

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7651008号
(P7651008)

(45)発行日 令和7年3月25日(2025.3.25)

(24)登録日 令和7年3月14日(2025.3.14)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	28/04 (2009.01)	H O 4 W	28/04 1 1 0
H O 4 W	72/1268(2023.01)	H O 4 W	72/1268
H O 4 W	72/21 (2023.01)	H O 4 W	72/21
H O 4 W	72/56 (2023.01)	H O 4 W	72/56
請求項の数 15 (全85頁)			
(21)出願番号	特願2023-561106(P2023-561106)	(73)特許権者	502032105
(86)(22)出願日	令和4年4月5日(2022.4.5)		エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド
(65)公表番号	特表2024-512802(P2024-512802 A)		L G E L E C T R O N I C S I N C .
(43)公表日	令和6年3月19日(2024.3.19)		大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨイーデロ, 1 2 8
(86)国際出願番号	PCT/KR2022/004850		1 2 8 , Y e o u i - d a e r o , Y
(87)国際公開番号	WO2022/215998		e o n g d e u n g p o - g u , 0 7
(87)国際公開日	令和4年10月13日(2022.10.13)		3 3 6 S e o u l , R e p u b l i c
審査請求日	令和5年10月3日(2023.10.3)		o f K o r e a
(31)優先権主張番号	10-2021-0044319	(74)代理人	100109841
(32)優先日	令和3年4月5日(2021.4.5)		弁理士 堅田 健史
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(74)代理人	230112025
(31)優先権主張番号	10-2021-0151684		弁護士 小林 英了
(32)優先日	令和3年11月5日(2021.11.5)	(74)代理人	230117802
最終頁に続く		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 H A R Q − A C K 情報を送信する方法、ユーザ機器、プロセシング装置、記憶媒体及びコン
ピュータープログラム、並びにH A R Q − A C K 情報を受信する方法及び基地局

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
ユーザ機器 (U s e r E q u i p m e n t : U E) により実行される方法であって、
第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と、前記第1の優先順位より高
い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報とを受信し；
前記第1のスケジューリング情報に基づいて第1の物理下りリンク共有チャンネル (p
h y s i c a l d o w n l i n k s h a r e d c h a n n e l : P D S C H) を受信
し；
前記第2のスケジューリング情報に基づいて第2のP D S C Hを受信し；
前記第1のP D S C Hを受信したことに基づいて前記第1の優先順位を有する第1のハ
イブリッド自動再送信要求確認 (h y b r i d a u t o m a t i c r e p e a t r e
q u e s t − a c k n o w l e d g e m e n t : H A R Q − A C K) 情報を生成し；
前記第2のP D S C Hを受信したことに基づいて前記第2の優先順位を有する第2のH
A R Q − A C K 情報を生成し；
前記第1のP D S C Hに対する第1のP D S C H − t o − H A R Q − A C K _ フィード
バックタイミング値に基づいて前記第1のH A R Q − A C K 情報の送信の為の第1のスロ
ットを決定し；
前記第2のP D S C Hに対する第2のP D S C H − t o − H A R Q − A C K _ フィード
バックタイミング値に基づいて前記第2のH A R Q − A C K 情報の送信の為の第2のスロ
ットを決定し；

前記第1のHARQ-ACK情報の送信が第1のロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第1の優先順位を有する前記第1のHARQ-ACK情報の送信を前記第1のロットより時間において後である第3のロットに延期し；

前記第2のHARQ-ACK情報の送信が第2のロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第2の優先順位を有する前記第2のHARQ-ACK情報の送信を前記第2のロットより時間において後である第4ロットに延期し；及び
前記第3のロットが前記第4のロットと同一であることに基づいて、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2のHARQ-ACK情報を多重化する為の第3の物理上りリンクチャンネルを決定する；ことを含んでなり、

前記第3の物理上りリンクチャンネルは、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2のHARQ-ACK情報内のビット数、及び、前記第2の優先順位の為の物理上りリンク制御チャンネル（physical uplink control channel：PUCCH）設定に基づいて決定される、方法。

10

【請求項2】

前記第1のPDSCHと前記第2のPDSCHのそれぞれは、半持続的スケジューリング基盤のPDSCHである、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第1のHARQ-ACK情報を含む前記第1の優先順位を有するHARQ-ACK情報の為の第1の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳しない最も早いロットを前記第3のロットとして決定することを含み、請求項2に記載の方法。

20

【請求項4】

前記第1の物理上りリンクチャンネルは、前記第1のPDSCHが基盤となる半持続的スケジューリング設定の為のPUCCHである、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記第3の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳しないことに基づいて、前記第1のHARQ-ACK情報及び前記第2のHARQ-ACK情報を前記第3のロット内の前記第3の物理上りリンクチャンネル上で送信することを更に含む、請求項1～4の何れか一項に記載の方法。

【請求項6】

ユーザ機器（User Equipment：UE）であって、

30

少なくとも1つの送受信機；

少なくとも1つのプロセッサ；及び

前記少なくとも1つのプロセッサに動作可能に接続可能であり、かつ、実行されるとき、前記少なくとも1つのプロセッサが動作を行うようにする命令（instruction）を格納した、少なくとも1つのコンピューターメモリ；を備えてなり、

前記動作は、

第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と前記第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報を受信し、

前記第1のスケジューリング情報に基づいて第1の物理下りリンク共有チャンネル（physical downlink shared channel：PDSCH）を受信し、

40

前記第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPDSCHを受信し、

前記第1のPDSCHを受信したことに基づいて前記第1の優先順位を有する第1のハイブリッド自動再送信要求確認（hybrid automatic repeat request-acknowledgement：HARQ-ACK）情報を生成し、

前記第2のPDSCHを受信したことに基づいて前記第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報を生成し、

前記第1のPDSCHに対する第1のPDSCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて、前記第1のHARQ-ACK情報の送信の為の第1のロットを決定し、

50

前記第2のPD SCHに対する第2のPD SCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて、前記第2のHARQ-ACK情報の送信の為の第2のスロットを決定し、

前記第1のHARQ-ACK情報の送信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第1の優先順位を有する前記第1のHARQ-ACK情報の送信を前記第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期し；及び

前記第2のHARQ-ACK情報の送信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第2の優先順位を有する前記第2のHARQ-ACK情報の送信を前記第2のスロットより時間において後である第4のスロットに延期し；及び
前記第3のスロットが前記第4のスロットと同一であることに基づいて、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2のHARQ-ACK情報を多重化する為の第3の物理上りリンクチャンネルを決定する；ことを含んでなり、

前記第3の物理上りリンクチャンネルは、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2のHARQ-ACK情報内のビット数、及び、前記第2の優先順位の為の物理上りリンク制御チャンネル（physical uplink control channel：PUCCH）設定に基づいて決定される、ユーザ機器。

【請求項7】

無線通信システムにおけるプロセッシング装置であって、

少なくとも1つのプロセッサ；及び

前記少なくとも1つのプロセッサに動作可能に接続可能であり、かつ、実行されるとき、前記少なくとも1つのプロセッサが動作を行うようにする命令（instruction）を格納した、少なくとも1つのコンピューターメモリ；を備えてなり、

前記動作は、

第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と前記第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報を受信し；

前記第1のスケジューリング情報に基づいて第1の物理下りリンク共有チャンネル（physical downlink shared channel：PD SCH）を受信し；

前記第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPD SCHを受信し；

前記第1のPD SCHを受信したことに基づいて前記第1の優先順位を有する第1のハイブリッド自動再送信要求確認（hybrid automatic repeat request-acknowledgement：HARQ-ACK）情報を生成し；

前記第2のPD SCHを受信したことに基づいて前記第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報を生成し；

前記第1のPD SCHに対する第1のPD SCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて前記第1のHARQ-ACK情報の送信の為の第1のスロットを決定し；

前記第2のPD SCHに対する第2のPD SCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて前記第2のHARQ-ACK情報の送信の為の第2のスロットを決定し；

前記第1のHARQ-ACK情報の送信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第1の優先順位を有する前記第1のHARQ-ACK情報の送信を前記第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期し、及び

前記第2のHARQ-ACK情報の送信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第2の優先順位を有する前記第2のHARQ-ACK情報の送信を前記第2のスロットより時間において後である第4のスロットに延期し；及び
前記第3のスロットが前記第4のスロットと同一であることに基づいて、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2のHARQ-ACK情報を多重化する為の第3の物理上りリンクチャンネルを決定する；ことを含んでなり、

前記第3の物理上りリンクチャンネルは、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2の

10

20

30

40

50

HARQ-ACK情報内のビット数、及び、前記第2の優先順位の為の物理上りリンク制御チャンネル（physical uplink control channel：PUCCH）設定に基づいて決定される、プロセッシング装置。

【請求項8】

コンピューター読み取り可能な記憶媒体であって、

実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサが動作を行うようにする命令（instruction）を含む少なくとも1つのプログラムコードを格納するものであり、

前記動作は、

第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と前記第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報を受信し、

前記第1のスケジューリング情報に基づいて第1の物理下りリンク共有チャンネル（physical downlink shared channel：PDSCH）を受信し、

前記第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPDSCHを受信し、

前記第1のPDSCHを受信したことに基づいて前記第1の優先順位を有する第1のハイブリッド自動再送信要求確認（hybrid automatic repeat request-acknowledgement：HARQ-ACK）情報を生成し、

前記第2のPDSCHを受信したことに基づいて前記第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報を生成し、

前記第1のPDSCHに対する第1のPDSCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて前記第1のHARQ-ACK情報の送信の為の第1のスロットを決定し、

前記第2のPDSCHに対する第2のPDSCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて前記第2のHARQ-ACK情報の送信の為の第2のスロットを決定し、

前記第1のHARQ-ACK情報の送信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第1の優先順位を有する前記第1のHARQ-ACK情報の送信を前記第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期し、及び

前記第2のHARQ-ACK情報の送信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第2の優先順位を有する前記第2のHARQ-ACK情報の送信を前記第2のスロットより時間において後である第4のスロットに延期し；及び
前記第3のスロットが前記第4のスロットと同一であることに基づいて、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2のHARQ-ACK情報を多重化する為の第3の物理上りリンクチャンネルを決定する；ことを含んでなり、

前記第3の物理上りリンクチャンネルは、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2のHARQ-ACK情報内のビット数、及び、前記第2の優先順位の為の物理上りリンク制御チャンネル（physical uplink control channel：PUCCH）設定に基づいて決定される、記憶媒体。

【請求項9】

コンピューター読み取り可能な記憶媒体に格納されたコンピュータープログラムであって、

実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサが動作を実行するものであり、

前記動作は、

第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と前記第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報を受信し；

前記第1のスケジューリング情報に基づいて第1の物理下りリンク共有チャンネル（physical downlink shared channel：PDSCH）を受信し；

前記第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPDSCHを受信し；

前記第1のPDSCHを受信したことに基づいて前記第1の優先順位を有する第1のハ

10

20

30

40

50

イブリッド自動再送信要求確認 (hybrid automatic repeat request-acknowledgement: HARQ-ACK) 情報を生成し;

前記第2のPDSCHを受信したことに基づいて前記第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報を生成し;

前記第1のPDSCHに対する第1のPDSCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて前記第1のHARQ-ACK情報の送信の為の第1のスロットを決定し;

前記第2のPDSCHに対する第2のPDSCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて前記第2のHARQ-ACK情報の送信の為の第2のスロットを決定し;

前記第1のHARQ-ACK情報の送信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第1の優先順位を有する前記第1のHARQ-ACK情報の送信を前記第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期し; 及び

前記第2のHARQ-ACK情報の送信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第2の優先順位を有する前記第2のHARQ-ACK情報の送信を前記第2のスロットより時間において後である第4のスロットに延期し; 及び
前記第3のスロットが前記第4のスロットと同一であることに基づいて、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2のHARQ-ACK情報を多重化する為の第3の物理上りリンクチャンネルを決定する; ことを含んでなり、

前記第3の物理上りリンクチャンネルは、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2のHARQ-ACK情報内のビット数、及び、前記第2の優先順位の為の物理上りリンク制御チャンネル (physical uplink control channel: PUCCH) 設定に基づいて決定される、コンピュータープログラム。

【請求項10】

基地局 (Base Station: BS) により実行される方法であって、

第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と前記第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報を送信し;

前記第1のスケジューリング情報に基づいて第1の物理下りリンク共有チャンネル (physical downlink shared channel: PDSCH) を前記ユーザ機器に送信し;

前記第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPDSCHを前記ユーザ機器に送信し;

前記第1のPDSCHに対する第1のPDSCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて、前記第1のPDSCHに対する前記第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の受信の為の第1のスロットを決定し;

前記第2のPDSCHに対する第2のPDSCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて、前記第2のPDSCHに対する前記第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の受信の為の第2のスロットを決定し;

前記第1のHARQ-ACK情報の受信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第1の優先順位を有する前記第1のハイブリッド自動再送信要求確認 (hybrid automatic repeat request-acknowledgement: HARQ-ACK) 情報の受信を前記第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期し; 及び

前記第2のHARQ-ACK情報の受信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第2の優先順位を有する前記第2のHARQ-ACK情報の受信を前記第2のスロットより時間において後である第4のスロットに延期し; 及び
前記第3のスロットが前記第4のスロットと同一であることに基づいて、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2のHARQ-ACK情報を多重化する為の第3の物理上りリンクチャンネルを決定する; ことを含んでなり、

前記第3の物理上りリンクチャンネルは、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2の

10

20

30

40

50

HARQ-ACK情報内のビット数、及び、前記第2の優先順位の為の物理上りリンク制御チャンネル（physical uplink control channel：PUCCH）設定に基づいて決定される、方法。

【請求項11】

前記第1のPDSCHと前記第2のPDSCHのそれぞれは、半持続的スケジューリング基盤のPDSCHである、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記第1のHARQ-ACK情報を含む前記第1の優先順位を有するHARQ-ACK情報の為の第1の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳しない最も早いスロットを前記第3のスロットとして決定することを含む、請求項11に記載の方法。

10

【請求項13】

前記第1の物理上りリンクチャンネルは、前記第1のPDSCHが基盤となる半持続的スケジューリング設定の為のPUCCHである、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記第3の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳しないことに基づいて、前記第1のHARQ-ACK情報及び前記第2のHARQ-ACK情報を前記第3のスロット内の前記第3の物理上りリンクチャンネル上で受信することを更に含む、請求項10～13の何れか一項に記載の方法。

【請求項15】

基地局（Base Station：BS）であって、

20

少なくとも1つの送受信機；

少なくとも1つのプロセッサ；及び

前記少なくとも1つのプロセッサに動作可能に接続可能であり、かつ、実行されるとき、前記少なくとも1つのプロセッサが動作を行うようにする命令（instruction）を格納した、少なくとも1つのコンピューターメモリ；を備えてなり、

前記動作は、

第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と前記第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報を送信し、

前記第1のスケジューリング情報に基づいて第1の物理下りリンク共有チャンネル（physical downlink shared channel、PDSCH）を前記ユーザ機器に送信し、

30

前記第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPDSCHを前記ユーザ機器に送信し、

前記第1のPDSCHに対する第1のPDSCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて、前記第1のPDSCHに対する前記第1の優先順位を有する第1のハイブリッド自動再送信要求確認（hybrid automatic repeat request-acknowledgement：HARQ-ACK）情報の受信の為の第1のスロットを決定し、

前記第2のPDSCHに対する第2のPDSCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて、前記第2のPDSCHに対する前記第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の受信の為の第2のスロットを決定し、

40

前記第1のHARQ-ACK情報の受信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第1の優先順位を有する前記第1のHARQ-ACK情報の受信を前記第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期し、及び

前記第2のHARQ-ACK情報の受信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、前記第2の優先順位を有する前記第2のHARQ-ACK情報の受信を前記第2のスロットより時間において後である第4のスロットに延期し、及び前記第3のスロットが前記第4のスロットと同一であることに基づいて、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2のHARQ-ACK情報を多重化する為の第3の物理上りリンクチャンネルを決定する；ことを含んでなり、

50

前記第3の物理上りリンクチャンネルは、前記第1のHARQ-ACK情報と前記第2のHARQ-ACK情報内のビット数、及び、前記第2の優先順位の為の物理上りリンク制御チャンネル(physical uplink control channel: PUCCH)設定に基づいて決定される、基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細は無線通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

機器間(machine-to-machine、M2M)通信、機械タイプ通信(machine type communication、MTC)などと、高いデータ送信量を要求するスマートフォン、タブレットPC(Personal Computer)などの様々な機器及び技術が出現及び普及されている。これに伴い、セルラー網(cellular network)で処理されることが要求されるデータ量も急増している。このように急増しているデータ処理要求量を満たすために、より多くの周波数帯域を効率的に用いる為の搬送波集成(carrier aggregation)技術、認知無線(cognitive radio)技術などと、限られた周波数内で送信されるデータ容量を高める為の多重アンテナ技術、多重基地局協調技術などが発展している。

【0003】

多数の通信機器がより大きな通信容量を要求することにより、レガシー無線接続技術(radio access technology、RAT)に比べて向上したモバイルブロードバンド(enhanced mobile broadband、eMBB)通信の必要性が高まっている。また、多数の機器及び客体(object)を連結していつでもどこでも多様なサービスを提供する大規模機械タイプ通信(massive machine type communications、mMTC)が次世代通信において考えられている。

【0004】

さらに信頼性及び待機時間などに敏感なサービス/ユーザ機器(user equipment、UE)を考慮して設計される通信システムも考えられている。次世代無線接続技術の導入は、eMBB通信、mMTC、超信頼度及び低遅延時間の通信(Ultra-Reliable and Low Latency Communication、URLLC)などを考慮して論議されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

新しい無線通信技術の導入から、基地局が所定のリソース領域でサービスを提供すべきUEの個数が増加するだけでなく、上記基地局がサービスを提供するUEと送信/受信するデータと制御情報の量も増加している。基地局がUEとの通信に利用可能な無線リソースの量は有限であるため、基地局が有限の無線リソースを用いて上りリンク/下りリンクデータ及び/又は上りリンク/下りリンク制御情報をUEから/に効率的に受信/送信する為の新しい方案が要求される。言い換えれば、ノードの密度が増加及び/又はUEの密度が増加することにより高密度のノード或いは高密度のユーザ機器を通信に効率的に利用する為の方案が要求されている。

【0006】

また、無線通信システムにおいて異なる要求事項(requirement)を有する様々なサービスを効率的に支援する方案が求められている。

【0007】

また、遅延(delay)又は待ち時間(latency)を克服することは遅延又は待ち時間に敏感なアプリケーションの性能において重要な挑戦である。

【0008】

10

20

30

40

50

また、様々なシナリオに応じて異なる優先順位のHARQ-ACK情報を送信する方法を適切に規定する必要がある。

【0009】

本発明で遂げようとする技術的目的は、以上で言及した事項に制限されず、言及していない他の技術的課題は、以下に説明する本発明の実施例から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者にとって考慮されてもよい。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この明細の一態様において、無線通信システムにおいて、ユーザ機器がHARQ-ACK情報を送信する方法が提供される。この方法は：第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と、第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報を受信；第1のスケジューリング情報に基づいて第1のPD SCHを受信；第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPD SCHを受信；第1のPD SCHを受信したことに基づいて第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報を生成；第2のPD SCHを受信したことに基づいて第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報を生成；第1のPD SCHに対する第1のPD SCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて第1のHARQ-ACK情報の送信の為に第1のスロットを決定；第2のPD SCHに対する第2のPD SCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて第2のHARQ-ACK情報の送信の為に第2のスロットを決定；第1のHARQ-ACK情報の送信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の送信を第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期すること；及び第2のHARQ-ACK情報の送信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の送信を第2のスロットより時間において後である第4スロットに延期することを含む。

【0011】

本発明の他の一態様において、無線通信システムにおいて、HARQ-ACK情報を送信するユーザ機器が提供される。ユーザ機器は：少なくとも1つの送受信機；少なくとも1つのプロセッサ；及び少なくとも1つのプロセッサに動作可能に接続可能な、及び、実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサが動作を行うようにする命令(instruction)を格納した、少なくとも1つのコンピューターメモリを含む。この動作は：第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報を受信；第1のスケジューリング情報に基づいて第1のPD SCHを受信；第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPD SCHを受信；第1のPD SCHを受信したことに基づいて第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報を生成；第2のPD SCHを受信したことに基づいて第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報を生成；第1のPD SCHに対する第1のPD SCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて第1のHARQ-ACK情報の送信の為に第1のスロットを決定；第2のPD SCHに対する第2のPD SCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて第2のHARQ-ACK情報の送信の為に第2のスロットを決定；第1のHARQ-ACK情報の送信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の送信を第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期すること；及び第2のHARQ-ACK情報の送信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の送信を第2のスロットより時間において後である第4スロットに延期することを含む。

【0012】

この明細のまた他の一態様において、無線通信システムにおいて、プロセッシング装置が提供される。プロセッシング装置は：少なくとも1つのプロセッサ；及び少なくとも1つ

のプロセッサに動作可能に接続可能な、及び、実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサが動作を行うようにする命令(instruction)を格納した、少なくとも1つのコンピューターメモリを含む。この動作は：第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報を受信；第1のスケジューリング情報に基づいて第1のPD SCHを受信；第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPD SCHを受信；第1のPD SCHを受信したことに基づいて第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報を生成；第2のPD SCHを受信したことに基づいて第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報を生成；第1のPD SCHに対する第1のPD SCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて第1のHARQ-ACK情報の送信の為に第1のスロットを決定；第2のPD SCHに対する第2のPD SCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて第2のHARQ-ACK情報の送信の為に第2のスロットを決定；第1のHARQ-ACK情報の送信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の送信を第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期すること；及び第2のHARQ-ACK情報の送信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の送信を第2のスロットより時間において後である第4スロットに延期することを含む。

【0013】

この明細のまた他の一態様において、コンピューター読み取り可能な記憶媒体が提供される。コンピューター読み取り可能な記憶媒体は：少なくとも1つのプロセッサによって実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサがユーザ機器の為に動作を行うようにする指示を含む少なくとも1つのコンピュータープログラムを格納する。この動作は：第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報を受信；第1のスケジューリング情報に基づいて第1のPD SCHを受信；第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPD SCHを受信；第1のPD SCHを受信したことに基づいて第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報を生成；第2のPD SCHを受信したことに基づいて第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報を生成；第1のPD SCHに対する第1のPD SCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて第1のHARQ-ACK情報の送信の為に第1のスロットを決定；第2のPD SCHに対する第2のPD SCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて第2のHARQ-ACK情報の送信の為に第2のスロットを決定；第1のHARQ-ACK情報の送信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の送信を第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期すること；及び第2のHARQ-ACK情報の送信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の送信を第2のスロットより時間において後である第4スロットに延期することを含む。

【0014】

この明細のまた他の一態様において、コンピューター読み取り可能な記憶媒体に格納されたコンピュータープログラムが提供される。コンピュータープログラムは、実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサが動作を行うようにする指示を含む少なくとも1つのプログラムコードを含み、この動作は：第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報を受信；第1のスケジューリング情報に基づいて第1のPD SCHを受信；第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPD SCHを受信；第1のPD SCHを受信したことに基づいて第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報を生成；第2のPD SCHを受信したことに基づいて第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報を生成；第1のPD SCHに対する第1のPD SCH-to-HARQ-ACK__フィードバック

クタイミング値に基づいて第1のHARQ-ACK情報の送信の為に第1のスロットを決定；第2のPD SCHに対する第2のPD SCH-*t*o-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて第2のHARQ-ACK情報の送信の為に第2のスロットを決定；第1のHARQ-ACK情報の送信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の送信を第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期すること；及び第2のHARQ-ACK情報の送信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の送信を第2のスロットより時間において後である第4スロットに延期することを含む。

【0015】

この明細のまた他の一態様において、無線通信システムにおいて、基地局がHARQ-ACK情報を受信する方法が提供される。この方法は：第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報をユーザ機器に送信；第1のスケジューリング情報に基づいて第1のPD SCHをユーザ機器に送信；第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPD SCHをユーザ機器に送信；第1のPD SCHに対する第1のPD SCH-*t*o-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて、第1のPD SCHに対する第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の受信の為に第1のスロットを決定；第2のPD SCHに対する第2のPD SCH-*t*o-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて、第2のPD SCHに対する第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の受信の為に第2のスロットを決定；第1のHARQ-ACK情報の受信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の受信を第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期すること；及び第2のHARQ-ACK情報の受信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の受信を第2のスロットより時間において後である第4スロットに延期することを含む。

【0016】

この明細のまた他の一態様において、無線通信システムにおいて、HARQ-ACK情報を受信する基地局が提供される。この基地局は：少なくとも1つの送受信機；少なくとも1つのプロセッサ；及び少なくとも1つのプロセッサに動作可能に接続可能な、及び、実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサが動作を行うようにする命令(*instruction*)を格納した、少なくとも1つのコンピューターメモリを含む。この動作は：第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報をユーザ機器に送信；第1のスケジューリング情報に基づいて第1のPD SCHをユーザ機器に送信；第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPD SCHをユーザ機器に送信；第1のPD SCHに対する第1のPD SCH-*t*o-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて、第1のPD SCHに対する第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の受信の為に第1のスロットを決定；第2のPD SCHに対する第2のPD SCH-*t*o-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて、第2のPD SCHに対する第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の受信の為に第2のスロットを決定；第1のHARQ-ACK情報の受信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の受信を第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期すること；及び第2のHARQ-ACK情報の受信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の受信を第2のスロットより時間において後である第4スロットに延期することを含む。

【0017】

この明細の各々の態様において、第1のPD SCHと第2のPD SCHのそれぞれは

、半持続的スケジューリング基盤のP D S C Hである。

【0018】

この明細の各々の態様において、ユーザ機器、プロセッシング装置、コンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体、及び／又はコンピュータープログラム製品において、この動作は：第1のH A R Q－A C K情報を含む第1の優先順位を有するH A R Q－A C K情報の為の第1の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳しない最も早いスロットを第3のスロットとして決定することを含む。基地局、プロセッシング装置、コンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体、及び／又はコンピュータープログラム製品において、この動作は：第1のH A R Q－A C K情報を含む第1の優先順位を有するH A R Q－A C K情報の為の第1の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳しない最も早いスロットを第3のスロットとして決定することを含む。

10

【0019】

この明細の各々の態様において、第1の物理上りリンクチャンネルは、第1のP D S C Hが基盤となる半持続的スケジューリング設定の為のP U C C Hである。

【0020】

この明細の各々の態様において、ユーザ機器、プロセッシング装置、コンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体、及び／又はコンピュータープログラム製品において、この動作は：第3のスロットが第4スロットと同一であることに基づいて、第1のH A R Q－A C K情報と第2のH A R Q－A C K情報を多重化する為の第3の物理上りリンクチャンネルを決定；及び第3の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳しないことに基づいて第1のH A R Q－A C K情報及び第2のH A R Q－A C K情報を第3のスロット内の第3の物理上りリンクチャンネル上で送信することを含む。基地局、プロセッシング装置、コンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体、及び／又はコンピュータープログラム製品において、この動作は：第3のスロットが第4スロットと同一であることに基づいて、第1のH A R Q－A C K情報と第2のH A R Q－A C K情報を多重化する為の第3の物理上りリンクチャンネルを決定；及び第3の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳しないことに基づいて第1のH A R Q－A C K情報及び第2のH A R Q－A C K情報を第3のスロット内の第3の物理上りリンクチャンネル上で受信することを含む。

20

【0021】

この明細の各々の態様において、第3の物理上りリンクチャンネルは、第1のH A R Q－A C K情報と第2のH A R Q－A C K情報内のビット数と第2の優先順位の為のP U C C H設定に基づいて決定される。

30

【0022】

この明細の各々の態様において、この動作は：第1のH A R Q－A C K情報を含む第1の優先順位を有するH A R Q－A C K情報の為の第1の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳せず、第1の物理上りリンクチャンネルが第2の優先順位を有する第2の物理上りリンクチャンネルと時間において重畳しない最も早いスロットを第3のスロットとして決定することを含む。

【0023】

上記の課題解決方法は、本発明の実施例の一部に過ぎず、本発明の技術的特徴が反映された様々な実施例は、当該技術分野における通常の知識を有する者によって、以下に説明する本発明の詳細な説明から導出されて理解されるであろう。

40

【発明の効果】

【0024】

本発明のいくつかの具現によれば、無線通信信号を効率的に送受信することができる。これにより、無線通信システムの全体処理量(t h r o u g h p u t)が増加する。

【0025】

本発明のいくつかの具現によれば、無線通信システムにおいて異なる要求事項を有する様々なサービスを効率的に支援することができる。

50

【0026】

本発明のいくつかの具現によれば、通信機器間の無線通信中に発生する遅延／待ち時間が減少する。

【0027】

本発明のいくつかの具現によれば、異なる優先順位のHARQ-ACK送信に対してもHARQ-ACK延期を行うことができる。

【0028】

本発明のいくつかの具現によれば、異なる優先順位のHARQ-ACK送信を延期して送信されるスロットを決定することができる。

【0029】

本発明から得られる効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及していない他の効果は、以下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者に明確に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0030】

以下に添付する図面は、本発明に関する理解を助けるために詳細な説明の一部として含まれるものであり、本発明の実施の形態を示し、詳細な説明と共に本発明の技術的特徴を説明する。

【図1】本発明の具現が適用される通信システム1の一例を示す。

【図2】本発明による方法を実行する通信機器の一例を示すブロック図である。

【図3】本発明の具現を実行する無線機器の他の一例を示す。

【図4】3世代パートナーシッププロジェクト(3rd generation partnership project、3GPP(登録商標))基盤の無線通信システムにおいて利用可能なフレーム構造の一例を示す。

【図5】スロットのリソースグリッド(resource grid)の一例を示す。

【図6】3GPP基盤のシステムで使用されるスロット構造の一例を示す。

【図7】PDCCHによるPDSCH時間ドメインリソース割り当ての一例とPDCCHによるPUSCH時間ドメインリソース割り当ての一例を示す。

【図8】ハイブリッド自動繰り返し要請-確認(hybrid automatic repeat request-acknowledgement、HARQ-ACK)の送信／受信過程の一例を示す。

【図9】上りリンク制御情報(uplink control information、UCI)をPUSCHに多重化する一例を示す。

【図10】単一スロットにおいて重畳するPUCCHを有するUEがULチャネル間の衝突をハンドリングする過程の一例を示す。

【図11】図10によりUCIを多重化するケースの一例を示す。

【図12】単一スロットにおいて重畳するPUCCHとPUSCHを有するUEがULチャネル間の衝突をハンドリングする過程の一例を示す。

【図13】時間ライン条件を考慮したUCI多重化の一例を示す。

【図14】HARQ-ACK延期(deferral)の一例を示す。

【図15】本発明のいくつかの具現によるUEの動作フローを示す。

【図16】本発明のいくつかの具現による高い(上位)優先順位のHARQ-ACKと低い(下位)優先順位のHARQ-ACKに対するHARQ-ACK延期の一例を示す。

【図17】本発明のいくつかの具現による異なる優先順位のHARQ-ACK送信に対するHARQ-ACK延期のフローを示す。

【図18】本発明のいくつかの具現によるBSの動作フローを示す。

【図19】本発明のいくつかの具現による異なる優先順位のHARQ-ACK受信に対するHARQ-ACK延期のフローを示す。

【発明を実施するための形態】

【0031】

10

20

30

40

50

以下、本発明に係る好適な実施の形態を添付図面を参照して詳しく説明する。添付図面と共に以下に開示する詳細な説明は、本発明の例示的な実施形態を説明する為のものであり、本発明が実施し得る唯一の実施形態を示す為のものではない。以下の詳細な説明は本発明の完全な理解を提供するために具体的な細部事項を含む。しかし、当業者にとってはこのような具体的な細部事項なしにも本発明を実施できることは明らかである。

【0032】

場合によって、本発明の概念が曖昧になることを避けるために、公知の構造及び装置を省略したり、各構造及び装置の核心機能を中心とするブロック図の形式で示したりする。また、この明細書全体を通じて同一の構成要素については同一の図面符号を付して説明する。

【0033】

以下に説明する技法(technique)及び機器、システムは、様々な無線多重接続システムに適用することができる。多重接続システムの例には、CDMA(code division multiple access)システム、FDMA(frequency division multiple access)システム、TDMA(time division multiple access)システム、OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)システム、SC-FDMA(Single carrier frequency division multiple access)システム、MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access)システムなどがある。CDMAは、UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)又はCDMA2000のような無線技術(technology)によって具現することができる。TDMAは、GSM(Global System for Mobile communication)、GPRS(General Packet Radio Service)、EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)(i.e., GERAN)などのような無線技術によって具現することができる。OFDMAは、IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802-20、E-UTRA(evolved-UTRA)などのような無線技術によって具現することができる。UTRAは、UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)の一部であり、3GPP(3rd Generation Partnership Project)LTE(Long Term Evolution)は、E-UTRAを用いるE-UMTSの一部である。3GPP LTEは、下りリンク(downlink、DL)ではOFDMAを採択し、上りリンク(uplink、UL)ではSC-FDMAを採択している。LTE-A(LTE-advanced)は、3GPP LTEの進化した形態である。

【0034】

説明の便宜のために、以下では、本発明が3GPP基盤通信システム、例えば、LTE、NRに適用される場合を仮定して説明する。しかし、本発明の技術的特徴はこれに制限されるものではない。例えば、以下の詳細な説明が、移動通信システムが3GPP LTE/NRシステムに対応する移動通信システムに基づいて説明されても、3GPP LTE/NR特有の事項以外は、他の任意の移動通信システムにも適用可能である。

【0035】

この明細書で使用される用語及び技術のうち、具体的に説明していない用語及び技術は、3GPP基盤の標準文書、例えば、3GPP TS36.211、3GPP TS36.212、3GPP TS36.212、3GPP TS36.321、3GPP TS36.300及び3GPP TS36.331、3GPP TS37.213、3GPP TS38.211、3GPP TS38.212、3GPP TS38.213、3GPP TS38.214、3GPP TS38.300、3GPP TS38.331などを参照すればよい。

【0036】

後述する本発明の実施例において、機器が「仮定する」という表現は、チャネルを送信する主体が該当の「仮定」に符合するようにチャネルを送信することを意味する。チャネルを受信する主体は、チャネルが該当「仮定」に符合するように送信されたという前提の下に、該当「仮定」に符合する形態でチャネルを受信或いは復号するものであることを意味する。

【0037】

本発明において、UEは、固定していても移動性を有してもよく、基地局(base station、BS)と通信してユーザデータ及び／又は各種の制御情報を送信及び／又は受信する各種器機がこれに属する。UEは、端末(Terminal Equipment)、MS(Mobile Station)、MT(Mobile Terminal)、UT(User Terminal)、SS(Subscribe Station)、無線器機(wireless device)、PDA(Personal Digital Assistant)、無線モデム(wireless modem)、携帯器機(handheld device)などとも呼ばれる。また本発明において、BSは、一般に、UE及び／又は他のBSと通信する固定局(fixed station)のことをいい、UE及び他のBSと通信して各種データ及び制御情報を交換する。BSは、ABS(Advanced Base Station)、NB(Node-B)、eNB(evolved-NodeB)、BTS(Base Transceiver System)、接続ポイント(Access Point)、PS(Processing Server)などの他の用語とも呼ばれる。特に、UTRANの基地局はNode-Bに、E-UTRANの基地局はeNBに、また新しい無線接続技術ネットワーク(new radio access technology network)の基地局はgNBと呼ばれる。以下、説明の便宜のために、通信技術の種類或いはバージョンに関係なく、基地局をBSと統称する。

【0038】

本発明でいうノード(node)とは、UEと通信して無線信号を送信／受信し得る固定した地点(point)のことを指す。様々な形態のBSを、その名称に関係なくノードとして用いることができる。例えば、BS、NB、eNB、ピコセルeNB(PeNB)、ホームeNB(HeNB)、リレー、リピータなどをノードとすることができる。また、ノードは、BSでなくてもよい。例えば、無線リモートヘッド(radio remote head、RRH)、無線リモートユニット(radio remote unit、RRU)とすることもできる。RRH、RRUなどは、一般に、BSの電力レベル(power level)よりも低い電力レベルを有する。RRH或いはRRU(以下、RRH／RRU)は、一般に、光ケーブルなどの専用回線(dedicated line)でBSに接続されているため、一般に、無線回線で接続されたBSによる協調通信に比べて、RRH／RRUとBSによる協調通信を円滑に行うことができる。1つのノードには少なくとも1つのアンテナが設置される。このアンテナは物理アンテナを意味することもでき、アンテナポート、仮想アンテナ、又はアンテナグループを意味することもできる。ノードは、ポイント(point)とも呼ばれる。

【0039】

本発明でいうセル(cell)とは、1つ以上のノードが通信サービスを提供する一定の地理的領域を指す。従って、本発明で特定セルと通信するとは、上記特定セルに通信サービスを提供するBS或いはノードと通信することを意味する。また、特定セルの下りリンク／上りリンク信号は、上記特定セルに通信サービスを提供するBS或いはノードからの／への下りリンク／上りリンク信号を意味する。UEに上りリンク／下りリンク通信サービスを提供するセルを特にサービングセル(Serving cell)という。また、特定セルのチャネル状態／品質は、上記特定セルに通信サービスを提供するBS或いはノードとUEの間に形成されたチャネル或いは通信リンクのチャネル状態／品質を意味する。3GPP基盤通信システムにおいて、UEは、特定ノードからの下りリンクチャネル状態を、上記特定ノードのアンテナポートが上記特定ノードに割り当てられたCRS(Cell-specific Reference Signal)リソース上で送信されるCRS及び

／又はCSI-RS(Channel State Information Reference Signal)リソース上で送信するCSI-RSを用いて測定することができる。

【0040】

一方、3GPP基盤通信システムは、無線リソースを管理するためにセル(cell)の概念を用いているが、無線リソースと関連するセル(cell)は、地理的領域のセル(cell)とは区別される。

【0041】

地理的領域の「セル」は、ノードが搬送波を用いてサービスを提供できるカバレッジ(coverage)と理解することができ、無線リソースの「セル」は、上記搬送波によって設定(configure)される周波数範囲である帯域幅(bandwidth、BW)に
10
関連する。ノードが有効な信号を送信できる範囲である下りリンクカバレッジと、UEから有効な信号を受信できる範囲である上りリンクカバレッジは、当該信号を運ぶ搬送波に依存するので、ノードのカバレッジは、上記ノードが用いる無線リソースの「セル」のカバレッジと関連することもある。従って、「セル」という用語は、時にはノードによるサービスのカバレッジを、時には無線リソースを、時には上記無線リソースを用いた信号が有効な強度で到達できる範囲を意味することに用いることができる。

【0042】

一方、3GPP通信標準は無線リソースを管理するためにセルの概念を使う。無線リソースに関連した「セル」とは下りリンクリソース(DL resources)と上りリンクリソース(UL resources)の組合せ、つまりDLコンポーネント搬送波(component carrier、CC)とUL CCの組合せと定義される。セルはDLリソース単独、又はDLリソースとULリソースの組合せに設定されることができる。搬送波
20
集成が支援される場合、DLリソース(又は、DL CC)の搬送波周波数とULリソース(又は、UL CC)の搬送波周波数の間のリンケージ(linkage)は、システム情報によって指示できる。例えば、システム情報ブロックタイプ2(System Information Block Type 2、SIB2)リンケージ(linkage)によってDLリソースとULリソースの組合せが指示される。ここで、搬送波周波数とは、各セル又はCCの中心周波数と同じであるか又は異なる。搬送波集成(carrier aggregation、CA)が設定されるとき、UEはネットワークと1つの無線リソース制御(radio resource control、RRC)連結のみを有する。1つのサービ
30
ングセルがRRC連結確立(establishment)／再確立(re-establishment)／ハンドオーバー時に非-接続層(non-access stratum、NAS)移動性(mobility)情報を提供し、1つのサービングセルがRRC連結再確立／ハンドオーバー時に保安(Security)入力を提供する。かかるセルを1次セル(primary cell、Pcell)という。PcellはUEが初期連結確立手順を行うか、又は連結再確立手順を開始する(initiate)1次周波数(primary frequency)上で動作するセルであり、UE能力によって、2次セル(Secondary cell、Scell)が設定されてPcellと共にサービングセルのセットを形成することができる。ScellはRRC(Radio Resource Control)連結確立(connection establishment)が行われた後に設定可
40
能であり、特別セル(Special cell、SPcell)のリソース以外に更なる無線リソースを提供するセルである。下りリンクにおいてPcellに対応する搬送波は下りリンク1次CC(DL PCC)といい、上りリンクにおいてPcellに対応する搬送波はUL 1次CC(DL PCC)という。下りリンクにおいてScellに対応する搬送波はDL 2次CC(DL SCC)といい、上りリンクにおいてScellに対応する搬送波はUL 2次CC(UL SCC)という。

【0043】

二重連結性(dual connectivity、DC)動作の場合、特別セル(special cell、SpCell)という用語はマスタセルグループ(master cell group、MCG)のPcell又は2次セルグループ(secondary cel
50

l group、SCG)の1次2次セル(primary secondary cell、PSCell)を称する。SpCellはPUCCH送信及び競争基盤の任意接続を支援し、常に活性化される(activate)。MCGはマスタノード(例、BS)に関連するサービングセルのグループであり、SpCell(Pcell)及び選択的に(optionally)1つ以上のScellからなる。DCに設定されたUEの場合、SCGは2次ノードに関連するサービングセルのサブセットであり、1次2次セル(primary secondary cell、PSCell)及び0個以上のScellからなる。PSCellはSCGの1次Scellである。CA又はDCに設定されない、RRC_CONNECTED状態のUEの場合、Pcellのみからなる1つのサービングセルのみが存在する。CA又はDCに設定されたRRC_CONNECTED状態のUEの場合、サービングセルという用語は、SpCell及び全てのScellからなるセルのセットを称する。DCでは、MCGの為の1つの媒体接続制御(media access control、MAC)エンティティと、1つのSCGの為のMACエンティティとの2つのMACエンティティがUEに設定される。

【0044】

CAが設定され、DCは設定されていないUEには、Pcell及び0個以上のScellからなるPcell PUCCHグループと、ScellのみからなるScell PUCCHグループが設定される。Scellの場合、該当セルに関連するPUCCHが送信されるScell(以下、PUCCH cell)が設定される。PUCCH Scellが指示されたScellはScell PUCCHグループに属し、PUCCH Scell上で関連UCIのPUCCH送信が行われ、PUCCH Scellが指示されていないか又はPUCCH送信用セルとして指示されたセルがPcellであるScellはPcell PUCCHグループに属し、Pcell上で関連UCIのPUCCH送信が行われる。

【0045】

無線通信システムにおいて、UEはBSから下りリンク(downlink、DL)を介して情報を受信し、UEはBSに上りリンク(uplink、UL)を介して情報を送信する。BSとUEが送信及び／又は受信する情報はデータ及び様々な制御情報を含み、これらが送信及び／又は受信する情報の種類／用途によって様々な物理チャネルが存在する。

【0046】

3GPP基盤通信標準は、上位階層から生じる情報を運ぶリソース要素に対応する下りリンク物理チャネルと、物理階層によって用いられるが、上位階層から生じる情報を搬送しないリソース要素に対応する下りリンク物理信号を定義する。例えば、物理下りリンク共有チャネル(physical downlink shared channel、PDSCH)、物理ブロードキャストチャネル(physical broadcast channel、PBCH)、物理下りリンク制御チャネル(physical downlink control channel、PDCCH)などが下りリンク物理チャネルとして定義されており、参照信号と同期信号(Synchronization signal、SS)が下りリンク物理信号として定義されている。パイロット(pilot)とも呼ばれる参照信号(reference signal、RS)は、BSとUEが互いに知っている既に定義された特別な波形の信号を意味するが、例えば、復調参照信号(demodulation reference signal、DMRS)、チャネル状態情報RS(channel state information RS、CSI-RS)が下りリンク参照信号として定義される。3GPP基盤通信標準は、上位階層から生じる情報を搬送するリソース要素に対応する上りリンク物理チャネルと、物理階層によって用いられるが、上位階層から生じる情報を搬送しないリソース要素に対応する上りリンク物理信号を定義する。例えば、物理上りリンク共有チャネル(physical uplink shared channel、PUSCH)、物理上りリンク制御チャネル(physical uplink control channel、PUCCH)、物理任意接続チャネル(physical random access channel、PRACH)が上りリンク物理チャネルとして定義され、上りリンク制御／データ信号の為の復調参照信号(demodulation refer

10

20

30

40

50

ence signal、DMRS)、上りリンクチャネル測定に用いられるサウンディング参照信号(Sounding reference signal、SRS)などが定義される。

【0047】

この明細で、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)はDCI(downlink control information)を搬送する時間-周波数リソース(例えば、リソース要素(resource element、RE))のセットを意味し、PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)は下りリンクデータを搬送する時間-周波数リソースのセットを意味する。また、PUCCH(Physical Uplink Control Channel)、PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)、PRACH(Physical Random Access Channel)はそれぞれ、UCI(Uplink Control Information)、上りリンクデータ、任意接続信号を搬送する時間-周波数リソースのセットを意味する。以下、ユーザ機器がPUCCH/PUSCH/PRACHを送信/受信するという表現は、それぞれPUCCH/PUSCH/PRACH上で或いはを通じて、上りリンク制御情報/上りリンクデータ/任意接続信号を送信/受信することと同じ意味で使われる。また、BSがPBCH/PDCCH/PDSCHを送信/受信するという表現は、それぞれPBCH/PDCCH/PDSCH上で或いはを通じて、ブロードキャスト情報/下りリンク制御情報/下りリンクデータを送信することと同じ意味で使われる。

【0048】

この明細で、PUCCH/PUSCH/PDSCHの送信又は受信のためにBSによりUEにスケジューリング或いは設定される無線リソース(例えば、時間-周波数リソース)は、PUCCH/PUSCH/PDSCHリソースとも称される。

【0049】

通信装置は同期信号ブロック(synchronization signal block、SSB)、DMRS、CSI-RS、PBCH、PDCCH、PDSCH、PUSCH及び/又はPUCCHをセル上で無線信号の形態で受信するので、特定の物理チャネル或いは特定の物理信号のみを含む無線信号のみを選別してRF受信機で受信したり、特定の物理チャネル或いは物理信号を排除した無線信号のみを選別してRF受信機で受信したりすることはできない。実際の動作において、通信装置はRF受信機でセル上で一応無線信号を受信し、RF帯域信号である無線信号を基底帯域(baseband)信号に変換し(convert)、1つ以上のプロセッサを用いて基底帯域信号内の物理信号及び/又は物理チャネルを復号する。従って、この明細のいくつかの具現において、物理信号及び/又は物理チャネルを受信するとは、実際では通信装置が決して該当物理信号及び/又は物理チャネルを含む無線信号を受信しないことではなく、無線信号から物理信号及び/又は物理チャネルの復元を試みないこと、例えば、物理信号及び/又は物理チャネルの復元を試みないことを意味する。

【0050】

さらに多い通信装置がより大きな通信容量を要求することにより、既存の無線接続技術(radio access technology、RAT)に比べて向上したモバイルブロードバンド通信の必要性が高まっている。また、多数の器機及びモノを連結していつでもどこでも多様なサービスを提供する大規模機械タイプ通信(massive Machine Type Communications、mMTC)が次世代通信の主要争点の1つになっている。さらに信頼度(reliability)及び待ち時間(latency)に敏感なサービス/UEを考慮した通信システムのデザインも考えられている。このように進歩したモバイルブロードバンド通信、mMTC、URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication)などを考慮した次世代RATの導入が論議されている。現在、3GPPではEPC以後の次世代移動通信システムに対する研究が進行中である。本発明では便宜上、該当技術を新しいRAT(new R

A T、N R)或いは5 G R A Tと呼び、N Rを使用或いは支援するシステムをN Rシステムと呼ぶ。

【0051】

図1は本発明の具現が適用される通信システム1の一例を示す。図1を参照すると、本発明に適用される通信システム1は、無線機器、B S及びネットワークを含む。ここで、無線機器は無線接続技術(例えば、5 G N R、L T E(例、E - U T R A))を用いて通信を行う機器を意味し、通信／無線／5 G機器とも称される。これに限られないが、無線機器はロボット100 a、車両100 b-1, 100 b-2、X R(e X t e n d e d R e a l i t y)機器100 c、携帯機器(H a n d - h e l d D e v i c e)100 d、家電100 e、I o T(I n t e r n e t o f T h i n g)機器100 f及びA I機器／サーバ400を含む。例えば、車両は無線通信機能が備えられた車両、自律走行車両、車両間通信が行える車両などを含む。ここで、車両はU A V(U n m a n n e d A e r i a l V e h i c l e)(例えば、ドローン)を含む。X R機器はA R(A u g m e n t e d R e a l i t y)／V R(V i r t u a l R e a l i t y)／M R(M i x e d R e a l i t y)機器を含み、H M D(H e a d - M o u n t e d D e v i c e)、車両に備えられたH U D(H e a d - U p D i s p l a y)、T V、スマートホン、コンピューター、ウェアラブルデバイス、家電機器、デジタル看板、車両、ロボットなどの形態で具現される。携帯機器はスマートホン、スマートパッド、ウェアラブル機器(例えば、スマートウォッチ、スマートグラス)、コンピュータ(例えば、ノートブックパソコンなど)などを含む。家電はT V、冷蔵庫、洗濯機などを含む。I o T機器はセンサ、スマートメータなどを含む。例えば、B S、ネットワークは無線機器にも具現され、特定の無線機器は他の無線機器にB S／ネットワークノードで動作することもできる。

【0052】

無線機器100 a～100 fはB S 200を介してネットワーク300に連結される。無線機器100 a～100 fにはA I(A r t i f i c i a l I n t e l l i g e n c e)技術が適用され、無線機器100 a～100 fはネットワーク300を介してA Iサーバ400に連結される。ネットワーク300は3 Gネットワーク、4 G(例えば、L T E)ネットワーク又は5 G(例えば、N R)ネットワークなどを用いて構成される。無線機器100 a～100 fはB S 200／ネットワーク300を介して互いに通信できるが、B S／ネットワークを介することなく、直接通信することもできる(例えば、サイドリンク通信)。例えば、車両100 b-1、100 b-2は直接通信することができる(例えば、V 2 V(V e h i c l e t o V e h i c l e)／V 2 X(V e h i c l e t o e v e r y t h i n g)通信)。またI o T機器(例えば、センサ)は他のI o T機器(例えば、センサ)又は他の無線機器100 a～100 fと直接通信することができる。

【0053】

無線機器100 a～100 f／B S 200-B S 200／無線機器100 a～100 fの間には無線通信／連結150 a、150 bが行われる。ここで、無線通信／連結は上り／下りリンク通信150 aとサイドリンク通信150 b(又は、D 2 D通信)のような様々な無線接続技術により行われる(例えば、5 G N R)。無線通信／連結150 a、150 bにより無線機器とB S／無線機器は互いに無線信号を送信／受信することができる。例えば、本発明の様々な提案に基づいて、無線信号の送信／受信の為の様々な構成情報の設定過程、様々な信号処理過程(例えば、チャネル符号化／復号、変調／復調、リソースマッピング／デマッピングなど)、リソース割り当て過程のうちのいずれかが行われる。

【0054】

図2は本発明による方法を実行する通信機器の一例を示すブロック図である。図2を参照すると、第1無線機器100と第2無線機器200は様々な無線接続技術(例えば、L T E、N R)により無線信号を送信及び／又は受信する。ここで、[第1無線機器100、第2無線機器200]は図1の[無線機器100 x、B S 200]及び／又は[無線機器100 x、無線機器100 x]に対応する。

【0055】

10

20

30

40

50

第1無線機器100は1つ以上のプロセッサ102及び1つ以上のメモリ104を含み、さらに1つ以上の送受信機106及び／又は1つ以上のアンテナ108を含む。プロセッサ102はメモリ104及び／又は送受信機106を制御し、後述／提案する機能、手順及び／又は方法を具現するように構成される。例えば、プロセッサ102はメモリ104内の情報を処理して第1情報／信号を生成した後、送受信機106で第1情報／信号を含む無線信号を送信する。またプロセッサ102は送受信機106で第2情報／信号を含む無線信号を受信した後、第2情報／信号の信号処理から得た情報をメモリ104に格納する。メモリ104はプロセッサ102に連結され、プロセッサ102の動作に関連する様々な情報を格納する。例えば、メモリ104はプロセッサ102により制御されるプロセスのうちの一部又は全部を行うか、又は後述／提案する手順及び／又は方法を行う為の命令を含むソフトウェアコードを格納する。ここで、プロセッサ102とメモリ104は無線通信技術(例えば、LTE、NR)を具現するように設計された通信モデム／回路／チップの一部である。送受信機106はプロセッサ102に連結され、1つ以上のアンテナ108により無線信号を送信及び／又は受信する。送受信機106は送信機及び／又は受信機を含む。送受信機106はRF(radio Frequency)ユニットとも混用することができる。本発明において、無線機器は通信モデム／回路／チップを意味することもできる。

【0056】

第2無線機器200は1つ以上のプロセッサ202及び1つ以上のメモリ204を含み、さらに1つ以上の送受信機206及び／又は1つ以上のアンテナ208を含む。プロセッサ202はメモリ204及び／又は送受信機206を制御し、後述／提案する機能、手順及び／又は方法を具現するように構成される。例えば、プロセッサ202はメモリ204内の情報を処理して第3情報／信号を生成した後、送受信機206で第3情報／信号を含む無線信号を送信する。またプロセッサ202は送受信機206で第4情報／信号を含む無線信号を受信した後、第4情報／信号の信号処理から得た情報をメモリ204に格納する。メモリ204はプロセッサ202に連結され、プロセッサ202の動作に関連する様々な情報を格納する。例えば、メモリ204はプロセッサ202により制御されるプロセスのうちの一部又は全部を行うか、又は後述／提案する手順及び／又は方法を行う為の命令を含むソフトウェアコードを格納する。ここで、プロセッサ202とメモリ204は無線通信技術(例えば、LTE、NR)を具現するように設計された通信モデム／回路／チップの一部である。送受信機206はプロセッサ202に連結され、1つ以上のアンテナ208により無線信号を送信及び／又は受信する。送受信機206は送信機及び／又は受信機を含む。送受信機206はRFユニットとも混用することができる。本発明において、無線機器は通信モデム／回路／チップを意味することもできる。

【0057】

この明細の無線機器100、200で具現される無線通信技術はLTE、NR及び6Gだけではなく、低電力通信の為のNB-IoT(Narrowband Internet of Things)を含む。このとき、例えば、NB-IoT技術はLPWAN(Low Power Wide Area Network)技術の一例であり、LTE Cat NB1及び／又はLTE Cat NB2などの規格で具現され、上述した名称に限定されない。さらに又は或いは、この明細書の無線機器XXX、YYYで具現される無線通信技術はLTE-M技術に基づいて通信を行う。このとき、一例として、LTE-M技術はLPWAN技術の一例であり、eMTC(enhanced Machine Type Communication)などの様々な名称に呼ばれる。例えば、LTE-M技術は、1)LTE CAT0、2)LTE Cat M1、3)LTE Cat M2、4)LTE non-BL(non-Bandwidth Limited)、5)LTE-MTC、6)LTE Machine Type Communication、及び／又は7)LTE Mなどの様々な規格のうちのいずれかに具現され、上述した名称に限定されない。さらに又は或いは、この明細書の無線機器XXX、YYYで具現される無線通信技術は、低電力通信を考慮したZigBee、ブルートゥース(Bluetooth：登録商標)及び低電力広域通信網(Low Pow

10

20

30

40

50

er Wide Area Network、LPWAN)のうちのいずれかを含み、上述した名称に限定されない。一例として、ZigBee技術はIEEE802.15.4などの様々な規格に基づいて小型／低電力デジタル通信に関連するPAN(personal area networks)を生成し、様々な名称に呼ばれる。

【0058】

以下、無線機器100,200のハードウェア要素についてより具体的に説明する。これに限られないが、1つ以上のプロトコル階層が1つ以上のプロセッサ102,202により具現される。例えば、1つ以上のプロセッサ102,202は1つ以上の階層(例えば、物理(physical、PHY)階層、媒体接続制御(media access control、MAC)階層、無線リンク制御(radio link control、RLC)階層、パケットデータ収束プロトコル(packet data convergence protocol、PDCP)階層、無線リソース制御(radio Resource control、RRC)階層、サービスデータ適応プロトコル(Service data adaptation protocol、SDAP)のような機能的階層)を具現する。1つ以上のプロセッサ102,202はこの明細書に開示された機能、手順、提案及び／又は方法によって1つ以上のプロトコルデータユニット(Protocol Data Unit、PDU)及び／又は1つ以上のサービスデータユニット(Service Data Unit、SDU)を生成する。1つ以上のプロセッサ102,202はこの明細書に開示された機能、手順、提案及び／又は方法によってメッセージ、制御情報、データ又は情報を生成する。1つ以上のプロセッサ102,202はこの明細書に開示された機能、手順、提案及び／又は方法によってPDU、SDU、メッセージ、制御情報、データ又は情報を含む信号(例えば、基底帯域信号)を生成して、1つ以上の送受信機106,206に提供する。1つ以上のプロセッサ102,202は1つ以上の送受信機106,206から信号(例えば、基底帯域信号)を受信して、この明細書に開示された機能、手順、提案及び／又は方法によってPDU、SDU、メッセージ、制御情報、データ又は情報を得ることができる。

【0059】

1つ以上のプロセッサ102,202はコントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ又はマイクロコンピュータとも称される。1つ以上のプロセッサ102,202はハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア又はこれらの組み合わせにより具現される。一例として、1つ以上のASIC(Application Specific Integrated Circuit)、1つ以上のDSP(Digital Signal Processor)、1つ以上のDSPD(Digital Signal Processing Device)、1つ以上のPLD(Programmable Logic Device)又は1つ以上のFPGA(Field Programmable Gate Arrays)が1つ以上のプロセッサ102,202に含まれる。この明細書に開示された機能、手順、提案及び／又は方法はファームウェア又はソフトウェアを使用して具現され、ファームウェア又はソフトウェアはモジュール、手順、機能などを含むように具現される。この明細書に開示された機能、手順、提案及び／又は方法を行うように設定されたファームウェア又はソフトウェアは、1つ以上のプロセッサ102,202に含まれるか、又は1つ以上のメモリ104,204に格納されて1つ以上のプロセッサ102,202により駆動される。この明細書に開示された機能、手順、提案及び／又は方法はコード、命令語(instruction)及び／又は命令語のセットの形態でファームウェア又はソフトウェアを使用して具現される。

【0060】

1つ以上のメモリ104,204は1つ以上のプロセッサ102,202に連結され、様々な形態のデータ、信号、メッセージ、情報、プログラム、コード、指示及び／又は命令を格納する。1つ以上のメモリ104,204はROM、RAM、EPROM、フラッシュメモリ、ハードドライブ、レジスタ、キャッシュメモリ、コンピュータ読み取り記憶媒体及び／又はこれらの組み合わせにより構成される。1つ以上のメモリ104,204は1つ以上のプロセッサ102,202の内部及び／又は外部に位置する。また、1つ以

上のメモリ104, 204は有線又は無線連結のような様々な技術により1つ以上のプロセッサ102, 202に連結される。

【0061】

1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上の他の装置にこの明細書における方法及び／又はフローチャートなどで言及されたユーザデータ、制御情報、無線信号／チャンネルなどを送信する。1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上の他の装置からこの明細書に開示された機能、手順、提案、方法及び／又はフローチャートなどで言及されるユーザデータ、制御情報、無線信号／チャンネルなどを受信する。例えば、1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上のプロセッサ102, 202に連結され、無線信号を送受信する。例えば、1つ以上のプロセッサ102, 202は1つ以上の送受信機106, 206が1つ以上の他の装置にユーザデータ、制御情報又は無線信号を送信するように制御する。また、1つ以上のプロセッサ102, 202は1つ以上の送受信機106, 206が1つ以上の他の装置からユーザデータ、制御情報又は無線信号を受信するように制御する。また、1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上のアンテナ108, 208に連結され、1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上のアンテナ108, 208によりこの明細書に開示された説明、機能、手順、提案、方法及び／又はフローチャートなどで言及されるユーザデータ、制御情報、無線信号／チャンネルなどを送受信するように設定される。この明細書において、1つ以上のアンテナは複数の物理アンテナであるか、複数の論理アンテナ(例えば、アンテナポート)である。1つ以上の送受信機106, 206は受信されたユーザデータ、制御情報、無線信号／チャンネルなどを1つ以上のプロセッサ102, 202を用いて処理するために、受信された無線信号／チャンネルなどをRF帯域信号から基底帯域(baseband)信号に変換する(convert)。1つ以上の送受信機106, 206は1つ以上のプロセッサ102, 202を用いて処理されたユーザデータ、制御情報、無線信号／チャンネルなどを基底帯域信号からRF帯域信号に変換する。このために、1つ以上の送受信機106, 206は(アナログ)オシレーター及び／又はフィルターを含む。

【0062】

図3は本発明の具現を実行する無線機器の他の一例を示す。図3を参照すると、無線機器100, 200は図2の無線機器100, 200に対応し、様々な要素(element)、成分(component)、ユニット／部及び／又はモジュールで構成される。例えば、無線機器100, 200は通信部110、制御部120、メモリ部130及び追加要素140を含む。通信部は通信回路112及び送受信機114を含む。例えば、通信回路112は図2における1つ以上のプロセッサ102, 202及び／又は1つ以上のメモリ104, 204を含む。例えば、送受信機114は図2の1つ以上の送受信機106, 206及び／又は1つ以上のアンテナ108, 208を含む。制御部120は通信部110、メモリ部130及び追加要素140に電氣的に連結され、無線機器の諸般動作を制御する。例えば、制御部120はメモリ部130に格納されたプログラム／コード／命令／情報に基づいて無線機器の電氣的／機械的動作を制御する。また制御部120はメモリ部130に格納された情報を通信部110を介して外部(例えば、他の通信機器)に無線／有線インターフェースにより送信するか、又は通信部110を介して外部(例えば、他の通信機器)から無線／有線インターフェースにより受信された情報をメモリ部130に格納する。

【0063】

追加要素140は無線機器の種類によって様々に構成される。例えば、追加要素140はパワーユニット／バッテリー、入出力部(I/O unit)、駆動部及びコンピュータ部のうち、いずれか1つを含む。これに限られないが、無線機器はロボット(図1、100a)、車両(図1、100b-1、100b-2)、XR機器(図1、100c)、携帯機器(図1、100d)、家電(図1、100e)、IoT機器(図1、100f)、デジタル放送用端末、ホログラム装置、公共安全装置、MTC装置、医療装置、フィンテック装置(又は金融装置)、保安装置、気候／環境装置、AIサーバ／機器(図1、400)、BS(図1、200)及びネットワークノードなどの形態で具現される。無線機器は使用例／サービスによって

移動可能であるか、又は固定した場所で使用される。

【0064】

図3において、無線機器100、200内の様々な要素、成分、ユニット／部及び／又はモジュールは全体が有線インターフェースにより互いに連結されるか、又は少なくとも一部が通信部110により無線連結される。例えば、無線機器100、200内で制御部120と通信部110は有線連結され、制御部120と第1ユニット(例えば、130、140)は通信部110により無線連結される。また無線機器100、200内の各要素、成分、ユニット／部及び／又はモジュールは1つ以上の要素をさらに含む。例えば、制御部120は1つ以上のプロセッサセットで構成される。例えば、制御部120は通信制御プロセッサ、アプリケーションプロセッサ(Application PROCESSOR)、ECU(Electronic control Unit)、グラフィック処理プロセッサ、メモリ制御プロセッサなどのセットで構成される。他の例として、メモリ部130はRAM(Random Access Memory)、DRAM(Dynamic RAM)、ROM(Read Only Memory)、フラッシュメモリ(flash Memory)、揮発性メモリ(volatile Memory)、不揮発性メモリ及び／又はこれらの組み合わせで構成される。

10

【0065】

本発明において、少なくとも1つのメモリ(例、104又は204)は指示又はプログラムを格納し、指示又はプログラムは、実行されるとき、少なくとも1つのメモリに作動可能に(operably)連結される少なくとも1つのプロセッサをして本発明のいくつかの実施例又は具現による動作を実行させることができる。

20

【0066】

本発明において、コンピューター読み取り可能な(readable)(不揮発性)記憶媒体は少なくとも1つの指示又はコンピュータープログラムを格納し、少なくとも1つの指示又はコンピュータープログラムは、少なくとも1つのプロセッサにより実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサをして本発明のいくつかの実施例又は具現による動作を実行させることができる。

【0067】

本発明において、プロセッシング機器又は装置は少なくとも1つのプロセッサと少なくとも1つのプロセッサに連結可能な少なくとも1つのコンピューターメモリを含む。少なくとも1つのコンピューターメモリは指示又はプログラムを格納し、指示又はプログラムは、実行されるとき、少なくとも1つのメモリに作動可能に連結される少なくとも1つのプロセッサをして本発明のいくつかの実施例又は具現による動作を実行させることができる。

30

【0068】

本発明において、コンピュータープログラムは、少なくとも1つのコンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体に格納され、実行されるとき、本発明のいくつかの具現による動作を行う或いは少なくとも1つのプロセッサが本発明のいくつかの具現による動作を行うようにするプログラムコードを含む。コンピュータープログラムは、コンピュータープログラム製品(product)の形態で提供される。コンピュータープログラム製品は、少なくとも1つのコンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体を含む。

40

【0069】

本発明の通信機器は、少なくとも1つのプロセッサ；及び少なくとも1つのプロセッサに動作可能に連結できる、また実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサをして後述する本発明の例による動作を実行させる命令を格納した、少なくとも1つのコンピューターメモリを含む。

【0070】

図4は3GPP基盤の無線通信システムで利用可能なフレーム構造の例を示す図である。

【0071】

図4のフレーム構造は一例に過ぎず、フレームにおいてサブフレーム数、スロット数、シンボル数は様々に変更可能である。NRシステムでは1つのUEに集成される(agg r

50

egate)複数のセル間にOFDMニューマロロジー(numerology)(例、副搬送波間隔(Subcarrier spacing、SCS))が異なるように設定される。これにより、同じ個数のシンボルで構成された時間リソース(例、サブフレーム、スロット又は送信時間間隔(transmission time interval、TTI))の(絶対時間)期間(duration)は、集成されたセル間で異なるように設定される。ここで、シンボルはOFDMシンボル(或いは、循環プレフィクスー直交周波数分割多重化(cyclic prefix-orthogonal frequency division multiplexing、CP-OFDM)シンボル)、SC-FDMAシンボル(或いは、離散フーリエ変換ー拡散ーOFDM(discrete Fourier transform-spread-OFDM、DFT-S-OFDM)シンボル)を含む。この明細書において、シンボル、OFDMー基盤のシンボル、OFDMシンボル、CP-OFDMシンボル及びDFT-x-OFDMシンボルは互いに代替できる。

【0072】

図4を参照すると、NRシステムにおいて上りリンク及び下りリンクの送信はフレームで構成(organize)される。各フレームは $T_f = (\Delta f_{\max} * N_f / 100) * T_c = 10 \text{ ms}$ の期間(duration)を有し、各々5msの期間である2つのハーフフレームに分かれる。ここで、NR用の基本時間単位(basic time unit)は $T_c = 1 / (\Delta f_{\max} * N_f)$ であり、 $\Delta f_{\max} = 480 * 10^3 \text{ Hz}$ であり、 $N_f = 4096$ である。参考として、LTE用の基本時間単位は $T_s = 1 / (\Delta f_{\text{ref}} * N_{f,\text{ref}})$ であり、 $\Delta f_{\text{ref}} = 15 * 10^3 \text{ Hz}$ であり、 $N_{f,\text{ref}} = 2048$ である。 T_c と T_f は常数 $\kappa = T_c / T_f = 64$ の関係を有する。各々のハーフフレームは5個のサブフレームで構成され、単一のサブフレームの期間 T_{sf} は1msである。サブフレームはスロットに分かれ、サブフレーム内のスロット数は副搬送波間隔に依存する。各々のスロットは循環プレフィクスに基づいて14個或いは12個のOFDMシンボルで構成される。一般(normal)の循環プレフィクス(cyclic prefix、CP)において各々のスロットは14個のOFDMシンボルで構成され、拡張(extended)CPの場合には、各々のスロットは12個のOFDMシンボルで構成される。ニューマロロジーは指数関数的に(exponentially)スケール可能な副搬送波間隔 $\Delta f = 2^u * 15 \text{ kHz}$ に依存する。以下の表は一般CPに対する副搬送波間隔 $\Delta f = 2^u * 15 \text{ kHz}$ によるスロットごとのOFDMシンボル数($N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$)、フレームごとのスロット数($N_{\text{frame},u}^{\text{slot}}$)及びサブフレームごとのスロット数($N_{\text{subframe},u}^{\text{slot}}$)を示す。

【0073】

【表1】

u	$N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$	$N_{\text{frame},u}^{\text{slot}}$	$N_{\text{subframe},u}^{\text{slot}}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

【0074】

以下の表は拡張CPに対する副搬送波間隔 $\Delta f = 2^u * 15 \text{ kHz}$ によるスロットごとのOFDMシンボル数、フレームごとのスロット数、及びサブフレームごとのスロット数を示す。

【0075】

【表2】

u	$N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$	$N_{\text{frame},u}^{\text{slot}}$	$N_{\text{subframe},u}^{\text{slot}}$
2	12	40	4

【0076】

副搬送波間隔設定 u について、スロットはサブフレーム内で増加順に $n_{subframe,u_{slot}-1}^u \in [0, \dots, n_{subframe,u_{slot}-1}^u]$ 、またフレーム内で増加順に $n_{frame,u_{slot}-1}^u \in [0, \dots, n_{frame,u_{slot}-1}^u]$ のように番号付けされる。

【0077】

図5はスロットのリソース格子(*Resource grid*)の例示を示す。スロットは時間ドメインにおいて複数(例、14個又は12個)のシンボルを含む。各々のニューマロロジ(例、副搬送波間隔)及び搬送波について、上位階層シグナリング(例、無線リソース制御(*radio resource control*、*RRC*)シグナリング)により指示される共通リソースブロック(*common Resource block*、*CRB*) $N_{start,u_{grid}}^{start,u_{grid}}$ で開始される、 $N_{size,u_{grid},x}^{size,u_{grid},x} * N_{RB_{sc}}^{RB_{sc}}$ 個の副搬送波及び $N_{subframe,u_{symb}}^{subframe,u_{symb}}$ 個のOFDMシンボルのリソース格子が定義される。ここで、 $N_{size,u_{grid},x}^{size,u_{grid},x}$ はソース格子内のリソースブロック(*Resource block*、*RB*)の個数であり、下付き文字 x は下りリンクについてはDLであり、上りリンクについてはULである。 $N_{RB_{sc}}^{RB_{sc}}$ はRBごとの副搬送波の個数であり、3GPP基盤の無線通信システムにおいて $N_{RB_{sc}}^{RB_{sc}}$ は通常12である。所定のアンテナポート p 、副搬送波間隔の設定(*configuration*) u 及び送信方向(DL又はUL)について1つのリソース格子がある。副搬送波間隔の設定 u に対する搬送波帯域幅 $N_{size,u_{grid}}^{size,u_{grid}}$ はネットワークからの上位階層パラメータ(例、RRCパラメータ)によりUEに与えられる。アンテナポート p 及び副搬送波間隔の設定 u に対するリソース格子内のそれぞれの要素はリソース要素(*Resource element*、*RE*)と称され、各々のリソース要素には1つの複素シンボルがマッピングされる。リソース格子内のそれぞれのリソース要素は、周波数ドメイン内のインデックス k 及び時間ドメインで参照ポイントに対して相対的にシンボル位置を表示するインデックス l により固有に識別される。 NR システムにおいてRBは周波数ドメインで12個の連続する(*consecutive*)副搬送波により定義される。 NR システムにおいてRBは共通リソースブロック(*CRB*)と物理リソースブロック(*physical Resource block*、*PRB*)に分類される。*CRB*は副搬送波間隔の設定 u に対する周波数ドメインにおいて上方に(*upwards*) 0から番号付けされる。副搬送波間隔の設定 u に対する *CRB* 0の副搬送波0の中心はリソースブロック格子の為の共通参照ポイントである'ポイントA'と一致する。副搬送波間隔の設定 u に対する *PRB* は帯域幅パート(*bandwidth part*、*BWP*)内で定義され、0から $N_{BWP,i}^{size,u_{BWP,i}} - 1$ まで番号付けされ、ここで i は帯域幅パートの番号である。共通リソースブロック n_{CRB}^u と帯域幅パート i 内の物理リソースブロック n_{PRB} の間の関係は以下の通りである： $n_{PRB}^u = n_{CRB}^u + N_{start,u_{BWP,i}}^{start,u_{BWP,i}}$ 、ここで、 $N_{start,u_{BWP,i}}^{start,u_{BWP,i}}$ は帯域幅パートが *CRB* 0に対して相対的に始まる共通リソースブロックである。*BWP* は周波数ドメインで複数の連続するRBを含む。例えば、*BWP* は所定の搬送波上の *BWP* i 内に与えられたニューマロロジ U_i に対して定義された連続(*contiguous*) *CRB* のサブセットである。搬送波は最大 N 個(例、5個)の *BWP* を含む。 UE は所定のコンポーネント搬送波上で1つ以上の *BWP* を有するように設定される。データ通信は活性化された *BWP* により行われ、 UE に設定された *BWP* のうち、所定の数(例、1つ)の *BWP* のみが該当搬送波上で活性化される。

【0078】

DL *BWP* 又はUL *BWP* のセット内のそれぞれのサービングセルに対して、ネットワークは少なくとも初期DL *BWP* 及び(サービングセルが上りリンクを有して設定される場合)1つ又は(補助(*Supplementary*)上りリンクを使用する場合)2つの初期UL *BWP* を設定する。ネットワークはサービングセルに対して追加UL及びDL *BWP* を設定することもできる。それぞれのDL *BWP* 又はUL *BWP* に対して、 UE にはサービングセルの為の以下のパラメータが提供される：*i*)副搬送波間隔、*ii*)循環プレフィクス(*cyclic prefix*)、*iii*) $N_{BWP}^{start} = 275$ という仮定で、オフセット RB_{set} 及び長さ L_{RB} をリソース指示子値(*Resource indicator value*、*RI-V*)として指示するRRCパラメータ *locationAndBandwidth*

hにより適用される、 $CRB N^{\text{start}}_{\text{BWP}} = O_{\text{carrier}} + RB_{\text{start}}$ 及び連続(continuous)RBの数 $N^{\text{size}}_{\text{BWP}} = L_{\text{RB}}$ 、また副搬送波間隔に対してRRCパラメータoffsetToCarrierにより提供される O_{carrier} ；DL BWP又はUL BWPのセット内のインデックス；BWP-共通パラメータのセット及びBWP-専用パラメータのセット。

【0079】

仮想のリソースブロック(virtual resource block、VRB)が帯域幅パート内で定義され、0から $N^{\text{size},u}_{\text{BWP},i} - 1$ まで番号付けされる。ここで、iは帯域幅パートの番号である。VRBは非-インターリーブされたマッピング(Non-interleaved mapping)によって物理リソースブロック(physical Resource block、PRB)にマッピングされる。いくつかの具現において、非-インターリーブされたVRB-to-PRBマッピングの場合、VRB nはPRB nにマッピングされる。

10

【0080】

搬送波集成が設定されたUEは1つ以上のセルを使用するように設定される。UEが多数のサービングセルを有するように設定された場合、UEは1つ又は複数のセルグループを有するように設定される。UEは異なるBSと関連する複数のセルグループを有するように設定される。或いは、UEは単一BSと関連する複数のセルグループを有するように設定される。UEの各セルグループは1つ以上のサービングセルで構成され、各セルグループはPUCCHリソースが設定された単一のPUCCHセルを含む。PUCCHセルはPcell或いは該当セルグループのScellのうち、PUCCHセルとして設定されたScellである。UEの各サービングセルはUEのセルグループのうちのいずれかに属し、多数のセルグループに属しない。

20

【0081】

図6は3GPP基盤のシステムで使用可能なスロット構造を例示する。全ての3GPP基盤のシステム、例えば、NRシステムにおいて、各々のスロットは、i)DL制御チャネル、ii)DL又はULデータ、及び／又はiii)UL制御チャネルを含む自己完備型(self-contained)構造を有する。例えば、スロット内の最初のN個のシンボルはDL制御チャネルを送信するために使用され(以下、DL制御領域)、スロット内の最後のM個のシンボルはUL制御チャネルを送信するために使用される(以下、UL制御領域)。NとMはそれぞれ負でない整数である。DL制御領域とUL制御領域の間のリソース領域(以下、データ領域)は、DLデータ送信のために使用されるか、又はULデータ送信のために使用される。単一のスロットのシンボルはDL、UL又はフレキシブルに使用できる連続シンボルのグループに分かれる。以下、それぞれのスロットのシンボルがどのように使用されたかを示す情報をスロットフォーマットと称する。例えば、スロットフォーマットはスロット内のどのシンボルがULのために使用され、どのシンボルがDLのために使用されるかを定義することができる。

30

【0082】

サービングセルを時分割デュプレックス(time division duplex、TDD)モードで運用しようとする場合、BSは上位階層(例、RRC)シグナリングによりサービングセルの為のUL及びDL割り当ての為のパターンを設定することができる。例えば、以下のパラメータがTDD DL-ULパターンを設定するために使用される：

40

【0083】

-DL-ULパターンの周期を提供するdl-UL-TransmissionPeriodicity；

【0084】

-各々のDL-ULパターンの最初に連続する完全DLスロット数を提供するnrofDownlinkSlots、ここで、完全DLスロットは下りリンクシンボルのみを有するスロット；

【0085】

50

－最後の完全DLスロットの直後のスロットの最初に連続DLシンボルの数を提供する
`nrofDownlinkSymbols`;

【0086】

－各々のDL-ULパターンの最後内に連続する完全ULスロット数を提供する
`nrofUplinkSlots`、ここで、完全ULスロットは上りリンクシンボルのみを有する
スロット; 及び

【0087】

－1番目の完全ULスロットの直前のスロットの最後内に連続するULシンボル数を提
供する
`nrofUplinkSymbols`。

【0088】

DL-ULパターン内のシンボルのうち、DLシンボルにもULシンボルにも設定され
ない残りのシンボルはフレキシブルシンボルである。

【0089】

上位階層シグナリングによりTDD DL-ULパターンに関する設定、即ち、TDD
UL-DL設定(例、`tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`、又は
`tdd-UL-DL-ConfigurationDedicated`)を受信したUEは
、この設定に基づいてスロットにわたってスロットごとのスロットフォーマットをセット
する。

【0090】

なお、シンボルに対してDLシンボル、ULシンボル、フレキシブルシンボルの様々な
組み合わせが可能であるが、所定の数の組み合わせがスロットフォーマットとして予め定
義されることができ、予め定義されたスロットフォーマットはスロットフォーマットイン
デックスによりそれぞれ識別される。以下の表には予め定義されたスロットフォーマット
の一部が例示されている。以下の表において、DはDLシンボル、UはULシンボル、F
はフレキシブルシンボルを意味する。

【0091】

10

20

30

40

50

【表 3】

Format	Symbol number in a slot													
	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
...	...													

【0092】

所定のスロットフォーマットのうち、どのスロットフォーマットが特定のスロットで使われるかを知らせるために、BSはサービングセルのセットに対して上位階層(例、RRC)シグナリングによりセルごとに該当サービングセルに対して適用可能なスロットフォーマット組み合わせのセットを設定し、上位階層(例、RRC)シグナリングによりUEをしてスロットフォーマット指示子(slot format indicator、SFI)の為のグループ共通PDCHをモニタリングするように設定することができる。以下、SFIの為のグループ共通PDCHが運搬するDCIをSFI DCIと称する。DCIフォーマット2_0がSFI DCIとして使用される。例えば、サービングセルのセット内のそれぞれのサービングセルに対して、BSはSFI DCI内で該当サービングセルの為のスロットフォーマット組み合わせID(即ち、SFI-インデックス)の(開始)位置、該当サービングセルに適用可能なスロットフォーマット組み合わせのセット、SFI DCI内のSFI-インデックス値により指示されるスロットフォーマット組み合わせ内のそれぞれのスロットフォーマットの為の参照副搬送波間隔の設定などをUEに提供することができる。スロットフォーマット組み合わせのセット内のそれぞれのスロットフォーマット組み合わせに対して1つ以上のスロットフォーマットが設定され、スロットフォーマット組み合わせID(即ち、SFI-インデックス)が付与される。例えば、BSがN個のスロットフォーマットでスロットフォーマット組み合わせを設定しようとする場合、該当スロットフォーマット組み合わせのために所定のスロットフォーマット(例、表3を参照)の為のスロットフォーマットインデックスのうち、N個のスロットフォーマットインデックスを指示することができる。BSはSFIの為のグループ共通PDCHをモニタリングするようにUEを設定するために、SFIのために使用される無線ネットワーク臨時指

示子(Radio Network Temporary Identifier, RNTI)であるSFIDCIとSFIDCIにスク

ランブルされるDCIペイロードの総長さをUEに知らせる。UEがSFIDCIに基づいてPDCCHを検出すると、UEはPDCCH内のDCIペイロード内のSFIDCIインデックスのうち、サービングセルに対するSFIDCIインデックスから該当サービングセルに対するスロットフォーマットを判断することができる。

【0093】

TDD DL-ULパターンの設定によりフレキシブルとして指示されたシンボルがSFIDCIにより上りリンク、下りリンク又はフレキシブルとして指示されることができる。TDD DL-ULパターン設定により下りリンク／上りリンクとして指示されたシンボルはSFIDCIにより上りリンク／下りリンク又はフレキシブルとしてオーバーライドされない。

【0094】

TDD DL-ULパターンが設定されないと、UEは各スロットが上りリンクであるか或いは上りリンクであるか、また各スロット内のシンボル割り当てをSFIDCI及び／又は下りリンク又は上りリンク信号の送信をスケジューリング又はトリガリングするDCI(例、DCIフォーマット1_0、DCIフォーマット1_1、DCIフォーマット1_2、DCIフォーマット0_0、DCIフォーマット0_1、DCIフォーマット0_2、DCIフォーマット2_3)に基づいて決定する。

【0095】

NR周波数帯域は2つタイプの周波数範囲、FR1及びFR2により定義され、FR2はミリ波(millimeter wave、mmW)とも呼ばれる。以下の表はNRが動作可能な周波数範囲を例示している。

【0096】

【表4】

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing
FR1	410MHz – 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz – 52600MHz	60, 120, 240kHz

【0097】

以下、3GPP基盤の無線通信システムで使用される物理チャネルについてより詳しく説明する。

【0098】

PDCCHはDCIを運搬する。例えば、PDCCH(即ち、DCI)は下りリンク共有チャネル(downlink shared channel、DL-SCH)の送信フォーマット及びリソース割り当て、上りリンク共有チャネル(uplink shared channel、UL-SCH)に対するリソース割り当て情報、ページングチャネル(paging channel、PCH)に対するページング情報、DL-SCH上のシステム情報、PDSCH上で送信される任意接続応答(random access response、RAR)のようにUE／BSのプロトコルスタックのうち、物理階層よりも上側に位置する階層(以下、上位階層)の制御メッセージに対するリソース割り当て情報、送信電力制御命令、設定されたスケジューリング(configured scheduling、CS)の活性化／解除などを運搬する。DL-SCHに対するリソース割り当て情報を含むDCIをPDSCHスケジューリングDCIといい、UL-SCHに対するリソース割り当て情報を含むDCIをPUSCHスケジューリングDCIという。DCIは循環冗長検査(cyclic redundancy check、CRC)を含み、CRCはPDCCHの所有者又は使用用途によって様々な識別子(例、無線ネットワーク臨時識別子(radio network temporary identifier、RNTI))にマスキング／スク

10

20

30

40

50

ランブルされる。例えば、PDCCHが特定のUEの為のものであると、CRCはUE識別子(例、セルRNTI(C-RNTI))にマスキングされる。PDCCHがページングに関するものであると、CRCはページングRNTI(P-RNTI)にマスキングされる。PDCCHがシステム情報(例、システム情報ブロック(System information block、SIB))に関するものであると、CRCはシステム情報RNTI(System information RNTI、SI-RNTI)にマスキングされる。PDCCHが任意接続応答に関するものであると、CRCは任意接続RNTI(random access RNTI、RA-RATI)にマスキングされる。

【0099】

1つのサービングセル上のPDCCHが他のサービングセルのPDSCH或いはPUSCHをスケジューリングすることをクロス搬送波スケジューリングという。搬送波指示子フィールド(carrier indicator field、CIF)を用いたクロス搬送波スケジューリングがサービングセルのPDCCHが他のサービングセル上のリソースをスケジューリングすることを許容することができる。一方、サービングセル上のPDSCHがサービングセルにPDSCH又はPUSCHをスケジューリングすることをセルフ搬送波スケジューリングという。BSはクロス搬送波スケジューリングがセルで使用される場合、このセルをスケジューリングするセルに関する情報をUEに提供する。例えば、BSはUEにサービングセルが他の(スケジューリング)セル上のPDCCHによりスケジューリングされるか又はサービングセルによりスケジューリングされるか、またサービングセルが他の(スケジューリング)セルによりスケジューリングされる場合、どのセルがサービングセルの為の下りリンク割り当て及び上りリンクグラントをシグナルするかを提供する。この明細において、PDCCHを運ぶ(carry)セルをスケジューリングセルと称し、PDCCHに含まれたDCIによりPUSCH或いはPDSCHの送信がスケジューリングされたセル、即ち、PDCCHによりスケジューリングされたPUSCH或いはPDSCHを運ぶセルを被スケジューリング(scheduled)セルと称する。

【0100】

PDSCHはULデータ輸送の為の物理階層ULチャネルである。PDSCHは下りリンクデータ(例、DL-SCH輸送ブロック)を搬送し、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM、256QAMなどの変調方法が適用される。輸送ブロック(transport block、TB)を符号化してコードワード(codeword)が生成される。PDSCHは最大2つのコードワードを搬送できる。コードワードごとにスクランブル(Scrambling)及び変調マッピング(modulation mapping)が行われ、各々のコードワードから生成される変調シンボルは1つ以上のレイヤにマッピングされる。各々のレイヤはDMRSと共に無線リソースにマッピングされてOFDMシンボル信号に生成され、該当アンテナポートを介して送信される。

【0101】

PUCCHはUCI送信の為の物理階層ULチャネルを意味する。PUCCHはUCI(Uplink Control Information)を運ぶ。PUCCHで送信されるUCIタイプはハイブリッド自動再送要求(hybrid automatic repeat request、HARQ)-確認(acknowledgement、ACK)情報、スケジューリング要請(scheduling request、SR)及びチャネル状態情報(channel state information、CSI)を含む。UCIビットは、あればHARQ-ACK情報ビット、あればSR情報ビット、あればLRR情報ビット、そしてあればCSIビットを含む。この明細において、HARQ-ACK情報ビットはHARQ-ACKコードブックに該当する。特にHARQ-ACK情報ビットが所定の規則によって並べられたビットシーケンスをHARQ-ACKコードブックと称する。

【0102】

－ スケジューリング要請(scheduling request、SR)：UL-SCHリソースを要請するために使用される情報である。

【0103】

－ ハイブリッド自動繰り返し要請(hybrid automatic repeat request、HARQ)－確認(acknowledgement、ACK)：PDSCH上の下りリンクデータパケット(例、コードワード)に対する応答である。下りリンクデータパケットが通信機器により成功的に受信されたか否かを示す。単一のコードワードに対する応答としてHARQ-ACK 1ビットが送信され、2つのコードワードに対する応答としてHARQ-ACK 2ビットが送信される。HARQ-ACK応答はポジティブACK(簡単には、ACK)、ネガティブACK(NACK)、DTX又はNACK/DTXを含む。ここで、HARQ-ACKという用語はHARQ ACK/NACK、ACK/NACK、又はA/Nと混用される。

10

【0104】

－ チャネル状態情報(channel state information、CSI)：下りリンクチャネルに対するフィードバック情報である。CSIはチャネル品質情報(channel quality information、CQI)、ランク指示子(rank indicator、RI)、プリコーディング行列指示子(precoding matrix indicator、PMI)、CSI-RSリソース指示子(CSI-RS Resource indicator、CRI)、SS/PBCHリソースブロック指示子、レイヤ指示子(layer indicator、LI)などを含む。CSIはCSIに含まれるUCIタイプによってCSIパート1とCSIパート2に区分される。例えば、CRI、RI及び／又は1番目のコードワードに対するCQIはCSIパート1に含まれ、LI、PMI、2番目のコードワードに対するCQIはCSIパート2に含まれる。

20

【0105】

－ リンク回復要請(link recovery request、LRR)

【0106】

この明細書では、便宜上、BSがHARQ-ACK、SR、CSI送信のためにUEに設定した及び／又は指示したPUCCHリソースをそれぞれ、HARQ-ACK PUCCHリソース、SR PUCCHリソース、CSI PUCCHリソースと称する。

【0107】

PUCCHフォーマットはUCIペイロードサイズ及び／又は送信長さ(例えば、PUCCHリソースを構成するシンボル数)によって以下のように区分される。PUCCHフォーマットに関する事項は表5を共に参照できる。

30

【0108】

(0)PUCCHフォーマット0(PF0、F0)

【0109】

－ 支援可能なUCIペイロードサイズ:Kビットまで(例えば、K=2)

【0110】

－ 単一のPUCCHを構成するOFDMシンボル数:1~Xシンボル(例えば、X=2)

【0111】

－ 送信構造：PUCCHフォーマット0はDMRSなしにUCI信号のみからなり、UEは複数のシーケンスのうちのいずれかを選択及び送信することにより、UCI状態を送信する。例えば、UEは複数のシーケンスのうちのいずれかをPUCCHフォーマット0であるPUCCHを介して送信して特定のUCIをBSに送信する。UEはポジティブSRを送信する場合のみに対応するSR設定の為のPUCCHリソース内でPUCCHフォーマット0であるPUCCHを送信する。

40

【0112】

－ PUCCHフォーマット0に対する設定は該当PUCCHリソースに対する以下のパラメータを含む：初期循環遷移の為のインデックス、PUCCH送信の為のシンボル数、PUCCH送信の為の1番目のシンボル。

【0113】

(1)PUCCHフォーマット1(PF1、F1)

50

【0114】

- － 支援可能なUCIペイロードサイズ：Kビットまで(例えば、 $K = 2$)

【0115】

- － 単一のPUCCHを構成するOFDMシンボル数：Y～Zシンボル(例えば、 $Y = 4$ 、 $Z = 14$)

【0116】

- － 送信構造：DMRSとUCIが異なるOFDMシンボルにTDM形態で設定／マッピングされる。即ち、DMRSは変調シンボルが送信されないシンボルで送信される。UCIは特定のシーケンス(例、直交カバーコード(orthogonal cover code、OCC))に変調(例、QPSK)シンボルを乗ずることにより表現される。UCIとDMRSにいずれも循環シフト(cyclic shift、CS)／OCCを適用して、(同一RB内で)(PUCCHフォーマット1による)複数のPUCCHリソースの間にコード分割多重化(code division multiplexing、CDM)が支援される。PUCCHフォーマット1は最大2ビットサイズのUCIを運び、変調シンボルは時間領域で(周波数跳躍の有無によって異なるように設定される)直交カバーコード(orthogonal cover code、OCC)により拡散される。

【0117】

- － PUCCHフォーマット1に対する設定は該当PUCCHリソースに対する以下のパラメータを含む：初期循環遷移の為のインデックス、PUCCH送信の為のシンボル数、PUCCH送信の為の1番目のシンボル、直交カバーコード(orthogonal cover code)の為のインデックス。

【0118】

- (2) PUCCHフォーマット2(PF2、F2)

【0119】

- － 支援可能なUCIペイロードサイズ：Kビットを超える(例えば、 $K = 2$)

【0120】

- － 単一のPUCCHを構成するOFDMシンボル数：1～Xシンボル(例えば、 $X = 2$)

【0121】

- － 送信構造：DMRSとUCIが同一のシンボル内で周波数分割多重化(frequency division multiplex、FDM)形態で設定／マッピングされる。UEはコーディングされたUCIビットにDFTなしにIFFTのみを適用して送信する。PUCCHフォーマット2はKビットより大きいビットサイズのUCIを運び、変調シンボルはDMRSとFDMされて送信される。例えば、DMRSは1／3密度の所定のリソースブロック内のシンボルインデックス#1、#4、#7及び#10に位置する。疑似ノイズ(pseudo noise、PN)シーケンスがDMRSシーケンスのために使用される。2-シンボルPUCCHフォーマット2のために周波数跳躍が活性化される。

【0122】

- － PUCCHフォーマット2に対する設定は該当PUCCHリソースに対する以下のパラメータを含む：PRBの数、PUCCH送信の為のシンボル数、PUCCH送信の為の1番目のシンボル。

【0123】

- (3) PUCCHフォーマット3(PF3、F3)

【0124】

- － 支援可能なUCIペイロードサイズ：Kビットを超える(例えば、 $K = 2$)

【0125】

- － 単一のPUCCHを構成するOFDMシンボル数：Y～Zシンボル(例えば、 $Y = 4$ 、 $Z = 14$)

【0126】

- － 送信構造：DMRSとUCIが互いに異なるシンボルにTDM形態で設定／マッピングされる。UEは符号化されたUCIビットにDFTを適用して送信する。PUCCHフ

フォーマット 3 は同じ時間－周波数リソース(例、同一 P R B)に対する U E 多重化を支援しない。

【 0 1 2 7 】

－ P U C C Hフォーマット 3 に対する設定は該当 P U C C Hリソースに対する以下のパラメータを含む： P R B の数、 P U C C H送信の為にシンボル数、 P U C C H送信の為に 1 番目のシンボル。

【 0 1 2 8 】

(4) P U C C Hフォーマット 4 (P F 4 、 F 4)

【 0 1 2 9 】

－ 支援可能な U C I ペイロードサイズ： K ビットを超える(例えば、 K = 2)

【 0 1 3 0 】

－ 単一の P U C C H を構成する O F D M シンボル数： Y ～ Z シンボル(例えば、 Y = 4 、 Z = 1 4)

【 0 1 3 1 】

－ 送信構造： D M R S と U C I が異なるシンボルに T D M 形態で設定／マッピングされる。 P U C C Hフォーマット 4 は D F T 前段で O C C を適用し、 D M R S に対して C S (又はインターリーブ F D M (i n t e r l e a v e d F D M 、 I F D M) マッピング)を適用することにより、同一の P R B 内に最大 4 個の U E まで多重化することができる。言い換えれば、 U C I の変調シンボルは D M R S と T D M (T i m e D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g) されて送信される。

【 0 1 3 2 】

－ P U C C Hフォーマット 4 に対する設定は該当 P U C C Hリソースに対する以下のパラメータを含む： P U C C H送信の為にシンボル数、直交カバークードの為に長さ、直交カバークードの為にインデックス、 P U C C H送信の為に 1 番目のシンボル。

【 0 1 3 3 】

以下の表は P U C C Hフォーマットを例示する。 P U C C H送信長さによって短い(S h o r t) P U C C H (フォーマット 0 、 2) 及び長い(l o n g) P U C C H (フォーマット 1 、 3 、 4) に区分される。

【 0 1 3 4 】

【表 5】

P U C C H format	Length in OFDM symbols $N_{P U C C H}^{symb}$	Number of bits	Usage	Etc.
0	1 - 2	≤ 2	HARQ, SR	Sequence selection
1	4 - 14	≤ 2	HARQ, [SR]	Sequence modulation
2	1 - 2	> 2	HARQ, CSI, [SR]	CP-OFDM
3	4 - 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM(no UE multiplexing)
4	4 - 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM(Pre DFT OCC)

【 0 1 3 5 】

U C I タイプ(例えば、 A / N 、 S R 、 C S I) ごとに P U C C H リソースが決定される。 U C I 送信に使用される P U C C H リソースは U C I (ペイロード) サイズに基づいて決定される。一例として、 B S は U E に複数の P U C C H リソースセットを設定し、 U E は U C I (ペイロード) サイズ(例えば、 U C I ビット数)の範囲によって特定の範囲に対応する特定の P U C C H リソースセットを選択する。例えば、 U E は U C I ビット数(N_{UCI}) によって以下のうちのいずれかの P U C C H リソースセットを選択することができる。

【 0 1 3 6 】

－ PUCCHリソースセット#0、UCIビット数 ≤ 2

【0137】

－ PUCCHリソースセット#1、 $2 < \text{UCIビット数} \leq N_1$

【0138】

...

【0139】

－ PUCCHリソースセット#(K-1)、 $N_{K-2} < \text{UCIビット数} \leq N_{K-1}$

【0140】

ここで、KはPUCCHリソースセット数であり($K > 1$)、 N_i はPUCCHリソースセット#iが支援する最大のUCIビット数である。例えば、PUCCHリソースセット#1はPUCCHフォーマット0～1のリソースで構成され、それ以外のPUCCHリソースセットはPUCCHフォーマット2～4のリソースで構成される(表5を参照)。

【0141】

各々のPUCCHリソースに対する設定はPUCCHリソースインデックス、開始PRBのインデックス、PUCCHフォーマット0～PUCCH4のうちのいずれかに対する設定などを含む。UEはPUCCHフォーマット2、PUCCHフォーマット3又はPUCCHフォーマット4を使用したPUCCH送信内にHARQ-ACK、SR及びCSI報告を多重化する為のコードレートが上位階層パラメータmaxCodeRateを介してBSによりUEに設定される。上位階層パラメータmaxCodeRateはPUCCHフォーマット2、3又は4の為のPUCCHリソース上でUCIをどのようにフィードバックするかを決定するために使用される。

【0142】

UCIタイプがSR、CSIである場合、PUCCHリソースセット内でUCI送信に活用するPUCCHリソースは上位階層シグナリング(例えば、RRCシグナリング)によりネットワークによってUEに設定される。UCIタイプがSPS(Semi-Persistent Scheduling) PDSCHに対するHARQ-ACKである場合、PUCCHリソースセット内でUCI送信に活用するPUCCHリソースは上位階層シグナリング(例えば、RRCシグナリング)によりネットワークによってUEに設定される。反面、UCIタイプがDCIによりスケジュールされたPDSCHに対するHARQ-ACKである場合は、PUCCHリソースセット内でUCI送信に使用するPUCCHリソースはDCIに基づいてスケジュールされる。

【0143】

DCI-基盤のPUCCHリソーススケジューリングの場合、BSはUEにPDCCHを介してDCIを送信し、DCI内のACK/NACKリソース指示子(ACK/NACK Resource indicator、ARI)により特定のPUCCHリソースセット内でUCI送信に使用されるPUCCHリソースを指示することができる。ARIはACK/NACK送信の為のPUCCHリソースを指示するために使用され、PUCCHリソース指示子(PUCCH Resource indicator、PRI)とも称される。ここで、DCIはPDSCHスケジューリングに使用されるDCIであり、UCIはPDSCHに対するHARQ-ACKを含む。なお、BSはARIが表現できる状態の数よりも多いPUCCHリソースで構成されたPUCCHリソースセットを(UE特定の)上位階層(例、RRC)信号を用いてUEに設定することができる。この時、ARIはPUCCHリソースセット内のPUCCHリソースサブセットを指示し、指示されたPUCCHリソースサブセット内でどのPUCCHリソースを使用するかはPDCCHに対する送信リソース情報(例、PDCCHの開始制御チャンネル要素(control channel element、CCE)インデックスなど)に基づく暗示的規則(implicit rule)に従って決定される。

【0144】

UEはUL-SCHデータ送信のためにはUEに利用可能な上りリンクリソースを有し、DL-SCHデータ受信のためにはUEに利用可能な下りリンクリソースを有する必要

10

20

30

40

50

がある。上りリンクリソースと下りリンクリソースはBSによるリソース割り当て(Resource allocation)によりUEに割り当てられる。リソース割り当ては時間ドメインリソース割り当て(time domain Resource allocation、TDRA)と周波数ドメインリソース割り当て(frequency domain Resource allocation、FDRA)を含む。この明細書において、上りリンクリソース割り当ては上りリンクグラントとも呼ばれ、下りリンクリソース割り当ては下りリンク割り当てとも呼ばれる。上りリンクグラントはUEによりPDCCH上で或いはRAR内で動的に受信されるか、又はBSからRRCシグナリングによりUEに半持続的(Semi-persistently)に設定される。下りリンク割り当てはUEによりPDCCH上で動的に受信されるか、又はBSからのRRCシグナリングによりUEに半持続的に設定される。

10

【0145】

ULにおいて、BSは臨時識別子(cell radioNetwork temporary Identifier、C-RNTI)にアドレスされたPDCCHを介してUEに上りリンクリソースを動的に割り当てることができる。UEはUL送信の為の可能性のある上りリンクグラントを探すためにPDCCHをモニタリングする。また、BSはUEに設定されたグラントを用いて上りリンクリソースを割り当てることができる。タイプ1及びタイプ2の2つのタイプの設定されたグラントが使用される。タイプ1の場合、BSは(周期(periodicity)を含む)設定された上りリンクグラントをRRCシグナリングにより直接提供する。タイプ2の場合、BSはRRC設定された上りリンクグラントの周期をRRCシグナリングにより設定し、設定されたスケジューリングRNTI(configured scheduling RNTI、CS-RNTI)にアドレスされたPDCCH(PDCCH addressed to CS-RNTI)を介して上記設定された上りリンクグラントをシグナリング及び活性化するか又はそれを活性解除(deactivate)する。例えば、タイプ2の場合、CS-RNTIにアドレスされたPDCCHは該当上りリンクグラントが活性解除されるまで、RRCシグナリングにより設定された周期によって暗示的に(implicitly)再使用可能であることを指示する。

20

【0146】

DLにおいて、BSはC-RNTIにアドレスされたPDCCHを介してUEに下りリンクリソースを動的に割り当てることができる。UEは可能性のある下りリンク割り当てを探すためにPDCCHをモニタリングする。また、BSは半持続的スケジューリング(Semi-static scheduling、SPS)を用いて下りリンクリソースをUEに割り当てることができる。BSはRRCシグナリングにより設定された下りリンク割り当ての周期を設定し、CS-RNTIにアドレスされたPDCCHを介して設定された下りリンク割り当てをシグナリング及び活性化するか、又はそれを活性解除する。例えば、CS-RNTIにアドレスされたPDCCHは該当下りリンク割り当てが活性解除されるまで、RRCシグナリングにより設定された周期によって暗示的に再使用可能であることを指示する。

30

【0147】

以下、PDCCHによるリソース割り当てとRRCによるリソース割り当てについてより詳しく説明する。

40

【0148】

* PDCCHによるリソース割り当て：動的グラント／割り当て

【0149】

PDCCHはPDSCH上でのDL送信又はPUSCH上でのUL送信をスケジューリングするために使用される。DL送信をスケジューリングするPDCCH上のDCIは、DL-SCHに関連する、変調及びコーディングフォーマット(例、変調及びコーディング方式(MCS)インデックス I_{MCS})、リソース割り当て及びHARQ情報を少なくとも含むDLリソース割り当てを含む。UL送信をスケジューリングするPDCCH上のDCIはUL-SCHに関連する、変調及びコーディングフォーマット、リソース割り当て及びH

50

ARQ情報を少なくとも含む、上りリンクスケジューリンググラントを含む。DL-SCCHに関する又はUL-SCCHに関するHARQ情報は新しい情報指示子(new data indicator、NDI)、輸送ブロックサイズ(transport block size、TBS)、冗長バージョン(redundancy version、RV)、及びHARQプロセスID(即ち、HARQプロセス番号)を含む。1つのPDCCHにより搬送されるDCIサイズ及び用途はDCIフォーマットによって異なる。例えば、DCIフォーマット0_0、DCIフォーマット0_1又はDCIフォーマット0_2がPUSCHのスケジューリングのために使用され、DCIフォーマット1_0、DCIフォーマット1_1又はDCIフォーマット1_2がPDSCHのスケジューリングのために使用される。特に、DCIフォーマット0_2とDCIフォーマット1_2はDCIフォーマット0_0、DCIフォーマット0_1、DCIフォーマット1_0、DCIフォーマット1_1が保障する送信信頼度(reliability)及び待ち時間(latency)要求事項(requirement)よりも高い送信信頼度及び低い待ち時間の要求事項を有する送信をスケジューリングするために使用される。本発明のいくつかの具現はDCIフォーマット0_2に基づくULデータの送信に適用できる。本発明のいくつかの具現はDCIフォーマット1_2に基づくDLデータの受信に適用できる。

【0150】

図7はPDCCHによるPDSCH時間ドメインリソース割り当ての一例とPDCCHによるPUSCH時間ドメインリソース割り当ての一例を示す。

【0151】

PDSCH又はPUSCHをスケジューリングするためにPDCCHにより搬送されるDCIは、時間ドメインリソース割り当て(time domain Resource assignment、TDRA)フィールドを含み、TDRAフィールドはPDSCH又はPUSCHの為の割り当て表(allocation table)への行(row)インデックス $m+1$ の為の値 m を提供する。所定のデフォルトPDSCH時間ドメイン割り当てがPDSCHの為の割り当て表として適用されるか、又はBSがRRCシグナリングpdsch-TimeDomainAllocationListにより設定したPDSCH時間ドメインリソース割り当て表がPDSCHの為の割り当て表として適用される。所定のデフォルトPUSCH時間ドメイン割り当てがPUSCHの為の割り当て表として適用されるか、又はBSがRRCシグナリングpusch-TimeDomainAllocationListにより設定したPUSCH時間ドメインリソース割り当て表がPUSCHの為の割り当て表として適用される。適用するPDSCH時間ドメインリソース割り当て表及び／又は適用するPUSCH時間ドメインリソース割り当て表は、固定／所定の規則によって決定される(例、3GPP TS 38.214を参照)。

【0152】

PDSCH時間ドメインリソース設定において、各々のインデックスされた行は、DL割り当て- t_0 -PDSCHスロットオフセット K_0 、開始及び長さ指示子値SLIV(又は直接スロット内のPDSCHの開始位置(例、開始シンボルインデックス S)及び割り当て長さ(例、シンボル数 L))、PDSCHマッピングタイプを定義する。PUSCH時間ドメインリソース設定において、各々のインデックスされた行は、ULグラント- t_0 -PUSCHスロットオフセット K_2 、スロット内のPUSCHの開始位置(例、開始シンボルインデックス S)及び割り当て長さ(例、シンボル数 L)、PUSCHマッピングタイプを定義する。PDSCHの為の K_0 又はPUSCHの為の K_2 はPDCCHがあるスロットとPDCCHに対応するPDSCH又はPUSCHがあるスロットの間の差を示す。SLIVはPDSCH又はPUSCHを有するスロットの開始に相対的な開始シンボル S 及びシンボル S からカウントした連続的な(consecutive)シンボル数 L のジョイント指示である。PDSCH／PUSCHマッピングタイプの場合、2つのマッピングタイプがある：その1つはマッピングタイプAであり、他の1つはマッピングタイプBである。PDSCH／PUSCHマッピングタイプAの場合、復調参照信号(demodulation reference signal、DMRS)がスロットの開始を基準としてPDSCH

H/PUSCHリソースにマッピングされるが、他のDMRSパラメータに従ってPDSCH/PUSCHリソースのシンボルの1つ又は2つがDMRSシンボルとして使用されることができる。例えば、PDSCH/PUSCHマッピングタイプAの場合、DMRSがRRCシグナリングによりスロットにおいて3番目のシンボル(シンボル#2)或いは4番目のシンボル(シンボル#3)に位置する。PDSCH/PUSCHマッピングタイプBの場合、DMRSがPDSCH/PUSCHリソースの1番目のOFDMシンボルを基準としてマッピングされるが、他のDMRSパラメータに従ってPDSCH/PUSCHリソースの最初のシンボルから1つ又は2つのシンボルがDMRSシンボルとして使用されることができる。例えば、PDSCH/PUSCHマッピングタイプBの場合、DMRSがPDSCH/PUSCHのために割り当てられた最初のシンボルに位置する。この明細において、PDSCH/PUSCHマッピングタイプはマッピングタイプ或いはDMRSマッピングタイプとも称される。例えば、この明細において、PUSCHマッピングタイプAはマッピングタイプA或いはDMRSマッピングタイプAとも称され、PUSCHマッピングタイプBはマッピングタイプB或いはDMRSマッピングタイプBとも称される。

10

【0153】

スケジューリングDCIはPDSCH又はPUSCHのために使用されるリソースブロックに関する割り当て情報を提供する周波数ドメインリソース割り当て(frequency domain Resource assignment、FDRA)フィールドを含む。例えば、FDRAフィールドは、UEにPDSCH又はPUSCH送信の為のセルに関する情報、PDSCH又はPUSCH送信の為のBWPに関する情報、PDSCH又はPUSCH送信の為のリソースブロックに関する情報を提供する。

20

【0154】

*RRCによるリソース割り当て

【0155】

上述したように、上りリンクの場合、動的グラントがない2つのタイプの送信がある：設定されたグラントタイプ1及び設定されたグラントタイプ2。設定されたグラントタイプ1の場合、ULグラントがRRCシグナリングにより提供されて設定されたグラントとして格納される。設定されたグラントタイプ2の場合、ULグラントがPDCCHにより提供され、設定された上りリンクグラント活性化又は活性解除を指示するL1シグナリングに基づいて設定された上りリンクグラントとして格納又は除去される。タイプ1及びタイプ2がサービングセルごとに及びBWPごとにRRCシグナリングにより設定される。多数の設定が異なる多数のサービングセル上で同時に活性化されることができる。

30

【0156】

設定されたグラントタイプ1が設定されるとき、UEには以下のパラメータがRRCシグナリングによりBSから提供される：

【0157】

－ 再送信の為のCS-RNTIであるcs-RNTI；

【0158】

－ 設定されたグラントタイプ1の周期であるperiodicity；

【0159】

－ 時間ドメインにおいてシステムフレーム番号(System frame Number、SFN)=0に対するリソースのオフセットを示すtimeDomainOffset；

40

【0160】

－ 開始シンボルS、長さL及びPUSCHマッピングタイプの組み合わせを示す、割り当て表をポイントする行インデックスm+1を提供するtimeDomainAllocation値m；

【0161】

－ 周波数ドメインリソース割り当てを提供するfrequencyDomainAllocation；及び

【0162】

50

－ 変調次数、ターゲットコードレート及び輸送ブロックサイズを示す I_{MCS} を提供する $mcsAndTBS$ 。

【0163】

RRCによりサービングセルの為の設定グラントタイプ1の設定時、UEはRRCにより提供されるULグラントを指示されたサービングセルの為の設定された上りリンクグラントとして格納し、 $timeDomainOffset$ 及び(SLIVから誘導される) S によるシンボルで上記設定された上りリンクグラントが開始するように、そして $periodicity$ で再発($recur$)するように初期化($initialize$)又は再初期化する。上りリンクグラントが設定されたグラントタイプ1のために設定された後、UEは上りリンクグラントが以下を満たす各シンボルに関連して再発するとみなすことができる： $[(SFN * numberOfSlotsPerFrame (numberOfSymbolsPerSlot) + (SlotNumber in the frame * numberOfSymbolsPerSlot) + symbolNumber in the slot) = (timeDomainOffset * numberOfSymbolsPerSlot + S + N * periodicity) \bmod (1024 * numberOfSlotsPerFrame * numberOfSymbolsPerSlot)]$ 、for all $N \geq 0$ 、ここで、 $numberOfSlotsPerFrame$ 及び $numberOfSymbolsPerSlot$ はフレームごとの連続するスロット数及びスロットごとの連続するOFDMシンボルの数をそれぞれ示す(表1及び表2を参照)。

【0164】

設定されたグラントタイプ2が設定されるとき、UEには以下のパラメータがRRCシグナリングによりBSから提供される：

【0165】

－ 活性化、活性解除及び再電送の為のCS-RNTIである $cs-RNTI$ ；及び

【0166】

－ 設定されたグラントタイプ2の周期を提供する $periodicity$ 。

【0167】

実際の上りリンクグラントは(CS-RNTIにアドレスされた)PDCCHによりUEに提供される。上りリンクグラントが設定されたグラントタイプ2のために設定された後、UEは上りリンクグラントが以下を満たす各々のシンボルに関連して再発するとみなす： $[(SFN * numberOfSlotsPerFrame * numberOfSymbolsPerSlot) + (SlotNumber in the frame * numberOfSymbolsPerSlot) + symbolNumber in the slot] = [(SFN_{start time} * numberOfSlotsPerFrame * numberOfSymbolsPerSlot + slot_{start time} * numberOfSymbolsPerSlot + symbol_{start time}) + N * periodicity] \bmod (1024 * numberOfSlotsPerFrame * numberOfSymbolsPerSlot)$ 、for all $N \geq 0$ 、ここで、 $SFN_{start time}$ 、 $slot_{start time}$ 及び $symbol_{start time}$ は上記設定されたグラントが(再)初期化された後、PUSCHの1番目の送信機会のSFN、スロット、シンボルをそれぞれ示し、 $numberOfSlotsPerFrame$ 及び $numberOfSymbolsPerSlot$ はフレームごとの連続するスロット数及びスロットごとの連続するOFDMシンボルの数をそれぞれ示す(表1及び表2を参照)。

【0168】

いくつかのシナリオにおいて、設定された上りリンクグラントの為のHARQプロセスIDを導き出す($derive$)ために使用されるパラメータ $harq-ProcID-Offset$ 及び／又は $harq-ProcID-Offset2$ がBSによってUEにさらに提供される。 $harq-ProcID-Offset$ は共有されたスペクトルチャネル接続($shared spectrum channel access$)との動作の為の設定されたグラントに対するHARQプロセスのオフセットであり、 $harq-ProcID$

- `Offset 2` は設定されたグラントに対する HARQ プロセスのオフセットである。
 この明細において、`cg-RetransmissionTimer` は UE が設定された
 グラントに基づく (再) 送信後に (再) 送信の HARQ プロセスを使用した再送信を自動に (`autonomously`)
 行えばいけない期間 (`duration`) であり、設定された上
 りリンクグラント上での再送信が設定されるとき、BS によって UE に提供されるパラメ
 ータである。`harq-ProcID-Offset` も、そして `cg-RetransmissionTimer` も設定されていない設定されたグラントに対して、UL 送信の 1
 番目のシンボルに関連する HARQ プロセス ID は以下の式から導き出される： $HARQ\ Process\ ID = \lfloor CURRENT_symbol / periodicity \rfloor \bmod nrofHARQ\ Processes$ 。`harq-ProcID-Offset 2` がある設定された上りリンクグラントに対して、UL 送信の 1 番目のシン
 ボルに関連する HARQ プロセス ID は以下の式から導き出される： $HARQ\ Process\ ID = \lfloor CURRENT_symbol / periodicity \rfloor \bmod nrofHARQ\ Processes + harq-ProcID-Offset 2$ 、ここで、 $CURRENT_symbol = (SFN * number\ of\ Slots\ Per\ Frame * number\ of\ Symbols\ Per\ Slot + slot\ number\ in\ the\ frame * number\ of\ Symbols\ Per\ Slot + symbol\ number\ in\ the\ slot)$ であり、`number of Slots Per Frame` 及び `number of Symbols Per Slot` はそれぞれフレームごと
 に連続するスロット数及びスロットごとに連続する OFDM シンボル数を示す。`cg-RetransmissionTimer` を有する設定された UL グラントに対して、UE
 が任意に設定されたグラントの設定に利用可能な HARQ プロセス ID のうち、HARQ
 プロセス ID を選択することができる。

【0169】

下りリンクの場合、UE は BS からの RRC シグナリングによりサービングセルごと及び BWP ごとに半持続的スケジューリング (`Semi-persistent scheduling, SPS`) を有して設定される。DL SPS の場合、DL 割り当ては PDCCH
 により UE に提供され、SPS 活性化又は活性解除を指示する L1 シグナリングに基づ
 いて格納又は除去される。SPS が設定されるとき、UE には以下のパラメータが半持続
 的送信の設定に使用される RRC シグナリング (例えば、SPS 設定) により BS から提供
 される：

【0170】

- 活性化、活性解除及び再送信の為に `CS-RNTI` である `cs-RNTI`；

【0171】

- SPS の為に設定された HARQ プロセスの数を提供する `nrofHARQ-Processes`；

【0172】

- SPS の為に設定された下りリンク割り当ての周期を提供する `periodicity`。

【0173】

- SPS の為に PUCCH に対する HARQ リソースを提供する `n1PUCCH-AN` (ネットワークは HARQ リソースをフォーマット 0、或いはフォーマット 1 として設定し、
 実際 PUCCH リソースは `PUCCH-Config` で設定され、その ID により `n1PUCCH-AN` で言及される)。

【0174】

多数の下りリンク SPS 設定がサービングセルの BWP 内に設定される。SPS のため
 に下りリンク割り当てが設定された後、UE は N 番目の下りリンク割り当てが以下を満た
 すスロットで発生すると連続して見なすことができる： $(number\ of\ Slots\ Per\ Frame * SFN + slot\ Number\ in\ the\ frame) = [(number\ of\ Slots\ Per\ Frame * SFN_{start\ time} + slot_{start\ time}) + N * per i$

10

20

30

40

50

$\text{periodicity} * \text{numberOfSlotsPerFrame} / 10] \bmod 1024 * \text{numberOfSlotsPerFrame}$), ここで、 $\text{SFN}_{\text{start time}}$ 及び $\text{slot}_{\text{start time}}$ は設定された下りリンク割り当てが(再-)初期化された後、PDSCHの1番目の送信のSFN、スロット、シンボルをそれぞれ示し、 $\text{numberOfSlotsPerFrame}$ 及び $\text{numberOfSymbolsPerSlot}$ はフレームごとの連続するスロット数及びスロットごとの連続するOFDMシンボルをそれぞれ示す(表1及び表2を参照)。

【0175】

いくつかのシナリオにおいて、設定された下りリンク割り当ての為のHARQプロセスIDを導き出す(derive)ために使用されるパラメータ $\text{harq-ProcID-Offset}$ がBSによってUEにさらに提供される。 $\text{harq-ProcID-Offset}$ はSPSの為のHARQプロセスのオフセットである。 $\text{harq-ProcID-Offset}$ がない設定された下りリンク割り当てに対して、DL送信が開始されるスロットに連関するHARQプロセスIDは以下の式から決定される： $\text{HARQ Process ID} = [\text{floor}(\text{CURRENT_slot} * 10 / (\text{numberOfSlotsPerFrame} * \text{periodicity}))] \bmod \text{numberOfHARQ-Processes}$ 、ここで、 $\text{CURRENT_slot} = [(\text{SFN} * \text{numberOfSlotsPerFrame}) + \text{slot number in the frame}]$ であり、 $\text{numberOfSlotsPerFrame}$ はフレームごとに連続するスロット数を意味する。 $\text{harq-ProcID-Offset}$ がある設定された下りリンク割り当てに対して、DL送信が開始されるスロットに連関するHARQプロセスIDは以下の式から決定される： $\text{HARQ Process ID} = [\text{floor}(\text{CURRENT_slot} / \text{periodicity})] \bmod \text{numberOfHARQ-Processes} + \text{harq-ProcID-Offset}$ 、ここで、 $\text{CURRENT_slot} = [(\text{SFN} * \text{numberOfSlotsPerFrame}) + \text{slot number in the frame}]$ であり、 $\text{numberOfSlotsPerFrame}$ はフレームごとに連続するスロット数を意味する。

【0176】

該当DCIフォーマットの循環冗長検査(cyclic redundancy check、CRC)がRRCパラメータ cs-RNTI により提供された CS-RNTI を有してスクランブルされており、有効な(enabled)輸送ブロックの為の新しいデータ指示子フィールドが0にセットされていると、UEはスケジューリング活性化又はスケジューリング解除のために、DL SPS割り当てPDCCH又は設定されたULグラントタイプ2のPDCCHを有効であると確認する(validate)。DCIフォーマットに対する全てのフィールドが表6又は表7によりセットされていると、DCIフォーマットの有効確認が達成される。表6はDL SPS及びULグラントタイプ2のスケジューリング活性化PDCCH有効確認の為の特定のフィールドを例示し、表7はDL SPS及びULグラントタイプ2のスケジューリング解除PDCCH有効確認の為の特定のフィールドを例示する。

【0177】

【表6】

	DCI format 0_0/0_1	DCI format 1_0	DCI format 1_1
HARQ process number	set to all '0's	set to all '0's	set to all '0's
Redundancy version	set to '00'	set to '00'	For the enabled transport block: set to '00'

【0178】

【表 7】

	DCI format 0_0	DCI format 1_0
HARQ process number	set to all '0's	set to all '0's
Redundancy version	set to '00'	set to '00'
Modulation and coding scheme	set to all '1's	set to all '1's
Resource block assignment	set to all '1's	set to all '1's

【0179】

DL SPS又はULグラントタイプ2の為の実際のDL割り当て又はULグラント、そして該当変調及びコーディング方式は、該当DL SPS又はULグラントタイプ2のスケジューリング活性化PDCCHにより搬送されるDCIフォーマット内のリソース割り当てフィールド(例、TDRA値mを提供するTDRAフィールド、周波数リソースブロック割り当てを提供するFDRAフィールド、変調及びコーディング方式フィールド)により提供される。有効確認が達成されると、UEはDCIフォーマット内の情報をDL SPS又は設定されたULグラントタイプ2の有効な活性化又は有効な解除とみなす。

10

【0180】

この明細ではDL SPSに基づくPDSCHをSPS PDSCHとも称し、UL CGに基づくPUSCHをCG PUSCHとも称し、PDCCHが運ぶDCIにより動的にスケジューリングされたPDSCHをDG PDSCHとも称し、PDCCHが運ぶDCIにより動的にスケジューリングされたPUSCHをDG PUSCHとも称する。

20

【0181】

図8はHARQ-ACK送信／受信過程を例示する。

【0182】

図8を参照すると、UEはスロットnでPDCCHを検出(detect)する。その後、UEはスロットnでPDCCHを介して受信したスケジューリング情報によってスロットn+K0でPDSCHを受信した後、スロットn+K1でPUCCHを介してUCIを送信する。ここで、UCIはPDSCHに対するHARQ-ACK応答を含む。

【0183】

PDSCHをスケジューリングするPDCCHにより搬送されるDCI(例、DCIフォーマット1_0、DCIフォーマット1_1)は以下の情報を含む。

30

【0184】

－周波数ドメインリソースの割り当て(frequency domain resource assignment、FDRA)：PDSCHに割り当てられたRBセットを示す。

【0185】

－時間ドメインリソースの割り当て(time domain resource assignment、TDRA)：DL割り当て－to－PDSCHスロットオフセットK0、スロット内のPDSCHの開始位置(例、シンボルインデックスS)及び長さ(例、シンボル数L)、PDSCHマッピングタイプを示す。PDSCHマッピングタイプA又はPDSCHマッピングタイプBがTDRAにより指示される。PDSCHマッピングタイプAの場合、DMRSがスロットにおいて3番目のシンボル(シンボル#2)或いは4番目のシンボル(シンボル#3)に位置する。PDSCHマッピングタイプBの場合、DMRSがPDSCHのために割り当てられた1番目のシンボルに位置する。

40

【0186】

－PDSCH－to－HARQ_フィードバックタイミング指示子：K1を示す。

【0187】

PDSCHが最大1つのTBを送信するように設定された場合、HARQ-ACK応答は1ビットで構成される。PDSCHが最大2つの輸送ブロック(transport block、TB)を送信するように設定された場合は、HARQ-ACK応答は空間(Spatial)バンドリングが設定されていないと、2ビットで構成され、空間バンドリ

50

ングが設定されていると、1ビットで構成される。複数のPDSCHに対するHARQ-ACK送信時点がスロット $n+K_1$ と指定された場合、スロット $n+K_1$ で送信されるUCIは複数のPDSCHに対するHARQ-ACK応答を含む。

【0188】

この明細書において、1つ又は複数のPDSCHに対するHARQ-ACKビットで構成されたHARQ-ACKペイロードは、HARQ-ACKコードブックとも称される。HARQ-ACKコードブックはHARQ-ACKペイロードが決定される方式によってi) 半静的(Semi-static)HARQ-ACKコードブック、ii) 動的HARQ-ACKコードブック、及びiii) HARQプロセス基盤のHARQ-ACKコードブックに区別される。

【0189】

半静的HARQ-ACKコードブックの場合、UEが報告するHARQ-ACKペイロードサイズに関連するパラメータが(UE-特定の)上位階層(例、RRC)信号により半静的に設定される。例えば、半静的HARQ-ACKコードブックのHARQ-ACKペイロードのサイズは、1つのスロット内の1つのPUCCHを介して送信される(最大の)HARQ-ACKペイロード(サイズ)は、UEに設定された全てのDL搬送波(即ち、DLサービングセル)及びHARQ-ACK送信タイミングが指示される全てのDLスケジューリングスロット(又はPDSCH送信スロット又はPDCCHモニタリングスロット)の組み合わせ(以下、バンドリングウィンドウ)に対応するHARQ-ACKビット数に基づいて決定される。即ち、半静的HARQ-ACKコードブック方式は、実際スケジューリングされたDLデータの数に関係なく、HARQ-ACKコードブックのサイズが(最大値に)固定される方式である。例えば、DLグラントDCI(PDCCH)にはPDSCH to HARQ-ACKタイミング情報が含まれ、PDSCH to HARQ-ACKタイミング情報は複数の値のうちの1つ(例、 k)を有する。例えば、PDSCHがスロット# m で受信され、PDSCHをスケジューリングするDLグラントDCI(PDCCH)内のPDSCH to HARQ-ACKタイミング情報が k を指示する場合、PDSCHに対するHARQ-ACK情報は、スロット# $(m+k)$ で送信される。一例として、 $k \in [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]$ のように与えられる。一方、HARQ-ACK情報がスロット# n で送信される場合は、HARQ-ACK情報はバンドリングウィンドウを基準としてできる限り最大のHARQ-ACKを含む。即ち、スロット# n のHARQ-ACK情報はスロット# $(n-k)$ に対応するHARQ-ACKを含む。例えば、 $k \in [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]$ である場合、スロット# n のHARQ-ACK情報は実際のDLデータ受信に関係なく、スロット# $(n-8) \sim$ スロット# $(n-1)$ に対応するHARQ-ACKを含む(即ち、最大数のHARQ-ACK)。ここで、HARQ-ACK情報はHARQ-ACKコードブック、HARQ-ACKペイロードに代替することができる。またスロットはDLデータ受信の為の候補時期(occasion)と理解/代替することができる。例示のように、バンドリングウィンドウはHARQ-ACKスロットを基準としてPDSCH to HARQ-ACKタイミングに基づいて決定され、PDSCH to HARQ-ACKタイミングセットは所定の値を有するか(例、 $[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]$)、又は上位階層(RRC)シグナリングにより設定される。半静的HARQ-ACKコードブックはタイプ1のHARQ-ACKコードブックとも称される。タイプ1のHARQ-ACKコードブックの場合、HARQ-ACK報告で送信するビットの数が固定され、大きいこともある。多いセルが設定されたが、少ないセルのみスケジューリングされる場合には、タイプ1のHARQ-ACKコードブックは非効率的である。

【0190】

なお、動的(dynamic)HARQ-ACKコードブックの場合、UEが報告するHARQ-ACKペイロードサイズがDCIなどにより動的に変わることができる。動的HARQ-ACKコードブックはタイプ2のHARQ-ACKコードブックとも称される。タイプ2のHARQ-ACKコードブックはUEがスケジューリングされたサービングセルに対してのみフィードバックを送るので、より最適化されたHARQ-ACKフィ

10

20

30

40

50

ードバックであるといえる。なお、悪いチャネル状態ではUEがスケジューリングされたサービングセルの数を間違えて把握する可能性があり、それを解決するために、DAIがDCIの一部として含まれる。例えば、動的HARQ-ACKコードブック方式において、DLスケジューリングDCIはcounter-DAI(即ち、c-DAI)及び／又はtotal-DAI(即ち、t-DAI)を含む。ここで、DAIは下りリンク割り当てインデックス(downlink assignment index)を意味し、1つのHARQ-ACK送信に含まれる送信された或いはスケジューリングされたPDSCHをBSがUEに知らせるために使用される。特に、c-DAIはDLスケジューリングDCIを運ぶPDCCH(以下、DLスケジューリングPDCCH)の間の順序を知らせるインデックスであり、t-DAIはt-DAIを有するPDCCHがある現在スロットまでのDLスケジューリングPDCCHの総数を示すインデックスである。

10

【0191】

一方、HARQプロセス基盤のHARQ-ACKコードブックの場合、PUCCHグループ内の設定された(或いは活性化された)全てのサービングセルの全てのHARQプロセスに基づいてHARQ-ACKペイロードが決定される。例えば、UEがHARQプロセス基盤のHARQ-ACKコードブックにより報告するHARQ-ACKペイロードサイズは、UEに設定されたPUCCHグループ内の設定された或いは活性化された全てのサービングセルの数及びサービングセルに対するHARQプロセスの数によって決定される。HARQプロセス基盤のHARQ-ACKコードブックはタイプ-3のHARQ-ACKコードブックとも称される。タイプ-3のHARQ-ACKコードブックは1回限り(one-shot)のフィードバックに適用できる。

20

【0192】

図9はUCIをPUSCHに多重化する一例を示す。スロット内にPUCCHリソースとPUSCHリソースが重畳され、PUCCH-PUSCHの同時送信が設定されていない場合、UCIは、図示のように、PUSCHにより送信される。UCIをPUSCHによって送信することをUCIピギーバック又はPUSCHピギーバックという。図9はHARQ-ACKとCSIがPUSCHリソースに乗せられる一例を示す。

【0193】

多数のULチャネルが所定の時間間隔内で重畳する場合、UEが送信するULチャネルをBSが正確に受信できるようにするためには、UEが多数のULチャネルを処理(handle)する方法を規定する必要がある。以下、ULチャネル間の衝突を処理する方法を説明する。

30

【0194】

図10は単一スロットで重畳するPUCCHを有するUEがULチャネル間の衝突を処理する過程の一例を示す。

【0195】

UCI送信のためにUEは各UCIごとにPUCCHリソースを決定する。各PUCCHリソースは開始シンボルと送信長さにより定義される。UEはPUCCH送信の為にPUCCHリソースが単一スロットで重畳する場合、開始シンボルが最も早いPUCCHリソースを基準としてUCI多重化を行う。例えば、UEはスロット内で開始シンボルが最も早いPUCCHリソース(以下、PUCCHリソースA)を基準として、(時間で)重畳するPUCCHリソース(以下、PUCCHリソースB)を決定する(S1001)。UEはPUCCHリソースAとPUCCHリソースBに対してUCI多重化規則を適用する。例えば、PUCCHリソースAのUCI A及びPUCCHリソースBのUCI Bに基づいて、UCI多重化規則に従ってUCI A及びUCI Bの全部或いは一部を含むMUX UCIが得られる。UEはPUCCHリソースA及びPUCCHリソースBに関連するUCIを多重化するために単一PUCCHリソース(以下、MUX PUCCHリソース)を決定する(S1003)。例えば、UEはUEに設定された或いは利用可能なPUCCHリソースセットのうち、MUX UCIのペイロードサイズに該当するPUCCHリソースセット(以下、PUCCHリソースセットX)を決定し、PUCCHリソースセットXに属するPU

40

50

CCHリソースのうちのいずれかをMUX PUCCHリソースとして決定する。例えば、UEはPUCCH送信のために同一スロットを指示するPD SCH-to-HARQ_フィールドバックタイミング指示子フィールドを有するDCIのうちの最後のDCI内のPUCCHリソース指示子フィールドを使用して、PUCCHリソースセットXに属するPUCCHリソースのうちのいずれかをMUX PUCCHリソースとして決定する。UEはMUX UCIのペイロードサイズとMUX PUCCHリソースのPUCCHフォーマットに対する最大コードレートに基づいて、MUX PUCCHリソースの総PRBの数を決定する。仮に、MUX PUCCHリソースが(PUCCHリソースA及びPUCCHリソースBを除いた)他のPUCCHリソースと重畳する場合、UEはMUX PUCCHリソース(又はMUX PUCCHリソースを含む残りのPUCCHリソースのうち、開始シンボルが最も早いPUCCHリソース)を基準として上述した動作を再度行う。

10

【0196】

図11は図10によってUCI多重化するケースを例示する。図11を参照すると、スロット内に複数のPUCCHリソースが重畳する場合、最も早い(例、開始シンボルが最も早い)PUCCHリソースAを基準としてUCI多重化が行われる。図11において、ケース1及びケース2は1番目のPUCCHリソースが他のPUCCHリソースと重畳する場合を例示する。この場合、1番目のPUCCHリソースを最も早いPUCCHリソースAとみなした状態で図10の過程が行われる。反面、ケース3は1番目のPUCCHリソースは他のPUCCHリソースと重畳せず、2番目のPUCCHリソースが他のPUCCHリソースと重畳する場合を例示する。ケース3の場合、1番目のPUCCHリソースについてはUCI多重化が行われない。その代わりに、2番目のPUCCHリソースを最も早いPUCCHリソースAとみなした状態で図10の過程が行われる。ケース2は多重化されたUCIを送信するために決定されたMUX PUCCHリソースが他のPUCCHリソースと新しく重畳する場合である。この場合、MUX PUCCHリソース(又はこれを含む残りのPUCCHのうち、最も早い(例、開始シンボルが最も早い)PUCCHリソース)を最も早いPUCCHリソースAとみなした状態で図10の過程がさらに行われる。

20

【0197】

図12は単一スロットにおいて重畳するPUCCHとPUSCHを有するUEがULチャンネル間の衝突を処理する過程の一例を示す。

【0198】

UCI送信の為にUEはPUCCHリソースを決定する(S1201)。UCIの為にPUCCHリソースを決定することは、MUX PUCCHリソースを決定することを含む。言い換えれば、UEがUCIの為にPUCCHリソースを決定することは、スロットにおいて重畳する複数のPUCCHに基づいてMUX PUCCHリソースを決定することを含む。

30

【0199】

UEは、決定された(MUX)PUCCHリソースに基づいてPUSCHリソース上にUCIピギーバックを行う(S1203)。例えば、UEは(多重化されたUCI送信が許容された)PUSCHリソースが存在するとき、PUSCHリソースと(時間軸において)重畳するPUCCHリソースに対してUCI多重化の規則を適用する。UEはPUSCHによってUCIを送信する。

40

【0200】

決定されたPUCCHリソースと重畳するPUSCHがスロット内にない場合、S1203は省略され、UCIはPUCCHによって送信される。

【0201】

一方、決定されたPUCCHリソースが時間軸において複数のPUSCHと重畳する場合、UEは、複数のPUSCHのうちの1つにUCIを多重化する。例えば、UEが複数のPUSCHを各々の(respective)サービングセル上に送信しようとする場合、UEは、サービングセルのうちの特定のサービングセル(例えば、最小のサービングセルインデックスを有するサービングセル)のPUSCH上にUCIを多重化する。特定のサ

50

ービングセル上のスロット内に1つより多いPUSCHがある場合、UEはスロット内で送信する最も早いPUSCH上にUCIを多重化する。

【0202】

図13は時間ライン条件を考慮したUCI多重化を例示する。UEが時間軸で重畳するPUCCH及び／又はPUSCHに対するUCI及び／又はデータ多重化を行うとき、PUCCH或いはPUSCHに対する柔軟なULタイミング設定によりUCI及び／又はデータ多重化の為にUEのプロセッシング時間が足りないことがある。UEのプロセッシング時間が足りないことを防止するために、(時間軸で)重畳するPUCCH及び／又はPUSCHに対するUCI／データの多重化過程において、以下の2つの時間ライン条件(以下、多重化時間ライン条件)が考慮される。

【0203】

(1) HARQ-ACK情報に対応するPDSCCHの最後のシンボルは、(時間軸で)重畳するPUCCH及び／又はPUSCHのうち、最も早いチャネルの開始シンボルからT1時間前に受信される。T1は、i)UEプロセッシング能力により定義された最小のPDSCCHプロセッシング時間N₁、ii)スケジューリングされたシンボルの位置、PDSCCHマッピングタイプ、BWPスイッチングなどによって0以上の整数値に予め定義されるd_{1,1}などに基づいて定められる。

【0204】

例えば、T1は以下のように決定される： $T1 = (N1 + d_{1,1}) * (2048 + 144) * \kappa * 2^{-u} * T_c$ 。N₁は、UEプロセッシング能力#1及び#2に対して、表8及び表9のuにそれぞれ基づき、ここで、uは(u_{PDCCCH}、u_{PDSCCH}、u_{UL})のうち、最も大きいT1を招来する1つであり、ここで、u_{PDCCCH}はPDSCCHをスケジューリングするPDCCCHの副搬送波間隔に対応し、u_{PDSCCH}はスケジューリングされたPDSCCHの副搬送波間隔に対応し、u_{UL}はHARQ-ACKが送信されるULチャネルの副搬送波間隔に対応し、 $\kappa = T_c / T_f = 64$ である。表8において、N_{1,0}の場合、追加DMRSのPDSCCH DMRS位置l₁=12であると、N_{1,0}=14であり、そうではないと、N_{1,0}=13である(3GPP TS 38.211のセクション7.4.1.1.2を参照)。PDSCCHマッピングタイプAに対して、PDSCCHの最後のシンボルがスロットのi-番目のスロット上にあれば、i<7に対してd_{1,1}=7-iであり、そうではないと、d_{1,1}=0である。UEプロセッシング能力#1に対してPDSCCHがマッピングタイプBであると、割り当てられたPDSCCHシンボル数が7であれば、d_{1,1}=0であり、割り当てられたPDSCCHシンボル数が4であれば、d_{1,1}=3であり、割り当てられたPDSCCHシンボル数が2であれば、d_{1,1}=3+dである。ここで、dはスケジューリングされたPDCCCHとスケジューリングされたPDSCCHの重畳するシンボル数である。UEプロセッシング能力#2に対してPDSCCHがマッピングタイプBであると、割り当てられたPDSCCHシンボル数が7であれば、d_{1,1}=0であり、割り当てられたPDSCCHシンボル数が4であれば、d_{1,1}はスケジューリングされたPDCCCHとスケジューリングされたPDSCCHの重畳するシンボル数であり、割り当てられたPDSCCHシンボル数が2であれば、スケジューリングPDSCCHが3-シンボルCORESET内にあり、CORESETとPDSCCHが同じ開始シンボルを有すると、d_{1,1}=3であり、そうではないと、d_{1,1}はスケジューリングPDCCCHとスケジューリングされたPDSCCHの重畳するシンボル数である。この明細書において、T1はT_{proc,1}とも表記される。

【0205】

(2) PUCCH又はPUSCH送信を指示する(例、トリガリング)PDCCCHの最後のシンボルは、(時間軸で)重畳するPUCCH及び／又はPUSCHのうち、最も早いチャネルの開始シンボルからT2時間前に受信される。T2は、i)UE PUSCHタイミング能力により定義された最小のPUSCH準備(preparation)時間N₂、及び／又はii)スケジューリングされたシンボルの位置或いはBWPスイッチングなどによって0以上の整数値に予め定義されたd_{2,x}などに基づいて定められる。d_{2,x}はスケジューリングされたシンボルの位置に関連するd_{2,1}とBWPのスイッチングに関連するd_{2,2}に区分さ

10

20

30

40

50

れる。

【0206】

例えば、 T_2 は以下のように決定される： $T_2 = \max[(N_2 + d_{2,1}) * (2048 + 144) * \kappa * 2^{-u} * T_c + T_{\text{ext}} + T_{\text{switch}}, d_{2,2}]$ 。 N_2 はUE タイミング能力#1及び#2に対して表10及び表11のuにそれぞれ基づき、ここで、uは(u_{DL} 、 u_{UL})のうち、最も大きい T_2 を招来する1つであり、ここで、 u_{DL} はPUSCHをスケジューリングするDCIを搬送するPDCCHの副搬送波間隔に対応し、 u_{UL} はPUSCHの副搬送波間隔に対応し、 $\kappa = T_c / T_f = 64$ である。PUSCH割り当ての1番目のシンボルがDM-RSのみで構成されると、 $d_{2,1} = 0$ であり、そうではないと、 $d_{2,1} = 1$ である。スケジューリングDCIがBWPの変更をトリガーすると、 $d_{2,2}$ はスイッチング時間と同一であり、そうではないと、 $d_{2,2} = 0$ である。スイッチング時間は周波数範囲によって異なるように定義される。例えば、スイッチング時間は周波数範囲FR1に対して0.5msであり、周波数範囲FR2に対して0.25msである。この明細書において T_2 は $T_{\text{proc},2}$ とも表記される。

10

【0207】

以下の表はUEプロセッシング能力によるプロセッシング時間を例示する。特に、表8はUEのPDSCHプロセッシング能力#1に対するPDSCHプロセッシング時間を例示し、表9はUEのPDSCHプロセッシング能力#2に対するPDSCHプロセッシング時間を例示し、表10はUEのPUSCHタイミング能力#1に対するPUSCH準備時間を例示し、表11はUEのタイミング能力#2に対するPUSCH準備時間を例示する。

20

【0208】

【表8】

u / SCS	PDSCH decoding time N1 [symbols]	
	Front-loaded DMRS only	Front-loaded + additional DMRS
0 / 15kHz	8	$N_{1,0}$
1 / 30kHz	10	13
2 / 60kHz	17	20
3 / 120kHz	20	24

30

【0209】

【表9】

u / SCS	PDSCH decoding time N1 [symbols]
0 / 15kHz	3
1 / 30kHz	4.5
2 / 60kHz	9 for frequency range 1

【0210】

【表10】

u / SCS	PUSCH preparation time N2 [symbols]
0 / 15kHz	10
1 / 30kHz	12
2 / 60kHz	23
3 / 120kHz	36

40

【0211】

50

【表 1 1】

u / SCS	PUSCH preparation time N2 [symbols]
0 / 15kHz	5
1 / 30kHz	5.5
2 / 60kHz	11 for frequency range 1

【0 2 1 2】

UEは、帯域組み合わせ(band combination)内の一帯域エントリーに該当する搬送波に対してUEによって支援されるPDSCHプロセッシング能力をBSに報告する。例えば、該当帯域で支援されるSCSごとにUEがPDSCHプロセッシング能力#1のみを支援するのか、又はPDSCHプロセッシング能力#2を支援するのかをUE能力として報告する。UEは、帯域組み合わせ内の一帯域エントリーに該当する搬送波に対してUEによって支援されるPUSCHプロセッシング能力をBSに報告する。例えば、該当帯域で支援されるSCSごとにUEがPUSCHプロセッシング能力#1のみを支援するのか、又はPUSCHプロセッシング能力#2を支援するのかをUE能力として報告する。

【0 2 1 3】

1つのPUCCH内において異なるUCIタイプを多重化するように設定されたUEが多数の重畳するPUCCHをスロットで送信しようとする場合、或いは重畳するPUCCH及びPUSCHをスロットで送信しようとする場合、UEは特定の条件が満たされると、該当UCIタイプを多重化することができる。この特定の条件は多重化時間ライン条件を含む。例えば、図10ないし図12において、UCI多重化が適用されるPUCCH及びPUSCHは多重化時間ライン条件を満たすULチャンネルである。図13を参照すると、UEは同一のスロットで複数のULチャンネル(例、ULチャンネル#1～#4)を送信する必要がある。ここで、ULCH#1はPDCCH#1によりスケジューリングされたPUSCHである。また、ULCH#2はPDSCHに対するHARQ-ACKを送信する為のPUCCHである。PDSCHはPDCCH#2によりスケジューリングされ、ULCH#2のリソースもPDCCH#2により指示される。

【0 2 1 4】

このとき、時間軸で重畳するULチャンネル(例、ULチャンネル#1～#3)が多重化時間ライン条件を満たす場合、UEは時間軸で重畳するULチャンネル#1～#3に対してUCI多重化を行うことができる。例えば、UEはPDSCHの最後のシンボルからULCH#3の1番目のシンボルがT1条件を満たすか否かを確認する。また、UEはPDCCH#1の最後のシンボルからULCH#3の1番目のシンボルがT2条件を満たすか否かを確認する。多重化時間ライン条件を満たす場合、UEはULチャンネル#1～#3に対してUCI多重化を行う。反面、重畳するULチャンネルのうち、最も早いULチャンネル(例、開始シンボルが最も早いULチャンネル)が多重化時間ライン条件を満たさない場合は、UEの全ての該当UCIタイプを多重化することが許容されない。

【0 2 1 5】

いくつかのシナリオにおいて、UEは、HARQ-ACK情報を有するPUCCHを1つ以上スロットで送信することを期待しないと規定する。よって、このシナリオによれば、UEは1つのスロットではHARQ-ACK情報を有するPUCCHを多くても1つ送信することができる。UEが送信可能なHARQ-ACK PUCCH数の制約により、UEがHARQ-ACK情報を送信できない状況が発生することを防止するためには、BSはHARQ-ACK情報が1つのPUCCHリソースに多重化されるように下りリンクスケジューリングを行う必要がある。しかし、URLLCサービスのように、厳しい遅延(latency)と信頼度(reliability)の要求事項(requirement)を求めるサービスである場合、複数のHARQ-ACKフィードバックがスロット内の1つのPUCCHのみに集中される方式は、PUCCH性能の観点から好ましくない。さら

10

20

30

40

50

に、遅延が致命的な(latency-critical)サービスを支援するために、BSが短期間(duration)の連続する複数のPDSCHを1つのスロット内にスケジューリングすることが求められることがある。BSの設定／指示により、UEはスロット内の任意のシンボルでPUCCHを送信できるとしても、スロット内で最大1つのHARQ-ACK PUCCH送信のみが許容される場合、BSが迅速にPDSCHをback-to-backでスケジューリングすることと、UEが迅速にHARQ-ACKフィードバックを行うことはできるはずがない。よって、より柔軟且つ効率的なリソース使用及びサービス支援のために、(互いに重畳しない)複数のHARQ-ACK PUCCH(又はPUSCH)が1つのスロットで送信されることが許容できる。よって、いくつかのシナリオでは、14つのOFDMシンボルからなるスロットに基づくPUCCHフィードバックだけではなく、14つより小さい数(例えば、2つないし7つ)のOFDMシンボルからなるサブスロットに基づくPUCCHフィードバックが考慮される。

10

【0216】

ULチャンネルが異なる優先順位をもってスケジューリング又はトリガーされる。本発明のいくつかの具現において、ULチャンネルの優先順位は、優先順位インデックスによって表記されてもよく、より大きい優先順位インデックスのULチャンネルは、より小さい優先順位インデックスのULチャンネルより高い優先順位であるものと決定されてもよい。いくつかの具現において、ULチャンネルの優先順位は、ULチャンネルの送信をスケジューリング又はトリガーするDCI、或いはULチャンネルのために設定されたグラントに関するRRC設定によって提供される。ULチャンネルに対する優先順位(又は優先順位インデックス)がUEに提供されない場合には、ULチャンネルの優先順位は、低い優先順位(又は、優先順位インデックス0)であると規定される。

20

【0217】

異なるサービスタイプ及び／又はQoS及び／又は待ち時間要求事項及び／又は信頼度要求事項及び／又は優先順位を有する複数のDLデータチャネル(例えば、複数のPDSCH)に対するHARQ-ACKフィードバックのために、別々(separate)のコードブックが形成(form)/生成(generate)される。例えば、高い優先順位に関連するPDSCHに対するHARQ-ACKコードブックと低い優先順位に関連するPDSCHに対するHARQ-ACKコードブックが別々に設定／形成される。異なる優先順位のPDSCHに対するHARQ-ACKフィードバックのために、異なる優先順位の為のそれぞれのPUCCH送信に対して異なるパラメータ及びリソース設定が考えられる(例えば、3GPP TS 38.331の情報要素(information element、IE)pucch-ConfigurationListを参照)。例えば、UEにRRCシグナリングによりpdsch-HARQ-ACK-CodebookListが提供されると、UEはpdsch-HARQ-ACK-CodebookListによって1つ又は複数のHARQ-ACKコードブックを生成するように指示される。UEが1つのHARQ-ACKコードブックを生成するように指示されると、HARQ-ACKコードブックは優先順位インデックス0のPUCCHに関連する。UEにpdsch-HARQ-ACK-CodebookListが提供されると、UEは同じ優先順位インデックスに関連するHARQ-ACK情報のみを同じHARQ-ACKコードブックに多重化する。UEが2つのHARQ-ACKコードブックを生成するように指示されると、第1のHARQ-ACKコードブックは優先順位インデックス0のPUCCHに関連し、第2のHARQ-ACKコードブックは優先順位1のPUCCHに関連する。

30

40

【0218】

DLデータチャネルからHARQ-ACKフィードバック送信の為のPUCCH送信間の時間差(例えば、PDSCH-to-HARQ_フィードバックタイミング指示子)の単位(unit)は、所定のサブスロットの長さ(例えば、サブスロットを構成するシンボルの数)によって決定される。例えば、UE特定のPUCCHパラメータの設定に使用される設定情報であるPUCCH-Config内のパラメータ"subslotLengthForPUCCH"によってDLデータチャネルからHARQ-ACKフィードバック送信の

50

為のPUCCHまでの時間差の単位が設定される。かかるシナリオによれば、HARQ-ACKコードブックごとにPD SCH-to-HARQフィードバックタイミング指示子の長さ単位が設定される。

【0219】

いくつかのシナリオにおいては、上りリンク或いは下りリンクスケジューリングが動的或いは半静的に行われ、BSはUEにtdd-UL-DL-ConfigurationCommon或いはtdd-UL-DL-ConfigurationDedicatedメッセージを用いて半静的に、或いはDCIフォーマット2_0を用いて動的に各々のシンボルの送信方向(例えば、下りリンク、上りリンク又はフレキシブル)を設定又は指示する。このように設定／指示された送信方向によって設定された上りリンク或いは下りリンクスケジューリングが取り消されることもある。

10

【0220】

図14はHARQ-ACK延期(deferral)の一例を示す。

【0221】

いくつかのシナリオ(例えば、3GPP NR Rel-16)では、UEにBSからPD SCHがスケジューリングされると、PD SCHに対するHARQ-ACKを運ぶPUCCH(以下、HARQ-ACK PUCCH)をPD SCHに対するスケジューリング情報により指定された時間に送信する。しかし、この一連の動作は、UEが、半静的に設定されたSPS PD SCHを受信した後、常に所定の時間が経過した後にPUCCHを送信するようにして、SPS PD SCHの周期と整列されていないTDDパターンが使用されるか、BSの動的TDD動作によりPUCCH送信が容易に取り消され、この取り消されたPUCCH送信と関連するPD SCH送信も取り消されるか、再送信が要求される。よって、この問題を解決するために、PD SCHに対して定められたPUCCHタイミングを、UEが所定の方法又は任意に延期(defer)する動作、すなわち、遅延(delay)させる動作が考慮されている。例えば、SPS PD SCHのHARQ-ACK(以下、SPS HARQ-ACK)送信のために設定されたPUCCHが設定又は指示された送信方向によって取り消される場合、HARQ-ACK送信を元々予定された(expected)時間後に延期するHARQ-ACK延期(HARQ-ACK deferral)が考慮されている。図14を参照すると、例えば、スロット#m-1内のSPS PD SCHがHARQプロセス#iを使用し、SPS PD SCHに対するHARQ-ACK送信がスロット#mにスケジューリングされたが、UEが、SPS PD SCHに対するHARQ-ACK送信の為のスロット#m内のPUCCHを所定の条件に基づいてスロット#nに延期することを決定する。このHARQ-ACK延期により、UEとBSは、PUCCH送信が取り消されても、この後、SPS PD SCHに対するHARQ-ACK情報を送信／受信することができる。

20

30

【0222】

UEのHARQ-ACK送信を保障するために、BSのTDDと関連する設定又は指示によって送信できないHARQ-ACK応答送信(例えば、BSが提供するIE TDD-UL-DL-ConfigCommonにより下りリンクであると設定されたシンボルと時間上で重なるSPS PD SCHのHARQ-ACK応答送信)に対して、UEとBSがこのHARQ-ACK応答を他のスロットに延期(deferring)送信及び受信するとき、そのスロットに存在する他の上りリンク送信がある場合、HARQ-ACK応答とその他の上りリンク送信を処理するかどうかの問題となる。以下、他の上りリンク送信とのUL多重化を考慮して、UCIの送信を延期する動作を行うか否かを決定する具現、及びUCIの送信が延期されるターゲットスロット内に予め指示及び設定された他の上りリンク送信とUCIを多重化することを考慮して、延期されたUCIが送信されるPUCCHリソース又はPUSCHリソースを決定する具現を説明する。

40

【0223】

いくつかのシナリオによる通信システム(例えば、LTE基盤の通信システム)においてTDDが使用される場合、UEは、予め定義された表に従って与えられたTDD設定(c

50

onfiguration)及びPD SCHが受信されるDLサブフレームに基づいてHARQ-ACK応答が送信されるサブフレームを決定し、これにより、HARQ-ACK応答の送信がDLサブフレームと衝突することを回避することができる。New RAT基盤の無線通信システムにおいては、BSによるPD SCH/PUSCHスケジューリングがより柔軟に行われ、UEは、同一のスロットで受信されたPD SCHであっても、互いに異なるPD SCH__to__HARQ-ACKフィードバック タイミングをもって異なるスロットで受信されたPD SCHに対するHARQ-ACK応答を送信することができる。動的スケジューリングの場合、このような柔軟性により、BSはHARQ-ACK応答の送信がDLシンボルと衝突することを回避することができる。しかし、半静的スケジューリングによるSPS PD SCH送信、及びSPS PD SCHに対するHARQ-ACK 10
応答は、SPS PD SCHの活性化において指示した1つのHARQ-ACKフィードバックタイミング(例えば、DL SPSを活性化するDCI内のPD SCH-to-HARQ__フィードバックタイミング指示子に基づいて決定された値)を持続に使用する。よって、SPS PD SCHの受信時点に応じて柔軟にHARQ-ACK応答時点を変更することができない。この状況では、TDD設定に応じて、DLスロット/シンボルとHARQ-ACK応答の為のPUCCHリソースとの衝突が必然的に発生する。HARQ-ACK送信を後に延期することで、この問題の一部が解決できるが、延期されたHARQ-ACK送信を予め指示又は設定された他のPUCCH送信と共にを行うために問題が発生することがある。

【0224】

よって、本発明は、UEが送信するHARQ-ACK PUCCHリソースの送信ができるか否かが判断する方法と、できない場合、そのPUCCHを送信可能な次のスロットで送信する方法に関する説明を含む。本発明では、例えば、HARQ-ACK PUCCHリソースとこれに時間上で重なる他のPUCCHリソースを考慮して、HARQ-ACK 20
応答がそのスロットで送信できるか否かを判断する方法、及びあるスロットで送信不可能なHARQ-ACKがその次の他のスロットに延期された場合、他のスロット内の他の上りリンク送信とUL多重化を考慮してHARQ-ACKを送信するPUCCHリソースを選択する方法及び手続きを説明する。

【0225】

UE 立場

【0226】

図15は本発明のいくつかの具現によるUEの動作フローを示す。

【0227】

いくつかの具現において、UEに、PUCCH送信及びスロットフォーマットを決定する為の上位階層パラメータが設定され、BSが提供した下りリンクスケジューリングDCIによりPD SCHがスケジューリングされるか、上位階層設定とDCIによりSPS PD SCHが設定/活性化される。UEは、スケジューリングされたPD SCHを受信し(S1501)、これに対するPUCCH送信を行う。また、UEは、指示又は設定されたPUCCH送信に基づいて、一部のPUCCH送信を延期し(S1503)、延期されたPUCCH送信と他のPUCCH送信を多重化する(S1505)。

【0228】

以下、本発明のいくつかの具現によるUE動作の一例を説明する。

【0229】

1) UEは、BSからSPS PD SCH受信及びPUCCH送信の為の1つ以上のRRC設定を受信する。各々のSPS PD SCH設定に対して、そのSPS PD SCH設定の為のPUCCH設定が受信されてもよい。例えば、各々のSPS PD SCH設定は、DL SPSに対するPUCCHの為のHARQリソースに関する情報を含み、実際のPUCCHリソースはPUCCH設定により設定され、そのSPS PD SCH設定の為のPUCCHリソースは、PUCCHリソース識別子(identifier、ID)により参照される。各々のSPS PD SCH設定は、DL SPSのために設定されたHARQプロ

10

20

30

40

50

セスの数、及びHARQプロセスIDを導き出す(derive)ために使用されるHARQプロセスIDオフセットを指示する情報を含む。

【0230】

2) UEは、BSからSPS PDSCH活性化指示を受信する。

【0231】

3) UEは、BSによって提供されたSPS PDSCH活性化指示及びRRC設定に基づいてSPS PDSCHを受信する。

【0232】

4) UEは、受信されたSPS PDSCHに対してBSが提供したSPS PDSCH活性化指示及びRRC設定に基づいてHARQ-ACK PUCCHを送信する。設定されたHARQ-ACK PUCCHリソースと時間上で重なる他の指示／設定されたPUCCHリソース、送信されるUCIの種類とサイズ、及びスロット／シンボルの送信方向(例えば、スロットフォーマット)を考慮し、UEは、本発明のいくつかの具現によって受信されたSPS PDSCHのHARQ-ACK応答が送信できるか否かを判断する。一例として、UEは、SPS HARQ-ACK PUCCHが半静的(semi-static)DLシンボル(例えば、RRC設定であるtdd-UL-DL-ConfigurationCommon又はtdd-UL-DL-ConfigurationDedicatedによって下りリンクとして指示されたシンボルのセット)、及び／又はSSBシンボル(例えば、同期信号及びPBCH(SS/PBCH)ブロックの受信のために、SIB1、又はServingCellConfigCommon内のssb-PositionsInBurstにより、UEに指示されたシンボルのセット)、及び／又はORESET#0(例えば、Type0-PDCCH CSSセット用のCORESETのためにマスター情報ブロック(master information block、MIB)内のpdcch-ConfigSIB1によりUEに指示されたスロットのシンボルのセット)と重畳する場合には、受信されたSPS PDSCHに対するHARQ-ACK応答の送信ができないと判断する。その他の一例として、BSが提供した上位階層シグナリングにより設定された他のUCI送信(例えば、スケジューリング要請(scheduling request、SR)、周期的／半持続的(semi-persistent)CSI)とのUL多重化を考慮して選択されたPUCCHリソースが半静的DLシンボル(例えば、tdd-UL-DL-ConfigurationCommon又はtdd-UL-DL-ConfigurationDedicatedにより下りリンクとして指示されたシンボルのセット)、及び／又はSSBシンボル(例えば、同期信号及びPBCH(SS/PBCH)ブロックの受信のために、SIB1、又はServingCellConfigCommon内のssb-PositionsInBurstにより、UEに指示されたシンボルのセット)、及び／又はORESET#0(例えば、Type0-PDCCH CSSセット用のCORESETのためにマスター情報ブロック(master information block、MIB)内のpdcch-ConfigSIB1によりUEに指示されたスロットのシンボルのセット)と重畳する場合、受信されたSPS PDSCHに対するHARQ-ACK応答の送信ができないと判断する。

【0233】

5) 受信されたSPS PDSCHに対するHARQ-ACK応答が送信できない場合、UEは、HARQ-ACK応答のPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミングK1が $K1' = K1 + K1_{def}$ となるようにK1_{def}だけ延期することで、受信されたPDSCHがK1'の新しいPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミングを有するようにする。ここで、K1_{def}は、0より大きい整数である。このとき、K1'又はK1_{def}はBSのL1又は上位階層シグナリング、及び／又は所定の値が使用される。

【0234】

6) 過程5)によって延期されたPUCCHが他のPUCCH送信と時間上で重畳する場合、UEは、本発明のいくつかの具現によりPUCCH送信及び伝達すべきUCIを多

10

20

30

40

50

重化する。

【0235】

本発明のいくつかの具現において、以下のUEの動作が考えられる。

【0236】

<具現A1> SPS PDSCH受信のHARQ-ACKの為のPUCCHの利用可能性を決定(determine availability of PUCCH for HARQ-ACK of SPS PDSCH reception)

【0237】

受信されたPDSCHのHARQ-ACK応答が送信できない場合、UEは、HARQ-ACK応答のPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミング(以下、HARQタイミング) K_1 を $K_1' = K_1 + K_{1_def}$ となるように K_{1_def} だけ延期し、受信されたPDSCHが K_1' の新しいPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミングを有するようにする。ここで、 K_{1_def} は、0より大きい整数である。UEは、HARQ-ACK応答の送信ができるか否かを判断するために、以下の少なくとも1つを用いる。

【0238】

* 方法A1-1: SPS PDSCH受信のHARQ-ACKの為のいずれのPUCCH Aに対して、与えられたスロット内に他のPUCCHがないと仮定した場合に使用されるSPS PDSCHに対するHARQ-ACKフィードバックが送信されるPUCCH、例えば、該当スロットで送信されるSPS HARQ-ACKビットサイズに基づいてUE特定のPUCCHパラメータを設定するために使用する設定情報であるPUCCH-config内のSPS-PUCCH-AN-list又は下りリンク半持続的送信を設定するために使用する設定情報であるSPS-config内のn1PUCCH-ANにより決定されたSPS HARQ-ACK送信の為のPUCCHが、以下の条件を満たす場合、PUCCH Aが送信できないと判断する。本発明において、SPS-PUCCH-AN-listは、各HARQ-ACKコードブックのPUCCHリソースのリストを設定するために使用するRRC情報要素である。n1PUCCH-ANは、DL SPS用のPDSCHの為のHARQリソースを示すPUCCH-リソースID値であり、実際のPUCCH-リソースは、PUCCH-Config内に設定され、IDによって参照される。PUCCH-config内のパラメータとSPS-config内のパラメータに関する詳しい説明は、3GPP TS 38.331を参照すればよい。

【0239】

> PUCCH Aが以下の少なくとも1つのシンボルと時間上で重畳する場合: 半静的DLシンボル(例えば、tdd-UL-DL-ConfigurationCommon又はtdd-UL-DLConfigurationDedicatedにより下りリンクとして指示されたシンボルのセット)、及び/又は半静的フレキシブルシンボル(例えば、tdd-UL-DL-ConfigurationCommon、又はtdd-UL-DLConfigurationDedicatedによりDLともULとも指示されていないシンボルのセット)、及び/又はSSBシンボル(例えば、同期信号及びPBCH(SS/PBCH)ブロックの受信のために、SIB1、又はServingCellConfigCommon内のssb-PositionsInBurstにより、UEに指示されたシンボルのセット)、及び/又はORESET#0(例えば、Type0-PDCCH CSSセット用のCORESETのためにマスター情報ブロック(master information block、MIB)。一例として、あるSPS HARQ-ACK送信に対して、他のPUCCHスケジューリングを考慮しない場合に送信されるSPS HARQ-ACKビットがX個のビットである場合、これを仮定した上、RRC設定PUCCH-config内のSPS-PUCCH-AN-listからPUCCHリソースAが選択される。選択されたPUCCHリソースAが占有する1つ以上のシンボルがRRC設定tdd-UL-DL-ConfigurationCommonによりDLとして指示された場合、UEとBSは、SPS HARQ-ACKが送信できないと判断する。

【0240】

方法A1-1のいくつかの具現において、PUCCH送信が行われるコンポーネント搬送波(例えば、PUCCHセル)が動的に指示されるか、所定の規則に従って毎PUCCH送信ごとに変化する場合、この条件は、BSがPUCCHを送信するように指示したコンポーネント搬送波又はPUCCHが送信できる全てのコンポーネント搬送波に対して適用される。言い換えれば、BSがPUCCHを送信するように指示したコンポーネント搬送波(があれば)、またPUCCHが送信できる全てのコンポーネント搬送波がこの条件を満たす場合、PUCCH Aが送信できないと判断される。

【0241】

* 方法A1-2: SPS PDSCH受信のHARQ-ACKの為のいずれのPUCCH Aに対して、与えられたスロット内の他の上りリンク送信と多重化を行うと仮定する場合に使用されるPUCCHが以下の条件を満たす場合、PUCCH Aが送信できないと判断される。

【0242】

> PUCCH Aが、以下の少なくとも1つのシンボルと時間上で重畳する場合: 半静的DLシンボル(例えば、`tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`又は`tdd-UL-DL-ConfigurationDedicated`により下りリンクとして指示されたシンボルのセット)、及び/又は半静的フレキシブルシンボル(例えば、`tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`、又は`tdd-UL-DL-ConfigurationDedicated`によりDLともULとも指示されていないシンボルのセット)、及び/又はSSBシンボル(例えば、同期信号及びPBCH(SS/PBCH)ブロックの受信のために、SIB1、又は`ServingCellConfigCommon`内の`ssb-PositionsInBurst`により、UEに指示されたシンボルのセット)、及び/又はORESET#0(例えば、`Type0-PDCCHCSS`セット用のCORESETのためにマスター情報ブロック(`master information block`、MIB))。

【0243】

方法A1-2のいくつかの具現において、"他の上りリンク送信"は、PUCCH送信又は特定のUCIタイプを送信するPUCCH送信に限定される。特定のUCIタイプは、HARQ-ACK、HARQ-ACK及びSR、又はHARQ-ACK及びCSIである。

【0244】

或いは、方法A1-2のいくつかの具現において、"他の上りリンク送信"は、半静的に設定されたPUCCH送信と限定されてもよい。一例として、"他の上りリンク送信"は、SR PUCCH時期(`occasion`)又は周期的/半持続的CSIに限定される。これは、動的スケジューリングで指示されたPUCCH送信を考慮する場合、UEの処理時間を確保するためには、UEが特定の時点までの動的スケジューリングを取捨選択する必要がある。よって、動的スケジューリングで指示されたPUCCH送信まで考慮してHARQ-ACK延期動作を行うことは、HARQ-ACK延期動作を複雑にしてUEの具現難易度が上昇するからである。

【0245】

方法A1-2のいくつかの具現において、動的にスケジューリングされたPDSCHに対するHARQ-ACK送信を行う場合、UEは、BSが常にHARQ-ACKを送信可能にPDSCHをスケジューリングすることを期待し、動的にスケジューリングされたPDSCHに対するHARQ-ACK応答の送信が予定された該当スロットにおいてHARQ-ACK応答が送信できると判断する。BSが動的スケジューリングで指示したPUCCH送信が常に該当スロットにおける送信を可能にすると仮定することで、この方法を用いることができ、UEの具現難易度を軽減させることができる。

【0246】

方法A1-2の一例として、SPS HARQ-ACK PUCCHを含む1つ以上の

10

20

30

40

50

重畳されたPUCCHリソースにおいて3GPP TS 38.213のセクション9に記載の方法に従って多重化されたUCIビットXをUEが送信しようとするとき、PUCCHリソースAが選択される。選択されたPUCCHリソースAが占有する1つ以上のシンボルがRRC設定tdc-UL-DL-ConfigurationCommonによりDLとして指示された場合、UEとBSは、SPS HARQ-ACKが送信できないと判断する。UEは、できないと判断した場合、多重化されたUCIビットXの全部又は一部のYを延期された(deferred)PUCCHリソースで送信する。このとき、Yは、X中のSPS HARQ-ACKビットを意味する。

【0247】

方法A1-2のいくつかの具現において、PUCCH送信が行われるコンポーネント搬送波(すなわち、PUCCHセル)が動的に指示されるか、所定の規則に従って毎PUCCH送信ごとに変化する場合、この条件は、BSがPUCCHを送信するように指示したコンポーネント搬送波又はPUCCHが送信できる全てのコンポーネント搬送波に対して適用される。言い換えれば、BSがPUCCHを送信するように指示したコンポーネント搬送波(があれば)、またPUCCHが送信できる全てのコンポーネント搬送波がこの条件を満たす場合、PUCCH Aが送信できないと判断する。

【0248】

<具現A2> UL多重化のある延期されたHARQ-ACKの為のPUCCHリソースを決定(determine PUCCH resource for deferred HARQ-ACK with UL multiplexing)

【0249】

受信されたPDSCHのHARQ-ACK応答が送信できない場合、UEは、HARQ-ACK応答のPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミング(以下、HARQタイミング)K1を $K1' = K1 + K1_{def}$ となるように $K1_{def}$ だけ延期して、受信されたPDSCHがK1'の新しいPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミングを有するように、HARQ-ACK応答を当初に送信が指示/設定されたスロット(以下、元(original)スロット)から以後の他のスロット(以下、ターゲットスロット)に送信を延期(deferring)する。ここで、 $K1_{def}$ は、0より大きい整数である。UEは、HARQ延期により得られたHARQタイミングによって決定されたターゲットスロットにおいて、延期されたHARQ-ACKを含むUCI送信と他の上りリンク送信を多重化して送信する。このとき、以下の少なくとも1つの方法に従って多重化されたUCIが送信されるPUCCHリソースが選択される。UEは、ターゲットスロットで送信されるUCIに応じて互いに異なる方法を選択してもよい。

【0250】

* 方法A2-1: UEが元スロットで送信されるHARQ-ACKを含むUCIを延期してターゲットスロットnで送信するとき、以下の手続きに従ってPUCCHリソースを選択する。

【0251】

> 手続きA2-1-1. UEは、延期されたPUCCHを考慮せず、スロットnで指示/設定された上りリンク送信を多重化して送信されるUCIビットの数、指示されたPUCCHリソースセット、送信されるUCIタイプなどを考慮して送信されるPUCCHリソースを決定する。このとき、3GPP TS 38.213のセクション9(例えば、3GPP TS 38.213 Rel-15又はRel-16のセクション9)の方法が用いられる。

【0252】

> 手続きA2-1-2. 手続きA2-1-1で決定された1つ以上のPUCCHリソースが延期されたPUCCHリソースと時間上で重畳する場合、或いは手続きA2-1-1で決定されたPUCCHリソースのうち、HARQ-ACKを送信するPUCCHが存在する場合、UEは、PUCCHリソースで送信されるUCIビットとさらに延期されたUCIビットを共に送信する。そうではない場合、UEは、延期されたPUCCHリソー

10

20

30

40

50

スを独立的に送信する。"延期されたPUCCHリソース"は、延期されたHARQ-ACKがSPS HARQ-ACKである場合、延期されたSPS HARQ-ACKビットのサイズ(すなわち、延期されたSPS HARQ-ACKビットの数)に基づいて、PUCCH-*conf*ig内のSPS-PUCCH-AN-*list*又はSPS-*conf*ig内のn1PUCCH-ANにより決定されたPUCCHリソースであってもよい。或いは、"延期されたPUCCHリソース"は、元スロットにおいてHARQ-ACKを含むUCIを送信するために選択されたPUCCHリソースであって、元スロットにおけるUL多重化を考慮して選択されたPUCCHリソースであってもよい。例えば、元スロットにおけるUL多重化を考慮して選択されたPUCCHリソースIDと同一のPUCCHリソースIDを有するPUCCHリソースが"延期されたPUCCHリソース"として使用される。いくつかの具現において、延期されたPUCCHリソースと手続きA2-1-1で決定された2つ以上のPUCCHリソースが同時に時間上で重畳する場合、UEは、開始時点の早いPUCCHリソースに延期されたUCIビットを共に送信する。これは、延期されたUCIビットの遅延時間を最小化するためである。いくつかの具現において、UEは、延期されたUCIビットが2ビットより小さいか同じサイズのUCIを伝達するPUCCHリソースで共に送信されることを期待しないことができる。いくつかの具現において、UEが延期されたPUCCHリソースを独立的に送信する場合、UEは、ターゲットスロット内の延期されたPUCCHリソースを含む全体のPUCCH送信が2つ以下であると期待することができる。また、UEは、ターゲットスロット内の他のPUCCH送信がHARQ-ACKを送信しないことを期待することができる。

【0253】

> 手続きA2-1-3. UEは、手続きA2-1-1で決定されたPUCCHリソースがPUSCH送信と時間上で重畳する場合、PUCCH送信を行わず、PUCCHリソースに送信される手続きA2-1-2によって与えられたUCIビットを重畳するPUSCHリソースで送信する。この過程を行うために、3GPP TS 38.213のセクション9(例えば、3GPP TS 38.213 Rel-15又はRel-16のセクション9)の方法が用いられる。

【0254】

* 方法A2-2: UEが元スロットで送信されるHARQ-ACKを含むUCIを延期してターゲットスロットで送信するとき、以下の手続きによってPUCCHリソースを選択する。

【0255】

> 手続きA2-2-1. UEは、延期されたUCI送信(又は、これを実行するPUCCHリソース)をスロットnで指示/設定された上りリンク送信と共に多重化した場合、送信されるUCIビットのサイズ、指示されたPUCCHリソースセット、送信されるUCIタイプなどを考慮して送信されるPUCCHリソースを決定する。このとき、3GPP TS 38.213のセクション9(例えば、3GPP TS 38.213 Rel-15又はRel-16のセクション9)の方法が用いられる。上りリンク多重化において考慮される"延期されたUCI送信"のPUCCHリソースは、延期されたHARQ-ACKがSPS HARQ-ACKである場合、延期されたSPS HARQ-ACKビットのサイズに基づいてPUCCH-*conf*ig内のSPS-PUCCH-AN-*list*又はSPS-*conf*ig内のn1PUCCH-ANにより決定されたPUCCHリソースであってもよい。或いは、上りリンク多重化において考慮される"延期されたUCI送信"のPUCCHリソースは、元スロットでUCIを送信するために選択されたPUCCHリソースであって、元スロットにおけるUL多重化を考慮して選択されたPUCCHリソースであってもよい。

【0256】

> 手続きA2-2-2. UEは、手続きA2-2-2で決定されたPUCCHリソースがPUSCH送信と時間上で重畳する場合、PUCCH送信を行わず、PUCCHリソースで送信されるUCIビットを重畳するPUSCHリソースで送信する。この過程を行

うために、3 G P P T S 3 8 . 2 1 3 のセクション9 (例えば、3 G P P T S 3 8 . 2 1 3 R e l - 1 5 又は R e l - 1 6 のセクション9)の方法が用いられる。

【0257】

* 方法A2-3: UEが元スロットで送信するHARQ-ACKを含むUCIを延期してターゲットスロットで送信するとき、以下の手続きによってPUCCHリソースを選択する。

【0258】

> 手続きA2-3-1. UEは、延期されたPUCCHが存在しない場合と同様に、スロットnで指示/設定された上りリンク送信を多重化して送信されるUCIビットのサイズ、指示されたPUCCHリソースセット、送信されるUCIタイプなどを考慮して、送信されるPUCCHリソースを決定する。このとき、3 G P P T S 3 8 . 2 1 3 のセクション9 (例えば、3 G P P T S 3 8 . 2 1 3 R e l - 1 5 又は R e l - 1 6 のセクション9)の方法が用いられる。

【0259】

> 手続きA2-3-2. 手続きA2-3-1で決定された1つ以上のPUCCHリソースが延期されたSPS HARQ-ACK PUCCHリソースと時間上で重畳する場合、又は手続きA2-3-1で決定されたPUCCHリソースのうち、HARQ-ACKを送信するPUCCHが存在する場合、UEは、以下の少なくとも1つの条件に従って、そのリソースで延期されたUCIビットを共に送信するか(方法A2-3-1)、又は延期されたUCI送信をスロットnで指示/設定された上りリンク送信と共に多重化した場合、送信されるPUCCHリソースにスロットnで指示/設定された上りリンク送信のUCIビットとさらに延期されたUCIビットを共に送信する(方法A2-3-2)。いくつかの具現において、UEは、PUCCHリソースAが2ビットより大きいサイズのUCIを伝達する場合、方法A2-3-1を選択してもよい。いくつかの具現において、UEは、PUCCHリソースAが2ビットより小さいか同じサイズのUCIを伝達する場合、方法A2-3-2を選択してもよい。いくつかの具現において、UEは、PUCCHリソースAがPUCCH-config内のSPS-PUCCH-AN-list又はSPS-config内のn1PUCCH-ANにより決定されたPUCCHリソースである場合、すなわち、SPS HARQ-ACKのみが送信されるPUCCHリソースである場合、方法A2-3-2を選択してもよい。方法A2-3-2に従う場合、上りリンク多重化において考慮される"延期されたUCI送信"のPUCCHリソースは、延期されたHARQ-ACKがSPS HARQ-ACKである場合、延期されたSPS HARQ-ACKビットのサイズに基づいて、PUCCH-config内のSPS-PUCCH-AN-list又はSPS-config内のn1PUCCH-ANにより決定されたPUCCHリソースである。方法A2-3-2に従う場合、上りリンク多重化において考慮される"延期されたUCI送信"のPUCCHリソースは、元スロットでUCIを送信するために選択されたPUCCHリソースであって、元スロットにおけるUL多重化を考慮して選択されたPUCCHリソースである。延期されたSPS HARQ-ACK PUCCHリソースと手続きA2-3-1で決定された2つ以上のPUCCHリソースが同時に時間上で重畳する場合、UEは、開始時点の早いPUCCHリソース上で延期されたUCIビットを共に送信する。これは、延期されたUCIビットの遅延時間を最小化するためである。

【0260】

> 手続きA2-3-3. UEは、手続きA2-3-1で決定されたPUCCHリソースがPUSCH送信と時間上で重畳する場合、PUCCH送信を行わず、PUCCHリソースに送信される手続きA2-3-2により与えられたUCIビットを重畳するPUSCHリソースで送信する。この過程を行うために、3 G P P T S 3 8 . 2 1 3 のセクション9 (例えば、3 G P P T S 3 8 . 2 1 3 R e l - 1 5 又は R e l - 1 6 のセクション9)の方法が用いられる。

【0261】

具現A2を適用するために、UEは、決定されたターゲットスロットでリソースを選

10

20

30

40

50

択するのではなく、選択可能なリソースが存在する最も早いスロット又はサブスロットをターゲットスロットとして決定する。すなわち、UEは、送信を延期するターゲットスロットを、延期されたHARQ-ACKが送信可能なリソースの有無に基づいて決定する。

【0262】

<具現A3> PUCCHリソースセットの最大ペイロードサイズで特別処理(special handling with max payload size of PUCCH resource set)

【0263】

受信されたPDSCHのHARQ-ACK応答が送信できない場合、UEは、そのHARQ-ACK応答のPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミング(以下、HARQタイミング)K1を $K1' = K1 + K1_{def}$ となるように $K1_{def}$ だけ延期して、受信されたPDSCHがK1'の新しいPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミングを有するように、HARQ-ACK応答を当初に送信が指示/設定されたスロット(以下、元(original)スロット)から以後の他のスロット(以下、ターゲットスロット)に送信を延期(deferring)する。ここで、 $K1_{def}$ は、0より大きい整数である。UEは、HARQ延期によって得られたHARQタイミングにより決定されたターゲットスロットにおいて、延期されたHARQ-ACKを含むUCI送信と他の上りリンク送信を多重化して送信する。

【0264】

UEとBSは、具現A2/B2又はこれと類似する方法に従って延期されたUCI送信と他の上りリンク送信のUCIが多重化され、送信されるPUCCHリソースを決定する。具現A2/B2の方法A2-1/B2-1のように、延期されたUCIを考慮せずにPUCCHリソースを決定する場合、決定されたPUCCHリソース又はこれを含むPUCCHリソースセットに設定された最大UCIビットサイズ(例えば、最大ペイロードサイズmax Payload Size)が、延期されたUCIをさらに含む実際に送信されるUCIビットの数より小さくなる可能性がある。このとき、以下のことが考えられる。

【0265】

* 方法A3-1: 延期されたUCIの全部が送信されない。このとき、UEが延期されたUCIを考慮してPUCCHリソースを決定した場合(例えば、延期されたUCIを考慮してPUCCHリソースセットを選択した場合)、延期されたUCIを除いて、再びPUCCHリソースを決定する。

【0266】

* 方法A3-2: 延期されたUCIの一部が送信されない。このとき、以下のことが考えられる。

【0267】

** 方法A3-2-1: 延期されたUCIを含む送信されるUCIビットが最大UCIビットのサイズより小さくなるまで(があれば(if any))延期されたUCIに含まれたCSIが除外される。

【0268】

** 方法A3-2-2: 延期されたUCIを含む送信されるUCIビットの最大UCIビットのサイズより小さくなるまで(があれば(if any))延期されたUCIに含まれたSRが除外される。

【0269】

** 方法A3-2-3: 延期されたUCIを含む送信されるUCIビットが最大UCIビットのサイズより小さくなるまで(があれば(if any))延期されたUCIに含まれたHARQ-ACKが除外される。このとき、各々のHARQ-ACKビットと関連するPDSCHの受信時点に応じて順次にHARQ-ACKビットが除外される。PDSCHにより支援されるサービスの最大遅延時間を保障するために、関連するPDSCHの受信時点が遅いHARQ-ACKから除外される。或いは、できる限りPDSCHを短い遅延時間で受信できるようにするために、関連するPDSCHの受信時点の早いHARQ-

10

20

30

40

50

ACKから除外する。PDSCHの受信時点の早いHARQ-ACKを送信から除外することは、最大遅延時間を超えるPDSCH受信に対するHARQ-ACK送信をドロップ(drop)し、意味のある送信の遅延時間を短くすることができる。

【0270】

* 方法A3-2: 延期されたUCIのHARQ-ACK又は延期されたUCIを含む送信されるUCIのHARQ-ACKを所定のサイズ(例えば、2)ごとにビットバンドリング(bit bundling)して送信する。

【0271】

* 方法A3-3: UEは、PUCCHリソースで送信を実行しないか、延期されたUCIを含む送信されるUCIビットがPUCCHリソースセットに設定された最大UCIビットサイズ(例えば、maxPayloadSize)より大きいことを期待しないことができる。

10

【0272】

<具現A4> 異なる優先順位間のインター-UE多重化の有／無による処理(handling with/without inter-UE multiplexing between different priorities)

【0273】

受信されたPDSCHのHARQ-ACK応答が送信できない場合、UEは、HARQ-ACK応答のPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミング(以下、HARQタイミング)K1を $K1' = K1 + K1_{def}$ となるように $K1_{def}$ だけ延期して、受信されたPDSCHがK1'の新しいPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミングを有するように、HARQ-ACK応答を当初に送信が指示／設定されたスロット(以下、元(original)スロット)から以後の他のスロット(以下、ターゲットスロット)に送信を延期(deferring)する。ここで、 $K1_{def}$ は、0より大きい整数である。

20

【0274】

UEは、HARQ延期によって得られたHARQタイミングにより決定されたターゲットスロットにおいて、延期されたHARQ-ACKを含むUCI送信と他の上りリンク送信を多重化して送信する。その他の一例として、UEは、延期されたHARQ-ACKを含むUCIがあるスロットで送信できる場合、又は延期されたHARQ-ACKを含むUCI送信とあるスロットの他の上りリンク送信を多重化した場合にも、該当スロットにおいて延期されたHARQ-ACK送信が可能である場合、該当スロットのうち、最も早いスロットをターゲットスロットとして決定し、決定されたターゲットスロットで延期されたHARQ-ACKを含むUCI送信と他の上りリンク送信を多重化して送信する。

30

【0275】

仮に、UEが異なる優先順位間のUL多重化(すなわち、インター-優先順位イントラ-UE多重化)を支援し、1つのPUCCH及び／又はPUSCHリソースにおいて互いに異なるHARQ-ACKコードブック優先順位又は互いに異なる優先順位指示子でスケジューリングされたUCI及び／又はUL-SCHを送信可能であり、HARQ-ACK延期動作が可能に設定された場合、UEとBSは、以下のことを考える。

40

【0276】

1) ケース1: 高い(上位)優先順位(high(er) priority、HP)UCI、低い(下位)優先順位(low(er) priority、LP)UCIが多重化されているPUCCHが送信できないとき、どちらか1つのUCIにHARQ-ACK延期動作が設定されたHARQ-ACKビットが含まれた場合

【0277】

* 方法A4a-1: UEは、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットの優先順位と関係なく延期動作を実行する。

【0278】

* 方法A4a-2: UEは、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットの中で

50

高い優先順位のHARQ-ACKビットのみに対して延期動作を実行する。

【0279】

* 方法A4a-3: UEは、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットの中で低い優先順位のHARQ-ACKビットのみに対して延期動作を実行する。

【0280】

* 方法A4a-4: UEは、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットの中でHPUCI、LPUCIが多重化されているPUCCH(例えば、HP PUCCH)と同じ優先順位のHARQ-ACKビットのみに対して延期動作を実行する。

【0281】

* 方法A4a-5: UEは、インター-優先順位イントラ-UE多重化の前、各々の優先順位でUL多重化が行われた場合のPUCCHを基準として延期を行うか否かを判断する。一例として、以下の少なくとも1つが考えられる。

【0282】

** 方法A4a-5-1: UEは、インター-優先順位イントラ-UE多重化の前、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットのPUCCHがパラメータn1PUCCH又はパラメータSPS-PUCCH-AN-list-r16で設定されたPUCCHリソースであり、半静的DLシンボル、SSB及びCORESET#0と時間上で重畳して送信できないと判断された場合、HARQ-ACKビットの延期動作を実行する。

【0283】

* 方法A4a-6: UEは、各々のHPUCI、LPUCIに少なくとも1つずつ延期動作が設定されたHARQ-ACKビットが含まれた場合に限り延期動作を実行する。

【0284】

* 方法A4a-7: UEは、延期動作を実行しない。

【0285】

いくつかの具現において、この方法(例えば、方法A4a-1~方法A4a-7)は、HP HARQ-ACK、LP HARQ-ACKが多重化されているPUCCHがSPS HARQ-ACK送信の為にPUCCHリソース、例えば、パラメータn1PUCCH又はパラメータSPS-PUCCH-AN-list-r16により設定されたPUCCHリソース又はPUCCHリソース集合により導出された場合に限定される。

【0286】

いくつかの具現において、この方法(例えば、方法A4a-1~方法A4a-7)は、HP HARQ-ACK、LP HARQ-ACKが多重化されているPUCCHがHP PUCCHである場合に限られる。言い換えれば、該当PUCCHがHPとして設定されたPUCCHリソースであるか、HPとして指示されたHARQ-ACKコードブックに使用されたリソースである。

【0287】

いくつかの具現において、方法A4a-5を適用するために、方法A4a-1/A4a-2/A4a-3/A4a-4及び方法A4a-5を組み合わせてもよい。一例として、方法A4a-2とA4a-5を組み合わせる場合は、UEは、HP HARQ-ACKビットのみに対して方法A4a-5に従って延期動作を行うか否かを決定し、LP HARQ-ACKビットに対しては延期動作を実行しない。また他の一例として、方法A4a-4と方法A4a-5を組み合わせる場合には、UEは、HPUCI、LPUCIが多重化されているPUCCH(例えば、HP PUCCH)と同じ優先順位のHARQ-ACKビットのみに対して方法A4a-5に従って延期動作を行うか否かを決定し、その他の優先順位のHARQ-ACKビットに対しては延期動作を実行しない。

【0288】

2) ケース2: HP HARQ-ACK、LP HARQ-ACKが多重化されているPUSCHが送信できない場合

【0289】

10

20

30

40

50

＊ 方法 A 4 b - 1 : U E は、延期動作を実行しない。

【 0 2 9 0 】

＊ 方法 A 4 b - 2 : U E は、インター優先順位イントラUE多重化の前、各々の優先順位においてUL多重化が行われた場合のPUCCHを基準として延期を行うか否かを判断する。その一例として、以下のことが考えられる。

【 0 2 9 1 】

＊＊ 方法 A 4 b - 2 - 1 : U E は、インター優先順位イントラUE多重化の前、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットのPUCCHがパラメータn1PUCCH又はパラメータSPS-PUCCH-AN-list-r16で設定されたPUCCHリソースであり、半静的DLシンボル、SSB及びCORESET # 0と時間上で重畳して送信できないと判断された場合、HARQ-ACKビットの延期動作を実行する。

10

【 0 2 9 2 】

この動作は、HP HARQ-ACK、LP HARQ-ACKが多重化されているPUSCHがHP PUSCHである場合に限定される。言い換えれば、PUSCHがHPとして設定されたPUSCHリソースであるか、HPとして指示されたPUSCHリソースである。

【 0 2 9 3 】

3) ケース 3 : HP PUCCH又はHP PUSCHとLP PUCCH又はLP PUSCHの間の多重化過程において、HP PUCCH又はPUSCHが優先されて送信され、LP UCI及びLP PUCCH又はLP PUSCHは優先されず送信されないとき、LP UCIにHARQ-ACK延期動作が設定されたHARQ-ACKビットが含まれる場合

20

【 0 2 9 4 】

＊ 方法 A 4 c - 1 : U E は(送信できないLP UCI及びLP PUCCH/PUSCHに対して)延期動作を実行しない。

【 0 2 9 5 】

＊ 方法 A 4 c - 2 : U E は、インター優先順位イントラUE多重化の前、各々の優先順位においてUL多重化が行われた場合のPUCCHを基準として延期を行うか否かを判断する。一例として、以下のことが考えられる。

【 0 2 9 6 】

＊＊ 方法 A 4 c - 2 - 1 : U E は、インター優先順位イントラUE多重化の前、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットのPUCCHがパラメータn1PUCCH又はパラメータSPS-PUCCH-AN-list-r16で設定されたPUCCHリソースであり、半静的DLシンボル、SSB及びCORESET # 0と時間上で重畳して送信できないと判断された場合、HARQ-ACKビットの延期動作を実行する。

30

【 0 2 9 7 】

元スロットにおいて予定された(expected)PUCCH送信が所定の条件に従ってHARQ-ACK延期の対象となる場合、UEは、最も早いターゲットスロット/ターゲットリソースにおいて延期されたHARQ-ACK送信を実行する。

【 0 2 9 8 】

LP HARQ-ACK及び/又はHP HARQ-ACKに対してHARQ-ACK延期動作が行われる場合、延期されたLP HARQ-ACK及び/又は延期されたHP HARQ-ACKの為に最も早いターゲットスロット/ターゲットリソースをどうやって決定するかが問題となる。

40

【 0 2 9 9 】

図 1 6 は本発明のいくつかの具現による高い(上位)優先順位のHARQ-ACKと低い(下位)優先順位のHARQ-ACKに対するHARQ-ACK延期の一例を示す。図 1 6 では、HP HARQ-ACK X 1 の送信がスケジューリングされたスロット(すなわち、HP HARQ-ACK X 1 の元スロット)とLP HARQ-ACK X 2 の送信がスケジューリングされたスロット(すなわち、LP HARQ-ACK X 2 の元スロット)がスロ

50

ットmで同一の場合を例示したが、HP HARQ-ACK X1の送信の為の元スロットとLP HARQ-ACK X2の送信の為の元スロットとが異なる場合にも本発明の具現を適用することができる。

【0300】

本発明のいくつかの具現において、LP HARQ-ACK及び／又はHP HARQ-ACKが延期動作の対象となる場合、UEは、HARQ-ACK延期動作のターゲットスロット／ターゲットリソースを決定するために、以下のことを考える。

【0301】

＊方法A4-1：UEは、延期されたLP HARQ-ACK及び／又は延期されたHP HARQ-ACKが共に送信可能なPUSCH及び／又はPUCCHが存在するスロット又はサブスロットにHARQ-ACKを延期して送信する。

10

【0302】

図16(a)を参照すると、HP HARQ-ACK X1とLP HARQ-ACK X2が元スロットmにおいて予め決定又は定義された条件に従ってHARQ-ACK延期の対象となる場合、UEは、延期されたX1とX2、及びスロットm+1に送信がスケジューリングされたHP HARQ-ACK Y1がいずれも共に送信可能なPUSCH及び／又はPUCCHがスロットmの次のスロットであるスロットm+1内に存在する場合、スロットm+1をターゲットスロットとして決定し、そうではない場合、延期されたX1、X2及びY1がスロットm+2で共に送信されるか否かを決定する。スロットm+2にも送信がスケジューリングされた他のHARQ-ACKがある場合、他のHARQ-ACKもX1、X2及びY1と共にスロットm+2がターゲットスロットとして使用できるか否かを決定することに考慮される。

20

【0303】

方法A4-1において、LP HARQ-ACK及び／又はHP HARQ-ACKがいずれも共に送信可能なPUSCH及び／又はPUCCHリソースを決定するために、インター-優先順位イントラ-UE多重化の過程によって決定されるPUSCH及び／又はPUCCHリソースが使用される。一例として、あるスロットnにおいてUEにスケジューリングされたHP UCIが使用するPUCCHリソース集合を用いてそのスケジューリングされたHP UCIと延期されたHARQ-ACKを多重化する場合にも、ULリソースが送信可能な場合、UEは、スロットnにHARQ-ACKを延期して送信する。その他の一例として、あるスロットnにおいてUEにスケジューリングされた送信可能なLP／HP PUSCHリソースに延期されたHARQ-ACKのPUCCHリソース又は延期されたHARQ-ACKが多重化されたPUCCHリソースが重畳する場合、UEは、スロットnにHARQ-ACKを延期して送信する。

30

【0304】

HARQ-ACK延期は、HARQ-ACKの送信がスロットのDLシンボルと重畳してこのスロットで送信ができなくても、他のスロットでHARQ-ACKをBSに提供するために実行される。方法A4-1によれば、UEとBSがLP HARQ-ACKとHP HARQ-ACKがいずれも送信可能なPUSCH又はPUCCHリソースがあるスロットをターゲットスロットとして決定するため、LP HARQ-ACKをドロップせず、BSに提供する可能性が高いという長所がある。

40

【0305】

＊方法A4-2：UEは、延期されたLP HARQ-ACK及び／又は延期されたHP HARQ-ACKに対して、各々の優先順位においてHARQ-ACK延期動作を実行する。言い換えれば、延期されたHARQ-ACKの優先順位を考慮して、1つの優先順位に対応するHARQ-ACKがいずれも共に送信可能なPUSCH及び／又はPUCCHが存在するスロット又はサブスロットに該当優先順位のHARQ-ACKを延期して送信する。方法A4-2によれば、LP HARQ-ACKとHP HARQ-ACKは互いに異なるスロットのそれぞれに延期される。

【0306】

50

例えば、HP HARQ-ACK X1とLP HARQ-ACK X2が元スロットmにおいて予め決定又は定義された条件に従ってHARQ-ACK延期の対象となる場合、UEは、各々の優先順位においてターゲットスロット／ターゲットリソースを決定する。図16(b)を参照すると、HPのために、UEは、HARQ-ACK延期の対象であるX1と、スロットm+1に送信がスケジューリングされたHP HARQ-ACK Y1がいずれも共に送信可能なPUSCH及び／又はPUCCHがスロットmの次のスロットであるスロットm+1内に存在すると、スロットm+1をX1とY2の送信の為にターゲットスロットとして決定し、そうではない場合、延期されたX1及びY1がその次のスロットであるスロットm+2で共に送信できるか否かを決定する。スロットm+2にも送信がスケジューリングされた他のHP HARQ-ACKがある場合、他のUCIもX1及びY1と共にスロットm+2がHP HARQ-ACKの送信の為にターゲットスロットとして使用できるか否かを決定することに考慮される。図16(b)を参照すると、LPのために、UEは、HARQ-ACK延期の対象であるX2が送信可能なPUSCH及び／又はPUCCHがスロットmの次のスロットであるスロットm+1内に存在すると、スロットm+1をX2の送信の為にターゲットスロットとして決定し、そうではない場合、延期されたX2がその次のスロットであるスロットm+2で送信できるか否かを決定する。スロットm+2にも送信がスケジューリングされた他のLP HARQ-ACK Y2がある場合、他のUCI Y2もX2と共にスロットm+2がLP HARQ-ACKの送信の為にターゲットスロットとして使用できるか否かを決定することに考慮される。

【0307】

＊＊ 方法A4-2-1：いくつかの具現において、UEは、1つの優先順位に対応するHARQ-ACKがいずれも共に送信可能なPUSCH及び／又はPUCCHを決定するためにインター優先順位イントラUE多重化を考慮しなくてもよい。例えば、UEは、あるスロットにおいてインター優先順位イントラUE多重化を行う前に、各々の優先順位においてUL多重化を行うときに導出された(derive)PUCCH又はPUSCHが半静的DLシンボル、SSB及びCORESET #0と時間上で重畳しない場合、該当スロットにHARQ-ACKを延期して送信する。

【0308】

方法A4-2-1のいくつかの具現において、延期されたHP HARQ-ACKのために導出されたPUCCH又はPUSCHと延期されたLP HARQ-ACKのために導出されたPUCCH又はPUSCHとが同一のスロット内の時間において重畳する場合、異なる優先順位でUCI多重化を行うように設定されていないUEは、延期されたHP HARQ-ACKのために導出されたPUCCH又はPUSCHによって延期されたHP HARQ-ACKを送信し、延期されたLP HARQ-ACKの送信をドロップする。方法A4-2-1の他のいくつかの具現において、延期されたHP HARQ-ACKのために導出されたPUCCH又はPUSCHと延期されたLP HARQ-ACKのために導出されたPUCCH又はPUSCHとが同一のスロット内の時間において重畳する場合、異なる優先順位でUCI多重化を行うように設定されているUEは、スロットで延期されたHP HARQ-ACKと延期されたLP HARQ-ACKを多重化する為にPUCCH又はPUSCHを決定し、決定されたPUCCH又はPUSCHによって延期されたHP HARQ-ACK及び延期されたLP HARQ-ACKを送信する。いくつかの具現において、決定されたPUCCH又はPUSCHがスロットにおいて半静的DLシンボル、SSB及びCORESET #0と時間上で重畳する場合、UEは、延期されたHP HARQ-ACKと延期されたLP HARQ-ACKの送信をドロップ又は省略してもよい。

【0309】

＊＊ 方法A4-2-2：いくつかの具現において、UEは、1つの優先順位に対応するHARQ-ACKがいずれも共に送信可能なPUSCH及び／又はPUCCHを決定するためにインター優先順位イントラUE多重化を考慮する。例えば、UEは、あるスロットにおいてインター優先順位イントラUE多重化を行う前に、各々の優先順位においてUL多重化を行うときに導出されたPUCCH又はPUSCHが半静的DLシン

ボル、SSB及びCORESET # 0と時間上で重畳せず、導出された(LP)PUCCH又は(LP)PUSCHが他のHP PUSCH及び／又はPUCCHと時間上で重畳しない場合、該当スロットにHARQ-ACKを延期して送信する。さらに、導出され(LP)PUCCH又は(LP)PUSCHが他のHP PUSCH及び／又はHP PUCCHと時間上で重畳する場合、そのHP PUCCH及び／又はPUSCHとUL多重化を行って送信するように決定されたHP PUSCH及び／又はHP PUCCHが半静的DLシンボル、SSB及びCORESET # 0と重畳しない場合、該当スロットにHARQ-ACKを延期して送信してもよい。いくつかの具現において、導出されたPUCCH又はPUSCHが他のHP PUSCH及び／又はHP PUCCHと時間上で重畳することによってHP PUCCH及び／又はPUSCHとUL多重化を行って送信するように決定されたHP PUCCH及び／又はPUSCHが半静的DLシンボル、SSB及びCORESET # 0と重畳する場合は、UEは次のスロットにHARQ-ACKの送信を延期できるか否かを決定する。

【0310】

方法A4-2において、他のHP PUSCH及び／又はPUCCHと時間上で重畳し、HP PUCCH及び／又はPUSCHとUL多重化(すなわち、インター-優先順位イントラ-UE多重化)を行った結果、HARQ-ACKが送信されずにドロップされる場合(例えば、PUCCHフォーマット0を用いる1-ビットHP HARQ-ACKとLP HARQ-ACK送信が時間上で重畳するか、HPスケジューリング要請(scheduling request、SR)とPUCCHフォーマット2、3又は4を用いるLP HARQ-ACKが互いに時間上で重畳する場合)、UEは、該当スロットがターゲットスロット／リソースとして不適である(すなわち、無効(invalid)又は利用不可(non-available))と判断し、他のスロットでHARQ-ACK延期動作を再開するか、送信できないHARQ-ACKに対して延期動作を中止して、該当HARQ-ACKを送信しなくてもよい。

【0311】

方法A4-1によれば、LP HARQ-ACKとHP HARQ-ACKがいずれも送信可能なPUCCH又はPUSCHがある(最も早い)スロットがターゲットスロットとして決定されるため、UEとBSがターゲットスロットを探す過程が複雑となり得、方法A4-1に従って決定されたターゲットスロットは、方法A4-2に従って決定されたターゲットスロットより元スロットと離れる可能性が高い。元スロットとターゲットスロットとの時間差が長いということは、遅延が増加することを意味する。よって、方法A4-1によれば、延期されたHARQ-ACKの送信が方法A4-2に基づく延期されたHARQ-ACKの送信より遅くなる可能性がある。BSは、特定の送信を他の送信より早く行うために、(さらに)高い優先順位を有するようにその送信をスケジューリングすることができ、HP HARQ-ACKの送信が遅延されることは好ましくない。方法A4-2によれば、延期されたHARQ-ACKの為にターゲットスロットを決定する過程が単純となり得、元スロットと相対的に近いスロットがターゲットスロットとして決定され、遅延が過度に増加することを防止できるという長所がある。また、SPS設定ごとに(HARQ-ACK送信の)優先順位とHARQ-ACK延期の可否が提供できる場合、UEとBSは、同じ優先順位であり、且つHARQ-ACK延期が設定されたSPS設定に基づくPD SCHに対するHARQ-ACK(以下、SPS HARQ-ACK)情報に基づいてターゲットスロットを決定すればよいので、ターゲットスロットを決定するときに考慮されるHARQ-ACK送信とHARQ-ACKペイロードのサイズが減少する。これは、延期されたHARQ-ACKの為にターゲットスロットを決定する過程をさらに単純となり、より早いスロットをターゲットスロットとして決定する可能性が増加する。さらに、いくつかのシナリオにおいては、同じ優先順位の送信間の重畳がまず解決(resolve)され、異なる優先順位の送信間の重畳が解決される。このようなUL送信間の重畳を解決するシナリオでは、優先順位ごとにターゲットスロットを決定する方法A4-2の他が、方法A4-1に比べてシステムの一貫性のある具現には適宜であるといえる。

【0312】

本発明のいくつかの具現において、送信可能な上りリンク多重化において考慮する"延期されたLP HARQ-ACK及び／又は延期されたHP HARQ-ACK"のPUCCHリソースは、延期されたHARQ-ACKがSPS HARQ-ACKである場合、時間上でその送信が重畳するSPS HARQ-ACKビットのサイズに基づいてHPの為のPUCCH-Config内のSPS-PUCCH-AN-list又はHPのSPS-Config内のn1PUCCH-ANにより決定されたHP PUCCHリソースであってもよい。

【0313】

"延期されたLP HARQ-ACK及び／又はHP HARQ-ACK"が単一の優先順位を有する場合、すなわち、含まれたHARQ-ACKが1つの優先順位と関連する場合、及び延期されたHARQ-ACKがSPS HARQ-ACKである場合、上りリンク多重化において考慮される"延期されたLP HARQ-ACK及び／又はHP HARQ-ACK"のPUCCHリソースは、延期されたSPS HARQ-ACKビットのサイズに基づいてその優先順位のPUCCH-Config内のSPS-PUCCH-AN-list又はSPS-Config内のn1PUCCH-ANにより決定されたPUCCHリソースであってもよい。

10

【0314】

本発明のいくつかの具現において、HARQ-ACKを延期して送信可能なスロットが複数存在する場合、すなわち、複数の候補ターゲットスロットが存在する場合、UEは、それらのうち、時間上において先に始めるスロットを用いてHARQ-ACK延期動作を実行する。

20

【0315】

図17は本発明のいくつかの具現による異なる優先順位のHARQ-ACK送信に対するHARQ-ACK延期のフローを示す。

【0316】

図17を参照すると、UEは、本発明のいくつかの具現によって、異なる優先順位のHARQ-ACK情報の送信に対するHARQ-ACK延期を行うことを決定する(S1701)。例えば、UEは、HP HARQ-ACK情報の予定された送信が元スロットにおいてDLシンボル(例えば、半静的DLシンボル、SSB及びCORESET#0)と重畳すると、HP HARQ-ACKの送信に対してHARQ-ACK延期を行い、LP HARQ-ACK情報の予定された送信が元スロットにおいてDLシンボル(例えば、半静的DLシンボル、SSB及びCORESET#0)と重畳すると、LP HARQ-ACKの送信に対してHARQ-ACK延期を行う。HP HARQ-ACKの送信が予定された元スロットとLP HARQ-ACKの送信が予定された元スロットとは同一であってもよく、異なってもよい。UEは、延期されたHP HARQ-ACK情報と延期されたLP HARQ-ACK情報が送信されるターゲットスロットを決定する(S1703)。例えば、UEは、本発明の方法A4-1に従ってターゲットスロットを決定する。或いは、UEは、本発明の方法A4-2に従ってターゲットスロットを決定する。UEは、決定されたターゲットスロットにおいて延期されたHP HARQ-ACK情報及び／又は延期されたLP HARQ-ACK情報を送信する(S1705)。

30

40

【0317】

BS立場

【0318】

前述した本発明の具現をBS立場から再度説明する。

【0319】

図18は本発明のいくつかの具現によるBSの動作フローを示す。

【0320】

いくつかの具現において、BSは、UEにPUCCH送信及びスロットフォーマットを決定する為の上位階層パラメータを設定し、下りリンクスケジューリングDCIにより

50

PDSCHをUEにスケジューリングするか、上位階層設定とDCIによりSPS PDSCHを設定／活性化する。BSは、スケジューリングされた(SPS)PDSCHを送信し(S1801)、これに対するPUCCH受信を行う。また、BSは、指示又は設定されたPUCCH受信に基づいて一部のPUCCH受信を延期し(S1803)、延期されたPUCCH受信と他のPUCCH受信に基づいて決定されたPUCCH上で多重化されたUCIを受信する(S1805)。例えば、UEは、指示又は設定されたPUCCH送信に基づいて一部のPUCCH送信を延期し、延期されたPUCCH送信と他のPUCCH送信を多重化し、BSは、このUE動作に従って、UEが送信すると予想されるPUCCH又はPUSCH送信を受信する。

【0321】

<具現B1> SPS PDSCH送信のHARQ-ACKの為のPUCCHの利用可能性を決定(determine availability of PUCCH for HARQ-ACK of SPS PDSCH transmission)

【0322】

BSは、UEが受信したPDSCHのHARQ-ACK応答が送信できない場合、HARQ-ACK応答のPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミング(以下、HARQタイミング)K1を $K1' = K1 + K1_{def}$ となるように $K1_{def}$ だけ延期し、受信されたPDSCHがK1'の新しいPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミングを有すると仮定する。BSは、UEがHARQ-ACK応答の送信ができるか否かを判断するために、以下のいずれか1つを用いることを仮定する。

【0323】

* 方法B1-1: SPS PDSCH受信のHARQ-ACKの為のいずれのPUCCH Aに対して、与えられたスロット内の他のPUCCHがないと仮定した場合、使用されるSPS PDSCHに対するHARQ-ACKフィードバックが送信されるPUCCH、例えば、該当スロットにおいて送信されるSPS HARQ-ACKビットサイズに基づいて、UE特定のPUCCHパラメータを設定するために使用される設定情報であるPUCCH-config内のSPS-PUCCH-AN-List又は下りリンク半持続的送信を設定するために使用される設定情報であるSPS-config内のn1PUCCH-ANにより決定されたSPS HARQ-ACK送信の為のPUCCHが、以下の条件を満たす場合、PUCCH Aが送信できないと判断する。

【0324】

> PUCCH Aが以下の少なくとも1つのシンボルと時間上で重畳する場合: 半静的DLシンボル(例えば、tdd-UL-DL-ConfigurationCommon又はtdd-UL-DL-ConfigurationDedicatedにより下りリンクとして指示されたシンボルのセット)、及び／又は半静的フレキシブルシンボル(例えば、tdd-UL-DL-ConfigurationCommon、又はtdd-UL-DL-ConfigurationDedicatedによりDLともULとも指示されていないシンボルのセット)、及び／又はSSBシンボル(例えば、同期信号及びPBCH(SS/PBCH)ブロックの受信のために、SIB1、又はServingCellConfigCommon内のssb-PositionsInBurstにより、UEに指示されたシンボルのセット)、及び／又はORESET#0(例えば、Type0-PDCCH CSSセット用のCORESETのためにマスター情報ブロック(master information block、MIB)。一例として、あるSPS HARQ-ACK送信に対して他のPUCCHスケジューリングを考慮していない場合、送信されるSPS HARQ-ACKビットがX個のビットであるとき、これを仮定して、RRC設定PUCCH-config内のSPS-PUCCH-AN-ListからPUCCHリソースA選択される。選択されたPUCCHリソースAが占有する1つ以上のシンボルがRRC設定tdd-UL-DL-ConfigurationCommonによりDLとして指示された場合、UEとBSは、SPS HARQ-ACKが送信できないと判断する。

【0325】

10

20

30

40

50

方法B1-1のいくつかの具現において、PUCCH送信が行われるコンポーネント搬送波(例えば、PUCCHセル)が動的に指示されるか、所定の規則に従って毎PUCCH送信ごとに変化する場合、この条件は、BSがPUCCHを送信するように指示したコンポーネント搬送波又はPUCCH送信可能な全てのコンポーネント搬送波に対して適用される。言い換えれば、BSがPUCCHを送信するように指示したコンポーネント搬送波(があれば)、またPUCCHが送信可能な全てのコンポーネント搬送波がこの条件を満たす場合、PUCCH Aが送信できないと判断される。

【0326】

* 方法B1-2: SPS PDSCH受信のHARQ-ACKの為のあるPUCCH Aに対して、与えられたスロット内の他の上りリンク送信と多重化を行うと仮定する場合、使用されるPUCCHが以下の条件を満たすと、PUCCH Aが送信できないと判断される。

【0327】

> PUCCH Aが以下の少なくとも1つのシンボルと時間上で重畳する場合: 半静的DLシンボル(例えば、`tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`又は`tdd-UL-DL-ConfigurationDedicated`により下りリンクとして指示されたシンボルのセット)、及び/又は半静的フレキシブルシンボル(例えば、`tdd-UL-DL-ConfigurationCommon`、又は`tdd-UL-DL-ConfigurationDedicated`によりDLともULとも指示されていないシンボルのセット)、及び/又はSSBシンボル(例えば、同期信号及びPBCH(SS/PBCH)ブロックの受信のために、SIB1、又は`ServingCellConfigCommon`内の`ssb-PositionsInBurst`により、UEに指示されたシンボルのセット)、及び/又はORESET#0(例えば、`Type0-PDCCHCSS`セット用のCORESETのためにマスター情報ブロック(`master information block`、MIB))。

【0328】

方法B1-2のいくつかの具現において、"他の上りリンク送信"は、PUCCH送信又は特定のUCIタイプを送信するPUCCH送信に限定される。特定のUCIタイプは、HARQ-ACK、HARQ-ACKとSR、又はHARQ-ACKとCSIである。

【0329】

或いは、方法B1-2のいくつかの具現において、"他の上りリンク送信"は、半静的に設定されたPUCCH送信であると限定される。一例として、"他の上りリンク送信"は、SR PUCCH時期(`occasion`)又は周期的/半持続的CSIに限定される。これは、動的スケジューリングで指示されたPUCCH送信を考慮する場合、UEの処理時間を確保するためには、UEが特定の時点までの動的スケジューリングを取捨選択する必要がある。よって、動的スケジューリングで指示されたPUCCH送信まで考慮してHARQ-ACK延期動作を行うことは、HARQ-ACK延期動作を複雑にしてUEの具現難易度を上昇させる。

【0330】

方法B1-2のいくつかの具現において、動的にスケジューリングされたPDSCHに対するHARQ-ACK送信を行う場合、UEは、BSが常にHARQ-ACKを送信可能にPDSCHをスケジューリングすることを期待して、動的にスケジューリングされたPDSCHに対するHARQ-ACK応答の送信が予定された該当スロットにおいてHARQ-ACK応答が送信可能であると判断する。BSが動的スケジューリングで指示したPUCCH送信が常に該当スロットにおける送信を可能にすると仮定することで、この方法を用いることができ、UEの具現難易度を軽減させることができる。

【0331】

方法B1-2の一例として、SPS HARQ-ACK PUCCHを含む1つ以上の重畳するPUCCHリソースにおいて、3GPP TS 38.213のセクション9に記載の方法に従って多重化されたUCIビットXをUEが送信しようとするとき、PUCCH

10

20

30

40

50

リソースAが選択される。選択されたPUCCHリソースAが占有する1つ以上のシンボルがRRC設定`td-UL-DL-ConfigurationCommon`によりDLとして指示された場合、UEとBSは、SPS HARQ-ACKが送信できないと判断する。UEは、送信できないと判断された場合、多重化されたUCIビットXの全部又は一部のYを延期された(*deferred*)PUCCHリソースで送信する。このとき、Yは、X中のSPS HARQ-ACKビットを意味してもよい。

【0332】

方法B1-2のいくつかの具現において、PUCCH送信が行われるコンポーネント搬送波(すなわち、PUCCHセル)が動的に指示されるか、所定の規則に従って毎PUCCH送信ごとに変化する場合、この条件は、BSがPUCCHを送信するように指示したコンポーネント搬送波又はPUCCHが送信できる全てのコンポーネント搬送波に対して適用される。言い換えれば、BSがPUCCHを送信するように指示したコンポーネント搬送波(があれば)、またPUCCHが送信できる全てのコンポーネント搬送波がこの条件を満たす場合、PUCCH Aが送信できないと判断される。

【0333】

<具現B2> UL多重化のある延期されたHARQ-ACKの為のPUCCHリソースを決定(`determine PUCCH resource for deferred HARQ-ACK with UL multiplexing`)

【0334】

BSは、UEが受信したPDSCHのHARQ-ACK応答が送信できない場合には、UEがHARQ-ACK応答のPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミング(以下、HARQタイミング)K1を $K1' = K1 + K1_{def}$ となるように $K1_{def}$ だけ延期して、受信されたPDSCHがK1'の新しいPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミングを有するように、HARQ-ACK応答を当初に送信が指示/設定されたスロット(以下、元(*original*)スロット)から以後の他のスロット(以下、ターゲットスロット)に送信を延期(*deferring*)すると仮定する。ここで、 $K1_{def}$ は、0より大きい整数である。BSは、UEがHARQ延期により得られたHARQタイミングにより決定されたターゲットスロットにおいて、延期されたHARQ-ACKを含むUCI送信と他の上りリンク送信を多重化して送信すると仮定する。このとき、以下の少なくとも1つの方法に従って多重化されたUCIが受信されるPUCCHリソースが選択される。BSは、ターゲットスロットで受信されるUCIに応じて互いに異なる方法を選択してもよい。

【0335】

* 方法B2-1: BSは、UEが元スロットで送信されるHARQ-ACKを含むUCIを延期してターゲットスロットnで送信するとき、以下の手続きにより、PUCCHリソースを選択すると仮定する。BSは、UEがターゲットスロットで選択すると予想されるPUCCHリソースにより延期されたUCIを受信する。

【0336】

> 手続きB2-1-1. UEは、延期されたPUCCHを考慮せず、スロットnで指示/設定された上りリンク送信を多重化して送信されるUCIビットの数、指示されたPUCCHリソースセット、送信されるUCIタイプなどを考慮して、送信されるPUCCHリソースを決定する。このとき、3GPP TS 38.213のセクション9(例えば、3GPP TS 38.213 Rel-15又はRel-16のセクション9)の方法が用いられる。

【0337】

> 手続きB2-1-2. 手続きB2-1-1において決定された1つ以上のPUCCHリソースが延期されたPUCCHリソースと時間上で重畳する場合、或いは、手続きB2-1-1において決定されたPUCCHリソースのうち、HARQ-ACKを送信するPUCCHが存在する場合、UEは、PUCCHリソースで送信されるUCIビットとさらに延期されたUCIビットを共に送信する。そうではない場合、UEは、延期されたP

U C C Hリソースを独立的に送信する。"延期されたP U C C Hリソース"は、延期されたH A R Q - A C KがS P S H A R Q - A C Kである場合、延期されたS P S H A R Q - A C Kビットのサイズ(すなわち、延期されたS P S H A R Q - A C Kビットの数)に基づいてP U C C H - C o n f i g内のS P S - P U C C H - A N - L i s t又はS P S - C o n f i g内のn 1 P U C C H - A Nにより決定されたP U C C Hリソースであってもよい。或いは、"延期されたP U C C Hリソース"は、元スロットにおいてH A R Q - A C Kを含むU C Iを送信するために選択されたP U C C Hリソースであって、元スロットにおけるU L多重化を考慮して選択されたP U C C Hリソースであってもよい。例えば、元スロットにおけるU L多重化を考慮して選択されたP U C C HリソースI Dと同一のP U C C HリソースI Dを有するP U C C Hリソースが"延期されたP U C C Hリソース"として使用される。いくつかの具現において、延期されたP U C C Hリソースと、手続きB 2 - 1 - 1において決定された2つ以上のP U C C Hリソースが同時に時間上で重畳する場合、U Eは、開始時点の早いP U C C Hリソースに延期されたU C Iビットを共に送信する。これは、延期されたU C Iビットの遅延時間を最小化するためである。いくつかの具現において、U Eは、延期されたU C Iビットが2 - ビットより小さいか同じサイズのU C Iを伝達するP U C C Hリソースで共に送信されることを期待しないことができる。いくつかの具現において、U Eが延期されたP U C C Hリソースを独立的に送信する場合、U Eは、ターゲットスロット内の延期されたP U C C Hリソースを含む全体のP U C C H送信が2つ以下であると期待できる。また、U Eは、ターゲットスロット内の他のP U C C H送信がH A R Q - A C Kを送信しないことを期待することができる。

【0338】

> 手続きB 2 - 1 - 3. U Eは、手続きB 2 - 1 - 1において決定されたP U C C HリソースがP U S C H送信と時間上で重畳する場合、P U C C H送信を行わず、P U C C Hリソースに送信される手続きB 2 - 1 - 2により与えられたU C Iビットを重畳するP U S C Hリソースで送信する。この過程を行うために、3 G P P T S 3 8.2 1 3のセクション9(例えば、3 G P P T S 3 8.2 1 3 R e l - 1 5又はR e l - 1 6のセクション9)の方法が用いられる。

【0339】

* 方法B 2 - 2: B Sは、U Eが元スロットで送信されるH A R Q - A C Kを含むU C Iを延期してターゲットスロットで送信するとき、以下の手続きに従ってP U C C Hリソースを選択することを仮定する。B Sは、U Eがターゲットスロットで選択すると予想されるP U C C Hリソースによって延期されたU C Iを受信する。

【0340】

> 手続きB 2 - 2 - 1. U Eは、延期されたU C I送信(又は、これを行うP U C C Hリソース)をスロットnで指示/設定された上りリンク送信と共に多重化する場合、送信されるU C Iビットのサイズ、指示されたP U C C Hリソースセット、送信されるU C Iタイプなどを考慮して、送信されるP U C C Hリソースを決定する。このとき、3 G P P T S 3 8.2 1 3のセクション9(例えば、3 G P P T S 3 8.2 1 3 R e l - 1 5又はR e l - 1 6のセクション9)の方法が用いられる。上りリンク多重化において考慮される"延期されたU C I送信"のP U C C Hリソースは、延期されたH A R Q - A C KがS P S H A R Q - A C Kである場合、延期されたS P S H A R Q - A C Kビットのサイズに基づいて、P U C C H - C o n f i g内のS P S - P U C C H - A N - L i s t又はS P S - C o n f i g内のn 1 P U C C H - A Nにより決定されたP U C C Hリソースであってもよい。或いは、上りリンク多重化において考慮される"延期されたU C I送信"のP U C C Hリソースは、元スロットにおいてU C Iを送信するために選択されたP U C C Hリソースであって、元スロットにおけるU L多重化を考慮して選択されたP U C C Hリソースであってもよい。

【0341】

> 手続きB 2 - 2 - 2. U Eは、手続きB 2 - 2 - 2において決定されたP U C C HリソースがP U S C H送信と時間上で重畳する場合、P U C C H送信を行わず、P U C C

Hリソースで送信されるUCIビットを重畳するPUSCHリソースで送信する。この過程を行うために、3GPP TS 38.213のセクション9(例えば、3GPP TS 38.213 Rel-15又はRel-16のセクション9)の方法が用いられる。

【0342】

＊ 方法B2-3: BSは、UEが元スロットで送信するHARQ-ACKを含むUCIを延期してターゲットスロットで送信するとき、以下の手続きに従ってPUCCHリソースを選択すると仮定する。BSは、UEがターゲットスロットで選択すると予想されるPUCCHリソースによって延期されたUCIを受信する。

【0343】

> 手続きB2-3-1. UEは、延期されたPUCCHが存在しない場合と同様に、スロットnで指示/設定された上りリンク送信を多重化して送信されるUCIビットのサイズ、指示されたPUCCHリソースセット、送信されるUCIタイプなどを考慮して、送信されるPUCCHリソースを決定する。このとき、3GPP TS 38.213のセクション9(例えば、3GPP TS 38.213 Rel-15又はRel-16のセクション9)の方法が用いられる。

【0344】

> 手続きB2-3-2. 手続きB2-3-1において決定された1つ以上のPUCCHリソースが延期されたSPS HARQ-ACK PUCCHリソースと時間上で重畳する場合、或いは、手続きB2-3-1において決定されたPUCCHリソースのうち、HARQ-ACKを送信するPUCCHが存在する場合、UEは、以下の少なくとも1つの条件に従って該当リソースにおいて延期されたUCIビットを共に送信するか(方法B2-3-1)、又は、延期されたUCI送信をスロットnで指示/設定された上りリンク送信と共に多重化した場合に送信されるPUCCHリソースにスロットnで指示/設定された上りリンク送信のUCIビットとさらに延期されたUCIビットを共に送信する(方法B2-3-2)。いくつかの具現において、UEは、PUCCHリソースAが2ビットより大きいサイズのUCIを伝達する場合、方法B2-3-1を選択する。いくつかの具現において、UEは、PUCCHリソースAが2ビットより小さいか同じサイズのUCIを伝達する場合、方法B2-3-2を選択する。いくつかの具現において、UEは、PUCCHリソースAがPUCCH-Config内のSPS-PUCCH-AN-List又はSPS-Config内のn1PUCCH-ANにより決定されたPUCCHリソースである場合、すなわちSPS HARQ-ACKのみが送信されるPUCCHリソースである場合、方法B2-3-2を選択する。方法B2-3-2を用いる場合、上りリンク多重化において考慮される"延期されたUCI送信"のPUCCHリソースは、延期されたHARQ-ACKがSPS HARQ-ACKである場合、延期されたSPS HARQ-ACKビットのサイズに基づいて、PUCCH-Config内のSPS-PUCCH-AN-List又はSPS-Config内のn1PUCCH-ANにより決定されたPUCCHリソースである。方法B2-3-2を用いる場合、上りリンク多重化において考慮される"延期されたUCI送信"のPUCCHリソースは、元スロットにおいて該当UCIを送信するために選択されたPUCCHリソースであって、元スロットにおけるUL多重化を考慮して選択されたPUCCHリソースである。延期されたSPS HARQ-ACK PUCCHリソースと、手続きB2-3-1において決定された2つ以上のPUCCHリソースとが同時に時間上で重畳する場合、UEは、開始時点の早いPUCCHリソース上で延期されたUCIビットを共に送信する。これは、延期されたUCIビットの遅延時間を最小化するためである。

【0345】

> 手続きB2-3-3. UEは、手続きB2-3-1において決定されたPUCCHリソースがPUSCH送信と時間上で重畳する場合、PUCCH送信を行わず、PUCCHリソースに送信される手続きB2-3-2によって与えられたUCIビットを重畳するPUSCHリソースで送信する。この過程を行うために、3GPP TS 38.213のセクション9(例えば、3GPP TS 38.213 Rel-15又はRel-16のセクシ

10

20

30

40

50

ョン 9)の方法が用いられる。

【0346】

具現 B 2 を適用するために、BS は、決定されたターゲットスロットにおいて延期された UCI を受信するリソースを選択するのではなく、選択可能なリソースが存在する最も早いスロット又はサブスロットを延期された UCI を受信するターゲットスロットとして決定する。すなわち、BS は、受信を延期するターゲットスロットを延期された HARQ-ACK が受信可能なリソースの有無に基づいて決定する。

【0347】

<具現 B 3> PUCCH リソースセットの最大ペイロードサイズで特別処理 (special handling with max payload size of PUCCH resource set)

【0348】

BS は、UE が受信した PDSCH の HARQ-ACK 応答が送信できない場合には、UE が HARQ-ACK 応答の PDSCH-to-HARQ-ACK フィードバック タイミング (以下、HARQ タイミング) K_1 を $K_1' = K_1 + K_{1\text{def}}$ となるように $K_{1\text{def}}$ だけ延期して、受信された PDSCH が K_1' の新しい PDSCH-to-HARQ-ACK フィードバック タイミングを有するように、HARQ-ACK 応答を当初に送信が指示/設定されたスロット (以下、元 (original) スロット) から以後の他のスロット (以下、ターゲットスロット) に送信を延期 (deferring) すると仮定する。ここで、 $K_{1\text{def}}$ は、0 より大きい整数である。BS は、UE が HARQ 延期によって得られた HARQ タイミングにより決定されたターゲットスロットにおいて、延期された HARQ-ACK を含む UCI 送信と他の上りリンク送信を多重化して送信すると仮定し、UE による UCI 送信と他の上りリンク送信を受信する。

【0349】

UE と BS は、具現 A 2 / B 2 又はこれと類似する方法を用いて延期された UCI 送信と他の上りリンク送信の UCI が多重化され、送信される PUCCH リソースを決定する。具現 A 2 / B 2 の方法 A 2-1 / B 2-1 のように、延期された UCI を考慮せずに PUCCH リソースを決定する場合、決定された PUCCH リソース又はこれを含む PUCCH リソースセットに設定された最大 UCI ビットサイズ (例えば、最大ペイロードサイズ max Payload Size) が延期された UCI をさらに含む実際に送信される UCI ビットの数より小さくなる可能性がある。このとき、以下のことが考えられる。

【0350】

* 方法 B 3-1 : 延期された UCI の全部が受信されない。このとき、BS が延期された UCI を考慮して PUCCH リソースを決定した場合 (例えば、延期された UCI を考慮して PUCCH リソースセットを選択した場合)、延期された UCI を除いて、再び PUCCH リソースを決定する。

【0351】

* 方法 B 3-2 : 延期された UCI の一部が受信されない。このとき、以下のことが考えられる。

【0352】

** 方法 B 3-2-1 : BS は、UE が延期された UCI を含む送信する UCI ビットが最大 UCI ビットサイズより小さくなるまで (があれば (if any)) 延期された UCI に含まれた CSI を除いて送信すると仮定して、延期された UCI を受信する。

【0353】

** 方法 B 3-2-2 : BS は、UE が延期された UCI を含む送信される UCI ビットが最大 UCI ビットサイズより小さくなるまで (があれば (if any)) 延期された UCI に含まれた SR を除いて送信すると仮定して、延期された UCI を受信する。

【0354】

** 方法 B 3-2-3 : BS は、UE が延期された UCI を含む送信される UCI ビットが最大 UCI ビットサイズより小さくなるまで (があれば (if any)) 延期された

10

20

30

40

50

UCIに含まれたHARQ-ACKを除いて送信すると仮定して、延期されたUCIを受信する。このとき、各々のHARQ-ACKビットと関連するPDSCHの送信時点に応じて順次にHARQ-ACKビットが除外されると仮定する。PDSCHにより支援されるサービスの最大遅延時間を保障するために、関連するPDSCHの送信時点の遅いHARQ-ACKから除外されると仮定する。或いは、できる限り、PDSCHを短い遅延時間で受信できるように、関連するPDSCHの受信時点の早いHARQ-ACKから除外する。PDSCHの送信時点の早いHARQ-ACKから除外することは、最大遅延時間を超えるPDSCH送信に対するHARQ-ACK送信をドロップ(drop)し、意味のある送信の遅延時間を短くすることができる。

【0355】

＊ 方法B3-2: BSは、UEが延期されたUCIのHARQ-ACK又は延期されたUCIを含む送信されるUCIのHARQ-ACKを所定のサイズ(例えば、2)ごとにビットバンドリング(bit bundling)して送信すると仮定する。

【0356】

＊ 方法B3-3: BSは、UEがPUCCHリソースで送信を行わないと仮定するか、延期されたUCIを含む受信されるUCIビットがPUCCHリソースセットに設定された最大UCIビットサイズ(例えば、maxPayloadSize)が最大UCIビットサイズより大きくないようにスケジューリングを行う。

【0357】

<具現B4> 異なる優先順位間のインター-UE多重化の有／無による処理(handling with/without inter-UE multiplexing between different priorities)

【0358】

BSは、UEが受信したPDSCHのHARQ-ACK応答が送信できない場合には、UEがHARQ-ACK応答のPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミング(以下、HARQタイミング)K1を $K1' = K1 + K1_{def}$ となるように $K1_{def}$ だけ延期して、受信されたPDSCHがK1'の新しいPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミングを有するように、HARQ-ACK応答を当初に送信が指示／設定されたスロット(以下、元(original)スロット)から以後の他のスロット(以下、ターゲットスロット)に送信を延期(deferring)すると仮定する。ここで、 $K1_{def}$ は、0より大きい整数である。

【0359】

例えば、BSは、UEがHARQ延期によって得られたHARQタイミングにより決定されたターゲットスロットにおいて、延期されたHARQ-ACKを含むUCI送信と他の上りリンク送信を多重化して送信すると仮定する。また他一例として、BSは、UEが、延期されたHARQ-ACKを含むUCI送信があるスロットで可能な場合、或いは、延期されたHARQ-ACKを含むUCI送信とあるスロットの他の上りリンク送信を多重化した場合にも、スロットで延期されたHARQ-ACK送信が可能な場合、そのスロットのうち、最も早いスロットをターゲットスロットとして決定し、決定されたターゲットスロットにおいて延期されたHARQ-ACKを含むUCI送信と他の上りリンク送信を多重化して送信すると仮定する。

【0360】

仮に、UEが異なる優先順位間のUL多重化(すなわち、インター-優先順位イントラ-UE多重化)を支援して、1つのPUCCH及び／又はPUSCHリソースにおいて互いに異なるHARQ-ACKコードブック優先順位又は互いに異なる優先順位指示子でスケジューリングされたUCI及び／又はUL-SCHを送信可能であり、HARQ-ACK延期動作が可能に設定された場合、UEとBSは、以下のことを考える。

【0361】

1) ケース1: 高い(上位)優先順位(high(er) priority、HP)UCI、低い(下位)優先順位(low(er) priority、LP)UCIが多重化されている

10

20

30

40

50

PUCCHが送信できないとき、どちらか1つのUCIにHARQ-ACK延期動作が設定されたHARQ-ACKビットが含まれた場合

【0362】

* 方法B4a-1: BSとUEは、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットの優先順位と関係なく延期動作を実行する。

【0363】

* 方法B4a-2: BSとUEは、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットのうち、高い優先順位のHARQ-ACKビットのみに対して延期動作を実行する。

【0364】

* 方法B4a-3: BSとUEは、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットのうち、低い優先順位のHARQ-ACKビットのみに対して延期動作を実行する。

10

【0365】

* 方法B4a-4: BSとUEは、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットのうち、HP UCI、LP UCIが多重化されているPUCCH(例えば、HP PUCCH)と同じ優先順位のHARQ-ACKビットのみに対して延期動作を実行する。

【0366】

* 方法B4a-5: BSとUEは、インター-優先順位イントラ-UE多重化の前、各々の優先順位においてUL多重化が実行された場合のPUCCHに基づいて延期を行うか否かを判断する。一例として、以下の少なくとも1つが考えられる。

【0367】

20

** 方法B4a-5-1: BSとUEは、インター-優先順位イントラ-UE多重化の前、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットのPUCCHがパラメータn1PUCCH又はパラメータSPS-PUCCH-AN-list-r16で設定されたPUCCHリソースであり、半静的DLシンボル、SSB及びCORESET#0と時間上で重畳して送信できないと判断された場合、HARQ-ACKビットの延期動作を実行する。

【0368】

* 方法B4a-6: BSとUEは、含まれた各々のHP UCI、LP UCIに少なくとも1つずつ延期動作が設定されたHARQ-ACKビットが含まれた場合に限って延期動作を実行する。

【0369】

30

* 方法B4a-7: BSとUEは、延期動作を実行しない。

【0370】

いくつかの具現において、この方法(例えば、方法B4a-1~方法B4a-7)は、HP HARQ-ACK、LP HARQ-ACKが多重化されているPUCCHがSPS HARQ-ACK送信の為にPUCCHリソース、例えば、パラメータn1PUCCH又はパラメータSPS-PUCCH-AN-list-r16により設定されたPUCCHリソース又はPUCCHリソース集合によって導出された場合に限定される。

【0371】

いくつかの具現において、この動作(例えば、方法B4a-1~方法B4a-7)は、HP HARQ-ACK、LP HARQ-ACKが多重化されているPUCCHがHP PUCCHである場合に限定される。言い換えれば、PUCCHがHPとして設定されたPUCCHリソースであるか、HPとして指示されたHARQ-ACKコードブックに使用されたリソースである。

40

【0372】

いくつかの具現において、方法B4a-5を適用するために、方法B4a-1/B4a-2/B4a-3/B4a-4と方法B4a-5を組み合わせてもよい。一例として、方法B4a-2と方法B4a-5を組み合わせる場合、BSとUEは、HP HARQ-ACKビットのみに対して、方法B4a-5に従って延期動作を行うか否かを決定し、LP HARQ-ACKビットに対しては、延期動作を実行しない。また他の一例として、方法B4a-4と方法B4a-5を組み合わせる場合には、BSとUEは、HP UCI、LP

50

UCIが多重化されているPUCCH(例えば、HP PUCCH)と同じ優先順位のHARQ-ACKビットのみに対して、方法A4a-5に従って延期動作を行うか否かを決定し、異なる優先順位のHARQ-ACKビットに対しては、延期動作を実行しない。

【0373】

2) ケース2: HP HARQ-ACK、LP HARQ-ACKが多重化されているPUSCHが送信できない場合

【0374】

* 方法B4b-1: BSとUEは、延期動作を実行しない。

【0375】

* 方法B4b-2: BSとUEは、インター-優先順位イントラ-UE多重化の前、各々の優先順位においてUL多重化が行われた場合のPUCCHに基づいて延期を行うか否かを判断する。一例として、以下のことが考えられる。

【0376】

** 方法B4b-2-1: BSとUEは、インター-優先順位イントラ-UE多重化の前、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットのPUCCHがパラメータn1PUCCH又はパラメータSPS-PUCCH-AN-list-r16で設定されたPUCCHリソースであり、半静的DLシンボル、SSB及びCORESET#0と時間上で重畳して送信できないと判断された場合、HARQ-ACKビットの延期動作を実行する。

【0377】

この動作は、HP HARQ-ACK、LP HARQ-ACKが多重化されているPUSCHがHP PUSCHである場合に限定される。言い換えれば、PUSCHがHPとして設定されたPUSCHリソースであるか、HPとして指示されたPUSCHリソースである。

【0378】

3) ケース3: HP PUCCH又はHP PUSCHとLP PUCCH又はLP PUSCHの間の多重化過程において、HP PUCCH又はPUSCHが優先されて送信され、LP UCI及びLP PUCCH又はLP PUSCHは優先されず送信されない場合、LP UCIにHARQ-ACK延期動作が設定されたHARQ-ACKビットが含まれた場合

【0379】

* 方法B4c-1: BSとUEは(送信できないLP UCI及びLP PUCCH/PUSCHに対して)延期動作を実行しない。

【0380】

* 方法B4c-2: BSとUEは、インター-優先順位イントラ-UE多重化の前、各々の優先順位においてUL多重化が行われた場合のPUCCHに基づいて延期を行うか否かを判断する。一例として、以下のことが考えられる。

【0381】

** 方法B4c-2-1: BSとUEは、インター-優先順位イントラ-UE多重化の前、延期動作が設定されたHARQ-ACKビットのPUCCHがパラメータn1PUCCH又はパラメータSPS-PUCCH-AN-list-r16で設定されたPUCCHリソースであり、半静的DLシンボル、SSB及びCORESET#0と時間上で重畳して送信できないと判断された場合、HARQ-ACKビットの延期動作を実行する。

【0382】

LP HARQ-ACK及び/又はHP HARQ-ACKに対してHARQ-ACK延期動作が行われる場合、延期されたLP HARQ-ACK及び/又は延期されたHP HARQ-ACKの為に最も早いターゲットスロット/ターゲットリソースをどうやって決定するかが問題となる。

【0383】

本発明のいくつかの具現において、LP HARQ-ACK及び/又はHP HARQ-ACKが延期動作の対象となる場合、BSとUEは、HARQ-ACK延期動作のター

10

20

30

40

50

ゲットスロット／ターゲットリソースを決定するために、以下のことを考える。

【0384】

＊ 方法B4-1：UE／BSは、延期されたLP HARQ-ACK及び／又は延期されたHP HARQ-ACKがいずれも共に送信可能なPUSCH及び／又はPUCCHが存在するスロット又はサブスロットにHARQ-ACKを延期して送信／受信する。

【0385】

図16(a)を参照すると、HP HARQ-ACK X1とLP HARQ-ACK X2が元スロットmにおいて予め決定又は定義された条件に従ってHARQ-ACK延期の対象となる場合、BSは、延期されたX1とX2、及びスロットm+1に送信がスケジューリングされたHP HARQ-ACK Y1がいずれも共に送信可能なPUSCH及び／又はPUCCHがスロットmの次のスロットであるスロットm+1内に存在する場合、スロットm+1をターゲットスロットとして決定し、そうではない場合、延期されたX1、X2及びY1がスロットm+2で共に受信できるか否かを決定する。スロットm+2にも受信がスケジューリングされた他のHARQ-ACKがある場合、他のHARQ-ACKもX1、X2及びY1と共にスロットm+2がターゲットスロットとして使用できるか否かを決定することに考慮される。

【0386】

方法B4-1において、LP HARQ-ACK及び／又はHP HARQ-ACKがいずれも共に送信可能なPUSCH及び／又はPUCCHリソースを決定するために、インター優先順位イントラUE多重化の過程によって決定されるPUSCH及び／又はPUCCHリソースが使用される。一例として、あるスロットnにおいてBSがUEにスケジューリングしたHP UCIが使用するPUCCHリソース集合を使用して、スケジューリングしたHP UCIと延期されたHARQ-ACKが多重化された場合にも、ULリソースが送信可能な場合、BSはスロットnにHARQ-ACKを延期してUEから受信する。また他の一例として、あるスロットnにおいてBSがスケジューリングした送信可能なLP／HP PUSCHリソースに、延期されたHARQ-ACKのPUCCHリソース又は延期されたHARQ-ACKが多重化されたPUCCHリソースが重畳する場合、BSはスロットnにHARQ-ACKを延期してUEから受信する。

【0387】

＊ 方法B4-2：BSとUEは、延期されたLP HARQ-ACK及び／又は延期されたHP HARQ-ACKに対して、各々の優先順位においてHARQ-ACK延期動作を実行する。例えば、BSは、延期されたHARQ-ACKの優先順位を考慮して、1つの優先順位に対応するHARQ-ACKがいずれも共に送信可能なPUSCH及び／又はPUCCHが存在するスロット又はサブスロットに該当優先順位のHARQ-ACKを延期して受信する。方法B4-2によれば、LP HARQ-ACKとHP HARQ-ACKは、互いに異なるスロットのそれぞれに延期される。

【0388】

例えば、HP HARQ-ACK X1とLP HARQ-ACK X2が元スロットmにおいて予め決定又は定義された条件に従ってHARQ-ACK延期の対象となる場合、BSは、優先順位ごとにターゲットスロット／ターゲットリソースを決定する。図16(b)を参照すると、HPのために、BSは、HARQ-ACK延期の対象であるX1と、スロットm+1に送信がスケジューリングされたHP HARQ-ACK Y1がいずれも共に受信可能なPUSCH及び／又はPUCCHがスロットmの次のスロットであるスロットm+1内に存在する場合、スロットm+1をX1とY2の受信の為にターゲットスロットとして決定し、そうではない場合、延期されたX1及びY1がその次のスロットであるスロットm+2で共に受信されるか否かを決定する。スロットm+2にも受信がスケジューリングされた他のHP HARQ-ACKがある場合、他のUCIもX1及びY1と共にスロットm+2がHP HARQ-ACKの受信の為にターゲットスロットとして使用できるか否かを決定することに考慮される。図16(b)を参照すると、LPのために、BSは、HARQ-ACK延期の対象であるX2が受信可能なPUSCH及び／又はPUCCHが

スロットmの次のスロットであるスロットm+1内に存在する場合、スロットm+1をX2の送信の為にターゲットスロットとして決定し、そうではない場合、延期されたX2がその次のスロットであるスロットm+2で送信できるか否かを決定する。スロットm+2にも受信がスケジューリングされた他のLP HARQ-ACK Y2がある場合、他のUCI Y2もX2と共にスロットm+2がLP HARQ-ACKの受信の為にターゲットスロットとして使用できるか否かを決定することに考慮される。

【0389】

※ 方法B4-2-1: いくつかの具現において、BSとUEは、1つの優先順位に対応するHARQ-ACKがいずれも共に送信可能なPUSCH及び/又はPUCCHを決定するとき、インター-優先順位イントラ-UE多重化を考慮しなくてもよい。例えば、BSは、あるスロットにおいてインター-優先順位イントラ-UE多重化を行う前、優先順位ごとにUL多重化を行った場合に導出された(derive)PUCCH又はPUSCHが半静的DLシンボル、SSB及びCORESET #0と時間上で重畳しない場合、該当スロットにHARQ-ACKを延期して受信する。

【0390】

方法B4-2-1のいくつかの具現において、延期されたHP HARQ-ACKのために導出されたPUCCH又はPUSCHと、延期されたLP HARQ-ACKのために導出されたPUCCH又はPUSCHが同一のスロット内の時間上で重畳する場合、異なる優先順位でUCI多重化を行うように設定されていないUEは、延期されたHP HARQ-ACKのために導出されたPUCCH又はPUSCHによって延期されたHP HARQ-ACKを受信し、延期されたLP HARQ-ACKの送信をドロップする。方法A4-2-1の他のいくつかの具現において、延期されたHP HARQ-ACKのために導出されたPUCCH又はPUSCHと、延期されたLP HARQ-ACKのために導出されたPUCCH又はPUSCHが同一のスロット内の時間上で重畳する場合、異なる優先順位でUCI多重化を行うように設定されたUEは、そのスロットにおいて延期されたHP HARQ-ACKと延期されたLP HARQ-ACKを多重化する為のPUCCH又はPUSCHを決定し、決定されたPUCCH又はPUSCHによって、延期されたHP HARQ-ACK及び延期されたLP HARQ-ACKを受信する。いくつかの具現において、決定されたPUCCH又はPUSCHがそのスロットにおいて半静的DLシンボル、SSB及びCORESET #0と時間上で重畳する場合、BSは、延期されたHP HARQ-ACKと、延期されたLP HARQ-ACKの受信をドロップ又は省略してもよい。

【0391】

※ 方法B4-2-2: いくつかの具現において、BSとUEは、1つの優先順位に対応するHARQ-ACKがいずれも共に送信可能なPUSCH及び/又はPUCCHを決定するために、インター-優先順位イントラ-UE多重化を考慮する。例えば、BSは、UEがあるスロットにおいてインター-優先順位イントラ-UE多重化を行う前、優先順位ごとにUL多重化を行った場合に導出されたPUCCH又はPUSCHが半静的DLシンボル、SSB及びCORESET #0と時間上で重畳せず、導出されたPUCCH又はPUSCHが他のHP PUSCH及び/又はPUCCHと時間上で重畳しない場合、そのスロットにHARQ-ACKを延期して送信すると仮定する。さらに、導出されたPUCCH又はPUSCHが他のHP PUSCH及び/又はHP PUCCHと時間上で重畳する場合、BSは、UEがそのHP PUCCH及び/又はPUSCHとUL多重化を行って送信するように決定されたHP PUSCH及び/又はHP PUCCHが半静的DLシンボル、SSB及びCORESET #0と重畳しない場合、そのスロットにHARQ-ACKを延期して送信すると仮定してもよい。いくつかの具現において、導出されたPUCCH又はPUSCHが他のHP PUSCH及び/又はHP PUCCHと時間上で重畳するにより、HP PUCCH及び/又はPUSCHとUL多重化を行って受信するように決定されたHP PUCCH及び/又はPUSCHが半静的DLシンボル、SSB及びCORESET #0と重畳する場合は、BSは次のスロットにHARQ-ACKの受信を延期するか否かを決定する。

【0392】

方法B4-2において、他のHP PUSCH及び／又はPUCCHと時間上で重畳して、HP PUCCH及び／又はPUSCHとUL多重化(すなわち、インター優先順位イントラUE多重化)を行った結果、HARQ-ACKが受信されずに省略される場合(例えば、PUCCHフォーマット0を使用する1ビットHP HARQ-ACKとLP HARQ-ACK送信が時間上で重畳するか、HPスケジューリング要請(scheduling request、SR)とPUCCHフォーマット2、3又は4を使用するLP HARQ-ACKが互いに時間上で重畳する場合)、BSは、UEが該当スロットがターゲットスロット／リソースとして不適である(すなわち、無効(inv al id)又は利用不可(non-avai l a b l e))と判断して、他のスロットでHARQ-ACK延期動作を再開するか、送信できないHARQ-ACKに対して延期動作を中止し、そのHARQ-ACKを送信しないと仮定する。

10

【0393】

本発明のいくつかの具現において、受信可能な上りリンク多重化において考慮される"延期されたLP HARQ-ACK及び／又は延期されたHP HARQ-ACK"のPUCCHリソースは、延期されたHARQ-ACKがSPS HARQ-ACKである場合、時間上で重畳するSPS HARQ-ACKビットのサイズに基づいて、HPの為のPUCCH-Conf ig内のSPS-PUCCH-AN-L i s t又はHPのSPS-Conf ig内のn1PUCCH-ANにより決定されたHP PUCCHリソースである。

【0394】

"延期されたLP HARQ-ACK及び／又はHP HARQ-ACK"が単一の優先順位を有する場合、すなわち、含まれたHARQ-ACKが1つの優先順位と関連する場合、及び延期されたHARQ-ACKがSPS HARQ-ACKである場合、上りリンク多重化において考慮される"延期されたLP HARQ-ACK及び／又はHP HARQ-ACK"のPUCCHリソースは、延期されたSPS HARQ-ACKビットのサイズに基づいて、該当優先順位のPUCCH-Conf ig内のSPS-PUCCH-AN-L i s t又はSPS-Conf ig内のn1PUCCH-ANにより決定されたPUCCHリソースである。

20

【0395】

本発明のいくつかの具現において、HARQ-ACKを延期して送信可能なスロットが複数存在する場合、すなわち、複数の候補ターゲットスロットが存在する場合、BSは、それらのうち、時間上において先に始めるスロットを用いてHARQ-ACK延期動作を実行する。

30

【0396】

図19は本発明のいくつかの具現による異なる優先順位のHARQ-ACK受信に対するHARQ-ACK延期のフローを示す。

【0397】

図19を参照すると、BSは、本発明のいくつかの具現により、異なる優先順位のHARQ-ACK情報の受信に対するHARQ-ACK延期を実行することを決定する(S1901)。例えば、BSは、HP HARQ-ACK情報の予定された受信が元スロットにおいてDLシンボル(例えば、半静的DLシンボル、SSB及びCORESET#0)と重畳すると、HP HARQ-ACKの送信に対してHARQ-ACK延期を行い、LP HARQ-ACK情報の予定された受信が元スロットにおいてDLシンボル(例えば、半静的DLシンボル、SSB及びCORESET#0)と重畳すると、LP HARQ-ACKの受信に対してHARQ-ACK延期を行う。HP HARQ-ACKの受信がスケジューリングされた元スロットとLP HARQ-ACKの受信がスケジューリングされた元スロットは同一であってもよく、異なってもよい。BSは、延期されたHP HARQ-ACK情報と、延期されたLP HARQ-ACK情報が受信されるターゲットスロットを決定する(S1903)。例えば、BSは、本発明の方法B4-1に従って、ターゲットスロットを決定する。或いは、BSは、本発明の方法B4-2に従って、ターゲットスロットを決

40

50

定する。BSは、決定されたターゲットスロットにおいて、延期されたHARQ-ACK情報及び／又は延期されたLP HARQ-ACK情報を受信する(S1905)。

【0398】

本発明のいくつかの具現において、BSは、UEにPUCCH送信及びスロットフォーマットを決定する為の上位階層パラメータをRRC設定により提供する。BSは、下りリンクスケジューリングDCIによりPDSCHをUEにスケジューリングするか、上位階層設定と下りリンクスケジューリングDCIによりSPS PDSCHをUEに設定し、スケジューリングされたPDSCHを送信する。UEは、BSにPDSCHに対するPUCCH送信を行う。また、UEは、BSによって指示又は設定されたPUCCH送信に基づいて、一部のPUCCH送信を延期し、延期されたPUCCH送信と他のPUCCH送信を多重化する。BSは、UEの動作に従って送信が予想されるPUCCH又はPUSCH送信を受信する。

10

【0399】

本発明のいくつかの具現により、UEは、送信するHARQ-ACK PUCCHリソースが送信できるか否かを判断し、できない場合、PUCCHを送信可能な次のスロットで送信を行う。本発明のいくつかの具現において、BSによる設定により、UEは、PUCCH送信を延期して送信し、BSは、UEの動作を曖昧さなく正確に予想して、成功的なPUCCH又はPUSCH受信を行う。本発明のいくつかの具現によれば、異なる優先順位のHARQ-ACK PUCCHに対してもHARQ-ACK延期が適用され、延期された異なる優先順位のHARQ-ACK送信の為のスロットが決定される。

20

【0400】

UEは、HARQ-ACK情報の送信に関連して、本発明のいくつかの具現による動作を行う。UEは、少なくとも1つの送受信機；少なくとも1つのプロセッサ；及び少なくとも1つのプロセッサに動作可能に接続可能な、及び、実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサが本発明のいくつかの具現による動作を行うようにする命令(instruction)を格納した、少なくとも1つのコンピューターメモリを含む。UEの為のプロセッシング装置は、少なくとも1つのプロセッサ；及び少なくとも1つのプロセッサに動作可能に接続可能な、及び、実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサが本発明のいくつかの具現による動作を行うようにする命令(instruction)を格納した、少なくとも1つのコンピューターメモリを含む。コンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体は、少なくとも1つのプロセッサによって実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサが本発明のいくつかの具現による動作を行うようにする指示を含む少なくとも1つのコンピュータープログラムを格納する。コンピュータープログラム又はコンピュータープログラム製品は、少なくとも1つのコンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体に記憶され、実行されるとき、(少なくとも1つのプロセッサが)本発明のいくつかの具現による動作を行うようにする指示を含む。

30

【0401】

UE、プロセッシング装置、コンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体、及び／又はコンピュータープログラム製品において、この動作は：異なる優先順位のHARQ-ACK情報に対するHARQ-ACK延期を決定し、延期されたHARQ-ACK情報の送信の為のターゲットスロットを優先順位ごとに決定する。例えば、UE、プロセッシング装置、コンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体、及び／又はコンピュータープログラム製品において、この動作は：第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報を受信；第1のスケジューリング情報に基づいて第1のPDSCHを受信；第2のスケジューリング情報に基づいて第2のPDSCHを受信；第1のPDSCHを受信したことに基づいて、第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報を生成；第2のPDSCHを受信したことに基づいて、第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報を生成；第1のPDSCHに対する第1のPDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミング値に基づいて、第1のHARQ-ACK情報の送信の為の第1のスロット

40

50

を決定；第2のPDSCHに対する第2のPDSCH-to-HARQ-ACK__フィードバックタイミング値に基づいて、第2のHARQ-ACK情報の送信の為の第2のスロットを決定；第1のHARQ-ACK情報の送信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の送信を第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期すること；及び第2のHARQ-ACK情報の送信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の送信を第2のスロットより時間において後である第4スロットに延期することを含む。

【0402】

いくつかの具現において、第1のPDSCHと第2のPDSCHのそれぞれは、半持続的スケジューリング基盤のPDSCHである。

【0403】

いくつかの具現において、この動作は：第1のHARQ-ACK情報を含む第1の優先順位を有するHARQ-ACK情報の為の第1の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳しない最も早いスロットを第3のスロットとして決定することを含む。

【0404】

いくつかの具現において、第1の物理上りリンクチャンネルは、第1のPDSCHが基盤となる半持続的スケジューリング設定の為のPUCCHである。

【0405】

いくつかの具現において、この動作は：第3のスロットが第4スロットと同一であることに基づいて、第1のHARQ-ACK情報と第2のHARQ-ACK情報を多重化する為の第3の物理上りリンクチャンネルを決定；及び第3の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳しないことに基づいて、第1のHARQ-ACK情報及び第2のHARQ-ACK情報を第3のスロット内の第3の物理上りリンクチャンネル上で送信することを含む。

【0406】

いくつかの具現において、第3の物理上りリンクチャンネルは、第1のHARQ-ACK情報と第2のHARQ-ACK情報内のビット数と第2の優先順位の為のPUCCH設定に基づいて決定される。

【0407】

いくつかの具現において、この動作は：第1のHARQ-ACK情報を含む第1の優先順位を有するHARQ-ACK情報の為の第1の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳せず、第1の物理上りリンクチャンネルが第2の優先順位を有する第2の物理上りリンクチャンネルと時間上で重畳しない最も早いスロットを第3のスロットとして決定することを含む。

【0408】

BSは、HARQ-ACK情報の受信に関連して、本発明のいくつかの具現による動作を行う。BSは、少なくとも1つの送受信機；少なくとも1つのプロセッサ；及び少なくとも1つのプロセッサに動作可能に接続可能な、及び、実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサが本発明のいくつかの具現による動作を行うようにする命令(instruction)を格納した、少なくとも1つのコンピューターメモリを含む。BSの為のプロセッシング装置は、少なくとも1つのプロセッサ；及び少なくとも1つのプロセッサに動作可能に接続可能な、及び、実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサが本発明のいくつかの具現による動作を行うようにする命令(instruction)を格納した、少なくとも1つのコンピューターメモリを含む。コンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体は、少なくとも1つのプロセッサによって実行されるとき、少なくとも1つのプロセッサが本発明のいくつかの具現による動作を行うようにする指示を含む少なくとも1つのコンピュータープログラムを格納する。コンピュータープログラム又はコンピュータープログラム製品は、少なくとも1つのコンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体に格納され、実行されるとき、(少なくとも1つのプロセッサが)本発明のいくつかの具現

10

20

30

40

50

による動作を行うようにする指示を含む。

【0409】

BS、プロセッシング装置、コンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体、及び／又はコンピュータープログラム製品において、この動作は：異なる優先順位のHARQ-ACK情報に対するHARQ-ACK延期を決定し、延期されたHARQ-ACK情報の受信の為にターゲットスロットを優先順位ごとに決定する。例えば、UE、プロセッシング装置、コンピューター読み取り可能な(不揮発性)記憶媒体、及び／又はコンピュータープログラム製品において、この動作は：第1の優先順位に関連する第1のスケジューリング情報と第1の優先順位より高い第2の優先順位に関連する第2のスケジューリング情報をUEに送信；第1のスケジューリング情報に基づいて、第1のPD SCHをUEに送信；第2のスケジューリング情報に基づいて、第2のPD SCHをUEに送信；第1のPD SCHに対する第1のPD SCH-to-HARQ-ACK_フィードバックタイミング値に基づいて、第1のPD SCHに対する第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の受信の為に第1のスロットを決定；第2のPD SCHに対する第2のPD SCH-to-HARQ-ACK_フィードバックタイミング値に基づいて、第2のPD SCHに対する第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の受信の為に第2のスロットを決定；第1のHARQ-ACK情報の受信が第1のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第1の優先順位を有する第1のHARQ-ACK情報の受信を第1のスロットより時間において後である第3のスロットに延期すること；及び第2のHARQ-ACK情報の受信が第2のスロットにおいて下りリンクシンボルと重畳することに基づいて、第2の優先順位を有する第2のHARQ-ACK情報の受信を第2のスロットより時間において後である第4スロットに延期することを含む。

【0410】

いくつかの具現において、第1のPD SCHと第2のPD SCHのそれぞれは、半持続的スケジューリング基盤のPD SCHである。

【0411】

いくつかの具現において、この動作は：第1のHARQ-ACK情報を含む第1の優先順位を有するHARQ-ACK情報の為に第1の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳しない最も早いスロットを第3のスロットとして決定することを含む。

【0412】

いくつかの具現において、第1の物理上りリンクチャンネルは、第1のPD SCHが基盤となる半持続的スケジューリング設定の為にPUCCHである。

【0413】

いくつかの具現において、この動作は：第3のスロットが第4スロットと同一であることに基づいて、第1のHARQ-ACK情報と第2のHARQ-ACK情報を多重化する為に第3の物理上りリンクチャンネルを決定；及び第3の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳しないことに基づいて、第1のHARQ-ACK情報及び第2のHARQ-ACK情報を第3のスロット内の第3の物理上りリンクチャンネル上で受信することを含む。

【0414】

いくつかの具現において、第3の物理上りリンクチャンネルは、第1のHARQ-ACK情報と第2のHARQ-ACK情報内のビット数と第2の優先順位の為にPUCCH設定に基づいて決定される。

【0415】

いくつかの具現において、この動作は：第1のHARQ-ACK情報を含む第1の優先順位を有するHARQ-ACK情報の為に第1の物理上りリンクチャンネルが下りリンクシンボルと重畳せず、第1の物理上りリンクチャンネルが第2の優先順位を有する第2の物理上りリンクチャンネルと時間上で重畳しない最も早いスロットを第3のスロットとして決定することを含む。

【0416】

上述したように開示された本発明の例は、本発明に関連する技術分野における通常の技術者が本発明を具現し、実施できるように提供されている。以上では、本発明の好適な実施例を参照して説明したが、当該技術分野における通常の技術者は本発明を様々に修正及び変更可能である。従って、本発明は、ここに開示された実施形態に制限されるものではなく、ここに開示された原理及び新規な特徴と一致する最も広い範囲を付与する為のものである。

【 0 4 1 7 】

〔産業上の利用可能性〕

本発明の具現は無線通信システムにおいて基地局(B S)又はユーザ機器、その他の装備に使用することができる。

10

20

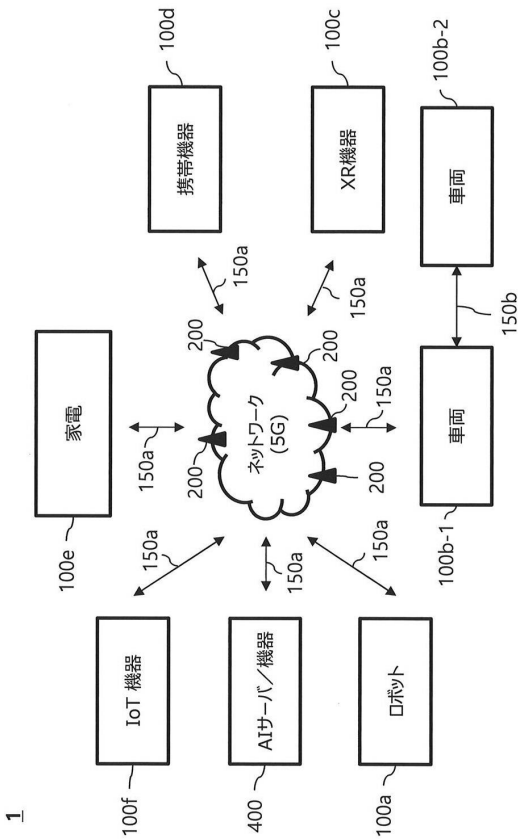
30

40

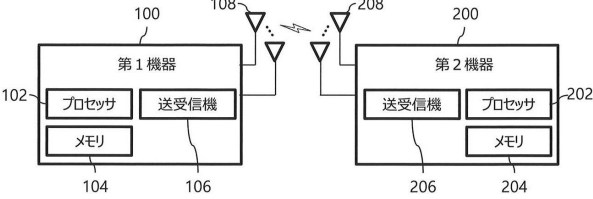
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



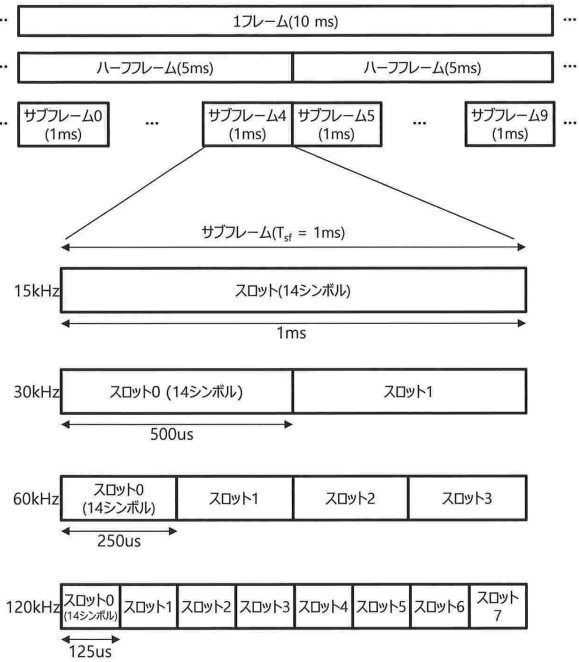
10

20

【図 3】



【図 4】

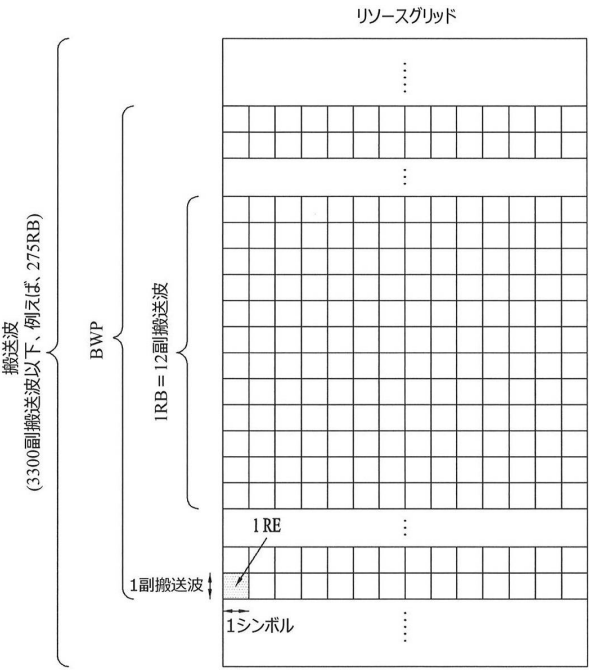


30

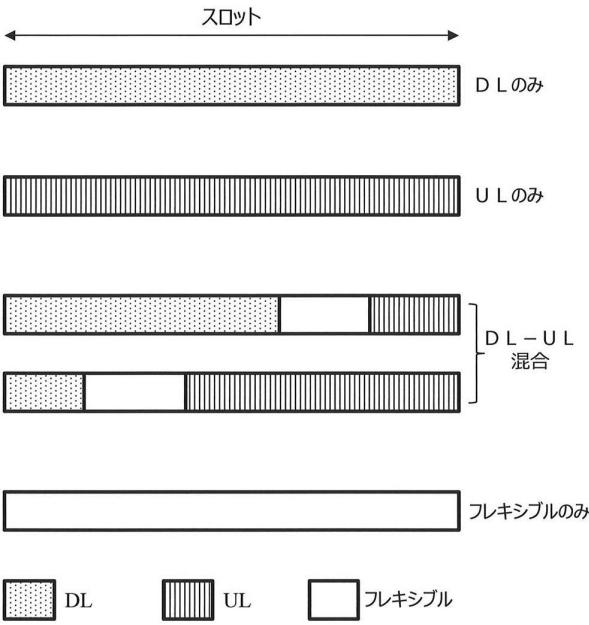
40

50

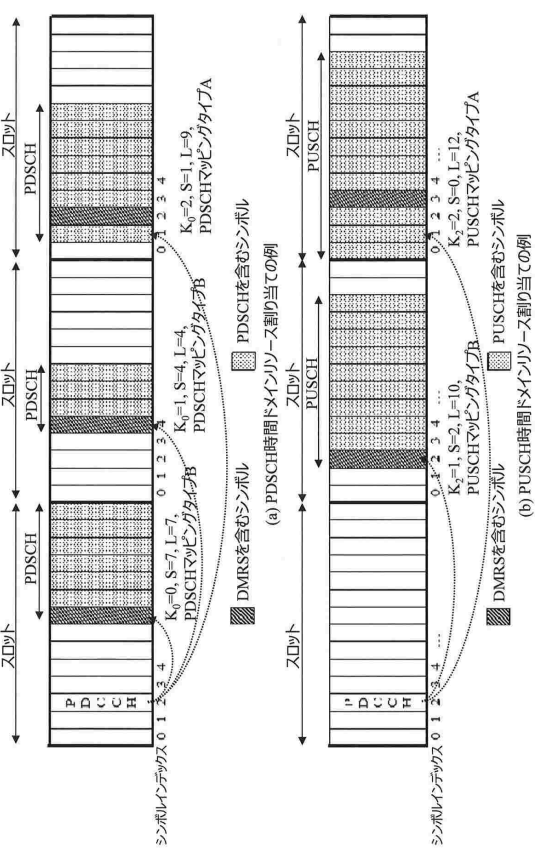
【図 5】



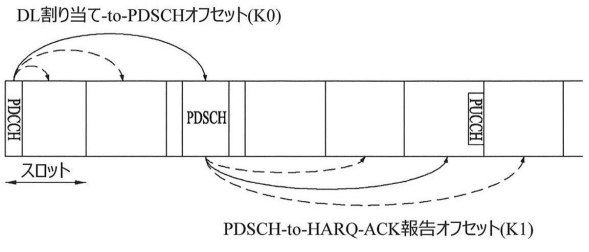
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

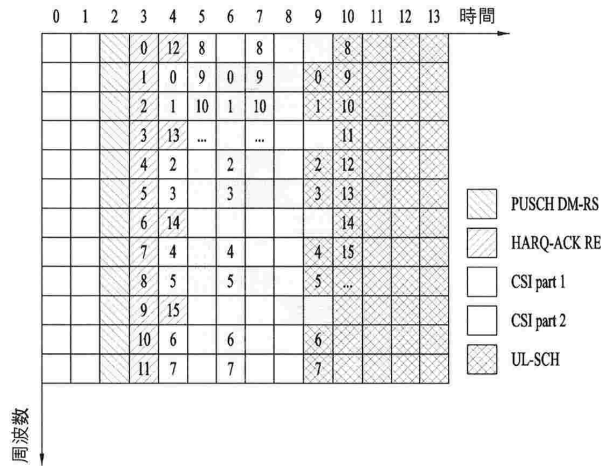
20

30

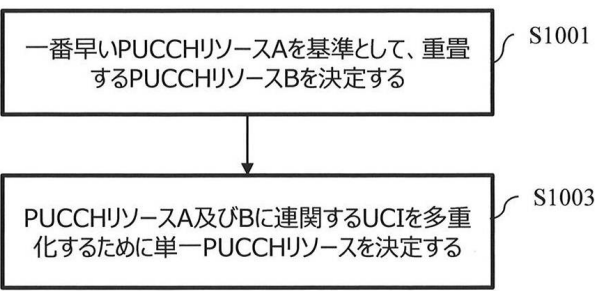
40

50

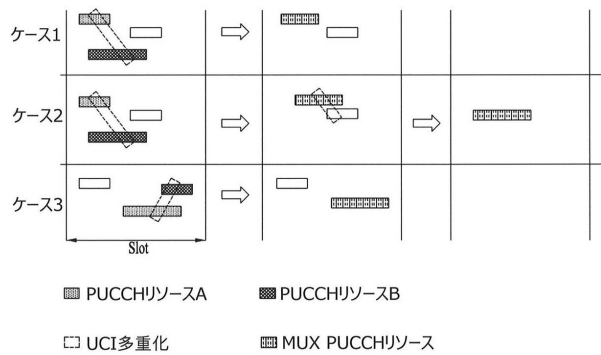
【図 9】



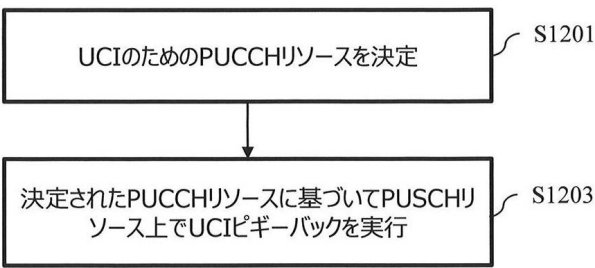
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

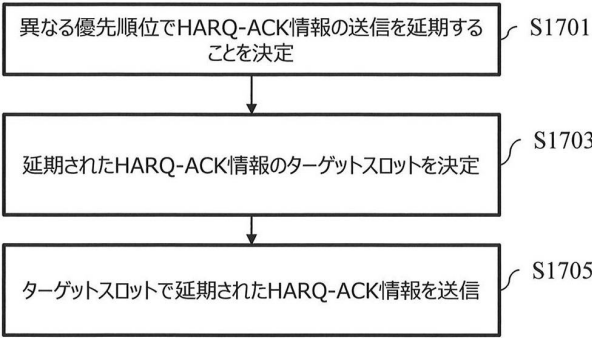
20

30

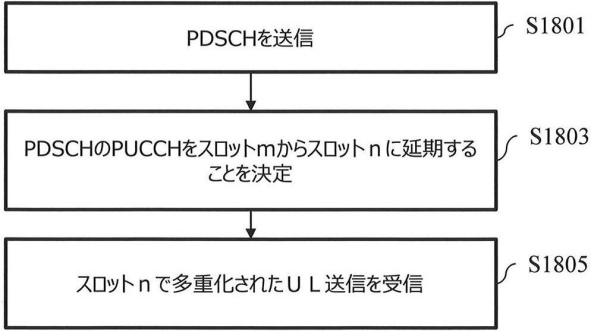
40

50

【図 17】

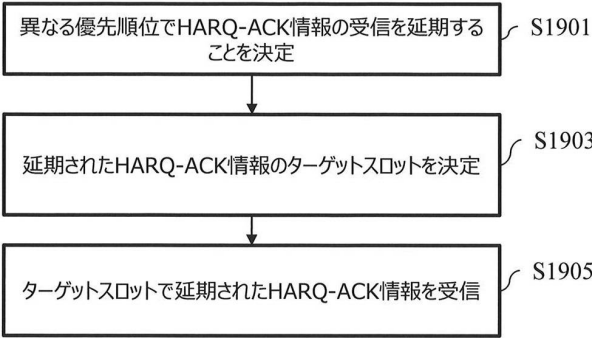


【図 18】



10

【図 19】



20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 63/312,375

(32)優先日 令和4年2月21日(2022.2.21)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

弁護士 大野 浩之

(74)代理人 100131451

弁理士 津田 理

(74)代理人 100167933

弁理士 松野 知紘

(74)代理人 100174137

弁理士 酒谷 誠一

(74)代理人 100184181

弁理士 野本 裕史

(72)発明者 ベ, ドウクヒョン

大韓民国 06772 ソウル, ソチョーグ, ヤンジエーデロ 11ーギル, 19, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 ヤン, スクチェル

大韓民国 06772 ソウル, ソチョーグ, ヤンジエーデロ 11ーギル, 19, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 キム, ソンウク

大韓民国 06772 ソウル, ソチョーグ, ヤンジエーデロ 11ーギル, 19, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

審査官 松原 徳久

(56)参考文献 国際公開第2020/168223 (WO, A1)

米国特許出願公開第2020/0413425 (US, A1)

特表2021-520681 (JP, A)

Moderator (Nokia), Final moderator summary on HARQ-ACK feedback enhancements for NR Rel-17 URLLC/IIoT[online], 3GPP TSG RAN WG1 #106b-e R1-2110562, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_106b-e/Docs/R1-2110562.zip>, 2021年10月23日, [検索日 2024.09.18]

TCL Communication, UE feedback enhancements for HARQ-ACK[online], 3GPP TSG RAN WG1 #106-e R1-2107833, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_106-e/Docs/R1-2107833.zip>, 2021年08月06日, [検索日 2024.09.18]

OPPO, Enhancements on intra-UE multiplexing/prioritization[online], 3GPP TSG RAN WG1 #106b-e R1-2109096, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_106b-e/Docs/R1-2109096.zip>, 2021年10月01日, [検索日 2024.09.18]

Qualcomm Incorporated, HARQ-ACK enhancement for IOT and URLLC[online], 3GPP TSG RAN WG1 #106b-e R1-2110178, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_106b-e/Docs/R1-2110178.zip>, 2021年10月02日, [検索日 2024.09.18]

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

IPC H04B 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00

DB名 3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4、6

CT WG1、4