

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-1852
(P2023-1852A)

(43)公開日 令和5年1月6日(2023.1.6)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 M 11/00 (2006.01)	H 0 4 M 11/00 3 0 1	5 K 2 0 1
H 0 4 M 3/00 (2006.01)	H 0 4 M 3/00 E	
	H 0 4 M 11/00 3 0 2	

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全14頁)

(21)出願番号	特願2022-10553(P2022-10553)	(71)出願人	515068502 株式会社ソラコム
(22)出願日	令和4年1月26日(2022.1.26)		東京都世田谷区玉川四丁目5番6号尾嶋ビル3階
(62)分割の表示	特願2021-102487(P2021-102487)の分割	(74)代理人	100174078 弁理士 大谷 寛
原出願日	令和3年6月21日(2021.6.21)	(72)発明者	三國 直樹 東京都港区赤坂一丁目9番13号三会堂ビル8階 株式会社ソラコム内
(11)特許番号	特許第7097518号(P7097518)	(72)発明者	中西 数樹 東京都港区赤坂一丁目9番13号三会堂ビル8階 株式会社ソラコム内
(45)特許公報発行日	令和4年7月7日(2022.7.7)	Fターム(参考)	5K201 AA01 AA02 AA05 BA02 BC27 CC07 EC06 ED05 EE05 EF10 FA03 FB08

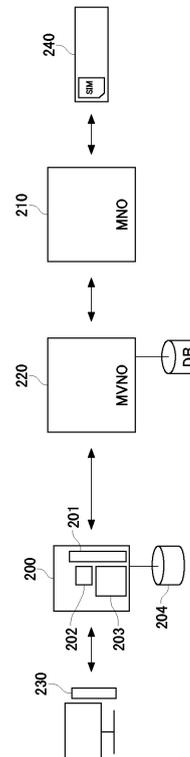
(54)【発明の名称】 通信サービスの状態を診断するための装置、方法及びそのためのプログラム

(57)【要約】

【課題】MNOの通信インフラに接続される通信インフラを有する事業者が提供する通信サービスの状態を利用者に対して可視化する。

【解決手段】まず、装置200は、通信インフラ220を有する事業者から提供を受けたSIMを利用する利用者の利用者端末230から、当該SIMに対する診断要求を受信する(S301)。装置200は、当該診断要求に応じて、通信インフラ220に含まれる1又は複数のインスタンスに対して、診断対象のSIMにかかる無線通信サービスの状態に関する状態情報の取得要求を送信する(S303)。取得要求を受信した各インスタンスは、診断対象のSIMについて状態情報を取得して(S304)、装置200に対して送信する(S305)。装置200は、受信した状態情報に基づいて診断処理を行う(S306)。そして、装置200は、利用者端末230に、当該状態情報に基づく診断結果表示画面の表示情報を送信する(S307)。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

MNOの通信インフラに接続されるクラウド上の通信インフラを有する事業者が提供する通信サービスの状態を診断するための方法であって、

前記事業者が前記通信サービスの利用者に提供した1又は複数のSIMを利用する利用者の利用者端末から、前記1又は複数のSIMのうちの前記少なくともいずれかに対する診断要求を受信するステップと、

前記1又は複数のSIMのうちの前記少なくともいずれかについて、前記事業者の通信インフラに含まれる1又は複数のインスタンスに対して、前記少なくともいずれかにかかる前記状態に関する状態情報の取得要求を送信するステップと、

受信した状態情報に基づいて、診断処理を行うステップと、

前記診断処理の結果を含む診断結果又はその概要を表示するための表示情報を生成するステップと

を含む。

【請求項 2】

請求項1に記載の方法であって、

前記利用者端末に、前記診断要求を受け付けたことを通知する受付通知を送信するステップをさらに含む。

【請求項 3】

請求項1又は2に記載の方法であって、

前記診断処理は、前記状態情報に含まれるセッション情報に基づいて、診断期間における接続状況に関する問題の有無を診断することを含む。

【請求項 4】

請求項1又は2に記載の方法であって、

前記診断処理は、前記状態情報に含まれるセッション情報及び前記状態情報に含まれるIoT機器情報の一部である電波強度に基づいて、診断期間における接続状況に関する問題の有無を診断することを含む。

【請求項 5】

請求項1又は2に記載の方法であって、

前記診断処理は、前記状態情報に含まれる通信情報に基づいて、診断期間における通信状況に関する問題の有無を診断することを含む。

【請求項 6】

請求項1から5のいずれかに記載の方法であって、

前記事業者の通信インフラに含まれないサーバに対して、前記事業者の通信インフラに関する稼働情報を取得するための要求を送信するステップをさらに含む。

【請求項 7】

請求項1から6のいずれかに記載の方法であって、

前記診断結果は、前記状態を表す複数の状況を含む。

【請求項 8】

請求項7に記載の方法であって、

前記表示情報は、前記複数の状況のそれぞれを、前記診断処理の結果に応じて、異なる視覚表現によって表示させる。

【請求項 9】

コンピュータに、MNOの通信インフラに接続されるクラウド上の通信インフラを有する事業者が提供する通信サービスの状態を診断するための方法を実行させるためのプログラムであって、前記方法は、

前記事業者が前記通信サービスの利用者に提供した1又は複数のSIMを利用する利用者の利用者端末から、前記1又は複数のSIMのうちの前記少なくともいずれかに対する診断要求を受信するステップと、

前記1又は複数のSIMのうちの前記少なくともいずれかについて、前記事業者の通信

10

20

30

40

50

インフラに含まれる 1 又は複数のインスタンスに対して、前記少なくともいずれかにかかる前記状態に関する状態情報の取得要求を送信するステップと、

受信した状態情報に基づいて、診断処理を行うステップと、

前記診断処理の結果を含む診断結果又はその概要を表示するための表示情報を生成するステップと

を含む。

【請求項 10】

MNOの通信インフラに接続されるクラウド上の通信インフラを有する事業者が提供する通信サービスの状態を診断するための装置であって、

前記事業者が前記通信サービスの利用者に提供した 1 又は複数のSIMを利用する利用者の利用者端末から、前記 1 又は複数のSIMのうちの前記少なくともいずれかに対する診断要求を受信し、

前記 1 又は複数のSIMのうちの前記少なくともいずれかについて、前記事業者の通信インフラに含まれる 1 又は複数のインスタンスに対して、前記少なくともいずれかにかかる前記状態に関する状態情報の取得要求を送信し、

受信した状態情報に基づいて、診断処理を行い、

前記診断処理の結果を含む診断結果又はその概要を表示するための表示情報を生成する

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信サービスの状態を診断するための装置、方法及びそのためのプログラムに関し、より詳細には、接続されるクラウド上の通信インフラを有する事業者が提供する通信サービスの状態を診断するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信サービスは、従来MNO（移動体通信事業者）により提供され、利用者はMNOと契約して当該MNOからSIMカードを受け取り、それを機器に装着することで利用を開始することができる。

【0003】

近年、MVNO（仮想移動体通信事業者）の登場により無線通信回線の小売が進んでおり、この場合、利用者はMNOではなくMVNOからSIMカードを受け取る。MVNOには、自社で一切通信インフラを有しない形態と、自社でも通信インフラを有し、その通信インフラをMNOの通信インフラに接続して無線通信サービスを提供する形態に大別することができる。後者（図1参照）は前者と比較して、自社でも通信インフラを有することから、一例として、通信速度、通信容量等の通信品質に応じた価格設定が可能であり、さまざまなニーズに応えることが試みられている。

【0004】

無線通信サービスに対するニーズとして近年顕著に増加しているのが、あらゆるモノに無線通信機能を加えてインターネットにつなげるIoTの動きである。以下、インターネットを含めてコンピュータネットワークに接続可能な無線機器を「IoT機器」と呼ぶ。

【0005】

IoT機器は、ヒトが保持するスマートフォン、タブレットなどの携帯端末も含むが、ヒトよりも高速に移動する自動車等の移動手段、逆にあまり特定の位置から移動しないセンサーなど、ヒトとは異なる形での通信を必要とする機器に広がりを見せており、それに伴い、無線通信サービスに求められる機能は多岐に渡る。

【0006】

多岐に渡る機能を提供するためには、MVNOの通信インフラにおいて、無線通信回線を提供するという基本機能に加えて付加的な処理を実行する必要がある。出願人による特許文献1記載の技術は、かかる付加的処理の実現を可能としている。

【 0 0 0 7 】

なお、MNOとMVNOの間に、MVNOが円滑な事業を行うための支援サービスを提供するMVNE（仮想移動体通信サービス提供者）が介在し、MVNEがMNOからSIMカードの提供を受けて、それをさらにMVNOに提供する場合もある。たとえば、MVNEの通信インフラをMNOの通信インフラに接続して無線通信サービスを実現し、自社の通信インフラを有しないMVNOが小売を担うことが考えられる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特許第 6 0 9 7 4 6 7 号

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、自社の通信インフラを有するMVNO又はMVNEが利用者に提供する機能が豊富になればなるほど、通信技術に精通していない利用者にとっては、所望の通信ができないという問題が発生した際に、その問題の詳細を理解してサポート窓口に適切な問い合わせをすることが容易ではない。

【 0 0 1 0 】

MVNO又はMVNEは、インターネット等のIPネットワーク上でアクセス可能な管理画面を各利用者に提供し、各利用者が自ら利用するSIMカードに対する設定を変えて、当該SIMカードを用いて利用可能な機能を変更可能とすることもできる。このような場合には、設定によって通信サービスの状態（condition）が複雑化し、問題が発生した際の詳細理解がより困難になる。

20

【 0 0 1 1 】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、MNOの通信インフラに接続される通信インフラを有する事業者が提供する通信サービスの状態を利用者に対して可視化することにある。

【 0 0 1 2 】

なお、MNO、MVNO及びMVNEという用語は、その定義が異なることがある。本明細書においては、MNOは3GのSGSN、LTEのS-GWを通信インフラとして保有し、MVNO又はMVNEについては区別せず、MNOの通信インフラに接続される通信インフラを有する事業者と包括的に呼称することがある。当該事業者が保有する通信インフラとしては、3GのGGSN、LTEのP-GWが例として挙げられる。

30

【 0 0 1 3 】

また、上述の説明ではSIMカードがIoT機器に装着されることを例としているが、物理的なSIMカードに限らず、IoT機器に組み込まれた半導体チップ、IoT機器のモジュール内のセキュアなエリアに搭載されたソフトウェア等により実装してよく、以下ではこれらを包含して「SIM」と呼ぶ。SIMは、当該SIMを識別するSIM識別子を記憶している。SIM識別子の例としては、IMSI、ICCID、MSISDN等が挙げられる。

【 課題を解決するための手段 】

40

【 0 0 1 4 】

このような目的を達成するために、本発明の第1の態様は、MNOの通信インフラに接続されるクラウド上の通信インフラを有する事業者が提供する通信サービスの状態を診断するための方法であって、前記事業者が前記通信サービスの利用者に提供した1又は複数のSIMのうち少なくともいずれかについて、前記事業者の通信インフラに含まれる1又は複数のインスタンスに対して、前記少なくともいずれかにかかる前記状態に関する状態情報の取得要求を送信するステップと、受信した状態情報に基づいて、診断処理を行うステップと、前記診断処理の結果を含む診断結果又はその概要を表示するための表示情報を生成するステップとを含む。

【 0 0 1 5 】

50

また、本発明の第2の態様は、第1の態様の方法であって、前記取得要求は、前記1又は複数のSIMを利用する利用者の利用者端末から、前記1又は複数のSIMのうちの前記少なくともいずれかに対する診断要求を受信したことに応じて送信される。

【0016】

また、本発明の第3の態様は、第2の態様の方法であって、前記利用者端末に、前記診断要求を受け付けたことを通知する受付通知を送信するステップをさらに含む。

【0017】

また、本発明の第4の態様は、第1の態様の方法であって、前記取得要求は、前記通信サービスのサポート窓口への問い合わせがなされたことに応じて送信される。

【0018】

また、本発明の第5の態様は、第1から第4のいずれかの態様の方法であって、前記状態情報は、SIM情報、セッション情報、通信情報及びIoT機器情報の少なくともいずれかを含む。

【0019】

また、本発明の第6の態様は、第5の態様の方法であって、前記診断処理は、前記状態情報に含まれるセッション情報に基づいて、診断期間における接続状況に関する問題の有無を診断することを含む。

【0020】

また、本発明の第7の態様は、第5の態様の方法であって、前記診断処理は、前記状態情報に含まれるセッション情報及び前記状態情報に含まれるIoT機器情報の一部である電波強度に基づいて、診断期間における接続状況に関する問題の有無を診断することを含む。

【0021】

また、本発明の第8の態様は、第5の態様の方法であって、前記診断処理は、前記状態情報に含まれる通信情報に基づいて、診断期間における通信状況に関する問題の有無を診断することを含む。

【0022】

また、本発明の第9の態様は、第1から第8のいずれかの態様の方法であって、前記事業者の通信インフラに含まれないサーバに対して、前記事業者の通信インフラに関する稼働情報を取得するための要求を送信するステップをさらに含む。

【0023】

また、本発明の第10の態様は、第9の態様の方法であって、前記診断処理は、前記状態情報及び前記稼働情報に基づいて行う。

【0024】

また、本発明の第11の態様は、第1から第10のいずれかの態様の方法であって、前記診断結果は、前記状態を表す複数の状況を含む。

【0025】

また、本発明の第12の態様は、第11の態様の方法であって、前記表示情報は、前記複数の状況のそれぞれを、前記診断処理の結果に応じて、異なる視覚表現によって表示させる。

【0026】

また、本発明の第13の態様は、第11又は第12の態様の方法であって、前記表示情報は、前記複数の状況を直線上に配置して表示させる。

【0027】

また、本発明の第14の態様は、コンピュータに、MNOの通信インフラに接続されるクラウド上の通信インフラを有する事業者が提供する通信サービスの状態を診断するための方法を実行させるためのプログラムであって、前記方法は、前記事業者が前記通信サービスの利用者に提供した1又は複数のSIMのうちの少なくともいずれかについて、前記事業者の通信インフラに含まれる1又は複数のインスタンスに対して、前記少なくともいずれかにかかる前記状態に関する状態情報の取得要求を送信するステップと、受信した状

10

20

30

40

50

態情報に基づいて、診断処理を行うステップと、前記診断処理の結果を含む診断結果又はその概要を表示するための表示情報を生成するステップとを含む。

【0028】

また、本発明の第15の態様は、MNOの通信インフラに接続されるクラウド上の通信インフラを有する事業者が提供する通信サービスの状態を診断するための装置であって、前記事業者が前記通信サービスの利用者に提供した1又は複数のSIMのうちの少なくともいずれかについて、前記事業者の通信インフラに含まれる1又は複数のインスタンスに対して、前記少なくともいずれかにかかる前記状態に関する状態情報の取得要求を送信し、受信した状態情報に基づいて、診断処理を行い、前記診断処理の結果を含む診断結果又はその概要を表示するための表示情報を生成する。

10

【発明の効果】

【0029】

本発明の一態様によれば、MNOの通信インフラに接続されるクラウド上の通信インフラを有する事業者が提供する通信サービスの状態について、当該状態に関する状態情報を取得して診断処理を行い、SIMの利用状況、接続状況、通信状況等の状況ごとの診断結果又はその概要を利用者が用いる端末において表示可能とすることによって、当該通信サービスの状態を利用者に対して可視化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】自社の通信インフラをMNOの通信インフラに接続して無線通信サービスを提供するMVNOを模式的に示す図である。

20

【図2】本発明の第1の実施形態にかかる無線通信サービスの状態を診断するための装置を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態にかかる無線通信サービスの状態を診断するための方法の流れを示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態にかかる診断要求情報の入力画面の一例を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態にかかる診断結果表示画面の一例を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施形態にかかる使用状況に関する診断結果を示す図である。

【図7】本発明の第1の実施形態にかかる接続状況の一例を示す図である。

30

【図8】本発明の第1の実施形態にかかる接続状況に関する診断結果を示す図である。

【図9】本発明の第1の実施形態にかかる通信状況の一例を示す図である。

【図10】本発明の第2の実施形態にかかるサポート窓口への問い合わせ画面の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0032】

(第1の実施形態)

図2に、本発明の第1の実施形態にかかる無線通信サービスの状態を診断するための装置を示す。装置200は、MNOの通信インフラ210に接続される通信インフラ220を有する事業者が提供する通信サービスの状態を診断するための装置であり、所要のデータを取得するために、通信インフラ220とインターネット等のIPネットワーク上で通信を行う。また、装置200は、診断結果を閲覧させるために、当該診断の対象である1又は複数のSIMに関連づけられた利用者が用いる利用者端末230とインターネット等のIPネットワーク上で通信を行う。図2では、一例として、当該利用者に関連づけられたSIMを有するIoT機器240を1台示している。

40

【0033】

図2では、通信インフラ220をMVNOの通信インフラとして示しているが、MVNEの通信インフラでもよく、いずれにしてもMNOの通信インフラ210に接続される通信

50

インフラであればよい。以下でも通信インフラ 2 2 0 を MVNO の通信インフラとして言及することがあるが、これは通信インフラ 2 2 0 を MVNO のもののみに限定する趣旨ではないことを付言する。

【 0 0 3 4 】

装置 2 0 0 は、通信インターフェースなどの通信部 2 0 1 と、プロセッサ、CPU 等の処理部 2 0 2 と、メモリ、ハードディスク等の記憶装置又は記憶媒体を含む記憶部 2 0 3 とを備え、各処理を行うためのプログラムを実行することによって構成することができる。装置 2 0 0 は、1 又は複数の装置、コンピュータないしサーバを含むことがある。また、当該プログラムは、1 又は複数のプログラムを含むことがあり、また、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記録して非一過性のプログラムプロダクトとすることができる。当該プログラムは、記憶部 2 0 3 又は装置 2 0 0 から IP ネットワークを介してアクセス可能なデータベース 2 0 4 等の記憶装置又は記憶媒体に記憶しておき、処理部 2 0 2 において実行することができる。以下で記憶部 2 0 3 に記憶されるものとして記述されるデータはデータベース 2 0 4 に記憶してもよく、またその逆も同様である。装置 2 0 0 は、クラウド上の 1 又は複数のインスタンスとすることができる。

10

【 0 0 3 5 】

ここで、本明細書において「クラウド」とは、ネットワーク上で需要に応じて CPU、メモリ、ストレージ、ネットワーク帯域などのコンピューティングリソースを動的にプロビジョニングし、提供できるシステムを言う。たとえば、AWS 等によりクラウドを利用することができる。また、本明細書において「パブリッククラウド」とは、複数のテナントが利用可能なクラウドを言う。

20

【 0 0 3 6 】

通信インフラ 2 2 0 は、MNO の通信インフラ 2 1 0 と GTP プロトコルにより通信するゲートウェイと、当該ゲートウェイを動作させて無線通信サービスを稼働させ、その履歴を記憶するための 1 又は複数の設備を含む。これらは、それぞれクラウド又はパブリッククラウド上の 1 又は複数のインスタンスとすることができ、通信インフラ 2 2 0 は、クラウド又はパブリッククラウド上の複数のインスタンスを有する。

【 0 0 3 7 】

MVNO の通信インフラ 2 2 0 には、IoT 機器 2 4 0 がその SIM を用いて利用した無線通信サービスに関する履歴が記憶される。たとえば、セッションの作成時刻、セッションの削除時刻、IMEI 等の機器識別子などが SIM 識別子と関連づけて記憶される。また、セッションの作成時刻から削除時刻までの間隔をセッションの持続時間として算出して、SIM 識別子と関連づけて記憶してもよい。以下では、SIM ごとのセッションに関する情報を「セッション情報」とも呼ぶ。セッション情報は、1 又は複数のセッションイベントに関する情報を含むことができ、セッションイベントの例として、セッションの作成、削除等が挙げられる。

30

【 0 0 3 8 】

また、MVNO の通信インフラ 2 2 0 には、通信発生時刻、通信量等が SIM 識別子と関連づけて記憶される。以下では、SIM ごとの接続後の通信に関する情報を「通信情報」とも呼び、セッション情報と一部重複する部分があってもよい。

40

【 0 0 3 9 】

また、MVNO の通信インフラ 2 2 0 には、準備完了 (ready)、使用中 (active)、休止中 (inactive)、利用開始待ち (standby)、利用中断中 (suspended)、解約済み (terminated) 等の SIM の使用状況 (usage status) を SIM 識別子と関連づけて記憶することができる。当該 SIM を利用できる機器を、予め定めた機器識別子により識別される機器に制限する機器制限設定も、当該 SIM の使用状況に含めてもよい。いわゆる IMEI ロックと呼ばれるものである。

【 0 0 4 0 】

MNO の通信インフラ 2 1 0 には、例として、MNO が発行した SIM の通信品質等の契約内容又はそれを表す契約プランが SIM 識別子に関連づけて記憶される。また、MNO の通

50

信インフラ 2 1 0 には、SIM の位置情報が SIM 識別子に関連づけて記憶されてもよい。当該位置情報には、接続先の基地局を識別する識別子等の当該 SIM の位置を間接的に表す情報を用いることができ、たとえば、MCC 等の国コード、MNC 等のネットワークコード、LAC、TAC 等のエリアコード、CID、ECID 等のセル ID の少なくともいずれかが含まれる。HLR/HSS 等の加入者管理データベースが通信インフラ 2 2 0 に含まれる場合には、通信インフラ 2 2 0 を有する事業者が SIM を発行することが可能であり、この場合には、ここで MNO の通信インフラ 2 1 0 にて記憶されるものとして記述したデータが MVNO の通信インフラ 2 2 0 に記憶される。以下では、SIM の使用状況、契約内容、位置情報等を包含して、SIM に関する情報を「SIM 情報」とも呼ぶ。

【0041】

IoT 機器 2 4 0 には、SIM 識別子に加えて、SIM の位置情報が記憶されていてもよい。当該位置情報は、上述の MNO の通信インフラ 2 1 0 又は MVNO の通信インフラ 2 2 0 に記憶される SIM の位置情報の少なくとも一部と同一の情報とすることができる。また、IoT 機器 2 4 0 には、機器識別子、バッテリー残量、電波強度、接続可能な基地局を識別する基地局識別子等が記憶されていてもよく、あるいは、要求に応じてこれらの情報を取得して記憶可能としてもよい。以下では、SIM を用いる IoT 機器に関する情報であって、当該 SIM に依存しないこれらの情報を「IoT 機器情報」とも呼ぶ。ここで「電波強度」とは、RSSI 等の機器が有するアンテナが基地局から受信する電波の強さを表す。また、「基地局識別子」とは、例として、接続可能な 1 又は複数の基地局を識別する MCC 等の国コード、MNC 等のネットワークコード、LAC、TAC 等のエリアコード、及び、CID、ECID 等のセル ID の 1 又は複数の組み合わせである。

【0042】

図 3 に、本発明の第 1 の実施形態にかかる無線通信サービスの状態を診断するための方法の流れを示す。まず、装置 2 0 0 は、通信インフラ 2 2 0 を有する事業者から提供を受けた 1 又は複数の SIM を利用する利用者の利用者端末 2 3 0 から、当該 1 又は複数の SIM の少なくともいずれかに対する診断要求を受信する (S 3 0 1)。診断要求は、一例において、診断対象の 1 又は複数の SIM を識別する 1 又は複数の SIM 識別子と診断期間とを含む。特定の SIM 識別子が含まれない場合において、装置 2 0 0 は、当該利用者に関連づけられた 1 又は複数の SIM を診断対象として決定してもよく、同様に特定の診断期間が含まれない場合においても、装置 2 0 0 がなんらかの診断期間を決定してもよい。

【0043】

図 4 に、本発明の第 1 の実施形態にかかる診断要求情報の入力画面の一例を示す。SIM 識別子として ICCID 「89811000055804625842」、診断期間として 2021 年 5 月 3 日 12 時から 2021 年 5 月 9 日 12 時までが入力されている。

【0044】

装置 2 0 0 は、利用者端末 2 3 0 に、当該診断要求を受け付けたことを通知する受付通知を送信する (S 3 0 2)。診断の内容に応じて、診断が完了するまでに 10 秒以上の時間を要することもあるため、利用者に対して診断要求を受け付けたことを通知することが好ましいところ、受付通知はせずに、後述するように診断結果を表示するための表示情報を直接返すことも考えられる。上述の診断要求については記述しなかったが、後述するように種々の診断が可能であり、診断要求に診断内容を含めてもよい。所望の通信ができないという問題が発生した際に、必要な診断内容を利用者が指定することによって、待ち時間を短縮することが可能である。受付通知は、IP ネットワーク上の通信によって送信されるものであり、より具体的には、利用者端末 2 3 0 からの HTTP リクエストに対する応答として HTTP レスポンスにより送信することができる。

【0045】

次いで、装置 2 0 0 は、当該診断要求に応じて、通信インフラ 2 2 0 に含まれる 1 又は複数のインスタンスに対して、診断対象の 1 又は複数の SIM にかかる無線通信サービスの状態に関する状態情報の取得要求を送信する (S 3 0 3)。取得要求は、一例として、装置 2 0 0 から、各インスタンスに対して直接的に送信しても、間接的に送信してもよい

10

20

30

40

50

。取得要求は、IPネットワーク上の通信によって送信されるものであり、より具体的にはHTTPリクエストとして送信することができる。

【0046】

取得要求を受信した各インスタンスは、診断対象の1又は複数のSIMについて、予め定められた状態情報を取得して(S304)、装置200に対して送信する(S305)。状態情報としては、セッション情報、通信情報、SIM情報等が挙げられる。既に記憶されている状態情報であれば、取得要求を受信したインスタンスは、すみやかに状態情報の装置200への送信が可能であるが、たとえば、取得要求を受信したインスタンスが、IoT機器240にさらに要求して取得できる最新の電波強度、基地局識別子等のIoT機器情報については、数秒、数十秒の時間を要することがある。IoT機器240に対する当該要求は、たとえば、モデム制御のためのATコマンドを用いることができる。

10

【0047】

状態情報の種類によっては、指定された診断期間について状態情報が取得できない場合がある。このような場合、取得要求を受信したインスタンスは、当該種類の状態情報については、現在の情報を取得するなど、診断期間外の情報を取得するようにしてもよい。

【0048】

通信インフラ220を用いて提供される無線通信サービスの稼働情報は、通信インフラ220に含まれる設備により記憶して、状態情報として取得可能とすることも考えられるが、通信インフラ220に障害が発生した際に利用者に対してその情報を提供可能とするために、通信インフラ220の外部のサーバ(図示せず)に記憶することが好ましい。装置200は、状態情報として、当該無線通信サービスの稼働情報にかかるサーバから取得してもよい。

20

【0049】

装置200は、受信した状態情報に基づいて診断処理を行う(S306)。診断処理は、例として、SIMの使用状況について、所定の状況以外の状況であった期間が診断期間内に存在したことを使用状況に関する問題として検出することが考えられる。また、別の例として、診断期間における接続状況(connection status)又は通信状況(communication status)に関する問題の検出が挙げられる。接続状況の問題としては、より具体的に、診断期間内にセッションの作成又は削除が所定の回数以上存在しないこと、診断期間内におけるセッション持続時間の分布の平均値から所定の値以上外れたセッションが存在すること等が挙げられる。当該所定の回数の値は、セッションイベントごとに定めることができ、たとえば各セッションイベントについて1回とすることが考えられる。当該所定の値としては、当該分布の標準偏差又はそれに定数を乗じた値が考えられる。また、セッション持続時間の分布は、当該診断期間におけるセッションに限らず、診断対象のSIMを用いた所定期間内のセッションに基づくものとしてもよい。例えば、短いセッション持続時間が続く場合には、セッションの作成及び削除が繰り返されたことを意味し、これは、その期間に電波状況が悪い場所にいたことの推測を可能とする。セッション情報に加えて電波強度等のIoT機器情報の少なくとも一部も用いて診断処理を行うことが考えられる。通信状況に関する問題としては、より具体的に、指定期間内にデータ通信が所定の値以上発生していないこと、通信量が所定の値を超えたこと等が挙げられる。

30

40

【0050】

ここでは、使用状況、接続状況及び通信状況に関する問題の有無を診断するものとして記述したが、これら以外の状況に関する問題の有無を診断してもよい。各状況に関する診断は、診断基準を記憶部203に記憶しておき、取得した状態情報に基づいて、当該診断基準を参照して行うことができる。当該診断基準は、診断アルゴリズムを定めたコードとすることができ、例として、機械学習により生成されたコードを含む。

【0051】

例として、稼働情報に基づいて、無線通信サービスに障害があり、稼働状況(operational status)に問題があると判定された場合には、当該問題が発生した時刻又は時間帯において、その他の状況に関する問題があると判定されても、稼働状況に関する問題の

50

存在を強調して表示することができる。稼働状況に関する問題以外は表示しないことも、稼働状況に関する問題の強調表示の一例となる。より一般には、状態情報及び稼働情報の少なくとも一方に基づいて診断処理を行うことができる。

【0052】

別の例として、位置情報に基づいて、所定の期間内でSIMの位置が所定の距離以上離れている場合には盗難の可能性があり、位置状況(location status)に関する問題があると判定することができる。また、盗難の可能性に関して、SIMの機器制限設定に基づいて、IoT機器240が予め許可された機器か否かに応じて、判定することもできる。

【0053】

そして、装置200は、利用者端末230に、前記状態情報に基づく診断結果表示画面の表示情報を送信する(5307)。図5に、本発明の第1の実施形態にかかる診断結果表示画面の一例を示す。利用者端末230において、ウェブブラウザ上で診断結果表示画面500が表示される例であり、表示情報はHTML形式のデータとすればよい。この例では、診断結果表示画面500に、診断結果として、SIMの使用状況概要510、接続状況概要520及び通信状況概要530が表示されている。図示するように、これらの状況を直線上に配置して表示することで、問題の所在を理解しやすくなる。SIMの利用状況、接続状況及び通信状況の診断結果の概要を一覧表示するものとして図5では示しているが、診断結果に含まれる複数の状況のうち少なくとも2以上の状況について診断結果又はその概要を一覧表示するようにしてもよい。

10

【0054】

使用状況概要510は、状態情報に含まれるSIM情報に基づくものであり、図示の例では、診断期間において特に問題は検出されず、現在の状態として使用中であるということが概要として示されている。

20

【0055】

図6は、現在の使用状況が休止中である場合の診断結果表示画面の一例である。このように各状況を、診断処理の結果に応じて、異なる色等の異なる視覚表現によって表示することで、問題の所在を理解しやすくなる。この例では現在の使用状況に問題があることを示しているが、診断期間において問題が検出されなければ、現在の使用状況は考慮せずに、問題は検出されなかったことを表示することも考えられる。

【0056】

利用者が、利用者端末230に表示された接続状況概要520をクリック又はタップにより選択すると、図7に示すように、セッション情報に基づく接続状況詳細700を表示させることができる。ここでは、5月26日に機器識別子であるIMEIが「351855000111122」であるIoT機器が「Operator 1」で表されるMNOとLTE接続するセッションを作成及び削除しており、その後6月14日に「Operator 2」で表されるMNOと3G接続するセッションを作成及び削除した後新たにセッションを作成した状態が示されている。各種番号は一部、実際の番号とは異なる値を記載している。図7の例では、接続状況に特に問題は検出されていないが、問題が検出された場合には、当該問題に関するセッションイベントを異なる色等の異なる視覚表現によって表示してもよい。当該問題が検出されたことを図5の接続状況概要520に表示してもよい。図8は、診断期間内にセッションの作成及び削除が存在しないことを理由に接続状況に関する問題が検出されたことを接続状況概要520に表示する例である。

30

40

【0057】

利用者が、利用者端末230に表示された通信状況概要530をクリック又はタップにより選択すると、図9に示すように、通信情報に基づく通信状況詳細900を表示させることができる。図9の例では、通信状況に特に問題は検出されていないが、問題が検出された場合には、当該問題に関する時刻若しくは時間帯又は当該時刻若しくは時間帯における通信量を異なる色等の異なる視覚表現によって表示してもよい。当該問題が検出されたことを図5の通信状況概要530に表示してもよい。

【0058】

50

図 6 及び 8 に示したように、問題があった際にその解決のための参考情報を表示してもよい。参考情報は、当該問題に関連する内容が記述されたウェブページへのリンクを含んでもよい。また、問題があった際に原因となり得る設定又はログに関する原因情報を表示してもよい。

【 0 0 5 9 】

以上のとおり、本実施形態の一例において、MNOの通信インフラに接続されるクラウド上の通信インフラを有する事業者が提供する通信サービスの状態について、当該状態に関する状態情報を取得して診断処理を行い、SIMの利用状況、接続状況、通信状況等の状況ごとの診断結果又はその概要を少なくとも 2 以上の状況について利用者が用いる端末において一覧表示することによって、当該通信サービスの状態を利用者に対して可視化することができる。

10

【 0 0 6 0 】

なお、各状況の診断結果について、概要と詳細を別画面で表示する例を説明したものの、これらを同一の画面に表示してもよい。また、詳細画面と概要画面を別にする場合には、概要画面上に各状況の詳細画面を表示するためのタブを設け、当該タブがクリック又はタップされたことに応じて、当該タブに関連づけられた詳細画面が表示されるようにしてもよい。

【 0 0 6 1 】

また、上述の説明では、診断要求を受信したことに応じて装置 2 0 0 は診断処理を実行するところ、たとえばSIM単位、一組のSIM単位、利用者単位等の単位ごとに定期的に診断処理を実行して問題が検出されたら、利用者からの診断要求がなくとも通知をするようにしてもよい。

20

【 0 0 6 2 】

また、上述の説明では、診断結果を診断結果表示画面 5 0 0 として利用者端末 2 3 0 のウェブブラウザ上で表示するものとして記述したが、HTML形式に限らず、PDF形式、画像形式その他の閲覧可能なファイル形式の表示情報を生成するようにしてもよい。生成された表示情報は、生成後に装置 2 0 0 が利用者端末 2 3 0 に送信したり、生成後、装置 2 0 0 の記憶部 2 0 3 に記憶しておき、利用者端末 2 3 0 からダウンロードの要求があったことに応じて送信してもよい。

【 0 0 6 3 】

30

(第 2 の実施形態)

第 1 の実施形態では、主に利用者端末 2 3 0 から利用者が診断要求を装置 2 0 0 に送信する場合を例に説明したが、通信サービスの状態を利用者に対して可視化して、それによって、たとえば、所望の通信ができないという問題が発生した際のサポート窓口への問い合わせを容易にすることが可能になることに鑑みれば、サポート窓口への問い合わせがなされたことに応じて当該利用者に関連づけられた 1 又は複数のSIMに対する診断処理を実行することが考えられる。これにより、利用者は、サポート窓口からの回答が得られるまでの間に自分で問題の詳細を理解して解決したり、サポート窓口からの回答をより正しく理解したりすることができる。

【 0 0 6 4 】

40

図 1 0 に、本発明の第 2 の実施形態にかかるサポート窓口への問い合わせ画面の一例を示す。問い合わせ画面 1 0 0 0 は、問い合わせの内容等の入力欄に加えて、IMSI、ICCID等のSIM識別子の入力欄 1 0 1 0 を有する。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

- 2 0 0 装置
- 2 0 1 通信部
- 2 0 2 処理部
- 2 0 3 記憶部
- 2 0 4 データベース

50

- 2 1 0 MNOの通信インフラ
- 2 2 0 MVNOの通信インフラ
- 2 3 0 利用者端末
- 2 4 0 IoT機器
- 4 0 0 診断要求情報入力画面
- 5 0 0 診断結果表示画面
- 5 1 0 使用状況概要
- 5 2 0 接続状況概要
- 5 3 0 通信状況概要
- 6 0 0 診断結果表示画面
- 6 1 0 参考情報
- 7 0 0 接続状況詳細
- 8 0 0 診断結果表示画面
- 8 1 0 参考情報
- 9 0 0 通信状況詳細
- 1 0 0 0 問い合わせ画面
- 1 0 1 0 SIM識別子入力欄

10

20

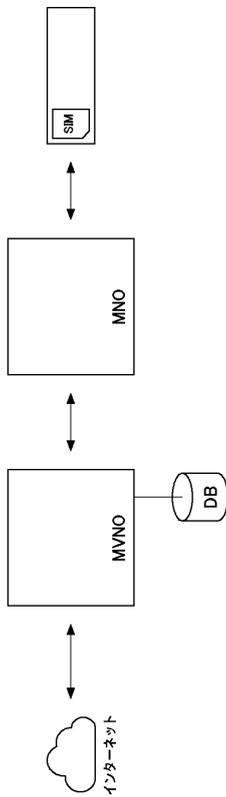
30

40

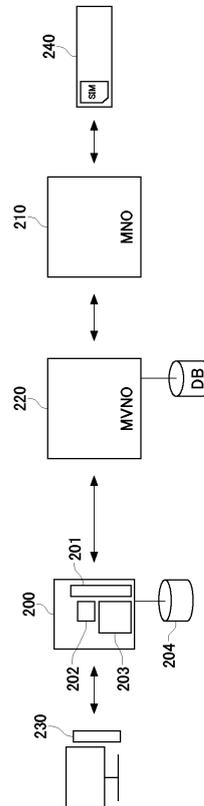
50

【 図 面 】

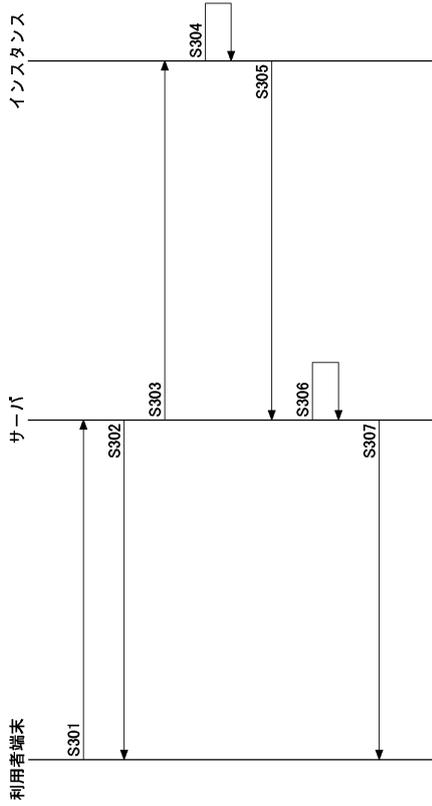
【 図 1 】



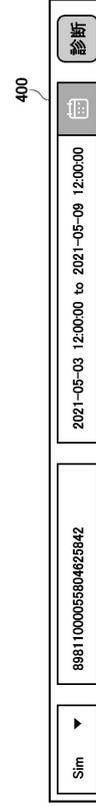
【 図 2 】



【 図 3 】



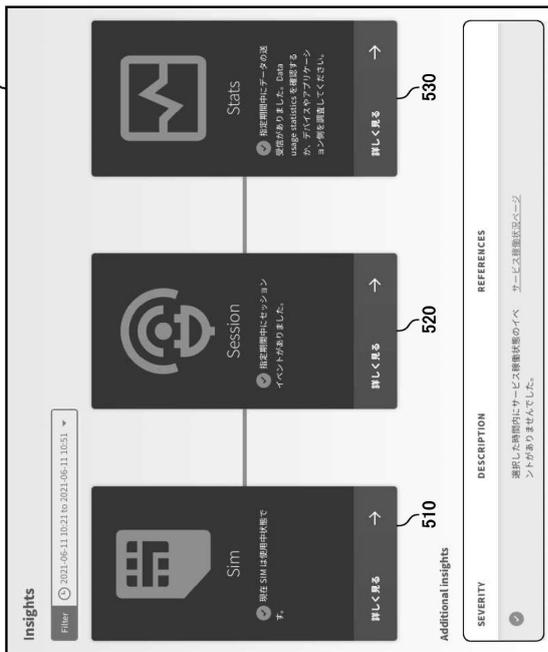
【 図 4 】



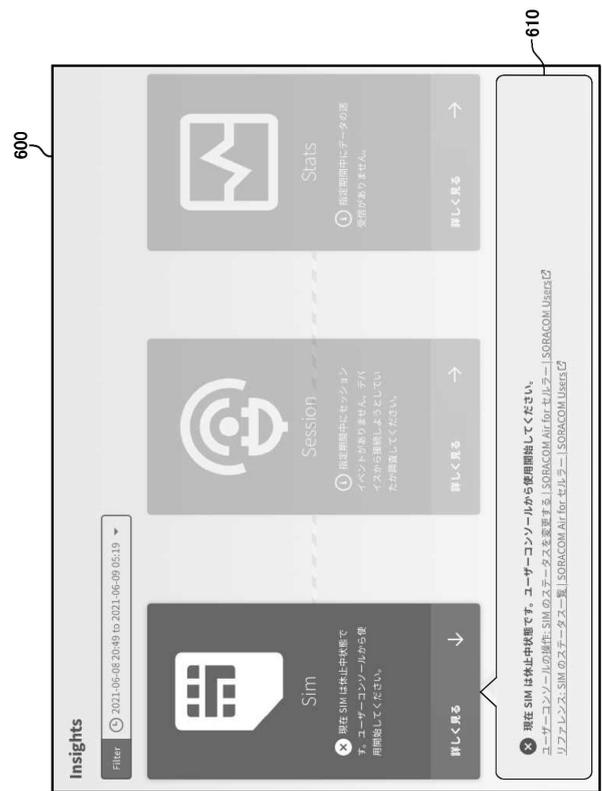
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】



30

40

50

【 図 7 】

700

Time (UTC+09:00)	Event	IMEI	MCC	MNC	Country	Operator	Radio type	Area code	Cell ID
2021/6/14 14:07	Created	35185600011122	440	25	Japan	Operator2	3G or GSM	66530	
2021/6/14 14:07	Deleted	35185600011122	440	25	Japan	Operator2	3G or GSM	66530	
2021/6/14 14:06	Created	35185600011122	440	25	Japan	Operator2	3G or GSM	66530	
2021/5/26 14:19	Deleted	35185600011122	440	15	Japan	Operator1	LTE	4711	41404899
2021/5/26 14:15	Created	35185600011122	440	15	Japan	Operator1	LTE	4711	41404899

【 図 8 】

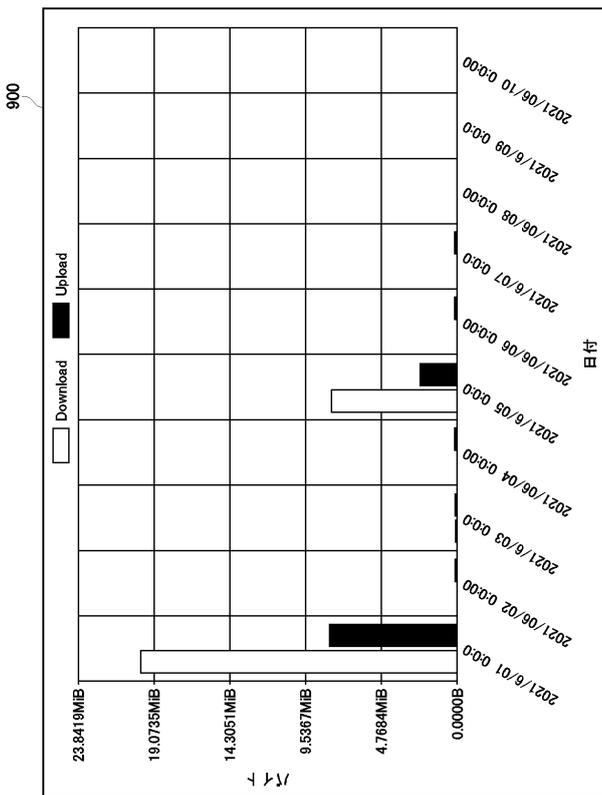
800

810

10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

1000

30

40

1010

50