

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6213305号
(P6213305)

(45) 発行日 平成29年10月18日 (2017.10.18)

(24) 登録日 平成29年9月29日 (2017.9.29)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 9 / 4 4 (2006.01)

G 0 6 F 9 / 0 6 6 2 0 A

請求項の数 7 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2014-37070 (P2014-37070)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成26年2月27日 (2014.2.27)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2015-162103 (P2015-162103A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成27年9月7日 (2015.9.7)	(74) 代理人	100129425
審査請求日	平成28年11月2日 (2016.11.2)		弁理士 小川 護晃
		(74) 代理人	100099623
			弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100078330
			弁理士 笹島 富二雄
		(72) 発明者	▲柳▼▲瀬▼ 隆史
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理プログラム、情報処理装置及び情報処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンピュータに、

システム運用において用いられる、操作を識別する操作名と当該操作名に対応する操作内容とを含む種々の操作手順が記載された複数の手順書を取得して、各々の前記手順書から前記操作名を抽出し、

前記手順書に基づいて、前記操作名毎に対応する前記操作内容を解析して、前記操作内容に含まれる要素の数を特定し、

前記要素の数に基づいて、前記操作の主要度を前記操作名毎に算出して、前記操作名毎の前記主要度を含む主要度情報を生成し、

複数の前記手順書に含まれる前記操作手順の前記操作名のうちから、前記主要度情報に基づいて前記操作名を選択し、選択した当該操作名を含んだ操作列を生成する

処理を実行させる情報処理プログラム。

【請求項 2】

前記手順書から、前記操作手順の実行順序が所定数連続する操作名の組合せを、前記実行順序に従って順次抽出し、前記組合せ毎の出現回数を含む遷移情報を生成する処理をさらに備え、

前記操作列を生成する処理は、前記主要度情報と前記遷移情報とに基づいて、前記操作列を生成する、請求項 1 に記載の情報処理プログラム。

【請求項 3】

前記操作内容に含まれる前記要素は、前記システム運用を行うコマンドと、前記コマンドの確認項目とを含み、

前記要素の数を特定する処理は、前記操作内容を解析して、前記操作名に対応付けられたコマンド数、前記コマンドのうちでシステムの状態を変化させるコマンド数及び確認項目数を前記操作名毎に集計した操作情報を生成し、

前記主要度情報を生成する処理は、前記操作情報に基づいて、前記主要度を算出する、請求項 1 又は請求項 2 に記載の情報処理プログラム。

【請求項 4】

前記操作列を生成する処理は、現操作から選択可能な複数の次操作のうち、前記主要度が最大である次操作の操作名を選択して前記操作列を生成する、請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の情報処理プログラム。

【請求項 5】

前記操作列を生成する処理は、連続する所定数の前記操作の操作列が前記手順書に不在の組合せである場合には、その組合せを選択対象から除外する、請求項 4 に記載の情報処理プログラム。

【請求項 6】

システム運用において用いられる、操作を識別する操作名と当該操作名に対応する操作内容とを含む種々の操作手順が記載された複数の手順書を取得して、各々の前記手順書から前記操作名を抽出する抽出部と、

前記手順書に基づいて、前記操作名毎に対応する前記操作内容を解析して、前記操作内容に含まれる要素の数を特定する解析部と、

前記要素の数に基づいて、前記操作の主要度を前記操作名毎に算出して、前記操作名毎の前記主要度を含む主要度情報を生成する算出部と、

複数の前記手順書に含まれる前記操作手順の前記操作名のうちから、前記主要度情報に基づいて前記操作名を選択し、選択した当該操作名を含んだ操作列を生成する生成部と、
を備える情報処理装置。

【請求項 7】

コンピュータが、

システム運用において用いられる、操作を識別する操作名と当該操作名に対応する操作内容とを含む種々の操作手順が記載された複数の手順書を取得して、各々の前記手順書から前記操作名を抽出し、

前記手順書に基づいて、前記操作名毎に対応する前記操作内容を解析して、前記操作内容に含まれる要素の数を特定し、

前記要素の数に基づいて、前記操作の主要度を前記操作名毎に算出して、前記操作名毎の前記主要度を含む主要度情報を生成し、

複数の前記手順書に含まれる前記操作手順の前記操作名のうちから、前記主要度情報に基づいて前記操作名を選択し、選択した当該操作名を含んだ操作列を生成する

処理を実行する情報処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、システム運用における操作手順を自動化する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば、サーバ等のシステム運用に関し、そのシステム運用に係る作業を行うための一連の操作手順がまとめられた運用手順書が用いられている。この運用手順書には、例えば、日々のシステムを動かすためのバックアップ作業やシステムの動作を監視する作業等、様々なシステム運用に関する作業の操作手順が日本語等の自然言語で記載されている。

【0003】

ここで、複数の運用手順書を解析して、システム運用の自動化を効率的に行うことが検討されている。なお、運用手順書は、例えば、同じ運用の作業に関し、機種によって操作手順が一部異なることがある。そこで、システム運用の処理の自動化を考えた場合、異なる機種間で運用手順書の操作手順に多少の差異があっても、その差異を取り除くようにして操作手順を一本化し、汎用性のあるシステム運用の処理の自動化を構築することが望ましい。具体的には、この自動化では、汎用性を考慮しつつ、複数の運用手順書に記載されている一連の操作手順のうちから代表的な操作手順（以下「代表手順」という。）を自動生成することが求められる。この自動化に関連する技術については、例えば、出発地から目的地までの最適経路を見つけるための確率的グラフという数学的手法がある。また、ユーザが特定のアプリケーションを探すために、或る機能を選択した後に、アプリケーションを探すための別の機能を選択する遷移確率という手法がある。さらに、GUI（Graphical User Interface）画面の操作性を評価するシステムにおいて、矢印を用いた有向グラフデータを視覚的に表現する技術がある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-077636号公報

【特許文献2】特開2012-194783号公報

【特許文献3】特開2009-134673号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記従来技術における数学的手法をシステム運用における代表手順の生成に適用しても、最適経路が必ずしも代表手順になるとは限らない。また、遷移確率という手法を単にシステム運用における代表手順の生成に適用しても、遷移確率の高さと代表手順との間に相関関係があるとは限られず、代表手順に不適切な手順が選択されるおそれがある。さらに、有向グラフデータを視覚的に表現する技術を、システム運用における代表手順の自動生成に単に適用しても、適切な代表手順を生成できるとは限らない。

【0006】

そこで、本発明の1つの側面によれば、汎用性のあるシステム運用の操作手順の自動化を行うため、複数の運用手順書から複数の操作を含む代表手順を生成する手段を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の1つの側面によれば、コンピュータが、システム運用において用いられる、操作を識別する操作名とその操作名に対応する操作内容とを含む種々の操作手順が記載された複数の手順書を取得して、各々の手順書から操作名を抽出する。また、手順書に基づいて、操作名毎に対応する操作内容を解析して、操作内容に含まれる要素の数を特定する。さらに、要素の数に基づいて、操作の主要度を操作名毎に算出して、操作名毎の主要度を含む主要度情報を生成する。そして、複数の手順書に含まれる操作手順の操作名のうちから、主要度情報に基づいて操作名を選択し、選択した操作名を含んだ操作列を生成する。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明の1つの側面によれば、複数の運用手順書から複数の操作を含む代表手順を生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態における代表手順生成装置の機能構成及びデータ構成の一例を示す説明図である。

【図2】本実施形態における代表手順生成装置の処理の一例を示す説明図である。

50

【図 3】本実施形態における代表手順生成装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図 4】運用手順書のデータ構造の一例を示す説明図である。

【図 5】操作情報のデータ構造の一例を示す説明図である。

【図 6】コマンド情報の一例を示す説明図である。

【図 7】遷移情報のデータ構造の一例を示す説明図である。

【図 8】主要度情報のデータ構造の一例を示す説明図である。

【図 9】操作名抽出部の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 10】操作内容解析部の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 11】遷移情報生成部の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 12】主要度算出部の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 13】主要度算出部による主要度の算出方法の一例を示す説明図である。

【図 14】代表手順生成部の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 15】代表手順生成部の動作の一例を示す説明図である。

【図 16】代表手順の出力結果の一例を示す図である。

【図 17】本実施形態における変形例の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面に基づいて、本件に開示する実施形態について詳細に説明する。先ず、一の実施形態における代表手順生成装置の機能構成及びデータ構造の一例について説明する。この代表手順生成装置は、情報処理装置の一例である。この代表手順生成装置には、一の実施形態における代表手順生成プログラムがインストールされる。代表手順生成プログラムは、情報処理プログラムの一例である。ここで、代表手順生成プログラムは、複数の運用手順書から複数の操作を含む代表手順を探索して生成するプログラムである。

【0011】

〔代表手順生成装置の機能構成及びデータ構成〕

図 1 は、本実施形態における代表手順生成装置の機能構成及びデータ構成の一例を示す説明図である。代表手順生成装置 1 は、プログラムが実行されることによって、その機能が実現される。具体的には、代表手順生成装置 1 は、操作名抽出部 21、操作内容解析部 22、遷移情報生成部 23、主要度算出部 24 及び代表手順生成部 25 を備える。なお、操作名抽出部 21 は、抽出部の一例である。操作内容解析部 22 は、解析部の一例である。主要度算出部 24 は、算出部の一例である。代表手順生成部 25 は、生成部の一例である。各部の処理の概要については、図 2 等を用いて後述する。

また、代表手順生成装置 1 は、記録手段において、運用手順書 31、コマンド情報 32、操作情報 33、遷移情報 34、主要度情報 35、遷移・主要度情報 36、代表手順書 37 を備える。これらのデータ構造の詳細については、図 4～図 8、図 15 を用いて後述する。

【0012】

操作名抽出部 21 は、複数の運用手順書 31 を取得して各々の運用手順書 31 から操作名を抽出する。なお、運用手順書 31 は、手順書の一例である。運用手順書 31 は、システム運用において用いられる、例えば、操作を識別する操作名とその操作名に対応する操作内容及び操作名毎の実行順序を含む種々の操作手順が記載されている。本実施形態では、複数の運用手順書 31 を取り扱う。なお、各々の運用手順書 31 は、例えば、機種によって操作手順が一部異なることを前提とする。また、操作名は、操作を示す名称に限られず、操作を識別できるのであれば、自然言語ではなく、例えば、操作コード、演算コード等の機械語であってもよい。また、操作名は、例えば、バイナリデータであってもよい。

【0013】

操作内容解析部 22 は、運用手順書 31 に基づいて、操作名毎に対応する操作内容を解析して、操作内容に含まれる要素の数を特定する。この要素は、操作の主要度を算出する上で、主要度と相関関係を有する。例えば、操作内容に含まれる要素の一例には、システ

10

20

30

40

50

ム運用を行うコマンドと、コマンドの確認項目とを含む。操作内容解析部 2 2 は、操作内容を解析し、コマンド情報 3 2 に基づいて、操作名に対応付けられたコマンド数、そのコマンドのうちでシステムの状態を変化させるコマンド（以下「状態変化コマンド」という。）数及び確認項目数を操作名毎に集計した操作情報 3 3 を生成する。状態変化コマンドも操作内容に含まれる要素の一例である。

【0014】

遷移情報生成部 2 3 は、例えば、運用手順書 3 1 から操作手順の実行順序が所定数連続する操作名の組合せを、実行順序に従って順次抽出し、組合せ毎の出現回数を含む遷移情報 3 4 を生成する。

【0015】

主要度算出部 2 4 は、操作内容に含まれる要素の数に基づいて、操作の主要度を操作名毎に算出して、操作名毎の主要度を含む主要度情報 3 5 を生成する。ここで、主要度算出部 2 4 は、操作情報 3 3 に基づいて、主要度を算出する。算出処理の詳細については、図 1 3 等を用いて後述する。

【0016】

代表手順生成部 2 5 は、遷移情報 3 4 及び主要度情報 3 5 に基づいて、複数の運用手順書 3 1 に含まれる操作手順の操作名のうちから、主要度情報に基づいて操作名を選択し、選択した操作名を含んだ操作列を生成する。これにより、選択した操作名を含んだ操作列は、複数の操作を含む代表手順となる。なお、代表手順生成部 2 5 は、主要度情報 3 5 に基づいて、操作列を生成してもよく、遷移情報 3 4 及び主要度情報 3 5 を統合した遷移・主要度情報 3 6 に基づいて、代表手順となる操作列を生成してもよい。

【0017】

〔代表手順生成装置の処理の概要〕

次に、本実施形態における代表手順生成プログラムを実行する代表手順生成装置の処理の概要について説明する。ここで、代表手順生成装置が代表手順生成プログラムの処理を実行することで、本実施形態における代表手順生成方法が実現される。なお、代表手順生成方法は、情報処理方法の一例である。

図 2 は、本実施形態における代表手順生成装置の処理の一例を示す説明図である。ここで、操作名抽出部 2 1 は、まず、複数の運用手順書 3 1 の電子ファイルを読み出して、操作名を抽出する。続いて、操作内容解析部 2 2 は、コマンド情報 3 2 に基づいて、操作名毎に対応する操作内容を解析する。操作内容としては、例えば、操作コマンド、その操作コマンドの確認項目、操作名の処理の実行順序が挙げられる。これにより、代表手順生成装置 1 では、操作名毎に操作内容を操作情報 3 3 に記録していく。代表手順生成装置 1 では、全ての運用手順書 3 1 について操作情報 3 3 を生成すると、遷移情報 3 4 の生成に移行する。

【0018】

遷移情報生成部 2 3 は、一例として、操作手順の実行順序が連続する操作名の組合せを、実行順序に従って順次抽出し、組合せ毎の出現回数を含む遷移情報 3 4 を生成する。具体的には、説明をわかりやすくするため、操作名を A、B、C、D、E と略称化し、実行順序が、例えば A、B、C、D、E である場合、遷移情報生成部 2 3 は、操作情報 3 3 を検索して、(A、B)、(B、C)、(C、D)、(D、E) というように、実行順序をずらしながら連続する操作名の組合せを 2 つずつ抽出する。そして、遷移情報生成部 2 3 は、(A、B)、(B、C)、(C、D)、(D、E) の組合せが出現する毎に各々加算した出現回数を含む遷移情報 3 4 を生成する。

【0019】

続いて、主要度算出部 2 4 は、操作の主要度を操作名毎に算出して、操作名毎に主要度を主要度情報 3 5 に記録する。

【0020】

次に、代表手順生成部 2 5 は、例えば、遷移・主要度情報 3 6 に基づいて、複数の手順書 3 1 のうちから代表手順となる、複数の操作を含む操作列を生成する。そして、代表手

10

20

30

40

50

順生成部 25 は、代表手順となる操作列を代表手順書 37 に記録する。図 2 において、操作情報 33 から代表手順生成部 25 へ向かう破線は、代表手順生成部 25 が操作列を探して生成する場合、操作情報 33 に実際に操作列が存在するか否かについて参照することを意味する。

なお、代表手順生成部 25 は、主要度情報 35 のみに基づいて、操作列を生成してもよい。各部の処理の詳細については、フローチャート（図 9 ～ 図 12、図 14）等を用いて後述する。

【0021】

〔代表手順生成装置のハードウェア構成〕

次に、代表手順生成装置のハードウェア構成について説明する。本件開示の代表手順生成装置は、例えば、コンピュータを用いて実現できる。

図 3 は、本実施形態における代表手順生成装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。図 3 では、図 1 に示す代表手順生成装置 1 として機能するコンピュータのハードウェア構成の一例を示す。コンピュータ 11 は、プロセッサ 2、ストレージ 3、メモリ 4、駆動装置 5、入力装置 6、通信インターフェース 7、表示装置 8 及びバス 9 を備える。プロセッサ 2、ストレージ 3、メモリ 4、駆動装置 5、入力装置 6、通信インターフェース 7 及び表示装置 8 は、バス 9 を介して、互いに接続されている。

プロセッサ 2 は、コンピュータ 11 の統括的な制御を行うものである。具体的には、プロセッサ 2 は、制御ユニット、演算ユニット及び命令デコーダ等を含み、実行ユニットが、命令デコーダで解読されたプログラムの命令に従い、制御ユニットより出力される制御信号に応じ、演算ユニットを用いて算術・論理演算を実行する。プロセッサ 2 は、制御に用いる各種情報が格納される制御レジスタ、既にアクセスしたメモリ 4 等の内容を一時的に格納可能なキャッシュ、及び、仮想記憶のページテーブルのキャッシュとしての機能を果たす TLB (Translation Look-aside Buffer) を備える。なお、プロセッサ 2 は、CPU (Central Processing Unit) コアが複数設けられている構成でもよい。

【0022】

また、ストレージ 3 は、例えば、HDD (Hard Disk Drive) やフラッシュメモリ等の記録装置であり、プログラムや各種データが格納される。メモリ 4 は、例えば、RAM (Random Access Memory) 等の記録装置であり、プロセッサ 2 で実行されるプログラムがロードされるとともに、プロセッサ 2 の処理に用いるデータが格納されるメインメモリである。メモリ 4 には、プロセッサ 2 がプログラムを実行する際の作業メモリを備える。駆動装置 5 は、可搬型の記録媒体 10 に記録されたデータやプログラムを読み出す装置である。記録媒体 10 は、例えば、光ディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク、USB (Universal Serial Bus) メモリ又は半導体メモリ（フラッシュメモリ等）を採用したメモリカード等の可搬型の記録媒体である。

【0023】

入力装置 6 は、例えば、キーボード、マウス等の入力デバイスである。通信インターフェース 7 は、例えば、無線又は有線でのデータ通信を行うための通信インターフェースを具備する。表示装置 8 は、例えば、液晶モニタであって、プロセッサ 2 の指示に応じて、操作用のメニュー画面や出力結果を表示する。

なお、プロセッサ 2 が実行するプログラムや、アクセス対象となるデータは、コンピュータ 11 と通信可能な他の装置に格納されていてもよい。また、本実施形態で記載した代表手順生成装置 1 の記録手段とは、メモリ 4、ストレージ 3、記録媒体 10 又はコンピュータ 11 との間で通信可能な他の装置の少なくとも何れかを示す。

【0024】

図 3 に例示したコンピュータ 11 は、プロセッサ 2、ストレージ 3、メモリ 4 等のハードウェアと、オペレーティング・システムやアプリケーション・プログラム等のプログラムとが協働することにより、各種機能を実現する。このアプリケーション・プログラムには、代表手順生成プログラムが含まれる。したがって、図 1 に示した操作名抽出部 21、操作内容解析部 22、遷移情報生成部 23、主要度算出部 24 及び代表手順生成部 25 は

、プロセッサ 2 が代表手順生成プログラムを実行することにより機能を実現する。

【0025】

〔代表手順生成装置で用いるデータ構造〕

次に、代表手順生成装置 1 で用いるデータ構造例について、図 4 から図 8 を用いて説明する。なお、遷移・主要度情報 3 6 については、説明の便宜上、図 1 5 を用いて後述する。

図 4 は、運用手順書のデータ構造の一例を示す説明図である。図 4 に示す運用手順書 3 1 は、運用手順を表したテーブル形式のデータであって、一例として、「番号」、「操作名」及び「操作内容」の列を含んでいる。さらに、操作内容の項目は、「操作コマンド」と「確認項目」との列を含んでいる。ここで、説明の便宜上、横の行は、番号 1 から 3 ま

10

【0026】

また、確認項目の欄には、その操作名の確認内容（確認項目）が記載されている。なお、1つの操作名に対して、1つのコマンドが対応するだけでなく、複数のコマンドが対応してもよい。また同様にして、確認項目についても、1つの操作名について、1つの確認項目に限られず、複数の確認項目が設定されてもよい。

【0027】

図 5 は、操作情報のデータ構造の一例を示す説明図である。図 5 に示す操作情報 3 3 は、主要度を算出するために必要な情報を記録するテーブル形式のデータであって、一例として、「手順書 I D (Identification)」、「実行順序」、「操作名」、「総コマンド数」、「状態変化コマンド数」及び「確認項目数」の列を含んでいる。ここで、図 5 は、手順書 I D 毎のテーブル形式のデータを例示している。説明をわかりやすくするため、図 5 に示す運用手順書 3 1 は、一例として、3 0 通りの電子ファイルで構成される。したがって、各々の運用手順書 3 1 は、手順書 I D が 1 から 3 0 までの番号 (No.0001~0030) で割り振られる。なお、本実施形態において、操作情報 3 3 は、手順書 I D を全て含んだ 1 つのテーブル形式のデータであってもよい。

20

【0028】

「手順書 I D」は、各々の運用手順書 3 1 を識別するために付された識別番号である。「実行順序」は、操作名抽出部 2 1 の処理により抽出された操作の実行順序を示す。「操作名」は、操作名抽出部 2 1 の処理により抽出された操作名を示す。「総コマンド数」は、1つの操作名毎に実行される操作に対して、運用手順書 3 1 に記載されたコマンドの総数を示す。「状態変化コマンド数」は、種々のコマンドの中で、コマンド情報 3 2 で定義された運用システムの状態を変化させるコマンドの総数を示す。

30

【0029】

「確認項目数」は、1つの操作名毎に実行される操作に対して、運用手順書 3 1 に記載された確認項目の総数を示す。なお、コマンドの総数、状態変化コマンド数及び確認項目数は、操作内容解析部 2 2 の処理により、それぞれカウントされる。また、運用手順書 3 1 において、複数の操作名から構成される操作手順の実行順序の開始には、“ S t a r t ”の項目が挿入され、実行順序の最後には、“ E n d ”の項目が挿入される。

40

【0030】

図 6 は、コマンド情報の一例を示す説明図である。図 1 に示すコマンド情報 3 2 は、図 6 に示す通り、コマンドを分類して予め記録したテーブル形式のデータであって、一例として、「コマンド」列のデータと、「状態変化コマンド」列のデータとを別々に含んでいる。本実施形態では、操作の主要度の算出に寄与するコマンドを状態変化コマンドとして予め定義しておく。つまり、本実施形態では、代表手順書 3 7 を生成するために重要なコマンドが状態変化コマンドとして定義されている。例えば、「mkdir」や「cp」のコマンドは、状態変化コマンドとして定義される。「mkdir」のコマンドは、新規ディレクトリを作成するコマンドである。また、「cp」のコマンドは、ファイルをコピーするコマンド

50

である。

【0031】

一方、「ls」のコマンドは、現在のディレクトリにおけるファイルの一覧を表示させるコマンドである。したがって、特に、運用システムの状態を変化させるわけではないとして、状態変化コマンドの分類の対象から外している。ここで、状態変化コマンドは、代表手順書37を作成するために、便宜上、定義されたものであって、必要に応じて、適宜変更してもよい。なお、コマンド情報32は、使用するOSに応じて、例えば、UNIX（登録商標）系のコマンドであってもよい。又は、Linux（登録商標）系のコマンドであってもよい。或いは、他のOS系のコマンドであってもよい。

【0032】

図7は、遷移情報のデータ構造の一例を示す説明図である。図7に示す遷移情報34は、操作の遷移状態を記録するテーブル形式のデータであって、一例として、「前操作名」、「次操作名」及び「遷移頻度」の列を含んでいる。1つの行における「前操作名」、「次操作名」の組合せが、各操作名の組合せを示す。前操作名は、実行順序が連続する2つの操作のうち、先に実行する操作名を示す。次操作名は、実行順序が連続する2つの操作のうち、後に実行する操作名を示す。遷移頻度は、全ての運用手順書31内で、前操作名及び次操作名における同一の組合せの出現回数を示す。なお、前操作名、次操作名及び遷移頻度は、遷移情報生成部23の処理により、それぞれ遷移情報34に記録される。

【0033】

図8は、主要度情報のデータ構造の一例を示す説明図である。図8に示す主要度情報35は、操作名毎の主要度を記録するテーブル形式のデータであって、一例として、「操作名」及び「操作の主要度」の列を含んでいる。操作名は、運用手順書31に含まれる操作名である。ただし、“Start”、“End”の項目は、主要度に関与しないので、主要度情報35の操作名から除かれる。操作の主要度の値は、主要度算出部24の処理により、主要度情報35に記録される。

【0034】

[処理動作の説明]

次に、代表手順生成プログラムの動作の一例について説明する。代表手順生成プログラムは、操作名抽出処理、操作内容解析処理、遷移情報生成処理、主要度算出処理及び代表手順生成処理をプロセッサ2に実行させる。つまり、プロセッサ2は、操作名抽出部21、操作内容解析部22、遷移情報生成部23、主要度算出部24及び代表手順生成部25としても機能する。また、上述した、運用手順書31、コマンド情報32、操作情報33、遷移情報34、主要度情報35、遷移・主要度情報36及び代表手順書37は、ストレージ3に格納される。

ここでは、まず、操作名抽出部の動作の一例について説明する。操作名抽出部21は、図9に示すフローチャートの処理に基づいて、運用手順書31から操作名を抽出する処理を行う。

【0035】

図9は、操作名抽出部の動作の一例を示すフローチャートである。図3に示すプロセッサ2は、一例として、入力装置6を介して、作業からの代表手順生成プログラムの実行を示すコマンド入力を受け付けると、図9に示すフローチャートの処理（以下「フローの処理」という。）を開始する。

【0036】

ステップS101：操作名抽出部21は、操作名抽出処理を行うため、まず、手順書IDの番号が1（No.0001）である運用手順書31を1つ選択する。ここで、このフローの処理では、一例として、図5に示す運用手順書31を用いる。

【0037】

ステップS102：操作名抽出部21は、選択した手順書IDの運用手順書31を読み出す。この場合、操作名抽出部21は、例えば、運用手順書31の電子データをメモリ4の作業メモリの領域に読み出して、作業を行う。操作名抽出部21は、運用手順書31を

10

20

30

40

50

1行ずつ読み出してもよく、又は、まとめて運用手順書31を読み出してもよい。ここでは、操作名抽出部21は、運用手順書31の電子データをメモリ4の作業メモリの領域にまとめて読み出す。なお、プロセッサ2の各部は、例えば、ストレージ3に記録されているテーブル形式のデータをメモリ4の作業メモリの領域に読み出し、各部における処理を行った後の結果を、必要に応じてストレージ3に記録する。

【0038】

ステップS103：操作名抽出部21は、罫線情報等に基づいて、運用手順書31を解析し、操作名を実行順に獲得する。具体的には、操作名抽出部21は、運用手順書31内の表を含む文書を読み出して、罫線を抽出し、罫線情報とする表認識処理を行う。この際、操作名抽出部21は、例えば、罫線情報に基づいて、罫線で囲まれた領域内の文字をテキストデータとして読み出すテキスト（文字認識等）処理を行う。ステップS103の処理では、操作名抽出部21は、まず、「操作名」の列の文字を実行順に読み出す。

10

【0039】

ステップS104：操作名抽出部21は、実行順序の最初として、操作名“Start”を追加する。

ステップS105：操作名抽出部21は、実行順序の最後として、操作名“End”を追加する。

ステップS106：操作名抽出部21は、図5に示す通り、手順書ID、実行順序、操作名をストレージ3の操作情報33に記録する。

【0040】

20

ステップS107：操作名抽出部21は、全ての手順書IDについて処理が完了したか否かを判定する。全ての手順書IDについて処理が完了していない場合には（ステップS107：No）、引き続き、操作名抽出処理を行うため、ステップS101の処理に戻る。一方、全ての手順書IDについて処理が完了した場合には（ステップS107：Yes）、操作内容解析部22のフローの処理に移行するため、図9に示すフローの処理を終了する。なお、この段階では、操作名抽出部21は、例えば、図5に示す操作情報33内の「手順書ID」、「実行順序」、「操作名」の欄にデータを記録している。そのため、「総コマンド数」、「状態変化コマンド数」、「確認項目数」の欄は、空欄になっている。

【0041】

次に、操作内容解析部の動作について説明する。操作内容解析部22は、図10に示すフローの処理に基づいて、運用手順書31の操作内容の解析処理を行う。

30

図10は、操作内容解析部の動作の一例を示すフローチャートである。図9に示すフローの処理が終了した後、操作内容解析部22は、図10に示すフローの処理を開始する。

【0042】

ステップS201：操作内容解析部22は、操作内容解析処理を行うため、まず、手順書IDを1つ選択する。この場合、操作内容解析部22は、手順書IDの番号（No.0001）から順番に選択していく。

ステップS202：操作内容解析部22は、選択した手順書IDの運用手順書31を読み出す。一例として、操作内容解析部22は、図4に示す手順書ID（No.0001）の運用手順書31を読み出す。

40

ステップS203：操作内容解析部22は、読み出した運用手順書31中の「操作名」を1つ選択する。一例として、操作内容解析部22は、図4に示す「操作名」の欄の「作業ディレクトリを作成」を選択する。

【0043】

ステップS204：操作内容解析部22は、操作名に対応する操作内容の「操作コマンド」の欄を参照する。一例として、操作内容解析部22は、図4に示す「操作コマンド」の欄の「以下のコマンドを実行し、作業ディレクトリを作成する。」を参照する。

ステップS205：操作内容解析部22は、コマンドに相当する記述を抽出する。一例として、操作内容解析部22は、コマンド情報32を使用して、図4に示す「操作コマンド」の欄の1行目の「作業ディレクトリを作成」における「mkdir」のコマンドと「ls」

50

のコマンドを抽出する。この場合、操作内容解析部 22 は、例えば、パターンマッチング等のテキスト処理により、コマンドに相当する記述を抽出する。

【0044】

ステップ S 206：操作内容解析部 22 は、抽出したコマンドについて、「状態変化コマンド」であるか否かを判定する。ここで、一例として、操作内容解析部 22 は、上述した図 6 に示すコマンド情報 32 を参照し、「mkdir」のコマンドを「状態変化コマンド」として判定し、「ls」のコマンドを「状態変化コマンド」に属さない「コマンド」として判定する。

ステップ S 207：操作内容解析部 22 は、判定結果に応じて、コマンドの総数、状態変化コマンド数を各々カウントして、操作情報 33 に記録する。一例として、この段階では、操作内容解析部 22 は、コマンドの総数を「2」とし、状態変化コマンド数を「1」としてカウントし、操作情報 33 に記録する。

10

【0045】

ステップ S 208：操作内容解析部 22 は、操作名に対応する操作内容の「確認項目」の欄を参照する。一例として、操作内容解析部 22 は、図 4 に示す「操作名」が「作業ディレクトリを作成」である「確認項目」の欄を参照する。

ステップ S 209：操作内容解析部 22 は、確認項目に相当する記載箇所を抽出する。一例として、操作内容解析部 22 は、図 4 に示す「作業ディレクトリを作成」の「確認項目」の欄の「エラー無しで実行することを確認する。」と、「作業ディレクトリがパMISSION “777” で作成されることを確認する。」とを抽出する。この場合、操作内容解析部 22 は、テキスト処理において、「・・・確認する。」という文字が含まれる文章を抽出する。

20

【0046】

ステップ S 210：操作内容解析部 22 は、抽出した確認項目の記載箇所数をカウントし、「確認項目数」として、ストレージ 3 の操作情報 33 に記録する。一例として、操作内容解析部 22 は、「確認項目数」を「2」として、操作情報 33 に記録する。

ステップ S 211：操作内容解析部 22 は、同一の手順書 ID 内で全ての操作名についての処理が完了したか否かの判定を行う。全ての操作名についての処理が完了していない場合には（ステップ S 211：No）、同一の手順書 ID 内の次操作名を選択する必要があるため、ステップ S 203 の処理に戻る。一方、全ての操作名での処理が完了した場合には（ステップ S 211：Yes）、ステップ S 212 の処理に移行する。

30

【0047】

ステップ S 212：操作内容解析部 22 は、全ての手順書 ID で処理が完了したか否かを判定する。全ての手順書 ID で処理が完了していない場合には（ステップ S 212：No）、次の手順書 ID を選択する必要があるため、ステップ S 203 の処理に戻る。一方、全ての手順書 ID で処理が完了した場合には（ステップ S 212：Yes）、遷移情報生成部 23 のフローの処理に移行するため、図 10 に示すフローの処理を終了する。

このようにして、操作内容解析部 22 は、図 10 に示すフローの処理のステップ 203 からステップ 210 までの処理を繰り返すことにより、操作情報 33 の「総コマンド数」、「状態変化コマンド数」及び「確認項目数」の欄を操作名毎に記録していく。操作内容解析部 22 は、図 10 に示すフローの処理を行うことにより、例えば、図 5 に示す操作情報 33 の生成を完了する。

40

【0048】

次に、遷移情報生成部の動作について説明する。遷移情報生成部 23 は、図 11 に示すフローの処理に基づいて、遷移情報 34 の生成処理を行う。

図 11 は、遷移情報生成部の動作の一例を示すフローチャートである。図 10 に示すフローの処理が終了した後、遷移情報生成部 23 は、図 11 に示すフローの処理を開始する。

【0049】

ステップ S 301：遷移情報生成部 23 は、遷移情報生成処理を行うため、操作情報 3

50

3に含まれる手順書IDを1つ選択する。この場合、遷移情報生成部23は、手順書IDの番号(No.0001)から順番に選択していく。

ステップS302：遷移情報生成部23は、実行順序を規定するカウンタの初期値(変数*i*)として*i* = 1を代入する。

【0050】

ステップS303：遷移情報生成部23は、実行順序が*i*番目の操作名を前操作とし、実行順序が(*i* + 1)番目の操作名を次操作とし、操作情報33から読み出す。

【0051】

なお、遷移情報生成部23は、ステップS303の処理において、文字列等の検索の一例であるNグラム(N-Gram)法を応用する。ここで、N = 2の場合をバイグラム(bi-gram)、N = 3の場合をトライグラム(tri-gram)という。本実施形態において、バイグラム(bi-gram)は、上述した通り、操作名をA、B、C、D、Eと略称化し、実行順序が、例えばA、B、C、D、Eである場合、(A, B)、(B, C)、(C, D)、(D, E)のように選択する組合せをいう。トライグラム(tri-gram)は、(A, B, C)、(B, C, D)、(C, D, E)のように選択する組合せをいう。本実施形態では、遷移情報生成部23は、バイグラム(N = 2)を適用して操作名の組合せを抽出するが、トライグラム(N = 3)を適用して操作名の組合せを抽出してもよい。さらに、必要に応じて、N = 4以上のNグラムを採用してもよい。

【0052】

ステップS304：遷移情報生成部23は、前操作及び次操作の組合せが遷移情報34に存在するか判定する。前操作及び次操作の組合せが、既に遷移情報34に存在する場合には(ステップS304：Yes)、ステップS305の処理に移行する。一方、前操作及び次操作の組合せが遷移情報34に存在しない場合には(ステップS304：No)、新規の組合せのデータを追加する必要があるので、ステップS309の処理に移行する。この場合、遷移情報生成部23は、遷移情報34におけるテーブル形式のデータの行を追加し、「前操作名」、「次操作」の欄に、各々該当する操作名を記録し、「遷移頻度」の欄に1を記録する(ステップS309)。そして、ステップS309の処理が終了した場合には、ステップS306の処理に移行する。

【0053】

ステップS305：遷移情報生成部23は、前操作及び次操作の組合せが、既に遷移情報34に存在するので、遷移情報34として、その組合せに対応する「遷移頻度」の欄に1を加えた値を記録する。

ステップS306：遷移情報生成部23は、実行順序が、(*i* + 1)番目の操作名が、“End”であるか否かを判定する。“End”でない場合には(ステップS306：No)、次操作が存在するので、ステップS308の処理に移行し、遷移情報生成部23は、カウンタの値として、*i* = *i* + 1として、変数の値を一つ増やす演算(インクリメント)を行う。そして、ステップS308の処理が終了した場合には、再び、ステップS303の処理に移行する。一方、“End”である場合には(ステップS306：Yes)、ステップS307の処理に移行する。

【0054】

ステップS307：遷移情報生成部23は、全ての手順書IDの処理が完了したか否かを判定する。全ての手順書IDの処理が完了していない場合には(ステップS307：No)、次の手順書IDを選択するため、ステップS301の処理に戻る。一方、全ての手順書IDの処理が完了した場合には(ステップS307：Yes)、主要度算出部のフローの処理に移行するため、図11に示すフローの処理を終了する。

【0055】

次に、主要度算出部の動作について説明する。主要度算出部24は、図12に示すフローの処理に基づいて、主要度の算出処理を行う。

図12は、主要度算出部の動作の一例を示すフローチャートである。図13は、主要度算出部による主要度の算出方法の一例を示す説明図である。図11に示すフローの処理が

10

20

30

40

50

終了した後、主要度算出部 24 は、図 12 に示すフローの処理を開始する。

【0056】

ステップ S401：主要度算出部 24 は、主要度算出処理を行うため、操作情報を 1 つ選択する。一例として、主要度算出部 24 は、図 13 (a) に示す手順書 I D (No.0001) の操作情報 33 を選択する。

ステップ S402：主要度算出部 24 は、操作情報 33 から手順書 I D、実行順序、操作名を読み出す。一例として、主要度算出部 24 は、図 13 (a) に示す操作情報 33 の 1 行目におけるデータの項目を読み出す。

【0057】

ステップ S403：主要度算出部 24 は、操作名が、“ S t a r t ” 又は、“ E n d ” の何れかであるか否かを判定する。操作名が、“ S t a r t ” 又は、“ E n d ” の何れかである場合には (ステップ S403：Y e s)、これらの操作名については、主要度の算出の操作名から除外するため、ステップ S404 から S407 の処理をスキップして、ステップ S408 の処理に移行する。一方、操作名が、“ S t a r t ”、“ E n d ” 以外である場合には (ステップ S403：N o)、ステップ S404 の処理に移行する。

ここで、一例として、主要度算出部 24 が操作名を “ S t a r t ” であると判定した場合には、後述するステップ S408 の処理を経て、再び、ステップ S401 の処理に戻る。

【0058】

ステップ S404：主要度算出部 24 は、手順書 I D、実行順序に対応する総コマンド数、状態変化コマンド数、確認項目数を読み出す。一例として、主要度算出部 24 は、図 13 (a) に示す操作情報 33 の 2 行目のデータを読み出す。具体的には、主要度算出部 24 は、手順書 I D (No.0001)、総コマンド数 (2)、状態変化コマンド数 (1)、確認項目数 (2) を読み出す。

【0059】

ステップ S405：主要度算出部 24 は、各々の操作の主要度を算出する。具体的には、一例として、操作の主要度を以下の数式で定義する。

主要度 = (確認項目数 / 総コマンド数) + (状態変化コマンド数 / 総コマンド数)

【0060】

ここで、具体的な計算例として、図 13 (a) を参照すると、手順書 I D (No.0001) の「操作名」欄が「作業ディレクトリを作成」の場合、主要度 = (2 / 2) + (1 / 2) = 1.5 となる。本実施形態では、代表手順の生成に当たり、主要度の値が大きいほど、状態変化コマンドや確認項目が寄与するので重要な操作を意味する。なお、主要度算出部 24 は、例えば、主要度の値を小数点第 2 位以下で四捨五入して算出する。また、本実施形態では、主要度の計算に当たり、総コマンド数がゼロになる場合には、主要度の値をゼロとする。

【0061】

以下、ステップ S405 の処理が実行される毎に、主要度算出部 24 は、例えば、図 13 (a) に示す通り、“ S t a r t ”、“ E n d ” 以外の各々の操作名における主要度を算出する。そして、1 つの操作名の主要度が計算された場合には、ステップ S406 の処理に移行する。

【0062】

ステップ S406：主要度算出部 24 は、ステップ S405 で処理した当該対象の操作名に対応する主要度の値が存在するか否かを判定する。主要度の値が存在しない場合には (ステップ S406：N o)、当該対象の操作名の行を新たに追加する必要があるため、後述するステップ S409 の処理に移行する。一方、主要度の値が存在する場合には (ステップ S406：Y e s)、ステップ S407 の処理に移行する。

ステップ S407：主要度算出部 24 は、主要度度情報 34 の当該操作名に対応する「操作の主要度」の欄に、算出した主要度の値を加算して記録する。具体的には、主要度算出部 24 は、図 8 に示す主要度度情報 35 の当該操作名に対応する「操作の主要度」の欄

10

20

30

40

50

に、主要度を上書きする。

【0063】

ステップS408：主要度算出部24は、全ての手順書IDの操作情報33での処理が完了したか否かを判定する。全ての手順書IDの操作情報33での処理が完了していない場合には（ステップS408：No）、次の手順書IDの操作情報33を選択する必要があるため、ステップS401の処理に戻る。主要度算出部24は、例えば、図13（b）に示す操作情報33について、ステップS401～S408のフローの処理を行う。

一方、全ての手順書IDの操作情報33での処理が完了した場合には（ステップS408：Yes）、代表手順生成部25のフローの処理に移行するため、図12に示すフローの処理を終了する。

10

【0064】

ステップS409：主要度算出部24は、主要度の値が存在しない場合（ステップS406：No）の判定結果に基づいて、一例として、図8に示す主要度情報35におけるテーブル形式のデータの行を追加し、「操作名」の欄に当該対象の操作名を記録し、「主要度」の欄に、算出した主要度の値を記録する。そして、この場合には、ステップS408の処理に移行する。

【0065】

次に、代表手順生成部の動作について説明する。代表手順生成部25は、図14に示すフローの処理に基づいて、代表手順となる操作列を探索して生成する処理を行う。

図14は、代表手順生成部の動作の一例を示すフローチャートである。図15は、代表手順生成部の動作の一例を示す説明図である。図15（a）は、遷移・主要度情報36の一例を示す説明図である。図15（b）は、代表手順生成処理の一例（操作列を生成するプロセス）を示す説明図である。

20

【0066】

なお、図12に示すフローの処理が終了した後、代表手順生成部25は、図14に示すフローの処理を開始する。なお、以下のフローの処理に先行して、代表手順生成部25は、操作列を探索して生成するため、遷移情報34と主要度情報35とに基づいて、図15（a）に示す遷移・主要度情報36を生成する。この遷移・主要度情報36は、操作列を生成するためのテーブル形式のデータであって、一例として、「前操作名」、「次操作名」、「次操作の主要度」の列を含んでいる。

30

【0067】

ステップS501：代表手順生成部25は、代表手順抽出用のフローチャートを作成するため、現在の操作名を“Start”とし、代表手順の先頭に“Start”を設定する。

ステップS502：代表手順生成部25は、前操作名が現在の操作であるデータ項目を遷移・主要度情報36から読み出す。具体的には、一例として、代表手順生成部25は、遷移・主要度情報36を参照し、現在の操作名を“Start”とし、「前操作名」の欄が“Start”の行を読み出す。

【0068】

ステップS503：代表手順生成部25は、読み出したデータ中の次操作名を抽出する。一例として、代表手順生成部25は、図15（a）に示す遷移・主要度情報36を参照し、「前操作名」の欄が“Start”である行について、「次操作名」の欄の「容量を確認」、「作業ディレクトリを作成」、「ログファイルの内容を確認」、「ログファイルをイベントビューアで取得」を抽出する。

40

ステップS504：代表手順生成部25は、次操作名が、“End”であるか否かを判定する。次操作名が、“End”以外である場合には（ステップS504：No）、ステップS507の処理に移行する。一方、次操作名が、“End”のみである場合には（ステップS504：Yes）、ステップS505の処理に移行する。

【0069】

ステップS505：代表手順生成部25は、代表手順の末尾に“End”を設定する。

50

これにより、代表手順生成部 25 は、代表手順を生成する。

ステップ S 506：代表手順生成部 25 は、代表手順を出力する。具体的には、代表手順生成部 25 は、代表手順が記載された代表手順書 37 を出力する。そして、この場合には、図 14 に示すフローの処理を終了する。一方、引き続き、代表手順生成部 25 が代表手順を生成する場合には、上述した通り、以下、ステップ S 507 の処理に移行する。

【0070】

ステップ S 507：代表手順生成部 25 は、“ E n d ” 以外の各々の次操作名に対応する主要度を遷移・主要度情報 36 から読み出す。一例として、代表手順生成部 25 は、遷移・主要度情報 36 を参照し、前操作名が “ S t a r t ” の次操作名に対応する主要度を読み出す。

10

ステップ S 508：代表手順生成部 25 は、主要度が最大である次操作を 1 つ選択し代表手順の末尾に仮設定する。具体的には、代表手順生成部 25 は、現在の操作から選択可能な複数の次操作のうちの 1 つを選択する場合、主要度が最大である次操作を選択して操作列を生成する。一例として、代表手順生成部 25 は、遷移・主要度情報 36 を参照し、前操作名が “ S t a r t ” に対応する 4 つの次操作名のうちで、主要度が 12.0（最大値）である「作業ディレクトリを作成」を選択する。ここで、代表手順生成部 25 は、主要度の最大値が複数あれば、一例として、何れか 1 つを選択することとする。

そして、代表手順生成部 25 は、“ S t a r t ” の次操作として、「作業ディレクトリを作成」を仮設定する。なお、仮設定とは、代表手順の次操作の候補ではあるが、まだ確定していない状態を表す。

20

【0071】

ステップ S 509：代表手順生成部 25 は、仮設定した操作を含め、代表手順の末尾の操作を含み、末尾の操作から遡って 3 つの操作列を抽出する。このような処理を行うのは、実際の運用手順書 31 にない操作列を選択するのを避けるための処理である。

なお、代表手順生成部 25 は、“ S t a r t ” の次操作として、「作業ディレクトリを作成」を仮設定している場合、末尾の操作から遡って 2 つの操作列しか存在しない。したがって、この場合には、代表手順生成部 25 は、2 つの操作列を抽出し、以下の処理も例外的に 2 つの操作で処理することとする。

【0072】

ステップ S 510：代表手順生成部 25 は、3 つの操作列が運用手順書 31 の操作手順に存在するか否かを判定する。この場合、代表手順生成部 25 は、操作情報 33 を参照して判定する。3 つの操作列が存在しない場合には（ステップ S 510：N o）、ステップ S 511 の処理に移行する。一方、3 つの操作列が存在する場合には（ステップ S 510：Y e s）、ステップ S 512 の処理に移行する。

30

【0073】

ステップ S 511：代表手順生成部 25 は、代表手順に仮設定した操作を破棄する。この場合には、再度、ステップ S 508 の処理に戻る。そして、ステップ S 508 の処理において、代表手順生成部 25 は、破棄した操作名（次操作名）については選択対象から除外する。

ステップ S 512：代表手順生成部 25 は、代表手順の末尾に仮設定した操作を本設定する。一例として、代表手順生成部 25 は、図 15（b）に示すように、「S t a r t」の次操作として、「作業ディレクトリの作成（ステップ S 601）」を設定する。

40

【0074】

ステップ S 513：代表手順生成部 25 は、次のステップ S 502 の処理で、本設定した処理が、前操作名となるように、本設定した操作名を、現在の操作名とする。そして、ステップ S 502 の処理に戻り、代表手順生成部 25 は、代表手順を出力するまで、図 14 に示すフローの処理を実行する。説明をわかりやすくするため、「作業ディレクトリの作成（ステップ S 601）」の設定以降の処理の流れを、図 15 を用いて説明すると、以下の通りになる。

ここで、図 15（a）に示す遷移・主要度情報 36 において、前操作名が「作業ディレ

50

クトリの作成」であるのは、3つある。この場合、代表手順生成部25は、主要度が最も高い10.5である「ログファイルを作業ディレクトリにコピー」を次操作名に本設定する(図15(b)、ステップS602参照)。

【0075】

次に、「ログファイルを作業ディレクトリにコピー」から選択できる次操作の主要度が最大値であるのは、28.5である、「取得ファイルを端末に転送」である。

しかし、(1)「作業ディレクトリの作成」、(2)「ログファイルを作業ディレクトリにコピー」、(3)「取得ファイルを端末に転送」の操作列が実際の運用手順書31に存在しない場合には、代表手順生成部25は、この3つの操作列を代表手順に採用せず、破棄する。

10

この場合、図15(a)に示す遷移・主要度情報36において、「ログファイルを作業ディレクトリにコピー」から選択できる次操作の主要度が、次に最大値であるのは、11.0である「作業ディレクトリを圧縮」である。そこで、代表手順生成部25は、次に主要度が大きい「作業ディレクトリを圧縮」の操作を選択して本設定する。

【0076】

次に、「作業ディレクトリを圧縮」から選択できる次操作の主要度が最大値であるのは、28.5である、「取得ファイルを端末に転送」である。そこで、代表手順生成部25は、「取得ファイルを端末に転送」の操作を選択して本設定する。これにより、図15(b)に示すような、代表手順生成部25は、ステップS601からS604の操作列からなる代表手順を生成し、代表手順書37に記録する。なお、「取得ファイルを端末に転送」とは、例えば、代表手順の操作列で取得したファイルをバックアップ用に他の端末に転送することを意味する。

20

【0077】

図16は、代表手順の出力結果の一例を示す図である。ノード(中継点)N1からN11と、Startと、Endを含め、ノード間が矢印で繋がれた有向グラフを表している。図中の括弧内の数値は、主要度を表している。図16において、代表手順となる操作列は、太枠のノードで囲まれた、ノードN2、N4、N9、N11のルートで形成される。ここで、図15(b)に示す操作列のフロー処理と比較すると、ステップS601(N2)、ステップS602(N4)、ステップS603(N9)、ステップS604(N11)に、それぞれ対応している。有向グラフを例えば表示装置8に出力すると、作業者は、操作列が生成された軌跡を視覚的に追跡することができる。

30

このようにして、代表手順生成プログラムを実行することにより、コンピュータ11は、代表手順を生成することができる。

【0078】

なお、本実施形態では、代表手順生成部25が、図8に示す主要度情報35に基づいて、操作列を生成してもよい。この場合、主要度算出部24は、図5に示す操作情報33に基づいて、主要度を算出してよい。また、代表手順生成部25は、主要度が最大である次操作の操作名を選択して操作列を生成してもよく、さらに、連続する所定数の操作列が運用手順書31に不存在の組合せである場合には、その組合せを選択対象から除外するようにしてもよい。このようにしても、コンピュータ11は、代表手順を生成することができる。

40

【0079】

[本実施形態における変形例]

次に、本実施形態における変形例について説明する。

図17は、本実施形態における変形例の説明図である。図17に示す遷移・主要度情報38は、図15(a)に示す遷移・主要度情報36に示すテーブル形式のデータにさらに、「遷移頻度」の列を含んでいる。なお、図17に示す遷移・主要度情報38では、説明の便宜上、図15(a)に示す遷移・主要度情報36の主要度の値を一部変更している。

【0080】

ここで、変形例では、図14を用いて上述した、代表手順生成部25のフローの処理に

50

において、ステップ S 5 0 7 の処理に一部変更を加える。具体的には、上述したステップ S 5 0 7 の処理では、代表手順生成部 2 5 は、現在の操作から選択可能な複数の次操作のうちの 1 つを選択する場合、主要度が最大である次操作を選択して操作列を生成した。ここで、主要度の最大値が複数存在した場合、変形例では、代表手順生成部 2 5 が、図 1 7 に示す遷移・主要度情報 3 8 を参照して、遷移頻度がより高い方を選択するようにする。

一例として、図 1 7 において、「ログファイルを作業ディレクトリにコピー」から選択できる次操作の主要度が最大値であるのは、上述したように「取得ファイルを端末に転送」を除外した場合、「作業ディレクトリを圧縮 (1 1 . 0)」と「ログファイルを圧縮 (1 1 . 0)」の 2 つが該当する。この場合、代表手順生成部 2 5 は、遷移・主要度情報 3 8 の「遷移頻度」の欄を参照し、遷移頻度が、「ログファイル圧縮 (1 . 0)」より「作業ディレクトリを圧縮 (2 . 0)」の方が高いので、「作業ディレクトリを圧縮」を次操作に選択するようにしてもよい。なお、代表手順生成部 2 5 は、この場合、例えば、連続する 3 つの操作列が運用手順書 3 1 に不存在の組合せである場合には、その組合せを選択対象から除外するようにしてもよい。

10

【0 0 8 1】

[上記実施形態による効果等]

以上より、上記実施形態によれば、本件開示の技術は、例えば、主要度情報 3 5 に基づいて、複数の運用手順書 3 1 から複数の操作名を含む操作列を生成する。この主要度は、操作名毎に操作内容に含まれる要素の数に基づいて算出される。この要素は、操作の主要度を算出する上で、主要度と相関関係を有する。これにより、複数の操作名を含む操作列は、複数の操作を含む代表手順となる。したがって、本件開示の技術は、複数の運用手順書 3 1 から複数の操作を含む代表手順を生成することができるので、汎用性のあるシステム運用の処理の自動化を構築することができる。

20

【0 0 8 2】

ここで、作業者は、代表手順生成プログラムにより得られた代表手順書 3 7 に基づいて、さらに代表手順を標準化する標準手順を作成してもよい。この点に関し、最初から運用手順書 3 1 を参照しながら人手で行うのは、時間とコストがかかる。しかし、代表手順書 3 7 があれば、作業者は、最初から標準手順を作成するのに比べて、容易に標準手順を作成できるので、時間やコストの節約に繋がる。

【0 0 8 3】

また、上記実施形態によれば、本件開示の技術は、例えば、主要度情報 3 5 と遷移情報 3 4 とに基づいて、実行順序が所定数連続する操作名の組合せや出現回数を考慮するので、複数の運用手順書 3 1 のうちから複数の操作を含む代表手順をより好適に生成できる。

30

【0 0 8 4】

また、上記実施形態によれば、本件開示の技術は、例えば、運用手順書 3 1 の解析によって得られたコマンド数や確認項目数等に基づいて、上述した数式を実行することにより、主要度を算出することで、複数の運用手順書 3 1 のうちから複数の操作を含む代表手順をさらに好適に生成できる。

【0 0 8 5】

また、上記実施形態によれば、本件開示の技術は、例えば、現操作から選択可能な複数の次操作のうち、主要度が最大である次操作の操作名を選択して操作列を生成するので、複数の運用手順書 3 1 のうちから複数の操作を含む代表手順をさらに好適に生成できる。

40

【0 0 8 6】

また、上記実施形態によれば、本件開示の技術は、例えば、遷移情報 3 4 に基づいて、連続する所定数の操作の操作列が運用手順書 3 1 に不存在の組合せである場合には、その組合せを選択対象から除外するので、不整合な操作列を生成しないで済む。

【0 0 8 7】

また、上記実施形態の変形例によれば、本件開示の技術は、例えば、主要度が最大である次操作が複数存在する場合には、遷移頻度がより高い方を選択することで、さらに精度良く、複数の運用手順書 3 1 のうちから複数の操作を含む代表手順を生成できる。この際

50

、本件開示の技術は、運用手順書 3 1 に不存在の操作列を生成しないようにすることで、代表手順をさらに好適に生成できる。

【0088】

以上、本件に開示する一実施形態について明細書及び図面等を用いて説明したが、本件開示の技術は、上記実施形態に限定されるものではない。つまり、本発明の技術的範囲内において、各種の改良又は変更も本件開示の技術に含まれるのは、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【0089】

また、特許請求の範囲、明細書及び図面中において示したプログラム、装置及び方法における動作等の各処理の実行順序は、前の処理の出力結果を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実行してもよい場合がある点に留意すべきである。

さらに、明細書及び図面中のフローの処理に関して、「先ず、」、「次に、」、「続いて、」等の用語を用いて説明したとしても、各種の改良又は変更に関し、この順で実施しなければならないことを必ずしも意味しないという点に留意すべきである。

【0090】

以上の実施形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

(付記 1)

コンピュータに、

システム運用において用いられる、操作を識別する操作名と当該操作名に対応する操作内容とを含む種々の操作手順が記載された複数の手順書を取得して、各々の前記手順書から前記操作名を抽出し、

前記手順書に基づいて、前記操作名毎に対応する前記操作内容を解析して、前記操作内容に含まれる要素の数を特定し、

前記要素の数に基づいて、前記操作の主要度を前記操作名毎に算出して、前記操作名毎の前記主要度を含む主要度情報を生成し、

複数の前記手順書に含まれる前記操作手順の前記操作名のうちから、前記主要度情報に基づいて前記操作名を選択し、選択した当該操作名を含んだ操作列を生成する

処理を実行させる情報処理プログラム。

(付記 2)

前記手順書から、前記操作手順の実行順序が所定数連続する操作名の組合せを、前記実行順序に従って順次抽出し、前記組合せ毎の出現回数を含む遷移情報を生成する処理をさらに備え、

前記操作列を生成する処理は、前記主要度情報と前記遷移情報とに基づいて、前記操作列を生成する、付記 1 に記載の情報処理プログラム。

(付記 3)

前記操作内容に含まれる前記要素は、前記システム運用を行うコマンドと、前記コマンドの確認項目とを含み、

前記要素の数を特定する処理は、前記操作内容を解析して、前記操作名に対応付けられたコマンド数、前記コマンドのうちでシステムの状態を変化させるコマンド数及び確認項目数を前記操作名毎に集計した操作情報を生成し、

前記主要度情報を生成する処理は、前記操作情報に基づいて、前記主要度を算出する、付記 1 又は付記 2 に記載の情報処理プログラム。

(付記 4)

前記操作列を生成する処理は、現操作から選択可能な複数の次操作のうち、前記主要度が最大である次操作の操作名を選択して前記操作列を生成する、付記 1 から付記 3 の何れか 1 項に記載の情報処理プログラム。

(付記 5)

前記操作列を生成する処理は、前記操作名の前記組合せに基づいて、現在の操作から選択可能な複数の次操作のうちの 1 つを選択する場合、候補となる次操作の前記主要度の最大値が複数存在すれば、前記遷移情報の前記出現回数が多い方の次操作を選択し、前記操

10

20

30

40

50

作列を生成する、付記 4 に記載の情報処理プログラム。

(付記 6)

前記操作列を生成する処理は、連続する所定数の前記操作の操作列が前記手順書に不在の組合せである場合には、その組合せを選択対象から除外する、付記 4 又は付記 5 に記載の情報処理プログラム。

(付記 7)

システム運用において用いられる、操作を識別する操作名と当該操作名に対応する操作内容とを含む種々の操作手順が記載された複数の手順書を取得して、各々の前記手順書から前記操作名を抽出する抽出部と、

前記手順書に基づいて、前記操作名毎に対応する前記操作内容を解析して、前記操作内容に含まれる要素の数を特定する解析部と、

前記要素の数に基づいて、前記操作の主要度を前記操作名毎に算出して、前記操作名毎の前記主要度を含む主要度情報を生成する算出部と、

複数の前記手順書に含まれる前記操作手順の前記操作名のうちから、前記主要度情報に基づいて前記操作名を選択し、選択した当該操作名を含んだ操作列を生成する生成部と、を備える情報処理装置。

(付記 8)

コンピュータが、

システム運用において用いられる、操作を識別する操作名と当該操作名に対応する操作内容とを含む種々の操作手順が記載された複数の手順書を取得して、各々の前記手順書から前記操作名を抽出し、

前記手順書に基づいて、前記操作名毎に対応する前記操作内容を解析して、前記操作内容に含まれる要素の数を特定し、

前記要素の数に基づいて、前記操作の主要度を前記操作名毎に算出して、前記操作名毎の前記主要度を含む主要度情報を生成し、

複数の前記手順書に含まれる前記操作手順の前記操作名のうちから、前記主要度情報に基づいて前記操作名を選択し、選択した当該操作名を含んだ操作列を生成する

処理を実行する情報処理方法。

【符号の説明】

【0091】

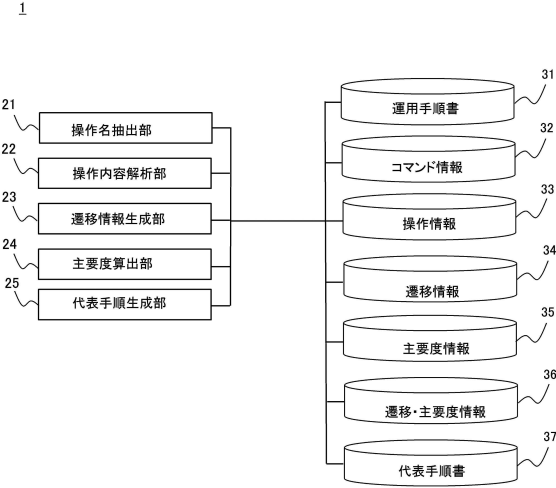
1 …代表手順生成装置、2 1 …操作名抽出部、2 2 …操作内容解析部、2 3 …遷移情報生成部、2 4 …主要度算出部、2 5 …代表手順生成部、3 1 …運用手順書、3 2 …コマンド情報、3 3 …操作情報、3 4 …遷移情報、3 5 …主要度情報、3 6、3 8 …遷移・主要度情報、3 7 …代表手順書

10

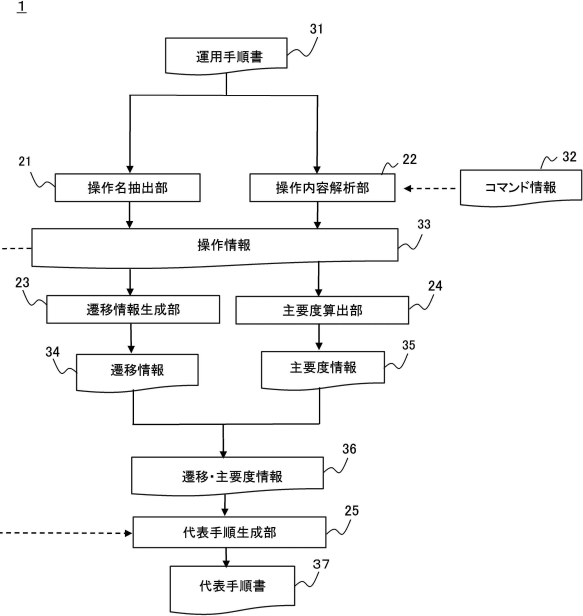
20

30

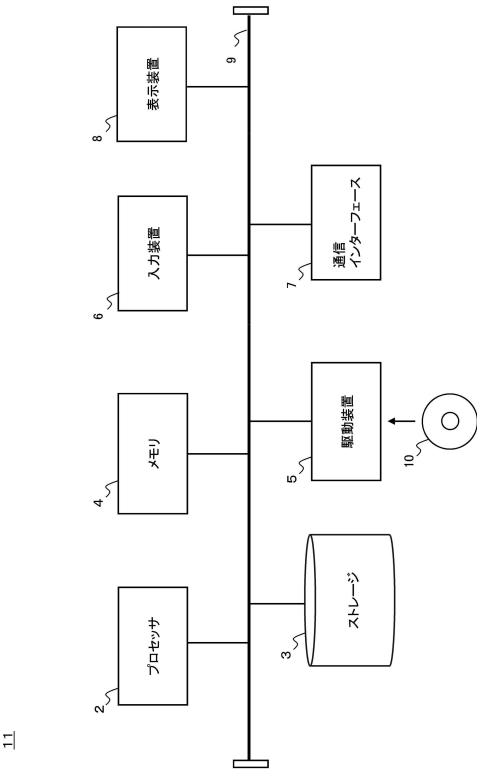
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

運用手順書

番号	操作名	操作内容	
		操作コマンド	確認項目
1	作業ディレクトリを作成	以下のコマンドを実行し、作業ディレクトリを作成する。 mkdir -m 777 /tmp ls -ld /tmp	エラー無しで実行できることを確認する。 作業ディレクトリがパーミッション "777" で作成されることを確認する。
2	ログファイルを作業ディレクトリにコピー	以下のコマンドを実行し、ログを作業ディレクトリにコピーする。 cd / pwd / cp -pi /etc/passwd /tmp/log/passwd 以下のコマンドを実行し、ログが作業ディレクトリにできていることを確認する。 ls -l /tmp	/tmp と表示されることを確認する。 ログファイルが存在することを確認する。 エラー無しで実行できることを確認する。 ログが格納されていることを確認する。
3	ログファイルの内容を確認	以下のコマンドを実行し、ログにエラーが出力されていないことを確認する。 cat /tmp/log/passwd grep "ERROR"	何も表示されないことを確認する。

31

【図 5】

操作情報

手順書ID	実行順序	操作名	総コマンド数	状態変化コマンド数	確認項目数
0001	1	Start			
0001	2	作業ディレクトリを作成	2	1	2
0001	3	ログファイルを作成ディレクトリにコピー	4	1	5
0001	4	ログファイルの内容を確認	1	0	1
0001	5	End			

手順書ID	実行順序	操作名	総コマンド数	状態変化コマンド数	確認項目数
0002	1	Start			
0002	2	ログファイルを作成ディレクトリにコピー	4	1	5
0002	3	ログファイルの内容を確認	2	0	1
0002	4	作業ディレクトリを圧縮	2	2	4
...	...	...	...	...	...

⋮

手順書ID	実行順序	操作名	総コマンド数	状態変化コマンド数	確認項目数
0030	1	Start			
0030	2	作業ディレクトリを作成	2	1	2
0030	3	ログファイルを作成ディレクトリにコピー	4	1	4
0030	4	ログファイルを圧縮	2	2	4
...	...	...	...	...	...

33

【図 6】

コマンド情報

コマンド
pwd: 現在のディレクトリのフルパスを表示
ls: 現在ディレクトリのファイルを一覧表示
...

状態変化コマンド
mkdir: 新規ディレクトリを作成
cp: ファイルをコピーする
...

32

【図 7】

遷移情報

前操作名	次操作名	遷移頻度
Start	作業ディレクトリを作成	1
Start	ログファイルを作成ディレクトリにコピー	6
Start	容量を確認	10
Start	ログファイルをイベントビューアで取得	7
Start	ログファイルの内容を確認	1
容量を確認	ログファイルを圧縮	3
容量を確認	作業ディレクトリを作成	1
ログファイルを圧縮	圧縮ファイルを作成ディレクトリにコピー	7
ログファイルを圧縮	取得ファイルを端末に転送	4
...	...	...

34

【図 8】

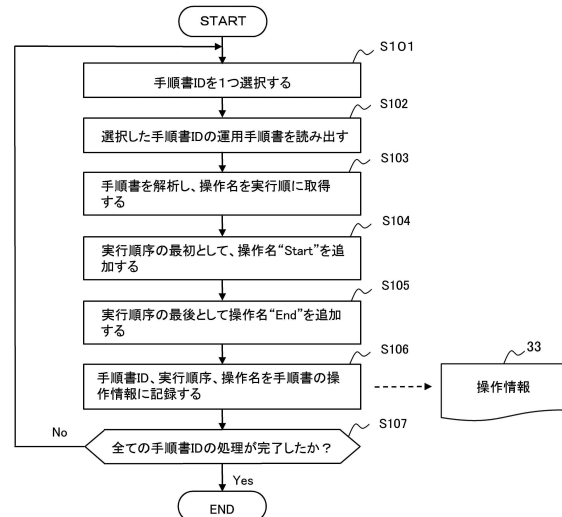
主要度情報

操作名	操作の主要度
容量を確認	8.0
ログファイルをイベントビューアで取得	10.0
作業ディレクトリを作成	12.0
ログをSQL(Structured Query Language)で取得	2.0
ログファイルを作成ディレクトリにコピー	10.5
ログファイルを圧縮	10.5
圧縮ファイルを作成ディレクトリにコピー	7.0
ログファイルの内容を確認	4.0
ログファイルを作成ディレクトリに圧縮	4.5
取得ファイルを端末に転送	28.5
作業ディレクトリを圧縮	11.0
...	...

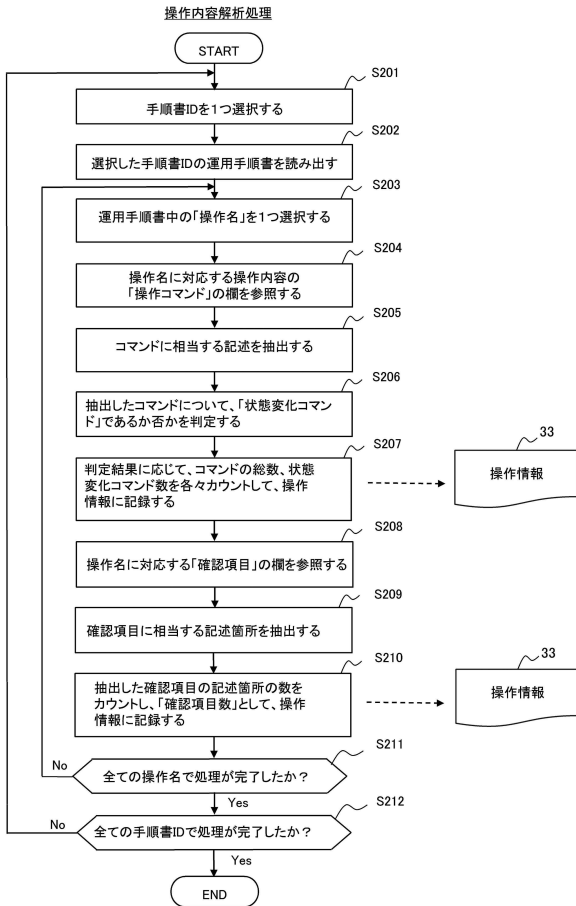
35

【図 9】

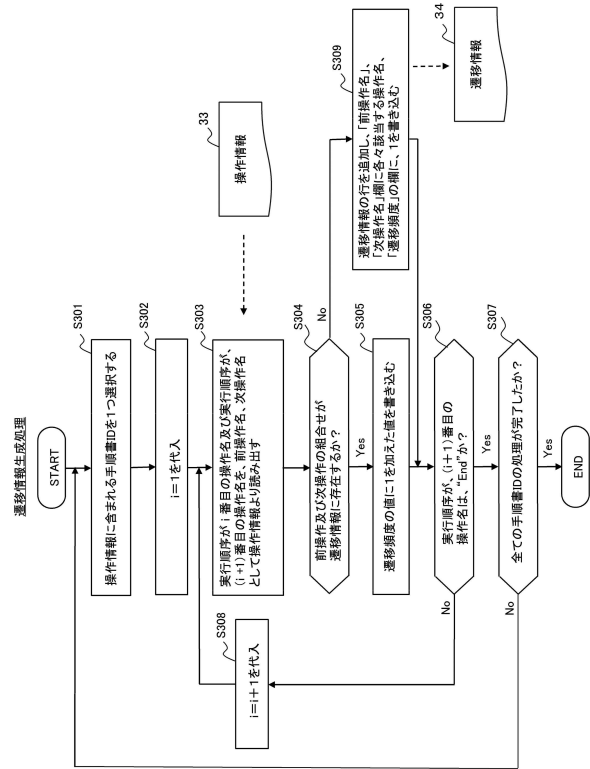
操作名抽出処理



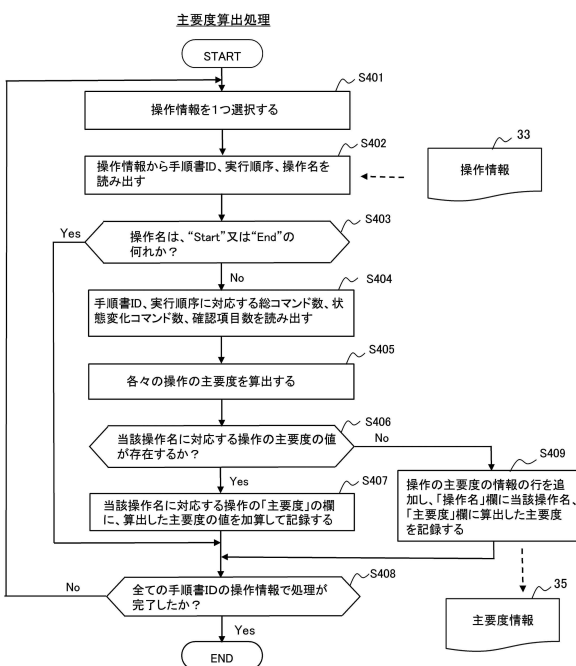
【図 10】



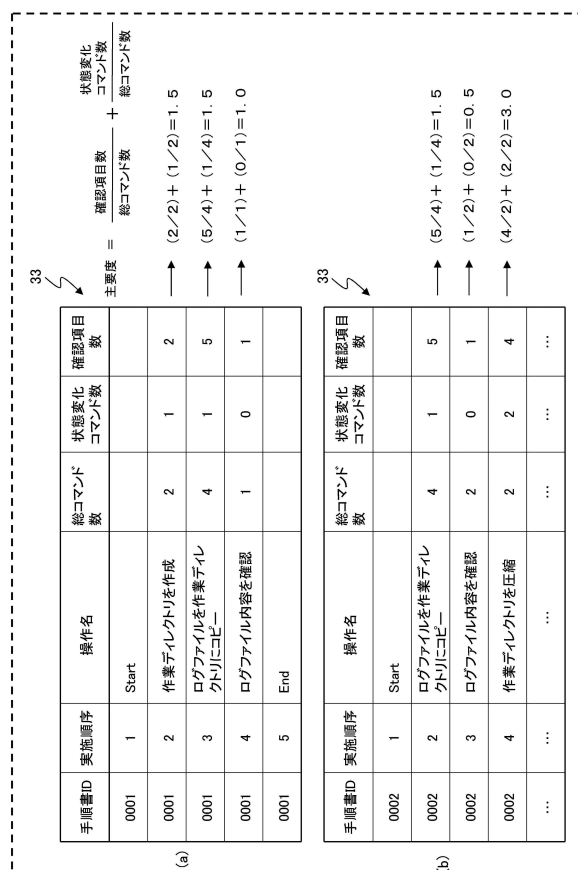
【図 11】



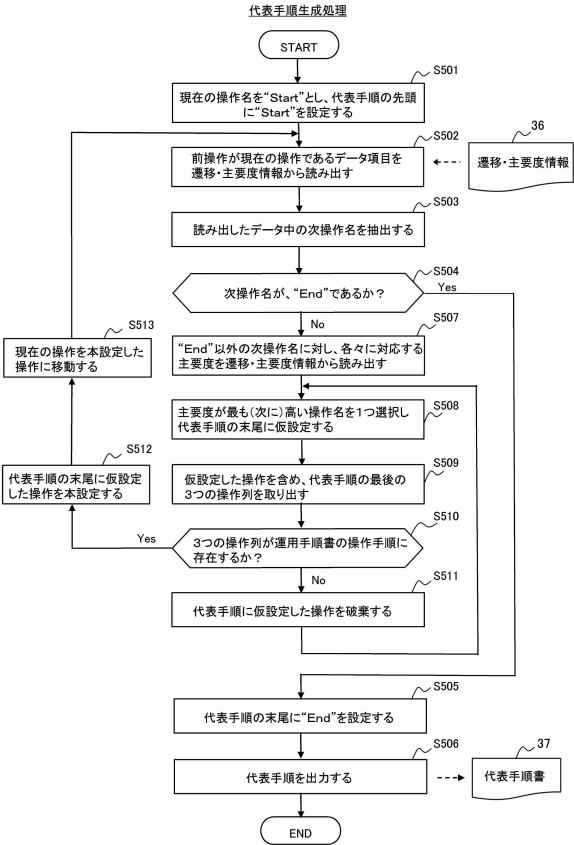
【図 12】



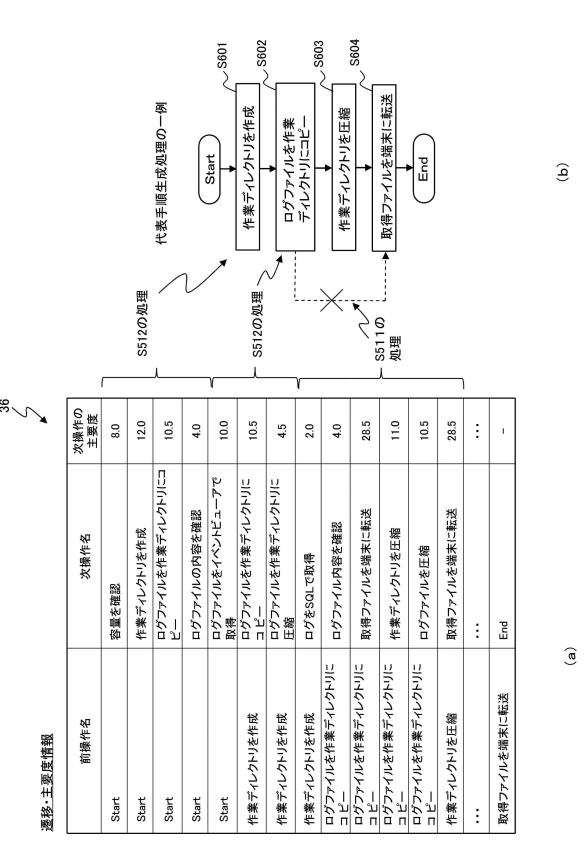
【図 13】



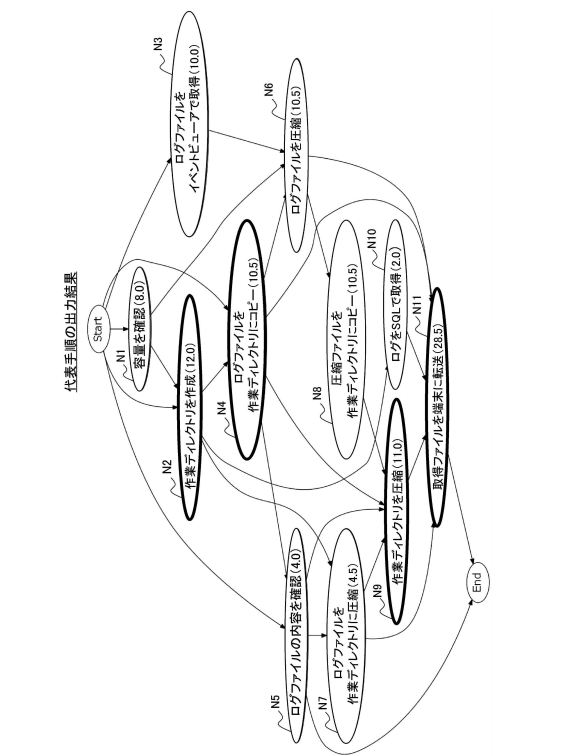
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



フロントページの続き

(72)発明者 小野寺 佐知子
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 杉浦 孝光

(56)参考文献 特開2012-190284 (JP, A)
国際公開第2010/064317 (WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 9/44