

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6589341号
(P6589341)

(45) 発行日 令和1年10月16日(2019.10.16)

(24) 登録日 令和1年9月27日(2019.9.27)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F 3/06	(2006.01)	G06F 3/06	304N		
G06F 13/14	(2006.01)	G06F 13/14	330B		
G06F 11/32	(2006.01)	G06F 11/32	140		

請求項の数 7 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2015-75524 (P2015-75524)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成27年4月2日(2015.4.2)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2016-194881 (P2016-194881A)	(74) 代理人	110002918 特許業務法人扶桑国際特許事務所
(43) 公開日	平成28年11月17日(2016.11.17)	(72) 発明者	山▲寄▼ 晃 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ内
審査請求日	平成30年1月15日(2018.1.15)	(72) 発明者	湯本 隆広 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報更新プログラム、およびストレージシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

監視対象装置の第1の状態を示す表示画面を定義した画面情報、および、前記監視対象装置の第2の状態を示す通知情報に対して、前記画面情報および前記通知情報に含まれる所定のクラス情報であって、前記通知情報の仕様において規定された、通知される内容の種別を示す前記クラス情報と、前記通知情報に応じた前記画面情報の変更内容との対応関係を示す関係情報を記憶する記憶部と、

前記画面情報の取得要求を前記監視対象装置に送信し、前記取得要求に応じて前記監視対象装置から前記画面情報を受信し、前記画面情報に基づいて前記表示画面を表示装置に表示させ、前記監視対象装置から前記通知情報を受信すると、前記画面情報に含まれる前記クラス情報と前記通知情報に含まれる前記クラス情報とが一致するか否かを判定し、一致しない場合に前記表示装置の前記表示画面を更新せず、一致する場合に、受信した前記通知情報と、前記関係情報とから前記画面情報を更新した更新情報を生成し、更新後の前記画面情報を前記監視対象装置から取得せずに、生成した前記更新情報に基づいて、前記表示装置の前記表示画面を更新する制御部と、

を備える情報処理装置。

【請求項2】

前記制御部は、

前記監視対象装置の第3の状態を示す他の通知情報を受信した際、前記他の通知情報に含まれる前記クラス情報と前記画面情報に含まれる前記クラス情報とが一致するが、前記

他の通知情報に対応する前記変更内容が前記関係情報に登録されておらず、前記関係情報に基づいて前記他の通知情報に対応する前記更新情報を生成できない場合に、更新後の前記画面情報を前記監視対象装置から取得する、

請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記関係情報は、前記通知情報に含まれる第 1 のパラメータと、前記画面情報に含まれる第 2 のパラメータとの対応関係を示す情報を含み、

前記制御部は、前記通知情報に含まれる前記第 1 のパラメータに対応する前記第 2 のパラメータで、前記画面情報を更新して前記更新情報を生成する、

請求項 1 記載の情報処理装置。

10

【請求項 4】

前記制御部は、前記画面情報に基づいて前記表示装置に前記表示画面を表示させるブラウザを実行し、前記監視対象装置の状態更新があったときに前記通知情報を取得し、前記通知情報を取得後に、前記ブラウザにより前記表示装置に表示されている前記表示画面に対応する前記画面情報を、前記ブラウザから取得する処理を実行する、

請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記通知情報および前記画面情報は、前記表示装置に表示されない情報に関する第 3 のパラメータを含み、

前記第 1 のパラメータと前記第 2 のパラメータとは、前記第 3 のパラメータを介して関係付けられる、

請求項 3 記載の情報処理装置。

20

【請求項 6】

コンピュータに、

監視対象装置の第 1 の状態を示す表示画面を定義した画面情報の取得要求を前記監視対象装置に送信し、

前記取得要求に応じて前記監視対象装置から前記画面情報を受信し、

前記画面情報に基づいて前記表示画面を表示装置に表示させ、

前記監視対象装置の第 2 の状態を示す通知情報を前記監視対象装置から受信すると、前記画面情報に含まれる所定のクラス情報であって、前記通知情報の仕様において規定された、通知される内容の種別を示す前記クラス情報と前記通知情報に含まれる前記クラス情報とが一致するか否かを判定し、

30

一致しない場合に前記表示装置の前記表示画面を更新せず、

一致する場合に、前記画面情報および前記通知情報に含まれる前記クラス情報と前記通知情報に応じた前記画面情報の変更内容との対応関係を示す関係情報、および、受信した前記通知情報とから前記画面情報を更新した更新情報を生成し、更新後の前記画面情報を前記監視対象装置から取得せずに、生成した前記更新情報に基づいて、前記表示装置の前記表示画面を更新する、

処理を実行させる情報更新プログラム。

【請求項 7】

40

監視対象のストレージ装置と、前記ストレージ装置の状態を表示する表示装置と、前記表示装置の表示内容を監視する情報処理装置とを有するストレージシステムにおいて、

前記情報処理装置は、

前記ストレージ装置の第 1 の状態を示す表示画面を定義した画面情報、および、前記ストレージ装置の第 2 の状態を示す通知情報に対して、前記画面情報および前記通知情報に含まれる所定のクラス情報であって、前記通知情報の仕様において規定された、通知される内容の種別を示す前記クラス情報と、前記通知情報に応じた前記画面情報の変更内容との対応関係を示す関係情報を記憶する記憶部と、

前記画面情報の取得要求を前記ストレージ装置に送信し、前記取得要求に応じて前記ストレージ装置から前記画面情報を受信し、前記画面情報に基づいて前記表示画面を前記表

50

示装置に表示させ、前記ストレージ装置から前記通知情報を受信すると、前記画面情報に含まれる前記クラス情報と前記通知情報に含まれる前記クラス情報とが一致するか否かを判定し、一致しない場合に前記表示装置の前記表示画面を更新せず、一致する場合に、受信した前記通知情報と、前記関係情報とから前記画面情報を更新した更新情報を生成し、更新後の前記画面情報を前記ストレージ装置から取得せずに、生成した前記更新情報に基づいて、前記表示装置の前記表示画面を更新する制御部と、
を備えるストレージシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、情報処理装置、情報更新プログラム、およびストレージシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

ストレージ装置の運用において、管理者は、ストレージ装置の状態確認や、ストレージ装置に対する設定操作などをおこなう。これらの管理者による作業は、Web GUI (Graphic User Interface) を用いておこなわれる。Web GUIは、ストレージ装置の設定や保守、情報収集などをおこなうことができるユーザインターフェースであり、Webブラウザ上に表示される。

【0003】

20

管理者は、Web GUIが有するWebブラウザの自動再読み込み機能により、あるいは手動操作によるWebブラウザの再読み込み機能(手動再読み込み機能)により、再読み込み時におけるストレージ装置の状態取得をおこなうことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-327089号公報

【特許文献2】特表2011-517346号公報

【特許文献3】特開2006-331392号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、自動再読み込み機能は、タイムアップ監視を契機にした再読み込みであり、手動再読み込み機能は、Webブラウザ上の「再読み込みボタン」のクリック操作を契機にした再読み込みである。

【0006】

したがって、Webブラウザは、再読み込みの指示がなければ、ストレージ装置(監視対象装置)の状態を取得することができない。そのため、Webブラウザで表示するストレージ装置の状態は、再読み込みの指示がない限り更新されない。すなわち、Webブラウザは、ストレージ装置の状態が変化しても、即座に更新内容を表示に反映することができない。

40

【0007】

即座に更新内容を表示に反映するためには、自動再読み込み機能においては、タイムアップ時間をできるだけ短くすることが求められ、手動再読み込み機能においては、「再読み込みボタン」の頻回なクリック操作が求められる。

【0008】

頻回な再読み込みは、Webブラウザとストレージ装置との間の通信回数を過大にして、ストレージ装置の処理負荷を増大させ、スループットの低下などストレージ装置の性能に悪影響を及ぼす。

【0009】

50

1つの側面では、本発明は、監視対象装置の性能に与える影響を抑制しながら、監視対象装置の状態を遅滞なく確認可能にできる情報処理装置、情報更新プログラム、およびストレージシステ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】

【0010】

上記目的を達成するために、以下に示すような、情報処理装置が提供される。情報処理装置は、記憶部と、制御部とを備える。記憶部は、監視対象装置の第1の状態を示す表示画面を定義した画面情報、および、監視対象装置の第2の状態を示す通知情報に対して、画面情報および通知情報に含まれる所定のクラス情報であって、通知情報の仕様において規定された、通知される内容の種別を示すクラス情報と、通知情報に応じた画面情報の変更内容との対応関係を示す関係情報を記憶する。制御部は、画面情報の取得要求を監視対象装置に送信し、取得要求に応じて監視対象装置から画面情報を受信し、画面情報に基づいて表示画面を表示装置に表示させ、監視対象装置から通知情報を受信すると、画面情報に含まれるクラス情報と通知情報に含まれるクラス情報とが一致するか否かを判定し、一致しない場合に表示装置の表示画面を更新せず、一致する場合に、受信した通知情報と、関係情報とから画面情報を更新した更新情報を生成し、更新後の画面情報を監視対象装置から取得せずに、生成した更新情報に基づいて、表示装置の表示画面を更新する。

10

【0011】

また、1つの態様では、コンピュータに処理を実行させる情報更新プログラムが提供される。また、1つの態様では、監視対象のストレージ装置と、ストレージ装置の状態を表示する表示装置と、表示装置の表示内容を監視する情報処理装置とを有するストレージシステムが提供される。

20

【発明の効果】

【0012】

1態様によれば、情報処理装置、情報更新プログラム、およびストレージシステムにおいて、監視対象装置の性能に与える影響を抑制しながら、監視対象装置の状態を遅滞なく確認可能にできる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1の実施形態の情報処理システムの構成の一例を示す図である。

30

【図2】第2の実施形態のストレージシステムの構成の一例を示す図である。

【図3】第2の実施形態のホストのハードウェア構成の一例を示す図である。

【図4】第2の実施形態のストレージ装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図5】第2の実施形態の関係テーブルの更新シーケンスの一例を示す図である。

【図6】第2の実施形態のHTMLドキュメントの一例を示す図である。

【図7】第2の実施形態のS N I Aクラステーブルの一例を示す図である。

【図8】第2の実施形態のS M I - S 応答の一例を示す図である。

【図9】第2の実施形態の関係テーブルの一例を示す図である。

【図10】第2の実施形態の更新後の関係テーブルの一例を示す図である。

【図11】第2の実施形態のWebブラウザの表示内容の更新シーケンスの一例を示す図である。

40

【図12】第2の実施形態のI n d i c a t i o n通知の一例（前半部）を示す図である。

【図13】第2の実施形態のI n d i c a t i o n通知の一例（後半部）を示す図である。

【図14】第2の実施形態の関係テーブル更新処理のフローチャートを示す図である。

【図15】第2の実施形態のブラウザ更新処理のフローチャートを示す図である。

【図16】第2の実施形態の更新監視エンジンがHTMLドキュメントをWebブラウザに通知する場合の、ストレージ装置の状態の更新と、Webブラウザの表示内容の更新のタイミングチャートの一例を示す図である。

50

【図17】第2の実施形態の更新監視エンジンが更新指示をWebブラウザに通知する場合の、ストレージ装置の状態の更新と、Webブラウザの表示内容の更新のタイミングチャートの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して実施形態を詳細に説明する。

[第1の実施形態]

まず、第1の実施形態の情報処理システムについて図1を用いて説明する。図1は、第1の実施形態の情報処理システムの構成の一例を示す図である。

【0015】

情報処理システム1は、情報処理装置2と、監視対象装置3と、表示装置4を含む。監視対象装置3は、監視対象装置3の状態が監視対象となる装置である。表示装置4は、監視対象装置3の状態を表示する。情報処理装置2は、表示装置4が表示する表示内容の更新を制御する。

【0016】

情報処理装置2は、記憶部2aと制御部2bと表示制御部2cを含む。記憶部2aは、関係情報5aを記憶する。関係情報5aは、第1の情報5bと第2の情報5cとの関係性を示す情報である。第1の情報5bは、監視対象装置3の状態に関する情報である。第2の情報5cは、監視対象装置3の状態を表示する表示装置4の表示内容に関する情報である。

【0017】

関係情報5aは、第1の情報5bに含まれるパラメータと、第2の情報5cに含まれるパラメータとの間の対応関係を示す情報を含む。また、関係情報5aは、あらかじめ設定される情報であってもよいし、監視対象装置3と表示装置4の稼働中に双方から取得した情報（たとえば、第1の情報5b、第2の情報5c）にもとづいて生成される情報であってもよい。また、関係情報5aは、あらかじめ設定されると、稼働中に生成される情報の組み合わせであってもよい。

【0018】

制御部2bは、第1の情報5bと第2の情報5cを比較して、第2の情報5cの更新の実行の是非を判定する。制御部2bは、監視対象装置3から第1の情報5bを取得し、表示制御部2cから第2の情報5cを取得することができる。たとえば、制御部2bは、表示制御部2cから取得した第2の情報5cが監視対象装置3から取得した第1の情報5bに対応しているか否かを判定することにより、第2の情報5cの更新の実行の是非を判定することができる。

【0019】

表示制御部2cは、表示装置4の表示制御をおこなう。表示制御部2cは、表示装置4の表示制御をおこなう。たとえば、表示制御部2cは、表示装置4で表示する表示内容を生成するWebブラウザである。

【0020】

制御部2bは、第2の情報5cの更新の実行を判定した場合に更新情報5dを生成する。更新情報5dは、第1の情報5bと関係情報5aとから第2の情報を更新した情報である。制御部2bは、更新情報5dを表示制御部2cに通知する。表示制御部2cは、更新情報5dにもとづいて表示装置4で表示する表示内容を更新できる。

【0021】

これにより、情報処理装置2は、表示装置4で表示する表示内容を表示制御部2cによって更新可能にすることができる。

このように、情報処理装置2は、表示変更の是非を判定して、表示装置4に最新の表示内容を表示させることができる。これにより、表示制御部2cは、監視対象装置3との通信（表示制御部2cから監視対象装置3への要求と、監視対象装置3から表示制御部2cへの応答）を伴う状態取得と表示内容の更新とを頻回におこなうことを要しない。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

したがって、情報処理装置 2 は、監視対象装置 3 の通信負荷や処理負荷の軽減に貢献する。すなわち、情報処理装置 2 は、監視対象装置 3 の性能に与える影響を抑制できる。また、監視対象装置 3 の管理者は、表示内容の更新操作を頻回におこなうことなく、監視対象装置 3 の状態の更新を速やかに確認できる。また、監視対象装置 3 の管理者は、表示内容の更新操作をおこなうことに代えて所定間隔での自動更新を設定する場合でも、自動更新周期を過小に設定することなしに監視対象装置 3 の状態を遅滞なく確認できる。

【 0 0 2 3 】

[第 2 の実施形態]

次に、第 2 の実施形態のストレージシステムについて図 2 を用いて説明する。図 2 は、第 2 の実施形態のストレージシステムの構成の一例を示す図である。

10

【 0 0 2 4 】

ストレージシステム 6 は、ストレージ装置 1 0 と、ホスト 1 0 0 と、ネットワーク（伝送路）8 とを含む。ネットワーク 8 は、ストレージ装置 1 0 とホスト 1 0 0 とを通信可能に接続する。ホスト 1 0 0 は、ストレージ装置 1 0 の状態を監視する。したがって、ストレージ装置 1 0 は、ホスト 1 0 0 の監視対象装置である。

【 0 0 2 5 】

ホスト 1 0 0 は、更新監視エンジン 2 0 0 と、Web ブラウザ 3 0 0 とを含む。更新監視エンジン 2 0 0 は、Web ブラウザ 3 0 0 がモニタ 9 0 に表示する表示内容の更新を監視する。Web ブラウザ 3 0 0 は、監視対象装置であるストレージ装置 1 0 の状態をモニタ 9 0 に表示する。

20

【 0 0 2 6 】

次に、ホスト 1 0 0 のハードウェア構成について図 3 を用いて説明する。図 3 は、第 2 の実施形態のホストのハードウェア構成の一例を示す図である。

ホスト 1 0 0 は、プロセッサ 1 0 1 によって装置全体が制御されている。すなわち、プロセッサ 1 0 1 は、ホスト 1 0 0 の制御部として機能する。プロセッサ 1 0 1 には、バス 1 0 9 を介して R A M（Random Access Memory）1 0 2 と複数の周辺機器が接続されている。プロセッサ 1 0 1 は、マルチプロセッサであってもよい。プロセッサ 1 0 1 は、たとえば C P U（Central Processing Unit）、M P U（Micro Processing Unit）、D S P（Digital Signal Processor）、A S I C（Application Specific Integrated Circuit）、または P L D（Programmable Logic Device）である。またプロセッサ 1 0 1 は、C P U、M P U、D S P、A S I C、P L D のうちの 2 以上の要素の組み合わせであってもよい。

30

【 0 0 2 7 】

R A M 1 0 2 は、ホスト 1 0 0 の主記憶装置として使用される。R A M 1 0 2 には、プロセッサ 1 0 1 に実行させる O S（Operating System）のプログラムやアプリケーションプログラムの少なくとも一部が一時的に格納される。また、R A M 1 0 2 には、プロセッサ 1 0 1 による処理に必要な各種データが格納される。

【 0 0 2 8 】

バス 1 0 9 に接続されている周辺機器としては、H D D（Hard Disk Drive）1 0 3、グラフィック処理装置 1 0 4、入力インタフェース 1 0 5、光学ドライブ装置 1 0 6、機器接続インタフェース 1 0 7 およびネットワークインタフェース 1 0 8 がある。

40

【 0 0 2 9 】

H D D 1 0 3 は、内蔵したディスクに対して、磁氣的にデータの書き込みおよび読み出しをおこなう。H D D 1 0 3 は、ホスト 1 0 0 の補助記憶装置として使用される。H D D 1 0 3 には、O S のプログラム、アプリケーションプログラム、および各種データが格納される。なお、補助記憶装置としては、フラッシュメモリなどの半導体記憶装置を使用することもできる。

【 0 0 3 0 】

グラフィック処理装置 1 0 4 には、モニタ 9 0 が接続されている。グラフィック処理装

50

置 104 は、プロセッサ 101 からの命令にしたがって、画像をモニター 90 の画面に表示させる。モニター 90 としては、CRT (Cathode Ray Tube) を用いた表示装置や液晶表示装置などがある。モニター 90 は、ストレージ装置 10 の状態を表示する表示装置として機能する。

【0031】

入力インタフェース 105 には、キーボード 91 とマウス 92 とが接続されている。入力インタフェース 105 は、キーボード 91 やマウス 92 から送られてくる信号をプロセッサ 101 に送信する。なお、マウス 92 は、ポインティングデバイスの一例であり、他のポインティングデバイスを使用することもできる。他のポインティングデバイスとしては、タッチパネル、タブレット、タッチパッド、トラックボールなどがある。

10

【0032】

光学ドライブ装置 106 は、レーザ光などを利用して、光ディスク 93 に記録されたデータの読み取りをおこなう。光ディスク 93 は、光の反射によって読み取り可能なようにデータが記録された可搬型の記録媒体である。光ディスク 93 には、DVD (Digital Versatile Disc)、DVD-RAM、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、CD-R (Recordable) / RW (ReWritable) などがある。

【0033】

機器接続インタフェース 107 は、ホスト 100 に周辺機器を接続するための通信インタフェースである。たとえば、機器接続インタフェース 107 には、メモリ装置 94 やメモリリーダライタ 95 を接続することができる。メモリ装置 94 は、機器接続インタフェース 107 との通信機能を搭載した記録媒体である。メモリリーダライタ 95 は、メモリカード 96 へのデータの書き込み、またはメモリカード 96 からのデータの読み出しをおこなう装置である。メモリカード 96 は、カード型の記録媒体である。

20

【0034】

ネットワークインタフェース 108 は、ネットワーク 8 に接続されている。ネットワークインタフェース 108 は、ネットワーク 8 を介して、ストレージ装置 10 を含む他のコンピュータ、または通信機器との間でデータの送受信をおこなう。

【0035】

以上のようなハードウェア構成によって、第 2 の実施形態の処理機能を実現することができる。たとえば、更新監視エンジン 200 と Web ブラウザ 300 は、プロセッサ 101 がそれぞれ所定のプログラムを実行することで実現される。なお、第 1 の実施形態に示した情報処理装置 2 や監視対象装置 3 も、図 3 に示したホスト 100 と同様のハードウェアにより実現することができる。

30

【0036】

ホスト 100 は、たとえば、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されたプログラムを実行することにより、第 2 の実施形態の処理機能を実現する。ホスト 100 に実行させる処理内容を記述したプログラムは、様々な記録媒体に記録しておくことができる。たとえば、ホスト 100 に実行させるプログラムを HDD 103 に格納しておくことができる。プロセッサ 101 は、HDD 103 内のプログラムの少なくとも一部を RAM 102 にロードし、プログラムを実行する。またホスト 100 に実行させるプログラムを、光ディスク 93、メモリ装置 94、メモリカード 96 などの可搬型記録媒体に記録しておくこともできる。可搬型記録媒体に格納されたプログラムは、たとえばプロセッサ 101 からの制御により、HDD 103 にインストールされた後、実行可能となる。またプロセッサ 101 が、可搬型記録媒体から直接プログラムを読み出して実行することもできる。

40

【0037】

次に、第 2 の実施形態のストレージ装置のハードウェア構成について図 4 を用いて説明する。図 4 は、第 2 の実施形態のストレージ装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

【0038】

ストレージ装置 10 は、チャンネルアダプタ 11, 12 と、リモートアダプタ 13, 14

50

と、コントローラモジュール（以下、CM (Controller Module)）20, 30と、ドライブエンクロージャ（以下、DE (Drive Enclosure)）50を含む。

【0039】

ストレージ装置10は、チャンネルアダプタ11, 12を介してホスト100と接続する。チャンネルアダプタ11は、CM20に対応して備えられ、チャンネルアダプタ12は、CM30に対応して備えられる。ストレージ装置10は、リモートアダプタ13, 14を介して他のストレージ装置と接続できる。リモートアダプタ13は、CM20に対応して備えられ、リモートアダプタ14は、CM30に対応して備えられる。

【0040】

DE50は、複数のHDDを含む。なお、DE50は、HDDに代えて、あるいはHDDとともにSSD (Solid State Drive) などその他の記憶装置を含むものであってもよい。

10

【0041】

CM20とCM30は、相互に接続して負荷を分担することができる。なお、ストレージ装置10は、2つのCM20, 30を含むが、これに限らず、CM20とCM30のいずれか一方を含むものであってもよいし、3つ以上のCMを含むものであってもよく、たとえば、4つあるいは8つのCMを含むものであってもよい。

【0042】

CM20は、プロセッサ21と、メモリ22と、ディスクアダプタ23, 24を含む。CM30は、プロセッサ31と、メモリ32と、ディスクアダプタ33, 34を含む。なお、CM30はCM20と同様の構成を有するため、以下、CM20の説明をもってCM30の説明に代える。

20

【0043】

プロセッサ21、メモリ22、およびディスクアダプタ23, 24は、図示しないバスを介して接続されている。プロセッサ21は、CM20全体を制御し、階層制御を含むストレージ制御をおこなう。なお、プロセッサ21は、マルチプロセッサであってもよい。

【0044】

メモリ22は、HDDからデータを読み出したときにデータを保持するほか、HDDにデータを書き込むときのバッファとなる。また、メモリ22には、プロセッサ21に実行させるオペレーティングシステムのプログラムやファームウェア、アプリケーションプログラムの少なくとも一部が一時的に格納される。また、メモリ22には、プロセッサ21による処理に必要な各種データが格納される。

30

【0045】

バスに接続される周辺機器としては、入出力インタフェース、および通信インタフェースがある。入出力インタフェースは、入出力装置と接続して入出力をおこなう。入出力インタフェースは、HDDなどの記憶装置から送られてくる信号やデータをプロセッサ21やメモリ22に送信する。また、入出力インタフェースは、たとえば、プロセッサ21から受信した信号を、他の制御部や、CM20と接続する出力装置に出力する。通信インタフェースは、ストレージ装置10内の他のCM (CM30) との間でデータの送受信をおこなう。

40

【0046】

ディスクアダプタ23, 24は、HDDとのインタフェース制御をおこなう。

以上のようなハードウェア構成によって、ストレージ装置10、あるいはCM20, 30の処理機能を実現することができる。なお、第1の実施形態に示した監視対象装置3も、ストレージ装置10、あるいはCM20, 30と同様のハードウェアにより実現することができる。

【0047】

次に、更新監視エンジン200が管理する関係テーブルの更新について図5から図10を用いて説明する。まず、関係テーブルの更新シーケンスについて図5を用いて説明する。図5は、第2の実施形態の関係テーブルの更新シーケンスの一例を示す図である。

50

【 0 0 4 8 】

更新監視エンジン 2 0 0 は、S N I A (Storage Networking Industry Association) クラステーブルと関係テーブルとをメモリ (R A M 1 0 2 または H D D 1 0 3) 上に保持する。S N I A クラステーブルと関係テーブルは、第 1 の実施形態の関係情報 5 a に相当する。S N I A クラステーブルは、管理者などによってあらかじめ設定される情報である。関係テーブルは、更新監視エンジン 2 0 0 の稼働後に生成されて、更新される情報である。

【 0 0 4 9 】

更新監視エンジン 2 0 0 は、更新監視エンジン 2 0 0 の起動後に、ストレージ装置 1 0 と W e b ブラウザ 3 0 0 とから所定の情報を収集して関係テーブルを更新する。

10

[シーケンス S q 1] 更新監視エンジン 2 0 0 は、W e b ブラウザ 3 0 0 の表示内容の切り替わりを監視する。

【 0 0 5 0 】

[シーケンス S q 2] W e b ブラウザ 3 0 0 は、表示内容の切り替わりがあった場合に、表示内容の切り替わりがあったことを更新監視エンジン 2 0 0 に通知する。たとえば、W e b ブラウザ 3 0 0 の表示内容の切り替わりは、手動操作による更新や、所定周期での自動更新などがある。

【 0 0 5 1 】

[シーケンス S q 3] 更新監視エンジン 2 0 0 は、表示内容の切り替わりがあったことの通知を受けて、W e b ブラウザ 3 0 0 に H T M L (HyperText Markup Language) ドキュメントを要求する。H T M L ドキュメントは、W e b ブラウザ 3 0 0 がモニター 9 0 に表示する表示内容に関する情報であり、第 1 の実施形態の第 2 の情報 5 c に相当する。

20

【 0 0 5 2 】

[シーケンス S q 4] W e b ブラウザ 3 0 0 は、H T M L ドキュメントを更新監視エンジン 2 0 0 に通知する。

[シーケンス S q 5] 更新監視エンジン 2 0 0 は、S N I A 規格に則ったクラス (以下、S N I A クラス) のクラス名を H T M L ドキュメントから抽出する。なお、S N I A 規格は、ストレージネットワーク技術に関する規格である。S N I A 規格には、ストレージ装置が有する機能をベンダに依存することなく、共通認識できるように統一された表現として、規格に基づいたクラスが存在する。

30

【 0 0 5 3 】

[シーケンス S q 6] 更新監視エンジン 2 0 0 は、抽出したクラス名を指定して、ストレージ装置 1 0 の状態の通知を求める S M I - S (Storage Management Initiative - Specification) コマンドをストレージ装置 1 0 に発行する。S M I - S は、S N I A が開発・保守している、ストレージに関する標準インタフェースである。S M I - S コマンドは、S M I - S に準拠したコマンドである。

【 0 0 5 4 】

[シーケンス S q 7] ストレージ装置 1 0 は、S M I - S 応答により、ストレージ装置 1 0 の状態を更新監視エンジン 2 0 0 に通知する。

[シーケンス S q 8] 更新監視エンジン 2 0 0 は、S M I - S 応答と H T M L ドキュメントの関係を解析し、解析結果にしたがい関係テーブルを更新する。更新監視エンジン 2 0 0 は、関係テーブルを更新した後、シーケンス S q 1 にもどって W e b ブラウザ 3 0 0 の表示内容の切り替わりを監視する。

40

【 0 0 5 5 】

このように、更新監視エンジン 2 0 0 は、W e b ブラウザ 3 0 0 の表示内容が切り替わると共に、関係テーブルを最新の状態にして保持することができる。

次に、シーケンス S q 4 において更新監視エンジン 2 0 0 が W e b ブラウザ 3 0 0 から取得する H T M L ドキュメントについて図 6 を用いて説明する。図 6 は、第 2 の実施形態の H T M L ドキュメントの一例を示す図である。

【 0 0 5 6 】

50

HTMLドキュメント500は、文書中に隠しパラメータ501を含む。隠しパラメータ501は、<input>タグの属性を「hidden」とすることで、モニタ90に非表示のクラス名「FJ_StorageVolume」を、Webブラウザ300から更新監視エンジン200に通知可能にする。なお、クラス名を非表示にする要請がない場合、すなわちSNIAクラス名がモニタ90に表示されることを許容する場合、HTMLドキュメント500は、必ずしも<input>タグの属性を「hidden」とすることを要しない。

【0057】

なお、クラス名は、Web GUI開発者によってHTMLドキュメントに含まれるように設定される。HTMLドキュメント中のクラス名は、HTMLドキュメントとSMI-S応答の関係性を解析する際の見出しとなる。HTMLドキュメントとSMI-S応答の関係性は、たとえば、Web GUI開発者によってあらかじめ定義され、SNIAクラステーブルに登録される。

【0058】

次に、SNIAクラステーブルについて図7を用いて説明する。図7は、第2の実施形態のSNIAクラステーブルの一例を示す図である。

SNIAクラステーブル510は、更新監視エンジン200が保持するSNIAクラステーブルの一例である。SNIAクラステーブル510は、項目「クラスID」と、項目「クラス名」と、項目「ステータスプロパティ」と、項目「名称プロパティ」とを含む。

【0059】

項目「クラスID (IDentification)」は、SNIAクラステーブル510に登録されたSNIAクラスを一意に特定可能な識別情報である。項目「クラス名」は、SNIAクラスに付された名称である。項目「ステータスプロパティ」は、SNIAクラスのステータスプロパティを示し、項目「名称プロパティ」は、SNIAクラスの名称プロパティを示す。

【0060】

SNIAクラステーブル510は、複数のエントリ(クラスID「000」、クラスID「001」、クラスID「002」、...)を有する。たとえば、クラスID「000」で特定されるSNIAクラスは、クラス名が「FJ_StorageVolume」であり、ステータスプロパティが「OperationalStatus」であり、名称プロパティが「Name」である。また、クラスID「001」で特定されるSNIAクラスは、クラス名が「FJ_StorageSynchronized」であり、ステータスプロパティが「SyncState」であり、名称プロパティが「Name」である。また、クラスID「002」で特定されるSNIAクラスは、クラス名が「CIM_ComputerSystem」であり、ステータスプロパティが「OperationalStatus」であり、名称プロパティが「Name」である。

【0061】

次に、シーケンスSq7において更新監視エンジン200がストレージ装置10から取得するSMI-S応答について図8を用いて説明する。図8は、第2の実施形態のSMI-S応答の一例を示す図である。

【0062】

SMI-S応答520は、更新監視エンジン200がHTMLドキュメント500から抽出したSNIAクラス(クラス名「FJ_StorageVolume」)を指定した情報取得要求の応答である。SMI-S応答520は、クラス名521とステータスプロパティ522を含む。クラス名521は、クラス名「FJ_StorageVolume」であり、SMI-S応答520が更新監視エンジン200によって指定されたSNIAクラスの情報であることを示す。また、SNIAクラステーブル510のクラスID「000」のエントリを参照すると、クラス名「FJ_StorageVolume」のステータスプロパティが「OperationalStatus」であることがわかる。SMI-S応答520は、クラス名「FJ_StorageVolume」のステータスプロ

10

20

30

40

50

パーティとして文字列「OperationalStatus」と値「2」を含む。文字列「OperationalStatus」は、ステータスプロパティの名称を示し、値「2」は、ストレージ装置10の状態に関する情報(ステータスコード)を示す。ステータスコードは、SNIAクラスの状態を示すパラメータとして、各値の意味がSNIA規格によって定義されている。

【0063】

なお、Webブラウザ300の表示内容に関する情報としてWeb GUIステータスがある。Web GUIステータスは、Web GUI開発者が独自に定義する文字列であり、Webブラウザ300の表示内容に関する情報である。そのため、Web GUIステータスとステータスコードの対応関係は、直ちに把握することができない。そこで、更新監視エンジン200がWeb GUIステータスとステータスコードの対応関係を解析する都度、該対応関係が登録されるのが関係テーブルである。更新監視エンジン200は、関係テーブルから解析後の対応関係を参照できる。

10

【0064】

次に、関係テーブルについて図9を用いて説明する。図9は、第2の実施形態の関係テーブルの一例を示す図である。

関係テーブル530は、更新監視エンジン200が保持する関係テーブルの一例である。関係テーブル530は、項目「ステートID」と、項目「クラスID」と、項目「ステータスコード」と、項目「Web GUIステータス」とを含む。

【0065】

項目「ステートID」は、関係テーブル530に登録された対応関係を一意に特定可能な識別情報である。項目「クラスID」は、SNIAクラスを一意に特定可能な識別情報である。項目「ステータスコード」は、項目「クラスID」で特定されるSNIAクラスのステータスプロパティの値を示す。項目「Web GUIステータス」は、項目「クラスID」で特定されるSNIAクラスのステータスコードに対応するWeb GUIステータスを示す。

20

【0066】

関係テーブル530は、複数のエン트리(ステートID「000」、ステートID「001」、ステートID「002」、ステートID「003」)を有する。たとえば、ステートID「000」で特定される対応関係は、クラスID「000」で特定されるSNIAクラスのステータスコード「2」に対応するWeb GUIステータスが「“ Available ”」であることを示す。また、ステートID「001」で特定される対応関係は、クラスID「000」で特定されるSNIAクラスのステータスコード「3」に対応するWeb GUIステータスが「“ Broken ”」であることを示す。また、ステートID「002」で特定される対応関係は、クラスID「001」で特定されるSNIAクラスのステータスコード「2」に対応するWeb GUIステータスが「“ Available ”」であることを示す。また、ステートID「003」で特定される対応関係は、クラスID「001」で特定されるSNIAクラスのステータスコード「6」に対応するWeb GUIステータスが「“ Copying ”」であることを示す。

30

【0067】

なお、関係テーブル530は、更新監視エンジン200によって自動で生成および更新され、解析結果が蓄積されるにつれて規模が大きくなる。更新後の関係テーブルについて図10を用いて説明する。図10は、第2の実施形態の更新後の関係テーブルの一例を示す図である。

40

【0068】

関係テーブル531は、関係テーブル530にステートID「004」のエントリを追加している。たとえば、ステートID「004」で特定される対応関係は、クラスID「000」で特定されるSNIAクラスのステータスコード「4」に対応するWeb GUIステータスが「“ Maintenance ”」であることを示す。

【0069】

50

このように、更新監視エンジン200は、稼働を継続することによって、関係テーブルを充実させることができる。なお、関係テーブルは、既知の情報によって、管理者などがあらかじめ設定するものであってもよい。

【0070】

次に、更新監視エンジン200が実行の是非を判定しておこなう、Webブラウザ300の表示内容の更新について図11から図13を用いて説明する。まず、更新監視エンジン200が実行の是非を判定しておこなう、Webブラウザ300の表示内容の更新シーケンスについて図11を用いて説明する。図11は、第2の実施形態のWebブラウザの表示内容の更新シーケンスの一例を示す図である。

【0071】

[シーケンスSq11]ストレージ装置10は、ストレージ装置10の状態に変更があった場合、指定の宛先に対して状態変更を通知する機能を有する。この通知をIndication通知と呼ぶ。ストレージ装置10は、ホスト100を宛先にしてIndication通知を発行できる。

【0072】

[シーケンスSq12]更新監視エンジン200は、ホスト100を宛先としたIndication通知を受け取ることにより、ストレージ装置10の状態変更を検出できる。

【0073】

[シーケンスSq13]更新監視エンジン200は、表示内容に対応するHTMLドキュメントをWebブラウザ300に要求する。

[シーケンスSq14]Webブラウザ300は、表示内容に対応するHTMLドキュメントを更新監視エンジン200に通知する。

【0074】

[シーケンスSq15]更新監視エンジン200は、Webブラウザ300の表示内容の更新をおこなうか否かを判定する。表示内容の更新の是非の判定は、Webブラウザ300から取得したHTMLドキュメントとストレージ装置10から受け取ったIndication通知とを比較しておこなう。更新監視エンジン200は、Webブラウザ300の表示内容の更新が不要であると判定した場合、次のIndication通知の受け取りを待つ。一方、更新監視エンジン200は、Webブラウザ300の表示内容の更新をおこなうことを判定した場合、シーケンスSq16にすすむ。

【0075】

[シーケンスSq16]更新監視エンジン200は、ストレージ装置10から受け取ったIndication通知にもとづいて変更した表示内容をWebブラウザ300に通知することができるか否かを判定する。更新監視エンジン200は、関係テーブルに登録されている対応関係を参照して、Indication通知から変更した表示内容を生成できる場合に通知可を判定し、変更した表示内容を生成できない場合に通知不可を判定する。

【0076】

[シーケンスSq17]更新監視エンジン200は、通知可を判定した場合に、変更した表示内容に対応するHTMLドキュメントをWebブラウザ300に通知する。

これにより、Webブラウザ300は、ストレージ装置10の状態更新後、速やかに表示内容を更新することができる。

【0077】

[シーケンスSq18]更新監視エンジン200は、通知不可を判定した場合に、Webブラウザ300に表示内容の更新指示をおこなう。Webブラウザ300は、更新指示を受けて、ストレージ装置10から情報を取得し、取得した情報にもとづいて表示内容を更新する。

【0078】

これにより、Webブラウザ300は、ストレージ装置10の状態更新後、速やかに表

10

20

30

40

50

示内容を更新することができる。

次に、シーケンスSq 1 1において更新監視エンジン200がストレージ装置10から取得するIndication通知について図12および図13を用いて説明する。図12は、第2の実施形態のIndication通知の一例(前半部)を示す図である。図13は、第2の実施形態のIndication通知の一例(後半部)を示す図である。

【0079】

Indication通知情報540とIndication通知情報550は、1つのIndication通知であり、Indication通知情報540がその前半部を示し、Indication通知情報550がその後半部を示す。

【0080】

Indication通知情報540は、SNIAクラスの変更前パラメータを含み、Indication通知情報550は、SNIAクラスの変更後パラメータを含む。これにより、更新監視エンジン200は、状態変更のあったSNIAクラスと、その変更前後のパラメータを検出することができる。

【0081】

たとえば、Indication通知情報540は、クラス名541と変更前パラメータ542を含む。クラス名541は、クラス名「FJ_StorageVolume」であり、その変更前パラメータ542は、ステータスプロパティとして文字列「OperationalStatus」と値「5」を含む。

【0082】

また、Indication通知情報550は、クラス名551と変更後パラメータ552を含む。クラス名551は、クラス名「FJ_StorageVolume」であり、その変更後パラメータ552は、ステータスプロパティとして文字列「OperationalStatus」と値「2」を含む。

【0083】

すなわち、Indication通知情報540とIndication通知情報550は、クラス名「FJ_StorageVolume」のSNIAクラスについて、ステータスプロパティ「OperationalStatus」の値が「5」から「2」に更新されたことを示す。このように、更新監視エンジン200は、Indication通知からSNIAクラスの状態変更を検出することができる。

【0084】

次に、関係テーブル更新処理について図14を用いて説明する。関係テーブル更新処理は、図5を用いて説明した関係テーブルの更新の際に更新監視エンジン200が実行する処理である。図14は、第2の実施形態の関係テーブル更新処理のフローチャートを示す図である。

【0085】

関係テーブル更新処理は、更新監視エンジン200の起動を契機にして、更新監視エンジン200により実行される処理である。

[ステップS11]更新監視エンジン200は、関係テーブルの作成に用いる記憶領域を確保する。

【0086】

[ステップS12]更新監視エンジン200は、Webブラウザ300の表示内容を監視し、表示内容に変更があるか否かを判定する。更新監視エンジン200は、表示内容に変更があったことを、Webブラウザ300からの通知により検出することができる。更新監視エンジン200は、表示内容に変更があった場合にステップS13にすすみ、表示内容に変更がない場合に表示内容の監視を継続する。

【0087】

[ステップS13]更新監視エンジン200は、表示中の表示内容に対応するHTMLドキュメントをWebブラウザ300に要求し、Webブラウザ300からHTMLドキュメントを取得する。

10

20

30

40

50

【0088】

[ステップS14]更新監視エンジン200は、HTMLドキュメントからSNIA規格にしたがうクラス名を抽出する。更新監視エンジン200は、HTMLドキュメント内の隠しパラメータを、検索キー「type = "Hidden"」を用いて検索することで、検索結果にある「name = "クラス名"」から「クラス名」を抽出できる。

【0089】

たとえば、更新監視エンジン200は、HTMLドキュメント500(図6参照)からクラス名「FJ_StorageVolume」を抽出できる。

[ステップS15]更新監視エンジン200は、抽出したクラス名を指定して、SMI-Sコマンドをストレージ装置10に発行する。更新監視エンジン200は、SMI-Sコマンドに対するストレージ装置10からの応答として、SMI-S応答を取得する。これにより、更新監視エンジン200は、抽出したクラス名で指定したクラスに付随する情報をストレージ装置10から取得することができる。

10

【0090】

[ステップS16]更新監視エンジン200は、SMI-S応答から名称プロパティの値と、ステータスプロパティの値を抽出する。

たとえば、更新監視エンジン200は、SMI-S応答520(図8参照)を参照して、SNIAクラステーブル510(図7参照)に登録されているクラス名「FJ_StorageVolume」の名称プロパティの値と、ステータスプロパティの値を抽出する。更新監視エンジン200は、ステータスプロパティ522(図8参照)が文字列「OperationalStatus」と値「2」を含むことから、ステータスプロパティ「OperationalStatus」のステータスコードとして値「2」を抽出できる。

20

【0091】

[ステップS17]更新監視エンジン200は、抽出した名称プロパティの値をキーにしてHTMLドキュメントを検索する。

たとえば、更新監視エンジン200は、文字列「OperationalStatus」を検索キーとして、HTMLドキュメント500から文字列502を検出できる。

【0092】

[ステップS18]更新監視エンジン200は、一致した名称プロパティの値とともに設定されているステータスプロパティの値をHTMLドキュメントから抽出する。

30

たとえば、更新監視エンジン200は、HTMLドキュメント500から文字列502とともに設定されている文字列503(「Available」)をステータスプロパティの値として抽出できる。

【0093】

[ステップS19]更新監視エンジン200は、ステップS18で抽出したHTMLドキュメントに含まれるステータスプロパティの値と、ステップS16で抽出したSMI-S応答に含まれるステータスプロパティの値を関係付ける。

【0094】

たとえば、更新監視エンジン200は、HTMLドキュメント500から抽出した文字列「Available」と、SMI-S応答520から抽出したステータスコード「2」を関係付ける。

40

【0095】

[ステップS20]更新監視エンジン200は、ステップS19で関係付けた対応関係が関係テーブルに登録済みか否かを判定する。更新監視エンジン200は、対応関係が関係テーブルに登録済みである場合にステップS22にすすみ、登録済みでない場合にステップS21にすすむ。

【0096】

[ステップS21]更新監視エンジン200は、ステップS19で関係付けた対応関係を関係テーブルに登録する。

50

[ステップS22] 更新監視エンジン200は、HTMLドキュメントに含まれるステータスの値と、SMI-S応答に含まれるステータスプロパティの値との対応関係のすべてを抽出したか否かを判定する。更新監視エンジン200は、対応関係のすべてを抽出していない場合にステップS16にすすみ、対応関係のすべてを抽出した場合にステップS23にすすむ。

【0097】

[ステップS23] 更新監視エンジン200は、関係テーブル更新処理の終了条件を満足するか否かを判定する。たとえば、更新監視エンジン200の停止は、関係テーブル更新処理の終了条件の1つである。更新監視エンジン200は、終了条件を満足しない場合にステップS12にすすみ、終了条件を満足する場合に関係テーブル更新処理を終了する。

10

【0098】

これにより、更新監視エンジン200は、Webブラウザ300の表示内容が切り替わるとともに、関係テーブルを最新の状態にして保持することができる。

次に、関係テーブル更新処理について図15を用いて説明する。関係テーブル更新処理は、図11を用いて説明したWebブラウザ300の表示内容更新の際に更新監視エンジン200が実行する処理である。図15は、第2の実施形態のブラウザ更新処理のフローチャートを示す図である。

【0099】

ブラウザ更新処理は、更新監視エンジン200の起動を契機にして、更新監視エンジン200により実行される処理である。更新監視エンジン200は、関係テーブル更新処理により関係テーブルが最新の状態に保持されている状態で、ブラウザ更新処理を実行する。

20

【0100】

[ステップS31] 更新監視エンジン200は、ストレージ装置10が通知するIndication通知を待ち受ける。更新監視エンジン200は、Indication通知を受け取った場合にステップS32にすすむ。

【0101】

[ステップS32] 更新監視エンジン200は、表示中の表示内容に対応するHTMLドキュメントをWebブラウザ300に要求し、Webブラウザ300からHTMLドキュメントを取得する。

30

【0102】

[ステップS33] 更新監視エンジン200は、Indication通知からSNIA規格にしたがうクラス名を抽出する。たとえば、更新監視エンジン200は、Indication通知(図12参照)の項目「SourceInstance」にあるクラス名541(「FJ_StorageVolume」)を抽出できる。

【0103】

[ステップS34] 更新監視エンジン200は、HTMLドキュメントからSNIA規格にしたがうクラス名を抽出する。たとえば、更新監視エンジン200は、HTMLドキュメント500(図6参照)から、検索キー「type="hidden"」を用いて検索することで、検索結果にある「name="クラス名"」からクラス名「FJ_StorageVolume」を抽出できる。

40

【0104】

[ステップS35] 更新監視エンジン200は、Indication通知から抽出したクラス名と、HTMLドキュメントから抽出したクラス名とが一致するか否かを判定する。更新監視エンジン200は、抽出した2つのクラス名が一致する場合にステップS36にすすみ、一致しない場合にブラウザ更新処理を終了する。

【0105】

なお、抽出された2つのクラス名の一致は、ストレージ装置10において変更があった状態がWebブラウザ300において表示対象となっていることを示す。一方、抽出され

50

た2つのクラス名の不一致は、ストレージ装置10において変更があった状態がWebブラウザ300において表示対象となっていないことを示す。

【0106】

なお、更新監視エンジン200は、ステップS31からステップS35の処理を実行することで、Webブラウザ300の画面変更の更新の是非を検出する画面変更検出手段として機能する。

【0107】

[ステップS36]更新監視エンジン200は、Indication通知から名称プロパティの値を抽出する。たとえば、更新監視エンジン200は、Indication通知情報550(図13参照)から変更後パラメータ552に含まれる文字列「OperationalStatus」を抽出する。

10

【0108】

[ステップS37]更新監視エンジン200は、Indication通知からステータスプロパティの値(ステータスコード)を抽出する。たとえば、更新監視エンジン200は、Indication通知情報550(図13参照)から変更後パラメータ552に含まれる値「2」を抽出する。

【0109】

[ステップS38]更新監視エンジン200は、Indication通知から抽出した名称プロパティの値を用いて、HTMLドキュメント内を検索する。たとえば、更新監視エンジン200は、文字列「OperationalStatus」を検索キーとして、HTMLドキュメント500から文字列502を検出できる。

20

【0110】

[ステップS39]更新監視エンジン200は、一致した名称プロパティの値とともに設定されているステータスプロパティの値をHTMLドキュメントから抽出する。たとえば、更新監視エンジン200は、HTMLドキュメント500から文字列502とともに設定されている文字列503(「Available」)をステータスプロパティの値として抽出できる。

【0111】

[ステップS40]更新監視エンジン200は、ステップS37で抽出したステータスコードに対応するWeb GUIステータスを関係テーブルから検索する。更新監視エンジン200は、ステータスコードに対応するWeb GUIステータスが関係テーブルにあった場合にステップS41にすすみ、関係テーブルになかった場合にステップS43にすすむ。

30

【0112】

たとえば、SNIAクラステーブル510(図7参照)によれば、クラス名「FJ_StorageVolume」、ステータスプロパティ「OperationalStatus」の組は、クラスID「000」である。更新監視エンジン200は、クラスID「000」のステータスコード「2」に対応するWeb GUIステータスを関係テーブル530(図9参照)から検索して、Web GUIステータス「Available」を得る。

40

【0113】

[ステップS41]更新監視エンジン200は、ステップS32で取得したHTMLドキュメント内のWeb GUIステータスを、ステップS40で検索したWeb GUIステータスで置換して、HTMLドキュメントを更新する。

【0114】

たとえば、更新監視エンジン200は、ステップS32で取得したHTMLドキュメント内のWeb GUIステータスが「Broken」であったときに、Web GUIステータス「Broken」をWeb GUIステータス「Available」に置換して、HTMLドキュメントを更新する。

【0115】

50

【ステップS42】更新監視エンジン200は、更新したHTMLドキュメントをWebブラウザ300に通知して、ブラウザ更新処理を終了する。

これにより、Webブラウザ300は、自動再読み込み機能や手動再読み込み機能に頼ることなしに、ストレージ装置10の状態更新を表示内容に反映することができる。また、Webブラウザ300は、表示内容の更新をおこなう際に、更新監視エンジン200との間で通信をおこなうだけでよく、ストレージ装置10との間での通信を要しない。したがって、ストレージ装置10は、Webブラウザ300との間で発生する通信負荷を低減することができる、処理負荷が軽減される。

【0116】

【ステップS43】更新監視エンジン200は、Webブラウザ300に更新指示を通知して、ブラウザ更新処理を終了する。更新指示は、Webブラウザ300の表示内容がストレージ装置10の最新の状態を反映していないことから、再読み込み機能による表示内容の更新の指示である。

10

【0117】

これにより、Webブラウザ300は、再読み込み機能により、ストレージ装置10の状態更新を表示内容に反映することができる。なお、Webブラウザ300は、ストレージ装置10との間での通信を要するが、ストレージ装置10の状態更新から遅滞なく表示内容の更新をおこなうことができる。また、Webブラウザ300は、再読み込み機能の実行契機を更新監視エンジン200から通知されるので、ストレージ装置10への状態の問い合わせ、すなわち再読み込み機能の実行を頻回におこなうことを要しない。したがって、ストレージ装置10は、Webブラウザ300との間で発生する通信負荷を低減することができる、処理負荷が軽減される。

20

【0118】

なお、更新監視エンジン200は、ステップS36からステップS43の処理を実行することで、Webブラウザ300に表示内容を更新させる表示内容更新手段として機能する。

【0119】

次に、ストレージ装置10の状態の更新タイミングと、Webブラウザ300の表示内容の更新タイミングについて図16および図17を用いて説明する。まず、更新監視エンジン200がストレージ装置10からIndication通知を受けてHTMLドキュメントをWebブラウザ300に通知する場合のWebブラウザ300の表示内容の更新タイミングについて図16を用いて説明する。図16は、第2の実施形態の更新監視エンジンがHTMLドキュメントをWebブラウザに通知する場合の、ストレージ装置の状態の更新と、Webブラウザの表示内容の更新のタイミングチャートの一例を示す図である。

30

【0120】

Webブラウザ300は、自動更新周期CTで表示画面を更新する場合、タイミングt0、t3でストレージ装置10から情報取得をおこなう。このとき、ストレージ装置10は、タイミングt1で状態Aから状態Bに、またタイミングt2で状態Bから状態Cに状態更新があった場合、Webブラウザ300は、ストレージ装置10の状態Aから状態Bへの状態更新を表示内容に反映することができない。また、Webブラウザ300は、ストレージ装置10の状態Bから状態Cへの状態更新を表示内容に反映するのがタイミングt3となり、タイミングt2からのタイムラグTL1を有する。

40

【0121】

一方、更新監視エンジン200がストレージ装置10からIndication通知を受けてHTMLドキュメントをWebブラウザ300に通知する場合、Webブラウザ300は、遅滞なくストレージ装置10の状態更新を表示内容に反映できる。すなわち、Webブラウザ300は、自動再読み込み機能で表示できなかったストレージ装置10の状態Bを表示することができる。また、Webブラウザ300は、ストレージ装置10の状態Cをタイミングt2からのタイムラグTL1を有することなしに表示できる。

50

【 0 1 2 2 】

次に、更新監視エンジン 200 がストレージ装置 10 から I n d i c a t i o n 通知を受けて更新指示を W e b ブラウザ 300 に通知する場合の W e b ブラウザ 300 の表示内容の更新タイミングについて図 17 を用いて説明する。図 17 は、第 2 の実施形態の更新監視エンジンが更新指示を W e b ブラウザに通知する場合の、ストレージ装置の状態の更新と、W e b ブラウザの表示内容の更新のタイミングチャートの一例を示す図である。

【 0 1 2 3 】

更新監視エンジン 200 がストレージ装置 10 から I n d i c a t i o n 通知を受けて更新指示を W e b ブラウザ 300 に通知すると、W e b ブラウザ 300 は、ストレージ装置 10 の状態更新を遅滞なく検出できる。W e b ブラウザ 300 は、タイミング t 1 で更新指示を受けた場合、タイミング t 4 で表示内容を更新できる。また、W e b ブラウザ 300 は、タイミング t 2 で更新指示を受けた場合、タイミング t 5 で表示内容を更新できる。すなわち、W e b ブラウザ 300 は、自動再読み込み機能で表示できなかったストレージ装置 10 の状態 B を表示することができる。また、W e b ブラウザ 300 は、ストレージ装置 10 の状態 C をタイミング t 2 からのタイムラグ T L 1 を有することなしに表示できる。

10

【 0 1 2 4 】

このように、W e b ブラウザ 300 は、ストレージ装置 10 の状態更新を遅滞なく表示に反映することができるので、再読み込み機能によるストレージ装置 10 へのアクセスを抑制することができる。

20

【 0 1 2 5 】

したがって、更新監視エンジン 200 は、ストレージ装置 10 の通信負荷や処理負荷の軽減に貢献する。すなわち、更新監視エンジン 200 は、ストレージ装置 10 の性能に与える影響を抑制できる。また、ストレージ装置 10 の管理者は、表示内容の更新操作を頻回におこなうことなく、ストレージ装置 10 の状態の更新を速やかに確認できる。また、ストレージ装置 10 の管理者は、表示内容の更新操作をおこなうことに代えて所定間隔での自動更新を設定する場合でも、自動更新周期を過小に設定することなしにストレージ装置 10 の状態を遅滞なく確認できる。

【 0 1 2 6 】

なお、第 2 の実施形態において、ホスト 100 は、更新監視エンジン 200 と W e b ブラウザ 300 を有するとしたが、ホスト 100 は、いずれか一方を備えるものであってもよい。その場合、ホスト 100 とは別の情報処理装置（たとえば、管理装置）が他方を備えるようにすればよい。たとえば、ホスト 100 が W e b ブラウザ 300 を備え、管理装置が更新監視エンジン 200 を備えるものであってもよい。また、ホスト 100 が更新監視エンジン 200 を備え、管理装置が W e b ブラウザ 300 を備え、管理装置が備えるモニタにストレージ装置 10 の状態を表示するものであってもよい。

30

【 0 1 2 7 】

いずれの形態であっても、ストレージ装置 10 と W e b ブラウザ 300 との間の通信は、抑制され得る。

このような更新監視エンジン 200 から指示された更新契機にもとづく表示内容の更新は、W e b ブラウザ 300 における手動操作による更新や所定周期の自動更新と比較して、ストレージ装置 10 の状態更新から表示内容の更新までの遅延時間を短縮できる。したがって、更新監視エンジン 200 は、ストレージ装置 10 から頻回に情報を取得することを要しない。これにより、更新監視エンジン 200 は、ストレージ装置 10 にかかる通信負荷を抑制することができる。

40

【 0 1 2 8 】

なお、上記の処理機能は、コンピュータによって実現することができる。その場合、第 1 の実施形態の情報処理装置 2、ホスト 100 が有すべき機能の処理内容を記述したプログラムが提供される。そのプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理機能がコンピュータ上で実現される。処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読

50

み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、磁気記憶装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリなどがある。磁気記憶装置には、ハードディスク装置（HDD）、フレキシブルディスク（FD）、磁気テープなどがある。光ディスクには、DVD、DVD-RAM、CD-ROM/RWなどがある。光磁気記録媒体には、MO（Magneto-Optical disk）などがある。

【0129】

プログラムを流通させる場合には、たとえば、そのプログラムが記録されたDVD、CD-ROMなどの可搬型記録媒体が販売される。また、プログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することもできる。

10

【0130】

プログラムを実行するコンピュータは、たとえば、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、自己の記憶装置に格納する。そして、コンピュータは、自己の記憶装置からプログラムを読み取り、プログラムにしたがった処理を実行する。なお、コンピュータは、可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムにしたがった処理を実行することもできる。また、コンピュータは、ネットワークを介して接続されたサーバコンピュータからプログラムが転送されるごとに、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することもできる。

【0131】

また、上記の処理機能の少なくとも一部を、DSP、ASIC、PLDなどの電子回路で実現することもできる。

20

【符号の説明】

【0132】

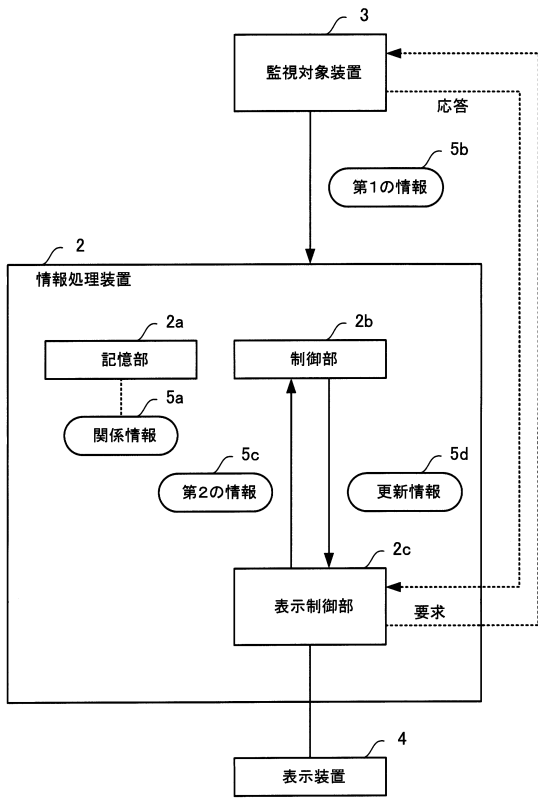
- 1 情報処理システム
- 2 情報処理装置
 - 2 a 記憶部
 - 2 b 制御部
 - 2 c 表示制御部
- 3 監視対象装置
- 4 表示装置
- 6 ストレージシステム
- 8 ネットワーク
 - 10 ストレージ装置
 - 20, 30 コントローラモジュール
 - 21, 31, 101 プロセッサ
 - 22, 32 メモリ
 - 50 ドライブエンクロージャ
 - 90 モニタ
 - 100 ホスト
 - 102 RAM
 - 103 HDD
 - 200 更新監視エンジン
 - 300 Webブラウザ

30

40

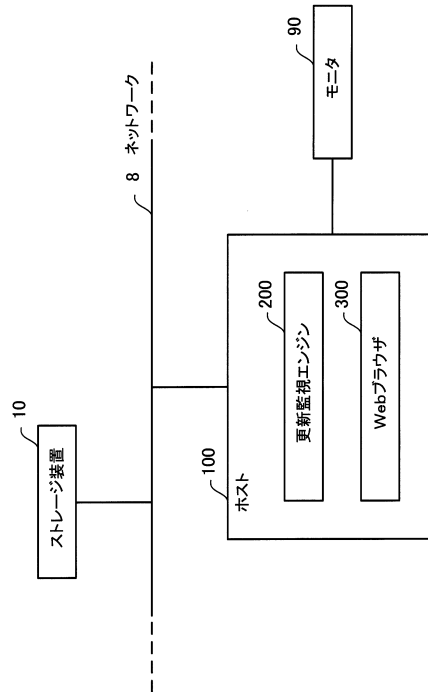
【図1】

1 情報処理システム

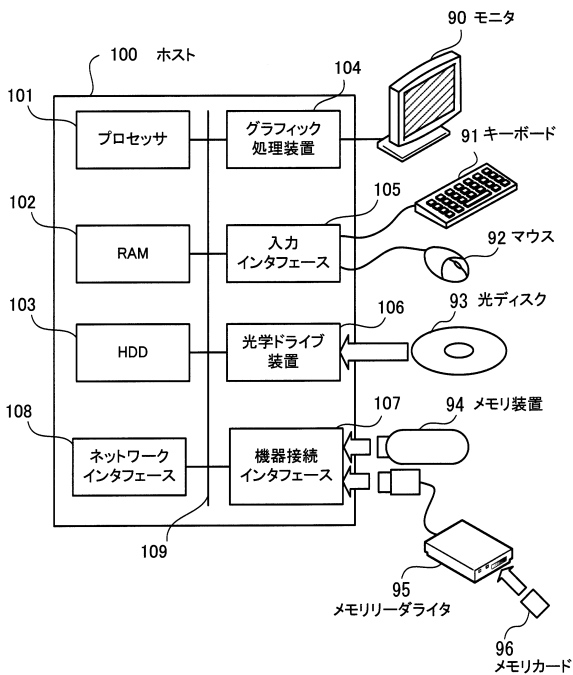


【図2】

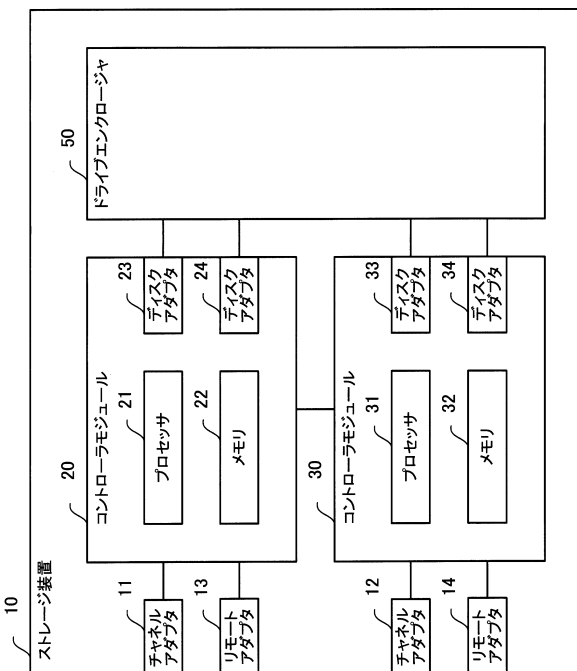
6 ストレージシステム



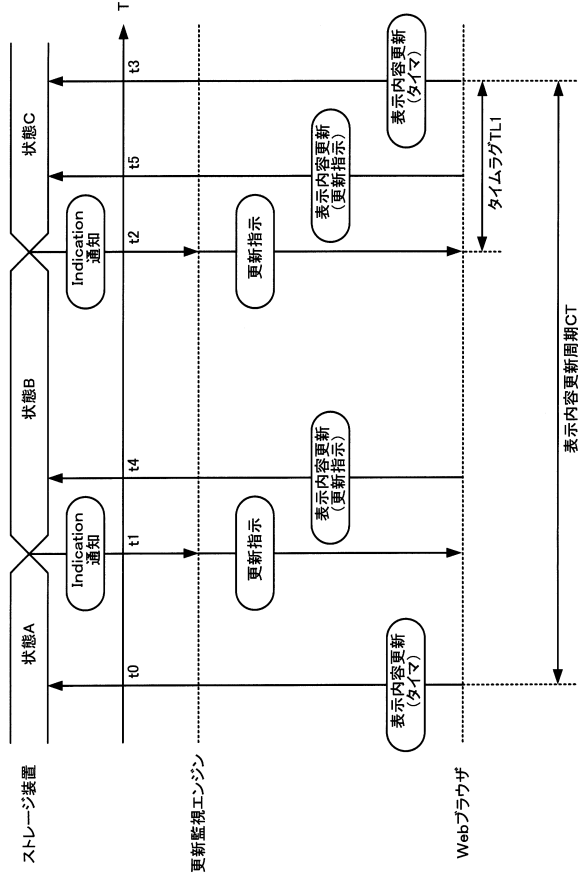
【図3】



【図4】



【 図 17 】



フロントページの続き

審査官 田名網 忠雄

- (56)参考文献 特開平09 - 018479 (JP, A)
特開2010 - 286201 (JP, A)
特開2011 - 090639 (JP, A)
特開2011 - 170688 (JP, A)
特開2000 - 347975 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/06 - 3/08
G06F 11/07
G06F 11/28 - 11/36
G06F 13/10 - 13/14