

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-192003

(P2017-192003A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 28/08 (2009.01)	HO4W 28/08	5K067
HO4M 3/00 (2006.01)	HO4M 3/00	D 5K201

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2016-79904 (P2016-79904)
 (22) 出願日 平成28年4月12日 (2016.4.12)

(71) 出願人 00005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
 (74) 代理人 100103528
 弁理士 原田 一男
 (72) 発明者 道用 聡
 大阪府大阪市中央区城見二丁目2番53号
 富士通関西中部ネットワーク株式会社内
 Fターム(参考) 5K067 AA26 BB04 EE02 EE10 EE16
 FF18 JJ73
 5K201 BB04 DC02 FA04 FB06

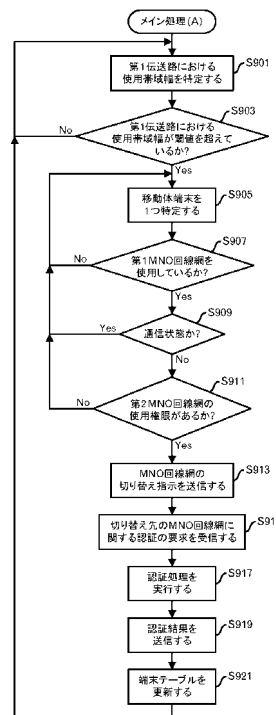
(54) 【発明の名称】 プログラム、通信制御方法、通信制御装置及び通信制御システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 一方の回線網への通信負荷の集中を回避するプログラム、通信制御方法、装置及びシステムを提供する。

【解決手段】 通信制御方法は、複数の回線網と接続し、上記複数の回線網のいずれかの回線網を介した端末間の通信を制御するコンピュータにより実行される通信制御方法であって、上記複数の回線網に含まれる第1の回線網とコンピュータとの間の第1伝送路における使用帯域幅が閾値を超えたか否かを判定する処理と、上記使用帯域幅が上記閾値を超えたと判定した場合に、第1の回線網の使用が割り当てられ、且つ、通信していない端末を特定する特定処理と、特定した端末に、通信に使用する回線網として上記第1の回線網から上記複数の回線網に含まれる第2の回線網への切り替えを指示する指示処理とを含む。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の回線網と接続し、前記複数の回線網のいずれかの回線網を介した端末間の通信を制御するコンピュータに、

前記複数の回線網に含まれる第 1 の回線網と前記コンピュータとの間の第 1 伝送路における使用帯域幅が閾値を超えたか否かを判定する処理と、

前記使用帯域幅が前記閾値を超えたと判定した場合に、前記第 1 の回線網の使用が割り当てられ、且つ通信していない端末を特定する特定処理と、

特定した前記端末に、通信に使用する回線網として前記第 1 の回線網から前記複数の回線網に含まれる第 2 の回線網への切り替えを指示する指示処理と

を実行させるプログラム。

10

【請求項 2】

前記特定処理において、更に、第 2 の回線網の使用権限を有することを条件として、前記端末を特定する

請求項 1 記載のプログラム。

【請求項 3】

前記指示処理において、特定した前記端末が前記第 1 の回線網を使用する場合に見込まれる第 1 スループットが、当該端末が前記第 2 の回線網を使用する場合に見込まれる第 2 スループットより小さい場合に、当該端末に前記第 2 の回線網への前記切り替えを指示する

20

請求項 1 又は 2 記載のプログラム。

【請求項 4】

前記指示処理において、特定した前記端末が属する前記第 1 の回線網のセルにおける無線帯域幅と、前記コンピュータが制御する通信において使用可能な前記第 1 の回線網の空き帯域幅と、前記第 1 伝送路における空き帯域幅とに基づいて、前記第 1 の回線網を介した当該端末と前記コンピュータとの間のデータ伝送に係る前記第 1 スループットを特定し

、更に、当該端末が属する前記第 2 の回線網のセルにおける無線帯域幅と、前記コンピュータが制御する通信において使用可能な前記第 2 の回線網の空き帯域幅と、前記第 2 の回線網と前記コンピュータとの間の第 2 伝送路における空き帯域幅とに基づいて、前記第 2 の回線網を介した当該端末と前記コンピュータとの間のデータ伝送に係る前記第 2 スループットを特定する

30

請求項 3 記載のプログラム。

【請求項 5】

前記回線網は、MNO 回線網であり、

前記コンピュータは、MVNO 網に設けられている

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つ記載のプログラム。

【請求項 6】

複数の回線網と接続し、前記複数の回線網のいずれかの回線網を介した端末間の通信を制御するコンピュータにより実行され、

40

前記複数の回線網に含まれる第 1 の回線網と前記コンピュータとの間の第 1 伝送路における使用帯域幅が閾値を超えたか否かを判定する処理と、

前記使用帯域幅が前記閾値を超えたと判定した場合に、前記第 1 の回線網の使用が割り当てられ、且つ通信していない端末を特定する特定処理と、

特定した前記端末に、通信に使用する回線網として前記第 1 の回線網から前記複数の回線網に含まれる第 2 の回線網への切り替えを指示する指示処理と

を含む通信制御方法。

【請求項 7】

複数の回線網と接続し、前記複数の回線網のいずれかの回線網を介した端末間の通信を制御する通信制御装置であって、

50

前記複数の回線網に含まれる第1の回線網と前記通信制御装置との間の第1伝送路における使用帯域幅が閾値を超えたか否かを判定する判定部と、

前記使用帯域幅が前記閾値を超えたと判定した場合に、前記第1の回線網の使用が割り当てられ、且つ通信していない端末を特定する特定部と、

特定した前記端末に、通信に使用する回線網として前記第1の回線網から前記複数の回線網に含まれる第2の回線網への切り替えを指示する指示部と

を有する通信制御装置。

【請求項8】

複数の回線網と接続し、前記複数の回線網のいずれかの回線網を介した端末間の通信を制御する通信制御システムであって、

前記複数の回線網に含まれる第1の回線網と前記通信制御システムとの間の第1伝送路における使用帯域幅が閾値を超えたか否かを判定する判定部と、

前記使用帯域幅が前記閾値を超えたと判定した場合に、前記第1の回線網の使用が割り当てられ、且つ通信していない端末を特定する特定部と、

特定した前記端末に、通信に使用する回線網として前記第1の回線網から前記複数の回線網に含まれる第2の回線網への切り替えを指示する指示部と

を有する通信制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、MVNO (Mobile Virtual Network Operator: 仮想移動体通信事業者) における通信制御技術に関する。

【背景技術】

【0002】

MVNOは、MNO (Mobile Network Operator: 移動体通信事業者) の移動体回線網 (以下、MNO回線網という。) を利用してユーザに通信サービスを提供する。また、一のMVNOが、複数のMNO回線網を利用することもある。この場合には、MVNOユーザの移動体端末は、いずれかのMNO回線網を選択的に使用することができる。そして、移動体端末は、使用中のMNO回線網を介してデータ通信を行う。

【0003】

また、状況に応じて移動体端末が使用するMNO回線網を切り替えることも考えられる。或る特許文献には、MVNO側で、移動体端末から受信したネットワーク負荷が閾値に達したと判定した場合に、当該移動体端末が使用するキャリアを切り替える技術が記載されている。この技術は、例えば移動体端末が場所を変える場合における通信劣化への対応を想定している。

【0004】

但し、この技術のように個々の移動体端末に関する通信劣化だけでなく、多くのMVNOユーザの移動体端末に影響する通信劣化も考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-90471号公報

【特許文献2】特開2011-15021号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、一側面では、一方の回線網への通信負荷の集中を回避することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

一態様に係る通信制御方法は、複数の回線網と接続し、上記複数の回線網のいずれかの回線網を介した端末間の通信を制御するコンピュータにより実行される通信制御方法であって、(A)上記複数の回線網に含まれる第1の回線網とコンピュータとの間の第1伝送路における使用帯域幅が閾値を超えたか否かを判定する処理と、(B)上記使用帯域幅が上記閾値を超えたと判定した場合に、第1の回線網の使用が割り当てられ、且つ通信していない端末を特定する特定処理と、(C)特定した端末に、通信に使用する回線網として上記第1の回線網から上記複数の回線網に含まれる第2の回線網への切り替えを指示する指示処理とを含む。

【発明の効果】

【0008】

10

一側面としては、一方の回線網への通信負荷の集中を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、ネットワーク構成例を示す図である。

【図2】図2は、伝送量超過の例を示す図である。

【図3】図3は、伝送量超過への対応例を示す図である。

【図4】図4は、コンテンツサーバへのアクセス例を示す図である。

【図5】図5は、コンテンツサーバへのアクセス例を示す図である。

【図6】図6は、MVNO制御サーバのモジュール構成例を示す図である。

【図7】図7は、伝送路テーブルの例を示す図である。

20

【図8】図8は、端末テーブルの例を示す図である。

【図9】図9は、メイン処理(A)フローを示す図である。

【図10】図10は、移動体端末の処理フローを示す図である。

【図11】図11は、伝送量超過の例を示す図である。

【図12】図12は、伝送性能劣化の例を示す図である。

【図13】図13は、第1スループットについて説明するための図である。

【図14】図14は、第2スループットについて説明するための図である。

【図15】図15は、伝送量超過への対応例を示す図である。

【図16】図16は、第1セルテーブルの例を示す図である。

【図17】図17は、第1セルにおける通信品質を取得するシーケンスを示す図である。

30

【図18】図18は、第2セルテーブルの例を示す図である。

【図19】図19は、第2セルにおける通信品質を取得するシーケンスを示す図である。

【図20】図20は、回線網テーブルの例を示す図である。

【図21】図21は、第1MNO回線網における通信品質を取得するシーケンスを示す図である。

【図22】図22は、第2MNO回線網における通信品質を取得するシーケンスを示す図である。

【図23】図23は、メイン処理(B)フローを示す図である。

【図24】図24は、メイン処理(B)フローを示す図である。

【図25】図25は、第1スループット特定処理フローを示す図である。

40

【図26】図26は、第2スループット特定処理フローを示す図である。

【図27】図27は、MVNO制御システムの構成例を示す図である。

【図28】図28は、MVNO制御サーバのモジュール構成例を示す図である。

【図29】図29は、ユーザ管理サーバのモジュール構成例を示す図である。

【図30】図30は、メイン処理(C)フローを示す図である。

【図31】図31は、ユーザ管理サーバの処理フローを示す図である。

【図32】図32は、メイン処理(D)フローを示す図である。

【図33】図33は、メイン処理(D)フローを示す図である。

【図34】図34は、コンピュータの機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 0 】

[実施の形態 1]

図 1 に、ネットワーク構成例を示す。この例で、MVNO は、第 1 MNO 回線網と第 2 MNO 回線網とを利用するものとする。MVNO 網には、MVNO 制御サーバ 1 0 1 及びコンテンツサーバ 1 0 3 が接続されている。MVNO 制御サーバ 1 0 1 は、MVNO における通信制御を行う。コンテンツサーバ 1 0 3 は、MVNO のユーザにコンテンツを提供する。

【 0 0 1 1 】

MVNO 網は、第 1 伝送路を介して第 1 MNO 回線網と接続している。第 1 MNO 回線網には、第 1 MNO 制御サーバ 1 1 1 が接続されている。第 1 MNO 制御サーバ 1 1 1 は、第 1 MNO における通信制御を行う。また、第 1 MNO 回線網は、複数の第 1 基地局 1 1 3 を含んでいる。第 1 セル 1 1 5 は、移動体端末 1 3 1 が第 1 基地局 1 1 3 と無線通信する範囲である。

10

【 0 0 1 2 】

MVNO 網は、第 2 伝送路を介して第 2 MNO 回線網と接続している。第 2 MNO 回線網には、第 2 MNO 制御サーバ 1 2 1 が接続されている。第 2 MNO 制御サーバ 1 2 1 は、第 2 MNO における通信制御を行う。また、第 2 MNO 回線網は、複数の第 2 基地局 1 2 3 を含んでいる。第 2 セル 1 2 5 は、移動体端末 1 3 1 が第 2 基地局 1 2 3 と無線通信する範囲である。

【 0 0 1 3 】

移動体端末 1 3 1 は、MVNO のユーザが使用する端末である。移動体端末 1 3 1 は、第 1 MNO 回線網と第 2 MNO 回線網の両方について使用権限を有する場合と、一方の MNO 回線網についてのみ使用権限を有する場合があるものとする。移動体端末 1 3 1 は、第 1 MNO 回線網と第 2 MNO 回線網とのいずれかの使用に関する認証を受けて、当該 MNO 回線網を使用する。

20

【 0 0 1 4 】

図 1 で、移動体端末 1 3 1 a 及び移動体端末 1 3 1 b は、第 1 MNO 回線網の使用に関する認証を受けており、第 1 MNO 回線網を使用している。そして、移動体端末 1 3 1 a は、第 1 基地局 1 1 3 a に係る第 1 セル 1 1 5 a の中に存在し、第 1 基地局 1 1 3 a を介して通信を行っている。移動体端末 1 3 1 b は、第 1 基地局 1 1 3 b に係る第 1 セル 1 1 5 b の中に存在するが、通信は行っていない。

30

【 0 0 1 5 】

同じく、移動体端末 1 3 1 c 及び移動体端末 1 3 1 d は、第 2 MNO 回線網の使用に関する認証を受けており、第 2 MNO 回線網を使用している。そして、移動体端末 1 3 1 c は、第 2 基地局 1 2 3 a に係る第 2 セル 1 2 5 a の中に存在し、第 2 基地局 1 2 3 a を介して通信を行っている。移動体端末 1 3 1 d は、第 2 基地局 1 2 3 b に係る第 2 セル 1 2 5 b の中に存在するが、通信は行っていない。

【 0 0 1 6 】

この例で第 1 MNO 回線網の使用に関する認証及び第 2 MNO 回線網の使用に関する認証は、MVNO 制御サーバ 1 0 1 において行われるものとする。

40

【 0 0 1 7 】

図 2 に、第 1 伝送路における伝送量が閾値を超過した様子を示す。第 1 伝送路における伝送量が閾値を超過すると、第 1 MNO 回線網を使用している移動体端末 1 3 1 において通信障害が発生する可能性が高まる。

【 0 0 1 8 】

本実施の形態では、第 1 MNO 回線網を使用している移動体端末 1 3 1 のうち通信中ではないものに対して、第 2 MNO 回線網を使用するように切り替えさせる。この例では、移動体端末 1 3 1 b に対して第 2 MNO 回線網を使用するように指示する。

【 0 0 1 9 】

図 3 に示すように移動体端末 1 3 1 b が第 2 MNO 回線網を使用するようになると、移

50

動体端末131bの通信において第1伝送路は使われない。移動体端末131bと同様に、第1MNO回線網を使用していた他の移動体端末131も、第2MNO回線網を使用するようになれば、いずれ伝送量超過は解消される。

【0020】

図4に、移動体端末131bがMNO回線網の切り替えを行う前に、コンテンツサーバ103へアクセスする場合のシーケンスを示す。移動体端末131bがコンテンツ要求をコンテンツサーバ103へ送信すると(S401)、コンテンツ要求は、第1MNO回線網及びMVNO網を介して、コンテンツサーバ103に到達する。

【0021】

コンテンツサーバ103はコンテンツ要求を受信すると(S403)、コンテンツを移動体端末131bへ送信する(S405)。

10

【0022】

コンテンツは、MVNO網及び第1MNO回線網を介して伝送される。そして、移動体端末131bは、コンテンツを受信する(S407)。

【0023】

図5に、移動体端末131bがMNO回線網を切り替えた後に、コンテンツサーバ103へアクセスする場合のシーケンスを示す。移動体端末131bがコンテンツ要求をコンテンツサーバ103へ送信すると(S501)、コンテンツ要求は、第2MNO回線網及びMVNO網を介して、コンテンツサーバ103に到達する。

【0024】

コンテンツサーバ103はコンテンツ要求を受信すると(S503)、コンテンツを移動体端末131bへ送信する(S505)。

20

【0025】

コンテンツは、MVNO網及び第2MNO回線網を介して伝送される。そして、移動体端末131bは、コンテンツを受信する(S507)。上述したようにMNO回線網の切り替えを行えば、このように第1伝送路における伝送負荷が減少する。

【0026】

ここでは、第1伝送路において伝送量超過が生じる例について説明したが、第2伝送路において伝送量超過が生じる場合も、同様に他方のMNO回線網へ切り替えさせるようにしてもよい。また、第1伝送路又は第2伝送路における伝送量超過の他、第1MNO回線網又は第2MNO回線網における伝送量超過にも対応し得る。以上で本実施の形態における概要の説明を終える。

30

【0027】

以下、MVNO制御サーバ101の動作について説明する。図6に、MVNO制御サーバ101のモジュール構成例を示す。MVNO制御サーバ101は、送信部601、受信部603、判定部605、特定部607、指示部609、認証部611、更新部613、取得部615、伝送路テーブル記憶部621、端末テーブル記憶部623、第1セルテーブル記憶部625、第2セルテーブル記憶部627及び回線網テーブル記憶部629を有する。

【0028】

送信部601は、各種のデータを送信する。受信部603は、各種のデータを受信する。判定部605は、第1MNO回線網とMVNO網との間の第1伝送路における使用帯域幅が閾値を超えたか否かを判定する。特定部607は、使用帯域幅が閾値を超えたと判定した場合に、第1MNO回線網を使用しており、且つ通信していない移動体端末131を特定する。指示部609は、特定した移動体端末131に、使用するMNO回線網の切り替えを指示する。認証部611は、第1MNO回線網の使用に関する認証及び第2MNO回線網の使用に関する認証を行う。更新部613は、端末テーブルを更新する。取得部615は、各種の品質情報を取得する。

40

【0029】

伝送路テーブル記憶部621は、伝送路テーブルを記憶する。伝送路テーブルについて

50

は、図7を用いて後述する。端末テーブル記憶部623は、端末テーブルを記憶する。端末テーブルについては、図8を用いて後述する。第1セルテーブル記憶部625は、第1セルテーブルを記憶する。第1セルテーブルについては、図16を用いて後述する。第2セルテーブル記憶部627は、第2セルテーブルを記憶する。第2セルテーブルについては、図18を用いて後述する。回線網テーブル記憶部629は、回線網テーブルを記憶する。回線網テーブルについては、図20を用いて後述する。

【0030】

上述した送信部601、受信部603、判定部605、特定部607、指示部609、認証部611、更新部613及び取得部615は、ハードウェア資源（例えば、図34）と、以下で述べる処理をプロセッサに実行させるプログラムとを用いて実現される。

10

【0031】

上述した伝送路テーブル記憶部621、端末テーブル記憶部623、第1セルテーブル記憶部625、第2セルテーブル記憶部627及び回線網テーブル記憶部629は、ハードウェア資源（例えば、図34）を用いて実現される。

【0032】

図7に、伝送路テーブルの例を示す。伝送路テーブルは、伝送路に対応するレコードを有している。伝送路テーブルのレコードは、最大帯域幅が格納されるフィールドと、閾値が格納されるフィールドとを有している。

【0033】

図示した1番目のレコードは、第1伝送路は、最大で10Gbps（ギガビット毎秒）の帯域を使用することが許されており、8Gbpsを閾値として伝送量超過を判定することを示している。

20

【0034】

図示した2番目のレコードは、第2伝送路も、最大で10Gbpsの帯域を使用することが許されており、8Gbpsを閾値として伝送量超過を判定することを示している。

【0035】

図8に、端末テーブルの例を示す。この例における端末テーブルは、移動体端末IDに対応するレコードを有している。端末テーブルのレコードは、移動体端末IDが格納されるフィールドと、第1MNO回線網の使用権限の有無が格納されるフィールドと、第2MNO回線網の使用権限の有無が格納されるフィールドと、使用回線網が格納されるフィールドと、状態種別が格納されるフィールドとを有している。

30

【0036】

第1MNO回線網の使用権限及び第2MNO回線網の使用権限は、メイン処理を開始する前に、予め設定されているものとする。第1MNO回線網の使用権限及び第2MNO回線網の使用権限を有する端末の場合には、使用回線網が状況に応じて変更される。第1MNO回線網の使用権限及び第2MNO回線網の使用権限のうち、一方のみを有する場合には、当該使用権限を有するMNO回線網が使用されることになる。状態種別は、通信状態又は待機状態のいずれかである。状態種別も、状況に応じて変更される。移動体端末131の状態は、例えば当該移動体端末131からMVNO制御サーバ101へ通知される。或いは、第1MNO制御サーバ111及び第2MNO制御サーバ121が、MVNO制御サーバ101へ各移動体端末131の状態を通知するようにしてもよい。

40

【0037】

図9に、メイン処理（A）フローを示す。判定部605は、第1伝送路における使用帯域幅を特定する（S901）。例えば、MVNO制御サーバ101において当該使用帯域幅を計測する。或いは、第1MNO制御サーバ111に当該使用帯域幅を問い合わせるようにしてもよい。

【0038】

判定部605は、第1伝送路における使用帯域幅が閾値を超えているか否かを判定する（S903）。第1伝送路における使用帯域幅が閾値を超えていないと判定した場合には、S901に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

50

【0039】

一方、第1伝送路における使用帯域幅が閾値を超えていると判定した場合には、特定部607は、移動体端末131を1つ特定する(S905)。例えば、端末テーブルのレコードの順番に従ってレコードが1つ特定される。

【0040】

特定部607は、当該移動体端末131が第1MNO回線網を使用しているか否かを判定する(S907)。具体的には、当該レコードに格納されている使用回線網に基づいて、当該判定を行う。

【0041】

当該移動体端末131が第1MNO回線網を使用していないと判定した場合には、S905に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

10

【0042】

一方、当該移動体端末131が第1MNO回線網を使用していると判定した場合には、特定部607は、当該移動体端末131が通信状態であるか否かを判定する(S909)。具体的には、当該レコードに格納されている状態種別に基づいて、当該判定を行う。

【0043】

当該移動体端末131が通信状態であると判定した場合には、S905に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

【0044】

一方、当該移動体端末131が通信状態でないと判定した場合、つまり当該移動体端末131が待機状態である場合には、特定部607は、当該移動体端末131が第2MNO回線網の使用権限を有するか否かを判定する(S911)。具体的には、当該レコードに格納されている第2MN回線網の使用権限に基づいて、当該判定を行う。

20

【0045】

当該移動体端末131が第2MNO回線網の使用権限を有しないと判定した場合には、S905に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

【0046】

一方、当該移動体端末131が第2MNO回線網の使用権限を有すると判定した場合には、指示部609は、当該移動体端末131にMNO回線網の切り替えを指示する。具体的には、送信部601が、当該移動体端末131へMNO回線網の切り替え指示を送信する(S913)。切り替え指示が、切り替え先のMNO回線網の指定を含むようにしてもよい。

30

【0047】

その後、受信部603は、当該移動体端末131から、切り替え先のMNO回線網に関する認証の要求を受信する(S915)。そして、認証部611は、切り替え先のMNO回線網に関する認証処理を実行する(S917)。認証処理は、従来技術による。認証処理を終えると、送信部601は、認証結果を当該移動体端末131へ送信する(S919)。

【0048】

更新部613は、端末テーブルを更新する(S921)。具体的には、当該移動体端末131のレコードにおける使用回線網を切り替え先のMNO回線網に改める。そして、S901に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

40

【0049】

図10に、移動体端末131の処理フローを示す。移動体端末131は、MNO回線網の切り替え指示を受信したか否かを判定する(S1001)。MNO回線網の切り替え指示を受信していないと判定した場合には、S1001の処理を繰り返す。

【0050】

MNO回線網の切り替え指示を受信したと判定した場合には、移動体端末131は、アクセスポイントを切り替える(S1003)。切り替え先のMNO回線網が指定されている場合には、当該MNO回線網に切り替えるようにしてもよい。アクセスポイントを切り

50

替える処理は、従来技術による。尚、移動体端末 131 は、各 MNO 回線網に対応する IMSI (International Mobile Subscriber Identity) 及び APN (Access Point Name) 等を保持している。

【0051】

移動体端末 131 は、切り替え先の MNO 回線網の使用に関する認証要求を MVNO 制御サーバ 101 へ送信する (S1005)。認証要求の手順も従来技術による。移動体端末 131 は MVNO 制御サーバ 101 から認証結果を受信すると (S1007)、S1001 に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

【0052】

本実施の形態によれば、一方の MNO 回線網への通信負荷の集中を回避することができる。従って、輻輳の発生を抑制できる面がある。

10

【0053】

また、切り替え先の MNO 回線網の使用権限を有することを条件として移動体端末 131 を特定するので、MNO 回線網を切り替えられない端末に対する無駄な指示を行わずに済む。

【0054】

[実施の形態 2]

本実施の形態では、移動体端末 131 におけるスループットが劣化すると推測される場合に、MNO 回線網を切り替えないようにする例について説明する。

【0055】

20

図 11 乃至図 15 を用いて、本実施の形態の概要について説明する。図 11 の例で、第 1 伝送路において伝送量超過が生じると、第 1 MNO 回線網を使用中であって、通信していない移動体端末 131 e や 131 f が切り替えの対象となる。

【0056】

図 12 は、切り替え後の状態を示している。この例では、移動体端末 131 e において伝送性能が劣化しているものとする。本実施の形態では、伝送性能が劣化しない場合に限って、切り替えるようにする。そのため、候補の移動体端末 131 が第 1 MNO 回線網を使用する場合に見込まれる第 1 スループットが、当該移動体端末 131 が第 2 MNO 回線網を使用する場合に見込まれる第 2 スループットより小さい場合に、当該移動体端末 131 に第 2 MNO 回線網への切り替えを指示する。

30

【0057】

図 13 を用いて、第 1 スループットについて説明する。例えば、移動体端末 131 e の場合、移動体端末 131 e が属する第 1 セル 115 c における無線帯域幅と、MVNO が使用可能な第 1 MNO 回線網の空き帯域幅と、第 1 伝送路における空き帯域幅とに基づいて、第 1 スループットを特定する。具体的には、これらの帯域幅のうち、最小の帯域幅が第 1 スループットに相当する。第 1 セル 115 c における無線帯域幅には、第 1 基地局 113 c と通信を行っている移動体端末 131 g が計測したものが用いられる。

【0058】

図 14 を用いて、第 2 スループットについて説明する。例えば、移動体端末 131 e の場合、移動体端末 131 e が属する第 2 セル 125 c における無線帯域幅と、MVNO が使用可能な第 2 MNO 回線網の空き帯域幅と、第 2 伝送路における空き帯域幅とに基づいて、第 2 スループットを特定する。具体的には、これらの帯域幅のうち、最小の帯域幅が第 2 スループットに相当する。第 2 セル 125 c における無線帯域幅には、第 2 基地局 123 c と通信を行っている移動体端末 131 h が計測したものが用いられる。

40

【0059】

図 15 に、本実施の形態における対応例を示す。この例で、移動体端末 131 e における第 1 スループットは、第 2 スループットより大きいと想定する。この場合、移動体端末 131 e は切り替えを指示されない。一方、移動体端末 131 f における第 1 スループットは、第 2 スループットより小さいと想定する。この場合、移動体端末 131 f は切り替えを指示される。移動体端末 131 f と同様に或る程度の移動体端末 131 において MN

50

〇回線網を切り替えれば、いずれ伝送量超過は解消される。

【0060】

ここでは、第1伝送路において伝送量超過が生じる例について説明したが、第2伝送路において伝送量超過が生じる場合も、同様に他方のMNO回線網へ切り替えさせるようにしてもよい。また、第1伝送路又は第2伝送路における伝送量超過の他、第1MNO回線網又は第2MNO回線網における伝送量超過にも対応し得る。以上で本実施の形態における概要の説明を終える。

【0061】

続いて、MVNO制御サーバ101において、各セルにおける通信品質を取得する方法について説明する。

【0062】

図16に、第1セルテーブルの例を示す。この例における第1セルテーブルは、第1セルに対応するレコードを有している。第1セルテーブルのレコードは、第1セルIDが格納されるフィールドと、無線帯域幅が格納されるフィールドと、通信状態が格納されるフィールドとを有している。

【0063】

例えば、図示した1番目のレコードは、ID「C001」により識別される第1セル115における無線帯域幅が「50Mbps（メガビット毎秒）」であり、通信状態が「良好」であることを示している。

【0064】

同じく2番目のレコードは、ID「C002」により識別される第1セル115における無線帯域幅が「384Kbps（キロビット毎秒）」であり、「輻輳」が発生していることを示している。

【0065】

図17に、第1セル115における通信品質を取得するシーケンスを示す。移動体端末131gは、自らが属する第1セル115のIDを特定する（S1701）。移動体端末131gが第1基地局113cを介する通信を開始すると、移動体端末131gは、第1基地局113cとの無線通信に関する品質を計測する。具体的には、移動体端末131gは、無線帯域幅及び通信状態を計測する（S1703）。そして、移動体端末131gは、第1セルID、無線帯域幅及び通信状態をMVNO制御サーバ101へ送信する（S1705）。

【0066】

第1セルID、無線帯域幅及び通信状態は、第1MNO回線網及びMVNO網を介して、MVNO制御サーバ101に到達する。

【0067】

MVNO制御サーバ101の受信部603が、第1セルID、無線帯域幅及び通信状態を受信すると（S1707）、取得部615は、第1セルテーブルにおいて、第1セルIDに対応付けて無線帯域幅及び通信状態を記録する（S1709）。

【0068】

第2セル125についても同様である。図18に、第2セルテーブルの例を示す。この例における第2セルテーブルは、第2セル125に対応するレコードを有している。第2セルテーブルのレコードは、第2セルIDが格納されるフィールドと、無線帯域幅が格納されるフィールドと、通信状態が格納されるフィールドとを有している。

【0069】

例えば、図示した1番目のレコードは、ID「C101」により識別される第2セル125における無線帯域幅が「50Mbps」であり、通信状態が「良好」であることを示している。

【0070】

同じく2番目のレコードは、ID「C102」により識別される第2セル125における無線帯域幅が「512Kbps」であり、「輻輳」が発生していることを示している。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

図 19 に、第 2 セル 1 2 5 における通信品質を取得するシーケンスを示す。移動体端末 1 3 1 h は、自らが属する第 2 セル 1 2 5 の ID を特定する (S 1 9 0 1)。移動体端末 1 3 1 h が第 2 基地局 1 2 3 c を介する通信を開始すると、移動体端末 1 3 1 h は、第 2 基地局 1 2 3 c との無線通信に関する品質を計測する。具体的には、移動体端末 1 3 1 h は、無線帯域幅及び通信状態を計測する (S 1 9 0 3)。そして、移動体端末 1 3 1 h は、第 2 セル ID、無線帯域幅及び通信状態を M V N O 制御サーバ 1 0 1 へ送信する (S 1 9 0 5)。

【 0 0 7 2 】

第 2 セル ID、無線帯域幅及び通信状態は、第 2 M N O 回線網及び M V N O 網を介して、M V N O 制御サーバ 1 0 1 に到達する。

10

【 0 0 7 3 】

M V N O 制御サーバ 1 0 1 の受信部 6 0 3 が、第 2 セル ID、無線帯域幅及び通信状態を受信すると (S 1 9 0 7)、取得部 6 1 5 は、第 2 セルテーブルにおいて、第 2 セル ID に対応付けて無線帯域幅及び通信状態を記録する (S 1 9 0 9)。

【 0 0 7 4 】

上述した手順に従って、M V N O 制御サーバ 1 0 1 は、常に各セルにおける通信品質を取得しているものとする。

【 0 0 7 5 】

続いて、M V N O 制御サーバ 1 0 1 において、各 M N O 回線網における通信品質を取得する方法について説明する。

20

【 0 0 7 6 】

図 20 に、回線網テーブルの例を示す。回線網テーブルは、M N O 回線網に対応するレコードを有している。回線網テーブルのレコードは、空き帯域幅が格納されるフィールドと、通信状態が格納されるフィールドとを有している。空き帯域幅は、M V N O が使用可能な空き帯域幅を示している。

【 0 0 7 7 】

例えば、図示した 1 番目のレコードは、第 1 M N O 回線網において M V N O が使用可能な空き帯域幅が「 5 0 G b p s 」であり、第 1 M N O 回線網における通信状態が「良好」であることを示している。

30

【 0 0 7 8 】

同じく 2 番目のレコードは、第 2 M N O 回線網において M V N O が使用可能な空き帯域幅が「 3 0 G b p s 」であり、第 2 M N O 回線網における通信状態が「良好」であることを示している。

【 0 0 7 9 】

図 21 に、第 1 M N O 回線網における通信品質を取得するシーケンスを示す。M V N O 制御サーバ 1 0 1 の送信部 6 0 1 は、第 1 M N O 回線網の品質問合せを第 1 M N O 制御サーバ 1 1 1 へ送信する (S 2 1 0 1)。当該品質問合せは、M V N O 網及び第 1 M N O 回線網を介して伝送される。

【 0 0 8 0 】

第 1 M N O 制御サーバ 1 1 1 が第 1 M N O 回線網の品質問合せを受信すると (S 2 1 0 3)、第 1 M N O 制御サーバ 1 1 1 は、M V N O が使用可能な第 1 M N O 回線網の空き帯域幅及び通信状態を計測する (S 2 1 0 5)。そして、第 1 M N O 制御サーバ 1 1 1 は、M V N O が使用可能な第 1 M N O 回線網の空き帯域幅及び通信状態を M V N O 制御サーバ 1 0 1 へ送信する (S 2 1 0 7)。M V N O が使用可能な第 1 M N O 回線網の空き帯域幅及び通信状態は、第 1 M N O 回線網及び M V N O 網を介して伝送される。

40

【 0 0 8 1 】

M V N O 制御サーバ 1 0 1 の受信部 6 0 3 が、M V N O が使用可能な第 1 M N O 回線網の空き帯域幅及び通信状態を受信すると (S 2 1 0 9)、取得部 6 1 5 は、回線網テーブルにおいて、第 1 M N O 回線網のレコードに、M V N O が使用可能な第 1 M N O 回線網の

50

空き帯域幅及び通信状態を記録する（S 2 1 1 1）。

【0082】

図22に、第2MNO回線網における通信品質を取得するシーケンスを示す。MVNO制御サーバ101の送信部601は、第2MNO回線網の品質問合せを第2MNO制御サーバ121へ送信する（S 2 2 0 1）。当該品質問合せは、MVNO網及び第2MNO回線網を介して伝送される。

【0083】

第2MNO制御サーバ121が第2MNO回線網の品質問合せを受信すると（S 2 2 0 3）、第2MNO制御サーバ121は、MVNOが使用可能な第2MNO回線網の空き帯域幅及び通信状態を計測する（S 2 2 0 5）。そして、第2MNO制御サーバ121は、MVNOが使用可能な第2MNO回線網の空き帯域幅及び通信状態をMVNO制御サーバ101へ送信する（S 2 2 0 7）。MVNOが使用可能な第2MNO回線網の空き帯域幅及び通信状態は、第2MNO回線網及びMVNO網を介して伝送される。

10

【0084】

MVNO制御サーバ101の受信部603が、MVNOが使用可能な第2MNO回線網の空き帯域幅及び通信状態を受信すると（S 2 2 0 9）、取得部615は、回線網テーブルにおいて、第2MNO回線網のレコードに、MVNOが使用可能な第2MNO回線網の空き帯域幅及び通信状態を記録する（S 2 2 1 1）。

【0085】

上述した手順に従って、MVNO制御サーバ101は、常に各MNO回線網における通信品質を取得しているものとする。

20

【0086】

本実施の形態において、MVNO制御サーバ101は、メイン処理（A）に代えて、メイン処理（B）を実行する。図23に、メイン処理（B）フローを示す。S 9 0 1乃至S 9 1 1に示した処理は、図9の場合と同様である。

【0087】

指示部609は、S 9 0 5において特定した移動体端末131が属する第1セルID及び第2セルIDを特定する（S 2 3 0 1）。例えば、指示部609は、当該移動体端末131に第1セルID及び第2セルIDを問い合わせ、第1セルID及び第2セルIDを取得する。移動体端末131は、第1基地局113から受信した電波の強度に基づいて近くの第1基地局113を特定し、当該第1基地局113に対応する第1セルIDを返信する。同様に、移動体端末131は、第2基地局123から受信した電波の強度に基づいて近くの第2基地局123を特定し、当該第2基地局123に対応する第2セルIDを返信する。

30

【0088】

指示部609は、第1セルIDのみを問い合わせるようにしてもよい。その場合には、第1セルIDに対応する第2セルIDを特定する。同様に指示部609は、第2セルIDのみを問い合わせるようにしてもよい。その場合には、第2セルIDに対応する第1セルIDを特定する。第1セルIDと第2セルIDとの対応関係は、予め設定されているものとする。

40

【0089】

或いは、MVNO制御サーバ101は、第1MNO制御サーバ111に当該移動体端末131が属する第1セルIDを問い合わせ、第2MNO制御サーバ121に当該移動体端末131が属する第2セルIDを問い合わせるようにしてもよい。

【0090】

続いて、指示部609は、第1スループット特定処理を実行する（S 2 3 0 3）。第1スループット特定処理では、第1スループットが特定される。第1スループット特定処理については、図25を用いて後述する。

【0091】

指示部609は、第2スループット特定処理を実行する（S 2 3 0 5）。第2スループ

50

ット特定処理では、第2スループットが特定される。第2スループット特定処理については、図26を用いて後述する。

【0092】

指示部609は、第1スループットが第2スループットより小さいか否かを判定する(S2307)。第1スループットが第2スループットより小さくないと判定した場合には、S905に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

【0093】

一方、第1スループットが第2スループットより小さいと判定した場合には、端子Aを介して、図24に示したS913の処理に移る。

【0094】

S913乃至S921に示した処理は、図9の場合と同様である。そして、端子Bを介して、図23に示したS901の処理に戻る。メイン処理(B)についての説明を終える。

【0095】

図25に、第1スループット特定処理フローを示す。指示部609は、第1セルテーブルに基づいて、移動体端末131が属する第1セル115における無線帯域幅を特定する(S2501)。具体的には、図23のS2301において特定した第1セルIDに対応する無線帯域幅が読まれる。

【0096】

指示部609は、回線網テーブルから、MVNOが使用可能な第1MNO回線網の空き帯域幅を読む(S2503)。更に、指示部609は、第1伝送路における空き帯域幅を特定する(S2505)。例えば、MVNO制御サーバ101において当該空き帯域幅を計測する。或いは、第1MNO制御サーバ111に当該空き帯域幅を問い合わせるようにしてもよい。

【0097】

指示部609は、第1セルIDに対応する無線帯域幅、MVNOが使用可能な第1MNO回線網の空き帯域幅及び第1伝送路における空き帯域幅のうち、最小の帯域幅を特定する(S2507)。最小の帯域幅が、第1スループットに相当する。第1スループット特定処理を終えると、呼び出し元のメイン処理(B)に復帰する。

【0098】

図26に、第2スループット特定処理フローを示す。指示部609は、第2セルテーブルに基づいて、移動体端末131が属する第2セル125における無線帯域幅を特定する(S2601)。具体的には、図23のS2301において特定した第2セルIDに対応する無線帯域幅が読まれる。

【0099】

指示部609は、回線網テーブルから、MVNOが使用可能な第2MNO回線網の空き帯域幅を読む(S2603)。更に、指示部609は、第2伝送路における空き帯域幅を特定する(S2605)。例えば、MVNO制御サーバ101において当該空き帯域幅を計測する。或いは、第2MNO制御サーバ121に当該空き帯域幅を問い合わせるようにしてもよい。

【0100】

指示部609は、第2セルIDに対応する無線帯域幅、MVNOが使用可能な第2MNO回線網の空き帯域幅及び第2伝送路における空き帯域幅のうち、最小の帯域幅を特定する(S2607)。最小の帯域幅が、第2スループットに相当する。第2スループット特定処理を終えると、呼び出し元のメイン処理(B)に復帰する。

【0101】

本実施の形態によれば、個々の移動体端末131において、MNO回線網の切り替えによる通信劣化を抑えられる。

【0102】

[実施の形態3]

10

20

30

40

50

本実施の形態では、実施の形態 1 で説明した MVNO 制御サーバ 101 の機能を複数のサーバで分担する例について説明する。

【0103】

図 27 に、MVNO 制御システムの構成例を示す。本実施の形態における MVNO 制御システムは、MVNO 制御サーバ 101 とユーザ管理サーバ 2701 を含んでいる。MVNO 制御サーバ 101 とユーザ管理サーバ 2701 とは、いずれも MVNO 網に接続されている。ユーザ管理サーバ 2701 は、移動体端末 131 を特定する機能を負担する。

【0104】

図 28 に、MVNO 制御サーバ 101 のモジュール構成例を示す。MVNO 制御サーバ 101 は、送信部 601、受信部 603、判定部 605、指示部 609、認証部 611、取得部 615、伝送路テーブル記憶部 621、第 1 セルテーブル記憶部 625、第 2 セルテーブル記憶部 627 及び回線網テーブル記憶部 629 を有する。

10

【0105】

図 29 に、ユーザ管理サーバ 2701 のモジュール構成例を示す。ユーザ管理サーバ 2701 は、送信部 2901、受信部 2903、特定部 607、更新部 613 及び端末テーブル記憶部 623 を有する。

【0106】

送信部 2901 は、各種データを送信する。受信部 2903 は、各種データを受信する。

【0107】

上述した送信部 2901、受信部 2903、特定部 607 及び更新部 613 は、ハードウェア資源（例えば、図 34）と、以下で述べる処理をプロセッサに実行させるプログラムとを用いて実現される。

20

【0108】

上述した端末テーブル記憶部 623 は、ハードウェア資源（例えば、図 34）を用いて実現される。

【0109】

本実施の形態では、MVNO 制御サーバ 101 においてメイン処理（C）を実行する。図 30 に、メイン処理（C）フローを示す。S901 及び S903 に示した処理は、図 9 の場合と同様である。

30

【0110】

S903 において第 1 伝送路における使用帯域幅が閾値を超えていると判定した場合には、送信部 601 は、移動体端末 131 の特定要求をユーザ管理サーバ 2701 へ送信する（S3001）。そして、受信部 603 は、ユーザ管理サーバ 2701 から移動体端末 ID を受信する（S3003）。

【0111】

S913 乃至 S919 では、受信した移動体端末 ID に基づいて図 9 の場合と同様の処理を行う。

【0112】

送信部 601 は、端末テーブルの更新指示をユーザ管理サーバ 2701 へ送信する（S3005）。具体的には、送信部 601 は、当該移動体端末 ID に対応する使用回線網を切り替え先の MNO 回線網に改めるように指示する。その後、受信部 603 は、ユーザ管理サーバ 2701 から更新完了の応答を受信する（S3007）。そして、S901 に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

40

【0113】

図 31 に、ユーザ管理サーバ 2701 の処理フローを示す。特定部 607 は、受信部 2903 が移動体端末 131 の特定要求を受信したか否かを判定する（S3101）。

【0114】

受信部 2903 が移動体端末 131 の特定要求を受信したと判定した場合には、特定部 607 は、図 9 の S905 の場合と同様に、移動体端末 131 を 1 つ特定する（S310

50

3)。特定部607は、図9のS907の場合と同様に、当該移動体端末131が第1MNO回線網を使用しているか否かを判定する(S3105)。

【0115】

当該移動体端末131が第1MNO回線網を使用していないと判定した場合には、S3103に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

【0116】

一方、当該移動体端末131が第1MNO回線網を使用していると判定した場合には、特定部607は、図9のS909の場合と同様に、当該移動体端末131が通信状態であるか否かを判定する(S3107)。

【0117】

当該移動体端末131が通信状態であると判定した場合には、S3103に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

【0118】

一方、当該移動体端末131が通信状態でないと判定した場合、つまり当該移動体端末131が待機状態である場合には、特定部607は、図9のS911の場合と同様に、当該移動体端末131が第2MNO回線網の使用権限を有するか否かを判定する(S3109)。

【0119】

当該移動体端末131が第2MNO回線網の使用権限を有しないと判定した場合には、S3103に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

【0120】

一方、当該移動体端末131が第2MNO回線網の使用権限を有すると判定した場合には、特定部607は、移動体端末IDをMVNO制御サーバ101へ回答する。具体的には、送信部2901が、移動体端末IDをMVNO制御サーバ101へ送信する(S3111)。そして、S3101に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

【0121】

S3101において、受信部2903が移動体端末131の特定要求を受信していないと判定した場合には、特定部607は、受信部2903が端末テーブルの更新指示を受信したか否かを判定する(S3113)。受信部2903が端末テーブルの更新指示を受信していないと判定した場合には、S3101に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

【0122】

一方、受信部2903が端末テーブルの更新指示を受信したと判定した場合には、更新部613は、図9のS921の場合と同様、端末テーブルを更新する(S3115)。更新部613は、送信部2901を介して、更新完了の応答を送信する(S3117)。そして、S3101に示した処理に戻って、上述した処理を繰り返す。

【0123】

本実施の形態によれば、サーバの処理負荷を分散できる。

【0124】

[実施の形態4]

本実施の形態では、実施の形態2で説明したMVNO制御サーバ101の機能を複数のサーバで分担する例について説明する。

【0125】

本実施の形態では、メイン処理(D)を実行する。図32に、メイン処理(D)フローを示す。S901及びS903に示した処理は、図9の場合と同様である。S3001乃至S3003に示した処理は、図30の場合と同様である。S2301乃至S2307に示した処理は、図23の場合と同様である。端子Cを介して、図33に示したS913の処理に移る。

【0126】

S913乃至S919に示した処理は、図9の場合と同様である。S3005及びS3

10

20

30

40

50

007に示した処理は、図30の場合と同様である。端子Dを介して、図32に示したS901の処理に戻る。

【0127】

本実施の形態によれば、サーバの処理負荷を分散できる。

【0128】

以上本発明の実施の形態を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、上述の機能ブロック構成はプログラムモジュール構成に一致しない場合もある。

【0129】

また、上で説明した各記憶領域の構成は一例であって、上記のような構成でなければならないわけではない。さらに、処理フローにおいても、処理結果が変わらなければ、処理の順番を入れ替えることや複数の処理を並列に実行させるようにしても良い。

【0130】

なお、上で述べたMVNO制御サーバ101及びユーザ管理サーバ2701は、コンピュータ装置であって、図34に示すように、メモリ2501とCPU(Central Processing Unit)2503とハードディスク・ドライブ(HDD:Hard Disk Drive)2505と表示装置2509に接続される表示制御部2507とリムーバブル・ディスク2511用のドライブ装置2513と入力装置2515とネットワークに接続するための通信制御部2517とがバス2519で接続されている。オペレーティング・システム(OS:Operating System)及び本実施例における処理を実施するためのアプリケーション・プログラムは、HDD2505に格納されており、CPU2503により実行される際にはHDD2505からメモリ2501に読み出される。CPU2503は、アプリケーション・プログラムの処理内容に応じて表示制御部2507、通信制御部2517、ドライブ装置2513を制御して、所定の動作を行わせる。また、処理途中のデータについては、主としてメモリ2501に格納されるが、HDD2505に格納されるようにしてもよい。本発明の実施例では、上で述べた処理を実施するためのアプリケーション・プログラムはコンピュータ読み取り可能なリムーバブル・ディスク2511に格納されて頒布され、ドライブ装置2513からHDD2505にインストールされる。インターネットなどのネットワーク及び通信制御部2517を経由して、HDD2505にインストールされる場合もある。このようなコンピュータ装置は、上で述べたCPU2503、メモリ2501などのハードウェアとOS及びアプリケーション・プログラムなどのプログラムとが有機的に協働することにより、上で述べたような各種機能を実現する。

【0131】

以上述べた本発明の実施の形態をまとめると、以下のようになる。

【0132】

本実施の形態に係る通信制御方法は、複数の回線網と接続し、上記複数の回線網のいずれかの回線網を介した端末間の通信を制御するコンピュータにより実行される通信制御方法であって、(A)上記複数の回線網に含まれる第1の回線網とコンピュータとの間の第1伝送路における使用帯域幅が閾値を超えたか否かを判定する処理と、(B)上記使用帯域幅が上記閾値を超えたと判定した場合に、第1の回線網の使用が割り当てられ、且つ通信していない端末を特定する特定処理と、(C)特定した端末に、通信に使用する回線網として上記第1の回線網から上記複数の回線網に含まれる第2の回線網への切り替えを指示する指示処理とを含む。

【0133】

このようにすれば、一方の回線網への通信負荷の集中を回避することができる。従って、輻輳の発生を抑制できる面がある。

【0134】

また、上記特定処理において、更に、第2の回線網の使用権限を有することを条件として、上記端末を特定するようにしてもよい。

【0135】

このようにすれば、回線網を切り替えられない端末に対する無駄な指示を行わずに済む

10

20

30

40

50

。

【0136】

また、上記指示処理において、特定した端末が第1の回線網を使用する場合に見込まれる第1スループットが、当該端末が第2の回線網を使用する場合に見込まれる第2スループットより小さい場合に、当該端末に第2の回線網への上記切り替えを指示するようにしてもよい。

【0137】

このようにすれば、個々の端末において、回線網の切り替えによる通信劣化を抑えられる。

【0138】

また、上記指示処理において、特定した端末が属する第1の回線網のセルにおける無線帯域幅と、上記コンピュータが制御する通信において使用可能な第1の回線網の空き帯域幅と、第1伝送路における空き帯域幅とに基づいて、第1の回線網を介した当該端末と上記コンピュータとの間のデータ伝送に係る第1スループットを特定するようにしてもよい。更に、上記指示処理において、当該端末が属する第2の回線網のセルにおける無線帯域幅と、上記コンピュータが制御する通信において使用可能な第2の回線網の空き帯域幅と、第2の回線網と上記コンピュータとの間の第2伝送路における空き帯域幅とに基づいて、第2の回線網を介した当該端末と上記コンピュータとの間のデータ伝送に係る第2スループットを特定するようにしてもよい。

【0139】

このようにすれば、各回線網を使用した場合のスループットを、より正しく見定める。

【0140】

また、上記回線網は、MNO回線網であってもよい。更に、上記コンピュータは、MVNO網に設けられてもよい。

【0141】

なお、上記方法による処理をコンピュータに行わせるためのプログラムを作成することができ、当該プログラムは、例えばフレキシブルディスク、CD-ROM、光磁気ディスク、半導体メモリ、ハードディスク等のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体又は記憶装置に格納されるようにしてもよい。尚、中間的な処理結果は、一般的にメインメモリ等の記憶装置に一時保管される。

【0142】

以上の実施例を含む実施形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

【0143】

(付記1)

複数の回線網と接続し、前記複数の回線網のいずれかの回線網を介した端末間の通信を制御するコンピュータに、

前記複数の回線網に含まれる第1の回線網と前記コンピュータとの間の第1伝送路における使用帯域幅が閾値を超えたか否かを判定する処理と、

前記使用帯域幅が前記閾値を超えたと判定した場合に、前記第1の回線網の使用が割り当てられ、且つ通信していない端末を特定する特定処理と、

特定した前記端末に、通信に使用する回線網として前記第1の回線網から前記複数の回線網に含まれる第2の回線網への切り替えを指示する指示処理と

を実行させるプログラム。

【0144】

(付記2)

前記特定処理において、更に、第2の回線網の使用権限を有することを条件として、前記端末を特定する

付記1記載のプログラム。

【0145】

(付記3)

10

20

30

40

50

前記指示処理において、特定した前記端末が前記第 1 の回線網を使用する場合に見込まれる第 1 スループットが、当該端末が前記第 2 の回線網を使用する場合に見込まれる第 2 スループットより小さい場合に、当該端末に前記第 2 の回線網への前記切り替えを指示する

付記 1 又は 2 記載のプログラム。

【 0 1 4 6 】

(付記 4)

前記指示処理において、特定した前記端末が属する前記第 1 の回線網のセルにおける無線帯域幅と、前記コンピュータが制御する通信において使用可能な前記第 1 の回線網の空き帯域幅と、前記第 1 伝送路における空き帯域幅とに基づいて、前記第 1 の回線網を介した当該端末と前記コンピュータとの間のデータ伝送に係る前記第 1 スループットを特定し、

10

更に、当該端末が属する前記第 2 の回線網のセルにおける無線帯域幅と、前記コンピュータが制御する通信において使用可能な前記第 2 の回線網の空き帯域幅と、前記第 2 の回線網と前記コンピュータとの間の第 2 伝送路における空き帯域幅とに基づいて、前記第 2 の回線網を介した当該端末と前記コンピュータとの間のデータ伝送に係る前記第 2 スループットを特定する

付記 3 記載のプログラム。

【 0 1 4 7 】

(付記 5)

前記回線網は、MNO回線網であり、
前記コンピュータは、MVNO網に設けられている
付記 1 乃至 4 のいずれか 1 つ記載のプログラム。

20

【 0 1 4 8 】

(付記 6)

複数の回線網と接続し、前記複数の回線網のいずれかの回線網を介した端末間の通信を制御するコンピュータにより実行され、

前記複数の回線網に含まれる第 1 の回線網と前記コンピュータとの間の第 1 伝送路における使用帯域幅が閾値を超えたか否かを判定する処理と、

前記使用帯域幅が前記閾値を超えたと判定した場合に、前記第 1 の回線網の使用が割り当てられ、且つ通信していない端末を特定する特定処理と、

30

特定した前記端末に、通信に使用する回線網として前記第 1 の回線網から前記複数の回線網に含まれる第 2 の回線網への切り替えを指示する指示処理と
を含む通信制御方法。

【 0 1 4 9 】

(付記 7)

複数の回線網と接続し、前記複数の回線網のいずれかの回線網を介した端末間の通信を制御する通信制御装置であって、

前記複数の回線網に含まれる第 1 の回線網と前記通信制御装置との間の第 1 伝送路における使用帯域幅が閾値を超えたか否かを判定する判定部と、

40

前記使用帯域幅が前記閾値を超えたと判定した場合に、前記第 1 の回線網の使用が割り当てられ、且つ通信していない端末を特定する特定部と、

特定した前記端末に、通信に使用する回線網として前記第 1 の回線網から前記複数の回線網に含まれる第 2 の回線網への切り替えを指示する指示部と

を有する通信制御装置。

【 0 1 5 0 】

(付記 8)

複数の回線網と接続し、前記複数の回線網のいずれかの回線網を介した端末間の通信を制御する通信制御システムであって、

前記複数の回線網に含まれる第 1 の回線網と前記通信制御システムとの間の第 1 伝送路

50

における使用帯域幅が閾値を超えたか否かを判定する判定部と、
 前記使用帯域幅が前記閾値を超えたと判定した場合に、前記第1の回線網の使用が割り当てられ、且つ通信していない端末を特定する特定部と、
 特定した前記端末に、通信に使用する回線網として前記第1の回線網から前記複数の回線網に含まれる第2の回線網への切り替えを指示する指示部と
 を有する通信制御システム。

【符号の説明】

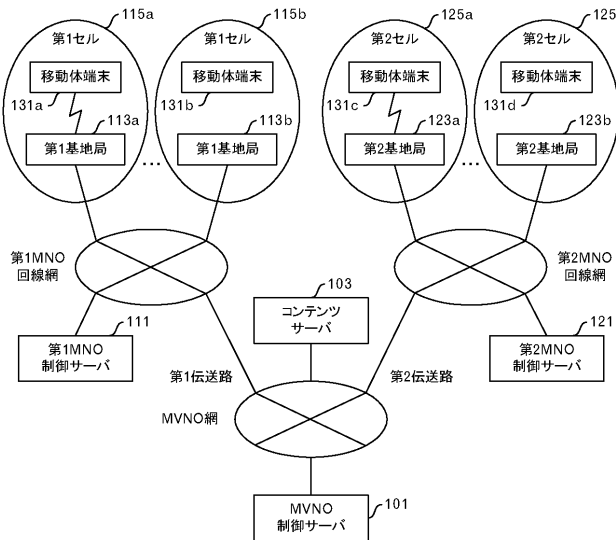
【0151】

- 101 MVNO制御サーバ
- 103 コンテンツサーバ
- 111 第1MNO制御サーバ
- 113 第1基地局
- 115 第1セル
- 121 第2MNO制御サーバ
- 123 第2基地局
- 125 第2セル
- 131 移動体端末
- 601 送信部
- 603 受信部
- 605 判定部
- 607 特定部
- 609 指示部
- 611 認証部
- 613 更新部
- 615 取得部
- 621 伝送路テーブル記憶部
- 623 端末テーブル記憶部
- 625 第1セルテーブル記憶部
- 627 第2セルテーブル記憶部
- 629 回線網テーブル記憶部
- 2701 ユーザ管理サーバ
- 2901 送信部
- 2903 受信部

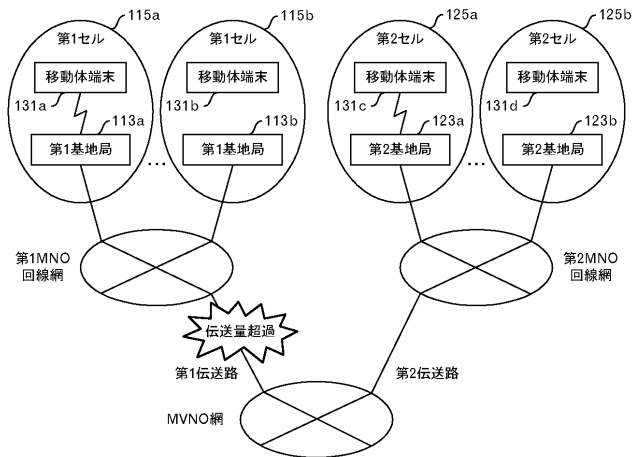
10

20

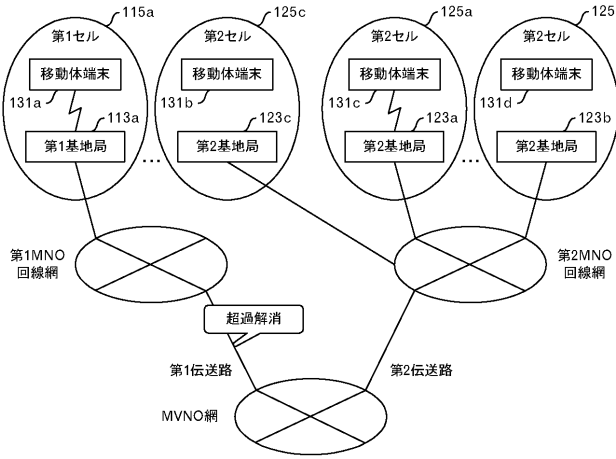
【図1】



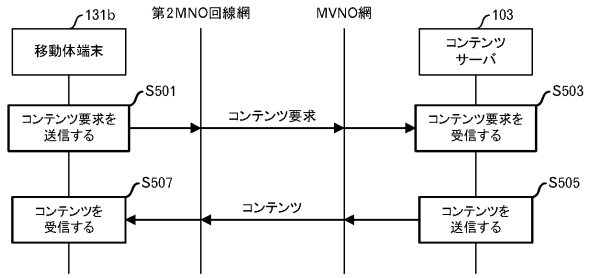
【図2】



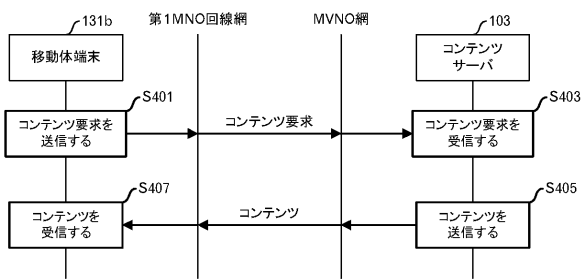
【 図 3 】



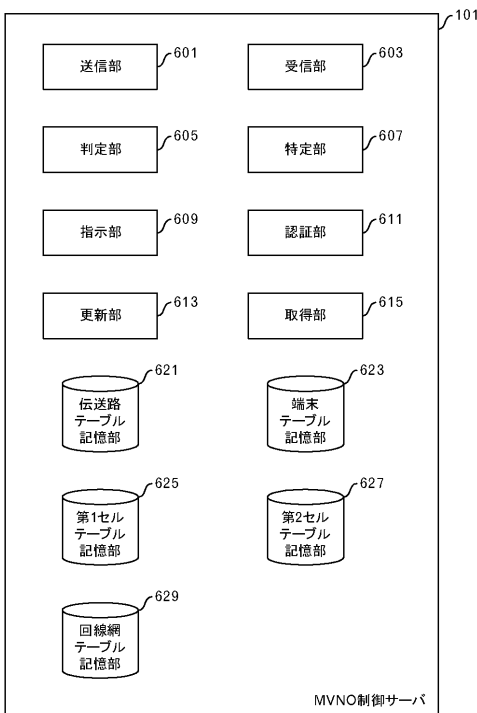
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



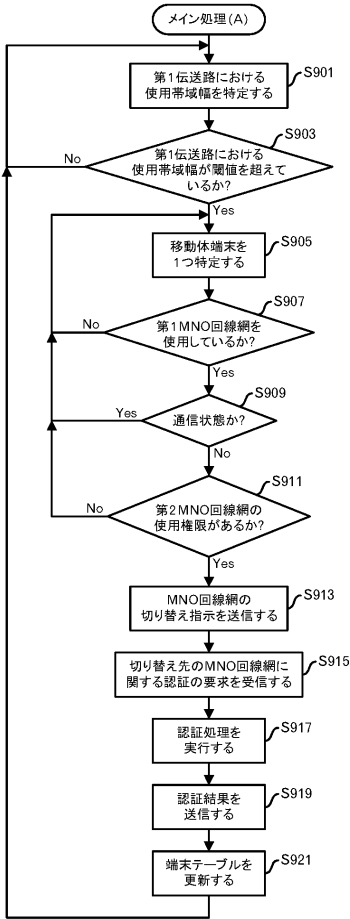
【 図 8 】

移動体端末ID	第1MNO回線網の使用権限	第2MNO回線網の使用権限	使用回線網	状態種別
T001	あり	あり	第1MNO回線網	通信状態
T002	あり	あり	第2MNO回線網	待機状態
T003	あり	あり	第2MNO回線網	通信状態
T004	あり	あり	第2MNO回線網	待機状態
T005	あり	なし	第1MNO回線網	通信状態
T006	なし	あり	第2MNO回線網	通信状態
T007	なし	あり	第2MNO回線網	待機状態
T008	なし	あり	第2MNO回線網	待機状態
...

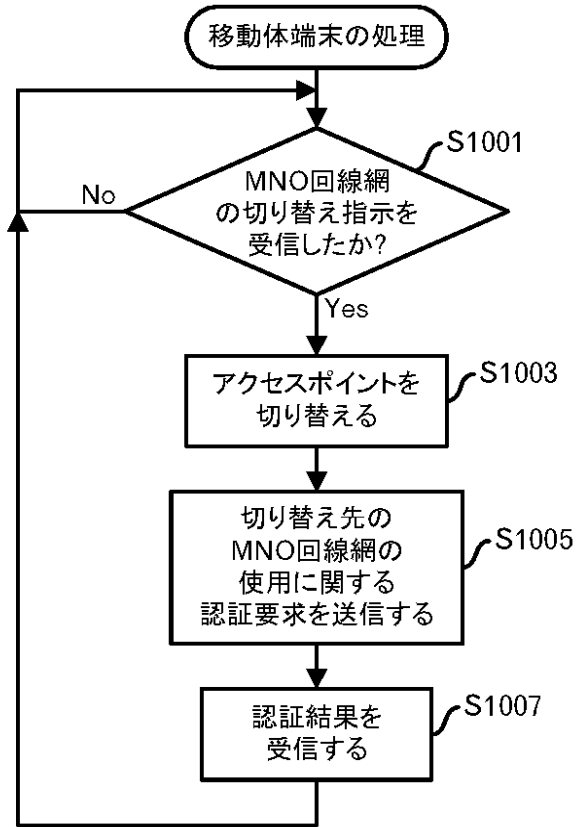
【 図 7 】

伝送路の種類	最大帯域幅	閾値
第1伝送路	10Gbps	8Gbps
第2伝送路	10Gbps	8Gbps

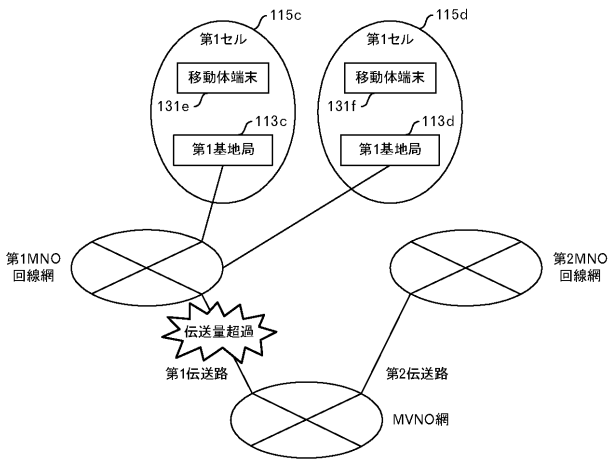
【 図 9 】



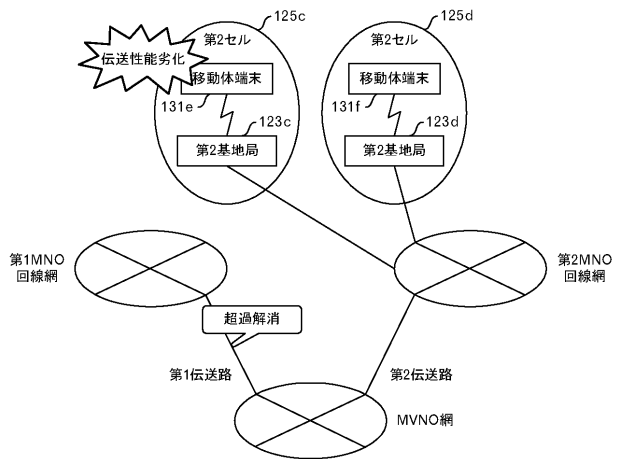
【 図 1 0 】



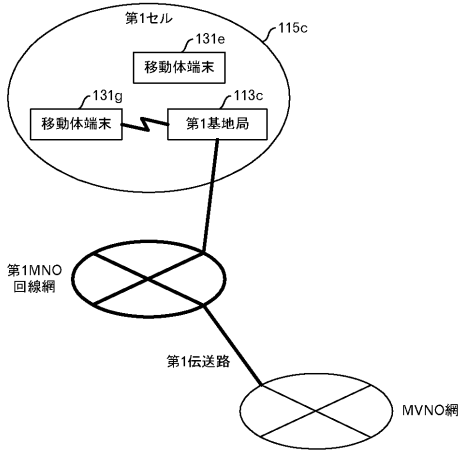
【 図 1 1 】



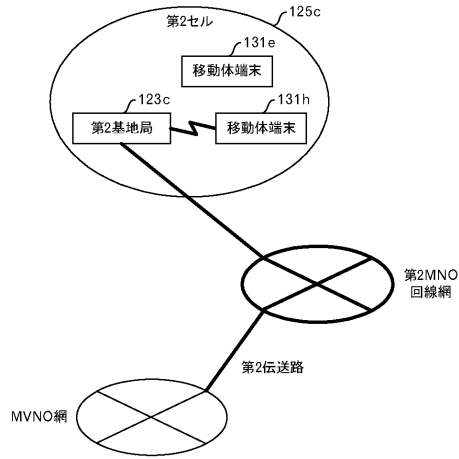
【 図 1 2 】



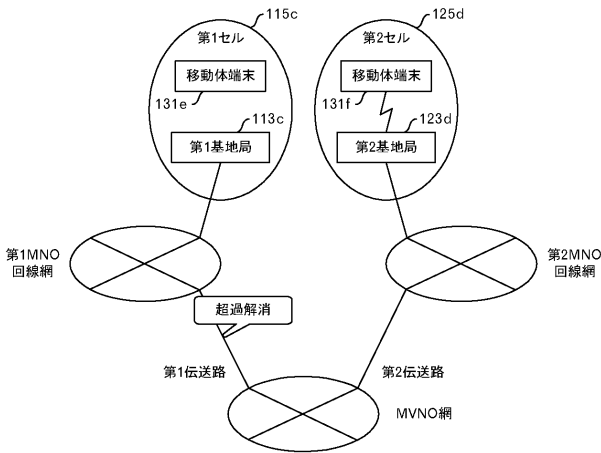
【図 13】



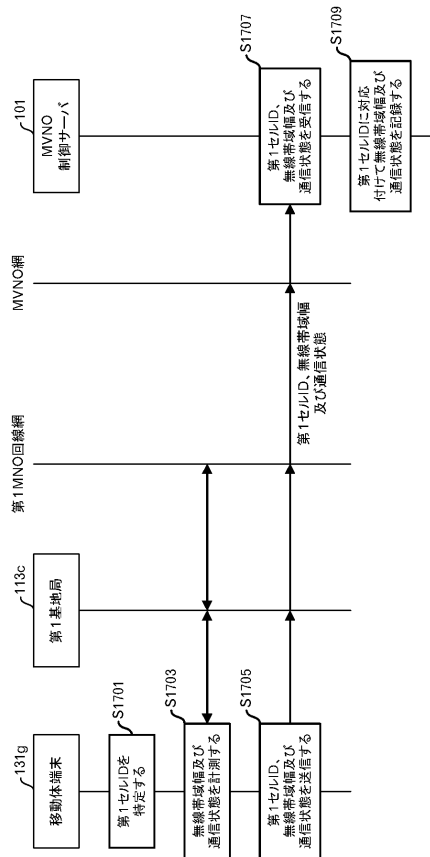
【図 14】



【図 15】



【図 17】



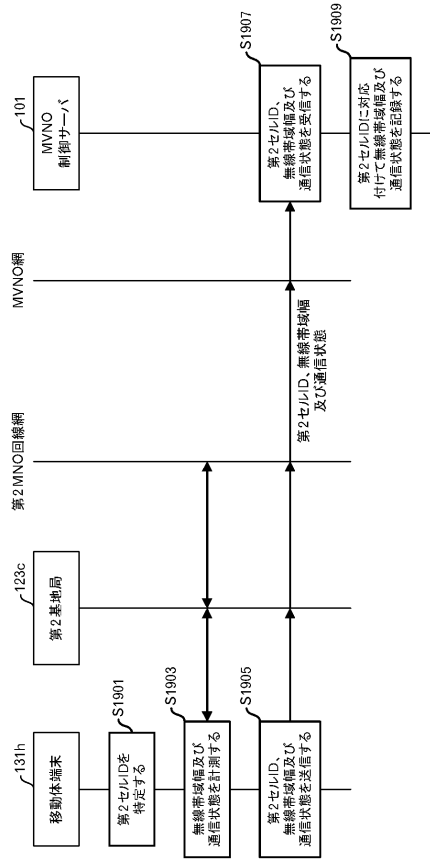
【図 16】

第1セルID	無線帯域幅	通信状態
C001	50Mbps	良好
C002	384Kbps	輻輳
⋮	⋮	⋮

【 図 1 8 】

第2セルID	無線帯域幅	通信状態
C101	50Mbps	良好
C102	512Kbps	輻輳
⋮	⋮	⋮

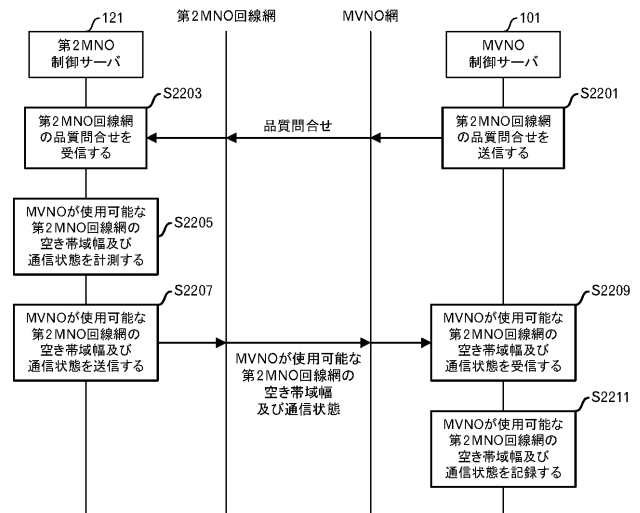
【 図 1 9 】



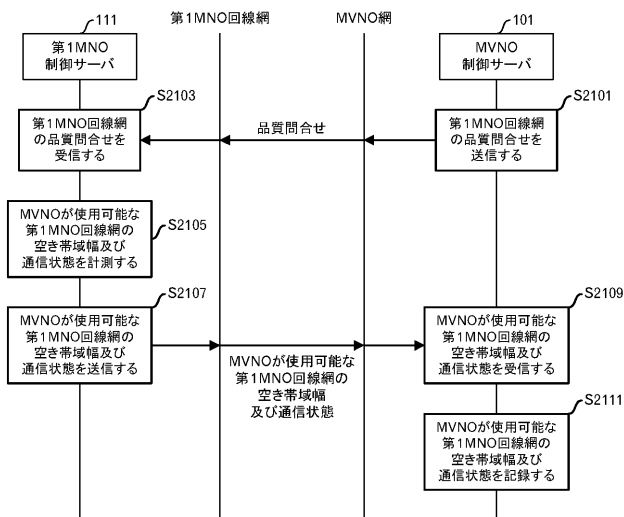
【 図 2 0 】

MNO回線網の種類	空き帯域幅	通信状態
第1MNO回線網	50Gbps	良好
第2MNO回線網	30Gbps	良好
⋮	⋮	⋮

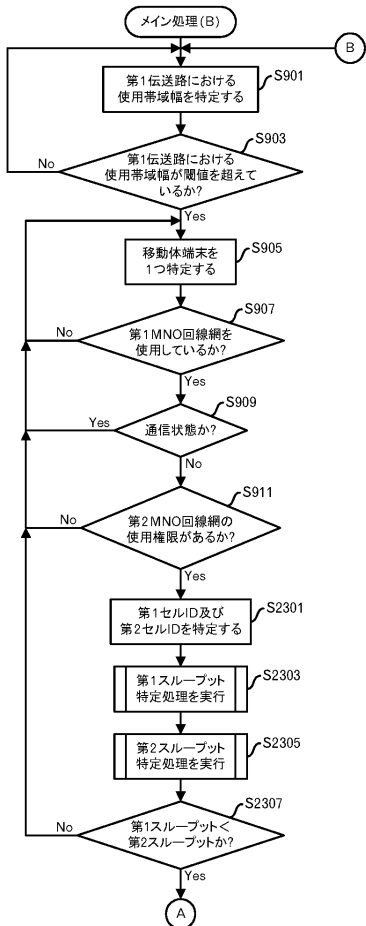
【 図 2 2 】



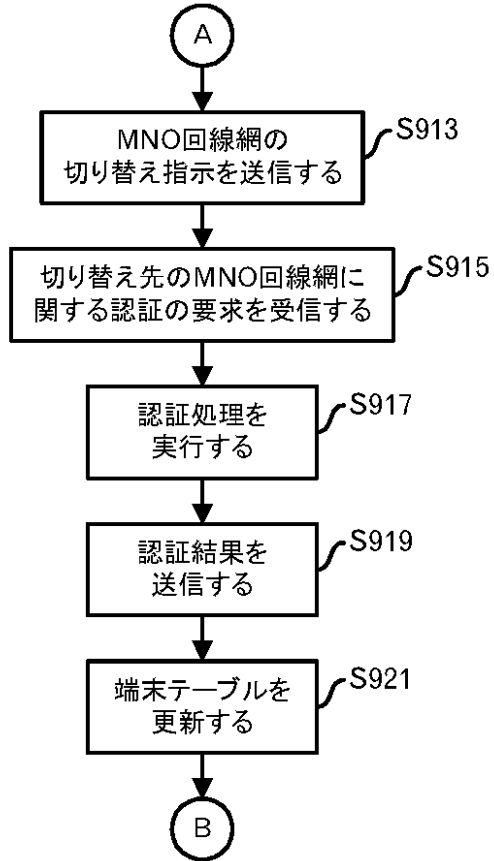
【 図 2 1 】



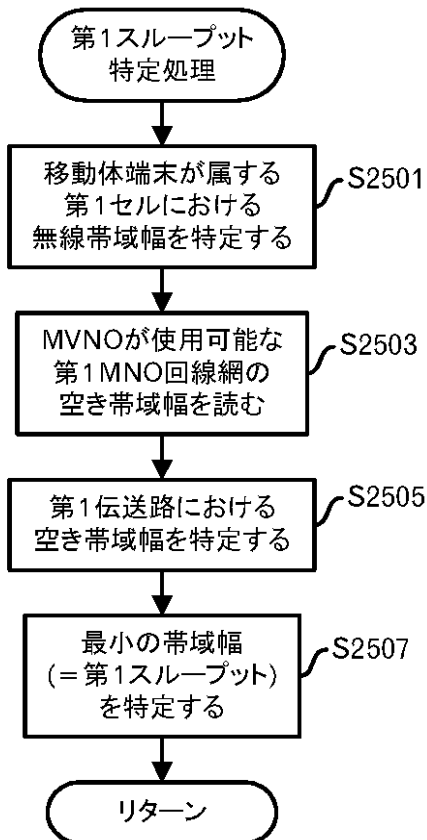
【 図 2 3 】



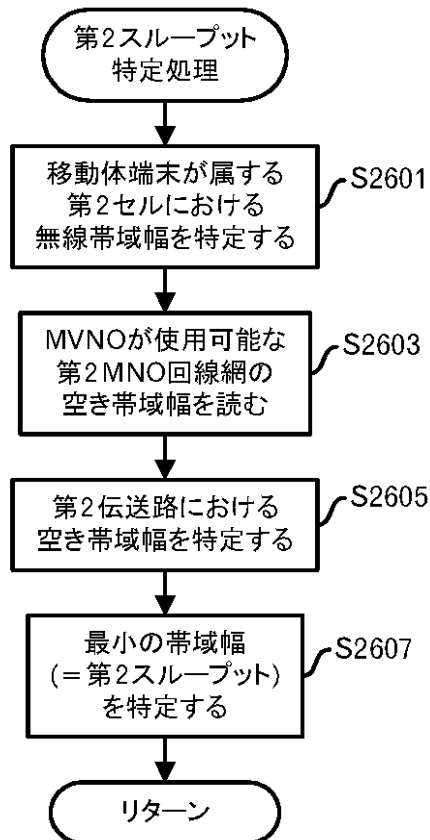
【 図 2 4 】



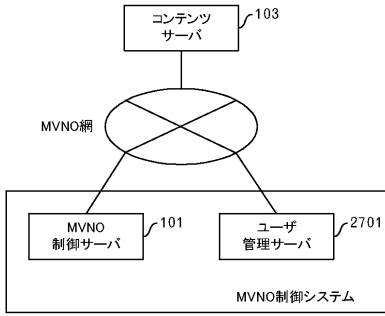
【 図 2 5 】



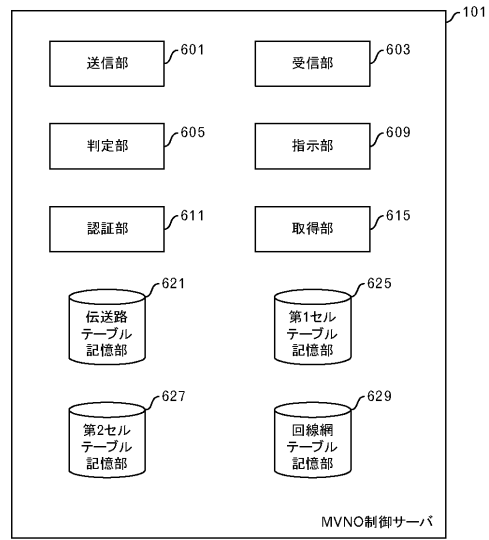
【 図 2 6 】



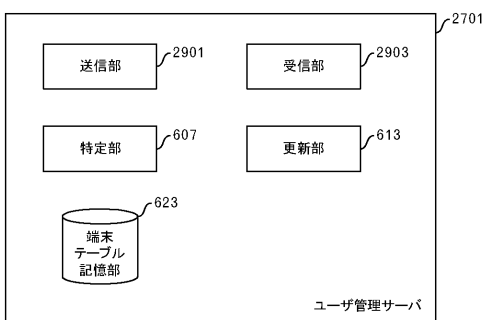
【 図 2 7 】



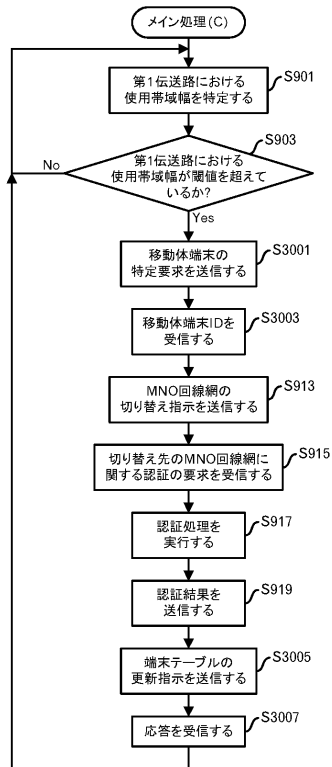
【 図 2 8 】



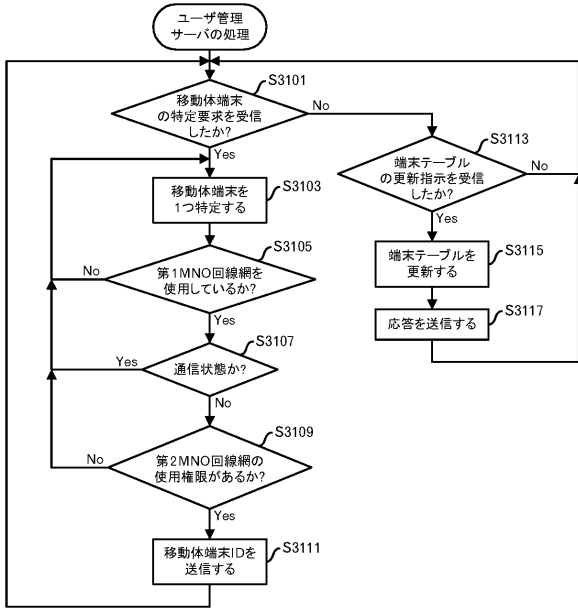
【 図 2 9 】



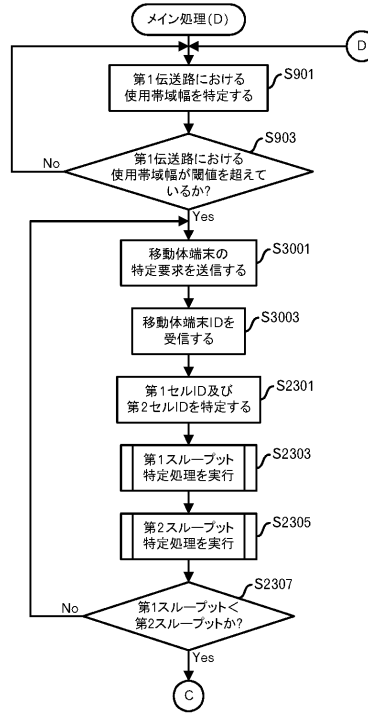
【 図 3 0 】



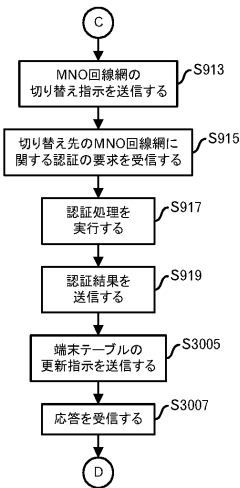
【 図 3 1 】



【 図 3 2 】



【 図 3 3 】



【 図 3 4 】

