

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年2月2日(02.02.2017)

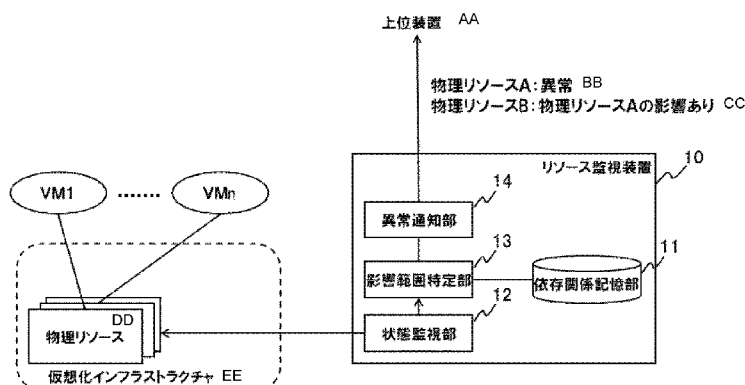


(10) 国際公開番号
WO 2017/018435 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 11/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/071963
- (22) 国際出願日: 2016年7月27日(27.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-147360 2015年7月27日(27.07.2015) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 江頭 一廣(EGASHIRA, Kazuhiro); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 壬生 亮太(MIBU, Ryota); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 加藤 朝道(KATO, Asamichi); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目20番12号加藤内外特許事務所内 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: RESOURCE MONITORING DEVICE, VIRTUAL NETWORK FUNCTION MANAGING SYSTEM, RESOURCE MONITORING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: リソース監視装置、仮想ネットワークファンクション管理システム、リソース監視方法及びプログラム



- 10 Resource monitoring device
11 Dependency relationship storage unit
12 State monitoring unit
13 Influence range specifying unit
14 Abnormality notifying unit
AA Higher-level device
BB Physical resource A: abnormal
CC Physical resource B: influenced by physical resource A
DD Physical resource
EE Virtualized infrastructure

(57) Abstract: The present invention improves efficiency of hardware failure recovery in a virtualized environment. This resource monitoring device is provided with: a dependency relationship storage unit that stores the dependency relationship among physical resources which are allocated to virtual machines operating on a virtualized infrastructure; a state monitoring unit that monitors the states of the physical resources registered in the dependency relationship storage unit; an influence range specifying unit that specifies, when an abnormality is detected in one of the physical resources, a physical resource which is influenced by the physical resource abnormality, on the basis of the dependency relationship; and an abnormality notifying unit that notifies a predetermined higher-level device of the specified physical resource.

(57) 要約: 仮想化環境におけるハードウェアの障害からの復旧を効率化する。リソース監視装置は、仮想化インフラストラクチャ上で動作している仮想マシンに割り当てられる物

理リソース間の依存関係を記憶する依存関係記憶部と、前記依存関係記憶部に登録された物理リソースの状態を監視する状態監視部と、一の物理リソースに異常が検出された場合、前記依存関係に基づいて、当該物理リソースの異常により影響を受ける物理リソースを特定する影響範囲特定部と、所定の上位装置に対して、前記特定した物理リソースを通知する異常通知部とを備える。

WO 2017/018435 A1

明 細 書

発明の名称：

リソース監視装置、仮想ネットワークファンクション管理システム、リソース監視方法及びプログラム

技術分野

[0001] [関連出願についての記載]

本発明は、日本国特許出願：特願２０１５－１４７３６０号（２０１５年７月２７日出願）に基づくものであり、同出願の全記載内容は引用をもって本書に組み込み記載されているものとする。

本発明は、リソース監視装置、仮想ネットワークファンクション管理システム、リソース監視方法及びプログラムに関し、特に、仮想マシンに割り当てられた物理リソースのリソース監視装置、仮想ネットワークファンクション管理システム、リソース監視方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献１に、仮想マシンが仮想化されたデバイスではなく、直接物理デバイスを使用する構成において、その物理デバイスで発生した障害を検出し、仮想化装置の管理者に通知できるようにした構成が開示されている。

[0003] 特許文献２に、ワーキング系計算機システム上の仮想マシンに関して障害が発生した際に仮想マシンと通信していたクライアントに対して一切の設定変更を加えることなく障害を復旧できるというネットワークシステムが開示されている。

[0004] 非特許文献１には、上記仮想化技術を用いて、ネットワーク上の各種通信機器の機能を、汎用サーバの仮想化されたオペレーティングシステム（ＯＳ）上で実現するネットワークファンクション仮想化（以下、「NFV」）という方式が開示されている。NFVは、例えばMANO（Management & Orchestration）アーキテクチャに基づき実現される。図１６は、非特許文献１の第２３頁のFigure 5.1（The

NFV-MANO architectural framework with reference points) から引用した図である。

[0005] NFVにおいても、VMの障害・輻輳を検知し、迅速に復旧する方法として、(オート)ヒーリング/スケーリングが実現されている。非特許文献1の5.4.2 VNF manager (VNFM)の項には、VNFM (Virtualized Network Function Manager) がVNFのヒーリング機能を備えていることが記載されている。また、非特許文献1のB.4 VNF instance scaling flowsの項には、VNFやVIMが監視機能、閾値との比較、通知機能を有し、VNFM (Virtualized Network Function Manager) においてスケーリングの要否の判断を行うことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第2014/141593号

特許文献2：特開2015-2482号公報

非特許文献

[0007] 非特許文献1：ETSI GS NFV-MAN 001 V1.1.1 (2014-12) Network Functions Virtualisation (NFV); Management and Orchestration、[online]、[平成27年7月9日検索]、インターネット〈http://www.etsi.org/deliver/etsi_gs/NFV-MAN/001_099/001/01.01.01_60/gs_NFV-MAN001v010101p.pdf〉

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 以下の分析は、本発明によって与えられたものである。例えば、上記NFVにおいては、障害や輻輳等の発生時に、(オート)ヒーリング/スケーリングにより迅速に復旧やスケールアウト等の適切な対処を実施することが可能となっている。(オート)ヒーリング/スケーリングの実施の判断は個々

のサーバやスイッチ等のハードウェア（以下、「H/W」とも記す）における状態異常の検出等に基づいて行われる。

[0009] しかしながら、ある装置の異常が広範囲に影響する場合や、複合的な障害の場合もあり、（オート）ヒーリング／スケーリングにおいて障害の影響下にあるH/Wが選択され、障害や輻輳が改善しないということが起こり得る。このような不具合を避けるためには、全体を監視しているOSS等の装置やVNFアプリケーションのヘルスチェック機能などで障害の発生状況を把握する必要がある。しかしながら、障害の影響範囲を適切に管理できていない場合、これらの機能で検出される影響範囲も適切なものとはならない。結果として、ヒーリングやスケーリングを実行しても、異常の影響が及んでいりリソースを選択する可能性があり、有効な復旧策の実施まで時間が掛かってしまうということが起こり得る。

[0010] 上記の事情は、非特許文献1のようなVNFを提供するシステムに固有のものではなく、仮想マシンと物理リソースが動的に対応付けされ、かつ、一の物理リソースの異常が他の物理リソースに影響しうる他のシステムにも当てはまる。

[0011] 本発明は、仮想化環境におけるハードウェアの障害からの復旧の効率化、早期化に貢献できる通信システム、通信装置、制御装置、通信装置の制御方法及びプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 第1の視点によれば、仮想化インフラストラクチャ上で動作している仮想マシンに割り当てられる物理リソース間の依存関係を記憶する依存関係記憶部を備えたりリソース監視装置が提供される。このリソース監視装置は、さらに、前記依存関係記憶部に登録された物理リソースの状態を監視する状態監視部を備える。このリソース監視装置は、さらに、一の物理リソースに異常が検出された場合、前記依存関係に基づいて、当該物理リソースの異常により影響を受ける物理リソースを特定する影響範囲特定部を備える。このリソース監視装置は、さらに、所定の上位装置に対して、前記特定した物理リソ

ースを通知する異常通知部とを備える。

[0013] 第2の視点によれば、上記したリソース監視装置として機能する仮想化インフラストラクチャ管理装置と、ユーザからのサービス要求に応じて、当該サービスの提供に必要な仮想ネットワークファンクションを割り出し、前記仮想化インフラストラクチャ管理部に対し前記仮想ネットワークファンクションに対応する仮想マシンの作成を指示するオーケストレーション装置と、を含む仮想ネットワークファンクション管理システムが提供される。

[0014] 第3の視点によれば、仮想化インフラストラクチャ上で動作している仮想マシンに割り当てられる物理リソース間の依存関係を記憶する依存関係記憶部に登録された物理リソースの状態を監視するステップと、一の物理リソースに異常が検出された場合、前記依存関係に基づいて、当該物理リソースの異常により影響を受ける物理リソースを特定するステップと、所定の上位装置に対して、前記特定した物理リソースを通知するステップと、を含むリソース監視方法が提供される。本方法は、上記依存関係記憶部を備えて、一の物理リソースの異常により影響を受ける範囲の計算手段を持つコンピュータという、特定の機械に結びつけられている。

[0015] 第4の視点によれば、仮想化インフラストラクチャ上で動作している仮想マシンに割り当てられる物理リソース間の依存関係を記憶する依存関係記憶部に登録された物理リソースの状態を監視する処理と、一の物理リソースに異常が検出された場合、前記依存関係に基づいて、当該物理リソースの異常により影響を受ける物理リソースを特定する処理と、所定の上位装置に対して、前記特定した物理リソースを通知する処理と、をリソース監視装置を構成するコンピュータに実行させるプログラムが提供される。なお、このプログラムは、コンピュータが読み取り可能な（非トランジエントな）記憶媒体に記録することができる。即ち、本発明は、コンピュータプログラム製品として具現することも可能である。

なお、前記したパケット転送装置のリソース監視装置、仮想ネットワークファンクション管理システム、リソース監視方法及びプログラムの各要素は

、それぞれ上記した課題の解決に貢献する。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、仮想化環境におけるハードウェアの障害からの復旧の早期化に貢献することが可能となる。即ち、本発明は、背景技術に示した装置を、障害からの復旧性が向上された装置へと変換するものとなっている。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態の構成を示す図である。

[図2]本発明の第1の実施形態の仮想ネットワークファンクション管理システムの構成を示す図である。

[図3]本発明の第1の実施形態のVIM（仮想化インフラストラクチャ管理装置）の構成を示す図である。

[図4]本発明の第1の実施形態のVIMの依存関係記憶部に保持される情報の一例を示す図である。

[図5]本発明の第1の実施形態のVIMの依存関係記憶部に保持される情報の別の一例を示す図である。

[図6]本発明の第1の実施形態のVIMの依存関係記憶部に保持される情報のさらに別の一例を示す図である。

[図7]本発明の第1の実施形態のVIMのリソース状態記憶部に保持される物理リソース情報の一例を示す図である。

[図8]本発明の第1の実施形態のVIMのリソース状態記憶部に保持される論理リソース情報の一例を示す図である。

[図9]本発明の第1の実施形態のVIMの通知先記憶部に保持される情報の一例を示す図である。

[図10]本発明の第1の実施形態の動作を表したシーケンス図である。

[図11]本発明の第2の実施形態のVIMの構成を示す図である。

[図12]本発明の第2の実施形態の機能説明するための図である。

[図13]本発明の第3の実施形態の動作を表したシーケンス図である。

[図14]本発明の第4の実施形態の動作を表したシーケンス図である。

[図15]本発明の第4の実施形態のVIMのリソース状態記憶部に保持される物理リソース情報の一例を示す図である。

[図16]NFVアーキテクチャのNFV-MANOを説明する図である（非特許文献1のFig. 5. 1を引用）。

発明を実施するための形態

[0018] はじめに本発明の一実施形態の概要について図面を参照して説明する。なお、この概要に付記した図面参照符号は、理解を助けるための一例として各要素に便宜上付記したものであり、本発明を図示の態様に限定することを意図するものではない。また、以降の説明で参照する図面等のブロック間の接続線は、双方向及び単方向の双方を含む。一方向矢印については、主たる信号（データ）の流れを模式的に示すものであり、双方向性を排除するものではない。

[0019] 本発明は、その一実施形態において、図1に示すように、依存関係記憶部11と、状態監視部12と、影響範囲特定部13と、異常通知部14とを備えるリソース監視装置10にて実現できる。

[0020] より具体的には、依存関係記憶部11は、仮想化インフラストラクチャ上で動作している仮想マシンに割り当てられる物理リソース間の依存関係を記憶する。

[0021] 状態監視部12は、依存関係記憶部に登録された物理リソースの状態を監視する。そして、物理リソースに異常が検出された場合、影響範囲特定部13が前記依存関係に基づいて、当該物理リソースの異常により影響を受ける物理リソースを特定する。そして、異常通知部14は、所定の上位装置に対して、前記特定した物理リソースを通知する。このようにすることで、上位装置において、あるVM（例：VM1）に割り当てられている物理リソースを別の物理リソースに再割り当てしたり、異常が検出された物理リソースの切り離しや再起動等の適切な処置を採ることが可能となる。

[0022] [第1の実施形態]

続いて、非特許文献1のMANO (Management & Orch

estration) アーキテクチャに、本発明を適用した第1の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図2は、本発明の第1の実施形態の仮想ネットワークファンクション管理システムの構成を示す図である。

[0023] 図2を参照すると、ネットワークファンクション仮想化インフラストラクチャ(NFVI)を管理するVIM(Virtualized Infrastructure Manager)100と、NFVI上で動作するVNF(仮想化されたネットワーク機能)を管理するNFV Orchestrator/VNFM200とが接続された構成が示されている。

[0024] VIM100は、上記したリソース監視装置に相当し、VNFの制御を行うMANOアーキテクチャにおいて、主にリソースの管理を担当する。

[0025] NFV Orchestrator/VNFM200は、VIM100の上位装置として、VIM100に対し、最適なHWにVNFの配置を要求する。NFV Orchestrator/VNFM200は、VIM100により配置されたVNFを用いて、ユーザに対してVNFを提供する。なお、NFV Orchestrator/VNFM200の例では、NFV OrchestratorとVNFMとが同一の機能ブロックで表されているが、NFV OrchestratorとVNFMとはそれぞれ役割が異なる(図14参照)。より具体的には、NFV Orchestratorは、ユーザ(図14のOSS/BSS)からのサービス要求に応じて、当該サービスの提供に必要なVNFを割り出し、VNFMに対し当該VNFに必要な資源及び制約情報を要求する。VNFMは、VNFを管理するとともに、NFV Orchestratorに対して、VNFに必要な資源及び制約情報を提供する。NFV Orchestratorは、VNFMから提供された情報及び自身で管理する情報に基づいて、VIM100に対し、当該VNFに対応する仮想マシンの作成の指示を行う。

[0026] また、NFV Orchestrator/VNFM200は、所定のスケールアウト又はヒーリング条件の成立を契機に、VIM100に対しスケールアウト又はヒーリングを指示する。その際に、NFV Orchestrator

r a t o r / V N F M 2 0 0 は V I M 1 0 0 から通知された障害情報を参照して、ヒーリングやスケーリングを実施する際の物理リソースを選択することができる。例えば、ある物理リソースの異常の影響を受ける物理リソースを、ヒーリングやスケーリングの際に利用しないように、V I M 1 0 0 に指示することができる。

[0027] 図3は、本発明の第1の実施形態のV I Mの構成を示す図である。図3を参照すると、V i - V n f m 通信部101と、O r - V i 通信部102と、N f - V i 通信部103と、通知メッセージ作成部104と、通知先記憶部105と、H / W 情報収集部106と、リソース管理部107と、障害解析部108と、リソース状態記憶部109と、依存関係記憶部110とを備えた構成が示されている。

[0028] V i - V n f m 通信部101は、V N F M からのリソース割り当て要求、仮想化リソースの構成と状態情報の交換に用いられる。V i - V n f m 通信部101は、図16のV N F M と V I M 間の参照ポイント V n f m - V i に相当する。

[0029] O r - V i 通信部102は、N F V O r c h e s t r a t o r からのリソース予約、割り当て要求、仮想化リソースの構成と状態情報の交換等に用いられる。O r - V i 通信部102は、図16のN F V O と V I M 間の参照ポイント N f v o - V i に相当する。

[0030] N f - V i 通信部103は、N F V I との間で、V M の各種制御、V M への物理リソースの割り当て、仮想化リソースの状態情報の転送、ハードウェア資源の構成と状態の情報の交換等に用いられる。N f - V i 通信部103は、図16のN F V I と V I M 間の参照ポイント N f - V i に相当する。

[0031] H / W 情報収集部106は、N f - V i 通信部103を介して、N F V I を構成するH / W の情報を収集し、これらのヘルスチェック及び各種閾値判定を行う。前記ヘルスチェック及び各種閾値判定の結果、異常ありと判定した場合、H / W 情報収集部106は、障害解析部108に対し、異常があった物理リソースとその内容を示す障害情報（例えば、機器固有のIDと障害

種別等)を通知する。なお、H/W情報収集部106におけるヘルスチェック及び各種閾値判定の方法は、監視対象となるH/Wに応じた方法(例えば、予め選定されたKPI(Key Performance Indicator; 各種負荷やH/Wセンサーの数値)の監視、ソフトウェアの死活監視などを設定可能であるものとする。また、H/Wの種別によっては、H/W情報収集部106が能動的に情報を収集するのではなく、H/Wが自律的にアラームメッセージを送信し、H/W情報収集部106が当該アラームメッセージを受信する方法を採用してもよい。また、H/W情報収集部106は、単一である必要はなく、監視対象のH/Wのメーカーや、H/Wの機器種別ごとに複数存在してもよい。

[0032] 障害解析部108は、H/W情報収集部106から障害情報の通知を受けると、依存関係記憶部110を参照して、障害情報に示された異常が他のどのリソースに影響があるかを判定する。障害解析部108は、リソース障害情報として、リソース管理部107に前記判定した結果を通知する。リソース障害情報は、H/W情報収集部106から受信した障害情報に、障害解析部108が影響を受けると判定した物理リソースの情報を追加した形態であってもよい。

[0033] ここで、依存関係記憶部110に保持される情報について説明する。依存関係記憶部110は、例えば、図4のように有向非循環グラフの形で依存関係を表した依存関係を保持する。また、このような依存関係は、1対多の関係に限られず、多対多で設定可能とする。このような依存関係は、H/Wのデプロイ(配置)時などに保守操作で入力することとすればよい。

[0034] このとき、図4に示されるように、依存関係記憶部110に、論理リソース(仮想リソース)と、物理リソース間のマッピング情報を保持させてもよい。このようなマッピング情報はリソース管理部107が持つマッピング情報(リソース状態記憶部109)からインポートすることで入手することもできる。また、この場合において、H/W情報収集部106から障害情報を受けた際の論理リソースー物理リソースのマッピング解決は、障害解析部1

０８が行ってもよい。

[0035] もちろん、図５に示すように、依存関係記憶部１１０が、論理リソースー物理リソースのマッピング情報を持たない構成も採用可能である。また、図４、図５のような有向非循環グラフに代えて、図６に示すように、テーブル形式で依存関係を表して依存関係記憶部１１０に保持させることもできる。

[0036] リソース管理部１０７は、リソース状態記憶部１０９を用いて、物理・論理のリソースの状態管理を行う。また、リソース管理部１０７は、障害解析部１０８からの通知に基づいて、リソース状態記憶部１０９を更新した場合、通知メッセージ作成部１０４にその更新内容を通知する。なお、物理リソースはサーバ、スイッチ、ストレージやそれらを構成するプロセッサ、ポートなどを指し、論理リソースは仮想ネットワーク、VMやVMを構成する仮想CPU、仮想NIC等を指す。

[0037] 図７は、リソース状態記憶部１０９に保持される物理リソースの状態管理のテーブルの一例である。例えば、障害解析部１０８から、サーバ２（SV２）のCPU使用率が閾値を超えたという障害情報の通知を受けた場合、リソース管理部１０７は、図７のテーブルのサーバ２（SV２）の状態を「正常」から「異常」に更新する。同様に、障害解析部１０８から、サーバ２（SV２）と依存関係があるサーバ３（SV３）についても当該異常の影響の受けると通知されている場合、リソース管理部１０７は、図７のテーブルのサーバ３（SV３）の状態を「正常」から「異常」等と更新する。

[0038] 図８は、リソース状態記憶部１０９に保持される論理リソースの状態管理のテーブルの一例である。例えば、障害解析部１０８から、サーバ２（SV２）の障害情報の通知を受けた場合、リソース管理部１０７は、サーバ２（SV２）にマッピングされたVM２の状態を「正常」から「異常」に更新する。

[0039] リソース管理部１０７は、NFV Orchestrator/VNFM 200からの要求に応じて論理リソースを作成した時に、論理リソースと、当該論理リソースに割り当てた物理リソースとを対応付けた論理・物理リ

ース間のマッピング情報を作成し、リソース状態記憶部109に登録する。論理・物理リソース間のマッピング情報は、図4の下段に示すように、2段以上の階層構造を持つこともできる。なお、論理リソースに割り当てる物理リソースは、NFV Orchestrator/VNFM200からの指示に基づいて選択される。また、NFV Orchestrator/VNFM200がスケールアウト又はヒーリングを実施するために、論理リソースの作成を指示する場合もある。

[0040] なお、図3の例では、VIM100に1つのリソース管理部107が配置されている例を示しているが、リソース管理部107は、リソースの種別、たとえばネットワークや計算資源や記憶装置毎に複数存在していてもよい。また、ユーザや仮想ネットワーク毎にリソース管理部107を設けてもよい。

[0041] 通知メッセージ作成部104は、リソース管理部から通知された情報を用いて、NFV Orchestrator/VNFM200等の上位装置に通知するメッセージを作成する。このメッセージの通知先は、通知先記憶部105を参照して決定される。

[0042] 図9は、通知先記憶部105に保持される情報の一例を示す図である。図9の例では、リソースごとに、通知先が設定されている。このようなエントリは、ユーザが任意のリソースを選択して所望の通知先を設定することとしてもよいが、論理リソースを作成した際に、リソース管理部107が、所定のポリシーに従って決定した通知先を登録することでもよい。

[0043] なお、図1、3に示したリソース監視装置乃至VIMの各部（処理手段）は、これらの装置を構成するコンピュータに、そのハードウェアを用いて、上記した各処理を実行させるコンピュータプログラムにより実現することもできる。

[0044] 続いて、本実施形態の動作について図面を参照して詳細に説明する。図10は、本発明の第1の実施形態の動作を表したシーケンス図である。以下の例では、リソース管理部107が2つあるものとして説明する。図10を参

照すると、まず、H/W情報収集部106は、所定のタイミングでH/Wの監視を実施する（ステップS001）。

[0045] ここでは、H/W2から自律的にアラームメッセージが送信されたものとして説明する（ステップS002）。H/W情報収集部106は、アラームメッセージの受信を契機に、障害解析部108に対して、障害情報を通知する（ステップS003）。もちろん、H/W情報収集部106がKPIの監視やソフトウェアの監視の結果、異常を検知した場合も同様の動作が行われる。

[0046] 障害解析部108は、依存関係記憶部110を参照し、影響範囲として、障害情報に示された物理リソースの障害により影響を受ける全H/Wリソースを抽出する（ステップS004）。

[0047] 前記影響範囲の抽出後、障害解析部108は、依存関係記憶部110又はリソース状態記憶部109のマッピング情報を参照して、該当するH/Wリソースを利用している論理リソースを抽出する（ステップS005）。ここで、抽出された論理リソースが、物理リソースの障害により影響を受ける論理リソースとなる。そして、障害解析部108は、リソース管理部107に対し、リソース障害情報として、障害の影響を受ける物理リソースおよびこれら物理リソースを利用している論理リソースを通知する（ステップS006）。この時、リソースの種別によってリソース管理部107が複数存在する場合、障害解析部108は、リソース毎に適切なリソース管理部を選択して通知を行う。また、この通知は、すべてのリソース管理部107に対して同時に行う必要はなく、非同期に実施してもよい。

[0048] 前記リソース障害情報を受信したリソース管理部107は、リソース状態記憶部109の該当リソースの状態を変更した後（ステップS007）、通知メッセージ作成部104に対し、論理又は物理リソースの状態変更通知を送信し、リソースの状態変更メッセージの作成を要求する（ステップS008）。なお、リソース管理部107が複数存在する場合、各リソース管理部が非同期に、それぞれのリソースの状態変更通知を送信することになる。

[0049] 論理又は物理リソースの状態変更通知を受信した通知メッセージ作成部 104 は、通知先記憶部 105 から、状態変更のあったリソースに対応する通知先を読み出して（ステップ S009）、該当する通知先に状態変更通知を送信する（ステップ S010）。

[0050] 以上説明したように、本実施形態によれば、ある装置の状態異常が影響を及ぼす全リソースを、NFV Orchestrator、VNFMなどの上位装置に把握させることが可能となる。上位装置は影響する全リソースに対し、障害の影響度を加味してヒーリングやスケーリング等の動作を細かく指示することが可能となる。この結果、NFVシステム全体の可用性も向上されることになる。

[0051] また、本実施形態における依存関係として、同一クラスタに属する物理リソースをグループ化した冗長化クラスタ情報を用意して、複数の機器を冗長化クラスタとして管理する構成に適用することもできる。このようにすれば、あるクラスタ内の機器が障害となった場合、当該クラスタに属するサーバ等の全機器の状態を冗長性低下状態に変更し、上位装置に通知することができる。

[0052] また、非特許文献 1 のMANOのような構成の場合、H/Wは原則全て冗長化されるが、可用性の観点から片系異常についても迅速に復旧することが好ましい。しかしながら、非特許文献 1 のMANOのような構成では、仮想化レイヤが存在することで、H/W片系異常が隠ぺいされ、適切な処理が難しくなる。本実施形態は、このような片系異常についても、適切に上位装置に通知を上げることが可能となる。

[0053] [第 2 の実施形態]

続いて、第 1 の実施形態にネットワークトポロジーを考慮した影響範囲の特定機能を追加した第 2 の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図 11 は、本発明の第 2 の実施形態の VIM100a の構成を示す図である。図 3 に示した第 1 の実施形態の VIM100 との相違点は、物理リソース間の接続関係を表したトポロジー情報を記憶するトポロジー記憶部 111

が追加されている点と、障害解析部 108a が依存関係に加えてトポロジー情報も参照して障害の影響の及ぶ範囲を特定する点である。基本的な構成は第 1 の実施形態と同様であるので、以下、その相違点を中心に説明する。

[0054] トポロジー記憶部 111 は、管理対象物理リソース同士の接続関係を示すトポロジー情報を記憶する。このようなトポロジー情報は、保守操作でユーザが入力するほか、他のネットワーク管理システムのトポロジー情報を参照する形としてもよい。

[0055] 本実施形態の障害解析部 108a は、H/W情報収集部 106 から障害情報を通知されると、依存関係記憶部 110 及びトポロジー記憶部 111 のトポロジー情報を参照して、どのリソースに影響があるかを判定する。

[0056] 図 12 は、本実施形態の障害解析部 108a の判定動作を説明するための図である。例えば、図 12 に示すように、Switch A の Switch B との接続インターフェースに障害が発生したとする。この場合、障害解析部 108a は、Switch A 乃至 Switch B と依存関係にある物理リソースのみならず、図 12 のように把握されるトポロジー情報を参照して、太い破線で示す Switch B 側に配置された各種機器も影響範囲として特定する。

[0057] 以上説明したように、本実施形態によれば、第 1 の実施形態の効果に加えて、物理リソース間のトポロジーも加味して影響範囲を特定し、上位装置に通知することが可能となる。この結果、上位装置に、分断されたネットワークのいずれかを選択して、物理・論理リソースの割り当てをやり直させるといったことが可能となる。

[0058] また、前記分断されたネットワークの選択は、予め定められたポリシーに基づいて行うようにすることもできる。このようなポリシーとしては、例えば、サーバ台数が多いネットワーク優先、外部接続点を含むネットワーク優先、特定機器が含まれるネットワーク優先、稼働 VM 数が多いネットワーク優先、及び、これらを組み合わせた複合ポリシー等を用いることができる。

[0059] [第 3 の実施形態]

続いて、第１の実施形態のリソース管理部１０７の動作に変更を加えた第３の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。その他、基本的な構成及び動作は第１の実施形態と同様であるので、以下、その相違点を中心に説明する。

- [0060] 図１３は、本発明の第３の実施形態の動作を表したシーケンス図である。図１３のステップＳ１０１～Ｓ１０４までの動作は、図１０に示したステップＳ００１～Ｓ００４の動作と同様であるので説明を省略する。
- [0061] 図１３のステップＳ１０４において障害発生したＨ／Ｗの影響を受ける範囲の特定が完了すると、障害解析部１０８は、リソース管理部１０７に対し、リソース障害情報として、障害の影響を受ける物理リソースを通知する（ステップＳ１０６）。
- [0062] 前記リソース障害情報を受信したリソース管理部１０７は、リソース状態記憶部１０９の該当物理リソースの状態を変更した後（ステップＳ１０７－１）、さらに、リソース状態記憶部１０９を参照して、障害の影響を受ける物理リソースを利用している論理リソースを特定し、その状態を変更する（ステップＳ１０７－２）。
- [0063] その後の動作は第１の実施形態と同様であり、リソース管理部１０７は、通知メッセージ作成部１０４に対し、論理又は物理リソースの状態変更通知を送信し、リソースの状態変更メッセージの作成を要求する（ステップＳ１０８）。
- [0064] そして、論理又は物理リソースの状態変更通知を受信した通知メッセージ作成部１０４は、通知先記憶部１０５から、状態変更のあったリソースに対応する通知先を読み出して（ステップＳ１０９）、該当する通知先に状態変更通知を送信する（ステップＳ１１０）。
- [0065] 以上のように、障害の影響を受ける論理リソースの特定を、障害解析部１０８ではなく、リソース管理部１０７に実施させることも可能である。本実施形態は、リソース管理部１０７がそれぞれ障害の影響を受ける論理リソースを特定することになるため、リソース管理部１０７が複数配置され、それ

ぞれが物理－論理マッピング情報を管理しているといった形態に好ましく適用することが可能である。

[0066] [第4の実施形態]

続いて、第1の実施形態のリソース管理部107が冗長構成を管理しているケースを想定した第4の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。その他、基本的な構成及び動作は第1の実施形態と同様であるので、以下、その相違点を中心に説明する。

[0067] 図14は、本発明の第4の実施形態の動作を表したシーケンス図である。図14のステップS201～S203までの動作は、図10に示したステップS001～S003の動作と同様であるので説明を省略する。

[0068] 図14のステップS204において、障害解析部108は、障害の影響を受ける範囲を特定する前に、リソース管理部107に障害情報を通知する（ステップS204）。

[0069] 本実施形態のリソース管理部107がリソースの冗長構成を管理しており、障害情報を受けると、当該障害情報に示されたH/W障害の冗長構成への影響を判定し、影響を受ける物理リソースの状態を変更する（ステップS205）。図15は、リソース管理部107によって構成された物理リソース情報の一例を示す図である。図15の例では、H/W障害の通知を受けて、SV2、SV3の冗長性が低下しているとの状態に変更されている。もちろん、図15の例では、冗長性低下状態に変更した例が示されているが、異常の内容によっては、全障害などの状態に変更される。

[0070] 次に、リソース管理部107は、前記変更した物理リソースの状態を障害情報として、障害解析部108に通知する（ステップS206）。

[0071] 前記冗長構成を考慮した障害情報を受けた障害解析部108は、依存関係記憶部110に記憶された依存関係を参照して、当該障害情報によって示された障害によって影響を受ける物理リソースの範囲（影響範囲）を特定する（ステップS207）。このとき、障害解析部108は、予め定められたポリシーにより障害度合いに応じて、影響を受ける物理リソースにするか否か

を決定することもできる。例えば、リソース管理部 107 から通知された障害内容が冗長性低下に過ぎず、他の冗長リソースが存在する場合、依存関係に基づく物理リソースの抽出を省略するようにしてもよい。また例えば、冗長性低下が報告された物理リソースのうち、所定の重要リソースについては、依存関係に基づく物理リソースの抽出を行うようにしてもよい。

[0072] その後の動作は第 3 の実施形態と同様であり、障害解析部 108 は、リソース管理部 107 に対し、リソース障害情報として、障害の影響を受ける物理リソースを通知する（ステップ S 208）。

[0073] 前記リソース障害情報を受信したリソース管理部 107 は、リソース状態記憶部 109 の該当物理リソースの状態を変更した後（ステップ S 209）、さらに、リソース状態記憶部 109 を参照して、障害の影響を受ける物理リソースを利用している論理リソースを特定し、その状態を変更する（ステップ S 210）。

[0074] その後の動作は第 1 の実施形態と同様であり、リソース管理部 107 は、通知メッセージ作成部 104 に対し、論理又は物理リソースの状態変更通知を送信し、リソースの状態変更メッセージの作成を要求する（ステップ S 211）。

[0075] そして、論理又は物理リソースの状態変更通知を受信した通知メッセージ作成部 104 は、通知先記憶部 105 から、状態変更のあったリソースに対応する通知先を読み出して（ステップ S 212）、該当する通知先に状態変更通知を送信する（ステップ S 213）。

[0076] 以上のように、本発明は、冗長構成を考慮した通知を行う形態に変形することも可能である。このとき、障害解析部 108 が持つポリシーにより障害度合いに応じた通知も可能となる。これにより、全障害時のほか、H/Wの冗長性低下時には、何もアクションを起こさない、特殊なアクションを起こすなどの、柔軟な対応を採ることが可能となる。

[0077] なお、上記した実施形態では、リソース管理部 107 がリソースの冗長構成を管理しているものとして説明したが、リソースの冗長構成に関する情報

を依存関係として依存関係記憶部 110 に保持させることもできる。この場合、図 14 のステップ S204～S206 の処理を障害解析部 208 に行わせることも可能である。

[0078] 以上、本発明の各実施形態を説明したが、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく、本発明の基本的技術的思想を逸脱しない範囲で、更なる変形・置換・調整を加えることができる。例えば、各図面に示したネットワーク構成、各要素の構成、メッセージの表現形態は、本発明の理解を助けるための一例であり、これらの図面に示した構成に限定されるものではない。

[0079] 最後に、本発明の好ましい形態を要約する。

[第 1 の形態]

(上記第 1 の視点によるリソース監視装置参照)

[第 2 の形態]

上記したリソース監視装置において、

前記影響範囲特定部にて特定された物理リソースと、当該物理リソースを利用している論理リソースとを含むリソースの状態を管理するリソース管理部を備える構成を取ることができる。

[第 3 の形態]

上記したリソース監視装置において、

さらに、前記物理リソースの接続関係を示すネットワークトポロジを管理するネットワークトポロジ管理部を備え、

前記影響範囲特定部は、物理リソースの状態と、前記依存関係とに加え、前記ネットワークトポロジを参照して、一の物理リソースの異常により影響が及ぶ範囲を特定する構成を取ることができる。

[第 4 の形態]

上記したリソース監視装置において、

さらに、冗長化されたクラスタを構成する物理リソース間の関係を保持し

、

前記影響範囲特定部は、一の物理リソースに異常が検出された場合、前記クラスタ単位で、当該物理リソースの異常により影響を受ける物理リソースを特定し、

前記異常通知部は、所定の上位装置に対して、前記特定した物理リソースによって構成されるクラスタの冗長性が低下したことを通知する構成を取ることができる。

[第5の形態]

上記したリソース監視装置において、

さらに、前記物理リソース又は前記仮想マシン毎に、通知先を記憶する通知先記憶部と、

前記異常通知部は、前記通知先記憶部を参照して、前記特定した物理リソースに対応づけられた宛先に対して異常を通知する構成を取ることができる。

[第6の形態]

上記したリソース監視装置において、

前記通知を行った所定の上位装置からの指示により、スケールアウト又はヒーリングを実施する仮想化インフラストラクチャ管理装置として機能する構成を取ることができる。

[第7の形態]

(上記第2の視点による仮想ネットワークファンクション管理システム参照)

[第8の形態]

(上記第3の視点によるリソース監視方法参照)

[第9の形態]

(上記第4の視点によるプログラム参照)

なお、上記第7～第9の形態は、第1の形態と同様に、第2～第6の形態に展開することが可能である。

[0080] なお、上記の特許文献および非特許文献の各開示を、本書に引用をもって

繰り込むものとする。本発明の開示（請求の範囲を含む）の枠内において、さらにその基本的技術思想に基づいて、実施形態ないし実施例の変更・調整が可能である。また、本発明の開示の枠内において種々の開示要素（各請求項の各要素、各実施形態ないし実施例の各要素、各図面の各要素等を含む）の多様な組み合わせ、ないし選択が可能である。すなわち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。特に、本書に記載した数値範囲については、当該範囲内に含まれる任意の数値ないし小範囲が、別段の記載のない場合でも具体的に記載されているものと解釈されるべきである。

符号の説明

- [0081] 1 0 リソース監視装置
- 1 1 依存関係記憶部
- 1 2 状態監視部
- 1 3 影響範囲特定部
- 1 4 異常通知部
- 1 0 0、1 0 0 a V I M
- 1 0 1 V i - V n f m 通信部
- 1 0 2 O r - V i 通信部
- 1 0 3 N f - V i 通信部
- 1 0 4 通知メッセージ作成部
- 1 0 5 通知先記憶部
- 1 0 6 H / W 情報収集部
- 1 0 7 リソース管理部
- 1 0 8、1 0 8 a 障害解析部
- 1 0 9 リソース状態記憶部
- 1 1 0 依存関係記憶部
- 1 1 1 トポロジー記憶部
- 2 0 0 N F V O r c h e s t r a t o r / V N F M

請求の範囲

- [請求項1] 仮想化インフラストラクチャ上で動作している仮想マシンに割り当てられる物理リソース間の依存関係を記憶する依存関係記憶部と、
前記依存関係記憶部に登録された物理リソースの状態を監視する状態監視部と、
一の物理リソースに異常が検出された場合、前記依存関係に基づいて、当該物理リソースの異常により影響を受ける物理リソースを特定する影響範囲特定部と、
所定の上位装置に対して、前記特定した物理リソースを通知する異常通知部とを備えるリソース監視装置。
- [請求項2] 前記影響範囲特定部にて特定された物理リソースと、当該物理リソースを利用している論理リソースとを含むリソースの状態を管理するリソース管理部を備える請求項1のリソース監視装置。
- [請求項3] さらに、前記物理リソースの接続関係を示すネットワークトポロジを管理するネットワークトポロジ管理部を備え、
前記影響範囲特定部は、物理リソースの状態と、前記依存関係とに加え、前記ネットワークトポロジを参照して、一の物理リソースの異常により影響が及ぶ範囲を特定する請求項1又は2のリソース監視装置。
- [請求項4] さらに、冗長化されたクラスタを構成する物理リソース間の関係を保持し、
前記影響範囲特定部は、一の物理リソースに異常が検出された場合、前記クラスタ単位で、当該物理リソースの異常により影響を受ける物理リソースを特定し、
前記異常通知部は、所定の上位装置に対して、前記特定した物理リソースによって構成されるクラスタの冗長性が低下したことを通知する請求項1から3いずれか一のリソース監視装置。
- [請求項5] さらに、前記物理リソース又は前記仮想マシン毎に、通知先を記憶

する通知先記憶部と、

前記異常通知部は、前記通知先記憶部を参照して、前記特定した物理リソースに対応づけられた宛先に対して異常を通知する請求項 1 から 4 いずれかーのリソース監視装置。

[請求項6] 前記通知を行った所定の上位装置からの指示により、スケールアウト又はヒーリングを実施する仮想化インフラストラクチャ管理装置として機能する請求項 1 から 5 いずれかーのリソース監視装置。

[請求項7] 仮想化インフラストラクチャ上で動作している仮想マシンに割り当てられる物理リソース間の依存関係を記憶する依存関係記憶部と、

前記依存関係記憶部に登録された物理リソースの状態を監視する状態監視部と、

一の物理リソースに異常が検出された場合、前記依存関係に基づいて、当該物理リソースの異常により影響を受ける物理リソースを特定する影響範囲特定部と、

所定の上位装置に対して、前記特定した物理リソースを通知する異常通知部とを備えるリソース監視装置として機能する仮想化インフラストラクチャ管理装置と、

ユーザからのサービス要求に応じて、当該サービスの提供に必要な仮想ネットワークファンクションを割り出し、前記仮想化インフラストラクチャ管理装置に対し前記仮想ネットワークファンクションに対応する仮想マシンの作成を指示するオーケストレーション装置と、を含む

仮想ネットワークファンクション管理システム。

[請求項8] 前記仮想化インフラストラクチャ管理装置は、前記オーケストレーション装置に対して、前記影響範囲特定部にて特定した物理リソースを通知し、

前記オーケストレーション装置は、前記通知に基づいて前記仮想化インフラストラクチャ管理装置に対してスケールアウト又はヒーリン

グを指示する請求項7の仮想ネットワークファンクション管理システム。

[請求項9] 仮想化インフラストラクチャ上で動作している仮想マシンに割り当てられる物理リソース間の依存関係を記憶する依存関係記憶部に登録された物理リソースの状態を監視するステップと、

一の物理リソースに異常が検出された場合、前記依存関係に基づいて、当該物理リソースの異常により影響を受ける物理リソースを特定するステップと、

所定の上位装置に対して、前記特定した物理リソースを通知するステップと、

を含むリソース監視方法。

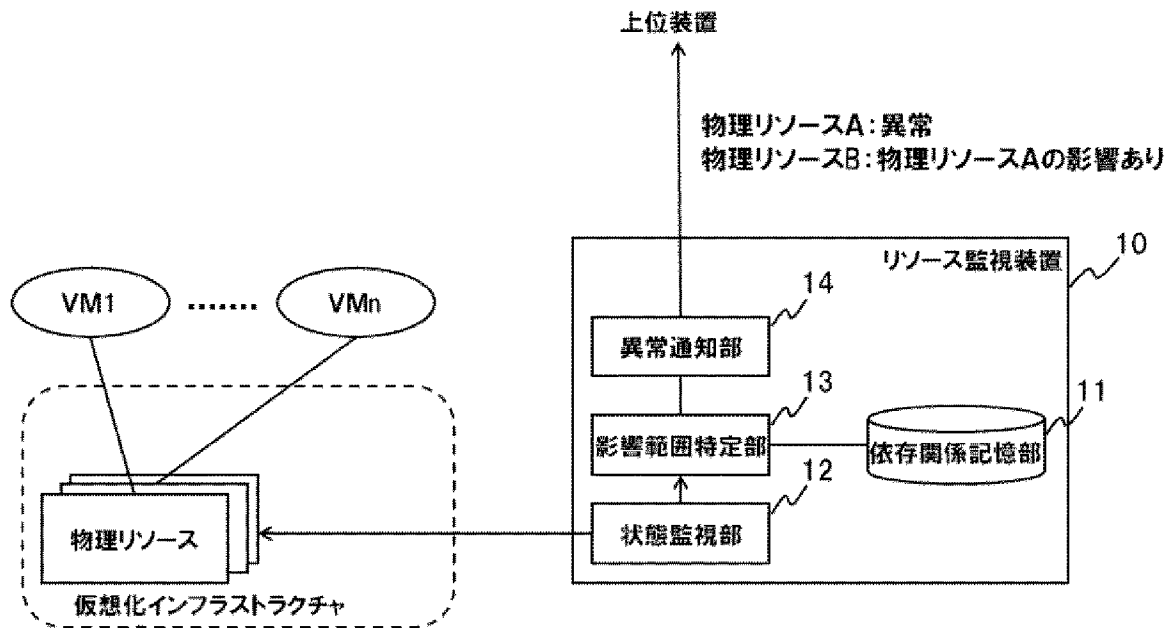
[請求項10] 仮想化インフラストラクチャ上で動作している仮想マシンに割り当てられる物理リソース間の依存関係を記憶する依存関係記憶部に登録された物理リソースの状態を監視する処理と、

一の物理リソースに異常が検出された場合、前記依存関係に基づいて、当該物理リソースの異常により影響を受ける物理リソースを特定する処理と、

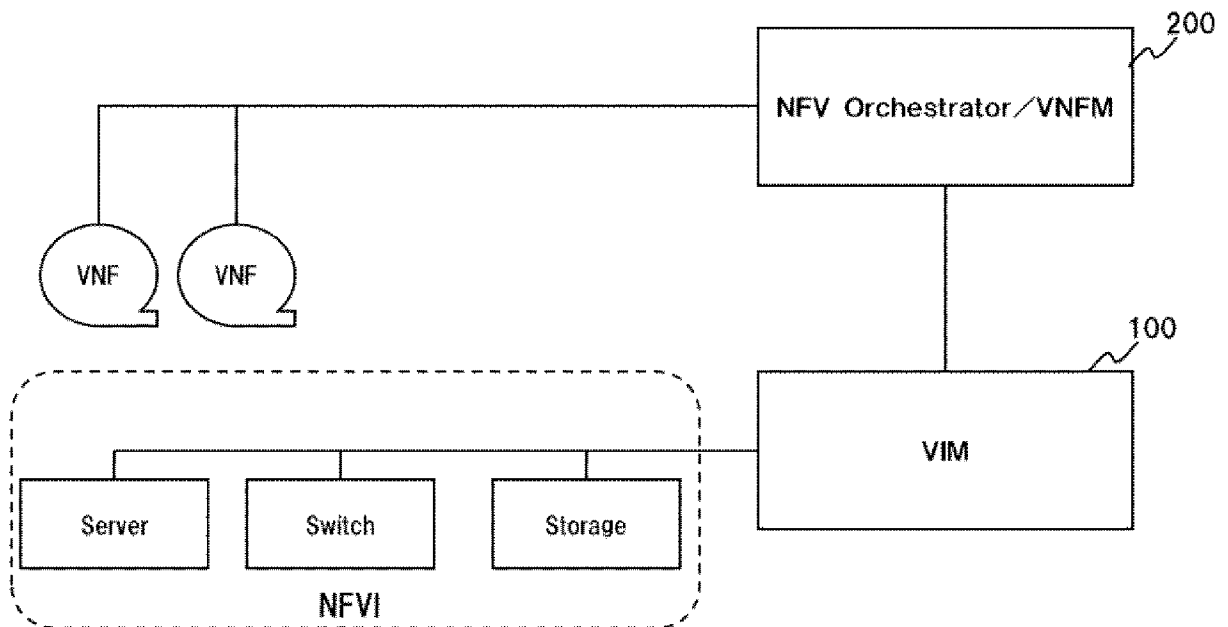
所定の上位装置に対して、前記特定した物理リソースを通知する処理と、

をリソース監視装置を構成するコンピュータに実行させるプログラム。

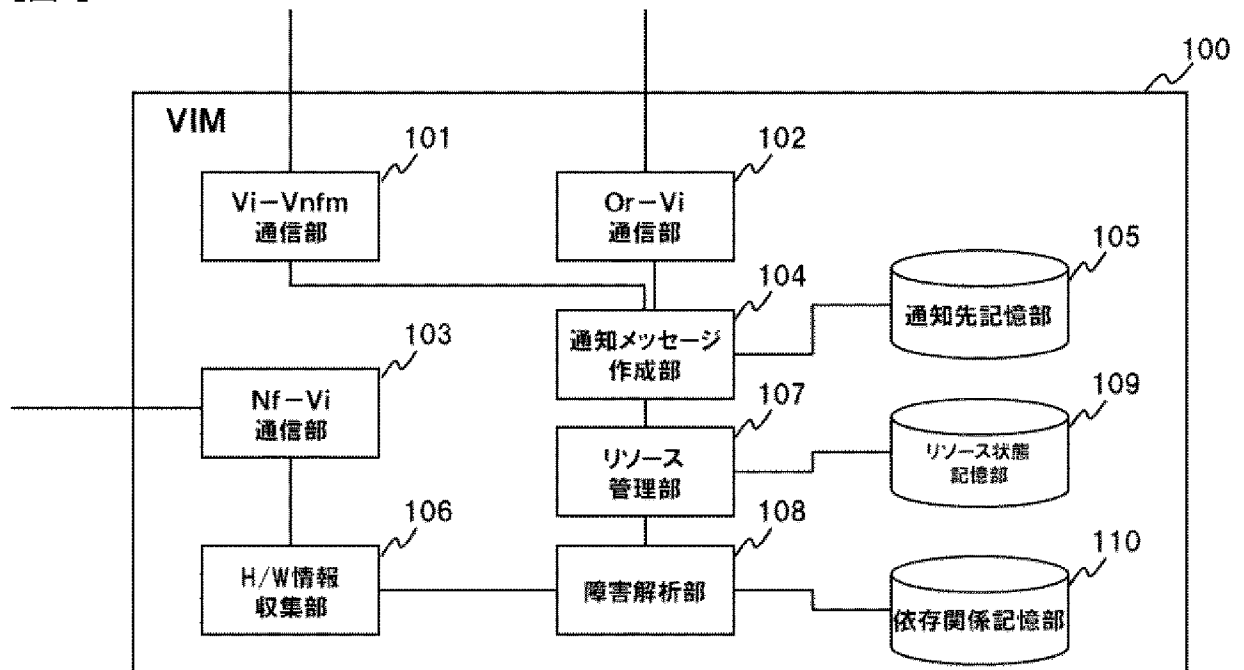
[図1]



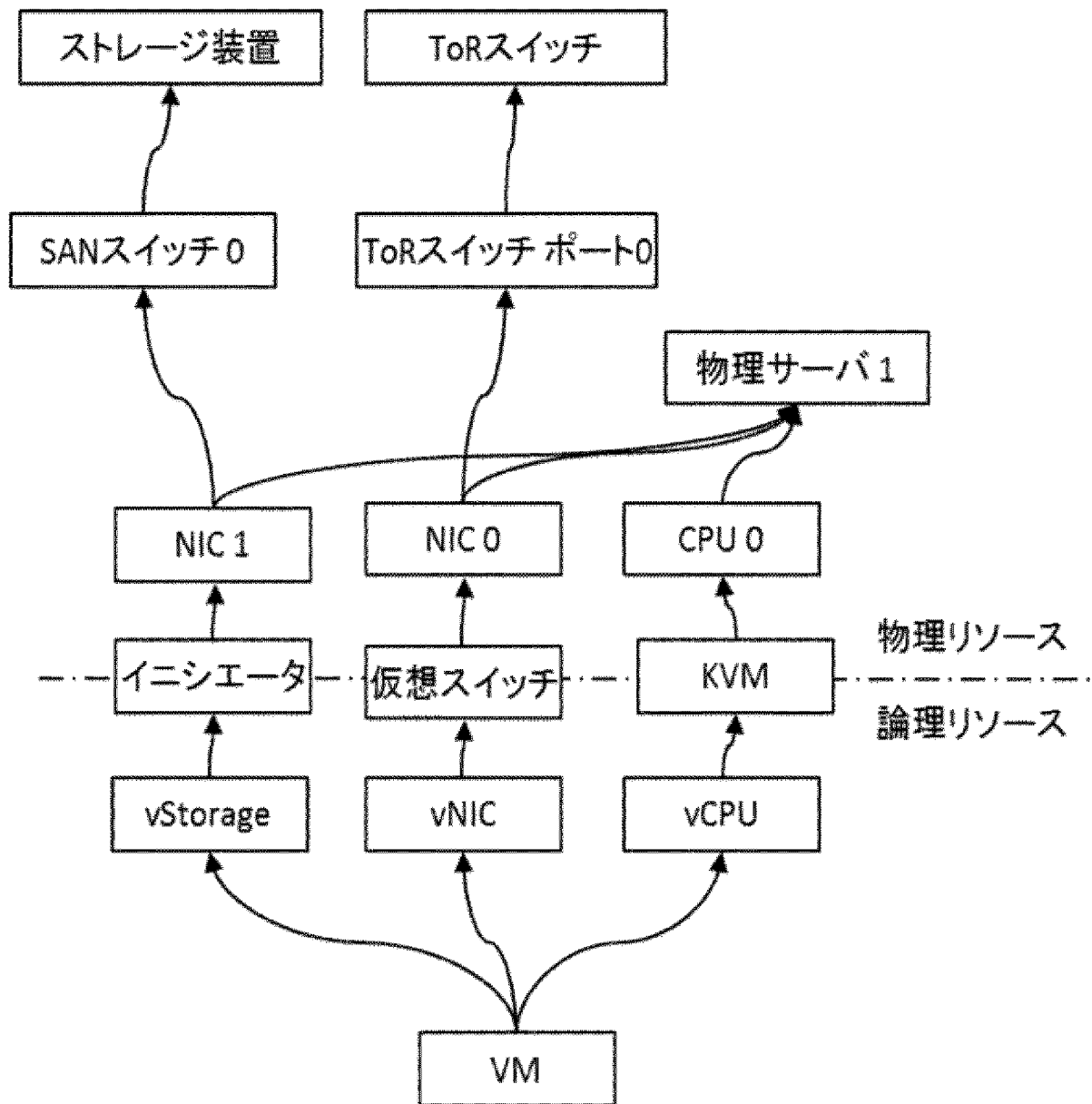
[図2]



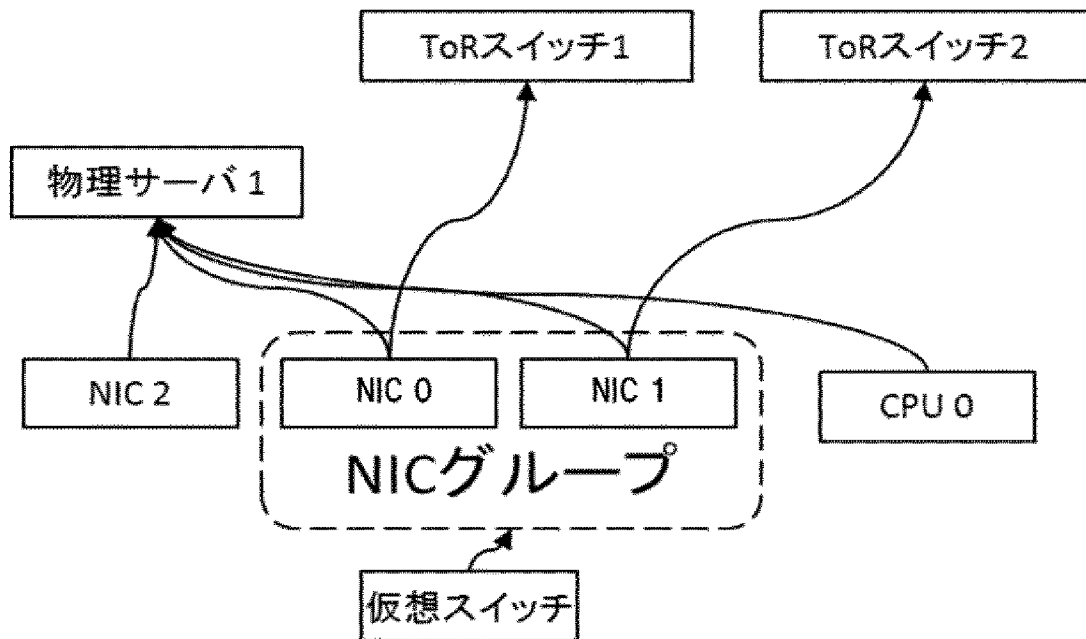
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

リソースの依存関係テーブル

依存先	依存元
物理サーバ1	NIC 0
	NIC 1
	NIC 2
	CPU 0
ToRスイッチ1	NIC 0
ToRスイッチ2	NIC 1
:	:

[図7]

物理リソース名	状態
SV1	正常
SV2	異常
SV3	異常
スイッチ1	正常
⋮	⋮

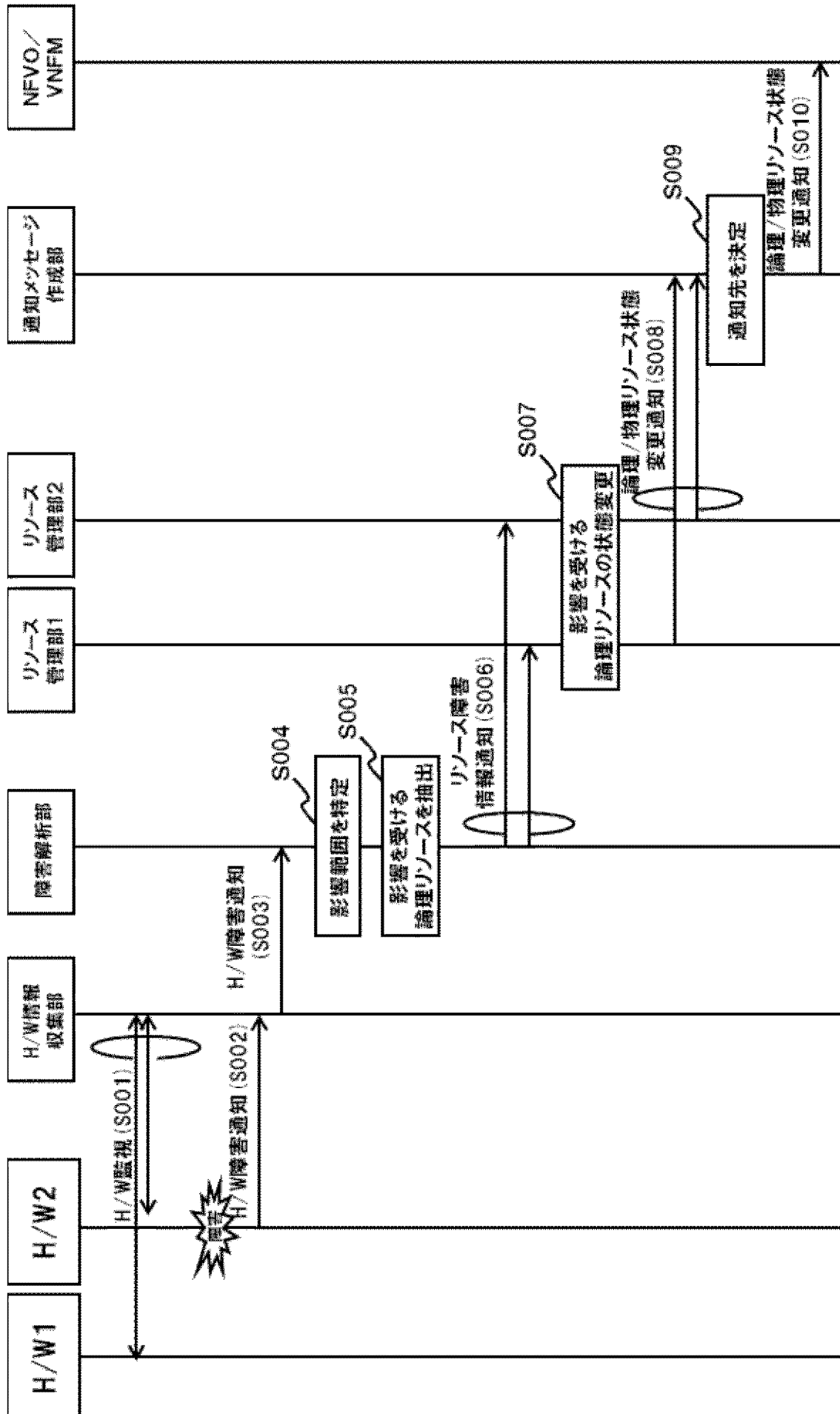
[図8]

論理リソース名	状態
VM1	正常
VM2	異常
VNW1	異常
⋮	⋮

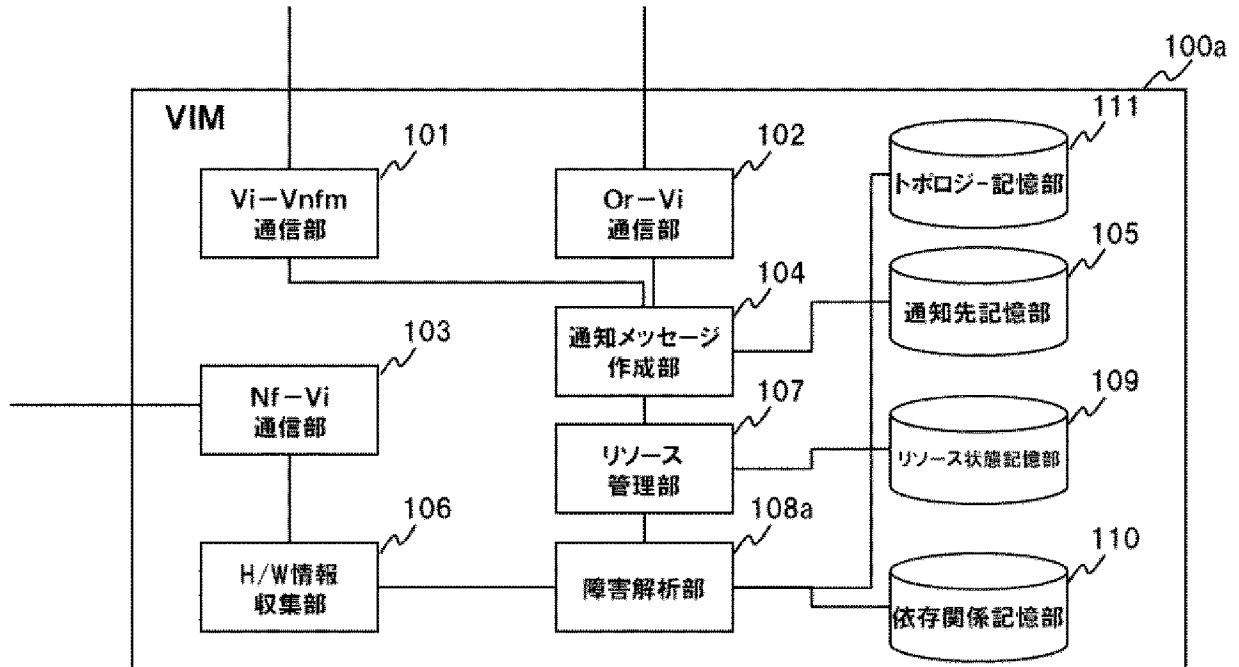
[図9]

リソース名	通知先
VM1	VNFM1
VM2	Orchestrator
vNW1	VNFM1
SV1	保守端末
:	:

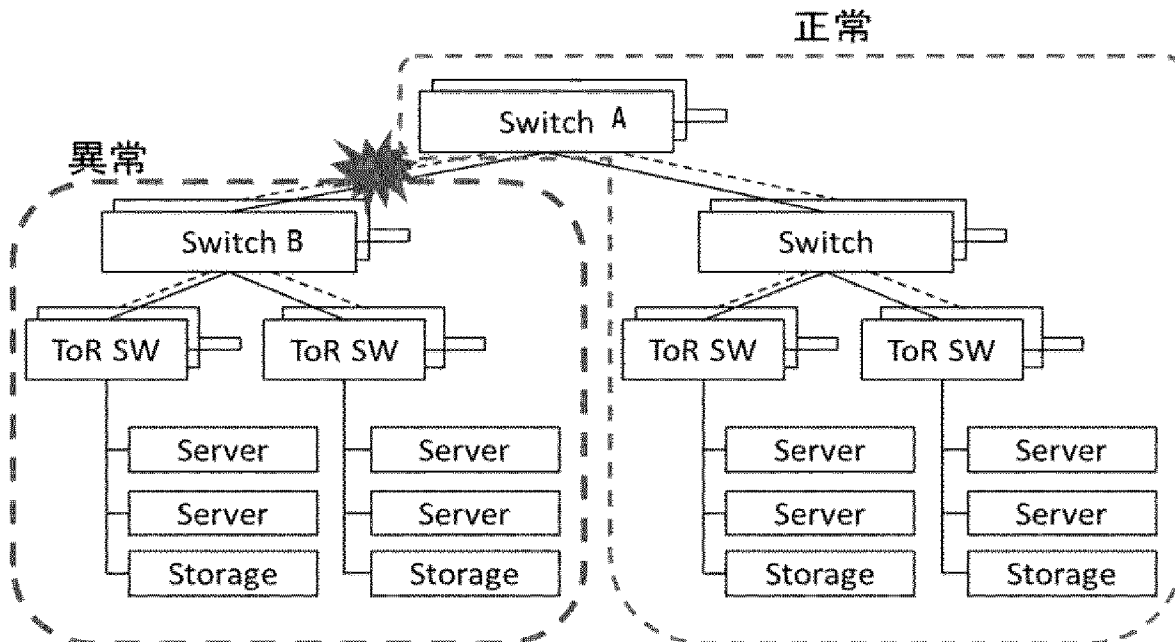
[図10]



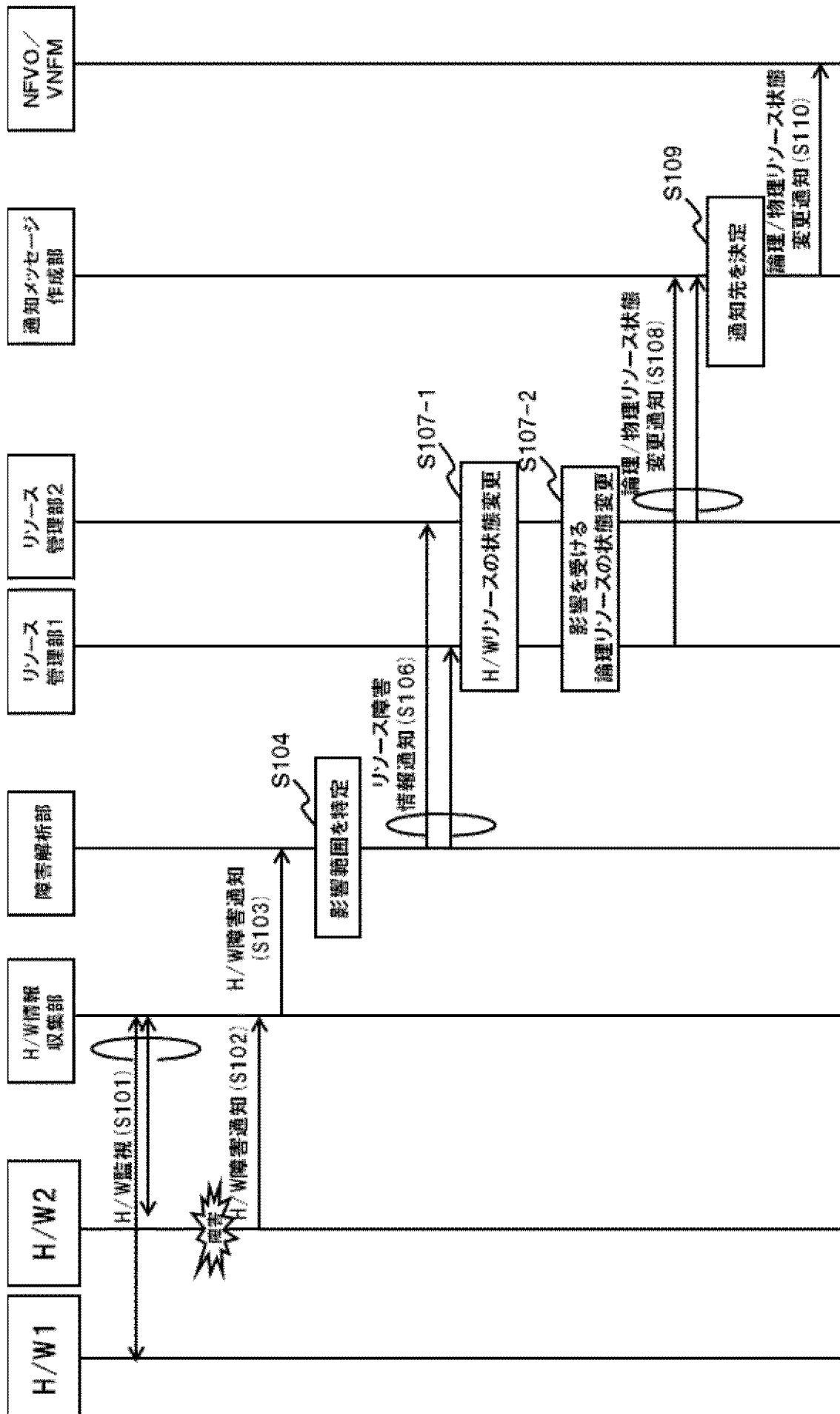
[図11]



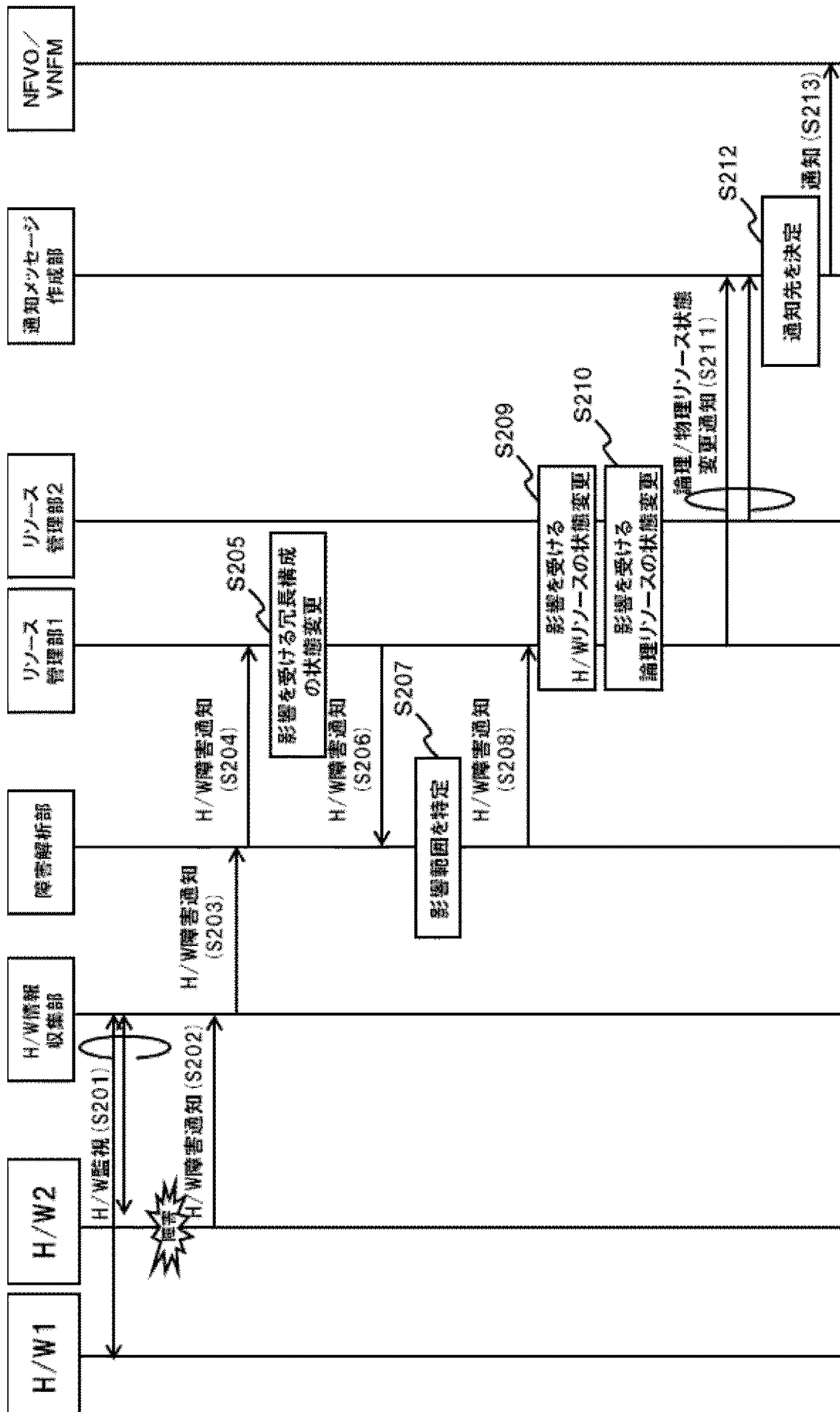
[図12]



[図13]



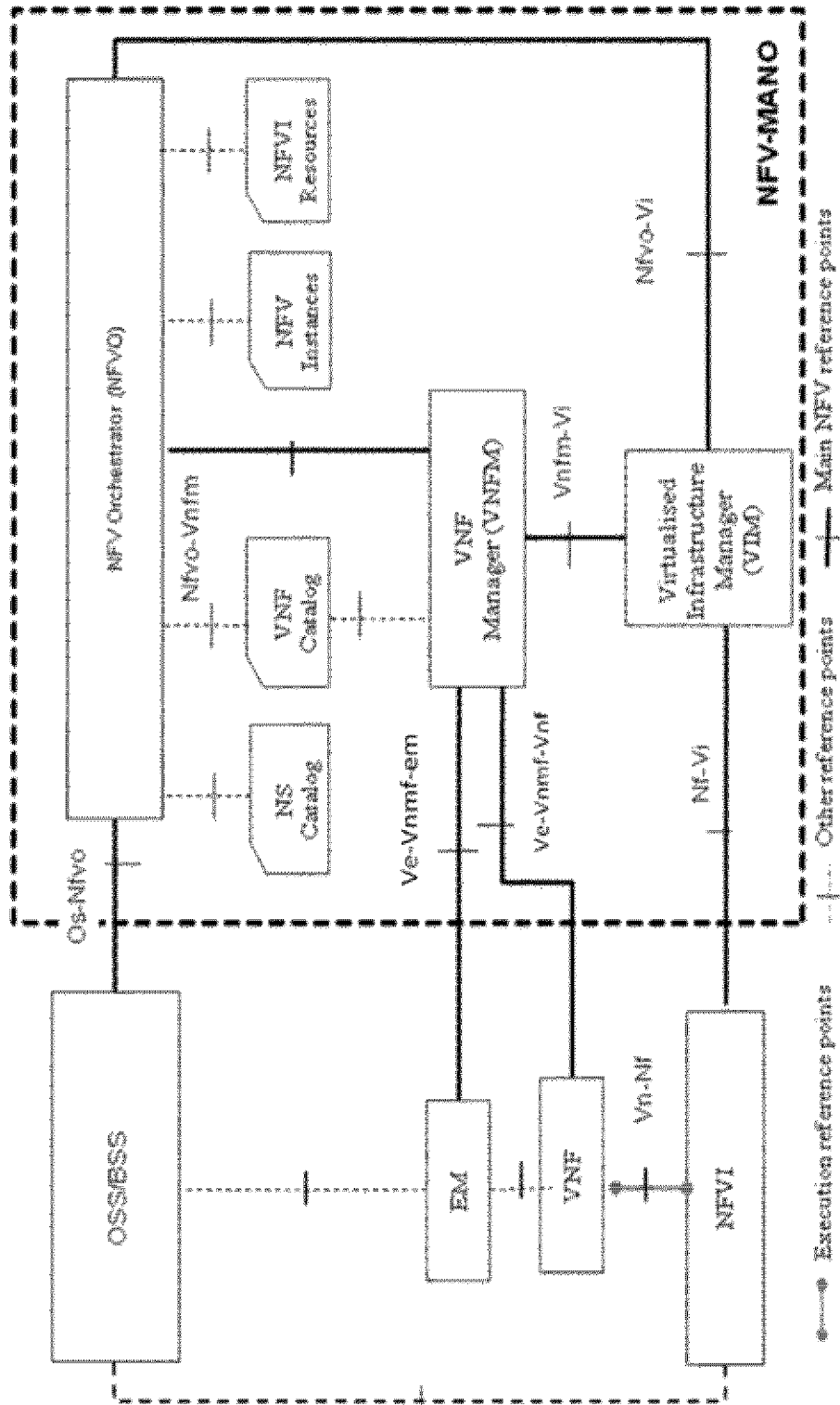
[図14]



[図15]

物理リソース名	状態
SV1	正常
SV2	冗長性低下
SV3	冗長性低下
スイッチ1	正常
:	:

[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/071963

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F11/07(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F11/07

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ETSI GS NFV-MAN 001 V1.1.1 (2014-12) Network Functions Virtualisation (NFV); Management and Orchestration, European Telecommunications Standards Institute [online], 2014.12 [retrieval date 2016.10.11], Internet:<URL: http://www.etsi.org/deliver/etsi_gs/NFV-MAN/001_099/001/01.01.01_60/gs_NFV-MAN001v010101p.pdf>, chapters 4, 5	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 11 October 2016 (11.10.16)

Date of mailing of the international search report
 25 October 2016 (25.10.16)

Name and mailing address of the ISA/
 Japan Patent Office
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/071963

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Kengo KAWASHIMA et al., "Evaluating Integrated Monitoring Method for Cloud Infrastructure", IPSJ SIG Notes, Internet and Operation Technology(IOT) 2013-IOT-021 [online], 02 May 2013 (02.05.2013)[retrieval date 11 October 2016 (11.10.2016)], Internet:<URL:http://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/?action=repository_action_common_download&item_id=91949&item_no=1&attribute_id=1&file_no=1>, chapter 3	1-10
Y	Katsushi YAMASHITA, "Autonomic to Kasoka no Kittemo Kirenu Fukai Kankei", Nikkei Communications, 15 June 2006 (15.06.2006), no.464, pages 100 to 105, ISSN 0910-7215, particularly, page 101, left column	4-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F11/07(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F11/07

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	ETSI GS NFV-MAN 001 V1.1.1 (2014-12) Network Functions Virtualisation (NFV); Management and Orchestration, European Telecommunications Standards Institute [オンライン], 2014.12 [検索日 2016.10.11], インターネット: <URL:http://www.etsi.org/deliver/etsi_gs/NFV-MAN/001_099/001/01.01.01_60/gs_NFV-MAN001v010101p.pdf>, 第4章, 第5章	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- | | |
|---|---|
| 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの | 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの |
| 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの |
| 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） | 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

11.10.2016

国際調査報告の発送日

25.10.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

多胡 滋

5 B

3562

電話番号 03-3581-1101 内線 3545

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	河嶋健吾, 外5名, クラウド基盤における統合監視手法の評価, 情報処理学会研究報告 インターネットと運用技術 (IOT) 2013-IOT-021 [オンライン], 2013.05.02 [検索日 2016.10.11], インターネット: <URL: http://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/?action=repository_action_common_download&item_id=91949&item_no=1&attribute_id=1&file_no=1 >, 第3章	1-10
Y	山下克司, オートノミックと仮想化の切っても切れぬ深い関係, 日経コミュニケーション, 2006.06.15, 第464号, p.100-105, ISSN 0910-7215, 特に p.101 左欄	4-8