

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7328473号
(P7328473)

(45)発行日 令和5年8月16日(2023.8.16)

(24)登録日 令和5年8月7日(2023.8.7)

(51)国際特許分類 F I
 B 2 5 J 9/16 (2006.01) B 2 5 J 9/16
 G 0 5 B 19/4063(2006.01) G 0 5 B 19/4063 L

請求項の数 23 (全20頁)

(21)出願番号	特願2023-515212(P2023-515212)	(73)特許権者	390008235 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0 番地
(86)(22)出願日	令和4年10月5日(2022.10.5)	(74)代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/037313	(74)代理人	100123582 弁理士 三橋 真二
審査請求日	令和5年3月6日(2023.3.6)	(74)代理人	100112357 弁理士 廣瀬 繁樹
早期審査対象出願		(74)代理人	100169856 弁理士 尾山 栄啓
		(72)発明者	並木 勇太 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 制御装置、産業機械のシステム、実行履歴データ表示方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

産業機械を制御する制御装置であって、
 前記産業機械に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶する記憶部と、
 前記実行履歴データが有する階層構造に基づいて前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する履歴表示部と、
 を備える制御装置。

【請求項2】

産業機械を制御する制御装置であって、
 前記産業機械に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶する記憶部と、
 前記実行履歴データのうち表形式で表示すべきデータを選択するための選択部と、
 選択された前記実行履歴データを前記表形式のデータファイルとして出力する出力部と、
 を備え、
 前記実行履歴データは階層構造を有し、
 前記表形式は前記実行履歴データの階層構造に基づいている、制御装置。

【請求項3】

選択された前記実行履歴データを前記表形式で表示画面に表示する履歴表示部を更に備える、請求項2に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記選択部は、前記実行履歴データのキーの値により前記表形式で表示すべきデータを選択するための入力を受け付ける、請求項 2 又は 3 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記履歴表示部は、所定の規則に従って前記実行履歴データを表形式にする、請求項 1 又は 3 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記所定の規則は、前記実行履歴データにおける同じ種類のキーのデータを同じ列に表示することを含む、請求項 5 に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記所定の規則は、前記実行履歴データにおける同じ種類かつ同じ階層のキーのデータを同じ列に配置することを含む、請求項 6 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記所定の規則は、同じ階層のデータが複数あるとき、前記同じ階層のデータを、改行してそれぞれ別の行に表示することを含む、請求項 5 に記載の制御装置。

【請求項 9】

前記所定の規則は、前記同じ階層のデータが表示されているそれぞれの行に、当該同じ階層のデータが属する親階層のデータを重複して表示することを含む、請求項 8 に記載の制御装置。

【請求項 10】

前記所定の規則は、前記実行履歴データにおける階層の深さの順序に従って各階層のデータを一つの行に順に追加していくことを含む、請求項 5 に記載の制御装置。

【請求項 11】

前記所定の規則は、キーの表示順を定義する情報に従って一つの行に前記キーのデータを順に追加することを含む、請求項 5 に記載の制御装置。

【請求項 12】

前記所定の規則は、前記実行履歴データの階層構造が、一つの階層から深さ方向へ連なる階層と、前記一つの階層と同じ階層とを含むとき、前記一つの階層から深さ方向へ連なる階層のデータを優先して行に順次追加することを含む、請求項 5 に記載の制御装置。

【請求項 13】

前記プログラムはセンサを用いた処理を含み、
前記実行履歴データは、前記センサからの出力、前記センサからの出力を処理した結果の少なくとも一つを含む、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 14】

前記センサは視覚センサであり、
前記実行履歴データは、前記視覚センサにより撮像された画像、該画像を画像処理した結果の少なくとも一つを含む、請求項 13 に記載の制御装置。

【請求項 15】

前記表形式の実行履歴データを外部装置に送信する送信部を更に備え、
該外部装置において前記表形式の実行履歴データが表示される、
請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 16】

前記選択部は、予め設定された選択条件にしたがって前記表形式で表示すべきデータの選択を行う、請求項 2 又は 3 に記載の制御装置。

【請求項 17】

前記プログラムは、該プログラム内に記述された選択条件にしたがって実行履歴データとして出力するデータを選択するように構成されている請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 18】

産業機械と、
前記産業機械を制御する制御装置と、を具備し、

10

20

30

40

50

前記制御装置は、

前記産業機械に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶する記憶部と、

前記実行履歴データが有する階層構造に基づいて前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する履歴表示部とを備える、

産業機械のシステム。

【請求項 19】

前記制御装置は、

前記実行履歴データのうち前記履歴表示部により前記表示画面に前記表形式で表示すべきデータを選択するための選択部と、

前記表示画面に表示された前記表形式の実行履歴データを前記表形式のデータファイルとして出力する出力部とを更に備える、

請求項 18 に記載の産業機械のシステム。

【請求項 20】

前記制御装置は、前記表形式の実行履歴データを外部装置に送信する送信部を更に備え、該外部装置において前記表形式の実行履歴データが表示される、

請求項 18 又は 19 に記載の産業機械のシステム。

【請求項 21】

コンピュータ上で実行される実行履歴データ表示方法であって、

産業機械に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶部から読み出し、

読み出された前記実行履歴データが有する階層構造に基づいて前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する、

実行履歴データ表示方法。

【請求項 22】

コンピュータのプロセッサに、

産業機械に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶部から読み出す手順と、

読み出された前記実行履歴データが有する階層構造に基づいて前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する手順と、を実行させるためのプログラム。

【請求項 23】

前記実行履歴データは、前記プログラムの階層構造に応じた階層構造を有する、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、制御装置、産業機械のシステム、実行履歴データ表示方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

ロボットに搭載した視覚センサでワークの検出を行い、ワークの取り出し等の作業を行うロボットシステムが知られている。このようなロボットシステムでは、プログラムの実行により実行履歴データが出力され、ワークの未検出や誤検出等が原因でロボットの動作にエラーが生じた場合に原因を調査するために利用されている。

【0003】

これに関連し特許文献 1 は、ロボット動作プログラムの再生運転中にプログラム実行履歴を記憶し、必要時にディスプレイに再生表示させる機能を有するロボット制御装置を記載している。特許文献 1 は、プログラム実行履歴として、「最大 N 行分の命令文について、プログラム名、行番号、前進実行 / 後退実行の別、及び実行状態に関する未実行 / 一時停止 / 実行済みの別を表す情報が保存されること」を記載している（段落 0018）。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

特許文献 2 は、視覚センサを搭載したロボットを有するロボットシステムに備えられた履歴管理装置を記載している。特許文献 2 は、実行履歴情報を時刻順等で並べ替えて表示することについて記載している（段落 0 0 4 1）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 文献 】 特開平 0 7 - 1 2 9 2 2 0 号公報

特許第 7 1 0 4 2 6 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ロボットに搭載されるセンサの種類や作業内容により、実行履歴には様々な種類のデータが含まれ得る。また、プログラムの構成や使用される実行命令の相違に依存して実行履歴データの構造は変化し得る。このような実行履歴データを有効に利用できるように処理して表示できるようにすることは一般のユーザには難しい。実行履歴データをユーザが有効に利用できるように表示することのできる技術が望まれている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本開示の一態様は、産業機械を制御する制御装置であって、前記産業機械に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶する記憶部と、前記実行履歴データが有する階層構造に基づいて前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する履歴表示部と、を備える制御装置である。本開示の別の態様は、産業機械を制御する制御装置であって、前記産業機械に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶する記憶部と、前記実行履歴データのうち表形式で表示すべきデータを選択するための選択部と、選択された前記実行履歴データを前記表形式のデータファイルとして出力する出力部と、を備え、前記実行履歴データは階層構造を有し、前記表形式は前記実行履歴データの階層構造に基づいている、制御装置である。

【 0 0 0 8 】

添付図面に示される本発明の典型的な実施形態の詳細な説明から、本発明のこれらの目的、特徴および利点ならびに他の目的、特徴および利点がさらに明確になるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係るロボット制御装置を含むロボットシステムの機器構成を表す図である。

【 図 2 】 ロボット制御装置及び教示操作盤のハードウェア構成例を表す図である。

【 図 3 】 ロボット制御装置及び視覚センサ制御装置の機能ブロック図である。

【 図 4 】 実行履歴ファイルの一覧を表示した場合の実行履歴一覧画面の例である。

【 図 5 】 履歴データ表示処理の第 1 の動作例を表すフローチャートである。

【 図 6 】 ビジョンプログラムを実行することで得られる実行履歴データの例を示す図である。

【 図 7 】 実行履歴データを変換することで得られた表形式のデータの例を示す図である。

【 図 8 】 表形式データを表データファイルとして出力した状態を示す図である。

【 図 9 】 絞り込み条件設定のための設定画面の例を示す図である。

【 図 1 0 】 履歴データ表示処理の第 2 の動作例を表すフローチャートである。

【 図 1 1 】 第 2 実施形態に係るロボットシステムの構成を表すと共に、ロボット制御装置の機能ブロックを示す図である。

【 図 1 2 】 力制御プログラムの実行により生成された実行履歴データの例を示す図である。

【 図 1 3 】 図 1 2 の実行履歴データを表形式で表した場合の表示例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

次に、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。参照する図面において、同様の構成部分または機能部分には同様の参照符号が付けられている。理解を容易にするために、これらの図面は縮尺を適宜変更している。また、図面に示される形態は本発明を実施するための一つの例であり、本発明は図示された形態に限定されるものではない。

【 0 0 1 1 】

第 1 実施形態

図 1 は第 1 実施形態に係るロボット制御装置 5 0 を含むロボットシステム 1 0 0 の機器構成を表す図である。ロボットシステム 1 0 0 は、センサを搭載したロボットを備えるロボットシステムの例示である。ロボットシステム 1 0 0 は、ロボット 1 0 に所定の作業を
10

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すように、ロボットシステム 1 0 0 は、アーム先端部にハンド 3 3 を搭載したロボット 1 0 と、ロボット 1 0 を制御するロボット制御装置 5 0 と、ロボット制御装置 5 0 に接続された教示操作盤 4 0 と、ロボット 1 0 のアーム先端部に取り付けられた視覚センサ 7 0 と、視覚センサ 7 0 を制御する視覚センサ制御装置 2 0 とを備える。ロボットシステム 1 0 0 は、視覚センサ 7 0 により作業台 2 上の対象物 1 の検出を行い、ロボット 1 0 に搭載したハンド 3 3 で対象物 1 のハンドリングを行うことができる。ロボットシステム 1 0 0 には、更に、実行履歴データを表示するための表示装置 6 0 が備えられていても
20

良い。表示装置 6 0 は、例えばネットワークを介してロボット制御装置 5 0 に接続される。なお、図 1 では、表示装置 6 0 と教示操作盤 4 0 とを別の装置としてロボットシステム 1 0 0 に含める場合の構成例を示したが、表示装置 6 0 としての機能が教示操作盤 4 0 に一体的に組み込まれていても良い。

【 0 0 1 3 】

ロボット 1 0 は、本実施形態では垂直多関節ロボットであるが、作業目的に応じてパラレルリンクロボット、双腕型ロボット等の他の種類のロボットが用いられても良い。ロボット 1 0 は、手首部に取り付けられたエンドエフェクタによって所望の作業を実行することができる。エンドエフェクタは、用途に応じて交換可能な外部装置であり、例えば、ハンド、溶接ガン、工具等である。図 1 では、エンドエフェクタとしてのハンド 3 3 が用いられている例を示す。
30

【 0 0 1 4 】

視覚センサ制御装置 2 0 は、視覚センサ 7 0 を制御する機能と、視覚センサ 7 0 で撮像された画像に対する画像処理を行う機能とを有する。視覚センサ制御装置 2 0 は、視覚センサ 7 0 で撮像された画像から対象物 1 の位置を検出し、検出された対象物 1 の位置をロボット制御装置 5 0 に提供する。これにより、ロボット制御装置 5 0 は、教示位置を補正して対象物 1 の取り出し等を実行することができる。

【 0 0 1 5 】

視覚センサ 7 0 は、濃淡画像やカラー画像を撮像するカメラでも、距離画像や 3 次元点群を取得できるステレオカメラや 3 次元センサでもよい。ロボットシステム 1 0 0 には、
40

複数台の視覚センサが配置されていても良い。視覚センサ制御装置 2 0 は、対象物のモデルパターンを保持しており、撮影画像中の対象物の画像とモデルパターンとのパターンマッチングにより対象物を検出する画像処理を実行することができる。なお、図 1 では、視覚センサ制御装置 2 0 はロボット制御装置 5 0 とは別の装置として構成されているが、視覚センサ制御装置 2 0 としての機能がロボット制御装置 5 0 内に搭載されていても良い。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、ロボット制御装置 5 0 及び教示操作盤 4 0 のハードウェア構成例を表す図である。ロボット制御装置 5 0 は、プロセッサ 5 1 に対してメモリ 5 2 (ROM、RAM、不揮発性メモリ等)、入出力インタフェース 5 3、各種操作スイッチを含む操作部 5 4 等がバスを介して接続された、一般的なコンピュータとしての構成を有していても良い。教示
50

操作盤 40 は、ロボット 10 を教示する（すなわち、制御プログラムを作成する）ための操作入力及び画面表示を行うための装置として用いられる。教示操作盤 40 は、プロセッサ 41 に対して、メモリ 42（ROM、RAM、不揮発性メモリ等）、表示部 43、キーボード（或いはソフトウェアキー）等の入力装置により構成される操作部 44、入出力インタフェース 45 等がバスを介して接続された、一般的なコンピュータとしての構成を有していても良い。なお、教示操作盤 40 として、タブレット端末、スマートフォン等の情報処理装置により構成した教示装置を用いても良い。

【0017】

表示装置 60 は、プロセッサに対してメモリ（ROM、RAM、不揮発性メモリ等）、入出力インタフェース、表示部、操作部等がバスを介して接続された、一般的なコンピュータとしての構成を有していても良い。また、視覚センサ制御装置 20 は、プロセッサに対してメモリ（ROM、RAM、不揮発性メモリ等）、入出力インタフェース、表示部、操作部等がバスを介して接続された、一般的なコンピュータとしての構成を有していても良い。

10

【0018】

図 3 に、ロボット制御装置 50 及び視覚センサ制御装置 20 の機能ブロック図を示す。図 3 に示すようにロボット制御装置 50 は、動作制御部 151 と、履歴表示部 152 と、選択部 153 と、出力部 154 と、記憶部 155 とを含む。ロボット制御装置 50 は、更に、送信部 157 を備えていても良い。動作制御部 151、履歴表示部 152、選択部 153、出力部 154、及び送信部 157 の機能ブロックは、ロボット制御装置 50 のプロセッサ 51 がソフトウェアを実行することによって実現されるものであっても良い。

20

【0019】

記憶部 155 は、不揮発性メモリ或いは揮発性メモリ等からなる記憶装置である。記憶部 155 には、ロボット 10 を制御するロボットプログラム、視覚センサ 70 により撮像された画像に基づきワークの検出等の画像処理を行うプログラム（以下、ビジョンプログラムとも記載する）等が格納されている。記憶部 155 には、ビジョンプログラム等のプログラムを実行した結果としての実行履歴データが記録されても良い。

【0020】

動作制御部 151 は、ロボットプログラムにしたがってロボットの動作を制御する。ロボット制御装置 50 は、動作制御部 151 が生成する各軸に対する指令に従って各軸のサーボモータに対するサーボ制御を実行するサーボ制御部（不図示）を備えている。

30

【0021】

履歴表示部 152 は、記憶部 155 に記録された実行履歴データを読み出し、実行履歴データを表形式で表示する機能を提供する。履歴表示部 152 は、実行履歴データを例えば表示装置 60 の表示画面 61 を介して表示するように動作しても良い。

【0022】

選択部 153 は、実行履歴データのうち履歴表示部 152 により表形式で表示すべきデータを選択するための機能を提供する。すなわち、選択部 153 は、実行履歴データとして表示すべきデータの絞り込みを行う機能を提供する。

【0023】

出力部 154 は、表形式で表示されている実行履歴データを表形式のデータファイルとして出力する機能を提供する。

40

【0024】

送信部 157 は、表形式の実行履歴データをネットワークを介して外部コンピュータ 190 に送信する機能を提供する。これにより、外部コンピュータ 190 上で表形式の実行履歴データを表示したり、解析したりすることができる。送信部 157 は、出力部 154 が提供する表形式のデータファイルを外部コンピュータ 190 に送信しても良い。なお、ここで外部コンピュータ 190 には、各種ネットワークを介して接続される外部のコンピュータや、クラウドコンピューティングによるサービスを提供する機器等が含まれ得る。

【0025】

50

視覚センサ制御装置 20 は、画像処理部 121 と記憶部 122 とを備える。記憶部 122 は、キャリブレーションデータやワークのモデルデータ等の画像処理に必要な各種データを記憶する。画像処理部 121 は、ワークの検出処理等の各種画像処理を実行する。

【0026】

図 4 は、記憶部 155 に記憶された実行履歴ファイルの一覧を表示した場合の実行履歴一覧画面 300 の例である。このような実行履歴ファイルの一覧画面の表示は、履歴表示部 152 の機能の一つとして提供されても良い。実行履歴一覧画面 300 は、実行履歴の一覧を表示する一覧表示領域 301 と、検出結果表示領域 302 とを含む。一覧表示領域 301 には、20 個の実行履歴ファイルが表示されている。操作者が、実行履歴ファイルの一つを選択すると、その実行履歴ファイルに含まれる検出結果の画像が検出結果表示領域 302 に表示されても良い。図 4 の画面例では、7 番目の実行履歴ファイル 310 (イベント名“GET_OFFSET”)が選択され、検出結果表示領域 302 には検出結果の画像 311 が表示されている。

10

【0027】

以下、履歴表示部 152、選択部 153、及び出力部 154 による機能として提供される実行履歴データの表示機能について説明する。図 5 は、実施形態に係る履歴データ表示処理を表すフローチャートである。この履歴データ表示処理は、例えば操作者が教示操作盤 40 を操作してロボット制御装置 50 に対して履歴データ表示処理の開始を指示する操作を行うことで起動される。履歴データ表示処理は、ロボット制御装置 50 のプロセッサ 51 による制御の下で実行される。

20

【0028】

履歴データ表示処理(図 5)を実行する前提として、ロボットプログラム及びこのロボットプログラムから呼び出されるビジョンプログラムが予め実行され、実行履歴データが例えば記憶部 155 に記録されているものとする。

【0029】

ビジョンプログラムの実行履歴データは、例示として、以下のような性質を有するものとする。

(a1)実行履歴は、例えば、実行日時、ビジョンプログラム名、画像、撮像位置、検出スコア、コントラスト、検出位置姿勢等を含む。

(a2)検出スコア、コントラスト、検出位置姿勢等の値は、検出された対象物の数だけ記録される。

30

(a3)実行履歴は階層構造を持つ。実行履歴の単位をレコードと呼び、実行履歴中ではレコードによる階層が構成されている。

(a4)プログラムの 1 回の実行で一つのレコードが実行履歴として記録され、そのレコードは複数のレコードを階層で持つ可能性がある。

(a5)各レコードは、キーと値のペアを含む。

【0030】

図 6 にビジョンプログラムを実行することで得られる実行履歴データの例を示す。図 6 に示すように実行履歴データ 400 は、レコード単位で一まとまりのデータを記録する。

実行履歴データ 400 では、一つのレコードは、文字列“record: { }”で区切られ、文字列“children:”が一つ下の階層のレコードを定義するために用いられている。実行履歴データ 400 は、2 つの最上位層レコード「"event":"検出"」および「"event":"補正データ取得"」を含んでいる。それぞれの最上位層レコードは、以下のような階層構造を有する。

40

最上位層: 「"event":"検出"」のレコード

第 2 層目: 「"view":1」のレコード

第 3 層目: 「"toolname":"スナップ1"」のレコード

「"toolname":"パターンマッチ1"」のレコード、

第 4 層目: 「"pos(2D)":[10.1, 30.2, 5.2]」のレコード

「"pos(2D)":[20.1, 40.2, 7.2]」のレコード

最上位層: 「"event":"補正データ取得"」のレコード

50

第2層目：「"pos": [11.2, 2.8, 0.1, 1.2, 3.4, 5.6]」のレコード

【0031】

実行履歴データの階層構造は、プログラムの構成に依存して様々な形態をとり得る。例えば、図6の実行履歴データ400における「event"検出"」のレコードを出力するビジョンプログラムには、下記のようにプログラムのブロック「プログラム：VP1」、「カメラビュー1」、「スナップ1」、「パターンマッチ1」、「パターンマッチ2」が階層的に設けられている。

(プログラム：VP1)

(カメラビュー1)

(スナップ1)

(パターンマッチ1)

(パターンマッチ2)

ブロック「プログラム：VP1」は、プログラム全体の定義に対応する。ブロック「カメラビュー1」は、システムに配置された1台目のカメラの定義に対応する。ブロック「スナップ1」は一つの撮像の定義に対応する。ブロック「パターンマッチ1」、「パターンマッチ2」は2種類のパターンマッチングの定義に対応する。ここでは、「プログラム：VP1」が最上位層に対応し、ブロック「カメラビュー1」が第2層目に対応し、ブロック「スナップ1」が第3層目に対応し、ブロック「パターンマッチ1」、「パターンマッチ2」がそれぞれ第4層目に対応するとみることができる。このように実行履歴データの階層構造は、プログラムの階層構造に依存しているといえることができる。

【0032】

図5の説明に戻り、はじめに、履歴表示部152は、例えばロボット制御装置50の記憶部155から実行履歴データを読み込む(ステップS1)。次に、履歴表示部152は、実行履歴データを表形式に変換して表示する(ステップS2)。実行履歴データの表示は、例えば、表示装置60の表示画面61に表示する形で行われても良い。履歴表示部152は、以下の規則の1以上を用いて階層型の実行履歴データを表形式に変換して表示しても良い。

(r1) 同一種類のキーの値は同じカラムに表示する。

(r11) ただし、レコードの何階層目かによって同一種類のキーでもカラムを分ける。

(r12) 階層はツリーの深さを表す。

(r2) カラムは階層の順に表示する。すなわち、N階層目のタグより先にN+1階層目のタグは表示しない。

(r3) キーの表示順番を優先度として予め定義しておくようにしても良い。これによって、カラムを表示する順番が、レコードの読み込み順序によって変わることがなくなる。

(r31) ここで定義したカラムが全て表示されるということではなく、表示する場合の順番が優先度に従うという意味となる。

(r4) レコードは深さ優先で行に追加していく。すなわち、あるレコードに関して同一階層のレコード(兄弟レコード)が存在する場合においても、そのあるレコードの深さ方向に付随するレコードを優先して表の行に追加して行くようにする。

【0033】

上記規則(r1)により同一種類のキーの値が同じカラムに表示されることになる。これにより、例えば、各対象物の検出結果としてのスコアがカラム方向に整理して表示されることとなり、検出結果の分析を効率よく行うことができるようになる。ただし、同じキーでも階層が異なる場合には、カラムを別にすることで実行履歴データの階層構造を継承して操作者にとって有益な表示を行うことができる(上記規則(r11)及びr12))。

【0034】

上記規則(r2)により実行履歴データの階層構造の整然さを表として継承して操作者にとって有益な表示を行うことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

履歴表示部 152 は、上記規則 (r 3) に適用するための、キーの表示の優先順位の設定を行うための機能を提供するように構成されていても良い。キーの表示の優先順位を設定した情報は、例えば記憶部 155 に格納されても良い。キーの表示の優先順位を設定することにより、例えば一つのレコード内のキーが表の行に出現する順序を操作者が望むように規定することができる。例えば、検出結果のレコードに含まれるパラメータについて位置、スコア、コントラスト、スケールの順で表示させたい場合、優先度を位置、スコア、コントラスト、スケールの順とする設定情報を作成する。なお、異なるレコードに属する複数のパラメータ (キー) に関しても、それらのパラメータの表示の優先順位を設定することにより、それらのパラメータが表の行に出現する順序を規定することができる。

10

【 0 0 3 6 】

図 7 に上記規則 (r 1) から (r 4) の 1 以上に従って実行履歴データを変換することで得られた表形式のデータの例を示す。図 7 に示す表形式データ 410 は、4 つのコマンド (“ R U N _ F I N D ” 、 “ G E T _ O F F S E T ” 、 “ R U N _ F I N D ” 、 “ G E T _ O F F S E T ”) の実行履歴を含む。なお、コマンド “ R U N _ F I N D ” は対象物を検出するコマンドに相当し、コマンド “ G E T _ O F F S E T ” は、検出結果に基づく補正量を取得するコマンドに相当する。表データの最上段に配列された各キーは、左から右に向かう順にこれらのキーが抽出されたことを表す。表形式データ 410 の最上段の行におけるキーの左から右の配列は、実行履歴データの階層構造の深さ方向におけるキーの出現順序に対応する。

20

【 0 0 3 7 】

表形式データ 410 の最上段の実行履歴 “ R U N _ F I N D ” は、2 つの検出結果を含み、これらの 2 つの検出結果がそれぞれ別の行 (符号 201、202) に表示されている。2 つの検出結果 (符号 201、202) は、実行履歴データの中では階層が同一のレコードであるため、これらレコード中の各キー (Vt, Hz, Angle(deg), Size(%), Aspect Ratio(%), Skew Dir.(deg), Contrast, Fit Error, Score など) の値がそれぞれの行において同一のカラムに表示されている。なお、表形式データ 410 中の上から 3 番目の実行履歴 “ R U N _ F I N D ” も同様に 2 つの検出結果を含んでいる。

【 0 0 3 8 】

表形式データ 410 中の上から 2 番目と 4 番目の実行履歴 “ G E T _ O F F S E T ” は、補正量 (X(mm), Y(mm), Z(mm), W(deg), P(deg), R(deg)) を含んでいる。

30

【 0 0 3 9 】

このように表形式データ 410 は、行方向へのキーの配列に実行履歴データの深さ方向へのキーの配列を反映し、且つ、行方向へ実行履歴データの同一階層のレコードを展開する構成となっている。すなわち、表形式データ 410 は、実行履歴データの階層構造を反映しつつ視覚的な把握を容易にする構成となっている。したがって、操作者は、表形式データ 410 を見ることで実行履歴の内容を容易且つ迅速に把握することができる。

【 0 0 4 0 】

表形式データ 410 に例示しているように、実行履歴が複数の行にわたり提示される場合 (図 7 における最上段の実行履歴 “ R U N _ F I N D ” など) 、各行において親レコードのセルが空白にならないように親レコードに該当するセルを縦方向に連結する、親レコードの値を各行のセルに重複して持たせる等の表示形態をとっても良い。この場合、表形式データ 410 中で 3 行にわたり提示されている最上段の実行履歴 “ R U N _ F I N D ” において、

40

- ・親レコードに該当する縦方向の 3 つのセル (“ Vision Data ” の縦方向の 3 つのセルなど) を連結して一つのセルとして表示する、或いは
- ・親レコードに該当する縦方向の 3 つのセル (“ Vision Data ” の縦方向の 3 つのセルなど) の各々に、親レコードの値 (“ Vision Data ” の場合は “ VP25 ”) を重複して表示する、という表示形態がとられる。

【 0 0 4 1 】

50

出力部 154 は、このように表形式で表示された実行履歴データを表形式データのファイルとして出力する。図 8 に、表形式データ 410 を表データファイル 420 として出力した状態を示す。この表データファイル 420 は、特定の区切り記号（本例ではコンマ及び改行）を用いて表形式を表す構成となっている。表データファイル 420 として CSV 形式が用いられても良い。

【0042】

選択部 153 による、表示データ（表示すべきキー及びその値）を選択する機能、すなわち、表示データを絞り込む機能について説明する。選択部 153 は、キーの値による以下のような選択機能を提供する。

（機能 1）キーの値により見たい情報に絞り込む機能

（機能 1 - 1）特定のキーの値が特定の値に一致すること、または、一致しないこと。

（機能 1 - 2）特定のキーの値が所定の範囲内、または、範囲外にあること。

【0043】

選択部 153 は、絞り込み条件を設定するための設定画面（ユーザインタフェース画面）を提供し、ユーザからの絞り込み条件の指定を受け付けるように構成されていても良い。図 9 は、選択部 153 が提供する絞り込み条件設定のための設定画面の例を示す図である。図 9 の設定画面 250 は、例えば、表示装置 60 に表示され、表示装置 60 の操作部を介して設定画面 250 に対する設定入力が行われるようになっていても良い。図 9 に示すように、設定画面 250 は、キーを指定するための指定欄 251 と、キーの値を指定するための欄 252 と、キーの値と一致する場合、一致しない場合のいずれを適用するかを指定するためのボタン 253、254 を含む。

【0044】

設定画面 250 は、更に、キーの値の範囲を設定するための欄 261 と、設定した範囲の範囲内の場合、範囲外の場合のいずれを適用するかを指定するためのボタン 262、263 とを含む。操作者が設定画面 250 への設定を行い OK ボタン 265 を押下すると、選択部 153 は、設定画面 250 に入力された絞り込み条件にしたがって、表示データの絞り込みを行う。この機能により、操作者は、例えば、検出スコアがある値の範囲内に入る検出結果のみを抽出して表形式のデータとして表示させることができる。このような機能は、操作者が実行履歴の解析を効率的に進めることを可能にする。

【0045】

操作者は、選択部 153 及び出力部 154 の機能により絞り込まれて表示されている表形式データを表示画面上で確認し、そのままファイルに出力することができる。実行履歴データにおいて一つの親レコードに対し複数の子レコードが定義されているような場合、これらの子レコードは複数の行にそれぞれ表示される形態となる。このように複数の行に子レコードを表示する場合には、各々の子レコードの行に親レコードのデータも重複して含めるようにしても良い。表形式データをファイルに出力する場合にも、複数の行に子レコードを表示する場合には、各々の子レコードの行に親レコードのデータも重複して含めるようにしても良い。

【0046】

選択部 153 により表示データの選択を行う場合の選択条件を記憶部 155 に予め登録して起き、選択部 153 は、この選択条件にしたがって表示データの選択を行うように構成されていても良い。この場合、操作者は、選択条件を予め登録しておくことで、例えば、同じ選択条件でプログラムの動作結果を確認することができる。なお、この機能は、プログラム（ロボットプログラム、ビジョンプログラム等）内で条件（選択条件）を設定して、プログラムから出力する実行履歴データを選択条件により選択された内容とすることで実現することもできる。

【0047】

表形式で表示している実行履歴データを表形式のファイルとして出力する選択部 153 としての機能を表示装置 60 に備える構成としても良い。この場合、表示装置 60 は、表示画面 61 に表形式で表示している実行履歴データを表形式のデータファイルとして出力

10

20

30

40

50

する。この構成では、表示装置 60 のハードウェア及びソフトウェア資源を利用して表形式のデータファイルへの変換が行われるので、ロボット制御装置 50 の処理負荷を軽減しロボット制御装置 50 側の処理を高速に行うことができる。

【0048】

図 10 は、ロボット制御装置 50 において実行される履歴データ表示処理の第 2 の動作例を表すフローチャートである。図 10 に示すフローチャートは、履歴表示部 152 の機能に加えて選択部 153 及び出力部 154 の上述した機能を含めた場合の履歴データ表示処理の動作例である。本履歴データ表示処理は、ロボット制御装置 50 のプロセッサ 51 による制御の下で実行される。

【0049】

はじめに、履歴表示部 152 は、例えば記憶部 155 から実行履歴データを読み込む（ステップ S21）。次に、履歴表示部 152 は、読み込んだ履歴データを表形式に変換し表示画面に表示する（ステップ S22）。実行履歴データの表示は例えば表示装置 60 の表示画面 61 上で行われても良い。

【0050】

次に、選択部 153 は、操作者による設定入力に基づき、表形式で表示する実行履歴データの表示内容を選択し絞り込む（ステップ S23）。操作者による、絞り込み条件の設定は、上述したような設定画面 250 を介して行われても良い。

【0051】

次に、例えば操作者によるファイルの出力を指示する操作に応じて、出力部 154 は、表形式で表示されている実行履歴データを表形式のデータファイルとして出力する（ステップ S24）。このようにして出力された実行履歴データのデータファイルは、各種の外部装置で解析、表示したり、印刷して使用することができる。

【0052】

第 2 実施形態

上述した第 1 実施形態は、ロボットシステムがセンサとして視覚センサを有する場合の実行履歴データの表示に関する動作例であった。上述の実施形態の変形例として、以下では、ロボットシステムがセンサとして力センサを有し、ロボットシステムにおいて力制御プログラムが実行される場合の実行履歴データの表示に関する構成例につて第 2 実施形態として説明する。

【0053】

図 11 は、第 2 実施形態に係るロボットシステム 100A の構成を表すと共に、ロボット制御装置 50A のブロック図を示す。図 11 において第 1 実施形態に係る構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は簡略化乃至は省略する。図 11 に示すように、ロボットシステム 100A は、ロボット 10 と、ロボット 10 を制御するロボット制御装置 50A と、力センサ 81 と、教示操作盤 40 と、表示装置 60 とを備える。力センサ 81 は、例えば、ロボット 10 のツール（ハンド等）と手首部フランジとの間に配置され、ツールにかかる外力を検出する。ツールは、作業内容に応じて様々なタイプのものが使用され得る。力センサ 81 は、例えば、X、Y、Z 各軸方向の力及び各軸周りのトルクを検出する 6 軸力センサである。

【0054】

ロボット制御装置 50A は、力制御の実行を司る力制御部 156 を備えている。ロボット制御装置 50A の記憶部 155 には、予め、力制御を実行するための力制御プログラムや力制御に関する各種パラメータが登録されている。力制御プログラムには精密嵌め合い、研磨作業などを行うためのプログラムが含まれ得る。力制御プログラムを実行することで実行履歴データが生成され記録される。実行履歴データは、例えば、記憶部 155 に記憶されても良い。

【0055】

力制御の場合の実行履歴には、例えば、開始日時、力制御プログラム名、位置、各軸方向の力やトルクの値等が含まれる。実行履歴は、例えば、力制御プログラムの一回の実行

10

20

30

40

50

中に一定の時間間隔で記録される。実行履歴データは、例えば、力制御プログラムの一回の実行中に、一定の時間間隔で記録される子レコードが複数存在する構造となる。

【 0 0 5 6 】

図 1 2 に、力制御プログラムの実行により生成された実行履歴データの例を示す。図 1 2 に示す実行履歴データ 5 0 0 は、最上位層のレコード（プログラム名" name ":" PROG1" のレコード）の下に、以下のレコードが連なる構造となっている。

- ・子レコード（第 2 層目のレコード）（位置 " pos " : [100, 130, 10, 0.1, 0.3, 0.2] のレコード）及び 2 つの孫レコード（第 3 層目のレコード）（ " sensor " : 1 及び " sensor " : 2 ）
- ・子レコード（第 2 層目のレコード）（位置 " pos " : [100, 132, 10, 0.1, 0.3, 0.2] のレコード）及び 2 つの孫レコード（第 3 層目のレコード）（ " sensor " : 1 及び " sensor " : 2 ）

10

【 0 0 5 7 】

履歴表示部 1 5 2 は、図 1 2 のような階層構造の実行履歴データを表形式に変換し、例えば、表示装置 6 0 の表示画面 6 1 に表示させる。図 1 3 は、実行履歴データ 5 0 0 を上述の規則（ r 1 ）から（ r 4 ）の 1 以上に従って表形式データ 5 1 0 として表した場合の表示例である。図 1 3 に示す表形式データ 5 1 0 は、行方向へのキーの配列に実行履歴データ 5 0 0 の深さ方向へのキーの配列を反映し、且つ、行方向へ実行履歴データ 5 0 0 の同一階層のレコードを展開する構成となっている。すなわち、表形式データ 5 1 0 は、実行履歴データ 5 0 0 の階層構造を反映しつつ視覚的な把握を容易にする構成となっている。したがって、操作者は、表形式データ 5 1 0 を見ることで実行履歴の内容を容易且つ迅速に把握することができる。

20

【 0 0 5 8 】

本例の場合においても、選択部 1 5 3 は、キーの値などによる表示内容の絞り込みの機能を提供する。例えば、力センサの出力値のキー " force " とその値により表示内容を絞り込んでも良い。

【 0 0 5 9 】

出力部 1 5 4 は、図 1 3 に例示したように表示されている表形式の実行履歴データを表形式のデータファイルとして出力することができる。

【 0 0 6 0 】

このようにロボットシステムにおいてセンサとして力センサが搭載され力制御プログラムが実行されるような動作環境においても、ロボット制御装置 5 0 A は、実行履歴データをユーザが有効に利用できるように表示することができる。

30

【 0 0 6 1 】

以上説明した各実施形態によれば、実行履歴データをユーザが有効に利用できるように表示することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

上述の実施形態において記載した機能ブロック図（図 3 及び図 1 1 ）における機能ブロックの配分は例示であり、機能ブロックの配分については様々な変形例が有り得る。例えば、ロボット制御装置と表示装置の機能全体を制御装置と位置付けても良い。

【 0 0 6 3 】

上述の実施形態では実行履歴データの表示を表示装置上で行う例について説明したが、実行履歴データの表示を教示操作盤の表示画面上で行うようにしても良い。また、各種設定画面（設定画面 2 5 0 等）の表示及び設定画面に対する入力を教示操作盤の表示画面及び操作部を介して行うようにしても良い。この場合に、ロボット制御装置及び教示操作盤の機能全体を制御装置と位置付けることもできる。

40

【 0 0 6 4 】

ビジョンプログラムの実行に伴う実行履歴データは、視覚センサ制御装置 2 0 の記憶部 1 2 2 に記憶されても良い。

【 0 0 6 5 】

上述の実施形態はセンサを備えるロボットシステムに実行履歴データの表示に関わる構成を適用した例であったが、上述の実施形態における実行履歴データの表示に関わる構成

50

はセンサを備える各種の産業機械のシステムに適用することが可能である。

【 0 0 6 6 】

図 3 及び図 1 1 に示したロボット制御装置の機能ブロックは、ロボット制御装置のプロセッサが記憶装置に格納された各種ソフトウェアを実行することで実現されても良く、或いは、A S I C (Application Specific Integrated Circuit) 等のハードウェアを主体とした構成により実現されても良い。

【 0 0 6 7 】

上述した実施形態における実行履歴データ表示処理等の各種の処理を実行するコンピュータプログラムは、コンピュータに読み取り可能な各種記録媒体 (例えば、ROM、EEPROM、フラッシュメモリ等の半導体メモリ、磁気記録媒体、CD-ROM、DVD-ROM等の光ディスク) に記録することができる。

10

【 0 0 6 8 】

本開示について詳述したが、本開示は上述した個々の実施形態に限定されるものではない。これらの実施形態は、本開示の要旨を逸脱しない範囲で、または、特許請求の範囲に記載された内容とその均等物から導き出される本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の追加、置き換え、変更、部分的削除等が可能である。また、これらの実施形態は、組み合わせることもできる。例えば、上述した実施形態において、各動作の順序や各処理の順序は、一例として示したものであり、これらに限定されるものではない。また、上述した実施形態の説明に数値又は数式が用いられている場合も同様である。

【 0 0 6 9 】

上記実施形態および変形例に関し更に以下の付記を記載する。

20

(付記 1)

産業機械を制御する制御装置 (5 0、5 0 A) であって、前記産業機械に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶する記憶部 (1 5 5) と、前記実行履歴データが有する階層構造に基づいて前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する履歴表示部 (1 5 2) と、を備える制御装置である。

(付記 2)

産業機械を制御する制御装置 (5 0、5 0 A) であって、前記産業機械に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶する記憶部 (1 5 5) と、前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する履歴表示部 (1 5 2) と、前記実行履歴データのうち前記履歴表示部により前記表示画面に前記表形式で表示すべきデータを選択するための選択部 (1 5 3) と、前記表示画面に表示された前記表形式の実行履歴データを表形式のデータファイルとして出力する出力部 (1 5 4) と、を備える制御装置である。

30

(付記 3)

前記履歴表示部 (1 5 2) は、前記実行履歴データが有する階層構造に基づいて前記実行履歴データを表形式で表示する、付記 2 に記載の制御装置である。

(付記 4)

前記選択部 (1 5 3) は、前記実行履歴データのキーの値により前記表形式で表示すべきデータを選択するための入力を受け付ける、付記 2 又は 3 に記載の制御装置である。

(付記 5)

前記履歴表示部 (1 5 2) は、所定の規則に従って前記実行履歴データを表形式にする、付記 1 又は 3 に記載の制御装置である。

40

(付記 6)

前記所定の規則は、前記実行履歴データにおける同じ種類のキーのデータを同じ列に表示することを含む、付記 5 に記載の制御装置である。

(付記 7)

前記所定の規則は、前記実行履歴データにおける同じ種類かつ同じ階層のキーのデータを同じ列に配置することを含む、付記 6 に記載の制御装置である。

(付記 8)

前記所定の規則は、同じ階層のデータが複数あるとき、前記同じ階層のデータを、改行

50

してそれぞれ別の行に表示することを含む、付記 5 から 7 のいずれか一項に記載の制御装置である。

(付記 9)

前記所定の規則は、前記同じ階層のデータが表示されているそれぞれの行に、当該同じ階層のデータが属する親階層のデータを重複して表示することを含む、付記 8 に記載の制御装置である。

(付記 10)

前記所定の規則は、前記実行履歴データにおける階層の深さの順序に従って各階層のデータを一つの行に順に追加していくことを含む、付記 5 から 9 のいずれか一項に記載の制御装置である。

(付記 11)

前記所定の規則は、キーの表示順を定義する情報に従って一つの行に前記キーのデータを順に追加することを含む、付記 5 から 10 のいずれか一項に記載の制御装置である。

(付記 12)

前記所定の規則は、前記実行履歴データの前記階層構造が、一つの階層から深さ方向へ連なる階層と、前記一つの階層と同じ階層とを含むとき、前記一つの階層から深さ方向へ連なる階層のデータを優先して行に順次追加することを含む、付記 5 から 11 のいずれか一項に記載の制御装置である。

(付記 13)

前記プログラムはセンサを用いた処理を含み、前記実行履歴データは、前記センサからの出力、前記センサからの出力を処理した結果の少なくとも一つを含む、付記 1 から 12 のいずれか一項に記載の制御装置である。

(付記 14)

前記センサは視覚センサ(70)であり、前記実行履歴データは、前記視覚センサにより撮像された画像、該画像を画像処理した結果の少なくとも一つを含む、付記 13 に記載の制御装置である。

(付記 15)

前記表形式の実行履歴データを外部装置に送信する送信部(157)を更に備え、該外部装置において前記表形式の実行履歴データが表示される、付記 1 から 14 のいずれか一項に記載の制御装置である。

(付記 16)

前記選択部(153)は、予め設定された選択条件にしたがって前記表形式で表示すべきデータの選択を行う、付記 2 に記載の制御装置である。

(付記 17)

前記プログラムは、該プログラム内に記述された選択条件にしたがって実行履歴データとして出力するデータを選択するように構成されている付記 1 に記載の制御装置である。

(付記 18)

産業機械(10)と、前記産業機械を制御する制御装置(50、50A)と、を具備し、前記制御装置(50、50A)は、前記産業機械に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶する記憶部(155)と、前記実行履歴データが有する階層構造に基づいて前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する履歴表示部(152)とを備える、産業機械のシステム(100、100A)である。

(付記 19)

産業機械(10)と、前記産業機械を制御する制御装置(50、50A)と、を具備し、前記制御装置(50、50A)は、前記産業機械に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶する記憶部(155)と、前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する履歴表示部(152)と、前記実行履歴データのうち前記履歴表示部により前記表示画面に前記表形式で表示すべきデータを選択するための選択部(153)と、前記表示画面に表示された前記表形式の実行履歴データを表形式のデータファイルとして出力する出力部(154)とを備える、産業機械のシステム(100、100

10

20

30

40

50

A)である。

(付記20)

前記制御装置(50, 50A)は、前記表形式の実行履歴データを外部装置に送信する送信部(157)を更に備え、該外部装置において前記表形式の実行履歴データが表示される、付記18又は19に記載の産業機械のシステム(100, 100A)である。

(付記21)

コンピュータ上で実行される実行履歴データ表示方法であって、産業機械(10)に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶部(155)から読み出し、読み出された前記実行履歴データが有する階層構造に基づいて前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する、実行履歴データ表示方法である。

10

(付記22)

コンピュータ上で実行される実行履歴データ表示方法であって、産業機械(10)に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶部(155)から読み出す手順と、前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する手順と、前記実行履歴データのうち前記表示画面に前記表形式で表示すべきデータを選択する手順と、前記表示画面に表示された前記表形式の実行履歴データを表形式のデータファイルとして出力する手順と、を含む実行履歴データ表示方法である。

(付記23)

コンピュータのプロセッサに、産業機械(10)に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶部(155)から読み出す手順と、読み出された前記実行履歴データが有する階層構造に基づいて前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する手順と、を実行させるためのプログラムである。

20

(付記24)

コンピュータのプロセッサに、産業機械(10)に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶部(155)から読み出す手順と、前記実行履歴データを表形式で表示画面に表示する手順と、前記実行履歴データのうち前記表示画面に前記表形式で表示すべきデータを選択する手順と、前記表示画面に表示された前記表形式の実行履歴データを表形式のデータファイルとして出力する手順と、を実行させるためのプログラムである。

【符号の説明】

30

【0070】

- 10 ロボット
- 20 視覚センサ制御装置
- 33 ハンド
- 40 教示操作盤
- 50、50A ロボット制御装置
- 41、51 プロセッサ
- 42、52 メモリ
- 43 表示部
- 44、54 操作部
- 45、53 入出力インタフェース
- 60 表示装置
- 61 表示画面
- 70 視覚センサ
- 81 力センサ
- 100、100A ロボットシステム
- 121 画像処理部
- 122 記憶部
- 151 動作制御部
- 152 履歴表示部

40

50

- 1 5 3 選択部
- 1 5 4 出力部
- 1 5 5 記憶部
- 1 5 6 力制御部
- 1 5 7 送信部
- 1 9 0 外部コンピュータ
- 2 5 0 設定画面
- 4 0 0、5 0 0 実行履歴データ
- 4 1 0、5 1 0 表形式データ
- 4 2 0 表データファイル

10

【要約】

産業機械を制御する制御装置であって、産業機械に所定の作業を行わせるプログラムを実行したときの実行履歴データを記憶する記憶部と、実行履歴データが有する階層構造に基づいて実行履歴データを表形式で表示画面に表示する履歴表示部と、を備える制御装置である。

【図面】

【図 1】

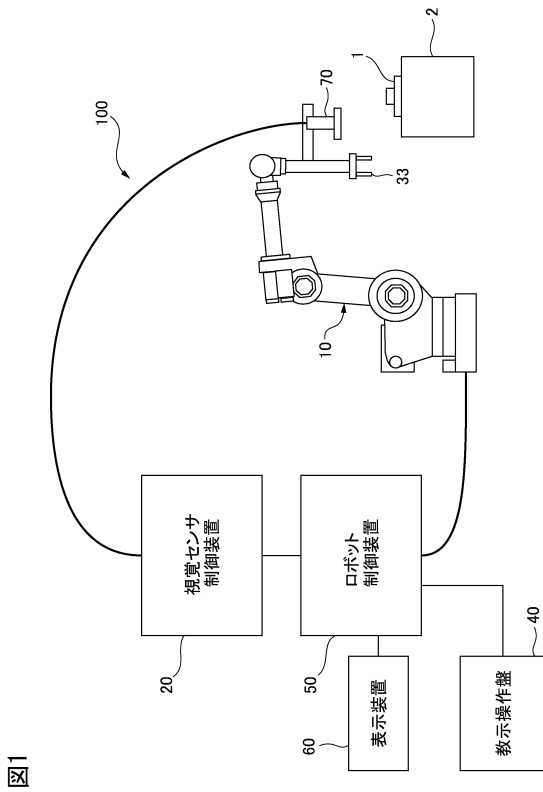


図1

【図 2】

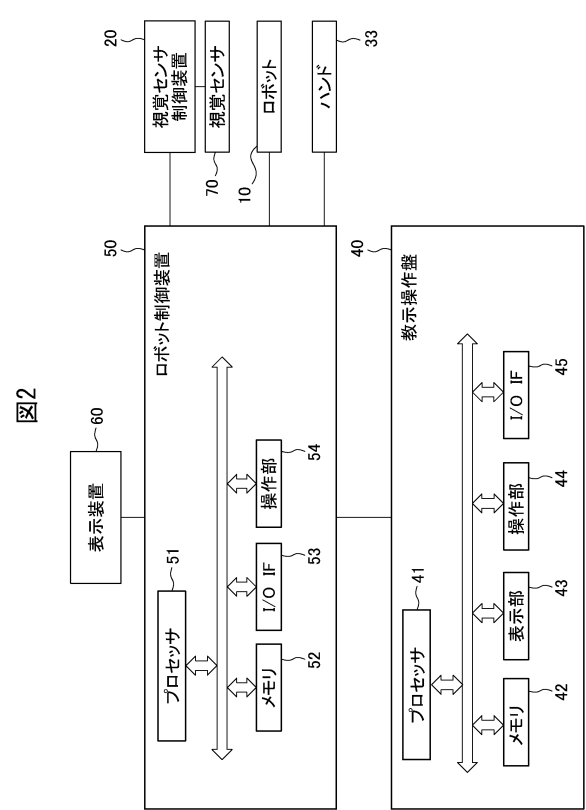


図2

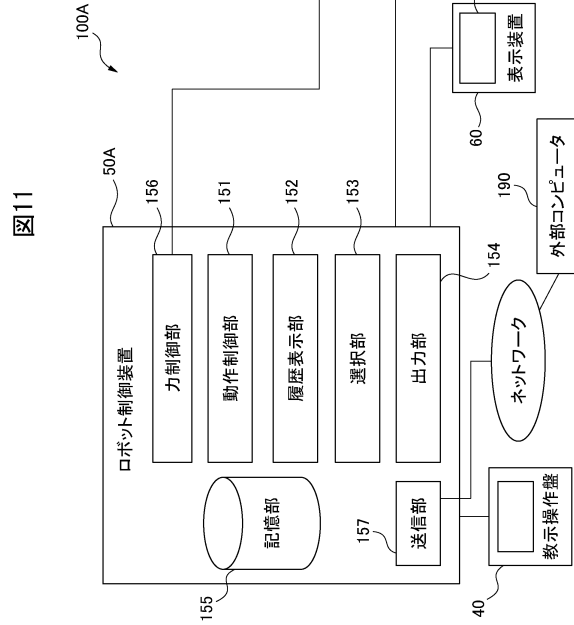
20

30

40

50

【図 1 1】



【図 1 2】

図12

```

[
  {
    "record": {
      "datetime": [52,6,1,8,46,0],
      "event": "做い",
      "name": "PROG1",
      "time": 2183,
      "status": "正常終了"
    },
    "children": [
      {
        "record": {
          "datetime": [52,6,1,8,46,1],
          "pos": [100, 130, 10, 0.1, 0.3, 0.2],
          "children": [
            {
              "record": {
                "sensor": 1,
                "force": [88,4,18,10, 21, 22]
              }
            },
            {
              "record": {
                "sensor": 2,
                "force": [60,10,25,8, 2, 4]
              }
            }
          ]
        }
      }
    ]
  },
  {
    "record": {
      "datetime": [52,6,1,8,46,3],
      "pos": [100, 132, 10, 0.1, 0.3, 0.2],
      "children": [
        {
          "record": {
            "sensor": 1,
            "force": [88,4,18,10, 21, 22]
          }
        },
        {
          "record": {
            "sensor": 2,
            "force": [60,10,25,8, 2, 4]
          }
        }
      ]
    }
  }
]

```

【図 1 3】

図13

Event	datetime	name	time	status	datetime	pos	sensor	force
做い	52,6,1,8,46,0	PROG1	2183	正常終了	52,6,1,8,46,1	100,130,10,0.1,0.3,0.2	1	88,4,18,10, 21, 22
							2	60,10,25,8, 2, 4
					52,6,1,8,46,3	100,132,10,0.1,0.3,0.2	1	88,4,18,10, 21, 22
							2	60,10,25,8, 2, 4

10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 國武 史帆

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 2 6 6 5 5 (J P , A)
特許第 7 1 0 4 2 6 4 (J P , B 1)
特開 2 0 1 6 - 1 5 0 4 0 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 8 1 5 2 6 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 2 5 J 1 / 0 0 - 2 1 / 0 2
G 0 5 B 1 9 / 4 0 6 3