

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-123746

(P2022-123746A)

(43)公開日 令和4年8月24日(2022.8.24)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 W 72/10 (2009.01)	H 0 4 W 72/10	5 K 0 6 7
H 0 4 W 88/04 (2009.01)	H 0 4 W 88/04	
H 0 4 W 92/18 (2009.01)	H 0 4 W 92/18	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全29頁)

(21)出願番号	特願2021-21253(P2021-21253)	(71)出願人	000004260 株式会社デンソー
(22)出願日	令和3年2月12日(2021.2.12)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(特許庁注:以下のものは登録商標)		(74)代理人	100140486 弁理士 鎌田 徹
1 . 3 G P P		(74)代理人	100170058 弁理士 津田 拓真
		(72)発明者	高 田 輝文 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
		Fターム(参考)	5K067 AA11 EE02 EE06 EE10 EE25 HH22

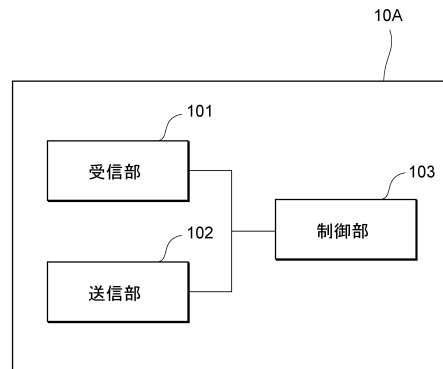
(54)【発明の名称】 中継端末、コアネットワーク装置及び通信方法

(57)【要約】

【課題】ネットワークのリソースが十分ではない場合であっても、端末のQoS要求を満たすことを可能とする中継端末を提供すること。

【解決手段】第1端末からQoS要求を受信した場合に、前記QoS要求をネットワーク装置に送信する第1送信部と、前記ネットワーク装置から、前記QoS要求を拒否することを示す情報を受信する受信部と、前記情報を受信した場合に、当該中継端末と通信する1以上の端末の中から第2端末を選択する制御部と、前記第2端末のQoS要求を変更することを要求するメッセージを前記ネットワーク装置に送信する第2送信部と、を有する中継端末を提供する。

【選択図】図1



10

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 端末から Q o S 要求を受信した場合に、前記 Q o S 要求をネットワーク装置に送信する第 1 送信部と、

前記ネットワーク装置から、前記 Q o S 要求を拒否することを示す情報を受信する受信部と、

前記情報を受信した場合に、当該中継端末と通信する 1 以上の端末の中から第 2 端末を選択する制御部と、

前記第 2 端末の Q o S 要求を変更することを要求するメッセージを前記ネットワーク装置に送信する第 2 送信部と、

を有する中継端末。

【請求項 2】

前記制御部は、前記 1 以上の端末の中から、前記第 1 端末よりも優先度が低い前記第 2 端末を選択する、

請求項 1 に記載の中継端末。

【請求項 3】

中継端末から、当該中継端末と通信する第 1 端末の Q o S 要求と、第 2 端末の Q o S を変更する要求とを含むメッセージを受信する受信部と、

前記第 2 端末の Q o S を変更することで、前記第 1 端末の Q o S 要求を受け入れ可能になる場合に、前記第 2 端末の Q o S を変更する処理を行う制御部と、

を有するコアネットワーク装置。

【請求項 4】

中継端末又は他のコアネットワーク装置から、前記中継端末と通信する第 1 端末の Q o S 要求を受信する受信部と、

前記中継端末と通信する 1 以上の端末の中から選択した 1 以上の第 2 端末の Q o S を変更することで、前記第 1 端末の Q o S 要求を受け入れ可能になる場合に、前記 1 以上の第 2 端末の Q o S を変更する処理を行う制御部と、

を有するコアネットワーク装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記 1 以上の端末の中から、前記第 1 端末よりも優先度が低い前記 1 以上の第 2 端末を選択する、

請求項 3 に記載のコアネットワーク装置。

【請求項 6】

第 1 端末から Q o S 要求を受信した場合に、前記 Q o S 要求をネットワーク装置に送信するステップと、

前記ネットワーク装置から、前記 Q o S 要求を拒否することを示す情報を受信するステップと、

前記情報を受信した場合に、当該中継端末と通信する 1 以上の端末の中から第 2 端末を選択するステップと、

前記第 2 端末の Q o S 要求を変更することを要求するメッセージを前記ネットワーク装置に送信するステップと、

を含む中継端末が実行する中継方法。

【請求項 7】

中継端末から、当該中継端末と通信する第 1 端末の Q o S 要求と、第 2 端末の Q o S を変更する要求とを含むメッセージを受信するステップと、

前記第 2 端末の Q o S を変更することで、前記第 1 端末の Q o S 要求を受け入れ可能になる場合に、前記第 2 端末の Q o S を変更する処理を行うステップと、

を含む、コアネットワーク装置が実行する通信方法。

【請求項 8】

中継端末又は他のコアネットワーク装置から、前記中継端末と通信する第 1 端末の Q o

10

20

30

40

50

S 要求を受信するステップと、

前記中継端末と通信する 1 以上の端末の中から選択した 1 以上の第 2 端末の QoS を変更することで、前記第 1 端末の QoS 要求を受け入れ可能になる場合に、前記 1 以上の第 2 端末の QoS を変更する処理を行うステップと、

を含む、コアネットワーク装置が実行する通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、中継端末、コアネットワーク装置及び通信方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

国際標準化団体である Third Generation Partnership Project (3GPP) では、第 3.9 世代の無線アクセス技術 (Radio Access Technology: RAT) である Long Term Evolution (LTE)、第 4 世代の RAT である LTE-Advanced の後継として、第 5 世代 (Fifth Generation: 5G) の RAT である New Radio (NR) のリリース 15 が仕様化されている (例えば、非特許文献 1)。

【0003】

また、第 4 世代のコアネットワーク (Core Network: CN) である Evolved Packet Core (EPC) の後継として、第 5 世代の CN である 5G Core Network (5GC) のリリース 15 も仕様化されている (例えば、非特許文献 2)。

20

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献 1】3GPP TS 38.300 V15.2.0 (2018-06)

【非特許文献 2】3GPP TS 23.501 V15.2.0 (2018-06)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

現在、近接サービス (Proximity based Services: ProSe) と呼ばれる、デバイス間通信の検討が進められている。5G で検討されている近接サービスは、5G ProSe と呼ばれる。また、5G ProSe では、リモート端末 (Remote UE) が、リレー端末 (Relay UE) を経由してネットワークと通信を行う、リレー方式による通信の検討も進められている。

30

【0006】

ここで、5G のネットワークは、インターネットなどのベストエフォート通信、低遅延が要求される通信、高信頼性が求められる通信など、多様な通信に対応しており、端末は、所望の通信品質に応じた QoS (Quality of Service) を指定して通信を行うことが可能である。

【0007】

従って、リモート端末がリレー端末を経由して 5G ネットワークと通信を行う場合においても、リモート端末は、所望の通信品質に対応する QoS を指定して通信を行うことが考えられる。

40

【0008】

通常、ネットワークのリソースが十分ではなく、リモート端末が要求する QoS を満たすことができない場合、リモート端末の QoS 要求は拒否されることになる。しかしながら、リモート端末が優先度の高い通信を行う端末である場合、QoS 要求を拒否することは好ましくないと考えられる。

【0009】

本開示はこのような事情に鑑みてなされたものであり、ネットワークのリソースが十分ではない場合であっても、端末の QoS 要求を満たすことを可能とする中継端末、コアネ

50

ットワーク装置及び通信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本開示の一態様に係る中継端末は、第1端末からQoS要求を受信した場合に、前記QoS要求をネットワーク装置に送信する第1送信部と、前記ネットワーク装置から、前記QoS要求を拒否することを示す情報を受信する受信部と、前記情報を受信した場合に、当該中継端末と通信する1以上の端末の中から第2端末を選択する制御部と、前記第2端末のQoS要求を変更することを要求するメッセージを前記ネットワーク装置に送信する第2送信部と、を有する。

【発明の効果】

10

【0011】

本開示によれば、ネットワークのリソースが十分ではない場合であっても、端末のQoS要求を満たすことを可能とする中継端末、コアネットワーク装置及び通信方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施形態に係る通信システムの概要の一例を示す図。

【図2】端末及びネットワーク間リレーにおける課題を説明するための図。

【図3】QoS状態を通知する際の処理手順の一例（パターン1）を示すシーケンス図。

【図4】QoS状態を通知する際の処理手順の一例（パターン2）を示すシーケンス図。

20

【図5】QoS状態を通知する際の処理手順の一例（パターン3）を示すシーケンス図。

【図6】優先度に基づくQoS制御における処理手順の一例（パターン1）を示すシーケンス図。

【図7】優先度に基づくQoS制御における処理手順の一例（パターン2）を示すシーケンス図。

【図8】優先度に基づくQoS制御における処理手順の一例（パターン3）を示すシーケンス図。

【図9】優先度に基づくQoS制御における処理手順の一例（パターン4）を示すシーケンス図。

【図10】本実施形態に係る通信システム内の各装置のハードウェア構成の一例を示す図。

30

【図11】リレー端末の機能ブロック構成例を示す図。

【図12】基地局の機能ブロック構成例を示す図。

【図13】AMFの機能ブロック構成例を示す図。

【図14】SMFの機能ブロック構成例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

添付図面を参照して、本開示の実施形態について説明する。なお、各図において、同一の符号を付したものは、同一又は同様の構成を有してもよい。

【0014】

40

<システム構成>

図1は、本実施形態に係る通信システムの概要の一例を示す図である。図1に示すように、通信システム1は、リレー端末（中継端末）10Aと、リモート端末10Bと、基地局20と、コアネットワーク30と、Data Network（DN）40とを含む。なお、図1に示す端末10、基地局20、コアネットワーク30内の各ノードの数は例示にすぎず、図示する数に限られない。以下の説明において、リレー端末（Relay UE）10Aと、リモート端末（Remote UE）10Bとを区別しない場合、「端末10」と記載する。

【0015】

端末10は、例えば、スマートフォンや、パーソナルコンピュータ、車載端末、車載装置、静止装置、テレマティクス制御ユニット（Telematics control unit：TCU）等

50

、所定の端末又は装置である。端末 10 は、ユーザ装置 (User Equipment: UE)、移動局 (Mobile Station: MS)、端末 (User Terminal)、無線装置 (Radio apparatus)、加入者端末、アクセス端末等と呼ばれてもよい。端末 10 は、移動型であってもよいし、固定型であってもよい。

【0016】

端末 10 は、基地局 20 に対する無線アクセス技術 (Radio Access Technology: RAT) RATとして、例えば、LTE、LTE-Advanced、NR等を用いて通信可能に構成されるが、これに限られず、第6世代以降のRATを用いて通信可能に構成されてもよい。また、端末 10 は、上記のような3GPPが規定したアクセス網 (3GPP access network) に限られず、例えば、Wi-Fi等の非3GPPアクセス網 (non-3GPP access network) を介して基地局 20 にアクセスしてもよい。

10

【0017】

基地局 20 は、一以上のセルCを形成し、当該セルCを用いて端末 10 と通信する。端末 10 と基地局 20 間のインタフェースはUuと呼ばれる。基地局 20 は、gNodeB(gNB)、en-gNB、無線アクセスネットワーク (Radio Access Network: RAN)、アクセスネットワーク (Access Network: AN)、次世代無線アクセスネットワーク (Next Generation Radio Access Network: NG-RAN) ノード、低電力ノード (low-power node)、中央ユニット (Central Unit: CU)、分散ユニット (Distributed Unit: DU)、gNB-DU、リモート無線ヘッド (Remote Radio Head: RRH)、統合アクセス及びバックホール (Integrated Access and Backhaul/Backhauling: IAB) ノード等と呼ばれてもよい。基地局 20 は、一つのノードに限られず、複数のノード (例えば、DU等の下位ノードとCU等の上位ノードの組み合わせ) で構成されてもよい。

20

【0018】

コアネットワーク 30 は、例えば、5GCであるが、これに限られず、EPC又は第6世代以降のコアネットワーク等であってもよい。コアネットワーク 30 は、例えば、Access and Mobility Management Function (AMF) 31、Session Management Function (SMF) 32、User Plane Function (UPF) 33、Policy and Control Function (PCF) 34、Application Function (AF) 35等を含む。

【0019】

AMF 31 は、端末 10 のモビリティ (mobility) 管理を行うモビリティ管理装置である。AMF 31 は、N2インタフェースで基地局 20 に接続されるとともに、N1インタフェースで端末 10 に接続される。AMF 31 は、制御プレーンに関する処理 (例えば、登録管理、コネクション管理、モビリティ管理) 等を行う。また、AMF 31 は、Non-access stratum (NAS) に関する処理を行い、NASメッセージを端末 10 との間で送信及び/又は受信する。

30

【0020】

SMF 32 は、セッションを管理するセッション管理装置であり、例えば、端末 10 がDN40と通信を行うために用いるUPF 33を選択し、端末 10 及びDN40の間におけるPDU (Protocol Data Unit) セッションの確立、更新及び解放等を制御する。SMF 32 は、N11インタフェースを介してAMF 31に接続されるとともに、N4インタフェースを介してUPF 33に接続される。

40

【0021】

UPF 33 は、DN40に対する接続ポイントであり、例えば、パケットのルーティング、転送等を行う。UPF 33 は、N4インタフェースを介してSMF 32に接続されるとともに、N3インタフェースを介して基地局 20 に接続される。UPF 33 は、端末 10 及びDN40間の接続関係を示すPDUセッションに従い、パケットのルーティングや転送を行う。

【0022】

PCF 34 は、ポリシーの管理及び制御を行う、ポリシー管理制御装置であり、例えば

50

、所定のポリシーに基づいてトラフィックに適用すべきQoSの決定等を行う。R C F 3 4は、N 7インタフェースを介してS M F 3 2に接続されるとともに、N 5インタフェースを介してA F 3 5に接続される。

【0023】

A F 3 5は、サービス提供（例えばP r o S eなど）を提供する際に必要な情報をコアネットワーク30に提供する装置である。A F 3 5は、N 5インタフェースを介してP C F 3 4に接続される。

【0024】

D N 4 0は、例えば、インターネット、企業ネットワーク、IP Multimedia Subsystem (IMS) などである。

【0025】

なお、コアネットワーク30に含まれる機能は、図1に示すものに限られない。また、図1に示す各機能及びインタフェースの名称は例示にすぎず、図1に示すものに限られず、同等又は類似の機能を有すれば、他の名称が用いられてもよい。また、図1に示す複数のコアネットワーク機能が単一の装置内に設けられてもよいし、図1に示す一つのコアネットワーク機能が複数の装置で構成されてもよい。コアネットワーク30の各機能の一部又は全部を構成する装置を、「コアネットワーク装置」ともいう。

【0026】

D N 4 0からの下りデータは、U P F 3 3からN 3トンネルを介して基地局20に伝送され、基地局20から無線ベアラを介して端末10に伝送される。一方、端末10からの上りデータは、無線ベアラを介して端末10から基地局20に伝送され、基地局20からN 3トンネルを介してU P F 3 3に伝送され、U P F 3 3からD N 4 0に伝送される。なお、N 3トンネルは、カプセル化されたIP (Encapsulated Internet Protocol) パケットを伝送するトンネルであり、ユーザプレーントンネル等と呼ばれてもよい。

【0027】

(QoS制御)

5GにおけるQoS制御は、P D Uセッション内で定義される、1又は複数QoSフロー(QoS Flow)の単位で行われる。QoSフローは、QoS Flow ID (QFI)を用いて一意に識別される。また、各QoSフローは、QoSプロファイル(QoS Profile)と、QoSルール(QoS Rule)と、U L / D L P D R (Uplink/Downlink Packet Detection Rule)により定められる。

【0028】

QoSプロファイルは、S M F 3 2からA M F 3 1を介して基地局20に通知される情報である。基地局20は、QoSフローをデータ無線ベアラ(Data Radio Bearer: DRB)にマッピングするとともに、QoSプロファイルにより指定されるQoS特性に基づいて、データ無線ベアラのスケジューリングを行う。QoSプロファイルには、5G QoS Identifier (5QI)、Allocation and Retention Priority (ARP)、Reflective QoS Attribute (ROA)及び通知コントロール(Notification control)といったQoSパラメータが含まれる。5QIは、3GPP仕様によって予め定められたQoS特性を識別する指示子である。5GにおけるQoS特性には、例えば、リソースタイプ(ビットレート保障(GBR)、ビットレート非保障(Non-GBR)、遅延クリティカルGBR)、保証フロービットレート(Guaranteed Flow Bit Rate: GFB R)、最大フロービットレート(Maximum Flow Bit Rate: MFB R)、優先レベル、パケット遅延バジェット、パケットエラー率等が含まれる。通知コントロールは、QoSフローにおけるGFB Rが保証できなくなった場合又は再び保証できる状態になった場合に、基地局20に対し、コアネットワーク30への通知を要求するか否かを示す情報である。

【0029】

QoSルールは、S M F 3 2からA M F 3 1を介して端末10に通知される情報である。端末10は、QoSルールに基づいて、U LデータをQoSフローにマッピングする。

10

20

30

40

50

QoSルールには、QFI及びパケットフィルタセット等が含まれる。

【0030】

PDRは、SMF32からUPF33に通知される情報である。UPF33は、PDRに基づいて、DN40から受信したDLデータを分類してQoSフローへのマーキングを行う(カプセル化ヘッダにQFIを付与する)。

【0031】

QoSフロー(QoS Flow)は、SMF32により管理される。QoSフローの設定/変更は、PDUセッション確立手順(PDU Session Establishment procedure)又はPDUセッション変更手順(PDU Session Modification procedure)により行われる。つまり、QoSルール、QoSプロファイル及びPDRは、PDUセッション確立手順又はPDUセッション変更手順により、それぞれ、端末10、基地局20及びUPF33に通知される。また、1つのPDUセッションには、1又は複数のQoSフローを関連づけることができる。

10

【0032】

(端末及びネットワーク間リレー)

現在3GPPでは、端末間通信を用いる近接サービス(ProSe)の仕様として、リモート端末10Bが、リレー端末10Aを経由してネットワーク(基地局20及びコアネットワーク30)と通信を行う、端末及びネットワーク間リレー(UE-to-Network Relay)の検討が進められている。リモート端末10Bは、Remote UEと呼ばれてもよいし、ProSe UE-to-Network Relayと呼ばれてもよい。また、リレー端末10A及びリモート端末10Bは、端末間通信(D2D通信、Sidelink通信)をサポートする。

20

【0033】

リモート端末10B及びリレー端末10A間のインタフェースは、PC5と呼ばれる。

【0034】

リレー端末10Aとリモート端末10Bは、同一の機能を備えており、リレー端末10Aとして動作するのか、又は、リモート端末10Bとして動作するのかを任意に切替可能であってもよい。若しくは、リレー端末10Aとリモート端末10Bは、それぞれ異なる機能を有する端末10であってもよい。また、リレー端末10A及びリモート端末10Bは、通常の端末10として動作する機能を備えていてもよい。

【0035】

また、3GPPでは、端末及びネットワーク間リレーとして、レイヤ3リレー(Layer 3 UE-to-Network Relay)と、リモート端末10BがNASレイヤを終端する形態であるレイヤ2リレー(Layer 2 UE-to-Network Relay)とが検討されている。

30

【0036】

レイヤ3リレーは、リレー端末10AがNAS(Non Access Stratum)レイヤを終端し、リモート端末10Bの通信に用いられるPDUセッションの確立をリレー端末10Aが行う形態である。

【0037】

レイヤ3リレーにおいてエンドツーエンド(End to End)のQoSを実現する場合、リレー端末10A及びリモート端末10B間におけるQoS制御は、端末間通信用のQoSフローである「PC5 QoSフロー」が適用されることとしてもよい。PC5 QoSフローでは、QoS特性を示す識別子として、PQI(PC5 5QIs)が用いられてもよい。また、PC5 QoSフローを一意に識別する識別子として、PFI(PC5 QoS Flow Identifier)が用いられてもよい。なお、リモート端末10B及びDN40間におけるQoS制御には、上述の「QoS制御」で説明したQoSフローが適用されることとしてもよい。以下の説明では、上述の「QoS制御」で説明したQoSフローを、PC5 QoSフローと区別するため、便宜上、「Uu QoSフロー」と言う。

40

【0038】

レイヤ3リレーでは、エンドツーエンド(End to End)のQoSを実現するため、リレー端末10Aは、「PC5 QoSフロー」のPQIと「Uu QoSフロー」の5Q

50

I とを、P Q I と S Q I とをマッピングする情報（以下、「マッピングテーブル」と言う。）に基づいて相互に変換する。これにより、リモート端末 10 B 及び D N 40 の間におけるエンドツーエンドの Q o S 制御を実現することができる。

【0039】

レイヤ 2 リレーは、リモート端末 10 B が N A S レイヤを終端し、リモート端末 10 B の通信に適用される P D U セッションの確立を、リモート端末 10 B 自身が行う形態である。

【0040】

レイヤ 2 リレーの場合、P C 5 Q o S フローは存在せず、U u Q o S フローが、リモート端末 10 B 及び D N 40 の間に適用される。従って、リレー端末 10 A は、U u リンクにおける無線ベアラの Q o S 制御に用いられる Q o S プロファイルに従って、P C 5 リンクにおける無線ベアラの Q o S 制御を行うこととしてもよい。

【0041】

（端末及びネットワーク間リレーの課題）

図 2 は、端末及びネットワーク間リレーにおける課題を説明するための図である。

【0042】

ステップ S 11 で、例えば、多くのリモート端末 10 B - 1 ~ n（n は任意の正の整数）が、リレー端末 10 A を介してネットワークに接続し、通信を行っているものとする。

【0043】

ステップ S 12 で、新たなリモート端末 10 B - X が通信を開始するため、リレー端末 10 A を介してネットワークとの間でコネクションを確立する。このとき、Q o S として、デフォルトの Q o S（ビットレート非保障の Q o S）が割り当てられる。

【0044】

ステップ S 13 で、リモート端末 10 B - X は、所望の Q o S をリレー端末 10 A に通知する。ここで、リモート端末 10 B - X が所望する Q o S（所望する Q o S 条件）は、ビットレート保障型など、デフォルト Q o S よりも厳しい条件の Q o S であるものとする。

【0045】

ステップ S 14 で、リレー端末 10 A は、リモート端末 10 B - X が所望する Q o S をネットワークに通知する。リレー端末 10 A 及びネットワークは、既にリレー端末 10 A を介して多くのリモート端末 10 B - 1 ~ n が通信を行っている状態であることから、リモート端末 10 B - X が所望する Q o S の要求を受け入れることはできないと認識する。ステップ S 15 で、リレー端末 10 A は、リモート端末 10 B - X に対し、リモート端末 10 B - X が所望する Q o S 要求の受け入れを拒否することを通知する。

【0046】

ステップ S 16 で、リモート端末 10 B - X は、所望する Q o S の要求が拒否された場合、リレー端末 10 A を介した通信を諦めて、他のリレー端末 10 A を介した通信を試みる。

【0047】

このように、Q o S 要求が拒否されると、リモート端末 10 B - X が行ったステップ S 12 ~ ステップ S 15 の処理手順は、無駄になってしまうという課題がある（第 1 の課題）。

【0048】

また、仮に、リモート端末 10 B - X が、ミッションクリティカル通信など優先度の高い重要な通信を行う端末 10 である場合、リモート端末 10 B - X が所望する Q o S の受け入れを拒否することは好ましくないと考えられる（第 2 の課題）。

【0049】

なお、図 2 において、多くのリモート端末 10 B - 1 ~ n が、リレー端末 10 A を介してネットワークに接続し、通信を行っていることとしたが、これに限定されない。例えばリレー端末 10 A 及び基地局 20 間の無線品質が悪い場合や、コアネットワーク 30 のト

ラフィックが逼迫している場合であっても、同様の問題が生じ得る。

【0050】

本実施形態では、第1の課題を解決するため、リレー端末10Aは、ネットワークがより要件(Requirement)の厳しいQoSの要求を受け入れることが可能な状態であるのか又は受け入れることができない状態であるのかを示す情報(以下、「QoS状態情報」と言う。)を、周囲に存在する端末10に通知する。

【0051】

また、本実施形態では、第2の課題を解決するため、既に接続しているリモート端末10B-1~nのうち、リモート端末10B-Xよりも優先度の低いリモート端末10BのQoSを、より要件の緩いQoSに変更する(以下、「優先度に基づくQoS制御」と言う。)。これにより、ネットワークのリソースが十分ではない場合であっても、リモート端末10B-Xが所望するQoSを満たすために必要なネットワークリソースを確保できるように制御する。

10

【0052】

<処理手順>

(1) QoS要求の受け入れ可否の通知

(1.1)

図3は、QoS状態を通知する際の処理手順の一例(パターン1)を示すシーケンス図である。図3の例では、SMF32によりQoS要求(PDUセッション変更)が拒否された場合、リレー端末10Aは、ネットワークのリソースが逼迫していると判断し、QoS要求を受け入れることができない状態であることを示すQoS状態情報を送信する。

20

【0053】

ステップS101で、リモート端末10Bは、レイヤ3リレーとして動作するリレー端末10Aとの間で直接通信をするためのコネクションを確立する。当該コネクションは、L2リンク、PC5リンク、ユニキャストリンクなどと呼ばれてもよい。また、リモート端末10Bは、リレー端末10Aとの間で「PC5 QoSフロー」を確立する。ここでは、PC5 QoSフローには、デフォルトのQoSが適用されるものとする。

【0054】

続いて、リレー端末10Aは、PDUセッション確立手順を実行し、リモート端末10Bに対応するUu QoSフロー(より詳細には、リモート端末10Bのトラフィックを流すために用いられるUu QoSフロー)を作成する。ここでは、作成されるUu QoSフローにはデフォルトのQoSが適用されるものとする。なお、既に、リレー端末10AがPDUセッションを確立済みである場合、PDUセッション確立手順に代えてPDUセッション更新手順を実行することで、リモート端末10Bに対応するUu QoSフローを作成することとしてもよい。

30

【0055】

リモート端末10Bに対応するUu QoSフローが作成されると、リモート端末10Bからの上りデータは、PC5 QoSフロー及びUu QoSフローに従い、リレー端末10Aを経由してDN40に運ばれる。同様に、DN40からの下りデータは、Uu QoSフロー及びPC5 QoSフローに従い、リレー端末10Aを経由してリモート端末10Bに運ばれる。

40

【0056】

リレー端末10Aは、作成したUu QoSフローのQFIと、PC5 QoSフローのPFIとを対応づけて管理することで、リモート端末10BにおけるエンドツーエンドのQoSフローを管理することとしてもよい。

【0057】

ステップS102で、リモート端末10Bは、PC5 QoSフローに適用されるQoSを、所望のQoS(ここでは、デフォルトQoSよりも要件が厳しいQoSであるものとする)に変更するため、リレー端末10Aに対し、所望のQoSを示す情報(以下、「QoS指示子」と言う。)を含むL2リンク変更要求(L2 link Modification Reque

50

st) をリレー端末 10 A に送信する。QoS 指示子は、Requested QoS と呼ばれてもよい。QoS 指示子は、例えば、所望の QoS 要件に対応する PQI であってもよいし、エンドツーエンドの QoS 要件に対応する識別子であってもよい。また、QoS 指示子には、通信品質を指定する他のパラメータが含まれていてもよい。

【0058】

ステップ S103 で、リレー端末 10 A は、マッピングテーブルに基づき、QoS 指示子に含まれる PQI 若しくはエンドツーエンドの QoS 要件に対応する識別子を、5QI に変換する。マッピングテーブルは、NAS メッセージ又は RRC メッセージを介して、コアネットワーク 30 からリレー端末 10 A に設定されることとしてもよいし、リレー端末 10 A に予め事前設定 (Preconfigured) されていてもよい。

10

【0059】

続いて、リレー端末 10 A は、リモート端末 10 B に対応する Uu QoS フローの QoS を変更するため、基地局 20 を介して、NAS メッセージ (PDU セッション変更要求 (PDU session modification request)) を AMF 31 に送信する。PDU セッション変更要求には、例えば、PDU セッション ID、リモート端末 10 B に対応する Uu QoS フローの識別子、及び、QoS 指示子が含まれる。なお、「リモート端末 10 B に対応する Uu QoS フローの識別子」は、例えば、QFI やパケットフィルタなどであってもよい (以降の説明でも同様)。

【0060】

ステップ S104 で、基地局 20、AMF 31、SMF 32 及び UPF 33 の間で PDU セッション変更処理 (PDU Session Modification Procedure) が行われる。

20

【0061】

ここで、PDU セッション変更処理の概要について説明する。まず、AMF 31 は、PDU セッション変更要求に含まれる各種情報を、PDU セッション更新要求メッセージ (Nsmf_PDU Session_UpdateSMContext) に含めて SMF 32 に送信する。SMF 32 は、ネットワークのトラフィック状況等に基づき、QoS 要求を受け入れ可能か否かを判定する。SMF 32 はどのような方法で判定してもよいが、例えば、既に各端末 10 との間で確立済みの PDU セッション数や、ビットレート保障型の QoS フローの数などに応じて、QoS 要求を受け入れ可能か否かを判定するようにしてもよい。

【0062】

SMF 32 は、QoS 要求を受け入れる場合、QoS 要求に対応する QoS プロファイル及び QoS ルールを、AMF 31 に送信する。AMF 31 は、QoS プロファイルを N2 メッセージに含めて基地局 20 に送信し、QoS ルールを、NAS メッセージに含めてリレー端末 10 A に送信する。また、SMF 32 は、QoS 要求に対応する UL/DL PDR を UPF 33 に送信する。

30

【0063】

一方、SMF 32 は、QoS 要求を受け入れることができないと判定した場合、SMF 32 は、QoS 要求を通知したノード (AMF 31 又は PCF 34 等) に対し、QoS 要求を拒否することを示す情報 (以下、「QoS 拒否情報」と言う。) を送信する。QoS 拒否情報は、QoS 変更不可情報と呼ばれてもよい。また、QoS 拒否情報は、PDU セッション変更拒否メッセージであってもよい。また、QoS 拒否情報には、QoS 要求を拒否した理由を示す情報 (例えば Cause 値など) が含まれていてもよい。

40

【0064】

図 3 の例では、SMF 32 は、AMF 31 から受信した QoS 要求を受け入れることができないと判定したものとする。また、SMF 32 は、AMF 31 に対し、PDU セッション変更拒否メッセージを送信したものとする。

【0065】

ステップ S110 で、AMF 31 は、NAS メッセージ (PDU セッション変更コマンド (PDU Session Modification Command)) をリレー端末 10 A に送信する。PDU セッション変更コマンドには、QoS 拒否情報が含まれる。

50

【0066】

ステップS111で、リレー端末10Aは、QoS拒否情報を含むPDUセッション変更コマンドを受信した場合、ネットワークリソースが逼迫しており、QoS要求を受け入れることができない状態であると認識する。続いて、リレー端末10Aは、ネットワークが、より要件の厳しいQoS要求を受け入れることができない状態であることを示すQoS状態情報(QoS=Full)を送信する。

【0067】

本実施形態では、リレー端末10Aは、QoS状態情報を、所定の周期でブロードキャストするようにしてもよい。例えば、リレー端末10Aは、QoS状態情報を、ブロードキャスト用のチャンネルで送信してもよい。また、リレー端末10Aは、QoS状態情報を、物理サイドリンクディスカバリーチャンネル(Physical Sidelink Discovery Channel: PSDCH)で送信してもよいし、物理サイドリンク共通チャンネル(Physical Sidelink Shared Channel: PSSCH)で送信してもよい。また、リレー端末10Aは、QoS状態情報を、ディスカバリーメッセージ(Discovery message: 発見信号)内の所定の領域(フィールド)に含めて送信してもよい。

10

【0068】

ステップS112で、リレー端末10Aは、リモート端末10Bに、L2リンク変更応答(L2 link Modification Accept)を送信する。L2リンク変更応答には、QoS拒否情報が含まれる。L2リンク変更応答はQoS状態による接続拒否を伝達するためのL2 Link Modification Accept以外のメッセージでもよい。

20

【0069】

次に、基地局20は、リレー端末10Aに接続している他のリモート端末10Bが、リレー端末10Aとの接続を終了したり、リレー端末10Aがより帯域幅の広いバンドにハンドオーバーしたりといった理由により、ネットワークリソースに空きが生じたことを検出したとする。この場合、ステップS150で、基地局20は、リレー端末10Aに対し、より要件の厳しいQoS要求を受け入れることが可能な状態であることを示す情報(以下、「QoS許可情報」と言う。)AN固有リソース変更メッセージ(AN specific resource modification)を送信するようにしてもよい。AN固有リソース変更メッセージは、RRCメッセージであってもよい。

【0070】

また、SMF32は、ネットワークリソースに空きが生じた結果、QoS要求を受け入れることが可能になったことを検出した場合、リレー端末10Aに対し、AMF31を介して、QoS許可情報を含むNASメッセージを送信するようにしてもよい。SMF32は、SMF32がPDUセッションを管理している全てのリレー端末10Aに対して、QoS許可情報を含むNASメッセージを送信するようにしてもよい。

30

【0071】

ステップS151で、リレー端末10Aは、基地局20又はAMF31から、QoS要求を受け入れることが可能な状態であることを示すAN固有リソース変更メッセージ又はNASメッセージを受信した場合、QoS要求を受け入れることが可能な状態であることを示すQoS状態情報(QoS=Normal)を送信する。

40

【0072】

以上説明した処理手順において、リモート端末10Bがレイヤ2リレーの場合、ステップS102及びステップS112の処理手順は省略される。また、ステップS103の処理手順では、リレー端末10Aではなくリモート端末10Bが直接、所望するQoSに対応するQoS指示子(例えば5QI等)を含むPDUセッション変更要求をAMF31に送信する。またステップS110の処理手順において、AMF31は、QoS拒否情報が含まれるPDUセッション変更コマンドを、リモート端末10Bに送信する。

【0073】

また、リモート端末10Bがレイヤ2リレーの場合、リモート端末10Bは、NASメッセージ及びRRCメッセージを受信することができないことが考えられる。そこで、A

50

M F 3 1 は、ステップ S 1 1 0 の処理手順において、基地局 2 0 に対し、Q o S 拒否情報を含む N 2 メッセージ (N 2 インタフェース上のメッセージ) を送信し、基地局 2 0 は、Q o S 拒否情報を含む M A C メッセージ (M A C レイヤのメッセージ、例えば M A C P D U (Protocol Data Unit) 又は M A C C E (Control Element)) を、リレー端末 1 0 A に通知するようにしてもよい。レイヤ 2 リレーのリレー端末 1 0 A は、M A C メッセージで Q o S 拒否情報を基地局 2 0 から受信した場合、これ以上 Q o S 要求を受け入れることができない状態であることを示す Q o S 状態情報 (QoS=Full) を送信するようにしてもよい。ステップ S 1 5 0 の処理手順についても、基地局 2 0 は、M A C メッセージに、Q o S 許可情報を含めてリレー端末 1 0 A に送信するようにしてもよい。レイヤ 2 リレーのリレー端末 1 0 A は、M A C メッセージで Q o S 許可情報を基地局 2 0 から受信した場合、Q o S 要求を受け入れることが可能な状態であることを示す Q o S 状態情報 (QoS=Normal) を送信するようにしてもよい。

10

【 0 0 7 4 】

(1 . 2)

図 4 は、Q o S 状態を通知する際の処理手順の一例 (パターン 2) を示すシーケンス図である。図 4 の例は、基地局 2 0 により Q o S 要求が拒否された場合、リレー端末 1 0 A は、ネットワークのリソースが逼迫していると判断し、Q o S 要求を受け入れることができない状態であることを示す Q o S 状態情報を送信する。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 0 1 ~ ステップ S 1 0 3 の処理手順は、それぞれ、図 3 のステップ S 1 0 1 ~ ステップ S 1 0 3 の処理手順と同一であるため、説明を省略する。

20

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 0 4 で、基地局 2 0、A M F 3 1、S M F 3 2 及び U P F 3 3 の間で P D U セッション変更処理 (PDU Session Modification Procedure) が行われる。図 4 の例では、S M F 3 2 は、Q o S 要求を受け入れると判定し、Q o S 要求に対応する Q o S プロファイル及び Q o S ルールを、A M F 3 1 に送信する。A M F 3 1 は、Q o S プロファイルを N 2 メッセージに含めて基地局 2 0 に送信し、Q o S ルールを、N A S メッセージに含めてリレー端末 1 0 A に送信する。また、S M F 3 2 は、Q o S 要求に対応する P D R を U P F 3 3 に送信する。

【 0 0 7 7 】

ここで、基地局 2 0 は、例えば、リレー端末 1 0 A から受信する無線信号の品質が劣化している等の理由で、これ以上の Q o S 要求を受け入れることができないと判定したとする。この場合、ステップ S 1 2 0 で、基地局 2 0 は、リレー端末 1 0 A に対し、Q o S 拒否情報を含む A N 固有リソース変更メッセージ (AN specific resource modification) を送信する。A N 固有リソース変更メッセージは、R R C メッセージであってもよい。

30

【 0 0 7 8 】

ステップ S 1 2 1 で、リレー端末 1 0 A は、Q o S 拒否情報を含む A N 固有リソース変更メッセージを受信した場合、ネットワークのリソースが逼迫しており、Q o S 要求を受け入れることができない状態であると認識する。続いて、リレー端末 1 0 A は、ネットワークが、より要件の厳しい Q o S 要求を受け入れることができない状態であることを示す Q o S 状態情報 (QoS=Full) を送信する。

40

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 2 2、ステップ S 1 5 0 及びステップ S 1 5 1 の処理手順は、図 3 のステップ S 1 1 2、ステップ S 1 5 0 及びステップ S 1 5 1 の処理手順と同一であるため、説明を省略する。

【 0 0 8 0 】

リモート端末 1 0 B がレイヤ 2 リレーの場合、基地局 2 0 は、ステップ S 1 2 0 の処理手順において、M A C メッセージに、Q o S 拒否情報を含めてリレー端末 1 0 A に送信するようにしてもよい。

50

【 0 0 8 1 】

(1 . 3)

図 5 は、QoS 状態を通知する際の処理手順の一例（パターン 3）を示すシーケンス図である。図 5 の例は、基地局 20 が QoS 要求を拒否する場合、基地局 20 は AMF 31 に QoS 要求を拒否することを通知し、AMF 31 が、QoS 要求を拒否することをリレー端末 10A に通知する。リレー端末 10A は、ネットワークのリソースが逼迫していると判断し、QoS 要求を受け入れることができない状態であることを示す QoS 状態情報を送信する。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 101 ~ ステップ S 104 の処理手順は、それぞれ、図 4 のステップ S 101 ~ ステップ S 104 の処理手順と同一であるため、説明を省略する。 10

【 0 0 8 3 】

AMF 31 から、QoS 要求に対応する QoS プロファイルを含む N2 メッセージを受信した基地局 20 は、例えば、リレー端末 10A から受信する無線信号の品質が劣化している等の理由で、QoS 要求を受け入れることができないと判定したとする。この場合、ステップ S 130 で、基地局 20 は、AMF 31 に対し、QoS 拒否情報を含む N2 メッセージ（RAN リソース通知）を送信する。

【 0 0 8 4 】

なお、基地局 20 は、無線品質が事後的に劣化した場合など、QoS 要求を満たすことが出来なくなったことを、PDU セッション変更完了後に検出した場合、QoS 要求を満たすことが出来なくなった Uu QoS フローの QFI 及び QoS 拒否情報を含む N2 メッセージを AMF 31 に送信するようにしてもよい。 20

【 0 0 8 5 】

ステップ S 131 で、QoS 拒否情報を含む N2 メッセージを受信した AMF 31 は、NAS メッセージ（PDU セッション変更コマンド（PDU Session Modification Command））をリレー端末 10A に送信する。PDU セッション変更コマンドには、QoS 拒否情報が含まれる。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 132、ステップ S 133、ステップ S 150 及びステップ S 151 の処理手順は、それぞれ、図 3 のステップ S 111、ステップ S 112、ステップ S 150 及びステップ S 151 の処理手順と同一であるため、説明を省略する。 30

【 0 0 8 7 】

リモート端末 10B がレイヤ 2 リレーの場合、AMF 31 は、ステップ 131 の処理手順において、基地局 20 に対し、QoS 拒否情報を含む N2 メッセージ（N2 インタフェース上のメッセージ）を送信し、基地局 20 は、QoS 拒否情報を含む MAC メッセージを、リレー端末 10A に通知するようにしてもよい。レイヤ 2 リレーのリレー端末 10A は、MAC メッセージで QoS 拒否情報を基地局 20 から受信した場合、これ以上 QoS 要求を受け入れることができない状態であることを示す QoS 状態情報（QoS=Full）を送信するようにしてもよい。

【 0 0 8 8 】

以上説明したように、QoS 要求が拒否された場合、リレー端末 10A は、ネットワークのリソースが逼迫していると判断し、ネットワークが、QoS 要求を受け入れることができない状態であることを示す QoS 状態情報を送信する。これにより、リモート端末 10B は、リレー端末 10A を探して通信を開始する際、QoS の要求を受け入れることが可能なリレー端末 10A を選択して通信を試みるということが可能になり、QoS の要求を受け入れることができないリレー端末 10A との間で無駄に通信を行うことなく、通信を開始することが可能になる。 40

【 0 0 8 9 】

以上説明した (1 . 1) ~ (1 . 3) において、QoS 拒否情報には、受入可能な QoS 又は受入不可能な QoS を示す情報が含まれるようにしてもよい。例えば、受入可能な 50

QoSを示す情報として、受入可能なQoS特性を示す識別子(5QI等)が含まれていてもよい。同様に、受入不可能なQoSを示す情報として、受入不可能なQoS特性を示す識別子(5QIの値等)が含まれていてもよい。また、リレー端末10Aは、QoS状態情報に、受入可能なQoS又は受入不可能なQoSを示す情報を含めて送信するようにしてもよい。このとき、リレー端末10Aは、レイヤ3リレーとして動作する場合、基地局20から通知された、受入可能なQoS特性又は受入不可能なQoS特性を示す識別子を、マッピングテーブルに基づき、PC5インタフェースで用いられるQoS特性を示す識別子(PQI等)に変換し、変換後のQoS特性を示す識別子を、QoS状態情報に含めて送信するようにしてもよい。これにより、リレー端末10Aに接続しているリモート端末10Bが多い環境であっても、リモート端末10Bは、QoS要求を受け入れ可能なリレー端末10Aを発見できる可能性を高めることが可能になる。

【0090】

(2) 優先度に基づくQoS制御

(2.1)

図6は、優先度に基づくQoS制御における処理手順の一例(パターン1)を示すシーケンス図である。図6の例では、リモート端末10B-YのQoS要求がSMF32により拒否された場合、リレー端末10Aは、リレー端末10Aと通信をしている複数のリモート端末10B-Xのうち、優先度が低いリモート端末10B-XのQoSを、より要件の緩いQoSに変更又は解除する。

【0091】

ステップS201、ステップS202及びステップS220の処理手順は、図3のステップS101、ステップS102及びステップS103における説明において、リモート端末10Bを、リモート端末10B-Yに置き換えたものと同様であるため、説明は省略する。

【0092】

ステップS221で、AMF31は、PDUセッション変更要求に含まれる、リモート端末10B-Yに関するQoS指示子等を、PDUセッション更新要求メッセージ(Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext)に含めてSMF32に送信する。

【0093】

ステップS222で、SMF32は、例えば、ネットワークのトラフィック状況等に基づき、当該メッセージに含まれるQoS指示子で示されるQoS要求を受け入れ可能か否かを判定する。SMF32はどのような方法で判定してもよいが、例えば、既に各端末10との間で確立済みのPDUセッション数や、ビットレート保障型のQoSフローの数などに応じて、QoS要求を受け入れ可能か否かを判定するようにしてもよい。ここでは、SMF32は、QoS要求を受け入れることはできないと判定したとする。

【0094】

ステップS223で、SMF32は、リモート端末10B-YのQoS要求を拒否するQoS拒否情報を含むPDUセッション変更応答(Response of Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext)を、AMF31に送信する。なお、「リモート端末10B-YのQoS要求」とは、リモート端末10B-Yに対応するUu QoSフローについてのQoS要求を意味する。

【0095】

ステップS224で、AMF31は、リモート端末10B-YのQoS要求を拒否するQoS拒否情報を含むPDUセッション変更コマンド(PDU Session Modification Command)を、リレー端末10Aに送信する。

【0096】

ステップS225で、AMF31から、QoS拒否情報を含むPDUセッション変更コマンドを受信したリレー端末10Aは、当該リレー端末10Aと通信をしている複数のリモート端末10B-Xのうち、優先度が低いリモート端末10B-Xを選択する。複数のリモート端末10B-Xの優先度はどのように定められていてもよいが、例えば、各リモ

ート端末 10B - X の PQI (又は変換後の 5QI) により示される優先レベルが、各リモート端末 10B - X の優先度に対応することとしてもよい。

【0097】

ステップ S 2 2 6 で、リレー端末 10A は、ステップ S 2 2 5 の処理手順で選択した、優先度が低いリモート端末 10B - X の QoS を、より要件の緩い QoS に変更又は解除するために、当該リモート端末 10B - X に対応する Uu QoS フローの QoS 指示子を含む PDU セッション変更要求を AMF 31 に送信する。

【0098】

ステップ S 2 2 7 で、基地局 20、AMF 31、SMF 32 及び UPF 33 の間で PDU セッション変更処理 (PDU Session Modification Procedure) が行われ、リモート端末 10B - X に対応する Uu QoS フローが、より要件の緩い QoS に変更又は解除される。

10

【0099】

ステップ S 2 2 8 で、AMF 31 は、ステップ S 2 2 7 の処理手順で変更された QoS の値 (5QI)、又は Uu QoS フローの解除を指示する情報を、PDU セッション変更コマンドに含めてリレー端末 10A に通知する。

【0100】

ステップ S 2 2 9 で、リレー端末 10A は、ステップ S 2 2 8 の処理手順で通知された QoS 値 (5QI) を、マッピングテーブルに基づいて PQI に変換する。続いて、リレー端末 10A は、変換後の PQI を含む L2 リンク変更信号又は PC5 QoS フローの解除を指示する情報を、リモート端末 10B - X に送信する。これにより、リモート端末 10B - X の PC5 QoS フロー及び Uu QoS フローが、より要件の緩い QoS に変更又は解除される。なお、リモート端末 10B - X の PC5 QoS フロー及び / 又は Uu QoS フローが解除されることは、リモート端末 10B - X の通信が切断されることと同義であってもよい。

20

【0101】

リレー端末 10A は、リモート端末 10B - Y における QoS 要求が許可されるまで、ステップ S 2 2 0 ~ ステップ S 2 2 9 の処理手順を繰り返すことで、優先度の低いリモート端末 10B - X の QoS を、より要件の緩い QoS に変更又は解除していく。

【0102】

ここで、優先度の低いリモート端末 10B - X の QoS が、より要件の緩い QoS に変更又は解除されることで、ネットワークリソースに空きが生じたことを検出したとする。この場合、ステップ S 2 2 2 の処理手順で、SMF 32 は、QoS 要求を許可する。この場合、ステップ S 2 4 0 の処理手順に進む。

30

【0103】

ステップ S 2 4 0 で、基地局 20、AMF 31、SMF 32 及び UPF 33 の間で PDU セッション変更処理 (PDU Session Modification Procedure) が行われ、リモート端末 10B - Y に対応する Uu QoS フローが、要求された QoS に変更される。

【0104】

ステップ S 2 4 1 で、AMF 31 は、ステップ S 2 4 0 の処理手順で変更された、リモート端末 10B - Y の QoS 値 (5QI) を、PDU セッション変更コマンドに含めてリレー端末 10A に通知する。

40

【0105】

ステップ S 2 4 2 で、リレー端末 10A は、ステップ S 2 4 1 の処理手順で通知された QoS 値 (5QI) を、マッピングテーブルに基づいて PQI に変換し、リモート端末 10B - Y との間における PC5 QoS フローの QoS を、変換後の PQI に変更する。続いて、リレー端末 10A は、変換後の PQI を含む L2 リンク変更応答を、リモート端末 10B - Y に送信する。これにより、リモート端末 10B - Y の PC5 QoS フロー及び Uu QoS フローが、より条件の厳しい QoS 要求を反映したフローに変更される。

【0106】

50

次に、リレー端末 10 A は、ステップ S 2 2 0 ~ ステップ S 2 2 9 の処理手順を繰り返すことで、優先度の低い全てのリモート端末 10 B - X の QoS を、より要件の緩い QoS に変更、あるいは優先度の低いリモート端末 10 B - X の切断処理によってもネットワークリソースに空きが生じなかった（つまり、ステップ S 2 4 1 の処理手順で示すメッセージを受信できなかった）と仮定する。この場合、ステップ S 2 6 0 の処理手順に進む。

【0107】

ステップ S 2 6 0 で、リレー端末 10 A は、QoS 拒否情報を含む L2 リンク変更応答を、リモート端末 10 B - Y に送信する。

【0108】

(2.2)

図 7 は、優先度に基づく QoS 制御における処理手順の一例（パターン 2）を示すシーケンス図である。図 7 の例では、リモート端末 10 B - Y の QoS 要求が SMF 3 2 により拒否された場合、優先度が高いリモート端末 10 B - Y の QoS を変更するために、優先度が低いリモート端末 10 B - X の QoS を変更又は解除することを SMF 3 2 に通知する。SMF 3 2 は、優先度が低いリモート端末 10 B - X の QoS を変更又は解除することで、ネットワークリソースの消費量が削減され、優先度が高いリモート端末 10 B - Y の QoS 要求を許可することが可能であるか否かを判断する。リモート端末 10 B - Y の QoS 要求を許可する場合、SMF 3 2 は、リモート端末 10 B - X 及びリモート端末 10 B - Y の QoS を変更又はリモート端末 10 B - X の QoS を解除する。

【0109】

ステップ S 3 0 1、ステップ S 3 0 2、ステップ S 3 0 3、ステップ S 3 0 4、ステップ S 3 0 5、ステップ S 3 0 6、ステップ S 3 0 7 及びステップ S 3 2 0 の処理手順は、それぞれ、図 6 のステップ S 2 0 1、ステップ S 2 0 2、ステップ S 2 2 0、ステップ S 2 2 1、ステップ S 2 2 2、ステップ S 2 2 3、ステップ S 2 2 4 及びステップ S 2 2 5 の処理手順と同一であるため、説明は省略する。

【0110】

ステップ S 3 2 1 で、リレー端末 10 A は、リモート端末 10 B - Y の QoS 指示子と、ステップ S 3 2 0 の処理手順で選択された、優先度が低いリモート端末 10 B - X の QoS が QoS 変更の対象であることを示す情報を含む、PDU セッション変更要求を AMF 3 1 に送信する。なお、「QoS 変更」とは、QoS をより要件の緩い QoS（デフォルト QoS であってもよい）に変更すること、あるいは優先度の低い端末の切断（当該 QoS フローの解除）を意味している。

【0111】

ステップ S 3 2 2 で、AMF 3 1 は、リモート端末 10 B - Y の QoS 指示子と、優先度が低いリモート端末 10 B - X の QoS が QoS 変更対象であることを示す情報を含む、PDU セッション更新要求を SMF 3 2 に送信する。

【0112】

ステップ S 3 2 3 で、SMF 3 2 は、優先度が低いリモート端末 10 B - X の QoS を、より要件の緩い QoS に変更又は QoS フローを解除することで、優先度が高いリモート端末 10 B - Y の QoS 要求を許可することが可能であるか否かを判断する。許可することができないと判断された場合はステップ S 3 2 4 の処理手順に進み、許可可能と判断された場合はステップ S 3 4 0 の処理手順に進む。

【0113】

ステップ S 3 2 4 及びステップ S 3 2 5 の処理手順は、それぞれ、ステップ S 3 0 6 及びステップ S 3 0 7 の処理手順と同一であるため説明は省略する。

【0114】

ステップ S 3 4 0 で、基地局 2 0、AMF 3 1、SMF 3 2 及び UPF 3 3 の間で PDU セッション変更処理（PDU Session Modification Procedure）が行われ、リモート端末 10 B - X に対応する Uu QoS フローが、より要件の緩い QoS に変更又は解除される。

10

20

30

40

50

【0115】

ステップS341で、AMF31は、ステップS340の処理手順で変更された、リモート端末10B-XのQoS値(5QI)又はUu QoSフローの解除を指示する情報を、PDUセッション変更コマンドに含めてリレー端末10Aに通知する。

【0116】

ステップS342で、リレー端末10Aは、ステップS341の処理手順で通知されたQoS値(5QI)を、マッピングテーブルに基づいてPQIに変換し、リモート端末10B-Xとの間におけるPC5 QoSフローのQoSを、変換後のPQIに変更する。続いて、リレー端末10Aは、変換後のPQI又はPC5 QoSフローの解除を指示する情報を含むL2リンク変更メッセージを、リモート端末10B-Xに送信する。これにより、リモート端末10B-XのPC5 QoSフロー及びUu QoSフローが、より要件の緩いQoSに変更又は解除される。

10

【0117】

ステップS343で、基地局20、AMF31、SMF32及びUPF33の間でPDUセッション変更処理(PDU Session Modification Procedure)が行われ、リモート端末10B-Yに対応するUu QoSフローが、要求されたQoSに変更される。

【0118】

ステップS344で、AMF31は、ステップS343の処理手順で変更された、リモート端末10B-YのQoS値(5QI)を、PDUセッション変更コマンドに含めてリレー端末10Aに通知する。

20

【0119】

ステップS345で、リレー端末10Aは、ステップS344の処理手順で通知されたQoS値(5QI)を、マッピングテーブルに基づいてPQIに変換し、リモート端末10B-Yとの間におけるPC5 QoSフローのQoSを、変換後のPQIに変更する。続いて、リレー端末10Aは、変換後のPQIを含むL2リンク変更応答を、リモート端末10B-Yに送信する。これにより、リモート端末10B-YのPC5 QoSフロー及びUu QoSフローが、要求されたQoSを反映したフローに変更される。

【0120】

次に、リレー端末10Aは、ステップS320～ステップS325の処理手順を繰り返すことで、優先度の低い全てのリモート端末10BのQoSを、より要件の緩いQoSに変更あるいは解除しても、ネットワークリソースに空きが生じなかった(つまり、ステップS341又はステップS344の処理手順で示すメッセージを受信できなかった)と仮定する。この場合、ステップS360の処理手順に進む。

30

【0121】

ステップS360の処理手順は、図6のステップS260と同一であるため、説明は省略する。

【0122】

(2.3)

図8は、優先度に基づくQoS制御における処理手順の一例(パターン3)を示すシーケンス図である。SMF32は、リモート端末10B-YのQoS要求を許可できない場合、SMF32は、リレー端末10Aと通信をしている複数のリモート端末10B-Xのうち、優先度が低いリモート端末10B-XのQoSを、より要件の緩いQoSに変更又は解除する。

40

【0123】

ステップS401、ステップS402、ステップS403及びステップS404の処理手順は、それぞれ、図6のステップS201、ステップS202、ステップS220及びステップS221の処理手順と同一であるため、説明は省略する。

【0124】

ステップS420で、SMF32は、例えば、ネットワークのトラフィック状況等に基づき、PDUセッション変更要求メッセージに含まれるQoS指示子で示されるQoS要

50

求を受け入れ可能か否かを判定する。受入不可能と判断した場合はステップ S 4 2 1 の処理手順に進み、受入可能と判断した場合はステップ S 4 4 0 の処理手順に進む。

【 0 1 2 5 】

ステップ S 4 2 1 で、S M F 3 2 は、リレー端末 1 0 A と通信をしている複数のリモート端末 1 0 B - X のうち、優先度が低いリモート端末 1 0 B - X を選択する。例えば、S M F 3 2 は、ステップ S 4 0 1 の処理手順で P D U セッションを確立（又は変更）する際、リレー端末 1 0 A から、リレー端末 1 0 A と通信をしている複数のリモート端末 1 0 B - X の優先順位リストを取得することとしてもよい。当該優先順位リストには、例えば、P D U セッション I D 及び Q F I により特定される Q o S フローと端末優先順位とが対応づけられていてもよい。S M F 3 2 は、当該優先順位リストに基づいて、優先度が低いリモート端末 1 0 B - X（若しくは、優先度が低いリモート端末 1 0 B - X に対応する U u Q o S フロー）を選択するようによい。

10

【 0 1 2 6 】

また、S M F 3 2 は、リレー端末 1 0 A との間で確立されている 1 又は複数の P D U セッションに対応づけられる全ての Q o S フロー（U u Q o S フロー）のうち、各 Q o S フローにおける 5 Q I の値により示される優先レベルが、各リモート端末 1 0 B - X の優先度に対応するとみなすようによい。また、最も優先レベルの低い Q o S フローが複数存在する場合、S M F 3 2 は、これらの複数の Q o S フローの中からいずれか 1 つの Q o S フローを選択することとしてもよい。

【 0 1 2 7 】

ステップ S 4 2 2、ステップ S 4 2 3 及びステップ S 4 2 4 の処理手順は、それぞれ、図 7 のステップ S 3 4 0、ステップ S 3 4 1 及びステップ S 3 4 2 の処理手順と同一であるため、説明は省略する。

20

【 0 1 2 8 】

なお、S M F 3 2 は、ステップ S 4 2 0 の処理手順において、リモート端末 1 0 B - Y の Q o S 要求を受け入れ可能と判断できるまで、ステップ S 4 2 0 ~ ステップ S 4 2 2 の処理手順を繰り返し実行することとしてもよい。これにより、優先度が低いリモート端末 1 0 B - X に対して、ステップ S 4 2 3 及びステップ S 4 2 4 の処理手順が実行され、より要件の緩い Q o S に変更若しくは Q o S フローが解除されることになる。また、S M F 3 2 は、ステップ S 4 2 0 及びステップ S 4 2 1 の処理手順において、リモート端末 1 0 B - Y の Q o S 要求を受け入れるために、より要件の緩い Q o S に変更又は解除が必要な 1 以上のリモート端末 1 0 B - X を予め決定し、決定した 1 以上のリモート端末 1 0 B - X の各々について、ステップ S 4 2 2 の処理手順を実行することとしてもよい。これにより、優先度が低いリモート端末 1 0 B - X に対して、ステップ S 4 2 3 及びステップ S 4 2 4 の処理手順が実行され、より要件の緩い Q o S に変更若しくは Q o S フローが解除されることになる。

30

【 0 1 2 9 】

ステップ S 4 4 0、ステップ S 4 4 1 及びステップ S 4 4 2 の処理手順は、それぞれ、図 7 のステップ S 3 4 3、ステップ S 3 4 4 及びステップ S 3 4 5 の処理手順と同一であるため、説明は省略する。

40

【 0 1 3 0 】

次に、S M F 3 2 は、優先度の低い全てのリモート端末 1 0 B - X の Q o S を、より要件の緩い Q o S に変更又は解除しても、リモート端末 1 0 B - Y の Q o S 要求を受け入れることができないと判断した場合、ステップ S 4 6 0 の処理手順に進む。

【 0 1 3 1 】

ステップ S 4 6 0、ステップ S 4 6 1 及びステップ S 4 6 2 の処理手順は、それぞれ、図 7 のステップ S 3 0 6、ステップ S 3 0 7 及びステップ S 3 6 0 の処理手順と同一であるため、説明は省略する。

【 0 1 3 2 】

(2 . 4)

50

図9は、優先度に基づくQoS制御における処理手順の一例(パターン4)を示すシーケンス図である。図9の例では、リモート端末10B-YのQoS要求を、AF35から送信する。また、SMF32は、AF35から要求されたQoSを許可できない場合、SMF32は、リレー端末10Aと通信をしている複数のリモート端末10B-Xのうち、優先度が低いリモート端末10B-XのQoSを、より要件の緩いQoSに変更又は解除する。

【0133】

ステップS501の処理手順は、図6のステップS201の処理手順と同一であるため、説明を省略する。

【0134】

ステップS502で、リモート端末10B-Yは、AF35との間で、アプリケーションレイヤのインタフェースを用いてサービスセットアップ手順を行う。

【0135】

ステップS503で、AF35は、PCF34に、リモート端末10B-YのUu QoSフローを特定する情報(例えばPDUセッションID及びQFI等)と、当該Uu QoSフローについてのQoS指示子を含むサービス要件(Service Requirement)を、N5インタフェースのメッセージを用いて送信する。

【0136】

ステップS504で、PCF34は、リモート端末10B-YのUu QoSフローを特定する情報と、当該Uu QoSフローについてのQoS指示子とを含むQoS変更要求メッセージ(QoS Modification)をSMF32に送信する。

【0137】

ステップS520で、SMF32は、ネットワークのトラフィック状況等に基づき、QoS変更要求メッセージに含まれるQoS指示子で示されるQoS要求を受け入れ可能かを判定する。受入不可能と判断した場合はステップS521の処理手順に進み、受入可能と判断した場合はステップS540の処理手順に進む。

【0138】

ステップS521の処理手順は、図8のステップS422の処理手順と同一であるため説明を省略する。

【0139】

ステップS522で、SMF32は、優先度の低いリモート端末10B-XのQoSを、より要件の緩いQoSに変更又は解除することを示すPDUセッション変更通知メッセージ(Nsmf_PDU_Session_SMCContextStatusNotify)をAMF31に送信する。

【0140】

ステップS523で、AMF31は、リモート端末10B-Xに対応するUu QoSフローのQoSを変更又はUu QoSフローを解除することを示す、NASメッセージ(PDUセッション変更コマンド(PDU Session Modification Command))をリレー端末10Aに送信する。

【0141】

ステップS524で、リレー端末10Aは、リモート端末10B-XのQoSを変更又は解除することを示す、NASメッセージ(PDUセッション変更要求(PDU Session Modification Request))を、AMF31に送信する。

【0142】

ステップS525、ステップS526及びステップS527の処理手順は、それぞれ、図7のステップS340、ステップS341及びステップS342の処理手順と同一であるため、説明は省略する。

【0143】

ステップS540、ステップS541及びステップS542の処理手順は、それぞれ、図7のステップS343、ステップS344及びステップS345の処理手順と同一であるため、説明は省略する。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 4 】

次に、S M F 3 2 は、優先度の低い全てのリモート端末 1 0 B - X の Q o S を、より要件の緩い Q o S に変更又は解除しても、リモート端末 1 0 B - Y の Q o S 要求を受け入れることができないと判断した場合、ステップ S 5 6 0 の処理手順に進む。

【 0 1 4 5 】

ステップ S 5 6 0 で、S M F 3 2 は、Q o S 拒否情報を含む、Q o S 変更応答メッセージを P C F 3 4 に送信する。

【 0 1 4 6 】

ステップ S 5 6 1 で、P C F 3 4 は、Q o S 拒否情報を含むサービス要件応答を、N 5 インタフェースのメッセージを用いて送信する。

10

【 0 1 4 7 】

以上説明したように、Q o S 要求が拒否された場合、より優先度の低いリモート端末 1 0 B の Q o S を変更又は解除することで、ネットワークリソースの消費量を削減し、Q o S 要件が厳しいリモート端末 1 0 B が通信を行うことができるようにした。これにより、ミッションクリティカル通信など優先度の高い通信を行うリモート端末 1 0 B は、ネットワークのリソースが逼迫している状況であっても、ネットワークの所望する Q o S 要件に従って通信を開始することが可能になる。

【 0 1 4 8 】

< ハードウェア構成 >

図 1 0 は、本実施形態に係る通信システム内の各装置のハードウェア構成の一例を示す図である。通信システム 1 内の各装置は、図 1 に示されるどの装置であってもよく、例えば、端末 1 0、基地局 2 0、コアネットワーク 3 0 内のコアネットワーク装置である。図 1 0 における符号「3 0」は、コアネットワーク 3 0 内のコアネットワーク装置を意味し、A M F 3 1、S M F 3 2、U P F 3 3、P C F 3 4 及び A F 3 5 を総称するものとする。

20

【 0 1 4 9 】

通信システム 1 内の各装置は、プロセッサ 1 1、記憶装置 1 2、有線又は無線通信を行う通信装置 1 3、各種の入力操作を受け付ける入力装置や各種情報の出力を行う入出力装置 1 4 を含む。

【 0 1 5 0 】

プロセッサ 1 1 は、例えば、C P U (Central Processing Unit) であり、通信システム 1 内の各装置を制御する。プロセッサ 1 1 は、プログラムを記憶装置 1 2 から読み出して実行することで、本実施形態で説明する各種の処理を実行してもよい。通信システム 1 内の各装置は、1 又は複数のプロセッサ 1 1 により構成されていてもよい。また、当該各装置は、コンピュータと呼ばれてもよい。

30

【 0 1 5 1 】

記憶装置 1 2 は、例えば、メモリ、H D D (Hard Disk Drive) 及び / 又は S S D (Solid State Drive) 等のストレージから構成される。記憶装置 1 2 は、プロセッサ 1 1 による処理の実行に必要な各種情報 (例えば、プロセッサ 1 1 によって実行されるプログラム等) を記憶してもよい。

40

【 0 1 5 2 】

通信装置 1 3 は、有線及び / 又は無線ネットワークを介して通信を行う装置であり、例えば、ネットワークカード、通信モジュール、チップ、アンテナ等を含んでもよい。また、端末 1 0 及び基地局 2 0 の場合、通信装置 1 3 には、アンプ、無線信号に関する処理を行う R F (Radio Frequency) 装置と、ベースバンド信号処理を行う B B (BaseBand) 装置とを含んでもよい。

【 0 1 5 3 】

入出力装置 1 4 は、例えば、キーボード、タッチパネル、マウス及び / 又はマイク等の入力装置と、例えば、ディスプレイ及び / 又はスピーカ等の出力装置とを含む。

【 0 1 5 4 】

50

以上説明したハードウェア構成は一例に過ぎない。通信システム 1 内の各装置は、図 10 に記載したハードウェアの一部が省略されていてもよいし、図 10 に記載されていないハードウェアを備えていてもよい。また、図 10 に示すハードウェアが 1 又は複数のチップにより構成されていてもよい。

【0155】

<機能ブロック構成>

(リレー端末)

図 11 は、リレー端末 10 A の機能ブロック構成例を示す図である。図 11 に示すように、リレー端末 10 A は、受信部 101 と、送信部 102 と、制御部 103 とを、有する。

【0156】

なお、受信部 101 と送信部 102 とが実現する機能の全部又は一部は、通信装置 13 を用いて実現することができる。また、受信部 101 と送信部 102 とが実現する機能の全部又は一部と、制御部 103 とは、プロセッサ 11 が、記憶装置 12 に記憶されたプログラムを実行することにより実現することができる。また、当該プログラムは、記憶媒体に格納することができる。当該プログラムを格納した記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体 (Non-transitory computer readable medium) であってもよい。非一時的な記憶媒体は特に限定されないが、例えば、USBメモリ又はCD-ROM等の記憶媒体であってもよい。

【0157】

受信部 101 は、下り信号を受信する。また、受信部 101 は、下り信号を介して伝送された情報及び/又はデータを受信してもよい。ここで、「受信する」とは、例えば、無線信号の受信、デマッピング、復調、復号、モニタリング、測定の少なくとも一つ等の受信に関する処理を行うことを含んでもよい。

【0158】

送信部 102 は、上り信号を送信する。また、送信部 102 は、上り信号を介して伝送される情報及び/又はデータを送信してもよい。ここで、「送信する」とは、例えば、符号化、変調、マッピング、無線信号の送信の少なくとも一つ等の送信に関する処理を行うことを含んでもよい。以下の説明では、QoSの変更には、QoSの解除(QoSフローの解除)も含まれる。

【0159】

制御部 103 は、リレー端末 10 A における各種制御を行う。例えば、制御部 103 は、リモート端末 10 B と基地局 20 及びコアネットワーク 30 (ネットワーク装置) との間における通信を中継する制御を行う。また、制御部 103 は、リモート端末 10 B 間の QoS フロー (第 1 QoS フロー、PC5 QoS フロー) の QoS 要件を示す値 (第 1 QoS 値、PQI) と、基地局 20 及びコアネットワーク 30 (ネットワーク装置) との間の QoS フロー (第 2 QoS フロー、Uu QoS フロー) の QoS 要件を示す値 (第 2 QoS 値、5QI) とを、マッピングテーブルを用いて、相互に変換する。

【0160】

また、送信部 102 (第 1 送信部) は、受信部 101 がリモート端末 10 B (端末 10) から QoS 要求 (QoS 指示子) を受信した場合に、QoS 要求を AMF 31 (ネットワーク装置) に送信する (図 3、図 4、図 5)。

【0161】

また、受信部 101 は、AMF 31 から、QoS 要求を拒否することを示す QoS 拒否情報 (第 1 情報) を受信する (図 3、図 4、図 5)。また、受信部 101 は、QoS 拒否情報を含む RRC メッセージを受信するようにしてもよい (図 4)。また、受信部 101 は、QoS 拒否情報を含む NAS メッセージを受信するようにしてもよい (図 3、図 5)。また、QoS 拒否情報は、QoS 要求を拒否することを示す情報であり、QoS 要求を拒否した理由を示す情報を含んでもよい (図 3 の S110)。

【0162】

10

20

30

40

50

また、送信部 102 (第2送信部)は、QoS 拒否情報を受信した場合に、QoS 要求を受け入れることができない状態であることを示す情報を含む QoS 状態情報 (メッセージ)を送信する (図3、図4、図5)。なお、送信部 102は、QoS 状態情報を、周囲の端末 10に向けてブロードキャストするようにしてもよい。

【0163】

また、受信部 101は、AMF 31 (ネットワーク装置)又は基地局 20から、QoS 要求を許可することを示す QoS 許可情報 (第2情報)を受信するようにしてもよい (図3、図4、図5)。

【0164】

また、送信部 102 (第2送信部)は、受信部 101で QoS 許可情報を受信した場合に、QoS 要求を受け入れることが可能な状態であることを示す QoS 状態情報 (メッセージ)を送信するようにしてもよい (図3、図4、図5)。

10

【0165】

送信部 102は、受信部 101がリモート端末 10B-Y (第1端末)から QoS 要求 (QoS 指示子)を受信した場合に、QoS 要求を AMF 31 (ネットワーク装置)に送信する (図6の S220)。

【0166】

また、受信部 101は、AMF 31 (ネットワーク装置)から、QoS 要求を拒否することを示す QoS 拒否情報を受信する (図6の S224)。

【0167】

また、制御部 103は、受信部 101で QoS 拒否情報を受信した場合に、リレー端末 10Aと通信する1以上のリモート端末 10Bの中からリモート端末 10B-X (第2端末)を選択する。制御部 103は、1以上のリモート端末 10Bの中から、リモート端末 10B-Y (第1端末)よりも優先度が低いリモート端末 10B-X (第2端末)を選択するようにしてもよい (図6の S225)。

20

【0168】

また、送信部 (第2送信部)は、リモート端末 10B-X (第2端末)の QoS 要求を変更することを要求するメッセージ (PDUセッション変更要求)を、AMF 31 (ネットワーク装置)に送信する (図6の S226)。

【0169】

(基地局)

図12は、基地局 20の機能ブロック構成例を示す図である。図12に示すように、基地局 20は、受信部 201と、送信部 202と、制御部 203とを、有する。

30

【0170】

なお、受信部 201と送信部 202とが実現する機能の全部又は一部は、通信装置 13を用いて実現することができる。また、受信部 201と送信部 202とが実現する機能の全部又は一部と、制御部 203とは、プロセッサ 11が、記憶装置 12に記憶されたプログラムを実行することにより実現することができる。また、当該プログラムは、記憶媒体に格納することができる。当該プログラムを格納した記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体であってもよい。非一時的な記憶媒体は特に限定されないが、例えば、USBメモリ又はCD-ROM等の記憶媒体であってもよい。

40

【0171】

受信部 201は、上り信号を受信する。また、受信部 101は、上り信号を介して伝送された情報及び/又はデータを受信してもよい。ここで、「受信する」とは、例えば、無線信号の受信、デマッピング、復調、復号、モニタリング、測定の少なくとも一つ等の受信に関する処理を行うことを含んでもよい。

【0172】

送信部 202は、下り信号を送信する。また、送信部 102は、下り信号を介して伝送される情報及び/又はデータを送信してもよい。ここで、「送信する」とは、例えば、符号化、変調、マッピング、無線信号の送信の少なくとも一つ等の送信に関する処理を行う

50

ことを含んでもよい。

【0173】

制御部203は、無線レイヤにおけるスケジューリング処理を行う。また、制御部203は、リレー端末10Aとの間の無線リソース（ネットワークリソース）に空きが生じたか否かを検出する。より具体的には、無線リソースの使用率が所定の閾値以下になったことを検出した場合であってもよい。制御部203により、無線リソースに空きが生じたことが検出された場合、送信部202は、リレー端末10Aに対し、QoS要求を許可することを示すQoS許可情報（第2情報）を送信するようにしてもよい。また、送信部202は、当該QoS許可情報を、RRCメッセージでリレー端末10Aに送信してもよいし、MACメッセージでリレー端末10Aに送信してもよい。

10

【0174】

（AMF）

図13は、AMF31の機能ブロック構成例を示す図である。図13に示すように、AMF31は、受信部301と、送信部302と、制御部303とを、有する。

【0175】

なお、受信部301と送信部302とが実現する機能の全部又は一部は、通信装置13を用いて実現することができる。また、受信部301と送信部302とが実現する機能の全部又は一部と、制御部303とは、プロセッサ11が、記憶装置12に記憶されたプログラムを実行することにより実現することができる。また、当該プログラムは、記憶媒体に格納することができる。当該プログラムを格納した記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体であってもよい。非一時的な記憶媒体は特に限定されないが、例えば、USBメモリ又はCD-ROM等の記憶媒体であってもよい。

20

【0176】

受信部301は、基地局20又はコアネットワーク30内の他の装置から信号を受信する。また、受信部301（第1受信部）は、リレー端末10Aから、QoS要求を受信する（図5のS103）。

【0177】

送信部302は、基地局20又はコアネットワーク30内の他の装置に対して信号を送信する。また、送信部302（第1送信部）は、QoS要求をSMF32（他のコアネットワーク装置）に送信する（図5のS104）。

30

【0178】

制御部303は、AMF31が本実施形態で説明した各種動作を行うために必要な制御を行う。

【0179】

また、受信部301（第2受信部）は、SMF32からQoS要求を受信する（図5のS104）。

【0180】

また、送信部302（第2送信部）は、QoS要求を基地局20に送信する（図5のS104）。また、受信部301が、基地局20から、QoS要求を拒否することを示す情報を受信した場合（図5のS130）、送信部302（第3送信部）は、リレー端末10Aに対して、QoS要求を拒否することを示すQoS拒否情報（第1情報）をリレー端末10Aに送信する（図5のS131）。

40

【0181】

（SMF）

図14は、SMF32の機能ブロック構成例を示す図である。図14に示すように、SMF32は、受信部401と、送信部402と、制御部403とを、有する。

【0182】

なお、受信部401と送信部402とが実現する機能の全部又は一部は、通信装置13を用いて実現することができる。また、受信部401と送信部402とが実現する機能の全部又は一部と、制御部403とは、プロセッサ11が、記憶装置12に記憶されたプロ

50

グラムを実行することにより実現することができる。また、当該プログラムは、記憶媒体に格納することができる。当該プログラムを格納した記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体であってもよい。非一時的な記憶媒体は特に限定されないが、例えば、USBメモリ又はCD-ROM等の記憶媒体であってもよい。

【0183】

受信部401は、コアネットワーク30内の他の装置から信号を受信する。

【0184】

送信部402は、コアネットワーク30内の他の装置に対して信号を送信する

制御部403は、SMF32が本実施形態で説明した各種動作を行うために必要な制御を行う。また、制御部403は、ネットワークのトラフィック状態に基づき、QoS要求を受け入れることが可能か否かを判断する(図7のS305)。

【0185】

また、受信部401は、リレー端末10Aから、AMF31を介して、リレー端末10Aと通信するリモート端末10B-Y(第1端末)のQoS要求と、リモート端末10B-X(第2端末)のQoSを変更する要求とを含むメッセージを受信する(図7のS321)。

【0186】

また、制御部403は、リモート端末10B-X(第2端末)のQoS要求を変更することで、リモート端末10B-Y(第1端末)のQoS要求を受け入れ可能になる場合に、リモート端末10B-X(第2端末)のQoSを、所定のQoSに変更する処理を行う(図7のS340)。所定のQoSは、例えばデフォルトQoSであってもよい。

【0187】

受信部401は、リレー端末10A又はAF35(他のコアネットワーク装置)から、AMF31又はPCF34を介して、リレー端末10Aと通信するリモート端末10B-Y(第1端末)のQoS要求を受信する(図8のS403、S404、図9のS503、S504)。

【0188】

また、制御部403は、リレー端末10Aと通信する1以上のリモート端末10Bの中から選択した1以上のリモート端末10B-X(第2端末)のQoSを変更することで、リモート端末10B-Y(第1端末)のQoS要求を受け入れ可能になる場合に、前記1以上のリモート端末10B-X(第2端末)のQoSを、所定のQoSに変更する処理を行う(図8のS440、図9のS525)。所定のQoSは、例えばデフォルトQoSであってもよい。

【0189】

また、制御部403は、1以上のリモート端末10Bの中から、リモート端末10B-Y(第1端末)よりも優先度が低い1以上のリモート端末10B-X(第2端末)を選択するようにしてもよい。制御部403が、各リモート端末10Bに対応するQoSフローごとに指定されている優先レベルに基づいて、リモート端末10B-Y(第1端末)よりも優先度が低い1以上のリモート端末10B-X(第2端末)を選択してもよい。

【0190】

また、制御部403により、QoS要求を受け入れることが可能になったと判断された場合、送信部402は、AMF31に、QoS要求を許可することを示す情報を送信するようにしてもよい。

【0191】

<その他の実施形態>

上記実施形態における各種の信号、情報、パラメータは、どのようなレイヤでシグナリングされてもよい。すなわち、上記各種の信号、情報、パラメータは、上位レイヤ(例えば、Non Access Stratum(NAS)レイヤ、RRCレイヤ、MACレイヤ等)、下位レイヤ(例えば、物理レイヤ)等のどのレイヤの信号、情報、パラメータに置き換えられてもよい。また、所定情報の通知は明示的に行うものに限られず、黙示的に(例えば、情

報を通知しないことや他の情報を用いることによって)行われてもよい。

【0192】

また、上記実施形態における各種のメッセージ、信号、情報、パラメータの名称は、例示にすぎず、他の名称に置き換えられてもよい。例えば、スロットは、所定数のシンボルを有する時間単位であれば、どのような名称であってもよい。また、RBは、所定数のサブキャリアを有する周波数単位であれば、どのような名称であってもよい。

【0193】

また、上記実施形態における端末10の用途は、例示するものに限られず、同様の機能を有する限り、どのような用途(例えば、eMBB、URLLC、Device-to-Device(D2D)、Vehicle-to-Everything(V2X)等)で利用されてもよい。また、各種情報の形式は、上記実施形態に限られず、ビット表現(0又は1)、真偽値(Boolean: true又はfalse)、整数値、文字等適宜変更されてもよい。また、上記実施形態における単数、複数は相互に変更されてもよい。

10

【0194】

以上説明した実施形態は、本開示の理解を容易にするためのものであり、本開示を限定して解釈するためのものではない。実施形態で説明したフローチャート、シーケンス、実施形態が備える各要素並びにその配置、インデックス、条件等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、上記実施形態で説明した少なくとも一部の構成を部分的に置換し又は組み合わせることが可能である。

【符号の説明】

20

【0195】

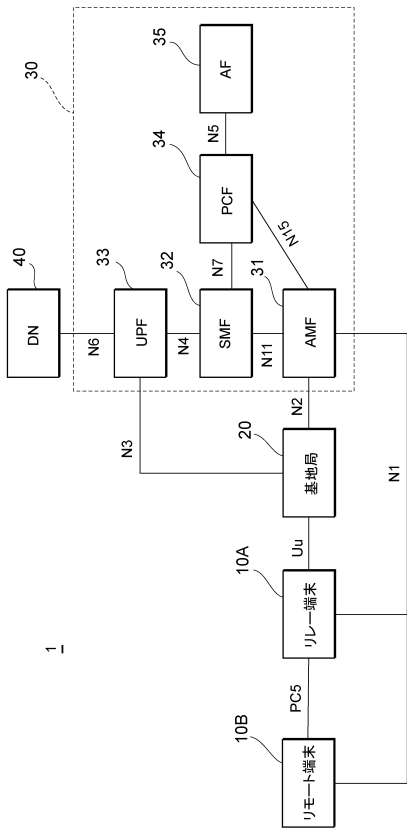
1...通信システム、10...端末、10A...リレー端末、10B...リモート端末、11...プロセッサ、12...記憶装置、13...通信装置、14...入出力装置、20...基地局、30...コアネットワーク、101...受信部、102...送信部、103...制御部、201...受信部、202...送信部、203...制御部、301...受信部、302...送信部、303...制御部、401...受信部、402...送信部、403...制御部

30

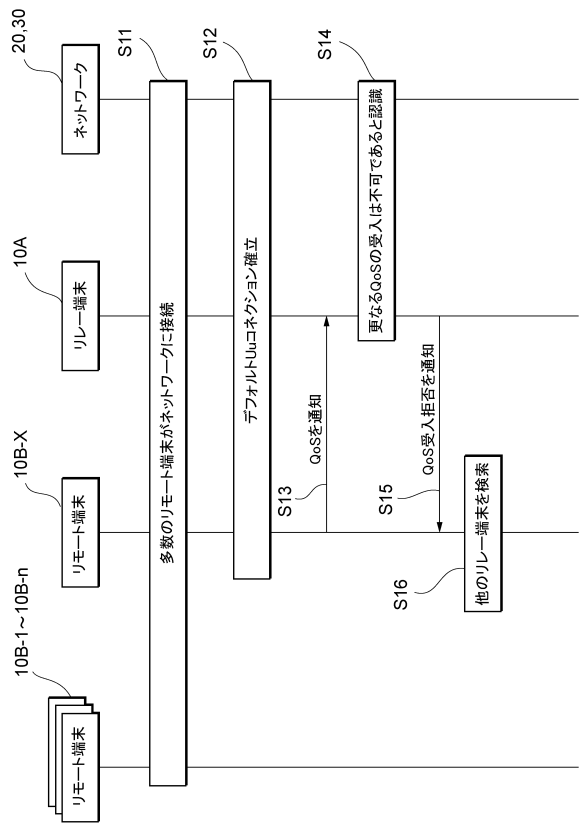
40

50

【 図 1 】
【 図 画 】



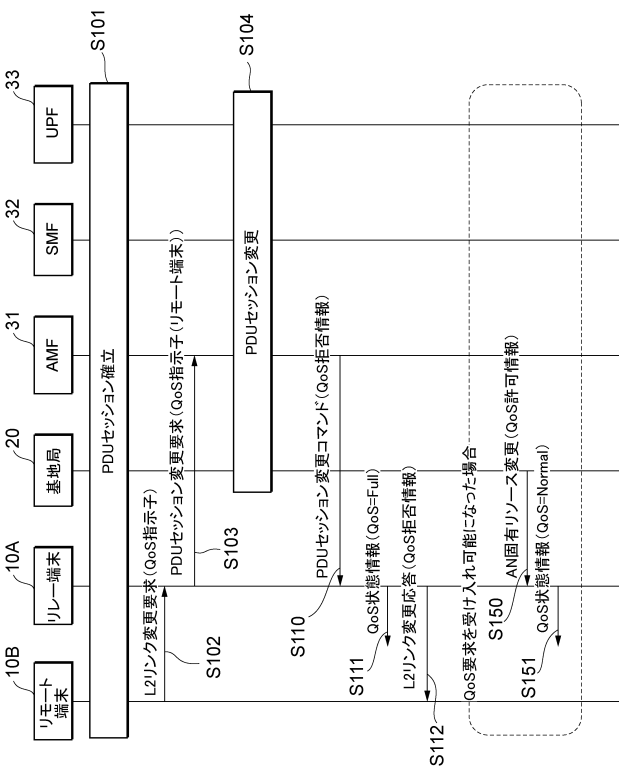
【 図 2 】



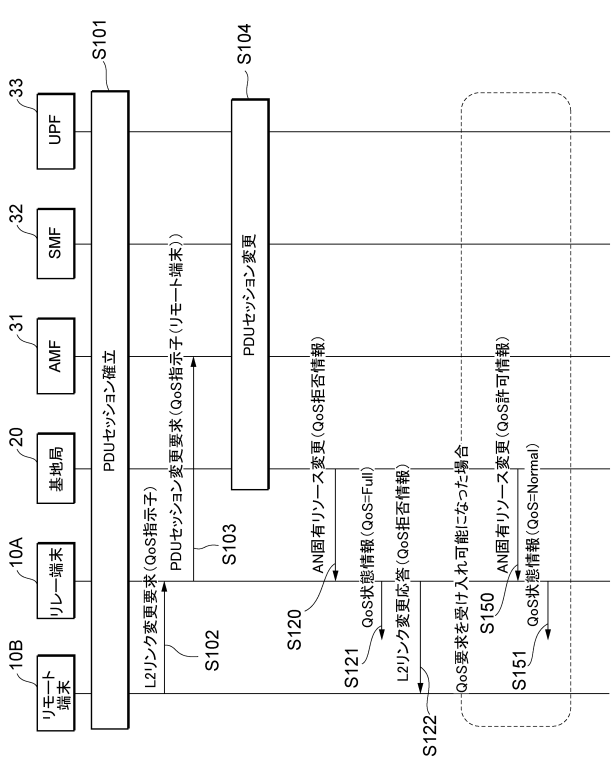
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

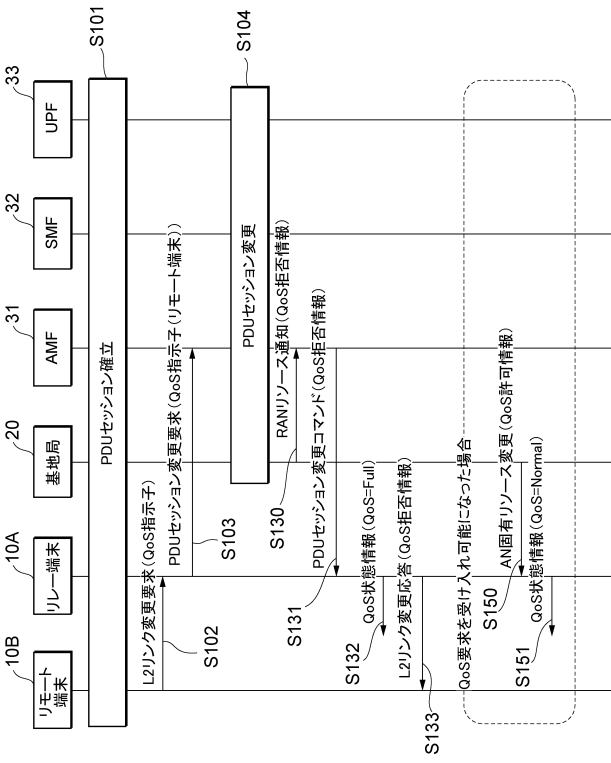


30

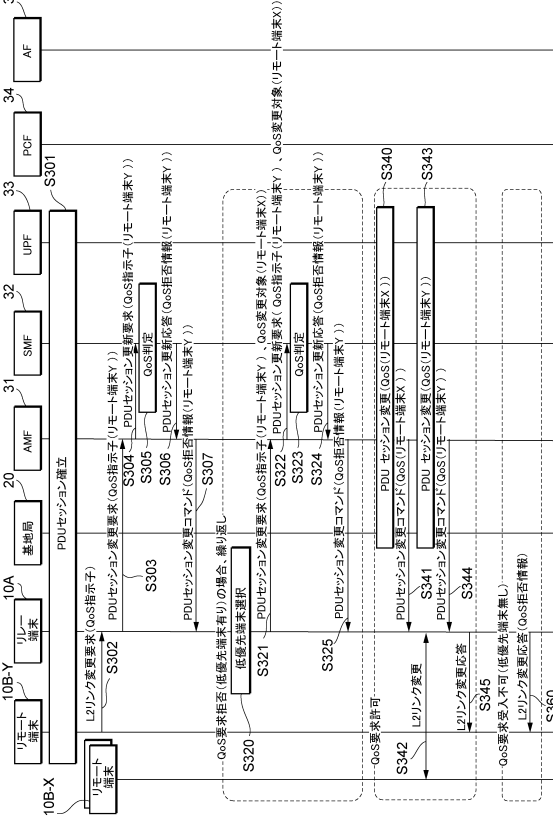
40

50

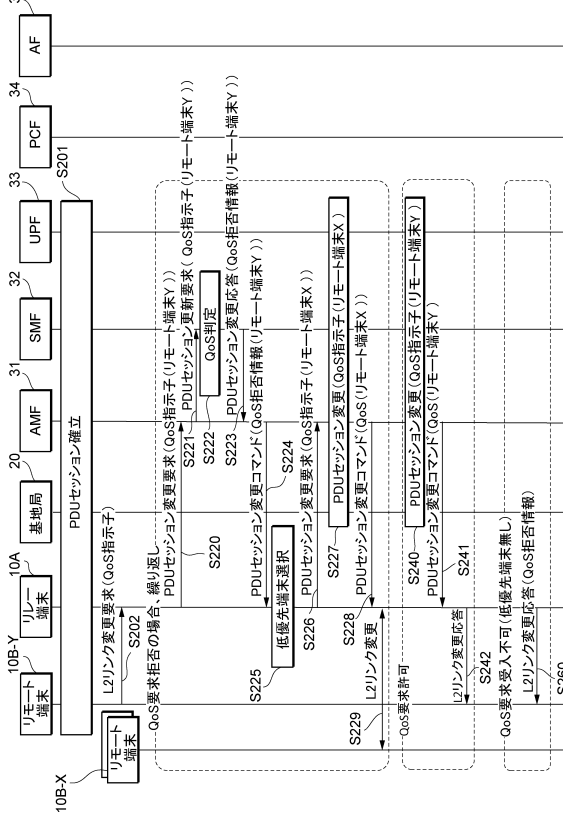
【図 5】



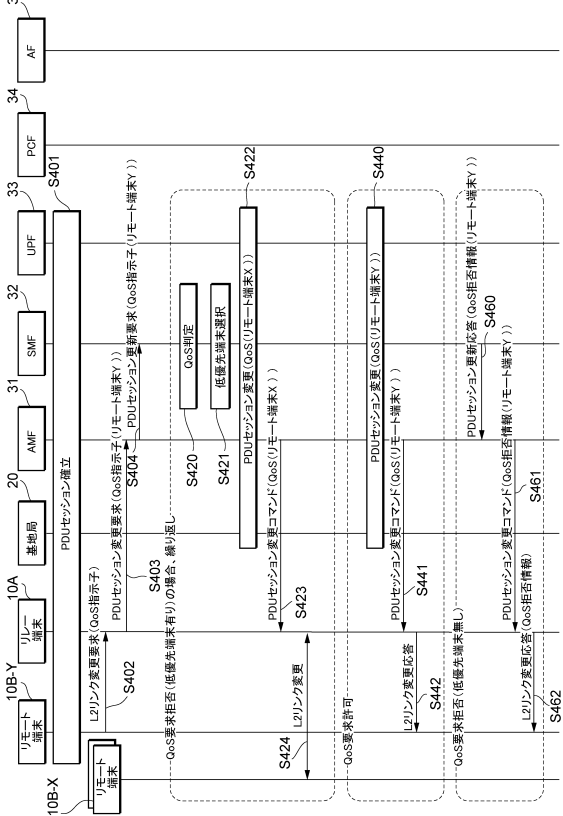
【図 7】



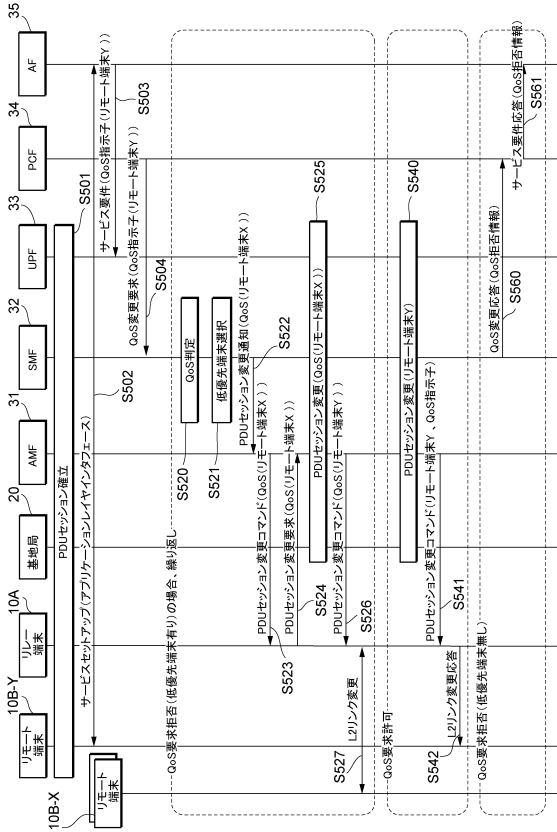
【図 6】



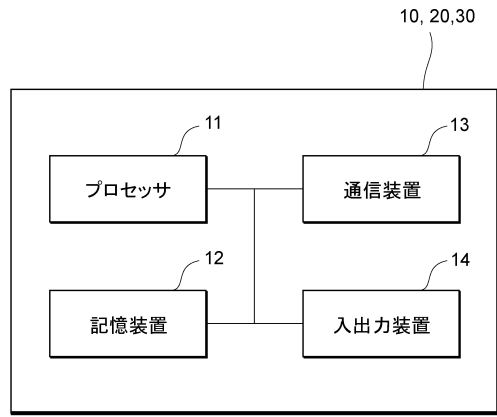
【図 8】



【 図 9 】



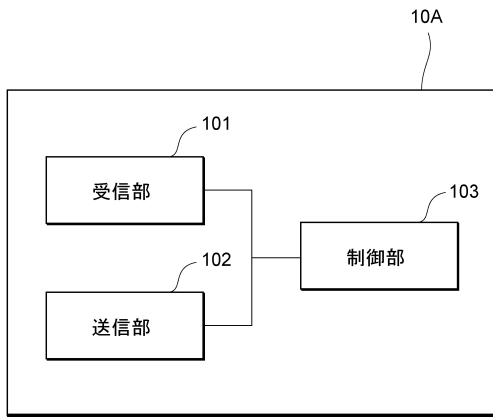
【 図 10 】



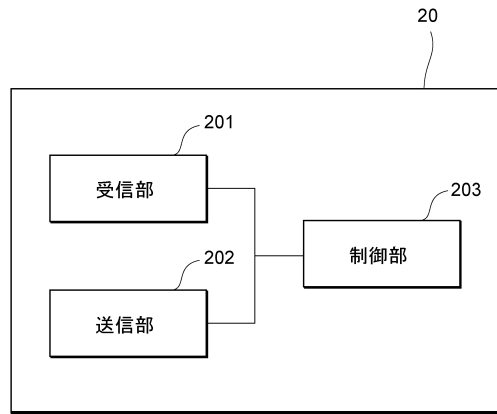
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

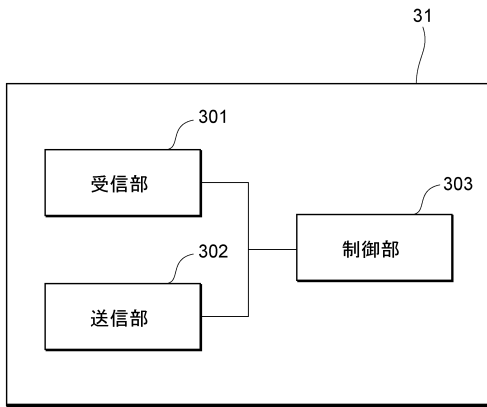


30

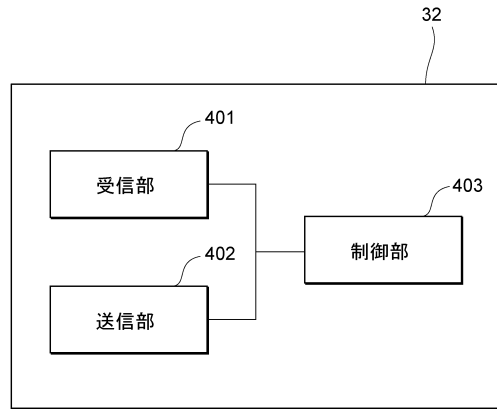
40

50

【図 13】



【図 14】



10

20

30

40

50