

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7036191号
(P7036191)

(45)発行日 令和4年3月15日(2022.3.15)

(24)登録日 令和4年3月7日(2022.3.7)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 4 W	4/06 (2009.01)	H 0 4 W	4/06	1 5 0	
H 0 4 W	76/10 (2018.01)	H 0 4 W	76/10		
H 0 4 W	4/70 (2018.01)	H 0 4 W	4/70		

請求項の数 6 (全15頁)

(21)出願番号	特願2020-505685(P2020-505685)	(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	平成31年2月8日(2019.2.8)	(74)代理人	100103894 弁理士 家入 健
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/004612	(72)発明者	亀井 晃 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87)国際公開番号	WO2019/176402	(72)発明者	山田 徹 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87)国際公開日	令和1年9月19日(2019.9.19)	(72)発明者	平田 恭二 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
審査請求日	令和2年8月27日(2020.8.27)	(72)発明者	芹沢 昌宏
(31)優先権主張番号	特願2018-50089(P2018-50089)		
(32)優先日	平成30年3月16日(2018.3.16)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチキャスト制御装置、マルチキャスト制御方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定する判定手段と、

マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した複数の前記通信端末に対するマルチキャストセッションを開始し、マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えていないと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した少なくとも1以上の前記通信端末に対するユニキャストセッションを開始するセッション制御手段と、を備え、

前記判定手段は、

前回のマルチキャストセッションが開始された後に、前記マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の中において最も早く前記マルチキャストサービスに参加した通信端末が参加してから、前記最も早く前記マルチキャストサービスに参加した通信端末のスリープ時間とスリープ時間との間の期間内に収まる期間である所定期間経過後に、前記マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定する、マルチキャスト制御装置。

【請求項2】

前記判定手段は、

所定のタイミングに、前記マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定

められた閾値を超えたか否かを判定する、請求項 1 に記載のマルチキャスト制御装置。

【請求項 3】

前記判定手段は、

周期的に定められたタイミングに、前記マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定する、請求項 1 又は 2 に記載のマルチキャスト制御装置。

【請求項 4】

前記セッション制御手段は、

ユニキャストセッションを開始した後に、前記マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が予め定められた閾値を超えた場合、ユニキャストセッションからマルチキャストセッションに切り替える、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のマルチキャスト制御装置。

10

【請求項 5】

マルチキャスト制御装置が、

前回のマルチキャストセッションが開始された後に、マルチキャストサービスに参加した通信端末の中において最も早く前記マルチキャストサービスに参加した通信端末が参加してから、前記最も早く前記マルチキャストサービスに参加した通信端末のスリープ時間とスリープ時間との間の期間内に収まる期間である所定期間経過後に、前記マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定し、

マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した複数の前記通信端末に対するマルチキャストセッションを開始し、マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えていないと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した少なくとも 1 以上の前記通信端末に対するユニキャストセッションを開始する、マルチキャスト制御方法。

20

【請求項 6】

前回のマルチキャストセッションが開始された後に、マルチキャストサービスに参加した通信端末の中において最も早く前記マルチキャストサービスに参加した通信端末が参加してから、前記最も早く前記マルチキャストサービスに参加した通信端末のスリープ時間とスリープ時間との間の期間内に収まる期間である所定期間経過後に、前記マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定し、

マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した複数の前記通信端末に対するマルチキャストセッションを開始し、マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えていないと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した少なくとも 1 以上の前記通信端末に対するユニキャストセッションを開始することをコンピュータに実行させる、プログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はマルチキャスト制御装置、マルチキャスト制御方法、及びプログラムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

今後、ネットワークに接続される I o T (Internet of Things) デバイスの急激な増加が予測される。そのため、今後、I o T デバイスに対するファームウェアの更新もしくはセキュリティソフトウェアのアップグレードを効率的に行うことが重要となる。

【0003】

ファームウェアの更新等を効率的に行うために、例えば、複数の I o T デバイスに対して、マルチキャスト通信を用いてデータを配信することが検討されている。非特許文献 1 には、3 G P P (3rd Generation Partnership Project) において規定された M B M S (

50

Multimedia Broadcast and Multicast Service) に関する仕様が開示されている。M B M S は、モバイルネットワークにおいて実行されるブロードキャスト及びマルチキャストに関するサービスである。具体的には、非特許文献 1 には、マルチキャストモードにおいて定義される各フェーズの処理が開示されている。

【0004】

例えば、非特許文献 1 には、U E (User Equipment) がマルチキャストサービスにJoiningした後に、マルチキャストセッションが開始されることが記載されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【文献】3GPP TS 23.246 V15.0.0 (2017-12)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

非特許文献 1 には、マルチキャストセッションが開始された後に、マルチキャストサービスにJoiningしたU E に対しても、マルチキャストデータが送信されることが記載されている。このようなU E は、マルチキャストセッションの途中からマルチキャストデータを受信するため、必要とする全てのマルチキャストデータを受信することができない。そのため、U E は、次のマルチキャストセッションにおいて、不足しているデータを受信する。つまり、マルチキャストセッションの途中からJoiningしたU E は、複数のマルチキャストセッションに跨ってマルチキャストデータを受信することになる。

【0007】

その結果、ネットワーク側に配置されたマルチキャストサービスを制御する制御装置におけるマルチキャストデータの配信時間が長くなり、マルチキャストサービスに割り当てられる通信リソースが増加するという問題がある。

【0008】

本開示の目的は、上述した課題に鑑み、マルチキャストデータの配信時間を短縮することができるマルチキャスト制御装置、マルチキャスト制御方法、及びプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本開示の第 1 の態様にかかるマルチキャスト制御装置は、マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定する判定部と、マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した複数の前記通信端末に対するマルチキャストセッションを開始し、マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えていないと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した少なくとも 1 以上の前記通信端末に対するユニキャストセッションを開始するセッション制御部と、を備える。

【0010】

本開示の第 2 の態様にかかるマルチキャスト制御方法は、マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定し、マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した複数の前記通信端末に対するマルチキャストセッションを開始し、マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えていないと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した少なくとも 1 以上の前記通信端末に対するユニキャストセッションを開始する。

【0011】

本開示の第 3 の態様にかかるプログラムは、マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定し、マルチキャストサービスに参加した

10

20

30

40

50

前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した複数の前記通信端末に対するマルチキャストセッションを開始し、マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えていないと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した少なくとも1以上の前記通信端末に対するユニキャストセッションを開始することをコンピュータに実行させる。

【発明の効果】

【0012】

本発明により、マルチキャストデータの配信時間を短縮することができるマルチキャスト制御装置、マルチキャスト制御方法、及びプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施の形態1にかかるマルチキャスト制御装置の構成図である。

【図2】実施の形態2にかかる通信システムの構成図である。

【図3】実施の形態2にかかるBM-SCの構成図である。

【図4】実施の形態2にかかるBM-SCにおいて実行されるマルチキャストセッション制御処理の概要を示す図である。

【図5】実施の形態2にかかるBM-SCにおけるマルチキャストセッションの開始処理の流れを示す図である。

【図6】実施の形態3にかかるBM-SCにおけるマルチキャストセッションの開始処理の流れを示す図である。

【図7】実施の形態4にかかるBM-SCにおけるマルチキャストセッションの開始処理の流れを示す図である。

【図8】実施の形態4にかかるBM-SCにおけるマルチキャストセッションの開始処理の流れを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

(実施の形態1)

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。はじめに、図1を用いて実施の形態1にかかるマルチキャスト制御装置10の構成例について説明する。マルチキャスト制御装置10は、プロセッサがメモリに格納されたプログラムを実行することによって動作するコンピュータ装置であってもよい。

【0015】

マルチキャスト制御装置10は、判定部11及びセッション制御部12を有している。判定部11及び制御部12は、プロセッサがメモリに格納されたプログラムを実行することによって処理が実行されるソフトウェアもしくはモジュールであってもよい。または、判定部11及びセッション制御部12は、チップもしくは回路等のハードウェアであってもよい。

【0016】

判定部11は、マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が、予め定められた閾値を超えたか否かを判定する。通信端末は、例えば、携帯電話端末、スマートフォン端末、IoT端末、もしくはMTC(Machine Type Communication)端末等であってもよい。通信端末は、プロセッサがメモリに格納されたプログラムを実行することによって動作するコンピュータ装置であってもよい。また、通信端末は、3GPPにおいて通信端末の総称として用いられるUE(User Equipment)であってもよい。

【0017】

マルチキャストサービスは、マルチキャストサービスへ参加している複数の通信端末へ、一斉にデータを配信するサービスである。マルチキャストサービスは、例えば、3GPPにおいて規定されているMBMS(Multimedia Broadcast and Multicast Service)であってもよい。また、マルチキャストサービスは、MBMSベアラサービス及びMBMSユーザサービスを用いて実現される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

予め定められた閾値は、マルチキャスト制御装置 1 0 を管理する管理者等が入力する値であってもよい。また、予め定められた閾値は、マルチキャストサービスが配信するデータの種類に応じて変更されてもよい。データは、例えば、それぞれの通信端末のファームウェアもしくは OS (Operating System) 等のアップデートに必要なデータであってもよい。または、データは、セキュリティソフトウェア等のアプリケーションのアップデートに必要なデータであってもよい。

【 0 0 1 9 】

セッション制御部 1 2 は、マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が予め定められた閾値を超えたと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した複数の通信端末に対するマルチキャストセッションを開始する。セッション制御部 1 2 は、マルチキャストセッションを開始するタイミングを制御する。マルチキャストセッションは、例えば、データを配信する期間及びデータを配信するための準備期間を含む。例えば、マルチキャスト制御装置 1 0 は、1 度のセッションにおいて、通信端末におけるアップデート処理に必要なデータを配信する。

10

【 0 0 2 0 】

以上説明したように、マルチキャスト制御装置 1 0 は、マルチキャストサービスに参加する通信端末の数が閾値を超えた場合に、マルチキャストセッションを開始することができる。これより、複数の通信端末は、マルチキャストサービスに参加した後に、マルチキャストセッションが開始されるため、1 度のセッションにおいて必要な全てのデータを受信することができる。その結果、マルチキャスト制御装置 1 0 は、データを配信するために設定するマルチキャストセッションの回数を減少させることができる。

20

【 0 0 2 1 】

(実施の形態 2)

続いて、図 2 を用いて実施の形態 2 にかかる通信システムの構成例について説明する。図 2 の通信システムは、3 G P P における M B M S アーキテクチャを示している。

【 0 0 2 2 】

図 2 の通信システムは、U E (User Equipment) 3 0 、 E - U T R A N (Evolved-Universal Mobile Telecommunications System Terrestrial Radio Access Network) 3 1 、 U E 3 2 、 U T R A N 3 3 、 M M E (Mobility Management Entity) 4 0 、 M B M S - G W (MBMS-Gateway) 4 1 、 S G S N (Serving General Packet Radio Service Support Node) 4 2 、 P G W 4 3 、 B M - S C (Broadcast Multicast Service Centre) エンティティ 4 4 (以下、 B M - S C 4 4 とする) 、及び、Content Provider 5 0 を有している。Content Provider 5 0 は、外部サーバ装置を示している。図 2 の通信システムを構成する Content Provider 5 0 以外の構成要素は、E P S (Evolved Packet System) を構成する。U E は、M S (Mobile Station) で置き換えられてもよい。

30

【 0 0 2 3 】

E - U T R A N 3 1 は、無線アクセスシステムとして L T E (Long Term Evolution) を用いる R A N である。また、U E 3 0 は、L T E を用いた無線通信を行う無線端末である。U T R A N 3 3 は、無線アクセスシステムとして 3 G 無線方式を用いる R A N である。U E 3 2 は、3 G 無線方式を用いた無線通信を行う無線端末である。

40

【 0 0 2 4 】

M M E 4 0 及び S G S N 4 2 は、U E に関するセッション管理及びモビリティ管理を行うノード装置である。M B M S - G W 4 1 は、E - U T R A N 3 1 及び U T R A N 3 3 を介して U E 3 0 及び U E 3 2 へブロードキャスト通信を用いてデータを配信するゲートウェイである。B M - S C 4 4 は、Content Provider 5 0 から送信されたコンテンツデータを M B M S - G W 4 1 へ送信する。

【 0 0 2 5 】

U E 3 0 と E - U T R A N 3 1 との間は、E-UTRAN Uuリファレンスポイントが定められている。U E 3 2 と U T R A N 3 3 との間は、Uuリファレンスポイントが定められている

50

。E - U T R A N 3 1 と M M E 4 0 との間は、M3リファレンスポイントが定められている。U T R A N 3 3 と S G S N 4 2 との間は、Iuリファレンスポイントが定められている。E - U T R A N 3 1 及び U T R A N 3 3 と、M B M S - G W 4 1 との間は、M1リファレンスポイントが定められている。M M E 4 0 と M B M S - G W 4 1 との間は、Smリファレンスポイントが定められている。S G S N 4 2 と M B M S - G W 4 1 との間は、Snリファレンスポイントが定められている。M B M S - G W 4 1 と B M - S C 4 4 との間は、SGmb及びSGi-mbリファレンスポイントが定められている。B M - S C 4 4 と P G W 4 3 との間は、SGiリファレンスポイントが定められている。

【 0 0 2 6 】

続いて、図3を用いて実施の形態2にかかるB M - S C 4 4 の構成例について説明する。B M - S C 4 4 は、ネットワークインタフェース61、プロセッサ62、及びメモリ63を有している。ネットワークインタフェース61は、デジタルベースバンド信号処理を行うベースバンドプロセッサを含んでもよい。もしくは、ネットワークインタフェース61は、IEEE 802.3 seriesに準拠したネットワークインターフェースカード（NIC）を含んでもよい。

10

【 0 0 2 7 】

プロセッサ62は、メモリ63からソフトウェア（コンピュータプログラム）を読み出して、以降においてフローチャート等を用いて説明される処理を行う。プロセッサ62は、例えば、マイクロプロセッサ、MPU（Micro Processing Unit）、又はCPU（Central Processing Unit）であってもよい。プロセッサ62は、複数のプロセッサを含んでもよい。

20

【 0 0 2 8 】

メモリ63は、揮発性メモリ及び不揮発性メモリの組み合わせによって構成される。メモリ63は、プロセッサ62から離れて配置されたストレージを含んでもよい。この場合、プロセッサ62は、図示されていないI/Oインタフェースを介してメモリ63にアクセスしてもよい。プロセッサ62は、図1の判定部11及びセッション制御部12における機能もしくは処理を実行するために用いられる。

【 0 0 2 9 】

メモリ63は、ソフトウェアもしくはソフトウェアモジュール群を格納するために使用される。プロセッサ62は、これらのソフトウェアもしくはソフトウェアモジュール群をメモリ63から読み出して実行する。

30

【 0 0 3 0 】

続いて、図4を用いてB M - S C 4 4 において実行されるマルチキャストセッション制御処理の概要について説明する。

【 0 0 3 1 】

図4の横軸は、時間の経過を示している。Wake Upは、例えば、それぞれのUEがD R X（Discontinuous Reception）もしくはe D R X（extended DRX）におけるデータの受信を開始するタイミングを示している。言い換えると、Wake Upは、間欠受信を開始するタイミングを示している。UEがデータを受信しない期間は、スリープ時間と称されてもよい。e D R Xは、D R Xよりもスリープ時間が長い。これにより、e D R Xを利用するUEは、D R Xを利用するUEよりも低消費電力を実現することができる。

40

【 0 0 3 2 】

Joiningは、それぞれのUEが、マルチキャストサービスに参加したタイミングを示している。例えば、マルチキャストサービスに関するアプリケーションが起動されたタイミングが、Joiningのタイミングであってもよい。もしくは、Joiningは、それぞれのUEにおいてマルチキャストサービスに参加するタイミングとして予め定められたタイミングであってもよい。マルチキャストサービスに参加するタイミングとして予め定められたタイミングは、例えば、Wake Upしてから数秒後もしくは数分後等と定められてもよい。

【 0 0 3 3 】

Session Startは、マルチキャストセッションが開始するタイミングを示している。Sessi

50

on Stopは、マルチキャストセッションが停止するタイミングを示している。Session StartからSession Stopまでの期間をService Sessionとする。Data transferは、それぞれのUEヘータが配信される期間を示している。Data transferは、Service Sessionに含まれる。例えば、Data transferにおいて、それぞれのUEがアプリケーション等の更新に必要な更新データが配信されるとする。また、Session StartからData transferまでの期間は、例えば、データを配信するまでの準備期間であってもよい。

【0034】

ここで、図4においては、マルチキャストセッションを開始する際に判定するUEの数の閾値として、2が設定されているとする。つまり、マルチキャストサービスに参加したUEの数が2を超えて、3以上となった場合に、マルチキャストセッションを開始する。図4においては、UE#1、UE#2、UE#3の順番に、マルチキャストサービスに参加していることを示している。また、UE#3がマルチキャストサービスに参加した後に、マルチキャストセッションを開始したことを示している。

10

【0035】

つまり、BM-SC44は、UE#1及びUE#2がマルチキャストサービスに参加した時点においては、マルチキャストセッションを開始しない。BM-SC44は、UE#3が参加した後に、マルチキャストセッションを開始する。これより、UE#1、UE#2、及びUE#3は、同一のService Sessionにおいて全ての必要なデータを受信することができる。

【0036】

続いて、図5を用いて、実施の形態2にかかるBM-SC44におけるマルチキャストセッションの開始処理の流れについて説明する。

20

【0037】

はじめに、判定部11は、JoiningしたUEの数(N_x)をカウントする(S11)。例えば、JoiningしたUEは、制御データもしくはユーザデータを用いてBM-SC44へJoiningしたことを示すメッセージを送信してもよい。制御データは、C(Control)-Planeデータと称されてもよい。ユーザデータは、U(User)-Planeデータと称されてもよい。判定部11は、UEから送信されたメッセージをカウントして、JoiningしたUEの数をカウントしてもよい。判定部11は、カウンタを有し、カウントしたUEの数をカウンタに反映してもよい。判定部11は、マルチキャストサービスに関するアプリケーションを起動したUEの数をカウントする、と言い換えられてもよい。

30

【0038】

判定部11は、周期的に定められたタイミングに、JoiningしたUEの数をカウントしてもよい。もしくは、判定部11は、マルチキャストサービスに最初のUEがJoiningしてから所定期間経過したタイミングに、JoiningしたUEの数をカウントしてもよい。もしくは判定部11は、マルチキャストサービスに最後のUEがJoiningしてから所定期間経過したタイミングに、JoiningしたUEの数をカウントしてもよい。

【0039】

次に、判定部11は、JoiningしたUEの数(N_x)が予め定められた閾値(N_{th})を超えているか否かを判定する(S12)。 N_x が N_{th} を超えていると判定された場合、セッション制御部12は、データを配信するためにマルチキャストセッションを開始する(S14)。

40

【0040】

ステップS12において、 N_x が N_{th} を超えていないと判定された場合、セッション制御部12は、マルチキャストサービスに最初のUEがJoiningしてから所定期間経過しているか否かを判定する(S13)。最初のUEは、例えば、図4におけるUE#1である。また、最初のUEは、前回のマルチキャストセッションが開始された後に、マルチキャストサービスに参加したUEの中において最も早くマルチキャストサービスに参加したUEであってもよい。例えば、図4において、Session Start後に、最初にマルチキャストサービスに参加したUEが、最初のUEとなってもよい。

50

【 0 0 4 1 】

所定期間は、BM - SC 4 4 を管理する管理者等が任意に決定した値であってもよい。もしくは、所定期間は、DRXもしくはeDRXを利用した通信を行うUEにおける、スリープ時間とスリープ時間との間の期間に基づいて定められてもよい。つまり、所定期間は、スリープ期間外であって、最初のUEが連続して通信を行うことができる期間に基づいて定められてもよい。例えば、所定期間は、スリープ時間とスリープ時間との間の期間内に収まる時間であってもよい。言い換えると、所定期間は、スリープ時間が終了してから、次のスリープ時間が開始する前のタイミングまでの期間であってもよい。

【 0 0 4 2 】

セッション制御部 1 2 は、最初のUEがJoiningしてから所定期間経過したと判定した場合、マルチキャストセッションを開始する (S 1 4)。セッション制御部 1 2 は、最初のUEがJoiningしてから所定期間経過していないと判定した場合、ステップ S 1 1 以降の処理を繰り返す。また、判定部 1 1 は、セッション制御部 1 2 がマルチキャストセッションを開始した場合に、カウンタの値をクリアしてもよい。判定部 1 1 は、カウンタの値をクリアした後、再度、マルチキャストサービスに参加したUEの数をカウントする。

10

【 0 0 4 3 】

ここで、図 4 におけるUE # 2 における次のスリープ期間が開始するタイミングが、UE # 1 における次のスリープ期間が開始するタイミングよりも早いとする。このような場合、セッション制御部 1 2 は、ステップ S 1 3 において、最初にJoiningしたUE # 1 ではなく、UE # 2 における、スリープ時間とスリープ時間との間の期間に基づいて所定期間

20

【 0 0 4 4 】

以上説明したように、BM - SC 4 4 は、マルチキャストサービスに参加したUEの数が閾値を超えた場合に、マルチキャストセッションを開始することができる。これにより、複数のUEが、同一のセッション内において、同一のデータを受信することができる。これより、BM - SC 4 4 は、マルチキャストセッションの開始前にマルチキャストサービスに参加したUEに対して、同一のデータを配信することができるために、再度マルチキャストセッションを開始する必要がなくなる。その結果、BM - SC 4 4 が同一のデータを配信するためのService Sessionの設定回数を少なくすることができるため、BM - SC 4 4 における処理負荷を低減することができる。

30

【 0 0 4 5 】

また、BM - SC 4 4 は、マルチキャストサービスに参加したUEの数が閾値を超えない場合であっても、所定期間経過後に、マルチキャストサービスに参加したUEへデータを配信するために、マルチキャストセッションを開始する。これより、マルチキャストサービスに参加したUEは、他のUEのマルチキャストサービスへの参加状況によらず、配信されたデータを受信することができる。

【 0 0 4 6 】

(実施の形態 3)

続いて、図 6 を用いて実施の形態 3 にかかるBM - SC 4 4 におけるマルチキャストセッションの開始処理の流れについて説明する。ステップ S 2 1、S 2 2、及びS 2 4 は、図 5 のステップ S 1 1、S 1 2、及びS 1 4 と同様であるため詳細な説明を省略する。

40

【 0 0 4 7 】

セッション制御部 1 2 は、ステップ S 2 3 において、マルチキャストサービスに最後のUEがJoiningしてから所定期間経過しているか否かを判定する (S 2 3)。最後のUEは、JoiningしたUEの数 (N x) が閾値 (N t h) を超えるまえに最後にマルチキャストサービスへ参加したUEである。図 4 において、閾値が 2 と設定されている場合であってUE # 3 がマルチキャストサービスへ参加していない場合に、最後のUEはUE # 2 であってもよい。もしくは、閾値が 3 と設定されている場合、最後のUEはUE # 3 であってもよい。

【 0 0 4 8 】

50

所定期間は、例えば、過去にマルチキャストサービスに参加したUEの間隔の平均値であってもよい。もしくは、所定期間は、過去にマルチキャストサービスに参加したUEの発生間隔の最大値もしくは最小値であってもよい。セッション制御部12は、最後のUEがJoiningしてから、所定期間経過している場合、マルチキャストセッションを開始する(S24)。

【0049】

例えば、マルチキャストサービスに参加したUEの数が閾値を超える前に、マルチキャストサービスに、UE# n 、UE# $n+1$ 、UE# $n+2$ が参加しているとする。UE# n が最も早くマルチキャストサービスに参加し、UE# $n+2$ が最も遅くマルチキャストサービスに参加しているとする。ここでは、閾値は3以上とする。

10

【0050】

さらに、UE# n がJoiningしたタイミングと、UE# $n+1$ がJoiningしたタイミングとの差分を、 T_n とする。また、UE# $n+1$ がJoiningしたタイミングと、UE# $n+2$ がJoiningしたタイミングとの差分を、 T_{n+1} とする。この場合、セッション制御部12は、UE# $n+2$ がJoiningしてから $(T_n + T_{n+1}) / 2$ を経過したか否かを判定してもよい。もしくは、セッション制御部12は、UE# $n+2$ がJoiningしてから T_n を経過したかもしくは T_{n+1} を経過したかを判定してもよい。

【0051】

以上説明したように、実施の形態3にかかるBM-SC44は、マルチキャストサービスに参加したUEの数が閾値を超える前に、最後にマルチキャストサービスに参加したUEから所定期間経過後に、マルチキャストセッションを開始することができる。実施の形態3における所定期間は、過去にUEがマルチキャストサービスに参加した間隔に基づいて定められる。つまり、実施の形態3における所定期間は、次にUEがマルチキャストサービスに参加するまでの推定時間であることを意味する。BM-SC44は、最後のUEがマルチキャストサービスに参加した後に、次のUEが参加するまでの推定時間を経過した場合、実質的に全てのUEがマルチキャストサービスに参加したと仮定する。つまり、BM-SC44は、推定し得る全てのUEがマルチキャストサービスに参加した後に、マルチキャストセッションを開始することができる。

20

【0052】

(実施の形態4)

続いて、図7を用いて実施の形態4にかかるBM-SC44におけるセッション開始処理の流れについて説明する。

30

【0053】

はじめに、判定部11は、JoiningしたUEの数をカウントする(S31)。例えば、JoiningしたUEは、制御データもしくはユーザデータを用いてBM-SC44へJoiningしたことを示すメッセージを送信してもよい。制御データは、C(Control)-Planeデータと称されてもよい。ユーザデータは、U(User)-Planeデータと称されてもよい。判定部11は、UEから送信されたメッセージをカウントして、JoiningしたUEの数をカウントしてもよい。判定部11は、カウンタを有し、カウントしたUEの数をカウンタに反映してもよい。判定部11は、マルチキャストサービスに関するアプリケーションを起動したUEの数をカウントする、と言い換えられてもよい。

40

【0054】

判定部11は、周期的に定められたタイミングに、JoiningしたUEの数をカウントしてもよい。もしくは、判定部11は、マルチキャストサービスに最初のUEがJoiningしてから所定期間経過したタイミングに、JoiningしたUEの数をカウントしてもよい。もしくは判定部11は、マルチキャストサービスに最後のUEがJoiningしてから所定期間経過したタイミングに、JoiningしたUEの数をカウントしてもよい。

【0055】

次に、判定部11は、JoiningしたUEの数(N_x)が予め定められた閾値(N_{th})を超えているか否かを判定する(S32)。 N_x が N_{th} を超えていると判定された場合、

50

セッション制御部 12 は、データを配信するためにマルチキャストセッションを開始する (S33)。Nx が Nth を超えていないと判定された場合、セッション制御部 12 は、データを配信するためにユニキャストセッションを開始する。

【0056】

つまり、セッション制御部 12 は、ステップ S32 において、マルチキャストサービスに参加した UE の数に基づいて、マルチキャストセッションを開始するかユニキャストセッションを開始するかを選択する。

【0057】

また、セッション制御部 12 は、ステップ S34 において、マルチキャストサービスを用いたデータの配信を要望もしくは意図している UE へ、ユニキャストセッションを用いてデータを送信する。そのため、セッション制御部 12 は、ステップ S34 において、マルチキャストサービスに参加している少なくとも 1 以上のそれぞれの UE と、ユニキャストセッションの確立に関する処理を実行する。

【0058】

また、セッション制御部 12 は、ユニキャストセッションを開始した後に、Nx が Nth を超えたことを検出した場合、マルチキャストセッションに切り替えてデータを配信してもよい。つまり、セッション制御部 12 は、ユニキャストセッションを用いてデータを送信していた UE に対して、Nx が Nth を超えたことを検出した場合、マルチキャストセッションを用いてデータを配信してもよい。

【0059】

ここで、図 8 を用いて、図 7 とは異なる BM-SC44 におけるセッション開始処理の流れについて説明する。ステップ S41~S43、及び S45 は、図 7 のステップ S31~S34 と同様であるため詳細な説明を省略する。

【0060】

セッション制御部 12 は、ステップ S42 において、Nx が Nth を超えていないと判定した場合、マルチキャストサービスに最初の UE もしくは最後の UE が Joining してから所定期間経過したか否かを判定する (S44)。

【0061】

マルチキャストサービスに最初の UE もしくは最後の UE が Joining してから所定期間経過したと判定した場合、セッション制御部 12 は、ユニキャストセッションを開始する (S45)。また、マルチキャストサービスに最初の UE もしくは最後の UE が Joining してから所定期間経過していないと判定した場合、ステップ S41 以降の処理を繰り返す。このように、図 7 の処理に、図 5 及び図 6 において説明した処理を組み合わせてもよい。

【0062】

以上説明したように、実施の形態 4 にかかるセッション開始処理を実行することによって、マルチキャストデータの配信時間を短くすることが可能となり、マルチキャストサービスに割り当てられる通信リソースを減少させることができる。

【0063】

上述の例において、プログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体 (tangible storage medium) を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク) を含む。さらに、非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、CD-ROM (Read Only Memory)、CD-R、CD-R/W を含む。さらに、非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、半導体メモリを含む。半導体メモリは、例えば、マスク ROM、PROM (Programmable ROM)、EPROM (Erasable PROM)、フラッシュ ROM、RAM (Random Access Memory) を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体

10

20

30

40

50

の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

【0064】

なお、本開示は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。また、本開示は、それぞれの実施の形態を適宜組み合わせる実施されてもよい。

【0065】

上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

(付記1)

マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定する判定部と、

マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した複数の前記通信端末に対するマルチキャストセッションを開始し、マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えていないと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した少なくとも1以上の前記通信端末に対するユニキャストセッションを開始するセッション制御部と、を備えるマルチキャスト制御装置。

(付記2)

前記判定部は、

所定のタイミングに、前記マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定する、付記1に記載のマルチキャスト制御装置。

(付記3)

前記判定部は、

周期的に定められたタイミングに、前記マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定する、付記1又は2に記載のマルチキャスト制御装置。

(付記4)

前記判定部は、

前記マルチキャストサービスに最初の前記通信端末が参加してから、所定期間経過後に、前記マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定する、付記1又は2に記載のマルチキャスト制御装置。

(付記5)

前記判定部は、

前記マルチキャストサービスに最後の前記通信端末が参加してから、所定期間経過後に、前記マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定する、付記1又は2に記載のマルチキャスト制御装置。

(付記6)

前記セッション制御部は、

ユニキャストセッションを開始した後に、前記マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が予め定められた閾値を超えた場合、ユニキャストセッションからマルチキャストセッションに切り替える、付記1乃至5のいずれか1項に記載のマルチキャスト制御装置。

(付記7)

マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定し、

マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した複数の前記通信端末に対するマルチキャストセッションを開始し、マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えていないと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した少

10

20

30

40

50

なくとも 1 以上の前記通信端末に対するユニキャストセッションを開始する、マルチキャスト制御方法。

(付記 8)

マルチキャストサービスに参加した通信端末の数が予め定められた閾値を超えたか否かを判定し、

マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えたと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した複数の前記通信端末に対するマルチキャストセッションを開始し、マルチキャストサービスに参加した前記通信端末の数が予め定められた閾値を超えていないと判定された場合、マルチキャストサービスに参加した少なくとも 1 以上の前記通信端末に対するユニキャストセッションを開始することをコンピュータに実行させる、プログラム。

10

【 0 0 6 6 】

以上、実施の形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記によって限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

【 0 0 6 7 】

この出願は、2018年3月16日に出願された日本出願特願2018-050089を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

- 10 マルチキャスト制御装置
- 11 判定部
- 12 セッション制御部
- 30 UE
- 31 E - U T R A N
- 32 UE
- 33 U T R A N
- 40 M M E
- 41 M B M S - G W
- 42 S G S N
- 43 P G W
- 44 B M - S C
- 50 Content Provider
- 61 ネットワークインタフェース
- 62 プロセッサ
- 63 メモリ

20

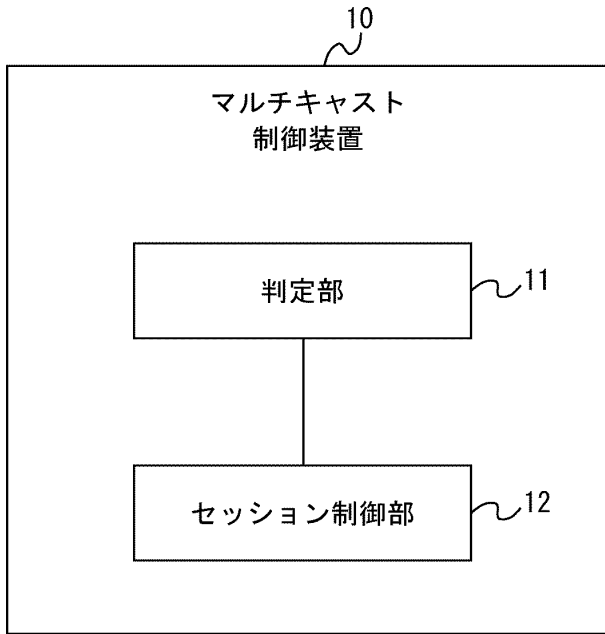
30

40

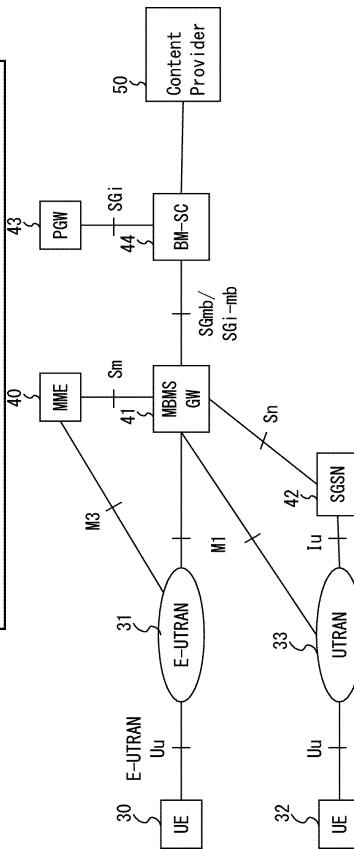
50

【図面】

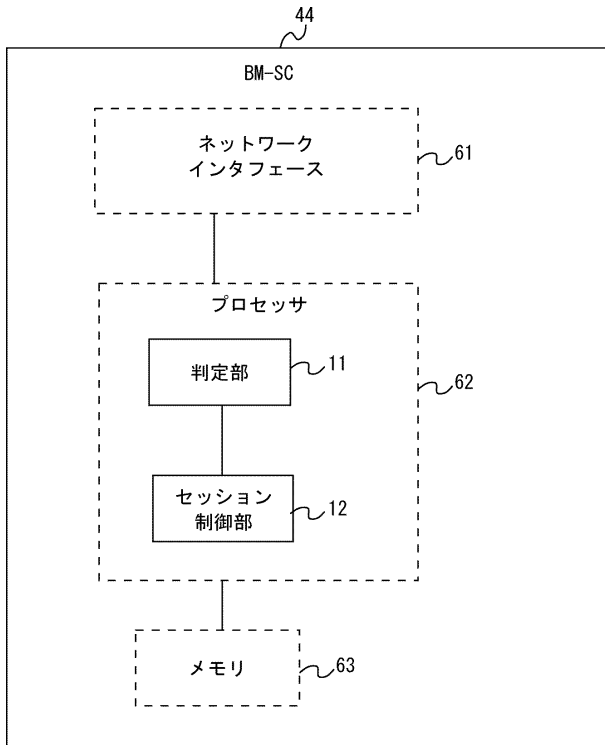
【図 1】



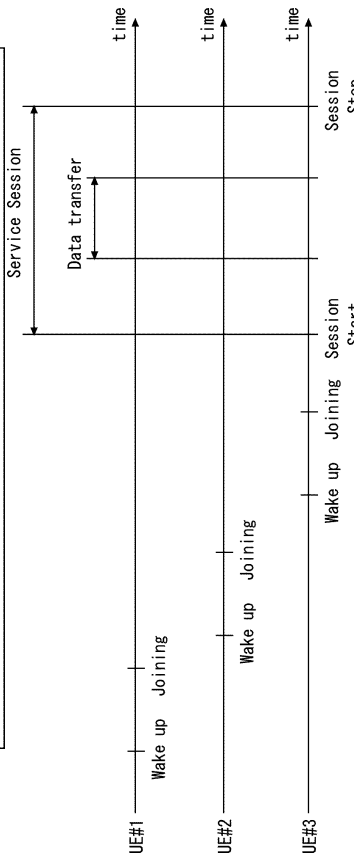
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

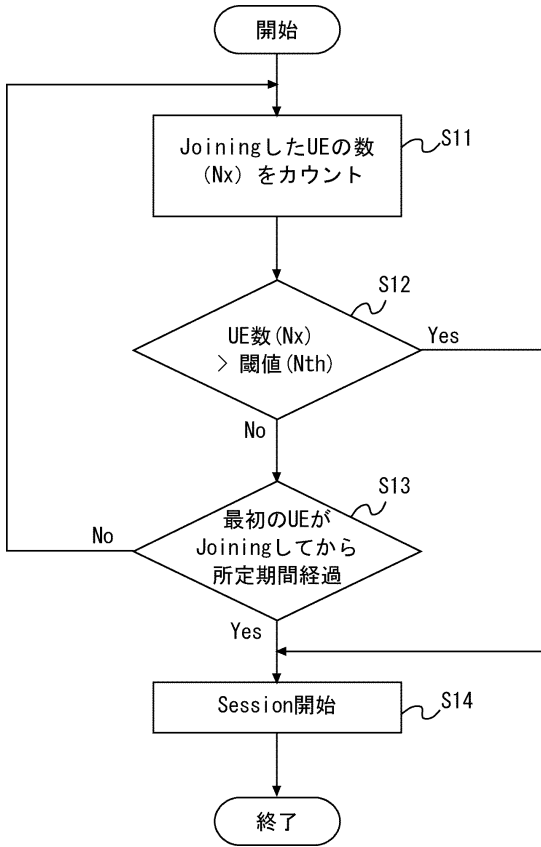
20

30

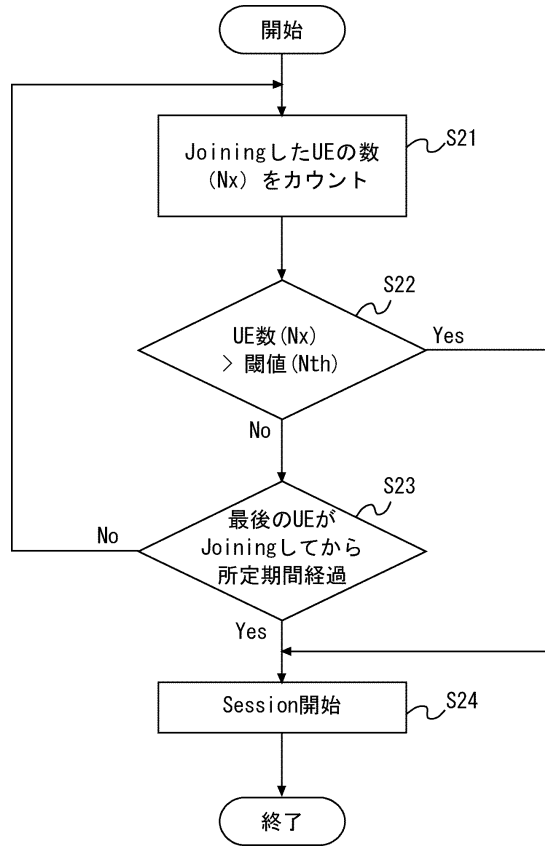
40

50

【図5】



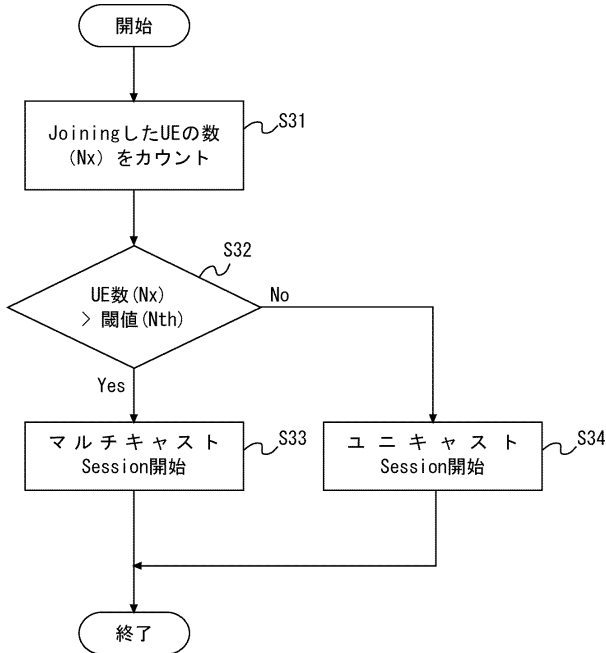
【図6】



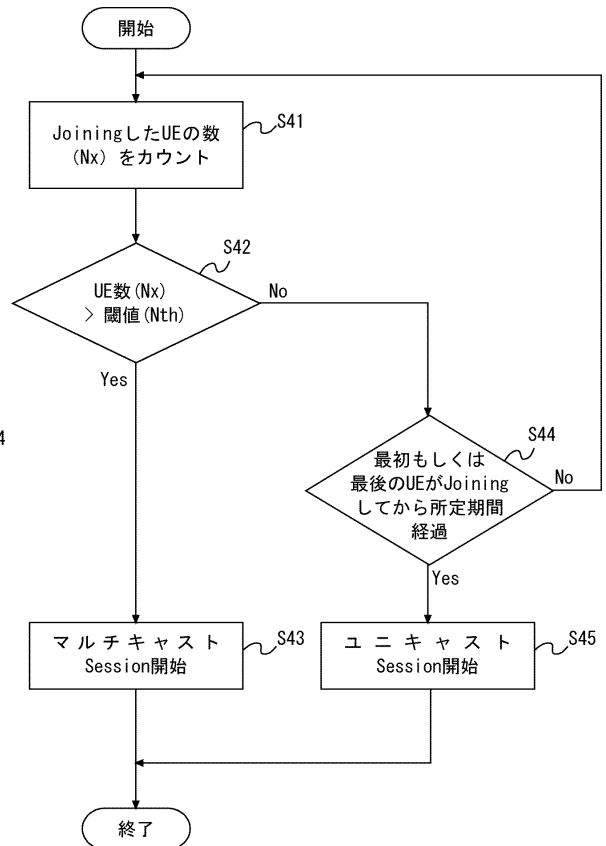
10

20

【図7】



【図8】



30

40

50

フロントページの続き

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 長谷川 聡

東京都八王子市別所二丁目21番地8-201 株式会社テクノエッジ内

(72)発明者 下間 政志

東京都八王子市別所二丁目21番地8-201 株式会社テクノエッジ内

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 Study on Group Communication for E-UTRA, 3GPP TR 36.868 V1.1.0 (2014-02), V1.1.0
 , フランス, 3GPP, 2014年02月26日

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

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