

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6860942号
(P6860942)

(45) 発行日 令和3年4月21日 (2021.4.21)

(24) 登録日 令和3年3月31日 (2021.3.31)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 4/06 (2009.01)	HO 4W 4/06 1 5 0
HO 4W 28/10 (2009.01)	HO 4W 28/10
HO 4W 76/20 (2018.01)	HO 4W 76/20

請求項の数 24 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2019-517423 (P2019-517423)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成28年10月28日 (2016.10.28)		テレフオンアクチーボラゲット エルエム
(65) 公表番号	特表2019-536309 (P2019-536309A)		エリクソン (パブル)
(43) 公表日	令和1年12月12日 (2019.12.12)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(86) 国際出願番号	PCT/CN2016/103776		1 6 4 8 3
(87) 国際公開番号	W02018/076280	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開日	平成30年5月3日 (2018.5.3)		弁理士 大塚 康德
審査請求日	令和1年5月23日 (2019.5.23)	(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 eMBMS Mo o Dのための高度切替ポリシ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信ネットワークに含まれるか関連付けられたマルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス (MBMS) 内のブロードキャストマルチキャストサービスセンタ (BMS-C) によって実行される方法であって、

・前記通信ネットワークを通じたユニキャスト配信およびブロードキャスト配信の1つを用い、規定されたサービスエリア内の複数のユーザ機器 (UE) にマルチメディアストリームを配信することであって、前記UEの数は、前記サービスエリア内の前記UEが前記マルチメディアストリームの消費を開始又は停止することによって変化する数である、配信することと、

・自身の前記マルチメディアストリームの現在進行中の消費を前記通信ネットワークに報告するUEの数を、消費の計数値として追跡することと、

・適用される第1閾値を、前記マルチメディアストリームのブロードキャスト配信のためのリソースの可用性に基づいて調整することと、

・前記消費の計数値が前記調整された第1閾値を超える場合、前記マルチメディアストリームのユニキャスト配信をブロードキャスト配信に動的に切り替えることと、

を有し、

前記調整することは、ブロードキャストのために利用可能な帯域および/または可能なブロードキャストベアラの最大数に基づいて行われる、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法において、前記 B M S C は第 2 閾値を適用し、

- ・前記第 2 閾値を、前記マルチメディアストリームのブロードキャスト配信のためのリソースの可用性に基づいて調整することと、
 - ・前記マルチメディアストリームの前記消費の計数値が前記調整された第 2 閾値より小さくなると、前記マルチメディアストリームをブロードキャスト配信からユニキャスト配信に切り替えることを決定することと、
- をさらに有する、方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の方法において、ユニキャスト配信とブロードキャスト配信との間での頻繁な切り替えを回避するために、前記第 2 閾値は前記第 1 閾値よりも小さい、方法。

10

【請求項 4】

請求項 2 に記載の方法において、前記第 1 および第 2 閾値は、エリアごとに、そのエリアについて利用可能なリソースに基づいて調整される、方法。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の方法において、

- ・マルチメディアストリームのブロードキャスト配信の要求を受信することと、
- ・前記マルチメディアストリームについての M B M S ユーザサービスを開始することと

をさらに有する、方法。

【請求項 6】

20

請求項 1 に記載の方法において、

- ・マルチメディアストリームのブロードキャスト配信の要求を受信することと、
- ・前記マルチメディアストリームを M B M S ユーザサービスバンドルに追加することと

をさらに有する、方法。

【請求項 7】

請求項 1 または 2 に記載の方法において、前記追跡することが、前記サービスエリア内に存在する前記 U E の位置に基づいて行われる、方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の方法において、前記サービスエリアが、ロケーションエリアおよび無線セルエリアを有する M B M S カバレッジエリアの一部である、方法。

30

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法において、前記追跡することのための前記サービスエリアがロケーションエリアであり、前記調整することのための前記サービスエリアが無線セルエリアであり、前記ロケーションエリアの前記 M B M S カバレッジエリアが複数の無線セルエリアを有し、

- ・前記消費の計数値を、無線セルエリアの数で除算すること、

をさらに有する、方法。

【請求項 10】

通信ネットワークに含まれるか関連付けられたマルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス (M B M S) 内のブロードキャストマルチキャストサービスセンタ (B M S C) によって実行される方法であって、

40

・前記通信ネットワークを通じたユニキャスト配信およびブロードキャスト配信の 1 つを用い、規定されたサービスエリア内の複数のユーザ機器 (U E) にマルチメディアストリームを配信することであって、前記 U E の数は、前記サービスエリア内の前記 U E が前記マルチメディアストリームの消費を開始又は停止することによって変化する数である、配信することと、

・自身の前記マルチメディアストリームの現在進行中の消費を前記通信ネットワークに報告する U E の数を、消費の計数値として追跡することと、

- ・適用される第 1 閾値を、前記マルチメディアストリームのブロードキャスト配信のた

50

めのリソースの可用性に基づいて調整することと、

・前記消費の計数値が前記調整された第1閾値を超える場合、前記マルチメディアストリームのユニキャスト配信をブロードキャスト配信に動的に切り替えることと、
を有し、

・前記消費の計数値に基づいて、前記消費の計数値が前記第1閾値を超える全てのマルチメディアストリームをランク付けすることと、

・ブロードキャスト配信のために利用可能なリソースによってサポート可能な、高位にランク付けされたマルチメディアストリームについて、ブロードキャスト配信を維持するか、ブロードキャスト配信に切り替えることと、

・ブロードキャスト配信のために利用可能なリソースによってサポート不可能な、残りの低位にランク付けされたマルチメディアストリームについて、ユニキャスト配信のままにするか、ユニキャスト配信に戻すことと、

をさらに有する、方法。

【請求項11】

請求項1または2に記載の方法において、マルチメディアストリームは、重要度/優先度を有する所定のカテゴリに属し、

・前記カテゴリの定義を受信することと、

・前記定義に基づいてカテゴリをマルチメディアストリームに割り当てることと、

をさらに有する、方法。

【請求項12】

請求項11に記載の方法であって、

・前記消費の計数値を、前記マルチメディアストリームに割り当てられた前記カテゴリの重要度/優先度に基づいて調整することと、

をさらに有する、方法。

【請求項13】

請求項11に記載の方法において、第1閾値は1つ以上のカテゴリについて異ならされ、

・第1閾値にカテゴリを割り当てることと、

・割り当てられたカテゴリを有する第1閾値を、割り当てられたカテゴリを有するマルチメディアストリームを消費するUEの前記消費の計数値に、前記第1閾値の前記割り当てられたカテゴリと、マルチメディアストリームを消費するUEの前記消費の計数値の前記割り当てられたカテゴリとのマッチングに基づいて適用することと、

をさらに有する、方法。

【請求項14】

請求項11に記載の方法であって、

・前記マルチメディアストリームに割り当てられている前記カテゴリが所定の重要度/優先度を有する場合には、前記マルチメディアストリームを前記調整がなされた第1閾値との比較から除外し、前記調整がなされた第1閾値とは無関係に、前記マルチメディアストリームの配信をブロードキャスト配信に切り替えるかブロードキャスト配信のまま維持することと、

をさらに有する、方法。

【請求項15】

請求項10に記載の方法において、

・前記残りの低位にランク付けされたマルチメディアストリームのマルチメディアストリームを、代替サービス品質を用いてブロードキャスト配信に維持もしくはブロードキャスト配信に切り替ええるかどうかを確認することと、

・前記残りの低位にランク付けされたマルチメディアストリームの前記マルチメディアストリームを、前記代替サービス品質を用いてブロードキャスト配信に維持またはブロードキャスト配信に切り替えることと、

をさらに有する、方法。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

請求項 10 に記載の方法において、

- ・高位にランク付けされたマルチメディアストリームのマルチメディアストリームが、より少ないリソースを消費する代替サービス品質を有するか確認することと、
 - ・リソースを解放するために、前記代替サービス品質を前記マルチメディアストリームに適用することと、
- をさらに有する、方法。

【請求項 17】

通信ネットワークに含まれるか関連付けられたマルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス (MBMS) 内のブロードキャストマルチキャストサービスセンタ (BMS C) によって実行される方法であって、

- ・前記通信ネットワークを通じたユニキャスト配信およびブロードキャスト配信の 1 つを用い、規定されたサービスエリア内の複数のユーザ機器 (UE) にマルチメディアストリームを配信することであって、前記 UE の数は、前記サービスエリア内の前記 UE が前記マルチメディアストリームの消費を開始又は停止することによって変化する数である、配信することと、

- ・自身の前記マルチメディアストリームの現在進行中の消費を前記通信ネットワークに報告する UE の数を、消費の計数値として追跡することと、

- ・適用される第 1 閾値を、前記マルチメディアストリームのブロードキャスト配信のためのリソースの可用性に基づいて調整することと、

- ・前記消費の計数値が前記調整された第 1 閾値を超える場合、前記マルチメディアストリームのユニキャスト配信をブロードキャスト配信に動的に切り替えることと、
- を有し、

- ・前記マルチメディアストリームの前記消費の計数値を、前記消費の計数値の経時トレンドに基づく因子を用いて調整すること、
- をさらに有する、方法。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の方法において、

- ・複数の連続する消費の計数値の積分に基づいて前記因子を算出すること、
- をさらに有する、方法。

【請求項 19】

請求項 17 に記載の方法において、

- ・複数の連続する消費の計数値の微分に基づいて前記因子を算出すること、
- をさらに有する、方法。

【請求項 20】

請求項 1 または 2 に記載の方法において、前記 BMS C は第 3 閾値を適用し、

- ・MBMS ユーザサービスに関する前記消費の計数値が前記第 3 閾値より小さくなると、前記 MBMS ユーザサービスを終了することを決定すること、
- をさらに有する、方法。

【請求項 21】

通信ネットワークに含まれるか関連付けられたマルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス (MBMS) 内のブロードキャストマルチキャストサービスセンタ (BMS C) ウォッチドッグコンポーネントであって、カウンタ、決定器、および閾値制御を有し、

- ・前記カウンタは、前記通信ネットワークを通じたユニキャスト配信およびブロードキャスト配信の 1 つを用いて配信されているマルチメディアストリームについて、自身の現在進行中の消費を報告する UE の数を、消費の計数値として追跡するものであって、前記消費の計数値を追跡するためのマルチメディアストリームごとのレジスタと、前記消費の計数値を一定間隔で送信するための送信器とを有し、

- ・前記閾値制御はブロードキャストのために利用可能な帯域および/または可能なプロ

10

20

30

40

50

ードキャストペアラの最大数についての受信器と、前記ブロードキャストのために利用可能な帯域および/または前記可能なブロードキャストペアラの最大数に基づいて閾値オフセットを計算するための計算ロジックと、前記閾値オフセットを送信するための送信器とを有し、

・前記決定器は前記消費の計数値を一定間隔で受信するための受信器と、前記消費の計数値を閾値制御から受信した閾値オフセットによって調整された閾値セットと比較するためのロジックと、前記マルチメディアストリームについてのMBMSユニキャスト/ブロードキャスト切り替え信号のための出力とを有する、ウォッチドッグコンポーネント。

【請求項 2 2】

請求項 2 1 に記載の、BMS C のウォッチドッグコンポーネントであって、

・前記カウンタは、新たなマルチメディアストリームイベント信号を受信するための受信器を有し、ここで前記新たなマルチメディアストリームイベント信号は、前記カウンタが前記新たなマルチメディアストリーム用のレジスタに加算するために用いられ、

・前記カウンタは、終了マルチメディアストリーム信号を受信するための受信器を有し、ここで前記終了マルチメディアストリーム信号は、前記カウンタが、終了するマルチメディアストリームのためのレジスタを除去するために用いられ、

・前記決定器は前記終了マルチメディアストリーム信号を送信するための出力を有する、ウォッチドッグコンポーネント。

【請求項 2 3】

BMS C サーバに請求項 1 から 2 0 のいずれか 1 項に記載の方法を実行させるコード化命令を有するコンピュータプログラム。

【請求項 2 4】

請求項 2 3 に記載のコンピュータプログラムを有するコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は概して電気通信ネットワークにおけるブロードキャストイングおよびストリーミングに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、電気通信ネットワークでのマルチメディアコンテンツの搬送は、コンテンツ配信者からUEへポイントツーポイントのやり方で行われていた。マルチメディアコンテンツに対する需要の増加に伴い、ネットワーク輻輳を回避するための搬送手法が模索された。

【0 0 0 3】

コンテンツおよびコンテンツプロバイダは、本明細書を通じて、実際のコンテンツのみならず、例えばサービスやオファリング(offering)として、幅広い文脈で使用される。コンテンツプロバイダは、上述のコンテンツを提供するエンティティであり、例えばサービスプロバイダを含む。特定の実装において、コンテンツの範囲は、説明の関連部分から明らかなように狭くなりうる。

【0 0 0 4】

UMTS / GSM無線アクセスネットワークについての1つの解決策は、ライブストリーミング、プッシュアウト(/ ビュー) サービスや、トリガされるソフトウェアアップデートといった、開始時間に差のない同一のマルチメディアコンテンツを視聴または用いるユーザをまとめることにより、無線アクセスネットワークおよびコアネットワークがスケアスリソースを節約することを可能にするマルチメディアブロードキャスト / マルチキャストサービス (MBMS) であった。それら複数のユーザは、同一のコンテンツを1つの無線チャネル / ペアラを通じて受信する。複数のユーザが1つの無線チャネル / ペアラを通じてブロードキャストを共有するため、無線アクセスネットワークおよびコアネットワークの観点からは必要なコストが低く、したがって、ポイントツーポイント接続を用いたシングルユーザに対して提供する場合よりも、複数ユーザへのブロードキャストイン

10

20

30

40

50

グに対する方がより高い品質が適用されうる。

【 0 0 0 5 】

e M B M S

進化型マルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス (e M B M S) は、無線アクセスネットワークとしてのEvolved UMTS、Universal Mobile Telecommunications System、陸上無線アクセスネットワーク(Terrestrial Radio Access Network)、E-UTRAN、(LTE: Long Term Evolution)および、コアネットワークの一部としての進化型パケットコア(EPC)向けの拡張機能であるが、UTRAN with GSM, Global System for Mobile Communications, Packet Radio System, GPRSなど以前のタイプの無線アクセスネットワークもサポート可能である。

10

【 0 0 0 6 】

図 1 は、無線アクセスネットワークおよびコアネットワークを通じた、ユーザ機器 (U E) からコンテンツプロバイダまでの接続の概要を、コアネットワークの関連するノードとともに示している。図 1 に示したインタフェースは、3 G P P が規定するインタフェースである。図 1 の M B M S / e M B M S システムは、3 G P P T S 2 6 . 3 4 6 に記載されている。本明細書を通じて、M B M S は、M B M S / e M B M S の総称である。

【 0 0 0 7 】

典型的なユースケースは、

- ・メディア/コンテンツを、制限された領域 (すなわち、ユーザが同一のライフストリーム/ライブTVコンテンツを視聴するスタジアム) 内に高密度に集められたU E への配信である。M B M S は、M B M S ストリーミング配信方法R T P / R T S P (リアルタイムプロトコル/リアルタイムストリーミングプロトコル) を、ライブTVコンテンツを配信するためのプロトコルとして用いることができる。D A S H (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) に従ったメディアコンテンツは、M B M S ダウンロード配信方法D A S H / F L U T E によってセグメントファイルとして配信される。

20

【 0 0 0 8 】

- ・Androidアップデート、ユーチューブクリッププリローディング、非常に人気のある映画など、ユーザが同一メディアを要求する、U E の非常に大きなグループへのメディアコンテンツの配信である。M B M S システムは、M B M S ダウンロード配信方法U D P / F L U T E (ユーザデータグラムプロトコル/単一方向トランスポート上でのファイル配信) を、これらファイルを配信するためのプロトコルとして用いることができる。

30

【 0 0 0 9 】

M B M S コンテンツをM B M S の制御下で配信することをM B M S ユーザサービスと表記する。図 2 は、3 G P P T S 2 6 . 3 4 6 で規定されるような、ユーザサービスのデータモデルを示す。

【 0 0 1 0 】

ユーザサービスバンドル記述(User Service Bundle Description)は、ユーザサービスをグループ化するためのものである。ユーザサービスバンドル記述は、1 つ以上のユーザサービス記述(User Service Description)インスタンスを含みうる。ユーザサービスバンドル記述はまた、1 つのF E C (フォワード誤り訂正) リペアストリーム記述(Repair Stream Description)を参照しうる。

40

【 0 0 1 1 】

ユーザサービスバンドル記述インスタンスは、どのようにしてサービスがU E に配信されるかを記述するために用いられる配信方法(Delivery Method)記述を1 つ以上含む。配信方法記述は、配信に関するパラメータを記述するセッション記述(Session Description)インスタンスを参照する。関連配信手順記述(Associated Delivery Procedure Description)は、サービス、例えばファイルリペア、受信報告、および消費報告についての補完的な配信方法を提供するために配信方法記述にも引用されうる。

【 0 0 1 2 】

複数のコンテンツコンポーネントを含んだM B M S ユーザサービスは、1 つのM B M S

50

配信セッションもしくは複数の配信セッションで搬送されうる。UEは、ユーザサービスに関して少なくとも1つのセッションがアクティブである場合、(1つ以上の)記述された時間期間中にMBMSデータを受信することを予期することができる。

【0013】

MoOD

オンデマンドMBMS動作(MoOD)は、ユニキャスト配信に関するサービスまたはコンテンツに対する複数ユーザによる同時要求が、オペレータポリシーに基づく閾値に照らしてネットワークオペレータによって検出されることを可能にする、MBMSおよび関連する技術アーキテクチャおよび機能に関する動作概念を表している。この検出は、ブロードキャストマルチキャストサービスセンタ(MBSC)において、同一サービスまたはコンテンツを複数のユーザに配信するためのユニキャストネットワークをオフロードするためのMBMSユーザサービスの確立を動的にトリガするために用いることができる。その後MBSCは、MBMSサービスアナウンスメント/ディスカバリおよび配信のための典型的な処理を開始するであろう。同一サービス/コンテンツに対する同時ユーザ要求が(これもオペレータポリシーによって設定される)構成可能なレベルを下回ると、配信モードをブロードキャストからユニキャストに戻すように設定することができる。

【0014】

3GPP TS 26.346およびTS 26.849によれば、「オンデマンドMBMS動作」またはMoODにおいて、トラフィック量が所定の閾値を超える場合にネットワークリソースを効率的に用いるため、典型的にはMBMSブロードキャストを用いるために、ユニキャストネットワーク上で最初に配信される所定のコンテンツはMBMSユーザサービスに変更されうる。このような、ユニキャスト配信からMBMS配信への動的な変換は、「MBMSオフローディング」とも呼ばれる。MBMSオフローディングは、HTTPまたはRTP/RSTP上で搬送されるユニキャストトラフィックに適用されうる。オフロードされるコンテンツを配信するため、前者の場合にはMBMSダウンロード配信方法が用いられ、後者の場合にはRTPに基づくMBMSストリーミング方法が用いられる。

【0015】

課題

3GPP TS 26.346およびTS 26.849によれば、同一サービスまたはコンテンツに対するユニキャストトラフィック量が所定の閾値を所定の範囲で超えた場合、MBMSオフローディングを可能にするために、HTTPプロキシまたは消費報告サーバはそのような事象をMBSCに示すべきである。

【0016】

この手法は通常、所定の範囲でMBMSブロードキャストを有効化することが常に可能であること、つまりブロードキャストを有効化するための空きリソースが常に利用可能であることを前提としている。しかし、実際には利用可能なブロードキャストベアラ(ブロードキャストリソース)の数には制限があるうえ、ネットワーク負荷、QoSなどに起因して、時間によって変動しうる。多くのサービスがMoODに対応しており、かつ大部分のUEがMBMSに対応している場合、競合状態が発生するであろう。競合は、いくつかのサービスがMBMSブロードキャストを正当化するに十分な人気をもち、かつシステムがそれら全てを有効化するのに十分なリソースを有していない場合に発生する。

【0017】

ユーザ数に基づく閾値を用いることは、あまりに恣意的かつ粗い手法である。ブロードキャストを切り替えるための現在の単純な閾値決定には、以下の様な問題が存在する。

- ・恣意的かつ粗い決定のため、ブロードキャストリソースがすぐに使い尽くされるであろうこと。

- ・より高いトラフィック負荷を有するサービスが、閾値を超えるものの、トラフィック負荷がより低いサービスによって占有されているブロードキャスト用のリソースを取り戻すことができないため、ネットワークオフローディングが効率的に実施できないこと。

- ・単純な閾値手法はサービスの重要性を考慮しないこと。
- ・ブロードキャストへの切り替えに帯域が不十分なため、高収益サービスを高QoSで配信できないこと。より低いQoSブロードキャスト配信ですら有効化できないこと。
- ・この領域でのユニキャストサービス消費はほんの短いバーストであって、サービスは短時間で不人気になる。そのため、ブロードキャストへの切り替えは回避され、高い消費レベルではあるが「誇大」サービスピークよりも低い他のサービスが代わりに配信される。図3Aを参照されたい。

【0018】

要約：サービスのユーザ数に基づく単純な閾値の主な問題は、サービスの重要性、ユーザ数のタイムリーな挙動、サービスが必要とする帯域などのような、サービスの他の観点

10

【発明の概要】**【0019】**

背景技術において識別された問題に対する解決策は、マルチメディア・ブロードキャスト/マルチキャスト・サービス(MBMS)システムにおける、改良されたブロードキャスト・マルチキャスト・サービス・センター(BMSC)であって、サービスの重要性、サービスの優先度、サービスの実際の消費および消費の傾向、ならびにブロードキャストへ、またはユニキャストに戻す切り替えを決定するためのリソースの可用性を考慮するBMS

【0020】

20

第1の見地において、MBMSシステム内のBMSは、ブロードキャストコンテンツ用のリソースの可用性に基づいて動的に閾値を生成することによって改良される。BMSは、MBMSに接続されているユーザ装置(UE)へのコンテンツのユニキャスト配信とブロードキャスト配信との切り替えを決定する。BMSは、UEによるコンテンツの消費の計数値を受信する。BMSは、適用される第1閾値を、コンテンツのブロードキャスト配信のためのリソースの可用性に基づいて調整する。BMSは、コンテンツを消費しているUEの計数値が調整済みの第1閾値を超える場合、コンテンツをユニキャスト配信からブロードキャスト配信に切り替えることを決定する。

【0021】

一実施形態において、BMSは第2閾値を適用し、コンテンツのブロードキャスト配信のためのリソースの可用性に基づいて第2閾値を調整する。BMSは、コンテンツを消費しているUEの計数値が調整済みの第2閾値より小さくなると、コンテンツをブロードキャスト配信からユニキャスト配信に切り替えることを決定する。

30

【0022】

別の実施形態において、BMSはブロードキャストのために利用可能な帯域および/または可能なブロードキャストベアラの最大数に基づいて閾値を調整する。

【0023】

別の実施形態において、ユニキャストとブロードキャストとが頻繁に切り替えられないよう、第2閾値は第1閾値よりも低い。

【0024】

40

別の実施形態において、第1および第2閾値はエリアについて利用可能なリソースに基づいてエリアごとに調整される。

【0025】

別の実施形態において、BMSはコンテンツのブロードキャストの要求を受信し、BMSはそのコンテンツについてMBMSユーザサービスを開始する。さらに、BMSはMBMSユーザサービスバンドルにコンテンツを加えてもよい。

【0026】

別の実施形態においてBMSは、エリア内に存在するUEの位置に基づいて、コンテンツを消費しているエリアごとのUEの計数値を受信する。計数するためのエリアが位置エリアであり、調整のためのエリアが無線セルエリアであり、さらに位置エリアのカバレ

50

ッジエリアが複数の無線セルエリアを有する場合、B M S C は、コンテンツを消費している U E の計数値を、無線セルエリアの数で分割して、消費者の平均密度を取得する。

【 0 0 2 7 】

別の実施形態において B M S C は、計数値に基づいて、計数値が第 1 閾値を超える全てのコンテンツにランク付けを行う。B M S C は、ブロードキャスト配信のために利用可能なリソースによってサポート可能な、高位にランキングされたコンテンツについては、ブロードキャストを維持するか、ブロードキャストに切り替える。B M S C は、ブロードキャスト配信のために利用可能なリソースによってサポート不可能な、残りの低位にランキングされたコンテンツについては、ユニキャストのままにする、ユニキャストに戻す。

【 0 0 2 8 】

10

第 2 の見地において、コンテンツにカテゴリを割り当てることによって B M S C は改良され、所定のカテゴリに属するコンテンツは、重要度 / 優先度を有する。B M S C はカテゴリの規定を受信し、それら規定に基づいて割り当てる。

【 0 0 2 9 】

一実施形態において、受信された、コンテンツの消費を報告する U E の計数値は、そのコンテンツに割り当てられた重要度 / 優先度に基づいて調整される。

【 0 0 3 0 】

別の実施形態において、第 1 閾値にカテゴリを割り当てることにより、第 1 閾値は 1 つ以上のカテゴリについて異ならされている。第 1 閾値はリソースの可用性に調整され、第 1 閾値に割り当てられているカテゴリと、受信した、コンテンツを消費している U E の計数値に割り当てられているカテゴリとの合致に基づいて、受信した、コンテンツを消費している U E の計数値に適用される。

20

【 0 0 3 1 】

別の実施形態において、コンテンツに割り当てられているカテゴリが所定の重要度 / 優先度を有する場合には、コンテンツは調整済みの第 1 閾値との比較から除外され、調整済みの第 1 閾値とは無関係に、そのコンテンツの配信をブロードキャストに切り替えるかもしくはブロードキャストのまま維持する。

【 0 0 3 2 】

第 3 の見地において、さらなるコンテンツをブロードキャストするためにより低いサービス品質 (Q o S) を適用可能かチェックすることにより、B M S C は改良される。したがって、コンテンツの計数値および、第 1 閾値を超える計数値に基づいて、全てのコンテンツはランク付けされる。ブロードキャスト配信のために利用可能なリソースによってサポートすることが可能な、より高いランキングのコンテンツは、ブロードキャストに切り替えられるか、ブロードキャストが維持される。ブロードキャスト配信のために利用可能なリソースによってサポートすることができない、ランキングの低いコンテンツは、ユニキャストが維持されるか、ユニキャストに戻される。低いランキングのコンテンツは、そのコンテンツをブロードキャストに切り替えても依然としてブロードキャスト配信のために利用可能なリソースによってサポートされることが可能な代替 Q o S についてチェックされる。

30

【 0 0 3 3 】

40

別の実施形態において、高いランキングのコンテンツは、消費リソースが少ない代替 Q o S についてチェックされ、リソースを空けるためにそのコンテンツについて代替サービス品質を適用する。

【 0 0 3 4 】

第 4 の見地において、コンテンツの消費を報告する U E の計数値を、その計数値の経時トレンドに基づく因子を用いて調整することによって B M S C は改良される。

【 0 0 3 5 】

別の実施形態において、因子は連続する複数の計数値の積分に基づいて算出される。

【 0 0 3 6 】

別の実施形態において、因子は連続する複数の計数値の微分に基づいて算出される。

50

【 0 0 3 7 】

別の実施形態において、M B M S ユーザサービスを消費しているU E の計数値が第3 閾値より小さくなるとそのM B M S ユーザサービスの終了を決定する、第3 閾値が適用される

【 0 0 3 8 】

別の見地において、上述した方法の任意のものを実行するように適合されたブロードキャスト決定機能(B D F)によってB M S C は改良される。

【 0 0 3 9 】

別の見地において、カウンタ、決定器、および閾値制御を有するウォッチドッグコンポーネントによってB M S C は改良される。カウンタはユーザサービスを消費しているU E から報告を受信するための受信機と、ユーザサービスの消費を報告するU E の数を計数するためのユーザサービスごとのレジスタと、ユーザサービスを消費しているU E の計数された数を一定間隔で送信するための送信器とを有する。閾値制御はブロードキャストベアラについて利用可能な帯域および/または利用可能な数についての受信器と、ブロードキャストベアラについて利用可能な帯域および/または利用可能な数から閾値オフセットを計算するための計算ロジックと、閾値オフセットを送信するための送信器とを有する。決定器はユーザサービスを消費しているU E の計数された数を一定間隔で受信するための受信器と、計数された数を閾値制御から受信した閾値オフセットによって調整された閾値セットと比較するためのロジックと、ユーザサービスについてのM B M S ユニキャスト/ブロードキャスト切り替え信号のための出力とを有する。

【 0 0 4 0 】

別の実施形態において、ウォッチドッグコンポーネントは、新たなユーザサービスイベント信号を受信するための入力に有するカウンタを有し、カウンタはその信号を、新たなサービスについてのレジスタを追加するために用いる。

【 0 0 4 1 】

別の実施形態において、ウォッチドッグコンポーネントは、エンドユーザサービス信号を受信するための入力に有するカウンタを有し、カウンタはその信号を、そのユーザサービスについてのレジスタを除去するために用いる。ウォッチドッグコンポーネントはまた、エンドユーザサービス信号を送信するための出力に有する決定器を有する。

【 0 0 4 2 】

別の見地において、改良は、B M S C サーバに上述した方法の任意のものを実行させるためのコード化された命令を有するコンピュータプログラム製品に関する。

【 0 0 4 3 】

別の見地において、改良は、このコンピュータプログラム製品を有するコンピュータ可読媒体に関する。

【 0 0 4 4 】

説明した改良は、M B M S システムに以下の様な利点をもたらす。

- ・ M B M S ブロードキャストコンテンツを、エリアごとにポリシーに基づいて選択すること

- ・ サービスが、明確に規定された基準にしたがってエリアごとにランク付けされること
- ・ ネットワークトラフィックオフローディングにおける効率の改善
- ・ M o o D 切り替えポリシールールに基づく、オペレータ収益の増加
- ・ サービスのデバイス密度、デバイス密度の勾配、および、サービス優先度、サービスタイプおよびコンテンツプロバイダの支払いに基づいて規定されたカテゴリ、Q o S、並びにリソース可用性が、ブロードキャストとユニキャストとの切り替え決定において考慮される。

- ・ ブロードキャストリソースは、ポリシールールに基づいて以下の様にして解放される。
 - ・ ブロードキャストリソースをより高い優先度のサービスのために解放するため、停止/より低い優先度のブロードキャストサービスへダウングレードする

- ・ より優先度の高いサービスのためにブロードキャストリソースを解放するため、停

10

20

30

40

50

止 / 最も低いデバイス密度ブロードキャストサービスへダウングレードする

・ 公共安全サービスおよび政府による必須サービスを保護する

【 0 0 4 5 】

B M S C は切替決定のための閾値を決定したり、閾値超過の継続期間およびトラフィック量の変化の勾配を含む切替決定ルールをチェックしたりする「ブロードキャスト決定機能」(B D F) を含んできた。コンテンツをブロードキャストするかユニキャストするか
の決定は、より合理的かつ効率的になるであろう。

【 0 0 4 6 】

B M S C - M D F が所定のサービスエリア内でブロードキャストを有効にすると決定しても、そのサービスエリア内で利用可能なブロードキャストリソースが新たなブロードキャストサービスには不十分かもしれない。B M S C - M D F はそのような状況に直面した場合ポリシールール制御を実行することができ、B D F は新たな、より優先度の高い M o o D 適合サービスに十分なブロードキャストリソースを解放するための関連行動をとることができる。すなわち、優先度の低いブロードキャストサービスのビットレート(質)を下げるか、このエリア内の優先度の低いブロードキャストサービスを停止するか、このエリア内でデバイス密度が最も低いサービスを停止するか、またはしばらく保留状態にする。

【 0 0 4 7 】

優先度は B M S C における「コンテンツプロバイダ支払い」、「エリア内のデバイス密度」、「サービスタイプ」(すなわち、M C - P T T、E T W S、または公共警告システム用マルチメディアブロードキャスト補助(M B S P)が他のメディアサービスよりも高い優先度を有する)によって規定することができる。

【 0 0 4 8 】

デバイス密度、デバイス密度勾配、および閾値超過の許容期間は、使用しているユニキャストおよびブロードキャスト計数方法に応じて、H T T P プロキシまたは B M S C 消費報告サーバから取得することが可能である。中間消費集約機能(C A F)は、B D F への計数情報のソースを隠したり、閾値およびトリガの制御のための進んだインタフェースを提供したりすることができる。

【 0 0 4 9 】

サービス消費ダイナミクスにより、通常、ランキングは経時変化する。したがって、B D F は過去の決定を頻繁に見直す必要があるかもしれない。また、いくつかのサービスはデバイス密度条件を依然として満たしているにもかかわらず、ユニキャストに移されうる。

【 0 0 5 0 】

B D F は、条件を満たしていてもサービスを M B M S ブロードキャストに移さないことを決定しうる。そして、ユーザはおそらく低下した品質で、ユニキャスト上でのサービス受信を消費するであろう。コンテンツプロバイダとオペレータとの間の S L A は、切替条件が満たされてもオペレータがサービスをユニキャストに維持することを可能にしてもよい。

【 0 0 5 1 】

B D F はまた、既に継続中のセッションの品質を落とすことを決定してもよい。ここで、B D F は、M B M S ペアラのビットレートを低下させるために M B M S セッション更新をトリガし、さらに(エンコードを再構成するか、異なる表現を選択することにより)メディア品質を低下させるために ingest をトリガする必要がある。

【 0 0 5 2 】

本開示の、上述した、また他の特徴および利点は、添付図面に関する以下の説明から最もよく理解されるであろう。図面において、同一の参照数字は、同一または同等の機能または動作を実行する同一部分を示す。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 3 】

【図 1】電気通信システムにおける M B M S の高レベルアーキテクチャを表す模式図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 2】MBMS におけるユーザサービスに関するエンティティおよび関係を表すデータモデルを示す図である。

【図 3 A】2 つのコンテンツの同時発生の例を示す図である。

【図 3 B】3 つのサービスの同時発生の例を示す図である。

【図 4】MBMS のシステムアーキテクチャを示す図である。

【図 5 A】BMS C の機能エンティティの概要を示す図である。

【図 5 B】BMS C サーバの概要を示す図である。

【図 6】報告および集約の概要を示す図である。

【図 7】UE サービス消費およびユニキャスト/ブロードキャスト切り替えに関する模式的なメッセージシーケンスを示す図である。

10

【図 8】ウォッチドッグ実装の模式図である。

【図 9】決定器実装の詳細図である。

【発明を実施するための形態】

【0054】

Mo o D (オンデマンド MBMS 動作) は、ユニキャスト配信のためのサービスまたはコンテンツ項目に対する複数ユーザによる同時要求を、オペレータポリシーに基づくしきい値に対してネットワークオペレータが検出できるようにする動作概念である。この検出は、同一のサービスまたはコンテンツを複数ユーザに配信するためのユニキャストネットワークをオフロードするため、BMS C において MBMS ユーザサービスの確立を動的にトリガするために用いることができる。

20

【0055】

動的な切り替え

3 G P P は当初、MBMS に関し、ユニキャストからブロードキャストへの切り替えおよび逆の切り替えについて規定しなかった。当初は、サービスの消費が MBMS とは独立して開始されることが想定されていた。コンテンツは一方または他方について、オペレータまたは配信者 / プロキシポリシーによって予め定義された。MBMS ユーザサービスは典型的には MBMS ブロードキャストコンテンツを要求した。Mo o D により、3 G P P は、消費ユーザの計数に基づいて、任意のユニキャスト配信されるサービスを MBMS ユーザサービスに変更する動的切り替えを導入した。予め規定される第 1 閾値は、消費計数値が第 1 閾値を超えた際にユニキャストからブロードキャストへの切り替えを開始し、第 2 閾値は消費計数値が第 2 閾値を下回った際に切り替えをもとに戻すためのものである。ユニキャストとブロードキャストの切り替えが頻繁に発生しないように、第 1 閾値を第 2 閾値より大きくすることができる。

30

【0056】

消費の計数を可能にするため、ネットワークプロキシが自身のコンテンツの消費を追跡できるように、ユーザ機器は、ユニキャストで消費するサービスに関する HTTP リクエストに特定の Mo o D ヘッダを付加していた。MBMS に対応している UE だけがヘッダを挿入する。

【0057】

40

その後、3 G P P が MBMS ユーザサービスをユニキャストまたは MBMS ブロードキャストを用いて開始できるようにするために MBMS ユニキャストを追加した際、UE ベースの消費報告が導入された。MBMS ユーザサービスアナウンスメント / ディスカバリにより、サービスが MBMS ユーザサービスであるという事実により UE は既に気付いているが、量が閾値を超えなかったため MBMS ブロードキャストは UE の現在位置では用いられない。UE がユニキャストでサービスを消費している際、UE は、消費報告のような所定の MBMS 固有手順を実行してもよい。MBMS サービスがアクティブではあるが、コンテンツ / ストリーミングの提供はユニキャストでなされるため、これは MBMS ユニキャストと呼ばれる。MBMS サービスが存在しないユニキャストコンテンツ配信は、非 MBMS ユニキャストと見なされる。

50

【 0 0 5 8 】

その結果、3 G P P は、ユニキャストサービス消費を計数または計測するために2つの方法を規定している。非 M B M S ユニキャストについては U E が M B M S 対応の場合には M o o D ヘッドによって、M B M S ユニキャストについては U E ベースの消費報告によって。M B M S ブロードキャストの計数または計測については、U E ベースの消費報告によるものだけである。

【 0 0 5 9 】

M B M S ユーザサービスの開始

2 タイプの M B M S オフローディングがある。U E 選出およびネットワーク選出オフローディングである。いずれのタイプにおいても、同一のサービスまたはコンテンツに関するユニキャストトラフィック量が所定の閾値を超えているかどうかを検出し、M B M S オフローディングを可能とするためにそのような事象の発生をブロードキャストマルチキャストサービスセンタ (B M S C) に通知するネットワークプロキシ/サーバが存在しうる。M o o D 決定を支援するため、エリアごとの消費が必要であり、ネットワークプロキシ/サーバはオペレータのポリシーごとに U E から U E 位置を取得することができる。あるいは、ネットワークプロキシ/サーバは、R x 基準点を通じて P C R F (ポリシおよび課金ルール機能) に対して 3 G P P ユーザ位置情報 A V P (属性値ペア) を通じて U E の位置情報を要求する際に、アプリケーション機能として振る舞ってもよい。ネットワークプロキシ/サーバは、U E の位置情報を取得するために L C S (ロケーションサービス) 手順をさらに用いてもよい。ネットワークプロキシ/サーバは、ユーザ位置情報を M o o D 決定のために B M S C に配信してもよい。

【 0 0 6 0 】

U E 選出オフローディングに関し、M o o D 構成情報を特定するために O M A - D M (オープンモバイルアライアンス (O M A) デバイス管理 (D M)) を用いる必要がある。そのような D M 構成オブジェクトが U E に存在する場合、U E は M B M S オフローディングをサポートすることを選択するときは常にその D M 構成オブジェクトを用いる必要がある。O M A D M 管理オブジェクトは、ユニキャストネットワークを通じてアクセスされる任意のタイプの適切なコンテンツに関するオフローディングを構成するために用いられる。

【 0 0 6 1 】

消費報告に基づく M o o D

M B M S ユーザサービスの現在進行中の消費に関する、より正確な知見の取得を目的として、消費報告手順が 3 G P P によって規定されている。この機能により、M B M S サービスオペレータは、M B M S ユーザサービスの実時間要求に基づいて、

- ・ブロードキャストへの切り替え：所与のサービスエリア内で M B M S ベアラを通じたサービス配信を確立する

- ・ユニキャストへの切り替え：ユニキャストを通じたサービス配信のみを残すように、所与のサービスエリア内での確立済み M B M S ベアラを通じたサービス配信を終了 (teardown) する

のいずれかを実行することの決定を行いやすくなり、ユニキャストおよび/または M B M S サービス配信のサポートにおいてネットワーク容量リソース全体を最大限活用するために、これらを動的な手法で実施する。M B M S サービス消費報告手順は、関連配信手順 (A D P) 仕様におけるパラメータに従って、M B M S 受信器 (U E) により B M - C に開始される。

【 0 0 6 2 】

消費報告についての最低粒度は、サービスエリア I D によって定義されるサービスエリアであり、カウンティングエリアとも呼ばれる。サービスエリアは、システムがブロードキャストとユニキャストとを切り替え可能な最小エリアである。ブロードキャストエリアは、それぞれが S A I によって特定されるサービスエリアのリストによって記述される。

【 0 0 6 3 】

以下の条件のいずれかを満たす場合、U E は消費報告を実行してはならない。

- ・ r 1 2 : 消費報告要素が、関連配信手順記述に含まれていない。
- ・ r 1 2 : 消費報告要素が存在し、報告することを要求される位置タイプが M B M S S A I であり、
 - ・ U S D 内のどの S A I も、消費報告要求メッセージに含めるために用意された M B M S S A I リスト内のエントリに合致しないか、
 - ・ S I B 1 5 が存在しない。

【 0 0 6 4 】

消費報告の必要性が確立されると、M B M S 受信器（例えば U E ）は、

- ・ クライアント識別情報；クライアント I D
- ・ サービス識別情報：サービス I D。選択されたサービスに関連づけられている
- ・ 現サービング位置情報（例えば S A I x または C G I ）、および
- ・ 消費の指標(indication)

を含む 1 つ以上の消費報告を、選択されたサービスに関連づけられたサービス U R I によって特定される消費報告サーバに送信する。B M S C は、S A I x におけるユニキャスト状態でサービスを消費している十分な U E が存在することを検出すると、そのサービスの送信を M B M S ブロードキャストベアラを通じた送信に切り替えることを決定してもよい。

【 0 0 6 5 】

サービス継続性

M B M S において、D A S H サービス継続性は「統合 M P D 」および付加 U S D （ユーザサービスディスカバリ）レベル情報を通じて実現される。統合 M P D （メディアプレゼンテーション記述）は、ユニキャストおよび／またはブロードキャストを通じて利用可能なコンテンツの全ての表現(representation)を記述する。U S D レベル情報は、U E 内の M B M S クライアントが、アクセスシステムに応じて、どの品質の表現が利用可能かをフィルタ処理することを可能にする。

【 0 0 6 6 】

M B M S クライアントが無線の変化、例えばブロードキャストエリアが無効化されたことや、U E がブロードキャストを離れたことを検出すると、M B M S クライアントは D A S H プレーヤをそれに応じた表現および場所に向ける。

【 0 0 6 7 】

現状のユニキャストから M B M S ブロードキャストへの切り替え

M B M S ユニキャストを通じたユニキャストから M B M S ブロードキャストへ切り替え、またそれを戻すシナリオについて、上述した要素を以下にまとめる。

【 0 0 6 8 】

U E が所定のコンテンツまたはストリームを要求する。U E は要求をプロキシサーバに転送する。通常、プロキシサーバは M B M S システム自体の一部ではないが、場合によってはそうであってもよい。U E は所定の状況下で要求に M o o D ヘッダを入力する；

- ・ U E が M B M S に対応しており（M B M S クライアントを有する）、かつ
- ・ コンテンツ／ストリームにアクセスするために用いられるブラウザアプリケーションなどが、U E にヘッダを含めるように指示するか、
- ・ U E に予めプログラムされたオペレータポリシが、U E に所定のプロキシについてヘッダを追加するように指示する場合である。

【 0 0 6 9 】

この要求を検出するプロキシサーバは、同一のコンテンツ／ストリームについて、エリア内で M B M S に対応している別個の U E によって成された要求の数と、それら U E の場所とを計数する。エリアコンテンツ／ストリームコンビネーションについての計数値が所定の閾値を超える場合、プロキシサーバは M B M S を通じたブロードキャストのために特定のコンテンツ／ストリームのオフローディングを要求することができる。閾値はプロキシに構成されてもよいし、通信ネットワークの P C R F や同様の機能から取得されてもよい。

【 0 0 7 0 】

B M S C は要求を受信し、利用可能な新たなコンテンツ/ストリームについての M B M S サービスを開始する（すなわち、M B M S サービスアナウンスメント/ディスカバリを含んだ M B M S ユニキャストを開始する）。その後、B M S C はリダイレクションを開始するために O K をプロキシサーバに送信する。確認メッセージは、使用すべき新たなプロキシを含んでいる。

【 0 0 7 1 】

M B M S を通じた中間ステップは、プロキシを実際に変更することを要しない。リダイレクトは U E に要求されたコンテンツ/ストリームのための M B M S クライアントを有効化させ、M o o D ヘッダを付加する代わりに U E に消費を報告させるためだけに必要である。

10

【 0 0 7 2 】

そして、プロキシサーバは、要求に M o o D ヘッダを含めることによって M B M S 能力を示している U E のそれぞれに、使用すべき新たなプロキシを含んだリダイレクトメッセージを送信する。あるいは、3 G P P T S 2 6 . 3 4 6 に概要が示されるように、M B M S の能力を有する U E が、アナウンスメント/ディスカバリ手順から M B M S ブロードキャストを直接読み出す。

【 0 0 7 3 】

リダイレクションを受信する各 U E は、M B M S における別のコンテンツについて既にアクティブになっている場合をのぞき、自身の M B M S クライアントを開始させるとともに、アドバタイズ内のそのコンテンツ/ストリームに関する A D P に従った消費報告を開始させる。

20

【 0 0 7 4 】

そして、B M S C はプロキシとして振る舞うようになり、M B M S ユニキャストにおけるコンテンツ/ストリームを M B M S サービスとして提供する。これば B M S C プロキシソリューションである。代わりに、もとのプロキシが依然として M B M S ユニキャストを配信してもよく、それはプロキシサーバ M B M S ユニキャストソリューションである。後者の場合、M B M S ユニキャストを用いて M o o D ヘッダの挿入を継続することが可能であり、プロキシサーバは計数値を B M S C に提供する。

【 0 0 7 5 】

B M S C は、U E による消費報告に基づいて、エリア内のコンテンツ/ストリームの人気度を計数する。

30

【 0 0 7 6 】

所定のエリアかつコンテンツ/ストリームについて閾値を超えた場合、B M S C は M B M S ユニキャストを M B M S ブロードキャストに切り替え、B M S C の定期的なアドバタイズに従う U E の M B M S クライアントは、M B M S ユニキャスト受信から M B M S ブロードキャスト受信に切り替わる。U E は、B M S C への消費の報告を、A D P に指示されるように継続する。閾値はここでも予め設定されていてもよいし、通信システム内の P C R F または他の機能から取得されてもよい。

【 0 0 7 7 】

なお、計数機能および決定機能は別個の機能であり、一部の実装においてはユーザ、コンテンツ、位置情報の匿名性を実現するため、計数機能が M B S C の外部に存在する。外部計数機能は B M S C 内の決定機能に、コンテンツ/エリアコンビネーションごとのユーザ総数を知らせる。U E がどの計数機能に報告すべきかは、ここでも A D P に含まれている。

40

【 0 0 7 8 】

M B M S ブロードキャストに切り替わった後にそのコンテンツ/ストリームを要求する U E は、リダイレクトメッセージを受信し、M B M S クライアントを有効化し、M B M S ブロードキャスト受信を直接開始する。

【 0 0 7 9 】

所定の時刻において B M S C は、コンテンツおよびエリアの特定の組み合わせについて

50

、使用数(use count)が(ここでも予め設定されるか取得される)閾値を下回ったことを検出し、MBMSブロードキャストをMBMSユニキャストに戻すことを決定することができる。この戻しは、MBMSサービスアナウンスメント/ディスカバリに含まれ、UE内のMBMSクライアントはブロードキャスト受信をユニキャスト受信に戻す。

【0080】

さらにその後、MBMSユニキャスト消費報告が存在しなくなるか、MBMSユニキャストへ戻してから固定時間後、あるいは消費報告が閾値を下回った際に、BMS Cはプロキシサーバにリダイレクションの停止を知らせ、MBMSユニキャストをMBMSサービスアナウンスメント/ディスカバリから除去することによってMBMSサービスを停止する。BMS Cプロキシソリューションの場合、BMS Cは残りのUEをもとのプロキシサーバにリダイレクトしてもよい。

10

【0081】

残りのUEは該当するコンテンツ/ストリームについての消費報告を停止し、さらなる要求をもとのプロキシサーバに送信し、指示されるようにMoDヘッダを含める。

【0082】

用いられるいくつかの閾値は、頻繁な切り替えが起こらないようにそれぞれ定めることに留意されたい。

【0083】

動的な閾値

現状のBMS Cは静的な閾値を用いる。第1の態様において、MBMSブロードキャストベアラのためのリソースの可用性からの関数として閾値を動的化することにより、BMS Cの機能を改良する。最も重要なリソース制限は、利用可能なブロードキャストベアラの数および総ビットレートである。これらのリソースは、無線アクセスシステムの構成に基づく最大値を有する。しかしながら、状況に応じて、これらの値はより小さい値になりうる。これらの最大リソース容量に基づいて固定閾値を設定することもできるが、先に概要を述べたような問題点を有する。

20

【0084】

第1実施形態において、閾値の名目値(nominal value)は、同時MBMSブロードキャストベアラの最大数によって決定され、閾値の実値は、最大値に対する実際に利用可能なベアラの割合に等しいパーセンテージだけ低減される。

30

【0085】

第2実施形態において、閾値の名目値は、すべての同時MBMSブロードキャストベアラに対する最大利用可能ビットレートによって決定され、閾値の実値は、最大ビットレートに対する実際の利用可能ビットレートの割合に等しいパーセンテージだけ低減される。

【0086】

第3実施形態においては、両方の組み合わせが使用される。2つのパーセンテージのうち低い方が、実際の閾値を低減するために用いられる。

【0087】

このようにして、閾値は利用可能なリソースに関して動的であり、BMS CはMBMSベアラが追加できるか否かを知る。この方法はまた、BMS Cがまずベアラの設定を試み、その後、リソース不足により設定が不可能であるとして無線アクセスシステムから拒否されるという現在の仕組みを時代遅れのものとする。動的閾値を用いることは、MBMSユーザサービスが確立されるコンテンツについて、消費計数値に基づいてランク付けすることと同等である。ランクの高いものだけが閾値を維持されるかブロードキャストに切り替えられ、一方でランクの低いものはユニキャストのままかユニキャストに戻される。

40

【0088】

第4実施形態では、別個の閾値が用いられる。第1のものは、ユニキャストからブロードキャストへの切り替えを決定し、第2のものはブロードキャストからユニキャストへの切り替えのためのものである。別個の閾値を有することは、頻繁な切り替えの発生を防止できるという利点を有する。ユニキャストへの復帰はブロードキャストへの切り替えより

50

も実質的に頻度が低く、これによりコンテンツ配信がユニキャストとブロードキャストとの間で頻繁な切り替えられることを回避するヒステリシスを与える。第4実施形態は先の実施形態と組み合わせられてもよい。

【0089】

リソースは時間的にのみ変化するだけでなく、無線アクセスシステムのセルごとに異なりうる。そのため、各無線アクセスシステムセルについて動的パラメータが確立され、それらの値はそのセルにおけるリソースの可用性によって調整される。上述の利点は、MBMSブロードキャストベアラを確立しうるセルとそうでないセルをBMSCが決定できるという事実に発展する。これにより、BMSCが自身のリソースの効率化を図ることが可能になるというさらなる利点の実現される。BMSCはセルごとにMBMSブロードキャストへの切り替えを回避でき、1つまたはビューセルのみをブロードキャストへ切り替える代わりにセルの大半についてはMBMSユニキャスト配信が必要とすることができる。

10

【0090】

別の実施形態では第3閾値が適用される。まずBMSCはコンテンツの非MBMSユニキャスト配信をブロードキャストに切り替える要求に対応する。MBMSユニキャストおよびブロードキャストの切り替えの決定には第1および第2閾値が用いられる。コンテンツに対するMBMSユーザサービスを停止し、コンテンツを非MBMS配信に戻すことの決定に第3閾値は用いられる。これにより、UEによる消費がないか非常に限られた多くのMBMSユニキャスト配信が、アナウンスメント、計数、セッションおよび送信などのBMSCリソースを占有するという利点が得られる。

20

【0091】

これには、どのセルでUEがコンテンツを消費しているかが既知である必要がある。そのため、UEは、消費の報告にセルの身元(ID)を付加する。UEがセルIDを報告しない場合もあり、この場合には計数機能は無線セルを決定するために他の手段(例えばロケーションサービス)を用いる。UEは報告に無線セルではなく別のエリア識別子、例えばサービスエリアを含めてもよい。そして計数機能は、エリアに対する計数値を、そのエリアを構成する無線セルの数で割ることにより無線セルごとの消費者密度を平均消費者密度として算出することができる。

【0092】

リソースの他の側面について同様の方法で取り扱い、それに応じて上述した内容と組み合わせることができることは当業者には明らかであろう。

30

【0093】

サービスの優先度および重要度

現状のBMSCは各コンテンツを同様に扱う。第2の見地においては、ブロードキャストへの切り替えまたはユニキャストへの復帰を決定する際にコンテンツの優先度および重要度を考慮することにより、BMSCはさらに改良される。実際、全てのコンテンツが高い優先度を有するとは限らない。優先度が非常に高いコンテンツの例は、行政緊急ブッシュアウトサービスである。Utubeクリップのダウンロードは、優先度の低い例である。前述のUtubeクリップは便利であるがオペレータにとって現金を与えてくれるものでないのに対し、ライブスポーツストリーミングは高価なプレミアムサービスであるためオペレータにとって非常に重要であろう。重要度は主に、オペレータとコンテンツ配信者とのサービス提供契約に関連する。ブロードキャストへの切り替えおよびユニキャストへの復帰に優先度及び重要度を関与させるため、BMSCはMBMSサービスの開始が要求される各コンテンツにカテゴリを割り当てる。割り当ては、カテゴリ定義と、コンテンツを要求するURLの詳細に基づいて行われる。割り当てられるカテゴリのそれぞれは値を有する。BMSCは自身が制御する全てのコンテンツのブロードキャストおよびユニキャスト間の切り替えに、カテゴリを用いる。

40

【0094】

一実施形態において、BMSCは予め設定されたカテゴリ定義および関連するカテゴリ値を有する。別の実施形態において、これはリポジトリ(例えばPCRF)内のオペレー

50

タポリシとして利用可能である。B M S C はこれらをダウンロードし、B M S C に対してプッシュされる定期的な（１つ以上の）更新をチェックする。

【 0 0 9 5 】

－実施形態において、B M S C は自身の制御下にある全コンテンツを、ユニキャストで配信されるかブロードキャストで配信されるかに関わらずランク付けし、さらにコンテンツをカテゴリ値に基づいてランクづけする。ランク付けはそのコンテンツを消費している U E の計数値とカテゴリ値との乗算に基づいて行うことができる。そして、B M S C は、ランク付けされたリストを適用可能な閾値と比較する。閾値に満たない最高位のコンテンツはブロードキャストを維持されるか、ユニキャストに切り替えられる。閾値を超える低ランクのコンテンツは、ユニキャストに戻されるかユニキャストが維持される。この実施形態の利点は、消費者の数に関連して最も重要で優先度が高いコンテンツだけがブロードキャストで配信されることである。

10

【 0 0 9 6 】

代替実施形態において、各カテゴリは定義で規定された自身の閾値を有する。動的閾値の名目値が存在する。ランク付けは、コンテンツの消費の計数値に基づいてカテゴリごとに行われる。ここでも、B M S C は、ランク付けされたリストを適用可能な閾値と比較する。閾値に満たない最高位のコンテンツはブロードキャストを維持されるか、ユニキャストに切り替えられる。閾値を超える低ランクのコンテンツは、ユニキャストに戻されるかユニキャストが維持される。この実施形態固有の利点は、原理的に各カテゴリに余地が存在し、ユーザがごくわずかである非常に高い優先度のコンテンツと、優先度がずっと低い

20

【 0 0 9 7 】

別の実施形態において、上述した内容はエリアに基づいて異なった方法で適用されてもよい。つまり、概して、ランク付けは、全カテゴリに渡って、あるいはカテゴリごとに設定された動的閾値によって行われるが、ある特定のエリアについて、１つ以上のコンテンツカテゴリを除外してブロードキャスト容量が存在する限りブロードキャストされるようにして、残りの全てのカテゴリについてはユニキャストを強いることができる。例としては、緊急エリアにおける緊急サービスがある。

【 0 0 9 8 】

サービスに必要な帯域

30

現状の B M S C は、要求されたサービス品質だけを提供し、ブロードキャストするのに十分なスペースが存在しない場合、コンテンツはユニキャストで配信される。別の見地において、B M S C はあるコンテンツについて、そのコンテンツをブロードキャストする際、利用可能であればより低いサービス品質を選択することができる。利点は、帯域に対して必要なリソースを少なくでき、より多くのコンテンツをブロードキャストしうることである。

【 0 0 9 9 】

－実施形態において、サービス品質をダウングレードすることは予め設定されていてもよいし、あるいはリポジトリ（例えば P C R F ）からダウンロードされてもよい。ダウングレードの可能性は、配信方法記述が異なるサービス品質を指定する場合に、配信方法記述内のセッション配信インスタンスの１つから得ることができる。

40

【 0 1 0 0 】

ここで、B D F は、M B M S ペアラのビットレートを低下させるために M B M S セッション更新をトリガし、さらに（エンコーダを再構成するか、異なる表現を選択することにより）メディア品質を低下させるためにインジェスト(ingest)をトリガする必要がある。

【 0 1 0 1 】

サービスを消費するユーザ数のトレンド

現状の B M S C は、自身の決定に現在のカウンタ値のみを用い、コンテンツを消費する U E の計数値の経時トレンドを考慮しない。別の見地において、B M S C はコンテンツをブロードキャストに切り替えたりユニキャストに戻したりするための決定にこれらトレンド

50

ド側面を付加することにより改良される。したがって、B M S Cはトレンド側面について実際の計数値を調整する。

【 0 1 0 2 】

図 3 A に、第 1 の例を示す。ここではコンテンツ 2 が安定して高レベルで消費されている。コンテンツ 1 は、コンテンツ 2 を超える $T = 10 : 05$ を除き、低レベルで消費されている。通常の比例切り替え(proportional switching)の場合で、1つのブロードキャストチャンネル分の余地しかない場合、コンテンツ 2 は $T = 10 : 05$ まではブロードキャストで送信されたのち、コンテンツ 1 をブロードキャストに切り替えるためにユニキャストに切り替えられる。しかし、統合的な見地が考慮される場合、コンテンツ 1 のスパイクは除去され、コンテンツ 2 の継続的なブロードキャストが保証される。

10

【 0 1 0 3 】

図 3 B に、第 2 の例を示す。ここでは、3つのサービスが、利用可能な1つのブロードキャストチャンネルを争っている。ここでは2つの閾値が存在する。第1閾値は5であり、サービスがブロードキャストに切り替え可能になるには少なくとも5つのUEに消費されている必要がある。第2閾値(最小持続閾値)は3であり、サービスを消費するUEが3未満となると、そのサービスはユニキャストに戻される。

【 0 1 0 4 】

ここでも利用可能なブロードキャストチャンネルが1つだけであり、比例切り替えだけを用いるものとする、サービス 1 は $T = 10 : 03$ にブロードキャストに切り替えられ、 $T = 10 : 08$ にサービス 2 に、 $T = 10 : 10$ にはサービス 3 に置き換えられる。微分切り替え(differentiating switching)も適用される場合、消費の増加(減少)レートに基づいて決定は異なり得る。この場合、サービス 2 の平均増加量はサービス 3 の平均増加量より少ないので、 $T = 10 : 08$ でサービス 2 ではなくサービス 3 がブロードキャストに切り替えられうることを意味する。

20

【 0 1 0 5 】

一実施形態において、コンテンツを消費しているUEの計数値は、所定の時間間隔を持って確立される。B M S Cは連続的な計数値を積分し、コンテンツが非常に多くのUEから要求されるものの、消費が継続しないスパイクを除去する。スパイクを除いて、より多くの消費者(より高い消費者密度)を有する他のコンテンツをブロードキャストした方が望ましい場合に、ブロードキャストベアラの一時的な占有が起らないという利点がある。さらに、実行する切り替えの頻度が低下するという点でB M S Cにとってより効率的である。別の実施形態では、直近のN計数値の平均を取ることによって積分を実施する。計数値 $N + 1$ が来ると、平均はN倍され、そこから平均が減算される($* N - 1$)。そして、計数値 $N + 1$ が加算され、新たな平均が算出される。この平均は、コンテンツを消費しているUEの計数のために用いられる。

30

【 0 1 0 6 】

一実施形態において、コンテンツを消費しているUEの計数値は、所定の時間間隔を持って確立される。B M S Cは、そのコンテンツを消費するUEの計数値の将来の推定値を予測するために、連続する計数値を微分する。これは、B M S Cが1つのブロードキャストベアラだけが利用可能な2つのコンテンツ間で、より高い将来トレンドを有する1つがブロードキャストのために選択されるように決定しなければならない場合に有利である。別の実施形態において、B M S Cは、計数値 $N + 1$ を予測するために、計数値 $N - 1$ と計数値 N との差を計数値 N に加算する。予測された計数値 $N + 1$ は、そのコンテンツのブロードキャストとユニキャストとを切り替えるための決定において用いられる。

40

【 0 1 0 7 】

一実施形態において、比例、積分、および微分値は決定プロセスのために1つの計数値に結合される。これは、計数値 N 、平均値、および予測された $N + 1$ の合計を3で単純に割ることで実行することができる。あるいは、比例、積分、および微分値のそれぞれについて、合計が100%となる3つのパーセンテージを持たせ、決定プロセスのために用いる値は、各パーセンテージの合計としてもよい。後者はカテゴリとの組み合わせにおいて

50

特に有利かもしれない。3つのパーセンテージは所定のカテゴリ特有のものであり、カテゴリ定義に含まれている。

【0108】

実装

上述の説明では、BMS Cが機能を実行している。図4に示すように、BMS CはMBMSゲートウェイとともに、通信システムのコアネットワークに設けられるMBMSシステムの中心をなす。非MBMSユニキャストフローは、IPネットワークを介してコンテンツプロバイダから、EPC内のHTTTPロキシを介してオペレータドメインに至り、EPCはUEの内部HTTTPロキシへの無線アクセスネットワーク(RAN)に向かう。EPCのHTTTPロキシは、UEによるコンテンツ要求に含まれるMoDヘッダを計数することができる。EPCのHTTTPロキシは、BMS Cに対して、非MBMSユニキャストをMBMSブロードキャストに切り替えるように要求しうる。BMS Cがそれを実現可能と判断した場合にはMBMSブロードキャストが開始され、MBMSブロードキャストコンテンツフローはコンテンツプロバイダからIPネットワーク、BMS C、MBMS-GW、RANを通じてUE内のMBMSクライアントに至る。第1または第2フローは、コンテンツを消費するアプリケーションに配信される。UE内のMBMSクライアントは、そのように指示された場合には、コンテンツの消費を報告してもよい。消費報告はRANおよびEPCを介して送信され、BMS Cで受信される。その情報はBMS Cにおいてユニキャスト/ブロードキャスト切り替え決定のために用いられる。

【0109】

BMS Cの機能を図5Aに示す。BMS Cは、相互動作して機能を実行するいくつかのコンポーネントによって構築されうる。中心的な要素は、コンテンツのユニキャストとブロードキャストとを切り替える決定を受け持つ決定機能BDFである。アナウンスメント機能はUEにどのコンテンツがBMS Cの制御下で利用可能であり、それがブロードキャストまたはユニキャストで利用可能かどうかや、そのコンテンツを消費するためのUEの詳細要件をUEに通知する処理を行う。セッションおよび送信機能は、コンテンツをUEにブロードキャストで提供する。さらに、図5には示していないが、コンテンツのユニキャスト配信のためのさらなる内部プロキシ機能が存在しうる。配信されるコンテンツはコンテンツプロバイダから、BMS CのIPネットワークコネクションを介して受信される。コンテンツのユニキャストまたはブロードキャスト送信を決定するための入力、計数機能から提供される。計数機能は、アナウンスメント機能によって提供される消費要件によって指示された通りの、UEからのコンテンツ消費報告を受信する。所定の実装において、計数機能はコンテンツ消費者の正しい計数値を提供する。別の実装では別個の集約機能が、計数機能の出力を、例えばブロードキャストエリア間の消費UEの移動に適合させる。

【0110】

これら機能のいくつかはハードウェアによって実施され、残りはソフトウェアによって実施されうる。所定の実装において、これらコンポーネントのいくつかはアーキテクチャ的にはBMS Cとされるものの外部に配置され得るが、動作上の点からは、規格に従ったBMS Cの機能定義に属する。ソフトウェアによって実現される機能は1つのBMS Cサーバに実装されてもよいし、いくつかのサーバ、例えばフロントエンドサーバ(CRF)、集約サーバ(CAF)、および実切り替えサーバ(BDF)に分散されてもよい。切り替えサーバは集約サーバからイベントを取得し、情報をポリシ情報と結合する。

【0111】

図5Bは、サーバのメモリ内のソフトウェア機能のコード化された命令を実行するCPUを有するそのようなサーバの要素を示している。コード化された命令は特定の機能を表すモジュールにグループ化されてもよい。CPUはまた、MBMSシステムの他のエンティティとの通信を可能にする受信器および送信器要素に接続される。コード化された命令は、キャリア上に存在してもよい。サーバはキャリアを読み、命令を実行する前にメモリに格納することができる。

【 0 1 1 2 】

一部の具現化ではH T T Pプロキシ/サーバが用いられる一方、他の具現化では、例えば実際のコンテンツサーバまたはプロキシストリーミングサーバ(P S S)がM o o Dヘッダを有するH T T Pリクエストを処理し、コンテンツごとかつ位置ごとのデバイス密度を算出する。B M S Cの消費報告機能(C R F)は、ユーザ消費報告情報を収集し、サービスI Dごとかつ位置ごとのデバイス密度を算出する。デバイス密度が所定の閾値を超える場合、それらの両方がB M S Cのブロードキャスト決定機能(B D F)にその発生を通知する。それらはいずれも、サービスエリアごとの最新のデバイス密度およびデバイス密度勾配についての情報をB M S Cが受信することを可能にするためのインタフェースを提供する。

10

【 0 1 1 3 】

一部のデプロイメント具現化においては、図5 Aおよび図6に示すように、消費報告機能(C R F)とブロードキャスト決定機能(B D F)との間に、消費集約機能(C A F)が存在してもよい。C A Fへの入力(M o o Dヘッダを監視する) H T T PプロキシまたはC R Fであってよい。集約機能の目的は、サービスエリアごとの計数情報をB D Fに確実に提供することである。B D Fは、M o o D対応サービスについて規定されたポリシーに基づいて、ユニキャストからブロードキャストへの、あるいはブロードキャストからユニキャストへの切り替え決定を行う。実際の切り替えは、コンテンツを、B M S Cのセッションおよび送信機能の一部としてのM B M S データプレーン機能(M D F)を介してリルートすることである。

20

【 0 1 1 4 】

図6は、U Eによる消費及び報告のより詳細なフローと、B M S Cの関連要素とを示している。U Eは、消費を、消費の開始および終了、および/または規則的な(タイマベースの)報告(R)として報告する。C R FはどのコンテンツがどのU Eに消費されているかを追跡し続ける。C R Fの出力がB D Fによって必要とされるような、コンテンツごと、かつエリアごとの消費者密度のニーズに適合しない場合、集約機能は例えばエリアを移動したU Eまたは報告内に位置情報を含めなかったU Eについて修正することにより、それを適応させてもよい。なお、集約機能はC R FやB D Fにも含まれうることに留意すべきである。

【 0 1 1 5 】

B M S CはM o o D切り替えについて2つの手順をサポートする。1つめは、切り替えルールに基づく切り替え決定手順である。2つめは、ポリシールール制御手順であり、あらたなM o o D対応サービスのためのブロードキャストリソースが十分でない場合にのみ必要となる。この手順は、新たなM o o D対応サービスについてのブロードキャスト配信を有効にする前に、ポリシールールに基づく追加動作を実行する。

30

【 0 1 1 6 】

C A FとB D Fとの間のインタフェースはイベントインタフェースであってよい。概念的には、B D FはC A FがB D Fに閾値の超過を通知できるように、C A Fにサービスエリアごとの計数閾値を供給する。消費集約機能は、デバイス密度が予め規定された閾値を超えていることを確認すると、サービスI D、ロケーションエリアI D、現在のデバイス密度、および直近(例えば10の)デバイス密度とともに切り替え指示(switching indication)をB D Fに送信する。現在のデバイス密度および直近の10デバイス密度を用いて、B D Fは、ロケーションエリアI D内のサービスI Dについて、閾値の持続期間超過と、デバイス密度の継続的な勾配を知ることができる。B D Fは、あらたなM o o D対応サービスがブロードキャスト配信を可能にするのにふさわしいか否かを確認するため、さらなる切り替えルールを適用する。

40

【 0 1 1 7 】

例えば、図3 Bを参照すると、B D FがあるセルについてのM o o D設定を`cfg.MooDPersistentMinThreshold=3`、`cfg.PersistentDurationAboveMinThreshold=5`、`cfg.continuousPositiveGradient=70%`と規定していて、図はサービス1、サービス2、およびサービス

50

3 デバイス密度の変化状態を示している。

【 0 1 1 8 】

セルごとの切り替え閾値は典型的には2から4デバイスであることに留意されたい。サービスエリア (S A I で特定される) は、いくつかのセルで構成されうる。デバイスは、自身の位置をサービスエリア I D の形式で報告する。C A F は正確な「セルごと」の U E の計数値を決定することはできず、サービスエリア全体の平均と仮定している。C R F および C A F はサービスエリア粒度を信頼しているため、絶対値の代わりにカウント密度を用いることが好ましいかもしれない。計数密度 (ρ_{SAI}) は、サービスエリア内の U E の数を、そのサービスエリア内のセルの数で除したものによって定義される。

$$\rho_{SAI} = UES_{SAI} / Cells_{SAI}$$

10

【 0 1 1 9 】

以下は、切り替えを行うか否かを決定するための擬似コードである。

```
switchingRules(list[] deviceDensity)
```

```
{
```

```
persistDurAboveMinThreshold=0
```

```
contiPosGradient=0
```

```
UcToBcSwitchingFalg=false
```

```
samplingNum=min(length(deviceDensity) ,10)
```

```
For (j=0;j<= samplingNum; j++):
```

20

```
    if samplingNum <5:
```

```
        break;
```

```
    if list[j]>=cfg.MooDPersistentMinThreshold:
```

```
        persistDurAboveMinThreshold++
```

```
    else
```

```
        persistDurAboveMinThreshold -
```

```
        if j>=1
```

```
            if list[j] > list[j-1] // 増加
```

```
                contiPosGradient++
```

```
            else //変化なし、または減少
```

30

```
                contiPosGradient -
```

```
if persistDurAboveMinThreshold >= cfg.PersistentDurationAboveMinThreshold
```

```
    UcToBcSwitchingFalg =true
```

```
if contiPosGradient/samplingNum >= cfg.continuousPositiveGradient
```

```
    UcToBcSwitchingFalg =true
```

```
}
```

【 0 1 2 0 】

擬似コードの結果によれば、サービス1およびサービス3はトラフィックオフローディングのためにブロードキャスト配信を確立されうる。なぜなら、前者はサービスを消費するユーザ数が安定しており、後者は短時間にそのサービスにアクセスする多数のユーザが存在することになるからである。B D F は、決定の頻繁な見直しを延期したい場合、サービス2についての消費報告期間を調整するという点において、サービスエリアにおけるサービス2について新たな閾値を提供してもよい。

40

【 0 1 2 1 】

B D F は新たなサービスのための十分なブロードキャストリソースが存在するか否かを確認する必要があり、十分なブロードキャストリソースが存在する場合には、B M S C は直ちにこのサービスについてのブロードキャスト配信を開始してもよい。

【 0 1 2 2 】

B D F は、新たなM o o D 対応サービスブロードキャスト配信のための十分なブロードキャストリソースが存在しないと検出した場合、ブロードキャスト配信を有効にする前に

50

追加動作を実行するためにポリシールールをチェックする必要がある。ポリシールールは、実際には、複数のメトリックによって定義される優先度に従ってサービスエリア内のサービスをランク付けする。

【 0 1 2 3 】

予備的に、B D F は、コンテンツプロバイダのサービスタイプおよび支払いと、ブロードキャストリソースを取得するためのポリシールールとに基づいて、サービス優先度を定義しなければならない。優先度は例えば 1 0 レベルに分割されてよい。レベル 1 0 は公安サービス（すなわち、M C - P T T、E T W S）に用いられ、レベル 9 は政府強制サービスに用いられ、レベル 3 ~ 8 は管理サービスに用いられるとともにコンテンツプロバイダの支払いに基づき、レベル 2 は非管理サービスに用いられ、レベル 1 は無料サービスに用いられる。レベル値が低いほど、優先度は低い。B D F はブロードキャストリソースを取得するためのポリシールールを定義する必要がある。ルールは以下の様なものであり得る：1 - 最低優先度のブロードキャストサービスを停止する；2 - 最低デバイス密度のブロードキャストサービスを停止する、など。

【 0 1 2 4 】

まず、B D F は、ブロードキャストエリアが M o o D 対応サービスのエリア I D を含むブロードキャストサービスを取得する必要がある。そして、B D F は、それらサービス全てのデバイス密度を取得し、リソースを解放するためにこのエリア内でどのサービスを解放すべきかを算出する必要がある。その後、B D F は、影響を受けるサービスブロードキャストエリアを更新し、M B M S セッションを停止または更新してブロードキャストリソースを解放する。最後に、B D F は M o o D 対応サービスについてのブロードキャスト配信を開始する。

【 0 1 2 5 】

以下は、ブロードキャストリソースを解放するためのポリシールール制御に関する擬似コードである。

ポリシールールの定義(Define policyRule):

```

1 : 優先度が最低のブロードキャストサービスを停止 ;
2 : デバイス密度が最低のブロードキャストサービスを停止 ;
{
serviceList = RetrieveBroadcastService(locationId);
switch policyRule{
case 1: // 優先度が最低のブロードキャストサービスを停止
    serviceList = getLowestPriorityServiceByLocationId(locationId);
    if moodService.Priority < serviceList[0].Priority:
        Break; // moodService優先度がブロードキャストリスト内の最低優先度よりも低いためアクティベートされない
    list[] broadcastStatusList = retrieveServiceBroadcastStatus(serviceList, locationId);
    stoppingService=NULL;
    lowestDevDensity=-1;
    for broadcastStatus in broadcastStatusList:
        if getPriority(broadcastStatus.serviceId)>=9:
            continue;// 公安サービスおよび政府強制サービスをスキップ
            avgDevDensity= average(broadcastStatus.devDensity)
        if (stoppingService==NULL):
            stoppingService= broadcastStatus.serviceId;
            lowestDevDensity = avgDevDensity
        elif avgDevDensity<lowestDevDensity:
            stoppingService= broadcastStatus.serviceId;
            lowestDevDensity = avgDevDensity

```

```

stopSession(stoppingService, locationId);
case 2: // デバイス密度が最低のブロードキャストサービスを停止
serviceList = getServiceByLocationId(serviceList);
list[] broadcastStatusList = retrieveServiceBroadcastStatus(serviceList, lo
cationId);
stoppingService=NULL;
lowestDevDensity=-1;
for broadcastStatus in broadcastStatusList:
    if getPriority(broadcastStatus.serviceId)>=9:
        continue;// 公安サービスおよび政府強制サービスをスキップ
        avgDevDensity= average(broadcastStatus.devDensity)
        if (stoppingService==NULL):
            stoppingService= broadcastStatus.serviceId;
            lowestDevDensity = avgDevDensity
        elif avgDevDensity<lowestDevDensity:
            stoppingService= broadcastStatus.serviceId;
            lowestDevDensity = avgDevDensity
stopSession(stoppingService, locationId);
}

```

【 0 1 2 6 】

ポリシールールは、「最低優先度のブロードキャストサービスのビットレート（M B M S ベアラの G B R）を低減すること」、「新たな M o o D 対応サービスのビットレート（M B M S ベアラの G B R）を低減すること」などをサポートするように拡張されてもよい。ブロードキャストサービスのビットレートを低減させることは、B D F が M B M S ブロードキャストを用いてより多くのサービスを搬送することを可能にするかもしれない。B D F は、M B M S ベアラの G B R を増加または減少するために、M B M S セッション更新手順をトリガする必要があるかもしれない。B D F はまた、コンテンツエンコードを再構成することにより、またはオフラインの異なる表現を転送することにより、コンテンツビットレートを調整することをトリガする。

【 0 1 2 7 】

ブロードキャストリソースが解放された後、かつ M o o D 対応サービスのための十分なリソースが存在する場合、B D F は、M o o D 対応サービスについてのブロードキャスト配信を有効にするためのセッション開始要求を送信するために M B - S C セッションコントローラをトリガする。

【 0 1 2 8 】

ウォッチドッグ実装

ウォッチドッグ実装は、B M S C の C R F、C A F、および B D F の基本機能を有する。基本的に、ウォッチドッグは無線システムのセルごとに動作する。そのセルにおける M B M S ユーザサービスの消費に基づいて、ウォッチドッグは M B M S ユーザサービスのユニキャストおよびブロードキャスト配信を切り替える。M B M S ユーザサービスを消費する U E は、各 M B M S ユーザサービスの A D P で指示されるように、消費を定期的に報告する必要がある。U E が M B M S ユーザサービスを消費している実際の無線セルの識別情報 (ID) を報告できる場合、消費報告はそのセルのウォッチドッグに供給される。U E がロケーションエリアのみを報告可能な場合、報告はそのロケーションエリアを構成するセルの全ウォッチドッグに送信される。後者の場合、ウォッチドッグ内のカウンタは、そのロケーションエリア内のセルの数が予め設定されており、これを用いて消費者の総計数値を除算してセルについての平均カウントを得る。

【 0 1 2 9 】

図 8 は、ウォッチドッグコンポーネントの概要を示し、図 9 は決定器のより詳細な構成を示している。

【 0 1 3 0 】

図 8 を参照すると、カウンタはウォッチドッグの第 1 段階である。カウンタは、ウォッチドッグが制御するセル内もしくはセルが属するロケーションエリア内の U E から、M B M S ユーザサービスを消費する消費報告の連続ストリームを受信する。各報告は、S x とともに表記されるサービス I D によって M B M S ユーザサービスを特定する。カウンタは複数の計数レジスタを有し、計数レジスタはそれぞれ、自身の S x によって M B M S ユーザサービスに割り当てられる。計数レジスタへの S x の割り当ては、新たな M B M S ユーザサービスの S x およびカテゴリを指定する、新たな M B M S ユーザサービスイベントによってトリガされる。計数レジスタは、M B M S ユーザサービスの終了、S x の除去によって割り当てが解除され、計数レジスタには再び別の S x が割り当て可能になる。受信した消費報告のそれぞれについて、レポート内の S x に基づいて対応する計数レジスタの値が 1 つずつ増加される。計数は A D P に設定された報告周期に等しいサイクルで実行される。報告周期と同じ周期を有するタイムトリガ T は、カウンタに、全ての割り当てられた計数レジスタを、S x と計数値の対として F I F O にコピーさせる。あるいは、ロケーションエリアベースの報告の場合、計数値は予め設定された、ロケーションエリアを構成するセルの数によって除算される。

10

【 0 1 3 1 】

F I F O は、ウォッチドッグの第 2 段階のステアリング部分である。カウンタによるローディング後、F I F O は、全ての組が決定されるまで、決定のための S x / N (サービス I D / 計数値) の対の出力を開始する。そして、F I F O は、再びカウンタによってロードされるまで待機する。F I F O の出力対のそれぞれは、ウォッチドッグのテーブルおよび決定器コンポーネントによって実行される決定サイクルを開始させる。組のうち、S x は、テーブル内の、フィールドが決定器に提供されるレコードを特定する。決定が完了すると、結果はレコードに書き戻され、新たな S x , N 対が F I F O によって提供される。新たな M B M S ユーザサービスが発生すると、与えられる識別情報 S x を用いて新たなレコードがテーブル内に生成される。イベントはさらに、新たな M B M S ユーザサービスが属するカテゴリを有する。このカテゴリはカテゴリパラメータストア内のレコードを特定する。そのレコード内のパラメータは、テーブル内に新しく生成されたレコードにコピーされる。カテゴリパラメータレコードはオペレータ / メンテナンスインタフェースを通じて調整可能なストア内に予め設定されてよく、M B M S の中心機能(central function)によって更新され、あるいは P C R F などのような中央レポジトリを通じてダウンロードかつ更新される。

20

30

【 0 1 3 2 】

ウォッチドッグのさらなるコンポーネントは閾値制御である。閾値制御は、閾値オフセット T h O を決定器に提供する。閾値制御への入力には先に概要を述べたように例えば利用可能な G B T、M B M S ペアラの数などの M B M S ブロードキャスト容量特性 U n l であってよい。この利用可能な値(available)は、閾値制御において、T h O としての 0 から 1 の値を得るために予め設定された最大値によって除算される。実装に応じて、容量特性は、使用されている、もしくは使用されていない利用可能なものの数、使用されている数または依然として空いていて使用可能なものの数であってよい。T h O = 0 は、空き容量がないことを意味する。

40

【 0 1 3 3 】

図 9 を参照すると、決定器は、切り替えが必要かどうかを決定するために、カテゴリパラメータ S x、計数値、および以前保存した値を用いる。切り替え決定は、ブロードキャストへの切り替え (B o n) またはユニキャストへの復帰 (B o f f) のトリガとして、トリガが有効な S x とともに与えられる。決定の後、決定結果はテーブルに書き戻される。切り替え決定に加えて、決定器は M B M S ユーザサービスを終了することも決定することができる。したがって決定器は、ユーザサービスを終了させるため、M B M S の中心機能に加え、カウンタおよびテーブルの両方に、S x 除去トリガを提供する。このトリガは、カウンタに S x についての計数レジスタの割り当てを解除させるとともに、テーブルに

50

S x についてのレコードを削除させる。

【 0 1 3 4 】

決定器の実際の決定プロセスは、トレンドを含めるように計数値を調整することと、閾値と比較し、必要な場合に B o n / B o f f を生成することの 2 工程を有することができる。さらに、S x 除去が決定器によって生成される。

【 0 1 3 5 】

計数値の調整は、比例、積分、および微分の 3 部分を有しうる。比例部分は、S x , N 対のうち計数値(N)に、テーブルから受信した比例係数 F p を乗じる。積分部分は、テーブルから、以前の平均 $\Sigma N - 1$ と積分係数 F i とを受信する。以前の平均には $1 - 1 / W$ が乗じられる。ここで、W は報告周期の数としてのウィンドウサイズである。そして、受信対からの N が加えられる。これは、新しい平均 ΣN であり、テーブルに書き戻される。合計は積分係数と乗じられる。微分部分は、テーブルから、S x に関する以前の計数値 N - 1 と、微分係数 F d とを受信する。以前の計数値 N - 1 は現在の計数値 N の 2 倍から減算され、結果に F p が乗じられる。テーブルに書き戻される際、現在の計数値 N は、S x の次のサイクルについての先の計数値 N - 1 として書き戻される。最後に、結果は調整済み計数値を形成するために加算される。係数が正規化されている場合、例えば係数の合計 = 1 である場合、調整済み計数値の最後の除算 ($\Sigma / 3$) は不要である。調整済み計数値は、閾値との比較において用いられるとともに、ユーザセッションの終了 (S x 除去) を終了させることの決定に用いられる。るるる

【 0 1 3 6 】

調整済み計数値 = 0 の場合、これは S x 除去の提供のトリガであってよい。なお、積分部分を適用することにより、調整済み計数値が 0 になる前に、積分部分の少なくともウィンドウサイズについて計数値は 0 でなければならないことに留意すべきである。これは、時々消費されるコンテンツや、上昇トレンドのプリアンブルに関して有利である。MBMS ユーザサービスをより早く終了させるために、= 0 の代わりに < 1 や < 2 を用いてもよい。

【 0 1 3 7 】

調整済み現在計数値を閾値と比較するため、テーブルによって提供される上限値 (T b o n) と下限値 (T B o f f) とを有する。これらの閾値はカテゴリに依存し、新しい S x イベントとともに保存されているカテゴリパラメータから導出される。この実装には、閾値にヒステリシスを有するカテゴリ調整済み計数値に基づくランク付けの代わりに、カテゴリごとのランク付け方法が用いられる (あるいは、両者を 1 つの閾値に組み合わせてもよいが、ヒステリシスが失われる)。T b o n と T o f f の差は、閾値付近におけるユニキャストとブロードキャストとの不安定さを回避するヒステリシスを提供する。第 2 の見地は両方の閾値が閾値オフセット T h O の対象となることである。T h O は 0 から 1 の値を有する。T b o n および T o f f の両方に T h O が乗じられる。したがって、全カテゴリの閾値が同様に影響を受ける。

【 0 1 3 8 】

調整済み計数値は両方の閾値と比較される。

- ・ 上限より小さく、下限より大きい場合、切り替え動作は開始されない。MBMS ユーザサービス S x がブロードキャストされていたかどうかを示す、テーブルから受信した B / U は、受信されたとおりにテーブルに書き戻される。

- ・ 上限より大きく、B / U = 1 である (既にブロードキャストされている) 場合、何もせずに、受信されたとおりの B / U = 1 を書き戻す。

- ・ 上限より大きく、B / U = 0 である (まだブロードキャストされていない) 場合、S x のブロードキャストのための切り替え命令 (B o n , S x) を発行し、B / U = 1 を書き戻す。

- ・ 下限より小さく、B / U = 0 である (まだブロードキャストされていない) 場合、何もせずに、受信されたとおりの B / U = 0 を書き戻す。

- ・ 下限より小さく、B / U = 1 である (既にブロードキャストされている) 場合、S x

のユニキャストのための切り替え命令 (B o f f , S x) を発行し、 B / U = 0 を書き戻す。

【 0 1 3 9 】

ウォッチドッグは専用回路、 A S I C、ステートシーケンサにおいて、プログラマブルロジックコントローラより、コントローラ基板に組み込まれたソフトウェアとして、サーバ内のソフトウェアルーチンとして、あるいは当業者に既知である他の手段によって実施することができる。ウォッチドッグ実装は、コアネットワーク内の B M S C の制御下にある、 B M S C とは別個の無線アクセス機器に、決定機能を統合することを可能にする。このソリューションにおいて、アナウンスメント、セッションおよび送信などの中心機能は、プロキシやコンテンツプロバイダに向かうインタフェースを処理することと同様に、 B M S C 内に維持される。

10

【 0 1 4 0 】

本開示は上述した実施形態に限定されず、新規なスキルを適用する必要なしに、添付の請求項に開示される本開示の範囲を超えて当業者によって変更、組み合わせならびに拡張されうる。

【 0 1 4 1 】

他の実施形態の一部

1 . マルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス (M B M S) システムに接続されたユーザ装置 (U E) へのコンテンツのユニキャスト配信とブロードキャスト配信との間の切り替えを決定する、前記 M B M S 内のブロードキャストマルチキャストサービスセンタ (B M S C) によって実行される方法であって、

20

以下のステップによって特徴付けられる；

・ U E による前記コンテンツの消費の計数値を受信し、

・適用される第 1 閾値を、コンテンツのブロードキャスト配信のためのリソースの可用性に基づいて調整し、

・コンテンツを消費している U E の計数値が調整済みの第 1 閾値を超える場合、コンテンツをユニキャスト配信からブロードキャスト配信に切り替えることを決定する。

【 0 1 4 2 】

2 . 1 の方法において、前記 B M S C は第 2 閾値を適用し、以下の追加ステップを実行する；

30

・前記第 2 閾値を、コンテンツのブロードキャスト配信のためのリソースの可用性に基づいて調整し、

・前記コンテンツを消費している U E の計数値が前記調整された第 2 閾値より小さくなると、前記コンテンツをブロードキャスト配信からユニキャスト配信に切り替えることを決定する。

【 0 1 4 3 】

3 . 1 または 2 の方法において、前記調整は、ブロードキャストのために利用可能な帯域および/または可能なブロードキャストベアラの最大数に基づいて行われる。

【 0 1 4 4 】

4 . 2 の方法において、ユニキャストとブロードキャストとの間での頻繁な切り替えを回避するために、前記第 2 閾値は前記第 1 閾値よりも小さい。

40

【 0 1 4 5 】

5 . 1 または 2 の方法において、前記第 1 および第 2 閾値は、エリアごとに、そのエリアについて利用可能なリソースに基づいて調整される。

【 0 1 4 6 】

6 . 1 の方法において、さらに以下の追加ステップを有する；

・コンテンツのブロードキャストの要求を受信し、

・前記コンテンツについての M B M S ユーザサービスを開始する。

【 0 1 4 7 】

7 . 1 の方法において、さらに以下のステップを有する；

50

- ・コンテンツのブロードキャストの要求を受信し、
- ・前記コンテンツをMBMSユーザサービスバンドルに追加する。

【0148】

8. 1または2の方法において、コンテンツを消費している前記UEの前記計数値が、エリアごとに、そのエリア内に存在する前記UEの位置に基づいて受信される。

【0149】

9. 7または8の方法において、前記エリアが、ロケーションエリアおよび無線セルエリアを有するMBMSカバレッジエリアの一部である。

【0150】

10. 9の方法において、前記計数のための前記エリアがロケーションエリアであり、調整のための前記エリアが無線セルエリアであり、前記ロケーションエリアの前記カバレッジエリアが複数の無線セルエリアを有し、以下の追加ステップを有する；

- ・コンテンツを消費しているUEの前記計数値を、無線セルエリアの数で除算する。

【0151】

11. 1の方法において、さらに以下の追加ステップを有する；

・前記計数値に基づいて、前記計数値が前記第1閾値を超える全てのコンテンツをランク付けし、

・ブロードキャスト配信のために利用可能なリソースによってサポート可能な、高位にランク付けされたコンテンツについて、ブロードキャストを維持するか、ブロードキャストに切り替え、

・ブロードキャスト配信のために利用可能なリソースによってサポート不可能な、残りの低位にランク付けされたコンテンツについて、ブロードキャストを止めるか、ユニキャストに戻る。

【0152】

12. 1または2の方法において、コンテンツは、重要度/優先度を有する所定のカテゴリに属し、以下の追加ステップによって特徴付けられる；

- ・前記カテゴリの定義を受信し、
- ・前記定義に基づいてカテゴリをコンテンツに割り当てる。

【0153】

13. 12の方法であって、以下の追加ステップをによって特徴付けられる；

・前記コンテンツの消費を報告するUEの受信された計数値を、前記コンテンツに割り当てられた前記カテゴリの重要度/優先度に基づいて調整する。

【0154】

14. 12の方法において、第1閾値は1つ以上のカテゴリについて異ならされ、以下の追加ステップによって特徴付けられる。

・第1閾値にカテゴリを割り当て、
・割り当てられたカテゴリを有する第1閾値を、割り当てられたカテゴリを有するコンテンツを消費するUEの受信された計数値に、前記第1閾値の前記割り当てられたカテゴリと、コンテンツを消費するUEの受信された計数値の前記割り当てられたカテゴリとのマッチングに基づいて適用する。

【0155】

15. 12の方法であって、以下の追加ステップによって特徴付けられる；

・前記コンテンツに割り当てられている前記カテゴリが所定の重要度/優先度を有する場合には、前記コンテンツを前記調整がなされた第1閾値との比較から除外し、前記調整がなされた第1閾値とは無関係に、前記コンテンツの配信をブロードキャストに切り替えるかブロードキャストのまま維持する。

【0156】

16. 11の方法において、さらに以下のステップを有する；

・前記残りの低位にランク付けされたコンテンツのコンテンツを、代替サービス品質を用いてブロードキャストに維持もしくはブロードキャストに切り替えできるかどうかを確

10

20

30

40

50

認し、

・前記残りの低位にランク付けされたコンテンツの前記コンテンツを、前記代替サービス品質を用いてブロードキャストに維持またはブロードキャストに切り替える。

【0157】

17. 11の方法において、以下のステップを有する；

・高位にランク付けされたコンテンツのコンテンツが、より少ないリソースを消費する代替サービス品質を有するか確認し、

・リソースを解放するために、前記代替サービス品質を前記コンテンツに適用する。

【0158】

18. 11の方法において、さらに以下の追加ステップを有する；

・前記コンテンツの消費を報告するUEの前記計数値を、前記計数値の経時トレンドに基づく因子を用いて調整する。

【0159】

19. 18の方法において、さらに以下の追加ステップを有する；

・複数の連続する計数値の積分に基づいて前記因子を算出する。

【0160】

20. 18の方法において、さらに以下の追加ステップを有する；

・複数の連続する計数値の微分に基づいて前記因子を算出する。

【0161】

21. 1または2の方法において、前記BMSCは第3閾値を適用し、以下の追加ステップを実行する；

・MBMSユーザサービスを消費しているUEの計数値が前記第3閾値より小さくなると、前記MBMSユーザサービスを終了することを決定する。

【0162】

22. 1から21のいずれかの方法を実行するように構成されている、ブロードキャストマルチキャストサービスセンタ(BMSC)。

【0163】

23. カウンタ、決定器、および閾値制御を有するBMSCのウォッチドッグコンポーネントであって；

・前記カウンタはユーザサービスを消費しているUEから報告を受信するための受信器と、ユーザサービスの消費を報告するUEの数を計数するためのユーザサービスごとのレジスタと、ユーザサービスを消費しているUEの計数された数を一定間隔で送信するための送信器とを有し、

・前記閾値制御はブロードキャストベアラについて利用可能な帯域および/または利用可能な数についての受信器と、ブロードキャストベアラについて利用可能な帯域および/または利用可能な数から閾値オフセットを計算するための計算ロジックと、閾値オフセットを送信するための送信器とを有し、

・前記決定器はユーザサービスを消費しているUEの計数された数を一定間隔で受信するための受信器と、計数された数を閾値制御から受信した閾値オフセットによって調整された閾値セットと比較するためのロジックと、ユーザサービスについてのMBMSユニキャスト/ブロードキャスト切り替え信号のための出力とを有する。

【0164】

24. 23の、BMSCのウォッチドッグコンポーネントであって；

・前記カウンタは、新たなユーザサービスイベント信号を受信するための受信器を有し、ここで前記新たなユーザサービスイベント信号は、前記カウンタが前記新たなユーザサービス用のレジスタに加算するために用いられ、

・前記カウンタは、終了ユーザサービス信号を受信するための受信器を有し、ここで前記終了ユーザサービス信号は、前記カウンタが前記終了するユーザサービスのためのレジスタを除去するために用いられ、

・前記決定器は前記終了ユーザサービス信号を送信するための出力を有する。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 5 】

2 5 . B M S C サーバに 1 から 2 1 のいずれかの方法を実行させるコード化命令を有するコンピュータプログラム製品。

【 0 1 6 6 】

2 6 . 2 5 のコンピュータプログラムを有するコンピュータ可読媒体。

【 0 1 6 7 】

略語

ADP	関連配信手順 (Associated Delivery Procedure)	
AVP	属性値対 (Attribute-Value Pair)	
BDF	ブロードキャスト決定機能 (Broadcast Decision Function)	10
BMSC	ブロードキャストマルチキャストサービスセンタ (Broadcast Multicast Service Center)	
CAF	消費集約機能 (Consumption Aggregation Function)	
CDN	コンテンツ配信ネットワーク (Content Distribution Network)	
CRF	消費報告機能 (Consumption Reporting Function)	
DASH	HTTPによる動的適合ストリーム (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)	
eMBMS	進化型 M B M S (evolved Multimedia Broadcast/Multicast Service)	
EPC	進化型パケットコア (Evolved Packet Core)	
E-UTRAN	進化型 U M T S 陸上無線アクセスネットワーク (L T E) (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network (LTE))	20
EWTS	地震津波警報システム (Earthquake and Tsunami Warning System)	
FEC	前方誤り訂正 (Forward Error Correction)	
FLUTE	単方向トランスポートによるファイル配信 (File Delivery over Unidirectional Transport)	
GBR	保証ビットレート (Guaranteed Bit Rate)	
GCI	グローバルセル識別子 (Global Cell Identifier)	
GPRS	G S M (登録商標) パケット無線システム (GSM Packet Radio System)	
GSM	Global System for Mobile Communications	
HTTP	ハイパーテキスト転送プロトコル (Hyper Text Transfer Protocol)	
LA(I)	ロケーションエリア (識別子) (Location Area (Identity))	30
LCS	ロケーションサービス (LoCation Services)	
LTE	Long Term Evolution	
MBMS	マルチメディアブロードキャスト / マルチキャストサービス (Multimedia Broadcast/Multicast Service)	
MBMS-GW	M B M S ゲートウェイ (MBMS GateWay)	
MC-PTT	ミッションクリティカルプッシュトゥーターク (Mission-critical push-to-talk)	
MDF	M B M S データプレーン機能 (MBMS Data plane Function)	
MPD	メディアプレゼンテーション記述 (Media Presentation Description)	
MME	モビリティ管理エンティティ (Mobility Management Entity)	40
MooD	オンデマンド M B M S 動作 (MBMS operation on Demand)	
OMA-DM	オープンモバイルアライアンス (O M A) デバイス管理 (D M) (Open Mobile Alliance (OMA) Device Management (DM))	
PCRF	ポリシーおよび課金ルール機能 (Policy and Charging Rule Function)	
PDN	パケットデータネットワーク (Packet Data Network)	
PDN-GW	P D N ゲートウェイ (PDN GateWay)	
RAN	無線アクセスネットワーク (Radio Access Network)	
RTP	リアルタイムプロトコル (Real-Time Protocol)	
RTSP	リアルタイムストリーミングプロトコル (Real-Time Streaming Protocol)	
SA	サービスエリア (Service Area)	50

【図 3 A】

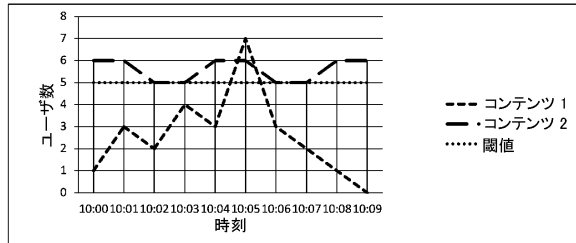


Figure 3A

【図 3 B】

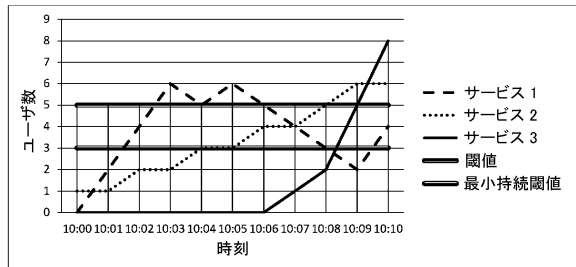


Figure 3B

【図 4】

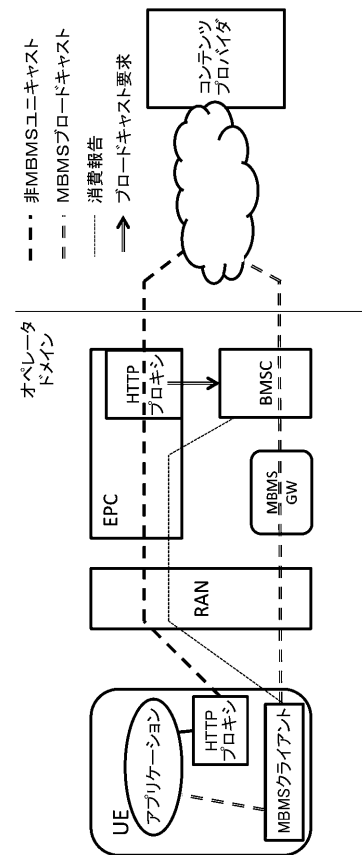


Figure 4

【図 5 A】

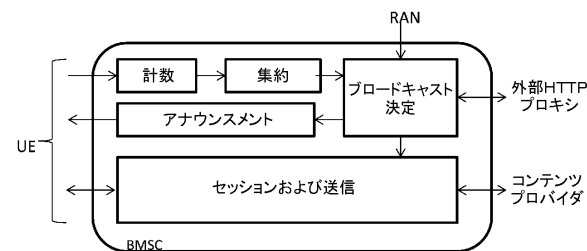


Figure 5A

【図 5 B】

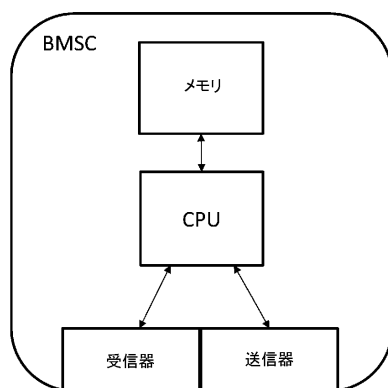


Figure 5B

【図 6】

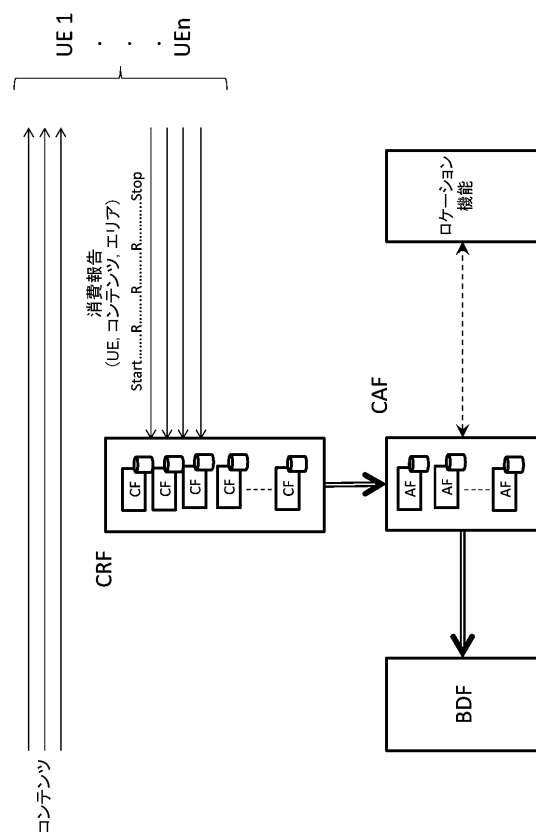


Figure 6

【 図 7 】

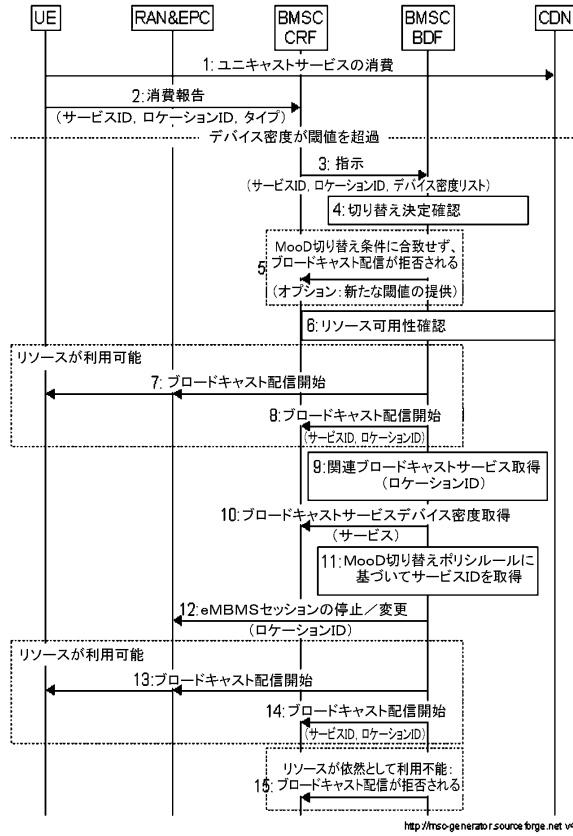


Figure 7

【 図 8 】

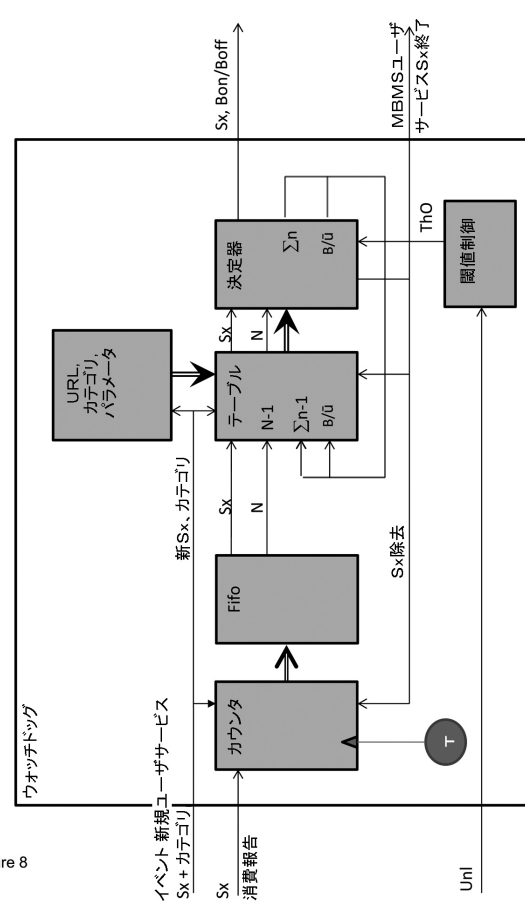


Figure 8

【 図 9 】

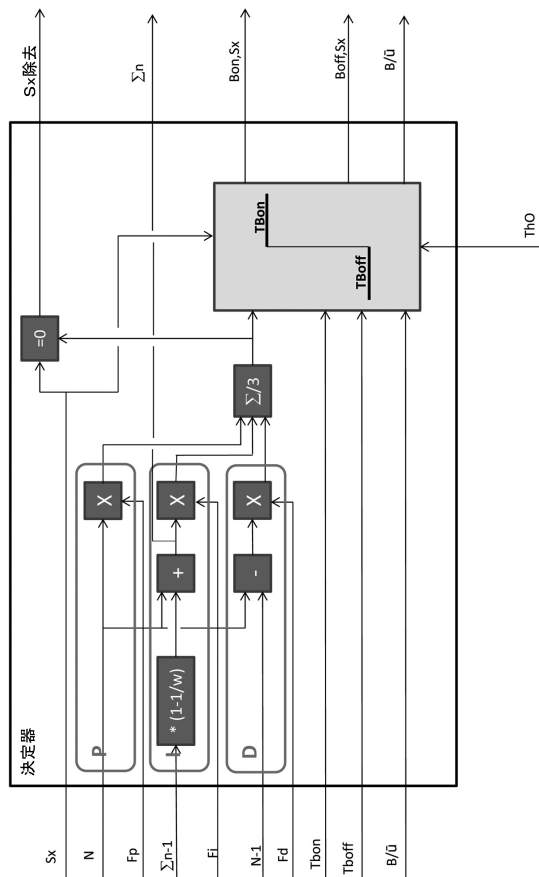


Figure 9

 フロントページの続き

- (72)発明者 ロン, ホンシャ
中華人民共和国 上海 200335, チャンニン ディー, ティアンシャン ロード ウェ
スト, ビルディング エー ナンバー 1068
- (72)発明者 ローマー, トールステン
ドイツ国 アーヘン 52072, ティッターズフェルド 29
- (72)発明者 スルシンガー, マイケル ジョン
イギリス国 ハンツ ピーオー7 7エスゼット, ウォータールービル, ビレット アヴェニ
ュー 4
- (72)発明者 シェ, ジンヤン
中華人民共和国 上海 201204, ブドン ディストリクト, ロンヤン ロード レー
ン 1880, ナンバー 73 ルーム 1001

審査官 阿部 圭子

- (56)参考文献 特表2014-529211(JP, A)
特表2014-510449(JP, A)
国際公開第2014/017478(WO, A1)
国際公開第2009/130541(WO, A1)
Qualcomm Incorporated, MI-MooD: MBMS Service Consumption Reporting[online], 3GPP TSG-S
A WG4#78 S4-140329, 2014年 4月 2日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ft
p/tsg_sa/WG4_CODEC/TSGS4_78/Docs/S4-140329.zip>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1, 4