

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7529148号
(P7529148)

(45)発行日 令和6年8月6日(2024.8.6)

(24)登録日 令和6年7月29日(2024.7.29)

(51)国際特許分類		F I	
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	28/04 (2009.01)	H O 4 W	28/04 1 1 0
H O 4 W	72/0446(2023.01)	H O 4 W	72/0446
H O 4 W	72/232(2023.01)	H O 4 W	72/232
請求項の数 8 (全27頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2023-519583(P2023-519583)	(73)特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(86)(22)出願日	令和2年9月29日(2020.9.29)	(74)代理人	100103894 弁理士 家入 健
(65)公表番号	特表2023-543073(P2023-543073 A)	(72)発明者	リアン リン 中華人民共和国 1 0 0 6 0 0 ベイジン ，チャオヤン ディストリクト，ドンフ ァンドンルー ナンバー19，リャンマ ーチャオ ディプロマティック オフィス ビルディング，ビルディング ディー2 ，6エフ
(43)公表日	令和5年10月12日(2023.10.12)	(72)発明者	ワン ガン 中華人民共和国 1 0 0 6 0 0 ベイジン ，チャオヤン ディストリクト，ドンフ 最終頁に続く
(86)国際出願番号	PCT/CN2020/118969		
(87)国際公開番号	WO2022/067541		
(87)国際公開日	令和4年4月7日(2022.4.7)		
審査請求日	令和5年5月26日(2023.5.26)		

(54)【発明の名称】 端末装置、ネットワーク装置、及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

端末装置であって、
物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）のためのトランスポートブロック処理の
ために割り当てられたスロットの数に対応する値を示すダウンリンク制御情報（DCI）
を受信する手段と、
前記スロットの数に基づいて、前記PUSCHでアップリンク制御情報を送信する手段
と、
を備え、
前記アップリンク制御情報は、ハイブリッド自動再送要求確認応答（HARQ-ACK）
であり、

次の式

【数1】

$$Q'_{ACK} = \min \left\{ [Z], \left\lceil \alpha \cdot \sum_{l=l_0}^{N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}} - 1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) \right\rceil \right\}$$

に基づいて、前記端末装置に、前記PUSCHで前記HARQ-ACKを送信することを
実行させ、

ここで、Zは、前記スロットの数に

【数 2】

$$\frac{(O_{ACK} + L_{ACK}) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \cdot \sum_{l=0}^{N_{symb,all}^{PUSCH}-1} M_{sc}^{UCI}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{UL-SCH}-1} K_r}$$

を乗算することで得られ、

O_{ACK} は、 $HARQ-ACK$ ビット数であり、

$O_{ACK} \geq 360$ である場合、 $L_{ACK} = 11$ であり、そうでない場合、 L_{ACK} は、 $HARQ-ACK$ のための巡回冗長検査（CRC）ビット数であり、

β_{offset}^{PUSCH} は、 $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{HARQ-ACK}$ であり、オフセット値を表し、

C_{UL-SCH} は、 $PUSCH$ 送信のアップリンク共有チャネル（ $UL-SCH$ ）のためのコードブロック数であり、

前記 $PUSCH$ 送信をスケジューリングするダウンリンク制御情報（DCI）フォーマットが、前記端末装置が r 番目のコードブロックを送信しないことを示すコードブロックグループ送信情報（CBGTI）フィールドを含む場合、 $K_r = 0$ であり、それ以外の場合、 K_r は、前記 $PUSCH$ 送信の $UL-SCH$ のための r 番目のコードブロックのサイズであり、

M_{sc}^{PUSCH} は、前記 $PUSCH$ 送信のスケジューリングされた帯域幅であり、サブキャリア数として表され、

$M_{sc}^{PT-RS}(l)$ は、前記 $PUSCH$ 送信において、位相追跡参照信号（PT-RS）を搬送するOFDMシンボル l におけるサブキャリアの数であり、

$M_{sc}^{UCI}(l)$ は、前記 $PUSCH$ 送信において、 $l = 0, 1, 2, \dots, N_{symb,all}^{PUSCH} - 1$ の場合に、直交周波数分割多重化（OFDM）シンボル l においてUCIの送信に使用できるリソースエレメントの数であり、 $N_{symb,all}^{PUSCH}$ は、復調参照信号（DMRS）に使用される全てのOFDMシンボルを含む、前記 $PUSCH$ のOFDMシンボルの総数であり、

前記 $PUSCH$ のDMRSを搬送する任意のOFDMシンボルについて、 $M_{sc}^{UCI}(l) = 0$ であり、

前記 $PUSCH$ のDMRSを搬送しない任意のOFDMシンボルについて、 $M_{sc}^{UCI}(l) = M_{sc}^{PUSCH} - M_{sc}^{PT-RS}(l)$ であり、

α は、上位層のパラメータ $scaling$ によって設定され、

l_0 は、前記 $PUSCH$ 送信において、最初のDMRSシンボルの後に、前記 $PUSCH$ のDMRSを搬送しない最初のOFDMシンボルのシンボルインデックスである

端末装置。

【請求項 2】

前記スロットの数に基づいて前記 $PUSCH$ のために割り当てられたリソースエレメント（RE）の総数を決定することで、トランスポートブロックのサイズを決定する手段をさらに備える、

請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 3】

ネットワーク装置であって、

物理アップリンク共有チャネル（ $PUSCH$ ）のためのトランスポートブロック処理のために割り当てられたスロットの数に対応する値を示すダウンリンク制御情報（DCI）を送信する手段と、

前記スロットの数に基づいて、前記 $PUSCH$ でアップリンク制御情報を受信する手段と、

を備える、

前記アップリンク制御情報は、ハイブリッド自動再送要求確認応答（ $HARQ-ACK$

10

20

30

40

50

) であり、
次の式
【数 3】

$$Q'_{ACK} = \min \left\{ [Z], \left[\alpha \cdot \sum_{l=l_0}^{N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}} - 1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) \right] \right\}$$

に基づいて、前記ネットワーク装置に、前記 PUSCH で前記 HARQ-ACK を受信することを実行させ、

ここで、Z は、前記スロットの数に

【数 4】

$$\frac{(O_{ACK} + L_{ACK}) \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} \cdot \sum_{l=0}^{N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}} - 1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{\text{UL-SCH}} - 1} K_r}$$

を乗算することで得られ、

O_{ACK} は、HARQ-ACK ビット数であり、

$O_{ACK} \geq 360$ である場合、 $L_{ACK} = 11$ であり、そうでない場合、 L_{ACK} は、HARQ-ACK のための巡回冗長検査 (CRC) ビット数であり、

$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$ は、 $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ であり、オフセット値を表し、

$C_{\text{UL-SCH}}$ は、PUSCH 送信のアップリンク共有チャネル (UL-SCH) のためのコードブロック数であり、

前記 PUSCH 送信をスケジューリングするダウンリンク制御情報 (DCI) フォーマットが、端末装置が r 番目のコードブロックを送信しないことを示すコードブロックグループ送信情報 (CBGTI) フィールドを含む場合、 $K_r = 0$ であり、それ以外の場合、 K_r は、前記 PUSCH 送信の UL-SCH のための r 番目のコードブロックのサイズであり、

$M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$ は、前記 PUSCH 送信のスケジューリングされた帯域幅であり、サブキャリア数として表され、

$M_{\text{sc}}^{\text{PT-RS}}(l)$ は、前記 PUSCH 送信において、位相追跡参照信号 (PT-RS) を搬送する OFDM シンボル l におけるサブキャリアの数であり、

$M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l)$ は、前記 PUSCH 送信において、 $l = 0, 1, 2, \dots, N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}} - 1$ の場合に、直交周波数分割多重化 (OFDM) シンボル l において UCI の送信に使用できるリソースエレメントの数であり、 $N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}}$ は、復調参照信号 (DMRS) に使用される全ての OFDM シンボルを含む、前記 PUSCH の OFDM シンボルの総数であり、

前記 PUSCH の DMRS を搬送する任意の OFDM シンボルについて、 $M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) = 0$ であり、

前記 PUSCH の DMRS を搬送しない任意の OFDM シンボルについて、 $M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) = M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} - M_{\text{sc}}^{\text{PT-RS}}(l)$ であり、

α は、上位層のパラメータ scaling によって設定され、

l_0 は、前記 PUSCH 送信において、最初の DMRS シンボルの後に、前記 PUSCH の DMRS を搬送しない最初の OFDM シンボルのシンボルインデックスである

ネットワーク装置。

【請求項 4】

前記スロットの数に基づいて前記 PUSCH のために割り当てられたリソースエレメント (RE) の総数を決定することで、トランスポートブロックのサイズを決定する手段をさらに備える、

10

20

30

40

50

請求項 3 記載のネットワーク装置。

【請求項 5】

端末装置により実行される方法であって、

物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）のためのトランスポートブロック処理のために割り当てられたスロットの数に対応する値を示すダウンリンク制御情報（DCI）を受信することと、

前記スロットの数に基づいて、前記 PUSCH でアップリンク制御情報を送信することと、

を含み、

前記アップリンク制御情報は、ハイブリッド自動再送要求確認応答（HARQ-ACK）であり、

前記 PUSCH で前記 HARQ-ACK を送信することは、次の式

【数 5】

$$Q'_{ACK} = \min \left\{ [Z], \left\lceil \alpha \cdot \sum_{l=l_0}^{N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}} - 1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) \right\rceil \right\}$$

に基づいて行われ、

ここで、Z は、前記スロットの数に

【数 6】

$$\frac{(O_{ACK} + L_{ACK}) \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} \cdot \sum_{l=0}^{N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}} - 1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{UL-SCH} - 1} K_r}$$

を乗算することで得られ、

O_{ACK} は、HARQ-ACK ビット数であり、

$O_{ACK} \geq 360$ である場合、 $L_{ACK} = 11$ であり、そうでない場合、 L_{ACK} は、HARQ-ACK のための巡回冗長検査（CRC）ビット数であり、

$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$ は、 $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ であり、オフセット値を表し、

C_{UL-SCH} は、PUSCH 送信のアップリンク共有チャネル（UL-SCH）のためのコードブロック数であり、

前記 PUSCH 送信をスケジューリングするダウンリンク制御情報（DCI）フォーマットが、前記端末装置が r 番目のコードブロックを送信しないことを示すコードブロックグループ送信情報（CBGTI）フィールドを含む場合、 $K_r = 0$ であり、それ以外の場合、 K_r は、前記 PUSCH 送信の UL-SCH のための r 番目のコードブロックのサイズであり、

$M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$ は、前記 PUSCH 送信のスケジューリングされた帯域幅であり、サブキャリア数として表され、

$M_{\text{sc}}^{\text{PTRS}}(l)$ は、前記 PUSCH 送信において、位相追跡参照信号（PTRS）を搬送する OFDM シンボル l におけるサブキャリアの数であり、

$M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l)$ は、前記 PUSCH 送信において、 $l = 0, 1, 2, \dots, N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}} - 1$ の場合に、直交周波数分割多重化（OFDM）シンボル l において UCI の送信に使用できるリソースエレメントの数であり、 $N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}}$ は、復調参照信号（DMRS）に使用される全ての OFDM シンボルを含む、前記 PUSCH の OFDM シンボルの総数であり、

前記 PUSCH の DMRS を搬送する任意の OFDM シンボルについて、 $M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) = 0$ であり、

前記 PUSCH の DMRS を搬送しない任意の OFDM シンボルについて、 $M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}$

10

20

30

40

50

$(l) = M_{sc}^{PUSCH} - M_{sc}^{PT-RS}(l)$ であり、

α は、上位層のパラメータ $scaling$ によって設定され、

l_0 は、前記 PUSCH 送信において、最初の DMRS シンボルの後に、前記 PUSCH の DMRS を搬送しない最初の OFDM シンボルのシンボルインデックスである方法。

【請求項 6】

前記スロットの数に基づいて前記 PUSCH のために割り当てられたリソースエレメント (RE) の総数を決定することで、トランスポートブロックのサイズを決定することをさらに含む、

請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

ネットワーク装置により実行される方法であって、

物理アップリンク共有チャネル (PUSCH) のためのトランスポートブロック処理のために割り当てられたスロットの数に対応する値を示すダウンリンク制御情報 (DCI) を送信することと、

前記スロットの数に基づいて、前記 PUSCH でアップリンク制御情報を受信することと、

を含み、

前記アップリンク制御情報は、ハイブリッド自動再送要求確認応答 (HARQ-ACK) であり、

前記 PUSCH で前記 HARQ-ACK を受信することは、次の式

【数 7】

$$Q'_{ACK} = \min \left\{ |Z|, \left\lceil \alpha \cdot \sum_{l=l_0}^{N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}} - 1} M_{sc}^{\text{UCI}}(l) \right\rceil \right\}$$

に基づいて行われ、

ここで、 Z は、前記スロットの数に

【数 8】

$$\frac{(O_{ACK} + L_{ACK}) \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} \cdot \sum_{l=0}^{N_{\text{symb,all}}^{\text{PUSCH}} - 1} M_{sc}^{\text{UCI}}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{\text{UL-SCH}} - 1} K_r}$$

を乗算することで得られ、

O_{ACK} は、HARQ-ACK ビット数であり、

$O_{ACK} \geq 360$ である場合、 $L_{ACK} = 11$ であり、そうでない場合、 L_{ACK} は、HARQ-ACK のための巡回冗長検査 (CRC) ビット数であり、

$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$ は、 $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ であり、オフセット値を表し、

$C_{\text{UL-SCH}}$ は、PUSCH 送信のアップリンク共有チャネル (UL-SCH) のためのコードブロック数であり、

前記 PUSCH 送信をスケジューリングするダウンリンク制御情報 (DCI) フォーマットが、端末装置が r 番目のコードブロックを送信しないことを示すコードブロックグループ送信情報 (CBGTI) フィールドを含む場合、 $K_r = 0$ であり、それ以外の場合、 K_r は、前記 PUSCH 送信の UL-SCH のための r 番目のコードブロックのサイズであり、

M_{sc}^{PUSCH} は、前記 PUSCH 送信のスケジューリングされた帯域幅であり、サブキャリア数として表され、

$M_{sc}^{\text{PT-RS}}(l)$ は、前記 PUSCH 送信において、位相追跡参照信号 (PTRS

10

20

30

40

50

$M_{sc}^{UCI}(l)$ は、前記 PUSCH 送信において、 $l = 0, 1, 2, \dots, N_{symb, all}^{PUSCH} - 1$ の場合に、直交周波数分割多重化 (OFDM) シンボル l において UCI の送信に使用できるリソースエレメントの数であり、 $N_{symb, all}^{PUSCH}$ は、復調参照信号 (DMRS) に使用される全ての OFDM シンボルを含む、前記 PUSCH の OFDM シンボルの総数であり、
 前記 PUSCH の DMRS を搬送する任意の OFDM シンボルについて、 $M_{sc}^{UCI}(l) = 0$ であり、
 前記 PUSCH の DMRS を搬送しない任意の OFDM シンボルについて、 $M_{sc}^{UCI}(l) = M_{sc}^{PUSCH} - M_{sc}^{PT-RS}(l)$ であり、
 α は、上位層のパラメータ $scaling$ によって設定され、
 l_0 は、前記 PUSCH 送信において、最初の DMRS シンボルの後に、前記 PUSCH の DMRS を搬送しない最初の OFDM シンボルのシンボルインデックスである方法。

10

【請求項 8】

前記スロットの数に基づいて前記 PUSCH のために割り当てられたリソースエレメント (RE) の総数を決定することで、トランスポートブロックのサイズを決定することをさらに含む、

請求項 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本開示の実施形態は、概して、電気通信の分野に関し、特に、カバレッジ拡張のためのリソース割当の装置、方法、装置及びコンピュータ可読記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

カバレッジ拡張のために、ユーザ端末 (UE: User Equipment) の物理アップリンク共有チャネル (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) のリソース割当について解決手段が議論されてきた。ロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution) では、カバレッジが拡張された UE のために、サブ物理リソースブロック (sub-PRB: sub-Physical Resource Block) というアプローチが採用されている。UE は周波数領域ではなく時間領域で電力を蓄積できるため、Sub-PRB では UE の送信電力をより多くすることができる。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

概して、本開示の例示的な実施形態は、カバレッジ拡張のためのリソース割当の解決手段を提供する。

【課題を解決するための手段】

40

【0004】

第 1 の態様では、通信のための方法が提供される。前記方法は、端末装置において、アップリンクデータ送信を実行するためにリソース割当モードの指示をネットワーク装置から受信することと、前記指示に基づいて、前記アップリンクデータ送信を送信することと、を含む。前記リソース割当モードは、複数のスロットにマッピングされた前記アップリンクデータ送信用に割り当てられたリソースを少なくとも示し、前記複数のスロットは、ダウンリンク送信用に設定されたシンボルを含まない。

【0005】

第 2 の態様では、通信のための方法が提供される。前記方法は、アップリンクデータ送信を実行するためにリソース割当モードの指示をネットワーク装置において端末装置に送

50

信することと、前記指示に基づいて、前記アップリンクデータ送信を受信することと、を含む。前記リソース割当モードは、複数のスロットにマッピングされた前記アップリンクデータ送信を少なくとも示し、前記複数のスロットは、ダウンリンク送信用に設定されたシンボルを含まない。

【0006】

第3の態様では、端末装置が提供される。前記端末装置は、プロセッサと、命令が格納されたメモリとを備える。前記メモリ及び前記命令は、前記プロセッサとともに、前記端末装置に前記第1の態様にかかる方法を実行させるように構成されている。

【0007】

第4の態様では、ネットワーク装置が提供される。前記ネットワーク装置は、プロセッサと、命令が格納されたメモリとを備える。前記メモリ及び前記命令は、前記プロセッサとともに、前記ネットワーク装置に前記第2の態様にかかる方法を実行させるように構成されている。

10

【0008】

第5の態様では、命令が格納されたコンピュータ可読媒体が提供される。前記命令は、装置の少なくとも1つのプロセッサにおいて実行された場合に、前記装置に、前記第1の態様にかかる方法を実行させる。

【0009】

第6の態様では、命令が格納されたコンピュータ可読媒体が提供される。前記命令は、装置の少なくとも1つのプロセッサにおいて実行された場合に、前記装置に、前記第2の態様にかかる方法を実行させる。

20

【0010】

本開示の実施形態の原理を例示的に示す添付図面と併せて、具体的な実施形態に関する以下の説明を閲読することで、本開示の実施形態の他の特徴及び利点も明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0011】

本開示の実施形態は例示として示されるものであり、以下ではその利点について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

【0012】

30

【図1】本開示の例示的な実施形態を実施可能な例示的環境を示す。

【0013】

【図2】本開示のいくつかの例示的な実施形態にかかる、カバレッジ拡張のためのリソース割当のプロセスを示すシグナリングチャートを示す。

【0014】

【図3】本開示のいくつかの例示的な実施形態にかかる、カバレッジ拡張のためのリソース割当の例示的方法のフローチャートを示す。

【0015】

【図4】本開示のいくつかの例示的な実施形態にかかる、カバレッジ拡張のためのリソース割当の例示的方法のフローチャートを示す。

40

【0016】

【図5】本開示の例示的な実施形態を実施するのに好適な装置の概略ブロック図を示す。

【0017】

図面全体において、同一又は類似の参照番号は、同一又は類似の要素を表す。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本開示の原理について、いくつかの例示的な実施形態を参照しながら説明する。これらの実施形態は、単に説明を目的として示されるもので、当業者が本開示を理解し実施する際に役立つものであり、本開示の範囲に対するいかなる限定も示唆しないことを理解されたい。本明細書で説明する本開示は、以下で説明するもの以外にも様々な方法で実施する

50

ことができる。

【0019】

以下の説明及び特許請求の範囲において、別途定義されない限り、使用される全ての技術用語及び科学用語は、本開示が属する技術分野の当業者によって一般的に理解されるものと同一意味を有する。

【0020】

本開示における「一実施形態」、「実施形態」、「例示的实施形態」等への言及は、説明される実施形態が、ある特定の特徵、構造、又は特性を含み得ることを示すが、全ての実施形態がかかる特定の特徵、構造、又は特性を含む必要はない。また、これらの表現は、必ずしも同一の実施形態を指すものではない。さらに、特定の特徵、構造、又は特性が例示的な実施形態に関連して説明される場合、明示的に説明されているかどうかにかかわらず、他の実施形態に関連するかかる特徵、構造、又は特性に影響を与えることは、当業者の知識の範囲内であると考えられる。

【0021】

本明細書では、「第1」、「第2」等の用語を用いて様々な要素を説明することがあるが、こうした要素はこれらの用語によって限定されるべきではないことを理解されたい。これらの用語は、様々な要素の機能を区別するためにのみ使用される。本明細書で使用される場合、用語「及び／又は」は、列挙されたものの1つ又は複数のうちいずれか、及びその全ての組合せを含む。

【0022】

本明細書で使用される用語は、特定の実施形態を説明することのみを目的としており、例示的な実施形態を限定することを意図するものではない。本明細書で使用される場合、単数形「1つ(a)」、「1つ(an)」、及び「前記(the)」は、文脈で別途明確に示されていない限り、複数形も含むことを意図している。さらに、用語「備える」、「備えている」、「有する」、「有している」、「含む」及び／又は「含んでいる」は、本明細書で用いられる場合、記載の特徵、要素、及び／又はコンポーネント等の存在を規定するが、1つ又は複数の他の特徵、要素、コンポーネント及び／又はそれらの組合せの存在又は追加を排除しないことを理解されたい。

【0023】

本明細書で使用される場合、用語「通信ネットワーク」は、第5世代(5G)システム、ロングタームエボリューション(LTE: Long Term Evolution)、LTE-A(LTE-Advanced)、広帯域符号分割多重接続(WCDMA(登録商標): Wideband Code Division Multiple Access)、高速パケットアクセス(HSPA: High-Speed Packet Access)、NB-IoT(Narrow Band Internet of Things)等の任意の適切な通信規格に従うネットワークを指す。さらに、通信ネットワークにおける端末装置とネットワーク装置との間の通信は、任意の適切な世代の通信プロトコルによって実行されてもよい。通信プロトコルには、第1世代(1G)、第2世代(2G)、2.5G、2.75G、第3世代(3G)、第4世代(4G)、4.5G、将来の第5世代(5G)新無線(NR)の通信プロトコル、及び／又は現在知られているか又は将来開発される他のプロトコルが含まれるが、これらに限定されない。本開示の実施形態は、様々な通信システムに適用されてもよい。通信の急速な発展を考慮すると、当然ながら、本開示が具現化されうる未来型の通信技術や通信システムも存在するであろう。本開示の範囲が前述のシステムのみに限定されるとみなすべきではない。

【0024】

本明細書で使用される場合、「ネットワーク装置(network device)」という用語は、端末装置がネットワークにアクセスし、そこからサービスを受ける通信ネットワーク内のノードを指す。ネットワーク装置は、適用される用語や技術に応じて、基地局(BS: base station)又はアクセスポイント(AP)、例えばノードB(NodeB又はNB)、進化型(evolved)ノードB(eNodeB又はeN

10

20

30

40

50

B)、NR次世代(Next Generation)ノードB(gNB)、リモート無線ユニット(RRU:Remote Radio Unit)、無線ヘッダ(RH:radio header)、リモート無線ヘッド(RRH:remote radio head)、中継(relay)、フェムト、ピコ等の低電力ノードを指す場合がある。

【0025】

「端末装置(terminal device)」とは、無線通信が可能な任意のエンドデバイスを指す。限定ではなく例として、端末装置は、通信装置(communication device)、ユーザ端末(UE)、加入者設備(SS:Subscriber Station)、携帯用加入者設備(Portable Subscriber Station)、移動局(MS:Mobile Station)、又はアクセス端末(AT:Access Terminal)とも呼ばれることがある。端末装置には、移動電話、携帯電話、スマートフォン、VoIP(Voice over IP)電話、無線ローカルループ電話、タブレット、ウェアラブル端末装置、PDA(Personal Digital Assistant)、携帯コンピュータ、デスクトップコンピュータ、デジタルカメラ等の撮像用端末装置、ゲーム用端末装置、音楽保存・再生機器、車載型無線端末装置、無線エンドポイント、移動局、ラップトップ組込み機器(LEE:laptop-embedded equipment)、ラップトップ搭載機器(LME:laptop-mounted equipment)、USB dongle、スマートデバイス、無線顧客構内設備(CPE:customer-premises equipment)、モノのインターネット(IoT:Internet of Things)装置、時計等のウェアラブル、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)、車両、ドローン、医療機器及びアプリケーション(例:遠隔手術)、産業用デバイス及びアプリケーション(例えば、産業用及び／又は自動の処理チェーン環境で動作するロボット及び／又は他の無線デバイス)、家電機器、商用及び／又は産業用無線ネットワークで動作するデバイス等が含まれるが、これらに限定されない。また、端末装置は、IAB(Integrated Access and Backhaul)ノード(中継ノードとしても知られている)のMT(Mobile Termination)部分に相当する場合もある。以下の説明では、「端末装置」、「通信装置」、「端末」、「ユーザ端末」、「UE」という用語を互換的に使用する場合がある。

【0026】

本明細書で説明される機能は、様々な例示的な実施形態において、固定及び／又は無線のネットワークノードで実行することができるが、他の例示的な実施形態では、機能を、ユーザ端末装置(携帯電話、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュータ、モバイルIoTデバイス、又は固定IoTデバイス等)で実施してもよい。こうしたユーザ端末装置は、例えば、固定及び／又は無線のネットワークノードに関連して説明するような対応する機能を必要に応じて備えることができる。ユーザ端末装置は、ユーザ端末、及び／又は、ユーザ端末に取り付けられたときにユーザ端末を制御するように構成されたチップセットやプロセッサ等の制御装置であってもよい。このような機能の例には、ブートストラップサーバ機能(bootstrapping server function)及び／又は加入者管理装置(home subscriber server)が含まれる。これらの機能／ノードの観点からユーザ端末装置が実行するように構成されたソフトウェアを、ユーザ端末装置に提供することによって、こうした機能をユーザ端末装置に実装してもよい。

【0027】

図1は、本開示の実施形態を実施可能な例示的な通信ネットワーク100を示す。ネットワーク100は、端末装置110とネットワーク装置120を含む。以下、端末装置110をUE110、ネットワーク装置120をgNB120とも称する場合がある。端末装置110とネットワーク装置120は、互いに通信を行ってもよい。端末装置及びネットワーク装置の数は、説明を目的として示されたものであり、何らかの限定を示唆するものではないことを理解されたい。通信ネットワーク100は、本開示の実施形態を実施す

10

20

30

40

50

るのに適した任意の適切な数の端末装置及びネットワーク装置を含んでもよい。

【0028】

通信技術に応じて、ネットワーク100は、符号分割多重接続（CDMA：Code Division Multiple Access）ネットワーク、時分割多重接続（TDMA：Time Division Multiple Access）ネットワーク、周波数分割多重接続（FDMA：Frequency Division Multiple Access）ネットワーク、直交周波数分割多重接続（OFDMA：Orthogonal Frequency-Division Multiple Access）ネットワーク、シングルキャリア周波数分割多重接続（SC-FDMA：Single Carrier-Frequency Division Multiple Access）ネットワーク又はその他のいずれであってもよい。ネットワーク100において論じられる通信は、任意の適切な規格に準拠してもよく、規格は、新無線アクセス（NR：New Radio）、ロングタームエボリューション（LTE：Long Term Evolution）、LTEエボリューション（LTE-Evolution）、LTEアドバンスド（LTE-A：LTE-Advanced）、広帯域符号分割多元接続（WCMA：Wideband Code Division Multiple Access）、符号分割多元接続（CDMA：Code Division Multiple Access）、cdma2000、及びモバイル通信用グローバルシステム（GSM：Global System for Mobile Communications）等を含むが、これらに限定されない。さらに、通信は、現在知られている、又は将来開発される任意の世代の通信プロトコルに従って実行されてもよい。通信プロトコルの例には、第1世代（1G）、第2世代（2G）、2.5G、2.75G、第3世代（3G）、第4世代（4G）、4.5G、第5世代（5G）の通信プロトコルが含まれるが、これらに限定されない。本明細書に記載された技術は、上記の無線ネットワーク及び無線技術だけでなく、他の無線ネットワーク及び無線技術に使用してもよい。明確にするために、技術の特定の態様について、以下ではLTEに関して説明が行われる。以下の説明ではLTEの用語が多用される。

【0029】

上述したように、カバレッジ拡張のために、ユーザ端末（UE）の物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）のリソース割当について解決手段が議論されてきた。PUSCHの拡張については、いくつかのアプローチが提案されている。

【0030】

gNBにパケットを運ぶために、UEは、チャネル状態が良好な場合は、より高次な変調符号化方式（MCS：Modulation and Coding Scheme）とより少ないリソースでスケジューリングされ、あるいはチャネル状態が悪い場合は、より低次のMCSとより大きいリソースでスケジューリングされ得る。セルエッジにあるUEの場合、電力バジェットが限られているため、リソース割当を大きくすることは理想的な選択肢ではないように思われる。したがって、セルエッジのUEは、低次のMCS（QPSK及び低符号化率）の狭帯域送信を行う可能性が高い。このような構成では、上位層のパケットを複数のセグメントに分割し、複数のULグラントで複数の小さなTBにおいてパケットを送信するように、UEに要求することができる。例えば、UEが1280ビットのパケット（ビデオ通話等）を有する場合、UEは16RBを使用して1スロットでパケットを送信するか、又は、それぞれ320ビットの4つの部分に分割して4RBを使用して4スロットで送信して、より良好なカバレッジを得てもよい。セルエッジのUEにとっては、明らかに後者の選択肢がより適切な選択であることが理解されるであろう。そこで、セルエッジのUEが複数のスロットでパケットを送信できるようにすることが提案されている。すなわち、UEは、複数のスロットのREを使用して、より大きなTBを送信するようにスケジューリングされてもよい。

【0031】

さらに、LTE（Long Term Evolution）では、カバレッジが拡張さ

れたUEのために、サブ物理リソースブロック (sub-PRB) というアプローチが採用されている。UEは周波数領域ではなく時間領域で電力を蓄積できるため、Sub-PRBではUEの送信電力をより多くすることができる。例えば、周波数領域の4リソースブロック (RB) × 時間領域の1スロットは、周波数領域の1RB × 時間領域の4スロットのOFDMにおける時間-周波数リソースエレメント数と同じである。他の例では、周波数領域の1RB × 時間領域の1スロットは、周波数領域の0.25RB × 時間領域の4スロットのOFDMにおける時間-周波数リソースエレメント (TFRE: time-frequency resources element) の数と同じである。TFREを維持したままREを周波数領域から時間領域にシフトすることで、より多くの電力を供給し、CRCビットを節約することができる。

10

【0032】

リソースユニットは、 BL/CE UEのリソースエレメントへのサブPRBの割当を使用して、PUSCHのマッピングを示すために使用される。リソースユニットは、時間領域では

【数1】

$$M_{\text{symbol}}^{\text{UL}} M_{\text{slots}}^{\text{UL}}$$

20

のSC-FDMAシンボル、周波数領域では

【数2】

$$M_{\text{sc}}^{\text{RU}}$$

の連続するサブキャリアと定義され、

30

【数3】

$$M_{\text{sc}}^{\text{RU}}$$

及び

【数4】

40

$$M_{\text{symbol}}^{\text{UL}}$$

は以下の表で与えられる。

50

【表 1】

物理 チャンネル	Δf	変調方式	M_{sc}^{UL}	M_{sc}^{RU}	M_{slots}^{UL}	M_{synd}^{UL}	コメント
PUSCH	1	$\pi/2$ -BPSK	12	3	16	7	3つのサブキャリアのうち2つを使用
	5	PSK					
	k						
	H	QPSK		3	8		
	z			6	4		

表 1：フレーム構造タイプ 1 及びフレーム構造タイプ 2 のためのサブ PRB 割当を使用す

る PUSCH について、 M_{sc}^{RU} 、 M_{slots}^{UL} 、 M_{synd}^{UL} のサポートされる組合せ

【0033】

本開示は、カバレッジ拡張のためのリソース割当のリソース選択に関する解決手段を提案する。この解決手段において、UE は、ネットワーク装置から、アップリンクデータ送信 (uplink data transmission) を実行するためにリソース割当モードの指示を受信してもよい。リソース割当モードは、アップリンクデータ送信用に割り当てられたリソースが、アップリンクデータ送信用に利用可能な複数のスロットにマッピングされることが有効であることを少なくとも示してもよい。そして、UE は、当該指示に基づいて、アップリンクデータ送信を実行してもよい。このように、本開示のリソース割当のアプローチに従って PUSCH のリソースをスケジューリングすることで、UE のカバレッジ拡張の能力を向上させることができる。

【0034】

本開示の原理及び実施について、図 2 を参照しながら以下で詳細に説明する。図 2 は、カバレッジ拡張のためのリソース割当の概略的なプロセスを示す。議論を目的として、図 1 を参照してプロセス 200 について説明する。プロセス 200 は、図 1 に示す端末装置 110 及びネットワーク装置 120 に関わるものでもよい。

【0035】

図 2 に示すように、gNB 120 は、UE 110 がアップリンクデータ送信を実行するためにリソース割当モードの指示を生成してもよい (210)。リソース割当モードは、複数のスロットにマッピングされたアップリンクデータ送信を少なくとも示す。

【0036】

1つの選択肢として、リソース割当モードは、スロットバンドリングモードと称されてもよい。スロットバンドリングモードにおいて、UE がアップリンクデータ送信でトランスポートブロックを送信するために割り当てられたリソースは、アップリンクデータ送信用に利用可能な複数のスロット上にマッピングすることができる。例えば、複数のスロットは、連続する複数の PUSCH スロットであってもよい。PUSCH スロットは、 $tdd-UL-DL-Configuration$ に基づき DL として示されていない、PUSCH 内の任意のシンボルを意味する。

【0037】

また、別の選択肢として、リソース割当モードはサブ PRB モードと称されてもよく、以下ではサブ RB モードとも称される場合がある。サブ RB モードにおいて、アップリンクデータ送信に使用されるリソースは、アップリンクデータ送信に利用可能な複数のスロット上にマッピングされ得るサブ RB のセットで構成されてもよい。例えば、複数のスロットは、連続する複数の PUSCH スロットであってもよい。

【0038】

そして、gNB 120 は、リソース割当モードの指示を UE 110 に送信してもよい (

220)。いくつかの例示的な実施形態において、スロットバンドリングモードの指示は、UE110に対して、無線リソース制御（RRC：Radio Resource Control）シグナリングによって静的に示すか、又はダウンリンク制御情報（DCI：Downlink Control Information）によって動的に示すことができる。

【0039】

リソース割当モードがスロットバンドリングモードを指す場合、UE110に対し、指示に基づいてトランスポートブロックスケーリング（transport block scaling）でスロットバンドリングモードを設定することができる。

【0040】

スロットバンドリングが設定されている場合、[6, TS38.214]に従ってPUSCHに割り当てられたリソースエレメント $(k', l, n)_{p, \mu}$ へのマッピングは、まず、割り当てられた仮想リソースブロックにおけるインデックス k' の増加順とし、次に、開始位置が[6, TS 38.214]で与えられたインデックス l の増加順とし、さらに、 $n=0$ がスロットバンドリングにおける最初のスロットであるインデックス n の増加順とする。ここで、 $k'=0$ は、送信に割り当てられた最も小さい番号の仮想リソースブロックの最初のサブキャリアである。

【0041】

この場合、スロットバンドリングモードの指示は、連続する複数のPUSCHスロットの数を含んでもよく、これは以下では「G」と称される場合がある。いくつかの例示的な実施形態において、複数のスロットの数「G」は、DCIにおけるビットフィールドで、又はRRCシグナリングのパラメータとして示すことができる。

【0042】

また、複数のスロットの数「G」は、複数のスロットの数「G」と開始及び長さのインジケータ値（SLIV：Start and Length Indicator Value）を合成符号化（combined encoding）して、 $SLGIV = SLIV + 105 * G$ であるSLGIVを得ることにより示すことができる。

【0043】

開始シンボルSは、スロットの開始に関するものであってもよく、PUSCHに割り当てられたシンボルSから数える連続するシンボルの数Lは、インデックス付けされた列の開始及び長さのインジケータSLIVから、次のように決定される。

【数5】

if $(L-1) \leq 7$ then $SLIV = 14 \cdot (L-1) + S$, else $SLIV = 14 \cdot (14-L+1) + (14-1-S)$, where $0 < L \leq 14-S$

【0044】

さらに、スロットバンドリングモードの指示は、アップリンクデータ送信においてトランスポートブロックを送信するために割り当てられたリソースブロックのセットを含んでもよい。

【0045】

TBサイズを算出する際には、スロットバンドリングサイズを考慮して、同等の使用RBを得なければならない。同等のRBは $RB * G$ である。あるいは、REの総数を決定する場合は、各スロットのRE数をトータルで累積する。

【0046】

PUSCH(N_{RE})に割り当てられるREの総数は、以下のように決定することができる。

【数6】

$$N_{RE} = \min(156, N'_{RE}) * n_{RB} * g \quad (1)$$

10

20

30

40

50

ここで、 n_{PRB} はUEに割り当てられたPRBの総数、 g はスロットバンドリングが使用される場合のスロットバンドリングサイズである。

【0047】

PRB (N_{RE}) 内でPUSCHに割り当てられるREの数は、以下のように決定することができる。

【数7】

$$N'_{RE} = N_{sc}^{RB} \cdot N_{symb}^{sh} - N_{DMRS}^{PRB} - N_{oh}^{PRB} \quad (2)$$

10

ここで、

【数8】

$$N_{sc}^{RB} = 12$$

は物理リソースブロックの周波数領域におけるサブキャリアの数であり、

【数9】

$$N_{symb}^{sh}$$

20

は、スケジューリングされたPUSCHの場合は6.1.2.1節に従った、又は、設定されたPUSCHの場合は6.1.2.3節に従った、PUSCH割当のシンボルの数 L であり、

【数10】

$$N_{DMRS}^{PRB}$$

30

は、グラントが設定されたPUSCHについて6.1.2.3節で記述された、又は、DCIフォーマット0_1若しくはDCIフォーマット0_2によって示された、又は、DCIフォーマット0_0について6.2.2節で記述された、データを含まないDM-RS CDMグループのオーバーヘッドを含む割当期間中のPRBごとのDM-RS用REの数であり、

【数11】

$$N_{oh}^{PRB}$$

40

は、PUSCH-ServingCellConfigにおける上位レイヤパラメータ α Overheadにより設定されたオーバーヘッドである。

【数12】

50

$$N_{oh}^{PRB}$$

が設定されていない場合（6、12、18からの値）、
【数13】

10

$$N_{oh}^{PRB}$$

は0とみなされる。Msg3送信の場合、
【数14】

20

$$N_{oh}^{PRB}$$

は常に0に設定される。PUSCH繰り返しのType Bの場合、
【数15】

30

$$N_{DMRS}^{PRB}$$

は、セグメンテーションを伴わないLシンボルの期間の名目上の繰り返し（nominal repetition）を仮定して決定される。

【0048】

また、いくつかの例示的な実施形態において、スロットバンドリングモードの指示は、リソース割当モードをトリガするための条件を含んでもよい。条件は、アップリンクデータ送信においてトランスポートブロックを送信するために割り当てられたリソースにおけるRBのセットの数に関連付けられてもよい。例えば、 $RB \leq X$ で例えば $X = 3$ の場合にのみ、スロットバンドリングモードがトリガされ得るように設定することができる。割当 $RB > X$ の場合、レガシーのシングルスロットモードが使用される。割当 $RB \leq X$ の場合、設定されていればスロットバンドリングモードが使用される。

40

【0049】

また、 $MCS \leq X$ で例えば $X = 3$ の場合にのみ、スロットバンドリングモードがトリガされ得るように設定することができる。割当 $MCS > X$ の場合、レガシーのシングルスロットモードが使用される。割当 $MCS \leq X$ の場合、設定されていればスロットバンドリングモードが使用される。

50

【0050】

また、 $L \leq X$ で例えば $X = 7$ の場合にのみ、スロットバンドリングモードがトリガされ得るように設定することができる。 L はスロット内のシンボル長である。割当 $L > X$ の場合、レガシーのシングルスロットモードが使用される。割当 $L \geq X$ の場合、設定されていればスロットバンドリングモードが使用される。

【0051】

また、いくつかの例示的な実施形態において、スロットバンドリングモードの指示は、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH：Physical Uplink Control Channel）がスロットバンドリング送信と重複している場合に、複数のスロットでのアップリンクデータ送信においてトランスポートブロックに割り当てられたリソースをマッピングする方法を示してもよい。例えば、アップリンク制御情報（UCI：Uplink Control Information）は、スロットバンドリングのPUSCHと多重化してもよい。

10

【0052】

いくつかの例示的な実施形態において、UCIリソースはPUSCHデータリソースをバンクチャリングしてもよい。すなわち、最初にPUSCHデータがリソースにマッピングされ、後でUCIがデータを上書きする。UCIを最初に考慮しないことで、スロットバンドリング処理の煩雑さが軽減されることになる。

【0053】

いくつかの例示的な実施形態において、UCIがTBと多重化されるとき、データに対するUCIの比率を計算するために使用されるオフセットは、 $(\text{beta_offset} * G)$ であり、 beta_offset は、以下のように与えられる。

20

【数16】

$$Q'_{\text{ACK}} = \min \left\{ \frac{(O_{\text{ACK}} + L_{\text{ACK}}) \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} \cdot \sum_{l=0}^{N_{\text{sym},\text{all}}^{\text{PUSCH}}-1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{\text{UL-SCH}}-1} K_r}, \left[\alpha \cdot \sum_{l=l_0}^{N_{\text{sym},\text{all}}^{\text{PUSCH}}-1} M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) \right] \right\} \quad (3)$$

30

40

ここで、

— O_{ACK} はHARQ-ACKビット数である。

—

【数17】

$$O_{\text{ACK}} \geq 360$$

50

である場合、 $L_{ACK}=11$ であり、そうでない場合、 L_{ACK} は、6.3.1.2.1節に従って決定されるHARQ-ACKのCRCビット数である。

— 【数18】

$$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$$

である。

— C_{UL-SCH} は、PUSCH送信のUL-SCHのコードブロック数である。

10

— PUSCH送信をスケジューリングするDCIフォーマットが、UEが r 番目のコードブロックを送信しないことを示すCBGTIフィールドを含む場合、 $K_r=0$ であり、それ以外の場合、 K_r はPUSCH送信のUL-SCHの r 番目のコードブロックのサイズである。

— 【数19】

$$M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$$

20

は、PUSCH送信のスケジューリングされた帯域幅であり、サブキャリア数として表される。

— 【数20】

$$M_{\text{sc}}^{\text{PT-RS}}(l)$$

30

は、PUSCH送信において、PTRSを搬送するOFDMシンボル l のサブキャリアの数である。

— 【数21】

$$M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l)$$

40

は、PUSCH送信において、

— 【数22】

$$l=0,1,2,\dots,N_{\text{symbol}}^{\text{PUSCH}}-1$$

の場合にOFDMシンボル l においてUCIの送信に使用できるリソースエレメントの数であり、

— 【数23】

50

$N_{\text{symbol}}^{\text{PUSCH}}$

は、DMRSに使用される全てのOFDMシンボルを含むPUSCHのOFDMシンボルの総数である。

- PUSCHのDMRSを搬送する任意のOFDMシンボルについて、
【数24】

10

$$M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) = 0$$

である。

- PUSCHのDMRSを搬送しない任意のOFDMシンボルについて、
【数25】

$$M_{\text{sc}}^{\text{UCI}}(l) = M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} - M_{\text{sc}}^{\text{PT-RS}}(l)$$

20

である。

- α は、上位層のパラメータ scaling によって設定される。
- l_0 は、PUSCH送信において、最初のDMRSシンボルの後に、PUSCHのDMRSを搬送しない最初のOFDMシンボルのシンボルインデックスである。

【0054】

いくつかの例示的な実施形態において、リソース割当モードがサブRBモードを指す場合、UE110がアップリンクデータ送信を実行するために割り当てられたリソースは、サブRBのセットで構成されてもよい。

30

【0055】

この場合、リソース割当モードの指示は、RBのセットに関連付けられた少なくとも1つのリソースユニットについての構成情報 ($\text{configuration information}$) を含んでもよい。例えば、構成情報は、リソースユニットを生成するための、サブRBのサブキャリアの長さやサブRBのスロットの長さを含んでもよい。

【0056】

いくつかの例示的な実施形態において、複数のリソースユニットは、RRCシグナリングによって設定することができ、アップリンクデータ送信で使用するターゲットリソースユニットは、グラントスケジューリングによってDCIで動的に示すことができる。例えば、ターゲットリソースユニットのインデックスをDCIによって示すことができる。

40

【0057】

いくつかの例示的な実施形態において、リソース割当モードの指示は、時間領域及び周波数領域における、RBのセットの割当を含んでもよい。

【0058】

周波数領域では、サブRBを目的としたBWP (Band Width Part) 内の全RBのうち、例えばRRCシグナリングによって設定できるのは1セットのRBのみである。例えば、RBのセットは

【数26】

50

$$\lceil \log_2(N_{RU}^{DL,BWP}) \rceil$$

ビットで表すことができる。

【数 2 7】

$$N_{RU}^{DL,BWP}$$

10

は設定されたリソースユニット (Configured Resource Units) の数である。ビットフィールドが k に等しい場合、 $(k+1)$ 番目の RU が UE に示される。

【0 0 5 9】

時間領域については、`tdd-UL-DL-Configuration` に基づいて DL として示されていない連続する PUSCH スロット「K」の数を、サブ RB 送信用のリソースとして設定することができる。

【0 0 6 0】

さらにまた、リソース割当モードの指示は、サブ RB モードをトリガするための条件を含んでもよい。例えば、RRC は、サブ RB リソース割当とレガシーのリソース割当との間の動的切り替えの指示を、例えば 1 ビットフィールドの指示によって設定することができる。

20

【0 0 6 1】

さらにまた、リソース割当モードの指示は、RB のセットについて設定された MCS の計算を含んでもよい。PUSCH (N_{RE}) に割り当てられる RE の総数は、以下のよう

に決定することができる。

【数 2 8】

$$N_{RE} = \min(156, N'_{RE}) \cdot n_{PRB} \quad (4)$$

30

ここで、 n_{PRB} は、UE に割り当てられた PRB の総数、又はサブ PRB 割当については

【数 2 9】

$$n_{RB} = N_{sc}^{RU} N_{slot}^{RU} / N_{sc}^{RB}$$

である。

【0 0 6 2】

あるいは、リソース割当モードの指示は、RB のセットについて設定された電力制御パターンを含んでもよい。サブ PRB の電力制御の場合、RB 数は、電力を得るために (例えば) 0.25 ではなく、1 でなければならない。その理由は、 $M=0.25$ の場合、フルの RB 割り当てと比較して電力が増加しないからである。

40

【0 0 6 3】

UE が、インデックス j を有するパラメータセット構成 (`parameter set configuration`) と、インデックス l を有する PUSCH 電力制御調整状態 (`PUSCH power control adjustment state`) とを用いて、サービングセル c のキャリア f のアクティブ UL BWP b で PUSCH を送信する場合、UE は、PUSCH 送信機会 i の PUSCH 送信電力 $P_{PUSCH, b, f, c}(i, j, q_d, l)$ を、次のように決定する。

【数 3 0】

50

$$P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l) =$$

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

[dBm] (5)

ここで、

【数 3 1】

$$M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$$

は、サービングセル c のキャリア f のアクティブ UL BWP b における PUSCH 送信機会 i のためのリソースブロック数で表される PUSCH リソース割当の帯域幅であり、 μ は [4, TS 38.211] で定義された SCS 構成 (SCS configuration) である。サブ RB 割当の場合、

【数 3 2】

$$M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i) = 1$$

である。

【0064】

あるいは、リソース割当モードの指示は、RB のセットに関連付けられた復調参照信号 (DMRS: Demodulation Reference Signal) の送信パターンを含んでもよい。1つの選択肢として、サブ RB の周波数リソース割当は PUSCH データ専用である。サブ RB モードの DMRS は、サブ RB が位置するフルの RB の DMRS であり、すなわち DMRS 帯域幅 > PUSCH 帯域幅である。別の選択肢として、トランスフォームプリコーディングが無効な場合の DMRS シーケンス生成のみが使用される。サブ RB 周波数のリソースと重なる周波数領域の DMRS のみが使用可能であり、すなわち DMRS 帯域幅 <= PUSCH 帯域幅である。

【0065】

図 2 に戻ると、UE 110 は、リソース割当モードの指示に基づいて、gNB 120 に対してアップリンクデータ送信を送信する (230)。

【0066】

本開示で提案される異なるリソース割当モードによって、UE のカバレッジ拡張の能力を向上させることができる。

【0067】

図 3 は、本開示のいくつかの例示的な実施形態にかかる、カバレッジ拡張のためのリソース割当の例示的方法 300 のフローチャートを示す。方法 300 は、図 1 に示すような端末装置 110 で実施することができる。議論を目的として、図 1 を参照して方法 300 について説明する。

【0068】

310 において、端末装置は、アップリンクデータ送信を実行するために、リソース割当モードの指示をネットワーク装置から受信する。リソース割当モードは、複数のスロットにマッピングされたアップリンクデータ送信を少なくとも示し、複数のスロットは、ダウンリンク送信用に設定されたシンボルを含まない。

10

20

30

40

50

【0069】

いくつかの例示的な実施形態において、端末装置は、RRC又はDCIを介して指示を受信してもよい。

【0070】

320において、端末装置は、指示に基づいてアップリンクデータ送信 (uplink data transmission) を送信する。

【0071】

いくつかの例示的な実施形態において、端末装置は、当該指示から、複数のスロットの数、リソース割当モードをトリガするための条件、及びアップリンクデータ送信と共にアップリンク制御情報を送信するための使用モードのうちの少なくとも1つを含む、リソース割当モードに関連付けられたパラメータのセットを取得してもよい。

10

【0072】

いくつかの例示的な実施形態において、複数のスロットの数は、ダウンリンク制御情報におけるビットフィールド、無線リソース制御シグナリングにおけるパラメータ、又はアップリンクデータ送信のために割り当てられた複数のスロットのシンボルを示す開始及び長さのインジケータ値との合成符号化のうちの1つによって示される。

【0073】

いくつかの例示的な実施形態において、リソース割当モードをトリガするための条件は、アップリンクデータ送信のために設定された変調符号化方式、及び複数のスロットにおけるスロットのシンボル長のうちの少なくとも1つと関連付けられている。

20

【0074】

いくつかの例示的な実施形態において、使用モードは、アップリンクデータ送信がアップリンク制御情報と多重化されること、及びアップリンクデータ送信がアップリンク制御情報によって上書きされることのうちの1つを示す。

【0075】

いくつかの例示的な実施形態において、リソース割当モードは、アップリンクデータ送信のためのリソースブロックにおけるサブキャリアのセットを示す。

【0076】

いくつかの例示的な実施形態において、端末装置は、指示から、サブキャリアのセットの少なくとも1つに関連付けられた少なくとも1つのリソースユニットの構成情報、時間領域及び周波数領域における、リソースユニットに関連付けられたリソースブロックのセットの割当、リソース割当モードをトリガするための条件、リソースブロックのセットについて設定された電力制御パターン、リソースブロックのセットについて設定された変調符号化方式、及びリソースブロックのセットに関連付けられた復調参照信号の送信パターンのうちの少なくとも1つを含む、リソース割当モードに関連付けられたパラメータのセットを取得してもよい。

30

【0077】

いくつかの例示的な実施形態において、リソースユニットの構成情報は、リソースブロックのセットにおけるリソースブロックのサブキャリアの長さ、と、少なくとも1つのリソースユニットの数と、アップリンクデータ送信に利用可能な少なくとも1つのリソースユニットにおけるリソースユニットのインデックスとを含む。

40

【0078】

図4は、本開示のいくつかの例示的な実施形態にかかる、カバレッジ拡張のためのリソース割当の例示的方法400のフローチャートを示す。方法300は、図1に示すようなネットワーク装置120で実施することができる。議論を目的として、図1を参照して方法400について説明する。

【0079】

410において、アップリンクデータ送信が実行されるために、ネットワーク装置がリソース割当モードの指示を送信する。リソース割当モードは、複数のスロットにマッピングされたアップリンクデータ送信を少なくとも示し、複数のスロットは、ダウンリンク送

50

信用に設定されたシンボルを含まない。

【0080】

いくつかの例示的な実施形態において、ネットワーク装置は、RRC又はDCIを介して指示を送信してもよい。

【0081】

いくつかの例示的な実施形態において、ネットワーク装置は、複数のスロットの数、リソース割当モードをトリガするための条件、及びアップリンクデータ送信と共にアップリンク制御情報を送信するための使用モードのうちの少なくとも1つを含む、リソース割当モードに関連付けられたパラメータのセットを送信してもよい。

【0082】

いくつかの例示的な実施形態において、複数のスロットの数は、ダウンリンク制御情報におけるビットフィールド、無線リソース制御シグナリングにおけるパラメータ、又はアップリンクデータ送信のために割り当てられた複数のスロットのシンボルを示す開始及び長さのインジケータ値との合成符号化のうちの1つによって示される。

【0083】

いくつかの例示的な実施形態において、リソース割当モードをトリガするための条件は、アップリンクデータ送信のために設定された変調符号化方式、及び複数のスロットにおけるスロットのシンボル長のうちの少なくとも1つと関連付けられている。

【0084】

いくつかの例示的な実施形態において、使用モードは、アップリンクデータ送信がアップリンク制御情報と多重化されること、及びアップリンクデータ送信がアップリンク制御情報によって上書きされることのうちの1つを示す。

【0085】

いくつかの例示的な実施形態において、ネットワーク装置は、サブキャリアのセットの少なくとも1つに関連付けられた少なくとも1つのリソースユニットの構成情報、時間領域及び周波数領域における、リソースユニットに関連付けられたリソースブロックのセットの割当、リソース割当モードをトリガするための条件、リソースブロックのセットについて設定された電力制御パターン、リソースブロックのセットについて設定された変調符号化方式、及びリソースブロックのセットに関連付けられた復調参照信号の送信パターンのうちの少なくとも1つを含む、リソース割当モードに関連付けられたパラメータのセットを送信してもよい。

【0086】

いくつかの例示的な実施形態において、リソースユニットの構成情報は、リソースブロックのセットにおけるリソースブロックのサブキャリアの長さ、と、少なくとも1つのリソースユニットの数と、アップリンクデータ送信に利用可能な少なくとも1つのリソースユニットにおけるリソースユニットのインデックスとを含む。

【0087】

420において、ネットワーク装置は、指示に基づいてアップリンクデータ送信 (uplink data transmission) を受信する。

【0088】

図5は、本開示の実施形態を実施するのに適した装置500の概略ブロック図である。装置500は、例えば図1に示すような端末装置110及びネットワーク装置120といった通信装置を実現するために提供されてもよい。図示されるように、装置500は、1つ又は複数のプロセッサ510と、プロセッサ510に結合された1つ又は複数のメモリ520と、プロセッサ510に結合された1つ又は複数の通信モジュール(送信機及び/又は受信機(TX/RX))550とを含む。

【0089】

通信モジュール550は、双方向通信用である。通信モジュール550は、通信を促進するために、少なくとも1つのアンテナを有する。通信モジュールは、他のネットワーク要素との通信に必要な任意のインタフェースを表してもよい。

10

20

30

40

50

【0090】

プロセッサ510は、ローカルの技術ネットワークに適した任意のタイプであってもよく、例として、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、マイクロプロセッサ、デジタル信号処理器（DSP: digital signal processor）、及びマルチコアプロセッサ構成に基づくプロセッサのうち、1つ又は複数を含んでもよいが、これらに限定されない。装置500は複数のプロセッサ、例えば、マスタープロセッサと同期するクロックに時間的に従属する特定用途向け集積回路チップを有してもよい。

【0091】

メモリ520は、1つ又は複数の不揮発性メモリと、1つ又は複数の揮発性メモリとを含んでもよい。不揮発性メモリの例としては、ROM（Read Only Memory）525、EPROM（Electrically Programmable Read Only Memory）、フラッシュメモリ、ハードディスク、CD（compact disc）、DVD（digital video disk）、その他の磁気記憶装置及び／又は光学記憶装置が挙げられるが、これらに限定されない。揮発性メモリの例としては、ランダムアクセスメモリ（RAM）522や、電源オフ中に情報を保持しない他の揮発性メモリが挙げられるが、これらに限定されない。

【0092】

コンピュータプログラム530は、関連付けられたプロセッサ510によって実行されるコンピュータが実行可能な命令を含む。プログラム530は、ROM525に格納されてもよい。プロセッサ510は、プログラム530をRAM522にロードすることにより、任意の適切な動作及び処理を実行してもよい。

【0093】

本開示の実施形態は、装置500が、図2～4を参照して論じた本開示の任意の処理を実行できるように、プログラム530によって実施されてもよい。本開示の実施形態は、ハードウェアによって、又はソフトウェアとハードウェアの組合せによって実施されてもよい。

【0094】

いくつかの実施形態において、プログラム530はコンピュータ可読媒体に明示的に含まれてもよく、コンピュータ可読媒体は、装置500（メモリ520内等）、又は装置500によってアクセス可能な他の記憶装置に含まれてもよい。装置500は、実行のためにプログラム530をコンピュータ可読媒体からRAM522にロードしてもよい。コンピュータ可読媒体には、ROM、EPROM、フラッシュメモリ、ハードディスク、CD、DVD等、任意の種類の不揮発性有形記憶装置が含まれてもよい。

【0095】

通常、本開示の様々な実施形態は、ハードウェア若しくは専用回路、ソフトウェア、論理又はそれらの任意の組合せにより実施してもよい。いくつかの態様はハードウェアによって実施し、他の態様はコントローラ、マイクロプロセッサ又は他のコンピューティングデバイスが実行し得るファームウェア又はソフトウェアによって実施してもよい。本開示の実施形態の様々な態様は、ブロック図、フローチャートとして図示されて説明され、又は他の何らかの絵画的表現によって示されているが、本明細書に記載のブロック、装置、システム、技術又は方法は、例えば、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、専用回路若しくは論理、汎用ハードウェア若しくはコントローラ若しくは他のコンピューティングデバイス、又はそれらの組合せによって実施してもよいが、これらに限定されないことを理解されたい。

【0096】

本開示はさらに、コンピュータが読み取り可能な非一時的記憶媒体に有形記憶される少なくとも1つのコンピュータプログラム製品を提供する。当該コンピュータプログラム製品は、プログラムモジュールに含まれる命令のような、コンピュータが実行可能な命令を含む。当該命令は、対象の実プロセッサ又は仮想プロセッサ上のデバイスにおいて実行され、図3～図4を参照して上述した方法300、400を実行する。通常、プログラムモ

10

20

30

40

50

ジュールは、特定のタスクを実行するか、又は特定の抽象データタイプを実装するルーチン、プログラム、ライブラリ、オブジェクト、クラス、コンポーネント、データ構造等を含む。様々な実施形態において、プログラムモジュールの機能は、必要に応じてプログラムモジュール間で組み合わせるか、又は分割してもよい。プログラムモジュールのマシン可読命令は、ローカル又は分散型のデバイス内で実行してもよい。分散型デバイスにおいて、プログラムモジュールはローカル及びリモートの記憶媒体のどちらに置いてよい。

【0097】

本開示の方法を実行するためのプログラムコードは、1つ又は複数のプログラミング言語の任意の組合せにより記述されてもよい。これらのプログラムコードは、汎用コンピュータ、専用コンピュータ又はその他のプログラム可能なデータ処理装置のプロセッサ又はコントローラに提供されてもよく、プログラムコードがプロセッサ又はコントローラによって実行されると、フローチャート及び／又はブロック図に規定された機能／操作が実施される。プログラムコードは全てマシン上で実行するか、部分的にマシン上で実行するか、独立したソフトウェアパッケージとして実行するか、マシン上で部分的に実行するとともにリモートのマシン上で部分的に実行するか、又は全てリモートのマシン若しくはサーバ上で実行してもよい。

【0098】

本開示の文脈において、コンピュータプログラムコード又は関連データは、装置、デバイス又はプロセッサが上記のような様々な処理及び動作を実行できるように、任意の適切なキャリアによって搬送されてもよい。キャリアの例には、信号、コンピュータ可読媒体等が含まれる。

【0099】

コンピュータ可読媒体は、コンピュータ可読信号媒体又はコンピュータ可読記憶媒体であってもよい。コンピュータ可読媒体は、電子、磁気、光学、電磁気、赤外線若しくは半導体のシステム、装置若しくはデバイス、又は前述の任意の適切な組合せを含んでもよいが、これらに限定されない。コンピュータ可読記憶媒体のさらにより具体的な例には、1つ若しくは複数のワイヤ、ポータブル・コンピュータ・ディスクレット、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ（RAM）、リードオンリーメモリ（ROM）、消去・書き込み可能なリードオンリーメモリ（EPROM又はフラッシュメモリ）、光ファイバ、携帯型コンパクトディスクリードオンリーメモリ（CD-ROM）、光学的記憶装置、磁気記憶装置、又は前述の任意の適切な組合せが含まれる。

【0100】

なお、動作について、特定の順序で説明を行ったが、所望の結果を得るために、こうした動作を示された特定の順序で実行するか若しくは順に実行するか、又は、示された全ての動作を実行することが求められる、と理解されるべきではない。いくつかの状況では、マルチタスク及び並行処理が有利である可能性がある。同様に、上述の議論には、いくつかの具体的な実施の詳細が含まれるが、これらは本開示の範囲に対する限定ではなく、特定の実施形態に特定され得る特徴についての説明であると解釈されるべきである。個々の実施形態の文脈において説明したいくつかの特徴は、ある1つの実施形態において組み合わせて実施されてもよい。逆に、1つの実施形態の文脈において説明された各種特徴は、複数の実施形態において別々に、又は任意の適切な副次的な組合せにより、実施されてもよい。

【0101】

本開示について、構造的特徴及び／又は方法論的な動作に特有の言葉で説明してきたが、添付の特許請求の範囲によって定義される本開示は、必ずしも上述の特定の特徴又は動作に限定されないことを理解されたい。上述の特定の特徴や動作はむしろ、特許請求の範囲を実施する例示的形態として開示されている。

10

20

30

40

50

【図面】
【図 1】

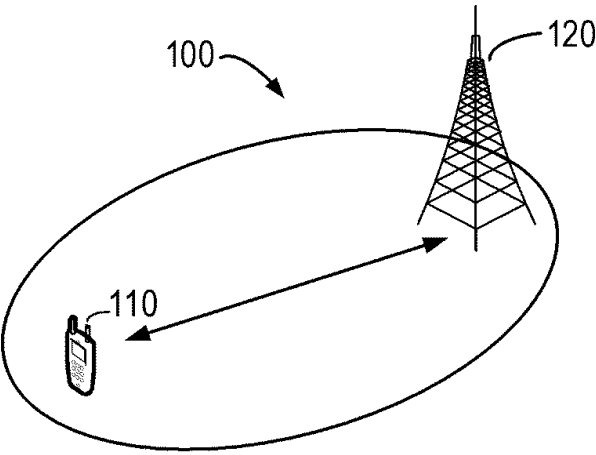


Fig. 1

【図 2】

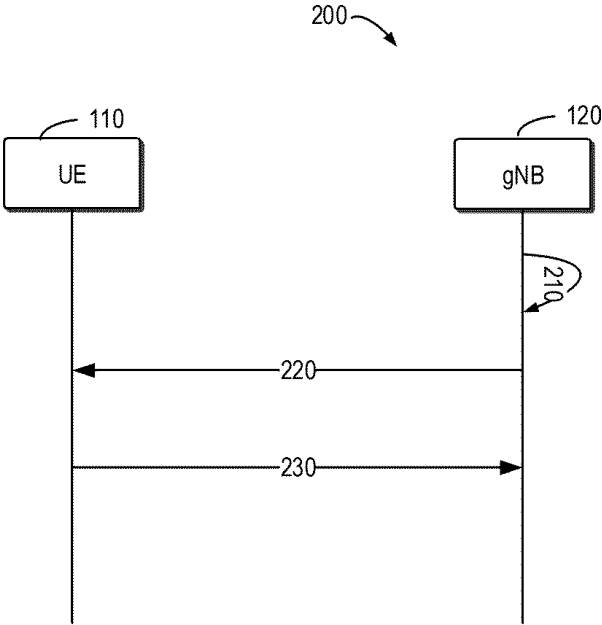


Fig. 2

【図 3】

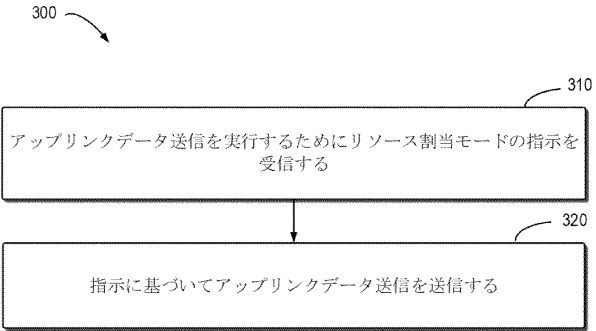


Fig. 3

【図 4】

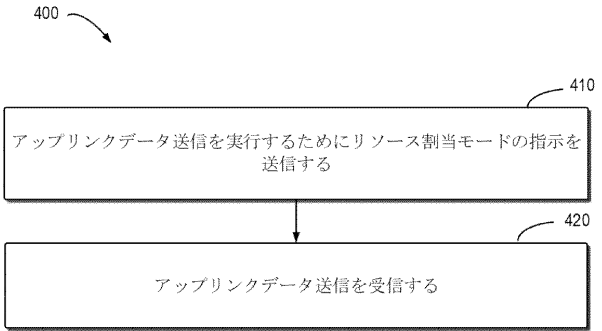


Fig. 4

10

20

30

40

50

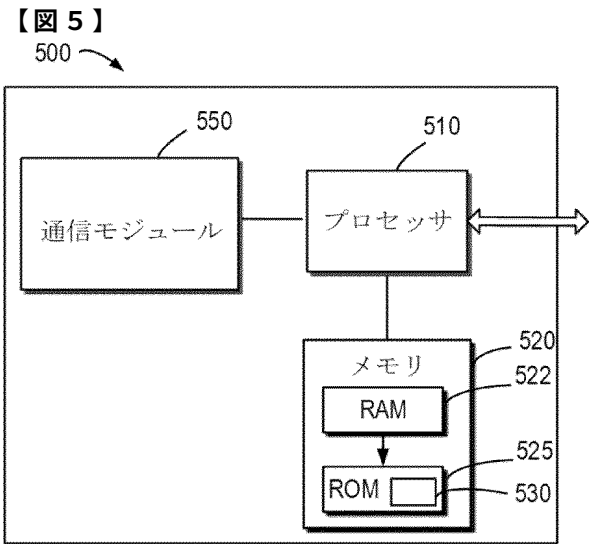


Fig. 5

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 L 27/26 (2006.01)

H 0 4 L 27/26 1 1 3

H 0 4 L 1/18 (2023.01)

H 0 4 L 1/18

ァンドンルー ナンバー１９，リャンマーチャオ ディプロマティック オフィス ビルディング，
ビルディング ディー２，６エフ

審査官 石原 由晴

(56)参考文献

国際公開第２０１９／２１６７２９（WO，A１）

国際公開第２０２０／１４６８５４（WO，A１）

米国特許出願公開第２０１９／０３４９９１９（US，A１）

Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Transport block size determination and the support of
slot aggregation in NR[online], 3GPP TSG RAN WG1 Ad Hoc Meeting #2 R1-1710991, In
ternet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/
R1-1710991.zip> , 2017年06月17日

3GPP TS 38.212 V16.2.0, 2020年07月20日, 69-71頁

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 4 B 7/24-7/26

H 0 4 W 4/00-99/00

H 0 4 L 27/26

H 0 4 L 1/18

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1、4