组包括 $\lfloor N_{\text{INT}}/7 \rfloor$ 符号, 符号组的一对比特中的第一个比特适用于第一个子集 $\lceil B_{\text{INT}}/2 \rceil$ PRBs 来自于 B_{INT} PRB, 符号组的位对中的第二位适用于 last 的子集 $\lfloor B_{\text{INT}}/2 \rfloor$ PRBs 来自于 B_{INT} 比特值 0 的 PRB 指示在相应的符号组和 PRB 的子集中向 UE 的传输, 并且比特值 1 指示在相应的符号组和 PRB 的子集中没有到 UE 的传输。

11.3 用于 PUCCH / PUSCH 的组 TPC 命令

可以提供 UE

- 通过更高层参数 tpc-PUCCH-RNTI 的 DCI 格式 2_2 的 TPC-PUCCH-RNTI
- DCI 格式 2_2 中的字段是 2 比特的 TPC 命令, 映射到 γ 值, 如子条款 7.2.1 中所述。
- 用于 PCell 的 TPC 命令字段的第一位的 DCI 格式 2_2 的位置的索引, 或用于 EN-DC 操作的用于 PCC 的载波, 或用于由更高层参数 tpc-IndexPCell 的 PCell 的载波的索引
- 用于 PSCell 的 TPC 命令字段的第一比特的 DCI 格式 2_2 的位置的索引或用于更高层参数的 PSCell 的载波的索引的索引 tpc-IndexPUCCH-Scell
- 用于 PUCCH 功率控制调整状态 γ 的映射, 通过附加到 PCell 的 TPC 命令字段或 PCell 的载波的闭环索引字段的相应 {0,1} 值, 或用于如果 UE 指示通过更高层参数 twoDifferentTPC-Loop-PUCCH 支持两个 PUCCH 功率控制调整状态的能力, 并且如果 UE 被配置用于两个 PUCCH 功率控制, 则 PSCell 或 PSCell 的载波以 DCI 格式 2_2 通过更高层参数 twoPUCCH-PC-AdjustmentStates 调整状态。

还在服务小区上提供 UE, 其具有用于搜索空间集 γ 和相应的控制资源集 γ 的配置, 用于监视具有由 TPC-PUCCH-RNTI 加扰的 CRC 的 DCI 格式 2_2 的 PDCCH 候选, 如在第 10.1 款。

对于上行链路载波上或服务小区的第二上行链路载波上的 PUSCH 传输, 可以提供 UE

- 通过更高层参数 tpc-PUSCH-RNTI 的 DCI 格式 2_2 的 TPC-PUSCH-RNTI
- DCI 格式 2_2 中的字段是 2 比特的 TPC 命令, 映射到 γ 值, 如 7.1.1 中所述
- 用于通过更高层参数 tpc-Index 的服务小区的上行链路载波的 TPC 命令字段的第一比特的 DCI 格式 2_2 的位置的索引
- 用于通过更高层参数 tpc-IndexSUL 的服务小区的第二上行链路载波的 TPC 命令字段的第一比特的 DCI 格式 2_2 的位置的索引

- 高层参数 `targetCell` 的服务小区的索引。如果未提供更高层参数 `targetCell`, 则服务小区是 DCI 格式 2_2 的 PDCCH 接收的小区
- 用于 PUSCH 功率控制调整状态 j 的映射, 通过附加到用于上行链路载波的 TPC 命令字段或用于服务小区的第二个上行链路载波的闭环索引字段的对应 $\{0, 1\}$ 值在 DCI 格式 2_2 中, 如果 UE 指示支持两个 PUSCH 功率控制调整状态的能力, 则通过更高层参数 `2DifferentTPC-Loop-PUSCH`, 并且如果 UE 被更高层参数 `twoPUSCH-PC` 配置为用于两个 PUSCH 功率控制调整状态 `AdjustmentStates`。

还为 DCI 格式 2_2 的 PDCCH 接收的服务小区提供 UE, 其具有用于搜索空间集 j 的配置和用于监视具有由 CRC 加扰的 CRC 的 DCI 格式 2_2 的 PDCCH 候选的相应控制资源集 j 。如第 10.1 节所述的 TPC-PUSCH-RNTI。

11.4 SRS 切换

DCI 格式 2_3 适用于 UE 未被配置用于 PUSCH / PUCCH 传输的服务小区或用于服务小区, 其中更高层参数 `srs-pcadjustment-state-config` 指示 SRS 传输和 PUSCH 传输之间的单独功率控制调整状态。

提供由具有参数 `SRS-CarrierSwitching` 的更高层配置的 UE

- 用于由更高层参数 `srs-TPC-RNTI` 提供的 DCI 格式 2_3 的 TPC-SRS-RNTI
- 服务小区的索引, 其中 UE 中断传输以便通过更高层参数 `srs` 在一个或多个其他服务小区上发送 `SRS-SwitchFromServCellIndex`
- DCI 格式 2_3 字段配置类型由更高层参数 `typeA` 或更高层参数 `typeB`
 - 对于更高层参数类型 A, 由更高层参数 `cc-SetIndex` 提供一组服务小区的索引, 服务小区集合中的服务小区的索引由更高层参数 `cc-IndexInOneCC-Set` 和 DCI 格式 2_3 字段包括来自该组服务小区的每个服务小区的 TPC 命令, 并且还可以包括用于该组服务小区上的 SRS 传输的 SRS 请求。
 - 对于更高层参数类型 B, DCI 格式 2_3 字段包括用于服务小区索引的 TPC 命令, 并且还可以包括用于服务小区上的 SRS 传输的 SRS 请求 - 用于 SRS 传输的服务小区索引与 DCI 格式 2_3 字段之间的映射由更高层参数 `srs-CellToSFI` 提供
- 服务小区的指示, 用于 DCI 格式 2_3 中的字段是否包括高层参数 `fieldTypeFormat2-3` 的 SRS 请求, 其中值 0/1 指示 SRS 请求的存在/不存在 - 用于 2 比特 SRS 的映射 SRS 资源集的请求见 [6, TS 38.214]
- 通过更高层参数 `startingBitOfFormat2-3` 的字段的第一位的 DCI 格式 2_3 中的位置的索引

12 带宽部分操作

如果 UE 配置有 SCG, 则 UE 应对 MCG 和 SCG 应用本节中描述的过程

- 当流程应用于 MCG 时, 本节中的术语“辅助小区”, “辅助小区”, “服务小区”, “服务小区”分别指辅助小区, 辅小区, 服务小区, 属于 MCG 的服务小区。
- 当流程应用于 SCG 时, 本节中的术语“辅助小区”, “辅助小区”, “服务小区”, “服务小区”是指辅助小区, 辅助小区 (不包括 PSCell), 服务小区, 服务小区分别属于 SCG。本节中的术语“主小区”是指 SCG 的 PSCell。

配置用于在服务小区的带宽部分 (BWP) 中操作的 UE 由服务小区的较高层配置用于在 DL 带宽中由 UE (DL BWP 集) 接收的最多四个带宽部分 (BWP) 的集合。通过参数 `BWP-Downlink` 和一组至多四个 BWP, 用于 UE (UL BWP 集) 在 UL 带宽中通过服务小区的参数 `BWP-Uplink` 进行传输。

对于用于 Type0-PDCCH 公共搜索空间的控制资源集, 初始活动 DL BWP 由连续 PRB 的位置和数量, 子载波间隔和循环前缀定义。对于在主小区或辅小区上的操作, 通过更高层参数 `initialuplinkBWP` 向 UE 提供初始活动 UL BWP。如果 UE 配置有补充载波, 则可以通过 `additionalUplink` 中的更高层参数 `initialUplinkBWP` 在辅助载波上向 UE 提供初始 UL BWP。

如果 UE 具有专用 BWP 配置, 则 UE 可以由更高层参数

firstActiveDownlinkBWP-Id 提供用于接收的第一活动 DL BWP, 并且由更高层参数 firstActiveUplinkBWP-Id 提供用于主小区上的传输的第一活动 UL BWP。

对于分别在一组 DL BWP 或 UL BWP 中的每个 DL BWP 或 UL BWP, UE 被配置用于服务小区的以下参数, 如[4, TS 38.211]或[6, TS 38.214]中所定义:

- 由更高层参数 subcarrierSpacing 提供的子载波间隔;
- 由更高层参数 cyclicPrefix 提供的循环前缀;
- 第一 PRB 和由高层参数 locationAndBandwidth 指示的多个连续 PRB, 根据[4, TS 38.214]解释为 RIV, 设置 $\neq 275$, 并且第一 PRB 是相对于 PRB 指示的 PRB 偏移更高层参数 offsetToCarrier 和 subcarrierSpacing;
- 通过相应的更高层参数 bwp-Id 在 DL BWP 或 UL BWP 集合中的索引;
- 一组 BWP-common 和一组 BWP 专用参数, 通过更高层参数 bwp-Common 和 bwp-Dedicated [12, TS 38.331]

对于不成对的频谱操作, 来自具有由 DL BWP 的较高层参数 bwp-Id 提供的索引的一组配置的 DL BWP 的 DL BWP 与来自配置的 UL BWP 的集合中的 UL BWP 链路, 其中索引由更高层参数 bwp 提供。 - 当 DL BWP 索引和 UL BWP 索引相等时, 用于 UL BWP。 对于不成对的频谱操作, 当 DL BWP 的 bwp-Id 等于 DL BWP 的 bwp-Id 时, UE 不期望接收其中 DL BWP 的中心频率不同于 UL BWP 的中心频率的配置。UL BWP。

对于主小区上的一组 DL BWP 中的每个 DL BWP, UE 可以被配置用于每种类型的公共搜索空间和用于 UE 特定搜索空间的控制资源集, 如 10.1 中所述。在活动 DL BWP 中, UE 不期望在 PCell 上或 PSCell 上没有公共搜索空间的情况下进行配置。

对于一组 UL BWP 中的每个 UL BWP, UE 被配置用于 PUCCH 传输的资源集, 如子条款 9.2 中所述。

UE 根据 DL BWP 的配置的子载波间隔和 CP 长度在 DL BWP 中接收 PDCCH 和 PDSCH。 UE 根据配置的 UL BWP 的子载波间隔和 CP 长度在 UL BWP 中发送 PUCCH 和 PUSCH。

如果带宽部分指示符字段以 DCI 格式 1_1 配置, 则带宽部分指示符字段值指示来自配置的 DL BWP 集的有效 DL BWP 用于 DL 接收。 如果带宽部分指示符字段以 DCI 格式 0_1 配置, 则带宽部分指示符字段值指示来自配置的 UL BWP 集的有效 UL BWP 用于 UL 传输。 如果带宽部分指示符字段以 DCI 格式 0_1 或 DCI 格式 1_1 配置并且分别指示与活动 UL BWP 或 DL BWP 不同的 UL BWP 或 DL BWP, 则 UE 应

- 对于接收的 DCI 格式 0_1 或 DCI 格式 1_1 中的每个信息字段
 - 如果信息字段的大小小于分别由带宽部分指示符指示的 UL BWP 或 DL BWP 的 DCI 格式 0_1 或 DCI 格式 1_1 解释所需的大小, 则 UE 将零添加到信息字段直到其大小是在解释 DCI 格式 0_1 或 DCI 格式 1_1 信息字段之前解释 UL BWP 或 DL BWP 的信息字段所需的大小;
 - 如果信息字段的大小分别大于由带宽部分指示符指示的 UL BWP 或 DL BWP 的 DCI 格式 0_1 或 DCI 格式 1_1 解释所需的大小, 则 UE 使用多个最低有效位在解释 DCI 格式 0_1 或 DCI 格式 1_1 信息字段之前, DCI 格式 0_1 或 DCI 格式 1_1 等于由带宽部分指示符指示的 UL BWP 或 DL BWP 所需的格式;
- 将活动 UL BWP 或 DL BWP 分别设置为 DCI 格式 0_1 或 DCI 格式 1_1 中的带宽部分指示符所指示的 UL BWP 或 DL BWP。

仅当在时隙的前 3 个符号内接收到对应的 PDCCH 时, UE 期望检测指示活动 UL BWP 改变的 DCI 格式 0_1, 或指示活动 DL BWP 改变的 DCI 格式 1_1。

对于主小区, UE 可以由更高层参数 defaultDownlinkBWP-Id 提供, 其是配置的 DL BWP 中的默认 DL BWP。 如果没有通过更高层参数 defaultDownlinkBWP-Id 向 UE 提供默认 DL BWP, 则默认 DL BWP 是初始活动 DL BWP。

如果 UE 被配置用于具有更高层参数 defaultDownlinkBWP-Id 的辅小区, 其指示配置的 DL BWP 中的默认 DL BWP 并且 UE 配置有指示定时器值的更高层参数 bwp-InactivityTimer, 则 UE 上的过程在辅小区上与使用辅助小区的定时器值和辅助小区的默认 DL BWP 的主小区相同。

如果 UE 由更高层参数 `bwp-InactivityTimer` 配置主小区

[11, TS 38.321] 的定时器值并且定时器正在运行, 则 UE 在频率范围 1 的每 1 毫秒间隔或每 0.5 毫秒递增定时器。频率范围 2, 如果 UE 没有在主小区上检测到用于 PDSCH 接收的 DCI 格式用于配对频谱操作, 或者如果 UE 没有检测到用于 PDSCH 接收的 DCI 格式或用于在主小区上用于 PDSCH 传输的 DCI 格式用于不成对频谱间隔期间的操作 [11, TS 38.321]。

如果 UE 由更高层参数 `BWP-InactivityTimer` 配置用于辅小区 [11, TS 38.321] 的定时器值并且定时器正在运行, 则 UE 在频率范围 1 的每 1 毫秒间隔或每 0.5 毫秒递增定时器。频率范围 2, 如果 UE 没有检测到用于成对频谱操作的辅小区上的 PDSCH 接收的 DCI 格式, 或者如果 UE 没有检测到用于 PDSCH 接收的 DCI 格式或者用于不成对频谱的辅小区上用于 PUSCH 传输的 DCI 格式间隔期间的操作。当计时器期满时, UE 可以停用辅助小区。

如果 UE 由更高层参数 `firstActiveDownlinkBWP-Id` 配置第一活动 DL BWP 并且通过更高层参数 `firstActiveUplinkBWP-Id` 在辅小区或辅助载波上配置第一活动 UL BWP, 则 UE 使用所指示的 DL BWP 和指示的 UL BWP。在辅小区上作为相应的第一有效 DL BWP 和辅小区或辅助载波上的第一有效 UL BWP。

对于成对频谱操作, 如果 UE 在检测到 PCe11 之间的 PCe11 上改变其活动 UL BWP, 则 UE 不期望在由 DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 指示的 PUCCH 资源上发送 HARQ-ACK 信息。DCI 格式 1_0 或 DCI 格式 1_1 以及 PUCCH 上的相应 HARQ-ACK 信息传输的时间。

当 UE 在不在 UE 的活动 DL BWP 内的带宽上执行 RRM 测量 [10, TS 38.133] 时, UE 不期望监视 PDCCH。

13 用于监视 Type0-PDCCH 公共搜索空间的 UE 过程

如果在小区搜索期间 UE 确定存在针对 Type0-PDCCH 公共搜索空间的控制资源集, 如子条款 4.1 中所述, 则 UE 确定连续资源块的数量和用于控制资源集的多个连续符号。如表 13-1 至 13-10 中所述, 从 `pdccch-ConfigSIB1` 的四个最高有效位中键入 0-PDCCH 公共搜索空间, 并根据 `MasterInformationBlock` 中包含的 `pdccch-ConfigSIB1` 的四个最低有效位确定 PDCCH 监视时机, 如表 13-11 至 13-15。 SFN_c 和 n_c 是基于控制资源集的子载波间隔的控制资源集的帧内的 SFN 和时隙索引 $SFN_{SSB,i}$ 和 $n_{SSB,i}$ 是分别基于控制资源集的子载波间隔的 SFN 和时隙索引, 其中 SS / PBCH 块具有索引 i 与系统框架及时重叠 $SFN_{SSB,i}$ 和时隙 $n_{SSB,i}$ 。

表 13-1 至 13-10 中的偏移是关于控制资源集的子载波间隔从用于 Type0-PDCCH 公共搜索空间的控制资源集的最小 RB 索引到公共 RB 的最小 RB 索引来定义的。与 SS / PBCH 块的第一个 RB 重叠。表 13-7 至 13-10 中的条件 A 或条件 B 对应于的情况 $k_{SSB} = 0$ 要么 $k_{SSB} > 0$ [4, TS 38.211]。

对于 SS / PBCH 块和控制资源集 (CORESET) 复用模式 1, UE 在从槽开始的两个连续时隙中监视 Type0-PDCCH 公共搜索空间中的 PDCCH n_0 。对于带索引的 SS / PBCH 块 i , UE 确定时隙索引 n_0 如 $n_0 = (O \cdot 2^\mu + \lfloor i \cdot M \rfloor) \bmod N_{slot}^{frame,\mu}$ 位于具有系统帧号 (SFN) 的帧中 SFN_c 满意的 $SFN_c \bmod 2 = 0$ if $\lfloor (O \cdot 2^\mu + \lfloor i \cdot M \rfloor) / N_{slot}^{frame,\mu} \rfloor \bmod 2 = 0$ 或者在 SFN 满足的框架中 $SFN_c \bmod 2 = 1$ if $\lfloor (O \cdot 2^\mu + \lfloor i \cdot M \rfloor) / N_{slot}^{frame,\mu} \rfloor \bmod 2 = 1$ 。 M 和 O 由表 13-11 和 13-12 提供, 和 $\mu \in \{0, 1, 2, 3\}$ 基于控制资源集 [4, TS 38.211] 中的 PDCCH 接收的子载波间隔。时隙中控制资源的第一个符号的索引 n_c 是表 13-11 和 13-12 提供的第一个符号索引。

对于 SS / PBCH 块和控制资源集复用模式 2 和 3, UE 在一个时隙上监视 Type0-PDCCH 公共搜索空间中的 PDCCH, 其中 Type0-PDCCH 公共搜索空间周期等于 SS / PBCH 块的周期性。对于 SS / PBCH 块和控制资源集复用模式 2 和 3, 如果活动 DL BWP 是初始 DL BWP, 则期望 UE 能够执行无线链路监视, 如第 5 节中所述, 以及无线的测量。资源管理 [10, TS 38.133] 使用 SS / PBCH 块, 其为 Type0-PDCCH 公共搜索空间提供控制资源集。对于具有索引的 SS / PBCH 块 i , UE 确定时隙索引 n_c 和 SFN_c 基于表 13-13 至 13-15 提供的参数。

表 13-1: 对于具有最小信道带宽 5MHz 的频带, {SS / PBCH 块, PDCCH} 子载波间隔为 {15, 15} kHz 时, Type0-PDCCH 搜索空间的控制资源集的资源块和时隙符号集合 10 MHz

索引	SS / PBCH 块和控制资源集复用模式	RB 数量 $N_{\text{CORESET}}^{\text{RB}}$	符号数 $N_{\text{symb}}^{\text{CORESET}}$	偏移量 (RB)
0	1	24	2	0
1	1	24	2	2
2	1	24	2	4
3	1	24	3	0
4	1	24	3	2
5	1	24	3	4
6	1	48	1	12
7	1	48	1	16
8	1	48	2	12
9	1	48	2	16
10	1	48	3	12
11	1	48	3	16
12	1	96	1	38
13	1	96	2	38
14	1	96	3	38
15	保留的			

表 13-2: 对于具有 最小信道 带宽 5MHz 的频带, {SS / PBCH 块, PDCCH} 子 载波间隔 为 {15, 30} kHz 时, Type0- PDCCH 搜索 空间的控 制资源集 的资源块 和时隙符 号集合 10 MHzIndex	SS / PBCH 块和控制资源集复用模式	RB 数量/	符号数/	偏移量 (RB)
--	-----------------------	--------	------	----------

0	1	24	2	5
1	1	24	2	6
2	1	24	2	7
3	1	24	2	8
4	1	24	3	5
5	1	24	3	6
6	1	24	3	7
7	1	24	3	8
8	1	48	1	18
9	1	48	1	20
10	1	48	2	18
11	1	48	2	20
12	1	48	3	18
13	1	48	3	20
14	保留的			
15	保留的			

表 13-3: 对于具有最小信道带宽 5MHz 的频带, {SS / PBCH 块, PDCCH}子载波间隔为{30,15} kHz 时, Type0-PDCCH 搜索空间的控制资源集的资源块和时隙符号集合 10 MHz

索引	SS / PBCH 块和控制资源集复用模式	RB 数量 $N_{RB}^{CORESET}$	符号数 $N_{symb}^{CORESET}$	偏移量 (RB)
0	1	48	1	2
1	1	48	1	6
2	1	48	2	2
3	1	48	2	6
4	1	48	3	2
5	1	48	3	6
6	1	96	1	28
7	1	96	2	28
8	1	96	3	28
9	保留的			
10	保留的			
11	保留的			
12	保留的			
13	保留的			
14	保留的			
15	保留的			

表 13-4: 对于具有最小信道带宽 5MHz 的频带, {SS / PBCH 块, PDCCH}子载波间隔为{30,30} kHz 时, 用于 Type0-PDCCH 搜索空间的控制资源集的资源块和时隙符号集合 10 MHz

索引	SS / PBCH 块和控制资源集复用模式	RB 数量 $N_{RB}^{CORESET}$	符号数 $N_{symb}^{CORESET}$	偏移量 (RB)
----	-----------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------

0	1	24	2	0
1	1	24	2	1
2	1	24	2	2
3	1	24	2	3
4	1	24	2	4
5	1	24	3	0
6	1	24	3	1
7	1	24	3	2
8	1	24	3	3
9	1	24	3	4
10	1	48	1	12
11	1	48	1	14
12	1	48	1	16
13	1	48	2	12
14	1	48	2	14
15	1	48	2	16

表 13-5：当 {SS / PBCH 块，PDCCH} 子载波间隔为 {30, 15} kHz 用于具有最小信道带宽 40MHz 的频带时，用于 Type0-PDCCH 搜索空间的控制资源集的资源块和时隙符号的集合

索引	SS / PBCH 块和控制资源集复用模式	RB 数量 $N_{RB}^{CORESET}$	符号数 $N_{sym}^{CORESET}$	偏移量 (RB)
0	1	48	1	4
1	1	48	2	4
2	1	48	3	4
3	1	96	1	0
4	1	96	1	56
5	1	96	2	0
6	1	96	2	56
7	1	96	3	0
8	1	96	3	56
9	保留的			
10	保留的			
11	保留的			
12	保留的			
13	保留的			
14	保留的			
15	保留的			

表 13-6：当 {SS / PBCH 块，PDCCH} 子载波间隔为 {30, 30} kHz 用于具有最小信道带宽 40MHz 的频带时，用于 Type0-PDCCH 搜索空间的控制资源集的资源块和时隙符号的集合

索引	SS / PBCH 块和控制资源集复用模式	RB 数量 $N_{RB}^{CORESET}$	符号数 $N_{sym}^{CORESET}$	偏移量 (RB)
----	-----------------------	-----------------------------	----------------------------	----------

0	1	24	2	0
1	1	24	2	4
2	1	24	3	0
3	1	24	3	4
4	1	48	1	0
5	1	48	1	28
6	1	48	2	0
7	1	48	2	28
8	1	48	3	0
9	1	48	3	28
10	保留的			
11	保留的			
12	保留的			
13	保留的			
14	保留的			
15	保留的			

表 13-7：当{SS / PBCH 块，PDCCH}子载波间隔为{120, 60} kHz 时，用于 Type0-PDCCH 搜索空间的控制资源集的资源块和时隙符号的集合

索引	SS / PBCH 块和控制资源集复用模式	RB 数量 $N_{RB}^{CORESET}$	符号数 $N_{symbol}^{CORESET}$	偏移量 (RB)
0	1	48	1	0
1	1	48	1	8
2	1	48	2	0
3	1	48	2	8
4	1	48	3	0
5	1	48	3	8
6	1	96	1	28
7	1	96	2	28
8	2	48	1	-41 如果条件 A -42 如果条件 B
9	2	48	1	49
10	2	96	1	-41 如果条件 A -42 如果条件 B
11	2	96	1	97
12	保留的			
13	保留的			
14	保留的			
15	保留的			

表 13-8：{SS / PBCH 块，PDCCH}子载波间隔为{120, 120} kHz 时，Type0-PDCCH 搜索空间的控制资源集的资源块和时隙符号集

索引	SS / PBCH 块和控制资源集复用模式	RB 数量 $N_{RB}^{CORESET}$	符号数 $N_{symbol}^{CORESET}$	偏移量 (RB)
----	-----------------------	-----------------------------	-------------------------------	----------

0	1	24	2	0
1	1	24	2	4
2	1	48	1	14
3	1	48	2	14
4	3	24	2	-20 如果条件 A -21 如果条件 B
5	3	24	2	24
6	3	48	2	-20 如果条件 A -21 如果条件 B
7	3	48	2	48
8	保留的			
9	保留的			
10	保留的			
11	保留的			
12	保留的			
13	保留的			
14	保留的			
15	保留的			

表 13-9: {SS / PBCH 块, PDCCH} 子载波间隔为 {240, 60} kHz 时, Type0-PDCCH 搜索空间的控制资源集的资源块和时隙符号集

索引	SS / PBCH 块和控制资源集复用模式	RB 数量 $N_{RB}^{CORESET}$	符号数 $N_{symb}^{CORESET}$	偏移量 (RB)
0	1	96	1	0
1	1	96	1	16
2	1	96	2	0
3	1	96	2	16
4	保留的			
5	保留的			
6	保留的			
7	保留的			
8	保留的			
9	保留的			
10	保留的			
11	保留的			
12	保留的			
13	保留的			
14	保留的			
15	保留的			

表 13-10: 当 {SS / PBCH 块, PDCCH} 子载波间隔为 {240, 120} kHz 时, 用于 Type0-PDCCH 搜索空间的控制资源集的资源块和时隙符号的集合

索引	SS / PBCH 块和控制资源集复用模式	RB 数量 $N_{RB}^{CORESET}$	符号数 $N_{symb}^{CORESET}$	偏移量 (RB)
----	-----------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------

0	1	48	1	0
1	1	48	1	8
2	1	48	2	0
3	1	48	2	8
4	2	24	1	-41 如果条件 A -42 如果条件 B
5	2	24	1	25
6	2	48	1	-41 如果条件 A -42 如果条件 B
7	2	48	1	49
8	保留的			
9	保留的			
10	保留的			
11	保留的			
12	保留的			
13	保留的			
14	保留的			
15	保留的			

表 13-11: Type0-PDCCH 公共搜索空间的 PDCCH 监视时机参数 - SS / PBCH 块和控制资源集复用模式 1 和频率范围 1

索引	O	每个时隙的搜索空间集数	M	第一个符号索引
0	0	1	1	0
1	0	2	1/2	$\{0, \text{if } i \text{ is even}\}, \{N_{\text{sym}}^{\text{CORESET}}, \text{if } i \text{ is odd}\}$
2	2	1	1	0
3	2	2	1/2	$\{0, \text{if } i \text{ is even}\}, \{N_{\text{sym}}^{\text{CORESET}}, \text{if } i \text{ is odd}\}$
4	5	1	1	0
5	5	2	1/2	$\{0, \text{if } i \text{ is even}\}, \{N_{\text{sym}}^{\text{CORESET}}, \text{if } i \text{ is odd}\}$
6	7	1	1	0
7	7	2	1/2	$\{0, \text{if } i \text{ is even}\}, \{N_{\text{sym}}^{\text{CORESET}}, \text{if } i \text{ is odd}\}$
8	0	1	2	0
9	5	1	2	0
10	0	1	1	1
11	0	1	1	2
12	2	1	1	1
13	2	1	1	2
14	5	1	1	1
15	5	1	1	2

表 13-12: Type0-PDCCH 公共搜索空间的 PDCCH 监视时机的参数 - SS / PBCH 块和控制资源集复用模式 1 和频率范围 2

索引	O	每个时隙的搜索空间集数	M	第一个符号索引
----	-----	-------------	-----	---------

0	0	1	1	0
1	0	2	1/2	{0, if i is even}, {7, if i is odd}
2	2.5	1	1	0
3	2.5	2	1/2	{0, if i is even}, {7, if i is odd}
4	5	1	1	0
5	5	2	1/2	{0, if i is even}, {7, if i is odd}
6	0	2	1/2	{0, if i is even}, { $N_{\text{symb}}^{\text{CORESET}}$, if i is odd}
7	2.5	2	1/2	{0, if i is even}, { $N_{\text{symb}}^{\text{CORESET}}$, if i is odd}
8	5	2	1/2	{0, if i is even}, { $N_{\text{symb}}^{\text{CORESET}}$, if i is odd}
9	7.5	1	1	0
10	7.5	2	1/2	{0, if i is even}, {7, if i is odd}
11	7.5	2	1/2	{0, if i is even}, { $N_{\text{symb}}^{\text{CORESET}}$, if i is odd}
12	0	1	2	0
13	5	1	2	0
14	保留的			
15	保留的			

表 13-13: Type0-PDCCH 公共搜索空间的 PDCCH 监视时机--SS / PBCH 块和控制资源集复用模式 2 和 {SS / PBCH 块, PDCCH} 子载波间隔 {120, 60} kHz

索引	PDCCH 监控场合 (SFN 和时隙号)	第一个符号索引 ($k = 0, 1, \dots, 15$)
0	$\text{SFN}_C = \text{SFN}_{\text{SSB},i}$ $n_C = n_{\text{SSB},i}$	0, 1, 6, 7 为 $i = 4k, i = 4k + 1, i = 4k + 2,$ $i = 4k + 3$
1	保留的	
2	保留的	
3	保留的	
4	保留的	
5	保留的	
6	保留的	
7	保留的	
8	保留的	
9	保留的	
10	保留的	
11	保留的	
12	保留的	
13	保留的	
14	保留的	
15	保留的	

表 13-14: Type0-PDCCH 公共搜索空间的 PDCCH 监视时机--SS / PBCH 块和控制资源集复用模式 2 和 {SS / PBCH 块, PDCCH} 子载波间隔 {240, 120} kHz

索引	PDCCH 监控场合 (SFN 和时隙号)	第一个符号索引 ($k = 0, 1, \dots, 7$)
----	-----------------------	-------------------------------------

0	$\text{SFN}_C = \text{SFN}_{\text{SSB},i}$ $n_C = n_{\text{SSB},i} \text{ 要么 } n_C = n_{\text{SSB},i} - 1$	$0, 1, 2, 3, 0, 1 \text{ in } i = 8k, i = 8k + 1, i = 8k + 2,$ $i = 8k + 3, i = 8k + 6, i = 8k + 7 \text{ } (n_C = n_{\text{SSB},i})$ $12, 13 \text{ in } i = 8k + 4, i = 8k + 5 \text{ } (n_C = n_{\text{SSB},i} - 1)$
1		保留的
2		保留的
3		保留的
4		保留的
5		保留的
6		保留的
7		保留的
8		保留的
9		保留的
10		保留的
11		保留的
12		保留的
13		保留的
14		保留的
15		保留的

表 13-15: Type0-PDCCH 公共搜索空间的 PDCCH 监视时机--SS / PBCH 块和控制资源集复用模式 3 和 {SS / PBCH 块, PDCCH} 子载波间隔 {120, 120} kHz

索引	PDCCH 监控场合 (SFN 和时隙号)	第一个符号索引 ($k = 0, 1, \dots, 15$)
0	$\text{SFN}_C = \text{SFN}_{\text{SSB},i}$ $n_C = n_{\text{SSB},i}$	$4, 8, 2, 6 \text{ in}$ $i = 4k, i = 4k + 1, i = 4k + 2,$ $i = 4k + 3$
1		保留的
2		保留的
3		保留的
4		保留的
5		保留的
6		保留的
7		保留的
8		保留的
9		保留的
10		保留的
11		保留的
12		保留的
13		保留的
14		保留的
15		保留的

如果 UE 检测到第一 SS / PBCH 块并且确定不存在针对 Type0-PDCCH 公共搜索空间的控制资源集, 并且 $24 \leq k_{\text{SSB}} \leq 29$ 对于 FR1 或 $12 \leq k_{\text{SSB}} \leq 13$ 对于 FR2, UE 可以确定具有为关联的 Type0-PDCCH 公共搜索空间设置的控制资源的第二 SS / PBCH 块的最近 (在相应的频率方向上) 全局同步信道号 (GSCN)。

$N_{\text{GSCN}}^{\text{Reference}} + N_{\text{GSCN}}^{\text{Offset}}$, $N_{\text{GSCN}}^{\text{Reference}}$ 是第一个 SS / PBCH 块的 GSCN, $N_{\text{GSCN}}^{\text{Offset}}$ 表格 13-16 为 FR1 提供 GSCN 偏移, 表 13-17 为 FR2 提供。如果 UE 检测到第二 SS / PBCH 块并且第二 SS / PBCH 块没有为 Type0-PDCCH 公共搜索空间提供控制资源集, 如 4.1 中所述, 则 UE 可以忽略与 SS / GSCN 相关的信息。用于执行小区搜索的 PBCH 块位置。

如果 UE 检测到 SS / PBCH 块并且确定不存在针对

Type0-PDCCH 公共搜索空间的控制资源集, 并且 $k_{SSB} = 31$ 对于 FR1 或 $k_{SSB} = 15$ 对于 FR2, UE 确定在 GSCN 范围内不存在具有关联的 Type0-PDCCH 公共搜索空间的 SS / PBCH 块。 $[N_{GSCN}^{Reference} - N_{GSCN}^{Start}, N_{GSCN}^{Reference} + N_{GSCN}^{End}]$.

N_{GSCN}^{Start} 和 N_{GSCN}^{End} 分别由 RMSI-PDCCH-Config 的四个最高有效位和四个最低有效位确定。

如果 UE 没有检测到为 Type0-PDCCH 公共搜索空间提供控制资源集的任何 SS / PBCH 块, 如 4.1 中所述, 在由 UE 确定的时间段内, UE 可以忽略与 SS 的 GSCN 相关的信息。 / PBCH 执行小区搜索的位置。

表 13-16: 组合之间的映射 k_{SSB} 和 $RMSI-PDCCH-Config$ N_{GSCN}^{Offset} 对于 FR1

k_{SSB}	RMSI-PDCCH-Config 中	N_{GSCN}^{Offset}
24	0, 1, ..., 255	1, 2, ..., 256
25	0, 1, ..., 255	257, 258, ..., 512
26	0, 1, ..., 255	513, 514, ..., 768
27	0, 1, ..., 255	-1, -2, ..., -256
28	0, 1, ..., 255	-257, -258, ..., -512
29	0, 1, ..., 255	-513, -514, ..., -768
30	0, 1, ..., 255	保留, 保留, ..., 保留

表 13-17: 组合之间的映射 k_{SSB} 和 $RMSI-PDCCH-Config$ N_{GSCN}^{Offset} 对于 FR2

k_{SSB}	RMSI-PDCCH-Config 中	N_{GSCN}^{Offset}
12	0, 1, ..., 255	1, 2, ..., 256
13	0, 1, ..., 255	-1, -2, ..., -256
14	0, 1, ..., 255	保留, 保留, ..., 保留

附件 A: 更新记录

日期	TSG #	TSG 文件	CR	Rev	主题/备注	新版本
2017-04	RAN1 #89	R1-1707925			草案框架	0.0.0
2017-07	AH_NR2	R1-1712015			在 RAN1-adhoc #2 之前加入协议	0.0.1
2017-08	RAN1 #90	R1-1714553			包含 CA 和第一次修订的协议	0.0.2
2017-08	RAN1 #90	R1-1714565			第二次修订	0.0.3
2017-08	RAN1 #90	R1-1714658			得到 RAN1#90 的认可	0.1.0
2017-08	RAN1 #90	R1-1715323			包含 RAN1#90 的协议	0.1.1
2017-08	RAN1 #90	R1-1715330			更新了编辑器的版本	0.1.2
2017-09	RAN #77	RP-171995			有关全体会议的信息	1.0.0
2017-09	RAN1 #90bis	R1-1716929			在 RAN1-adhoc #3 之前纳入协议	1.0.1
2017-10	RAN1 #90bis	R1-1719107			得到 RAN1#90bis 的认可	1.1.0
2017-11	RAN1 #90bis	R1-1719226			包含 RAN1#90bis 的协议	1.1.1
2017-11	RAN1 #90bis	R1-1719243			更新了编辑器的版本	1.1.2
2017-11	RAN1 #90bis	R1-1721050			得到 RAN1#90bis 的认可	1.2.0
2017-12	RAN1 #91	R1-1721343			包含 RAN1#91 的协议	1.3.0
2017-12	RAN #78	RP-172703			认可的版本供全体会议批准	2.0.0
2017-12	RAN #78				全体会议批准 - 在变更控制下的 Rel-15 规范	15.0.0
2018-03	RAN #79	RP-180200	0001	-	CR 捕获 NR ad-hoc 1801 和 RAN1 #92 会议协议	15.1.0
2018-06	RAN #80	RP-181172	0002	1	CR 至 TS 38.213 捕获 RAN1#92bis 和 RAN1 #93 会议协议并将更高层参数与 TS 38.331 对齐	15.2.0

中文翻译: 5G通信 (公众号: tongxin5g)