

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-26600

(P2021-26600A)

(43) 公開日 令和3年2月22日 (2021.2.22)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G 0 6 F 1 3 / 0 0 (2 0 0 6 . 0 1) G O 6 F 1 3 / 0 0 5 1 0 A 5 B 0 8 4
 G O 6 F 1 3 / 0 0 Z I T

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2019-145404 (P2019-145404)
 (22) 出願日 令和1年8月7日 (2019.8.7)

(71) 出願人 390008235
 ファナック株式会社
 山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
 〇番地
 (74) 代理人 100106002
 弁理士 正林 真之
 (74) 代理人 100165157
 弁理士 芝 哲央
 (74) 代理人 100160794
 弁理士 星野 寛明
 (72) 発明者 小林 正則
 山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
 〇番地 ファナック株式会社内
 Fターム(参考) 5B084 AA01 AA11 AB36 AB37 BA09
 BB12 DA14

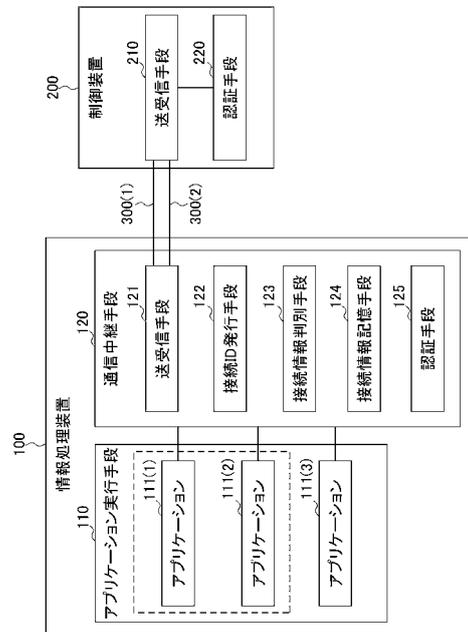
(54) 【発明の名称】 制御システム、及び情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】複数のアプリケーションが動作する場合でも、制御装置のパフォーマンスの低下を抑制すること。

【解決手段】制御システムは、産業機械を制御する制御装置と、制御装置との間で通信を行う情報処理装置とを含む制御システムであって、情報処理装置は、複数のアプリケーションを実行するアプリケーション実行手段と、複数のアプリケーションの各々が制御装置と行う通信を中継する通信中継手段と、を備え、通信中継手段は、複数のアプリケーションの各々からのアプリケーションに関するアプリケーション情報に基づいて複数のアプリケーションの各々に接続IDを発行する接続ID発行手段と、アプリケーション毎にアプリケーション情報と接続IDとを対応付けした接続情報を記憶する接続情報記憶手段と、接続情報に基づき制御装置と論理的接続し、複数のアプリケーションの各々が制御装置との間でデータを送受信する送受信手段と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

産業機械を制御する制御装置と、前記制御装置との間で通信を行う情報処理装置とを含む制御システムであって、

前記情報処理装置は、

複数のアプリケーションを実行するアプリケーション実行手段と、

前記アプリケーション実行手段により実行された前記複数のアプリケーションの各々が前記制御装置との間で行う通信を中継する通信中継手段と、を備え、

前記通信中継手段は、

実行された前記複数のアプリケーションの各々からアプリケーションに関するアプリケーション情報を受け取り、前記アプリケーション情報に基づいて前記複数のアプリケーションの各々を識別する接続IDを発行する接続ID発行手段と、

アプリケーション毎に前記アプリケーション情報と前記接続IDとを対応付けした接続情報を記憶する接続情報記憶手段と、

前記接続情報に基づいて前記制御装置と論理的接続し、前記複数のアプリケーションの各々が前記制御装置との間でデータを送受信する送受信手段と、

を備える、制御システム。

10

【請求項 2】

前記アプリケーション情報は、前記複数のアプリケーションの各々が含まれるグループを示す接続グループ情報を含み、

20

前記送受信手段は、前記グループ毎に論理的接続する、請求項 1 に記載の制御システム

【請求項 3】

前記接続グループ情報は、前記複数のアプリケーションの各々の動作内容に応じて予め設定される、請求項 2 に記載の制御システム。

【請求項 4】

産業機械を制御する制御装置との間で通信を行う情報処理装置であって、

複数のアプリケーションを実行するアプリケーション実行手段と、

前記アプリケーション実行手段により実行された前記複数のアプリケーションの各々が前記制御装置との間で行う通信を中継する通信中継手段と、を備え、

30

前記通信中継手段は、

実行された前記複数のアプリケーションの各々からアプリケーションに関するアプリケーション情報を受け取り、前記アプリケーション情報に基づいて前記複数のアプリケーションの各々を識別する接続IDを発行する接続ID発行手段と、

アプリケーション毎に前記アプリケーション情報と前記接続IDとを対応付けした接続情報を記憶する接続情報記憶手段と、

前記接続情報に基づいて前記制御装置と論理的接続し、前記複数のアプリケーションの各々が前記制御装置との間でデータを送受信する送受信手段と、

を備える、情報処理装置。

40

【請求項 5】

前記アプリケーション情報は、前記複数のアプリケーションの各々が含まれるグループを示す接続グループ情報を含み、

前記送受信手段は、前記グループ毎に論理的接続する、請求項 4 に記載の情報処理装置

【請求項 6】

前記接続グループ情報は、前記複数のアプリケーションの各々の動作内容に応じて予め設定される、請求項 5 に記載の情報処理装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、制御システム、及び情報処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

パーソナルコンピュータ等の情報処理装置は、工作機械やロボット等の産業機械を制御する制御装置（数値制御装置、PLC、ロボットコントローラ等）とネットワーク経由で接続し、NCプログラムや設定パラメータ、位置座標等のデータをやり取りしている。

この点、複数の数値制御装置との間で通信を行う通信機能を有した1つのソフトウェア処理機能を備えた情報処理装置は、複数の数値制御装置を制御する制御手段として使用されることで、複数の数値制御装置との間で各種データを送受信する技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0003】

しかしながら、情報処理装置内で行われる処理は、近年のIoT（Internet of Things）化等による取り扱うデータの種類やデータ量等の増加に伴い、取り扱うデータの種類や機能等毎に複数のアプリケーションに分けてソフトウェアを構成することが多くなってきている。この場合、情報処理装置は、ソフトウェアを構成する複数のアプリケーション毎に、制御装置と論理的接続を行い、制御装置との間で通信を行っている。

また、複数のアプリケーションそれぞれが制御装置と論理的接続を行うので、論理的接続数が多くなるに従って制御装置のリソース（CPU（Central Processing Unit）パワーやメモリ資源）を多く消費し、制御装置のパフォーマンスが低下することがある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平9-34531号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで、複数のアプリケーションが動作する場合でも、制御装置のパフォーマンスの低下を抑制することが望まれている。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

（1）本開示の制御システムの一態様は、産業機械を制御する制御装置と、前記制御装置との間で通信を行う情報処理装置とを含む制御システムであって、前記情報処理装置は、複数のアプリケーションを実行するアプリケーション実行手段と、前記アプリケーション実行手段により実行された前記複数のアプリケーションの各々が前記制御装置との間で行う通信を中継する通信中継手段と、を備え、前記通信中継手段は、実行された前記複数のアプリケーションの各々からアプリケーションに関するアプリケーション情報を受け取り、前記アプリケーション情報に基づいて前記複数のアプリケーションの各々を識別する接続IDを発行する接続ID発行手段と、アプリケーション毎に前記アプリケーション情報と前記接続IDとを対応付けした接続情報を記憶する接続情報記憶手段と、前記接続情報に基づいて前記制御装置と論理的接続し、前記複数のアプリケーションの各々が前記制御装置との間でデータを送受信する送受信手段と、を備える。

40

【0007】

（2）本開示の情報処理装置の一態様は、産業機械を制御する制御装置との間で通信を行う情報処理装置であって、複数のアプリケーションを実行するアプリケーション実行手段と、前記アプリケーション実行手段により実行された前記複数のアプリケーションの各々が前記制御装置との間で行う通信を中継する通信中継手段と、を備え、前記通信中継手段は、実行された前記複数のアプリケーションの各々からアプリケーションに関するアプリケーション情報を受け取り、前記アプリケーション情報に基づいて前記複数のアプリケ

50

ーションの各々を識別する接続IDを発行する接続ID発行手段と、アプリケーション毎に前記アプリケーション情報と前記接続IDとを対応付けした接続情報を記憶する接続情報記憶手段と、前記接続情報に基づいて前記制御装置と論理的接続し、前記複数のアプリケーションの各々が前記制御装置との間でデータを送受信する送受信手段と、を備える。

【発明の効果】

【0008】

一態様によれば、複数のアプリケーションが動作する場合でも、制御装置のパフォーマンスの低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】一実施形態に係る制御システムの機能的構成例を示す機能ブロック図である。

【図2】制御システムの設定処理について説明するフローチャートである。

【図3】制御システムの設定処理について説明するフローチャートである。

【図4】接続情報の一例を示す図である。

【図5】接続情報の一例を示す図である。

【図6】接続情報の一例を示す図である。

【図7】制御システムの通信処理について説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、一実施形態について図面を用いて説明する。

<一実施形態>

図1は、一実施形態に係る制御システム1の機能的構成例を示す機能ブロック図である。

図1に示すように、制御システム1は、情報処理装置100、及び制御装置200を有する。

【0011】

情報処理装置100と制御装置200とは、LAN(Local Area Network)等のネットワークを介して相互に接続されていてもよい。なお、情報処理装置100と制御装置200とは、不図示の接続インタフェースを介して互いに直接接続されてもよい。

【0012】

制御装置200は、当業者にとって公知の数値制御装置であり、工作機械(不図示)の動作を制御する。なお、工作機械がロボット等の場合、制御装置200は、ロボット制御装置等でもよい。

なお、制御装置200の制御対象は工作機械やロボットに限定されず、産業機械全般に広く適用することができる。産業機械とは、例えば、工作機械、産業用ロボット、サービス用ロボット、鍛圧機械及び射出成形機といった様々な機械を含む。

【0013】

また、制御装置200は、送受信手段210、及び認証手段220の機能を有する。

送受信手段210は、情報処理装置100との論理的接続を介して情報処理装置100との間で通信を行う。

例えば、送受信手段210は、2つの論理的接続300(1)、300(2)を介して情報処理装置100との間で通信を行ってもよい。

以下、論理的接続300(1)、300(2)を個々に区別する必要がない場合、「論理的接続300」ともいう。

【0014】

認証手段220は、例えば、送受信手段210を介して情報処理装置100から受信した後述するアプリケーションの認証情報と、予め記憶部(不図示)に記憶された認証テーブルの認証情報(許可するユーザID及びパスワード等の一覧)とを比較し、認証するかどうかを判断する。認証手段220は、例えば、情報処理装置100からのアプリケーショ

10

20

30

40

50

ンの認証情報と一致する認証情報が認証テーブルにある場合、認証すると判断してもよい。一方、認証手段220は、情報処理装置100からのアプリケーションの認証情報と一致する認証情報が認証テーブルに無い場合、認証を拒絶すると判断してもよい。認証手段220は、認証結果を情報処理装置100に送信してもよい。

【0015】

< 情報処理装置100 >

図1に示すように、本実施形態に係る情報処理装置100は、パーソナルコンピュータ等であり、アプリケーション実行手段110、及び通信中継手段120を含んで構成される。

情報処理装置100は、図1の機能ブロックの動作を実現するために、CPU (Central Processing Unit) 等の不図示の演算処理装置を備える。また、情報処理装置100は、各種の制御用プログラムを格納したROM (Read Only Memory) やHDD (Hard Disk Drive) 等の不図示の補助記憶装置や、演算処理装置がプログラムを実行する上で一時的に必要とされるデータを格納するためのRAM (Random Access Memory) といった不図示の主記憶装置を備える。

10

【0016】

そして、情報処理装置100において、演算処理装置が補助記憶装置からOSやアプリケーションソフトウェアを読み込み、読み込んだOSやアプリケーションソフトウェアを主記憶装置に展開させながら、これらのOSやアプリケーションソフトウェアに基づいた演算処理を行なう。この演算結果に基づいて、情報処理装置100が各ハードウェアを制御する。これにより、図1の機能ブロックによる処理は実現される。つまり、情報処理装置100は、ハードウェアとソフトウェアが協働することにより実現することができる。

20

【0017】

アプリケーション実行手段110は、例えば、制御装置200との間で通信を行う3つのアプリケーション111(1)~111(3)を実行する。アプリケーション111(1)~111(3)の各々は、実行されると制御装置200との間で通信を行うために、「接続先情報」、「接続グループ番号」、「認証情報」を含むアプリケーション情報を、後述する通信中継手段120に送信する。

ここで、「接続先情報」は、IPアドレスやポート番号等、接続先の制御装置200を特定するための情報である。また、「接続グループ番号」は、各アプリケーション111が含まれるグループを示す情報であると同時に、情報処理装置100と制御装置200との間が複数の論理的接続300で接続された場合に、各論理的接続300を区別するための番号である。また、「認証情報」は、接続が許可されていることを示す、ユーザID及びパスワード等を含む情報である。

30

【0018】

図1では、アプリケーション111(1)とアプリケーション111(2)とは、予め同じ「接続グループ番号」が設定され、同じグループに含まれることを、矩形の破線で示す。換言すれば、アプリケーション111(1)及びアプリケーション111(2)と、アプリケーション111(3)とは、異なる「接続グループ番号」が設定される。

40

【0019】

なお、アプリケーション実行手段110は3つのアプリケーション111(1)~111(3)を実行しているが、3つ以外の複数のアプリケーションを実行してもよい。

また、以下、アプリケーション111(1)~111(3)を個々に区別する必要がない場合、「アプリケーション111」ともいう。

【0020】

通信中継手段120は、実行された3つのアプリケーション111の各々が制御装置200との間で行う通信を中継する。

ここで、通信中継手段120は、送受信手段121、接続ID発行手段122、接続情報判別手段123、接続情報記憶手段124、及び認証手段125の機能を有する。

50

【 0 0 2 1 】

送受信手段 1 2 1 は、後述する接続情報に基づいて制御装置 2 0 0 と論理的接続し、3つのアプリケーション 1 1 1 の各々が制御装置 2 0 0 との間でデータを送受信する。

例えば、送受信手段 1 2 1 は、接続情報に基づいて制御装置 2 0 0 との間を2つの論理的接続 3 0 0 (1)、3 0 0 (2) で接続し、3つのアプリケーション 1 1 1 の各々が制御装置 2 0 0 との間でデータを送受信する。

なお、データには、情報処理装置 1 0 0 から制御装置 2 0 0 への要求(データの読み出し要求、データの書き込み要求、動作指示要求等)と、前記要求に対する制御装置 2 0 0 からの応答(要求に対する結果)が含まれる。

【 0 0 2 2 】

10

接続 ID 発行手段 1 2 2 は、アプリケーション実行手段 1 1 0 により実行された3つのアプリケーション 1 1 1 の各々からアプリケーション情報を受け取り、アプリケーション情報に基づいて3つのアプリケーション 1 1 1 の各々を識別する接続 ID を発行する。

一例として、接続 ID 発行手段 1 2 2 は、アプリケーション 1 1 1 (1) に対して接続 ID (1) を発行する。また、接続 ID 発行手段 1 2 2 は、アプリケーション 1 1 1 (2) に対して接続 ID (2) を発行する。また、接続 ID 発行手段 1 2 2 は、アプリケーション 1 1 1 (3) に対して接続 ID (3) を発行する。

【 0 0 2 3 】

20

接続情報判別手段 1 2 3 は、接続 ID 発行手段 1 2 2 が接続 ID を発行した場合、接続 ID が発行されたアプリケーション 1 1 1 の「接続先情報」及び「接続グループ番号」をキーにして、後述する接続情報記憶手段 1 2 4 に記憶される接続情報を検索する。接続情報判別手段 1 2 3 は、接続情報の中に同じキーの「接続先情報」及び「接続グループ番号」がある場合、接続情報において同じキーの「接続先情報」及び「接続グループ番号」の欄に、接続 ID が発行されたアプリケーション 1 1 1 の接続 ID を追加する。

一方、接続情報判別手段 1 2 3 は、同じキーの「接続先情報」及び「接続グループ番号」が無い場合、接続 ID が発行されたアプリケーション 1 1 1 の「接続先情報」及び「接続グループ番号」の欄を接続情報に作成する。接続情報判別手段 1 2 3 は、作成した欄に接続 ID が発行されたアプリケーション 1 1 1 の接続 ID や認証情報等の情報を格納する。なお、接続情報判別手段 1 2 3 の動作、及び接続情報については、図 4 から図 6 で説明する。

30

【 0 0 2 4 】

接続情報記憶手段 1 2 4 は、RAM 等であり、アプリケーション 1 1 1 毎にアプリケーション情報と接続 ID とを対応付けした接続情報を記憶する。

【 0 0 2 5 】

認証手段 1 2 5 は、接続情報判別手段 1 2 3 により接続 ID が発行されたアプリケーション 1 1 1 と同じキーの「接続先情報」及び「接続グループ番号」が接続情報の中にあつた場合、接続 ID が発行されたアプリケーション 1 1 1 のアプリケーション情報の認証情報と、接続情報の同じキーに紐付けられた認証情報と比較する。認証手段 1 2 5 は、認証情報が一致する場合、接続 ID が発行されたアプリケーション 1 1 1 を認証する。一方、認証手段 1 2 5 は、認証情報が一致しない場合、接続 ID が発行されたアプリケーション 1 1 1 を認証しない。

40

すなわち、情報処理装置 1 0 0 は、同じキーの「接続先情報」及び「接続グループ番号」が接続情報の中にある場合、アプリケーション 1 1 1 の認証情報を制御装置 2 0 0 に送信することなく、アプリケーションの認証を行うことができる。これにより、情報処理装置 1 0 0 と制御装置 2 0 0 との間において無駄なトラフィックを増やすことなく、情報処理装置 1 0 0 と制御装置 2 0 0 とにおけるセキュリティを確保することができる。

【 0 0 2 6 】

< 制御システム 1 の設定処理 >

次に、本実施形態に係る制御システム 1 の設定処理に係る動作について説明する。なお、以下では、制御システム 1 全体の設定処理について最初に説明し、続いてアプリケーシ

50

ョン 1 1 1 (1) ~ 1 1 1 (3) それぞれに対する設定処理について説明する。

【 0 0 2 7 】

図 2 及び図 3 は、制御システム 1 の設定処理について説明するフローチャートである。

ステップ S 1 1 において、情報処理装置 1 0 0 の接続 I D 発行手段 1 2 2 は、アプリケーション実行手段 1 1 0 により実行されたアプリケーション 1 1 1 からアプリケーション情報を受け取る。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 1 2 において、接続 I D 発行手段 1 2 2 は、ステップ S 1 1 でアプリケーション情報を受け取ったアプリケーション 1 1 1 に対して接続 I D を発行する。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 1 3 において、接続情報判別手段 1 2 3 は、ステップ S 1 2 で接続 I D が発行されたアプリケーション 1 1 1 の「接続先情報」及び「接続グループ番号」をキーにして、接続情報記憶手段 1 2 4 の接続情報を検索する。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 1 4 において、接続情報判別手段 1 2 3 は、接続情報の中に同じキーの「接続先情報」及び「接続グループ番号」があるか否かを判別する。同じキーの「接続先情報」及び「接続グループ番号」がある場合、処理はステップ S 2 1 (図 3) に進む。一方、同じキーの「接続先情報」及び「接続グループ番号」がない場合、ステップ S 1 5 に進む。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 5 において、送受信手段 1 2 1 は、制御装置 2 0 0 の送受信手段 2 1 0 と新たな論理的接続 (例えば論理的接続 3 0 0 (1) 等) を行い、ステップ S 1 2 で接続 I D が発行されたアプリケーション 1 1 1 の「認証情報」を送信する。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 3 1 において、制御装置 2 0 0 の認証手段 2 2 0 は、ステップ S 1 5 で情報処理装置 1 0 0 により送信されたアプリケーションの認証情報を受信し、受信した認証情報を認証する。

【 0 0 3 3 】

図 3 のステップ S 3 2 において、認証手段 2 2 0 は、認証結果を情報処理装置 1 0 0 に送信する。

【 0 0 3 4 】

図 3 のステップ S 1 6 において、情報処理装置 1 0 0 の送受信手段 1 2 1 は、制御装置 2 0 0 からステップ S 1 5 に対する認証結果を受信する。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 7 において、送受信手段 1 2 1 は、ステップ S 1 6 で受信した認証結果において認証許可されたか、認証拒絶されたかを判別する。認証許可の場合、送受信手段 1 2 1 は、ステップ S 1 5 で接続された新たな論理的接続を維持し、処理はステップ S 1 8 に進む。一方、認証拒絶の場合、送受信手段 1 2 1 は、ステップ S 1 5 で接続された新たな論理的接続を解消し、処理はステップ S 2 0 に進む。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 8 において、接続情報判別手段 1 2 3 は、ステップ S 1 2 で接続 I D が発行されたアプリケーション 1 1 1 のアプリケーション情報及び接続 I D を接続情報に格納する。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 9 において、通信中継手段 1 2 0 は、ステップ S 1 2 で接続 I D を発行したアプリケーション 1 1 1 に認証結果、及び接続 I D を送信する。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 2 0 において、通信中継手段 1 2 0 は、次のアプリケーションがあるか否かを判別する。次のアプリケーションがある場合、処理はステップ S 1 1 に戻る。次のアプリケーションが無い場合、情報処理装置 1 0 0 の設定処理は終了する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

ステップ S 2 1 において、認証手段 1 2 5 は、ステップ S 1 2 で接続 I D が発行されたアプリケーション 1 1 1 のアプリケーション情報の認証情報を、接続情報の同じキーに紐付けられた認証情報と比較し、一致するか否かを判別する。一致する場合、処理はステップ S 1 8 に進む。一方、一致しない場合、認証手段 1 2 5 は、アプリケーション 1 1 1 を認証せず、ステップ S 1 2 で発行された接続 I D を破棄し、処理はステップ S 2 0 に進む。

【 0 0 4 0 】

< 各アプリケーション 1 1 1 に対する設定処理 >

次に、各アプリケーション 1 1 1 に対する設定処理について説明する。

10

【 0 0 4 1 】

a) アプリケーション 1 1 1 (1) の場合

接続 I D 発行手段 1 2 2 は、ステップ S 1 1 でアプリケーション 1 1 1 (1) のアプリケーション情報を受け取った場合、ステップ S 1 2 で接続 I D (1) を発行する。

接続情報判別手段 1 2 3 は、ステップ S 1 3 でアプリケーション 1 1 1 (1) のアプリケーション情報の「接続先情報」及び「接続グループ番号」をキーにして、接続情報記憶手段 1 2 4 に記憶される接続情報を検索する。

接続情報判別手段 1 2 3 は、例えば、アプリケーション 1 1 1 (1) が最初のアプリケーションの場合、接続情報には何もデータが格納されていないので、ステップ S 1 4 で接続情報の中に同じキーの「接続先情報」及び「接続グループ番号」がないと判別する。

20

【 0 0 4 2 】

送受信手段 1 2 1 は、ステップ S 1 5 で制御装置 2 0 0 の送受信手段 2 1 0 と新たな論理的接続 3 0 0 (1) で接続し、アプリケーション 1 1 1 (1) の認証情報を送信する。

送受信手段 1 2 1 は、ステップ S 1 6 で制御装置 2 0 0 から認証結果を受信する。

接続情報判別手段 1 2 3 は、ステップ S 1 7 で認証許可の場合、ステップ S 1 8 でアプリケーション 1 1 1 (1) のアプリケーション情報及び接続 I D を接続情報に格納する。

通信中継手段 1 2 0 は、ステップ S 1 9 でアプリケーション 1 1 1 (1) に認証結果、及び接続 I D (1) を送信する。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、接続情報の一例を示す図である。

30

図 4 に示すように、接続情報は、キーとデータを対応付けしたキーテーブル T B 1 と、接続 I D と論理的接続を対応付けした接続 I D テーブル T B 2 とを含む。

接続情報判別手段 1 2 3 は、「接続先情報」及び「接続グループ番号 (1) 」をキーとする欄をキーテーブル T B 1 に新しく作成し、作成したキーの欄にアプリケーション 1 1 1 (1) の接続先情報、及び接続グループ番号 (1) を格納する。また、接続情報判別手段 1 2 3 は、キーに対応するデータの欄にアプリケーション 1 1 1 (1) の認証情報、論理的接続番号 (1) 、接続 I D (1) を格納する。

【 0 0 4 4 】

なお、接続グループ番号 (1) は、アプリケーション 1 1 1 (1) に予め設定される番号であり、論理的接続 3 0 0 を区別するための番号である。また、論理的接続番号 (1) は、論理的接続 3 0 0 (1) に予め設定される番号であり、接続グループ番号と対応付けられている。

40

また、接続情報判別手段 1 2 3 は、接続 I D テーブル T B 2 の接続 I D の欄にアプリケーション 1 1 1 (1) の接続 I D (1) を格納し、接続 I D に対応付けした論理的接続番号の欄に論理的接続 3 0 0 (1) の論理的接続番号 (1) を格納する。

【 0 0 4 5 】

なお、接続情報は、キーテーブル T B 1 と、接続 I D テーブル T B 2 とを含むが、キーテーブル T B 1 に接続 I D 及び論理的接続番号が含まれることから、接続 I D テーブル T B 2 はなくてもよい。しかしながら、接続情報は、接続 I D テーブル T B 2 を含むことにより、後述する制御システム 1 の通信処理において、情報処理装置 1 0 0 は、接続 I D に

50

対応する論理的接続番号を容易に検索することができる。

【 0 0 4 6 】

b) アプリケーション 1 1 1 (2) の場合

接続 ID 発行手段 1 2 2 は、ステップ S 1 1 でアプリケーション 1 1 1 (2) のアプリケーション情報を受け取った場合、ステップ S 1 2 で接続 ID (2) を発行する。

接続情報判別手段 1 2 3 は、ステップ S 1 3 でアプリケーション 1 1 1 (2) のアプリケーション情報の「接続先情報」及び「接続グループ番号」をキーにして、接続情報記憶手段 1 2 4 に記憶される接続情報を検索する。

接続情報判別手段 1 2 3 は、例えば、アプリケーション 1 1 1 (2) がアプリケーション 1 1 1 (1) の「接続先情報」及び「接続グループ番号 (1) 」と同じ場合、ステップ S 1 4 で図 4 の接続情報の中に同じキーの「接続先情報」及び「接続グループ番号 (1) 」があると判別する。

【 0 0 4 7 】

認証手段 1 2 5 は、ステップ S 2 1 でアプリケーション 1 1 1 (2) の認証情報と、図 4 のキーテーブル T B 1 の同じキーに紐付けられた認証情報とを比較し、一致するか否かを判別する。認証手段 1 2 5 が一致すると判別した場合、接続情報判別手段 1 2 3 は、ステップ S 1 8 でアプリケーション 1 1 1 (2) のアプリケーション情報及び接続 ID を接続情報に格納する。

通信中継手段 1 2 0 は、ステップ S 1 9 でアプリケーション 1 1 1 (2) に認証結果、及び接続 ID (2) を送信する。

【 0 0 4 8 】

図 5 は、接続情報の一例を示す図である。

図 5 に示すように、キーテーブル T B 1 には、キーに対応するデータの欄にアプリケーション 1 1 1 (2) の接続 ID (2) が格納される。また、接続 ID テーブル T B 2 には、接続 ID の欄にアプリケーション 1 1 1 (2) の接続 ID (2) が格納され、接続 ID に対応付けした論理的接続番号の欄に論理的接続 3 0 0 (1) の論理的接続番号 (1) が格納される。

【 0 0 4 9 】

c) アプリケーション 1 1 1 (3) の場合

接続 ID 発行手段 1 2 2 は、ステップ S 1 1 でアプリケーション 1 1 1 (3) のアプリケーション情報を受け取った場合、ステップ S 1 2 で接続 ID (3) を発行する。

接続情報判別手段 1 2 3 は、ステップ S 1 3 でアプリケーション 1 1 1 (3) のアプリケーション情報の「接続先情報」及び「接続グループ番号」をキーにして、接続情報記憶手段 1 2 4 に記憶される接続情報を検索する。

接続情報判別手段 1 2 3 は、例えば、アプリケーション 1 1 1 (3) の「接続グループ番号 (2) 」がアプリケーション (1) の「接続グループ番号 (1) 」と異なる場合、ステップ S 1 4 で図 5 の接続情報の中に同じキーの「接続先情報」及び「接続グループ番号」がないと判別する。

送受信手段 1 2 1 は、ステップ S 1 5 で制御装置 2 0 0 の送受信手段 2 1 0 と新たな論理的接続 3 0 0 (2) で接続し、アプリケーション 1 1 1 (3) の認証情報を送信する。

送受信手段 1 2 1 は、ステップ S 1 6 で制御装置 2 0 0 から認証結果を受信する。

接続情報判別手段 1 2 3 は、ステップ S 1 7 で認証許可の場合、ステップ S 1 8 でアプリケーション 1 1 1 (3) のアプリケーション情報及び接続 ID を接続情報に格納する。

通信中継手段 1 2 0 は、ステップ S 1 9 でアプリケーション 1 1 1 (3) に認証結果、及び接続 ID (3) を送信する。

【 0 0 5 0 】

図 6 は、接続情報の一例を示す図である。

図 6 に示すように、接続情報判別手段 1 2 3 は、「接続先情報」及び「接続グループ番号 (2) 」をキーとする欄をキーテーブル T B 1 に新しく作成し、作成したキーの欄にアプリケーション 1 1 1 (1) の接続先情報、及び接続グループ番号 (2) を格納する。ま

10

20

30

40

50

た、接続情報判別手段 1 2 3 は、キーに対応するデータの欄にアプリケーション 1 1 1 (3) の認証情報、論理的接続番号 (2)、接続 ID (3) を格納する。

なお、接続グループ番号 (2) は、アプリケーション 1 1 1 (3) に予め設定される番号であり、論理的接続 3 0 0 を区別するための番号である。また、論理的接続番号 (2) は、論理的接続 3 0 0 (2) に予め設定される番号であり、接続グループ番号と対応付けられている。

また、接続情報判別手段 1 2 3 は、接続 ID テーブル T B 2 に接続 ID の欄にアプリケーション 1 1 1 (3) の接続 ID (3) を格納し、接続 ID に対応付けした論理的接続番号の欄に論理的接続 3 0 0 (2) の論理的接続番号 (2) を格納する。

【 0 0 5 1 】

< 制御システム 1 の通信処理 >

次に、本実施形態に係る制御システム 1 の通信処理に係る動作について説明する。

図 7 は、制御システム 1 の通信処理について説明するフローチャートである。

なお、図 7 に示す通信処理は、例えば、図 2 及び図 3 に示した接続処理が行われた後、実行される。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 5 1 において、情報処理装置 1 0 0 の通信中継手段 1 2 0 は、アプリケーション 1 1 1 から制御装置 2 0 0 に対する要求と、接続 ID とを受信する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 5 2 において、通信中継手段 1 2 0 は、図 6 の接続情報の接続 ID テーブル T B 2 に基づいて、ステップ S 5 1 で受信された接続 ID に対応する論理的接続番号を検索する。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 5 3 において、送受信手段 1 2 1 は、ステップ S 5 2 で検索された論理的接続番号の論理的接続 3 0 0 を介して、ステップ S 5 1 で受信された要求及び接続 ID を制御装置 2 0 0 に送信する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 7 1 において、制御装置 2 0 0 は、受信した要求に対する処理を行い、応答を生成する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 7 2 において、制御装置 2 0 0 は、ステップ S 7 1 で生成した応答と、情報処理装置 1 0 0 から受信した接続 ID とを、情報処理装置 1 0 0 に送信する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 5 4 において、情報処理装置 1 0 0 の送受信手段 1 2 1 は、ステップ S 5 3 で送信された要求に対する応答と接続 ID を受信する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 5 5 において、通信中継手段 1 2 0 は、ステップ S 5 4 で受信された接続 ID が示すアプリケーション 1 1 1 に、ステップ S 5 4 で受信された応答を送信する。

【 0 0 5 9 】

以上の通り、一実施形態に係る情報処理装置 1 0 0 は、アプリケーション 1 1 1 の接続毎に接続 ID を発行する。また、情報処理装置 1 0 0 は、アプリケーション 1 1 1 に予め設定される接続グループ番号に基づいて、アプリケーション 1 1 1 を複数のグループに分け、グループ毎に異なる論理的接続 3 0 0 を使用するように設定する。情報処理装置 1 0 0 は、アプリケーション 1 1 1 から接続 ID が付加された要求 (データ) を受信することで、どの論理的接続 3 0 0 を使用して要求 (データ) を制御装置 2 0 0 に送信すればよいか、どのアプリケーション 1 1 1 との通信であるかを判断することができる。

これにより、情報処理装置 1 0 0 は、アプリケーション 1 1 1 が複数ある構成でも、制御装置 2 0 0 との論理的接続 3 0 0 の数をアプリケーション 1 1 1 の数より少ない数に抑えることができる。そして、情報処理装置 1 0 0 は、必要以上に制御装置 2 0 0 の CPU パワーやメモリ資源の消費を抑制するため、制御装置 2 0 0 のパフォーマンスや安定性の

10

20

30

40

50

向上を可能とする。

【0060】

以上、一実施形態について説明したが、制御システム1及び情報処理装置100は、上述の実施形態に限定されるものではなく、目的を達成できる範囲での変形、改良等を含む。

【0061】

<変形例1>

上述の実施形態では、情報処理装置100は、アプリケーション111を2つのグループに分けたが、1つのグループに分けてもよく、3つ以上の複数のグループに分けてもよい。

そうすることで、情報処理装置100は、アプリケーション111が複数ある構成でも、制御装置200との論理的接続300を1つ又は任意の数に抑えることができる。そして、情報処理装置100は、必要以上に制御装置200のCPUパワーやメモリ資源の消費を抑制するため、制御装置200のパフォーマンスや安定性の向上を可能とする。

また、情報処理装置100は、アプリケーション111の動作内容、例えば、大量のデータを送受信するアプリケーションか、制御装置200から迅速な応答が求められるアプリケーションかに応じて、アプリケーション111をグループ分けしてもよい。

これにより、情報処理装置100は、予め大量のデータを通信することが予定されているアプリケーション111が使用する論理的接続300と、それ以外のアプリケーション111が使用する論理的接続300とを分けることで、制御装置200のパフォーマンスの低下をより効果的に抑制することができる。

【0062】

<変形例2>

また例えば、上述の実施形態では、情報処理装置100は、1つの制御装置200との間で通信したが、これに限定されず、複数の制御装置200との間で通信してもよい。

【0063】

なお、一実施形態における、制御システム1及び情報処理装置100に含まれる各機能は、ハードウェア、ソフトウェア又はこれらの組み合わせによりそれぞれ実現することができる。ここで、ソフトウェアによって実現されるとは、コンピュータがプログラムを読み込んで実行することにより実現されることを意味する。

【0064】

制御システム1及び情報処理装置100に含まれる各構成部は、電子回路等を含むハードウェア、ソフトウェア又はこれらの組み合わせにより実現することができる。ソフトウェアによって実現される場合には、このソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。また、これらのプログラムは、リムーバブルメディアに記録されてユーザに配布されてもよいし、ネットワークを介してユーザのコンピュータにダウンロードされることにより配布されてもよい。また、ハードウェアで構成する場合、上記の装置に含まれる各構成部の機能の一部又は全部を、例えば、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、ゲートアレイ、FPGA (Field Programmable Gate Array)、CPLD (Complex Programmable Logic Device) 等の集積回路(IC)で構成することができる。

【0065】

プログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (Non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体 (Tangible storage medium) を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えば、フレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば、光磁気ディスク)、CD-ROM (Read Only Memory)、CD-R、CD-R/W、半導

10

20

30

40

50

体メモリ（例えば、マスクROM、PROM、EPROM、フラッシュROM、RAM）を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体（Transitory computer readable medium）によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は、無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

【0066】

なお、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、その順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

10

【0067】

以上を換言すると、本開示の制御システム、及び情報処理装置は、次のような構成を有する各種各様の実施形態を取ることができる。

【0068】

(1) 本開示の制御システム1は、産業機械を制御する制御装置200と、制御装置200との間で通信を行う情報処理装置100とを含む制御システムであって、情報処理装置100は、複数のアプリケーション111を実行するアプリケーション実行手段110と、アプリケーション実行手段110により実行された複数のアプリケーション111の各々が制御装置200との間で行う通信を中継する通信中継手段120と、を備え、通信中継手段120は、実行された複数のアプリケーション111の各々からアプリケーションに関するアプリケーション情報を受け取り、アプリケーション情報に基づいて複数のアプリケーション111の各々を識別する接続IDを発行する接続ID発行手段122と、アプリケーション111毎にアプリケーション情報と接続IDとを対応付けした接続情報を記憶する接続情報記憶手段124と、接続情報に基づいて制御装置200と論理的接続し、複数のアプリケーション111の各々が制御装置200との間でデータを送受信する送受信手段121と、を備える。

20

この制御システム1によれば、複数のアプリケーション111が動作する場合でも、制御装置200のパフォーマンスの低下を抑制することができる。

【0069】

(2) アプリケーション情報は、複数のアプリケーション111の各々が含まれるグループを示す接続グループ情報を含み、送受信手段121は、グループ毎に論理的接続してもよい。

30

そうすることで、制御システム1は、アプリケーション111から接続IDが付加された要求（データ）を受信することで、どの論理的接続300を使用して要求（データ）を制御装置200に送信すればよいか、どのアプリケーション111との通信であるかを判断することができる。

【0070】

(3) 接続グループ情報は、複数のアプリケーション111の各々の動作内容に応じて予め設定されてもよい。

そうすることで、制御システム1は、制御装置200のパフォーマンスの低下をより効果的に抑制することができる。

40

【0071】

(4) 本開示の情報処理装置100は、産業機械を制御する制御装置200との間で通信を行う情報処理装置であって、複数のアプリケーション111を実行するアプリケーション実行手段110と、アプリケーション実行手段110により実行された複数のアプリケーション111の各々が制御装置200との間で行う通信を中継する通信中継手段120と、を備え、通信中継手段120は、実行された複数のアプリケーション111の各々からアプリケーションに関するアプリケーション情報を受け取り、アプリケーション情報に基づいて複数のアプリケーション111の各々を識別する接続IDを発行する接続ID発行手段122と、アプリケーション111毎にアプリケーション情報と接続IDとを対

50

応付けした接続情報を記憶する接続情報記憶手段124と、接続情報に基づいて制御装置200と論理的接続し、複数のアプリケーション111の各々が制御装置200との間でデータを送受信する送受信手段121と、を備える。

この情報処理装置100によれば、(1)と同様の効果を奏することができる。

【0072】

(5)アプリケーション情報は、複数のアプリケーション111の各々が含まれるグループを示す接続グループ情報を含み、送受信手段121は、グループ毎に論理的接続してもよい。

そうすることで、(2)と同様の効果を奏することができる。

【0073】

(6)接続グループ情報は、複数のアプリケーション111の各々の動作内容に応じて予め設定されてもよい。

そうすることで、(3)と同様の効果を奏することができる。

【符号の説明】

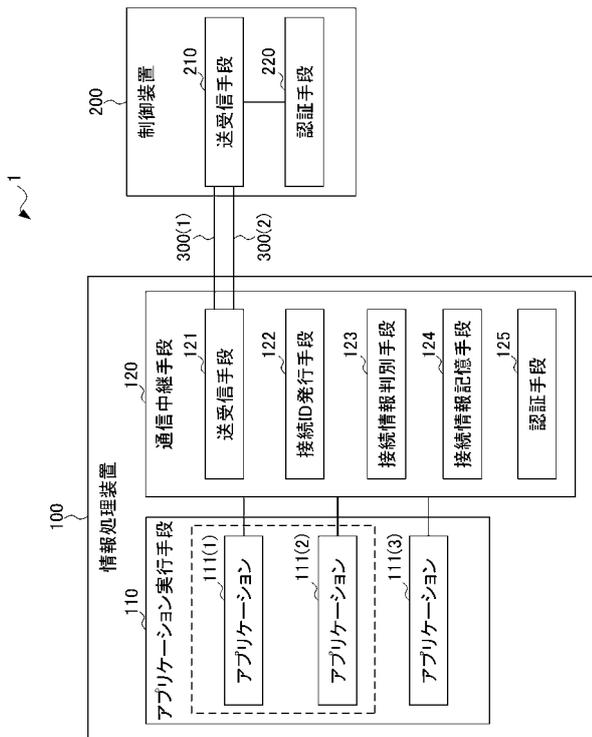
【0074】

- 1 制御システム
- 100 情報処理装置
- 120 通信中継手段
- 121 送受信手段
- 122 接続ID発行手段
- 123 接続情報判別手段
- 124 接続情報記憶手段
- 125 認証手段
- 200 制御装置
- 300 (1)、300 (2) 論理的接続

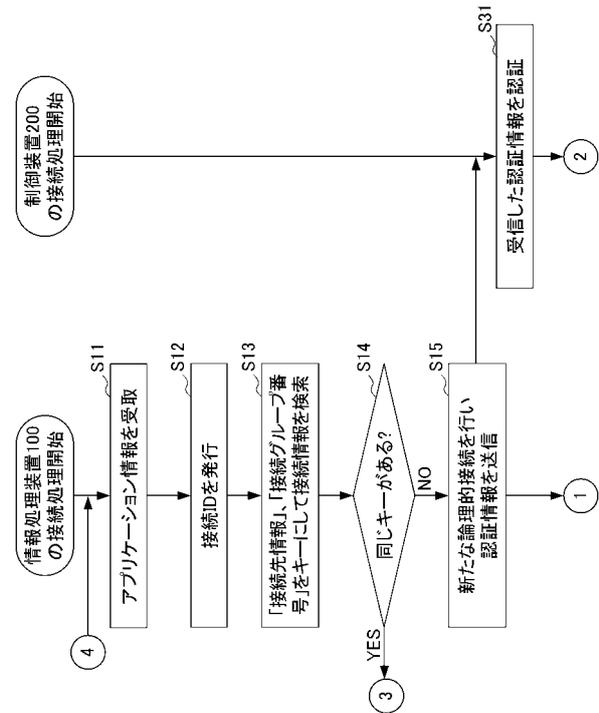
10

20

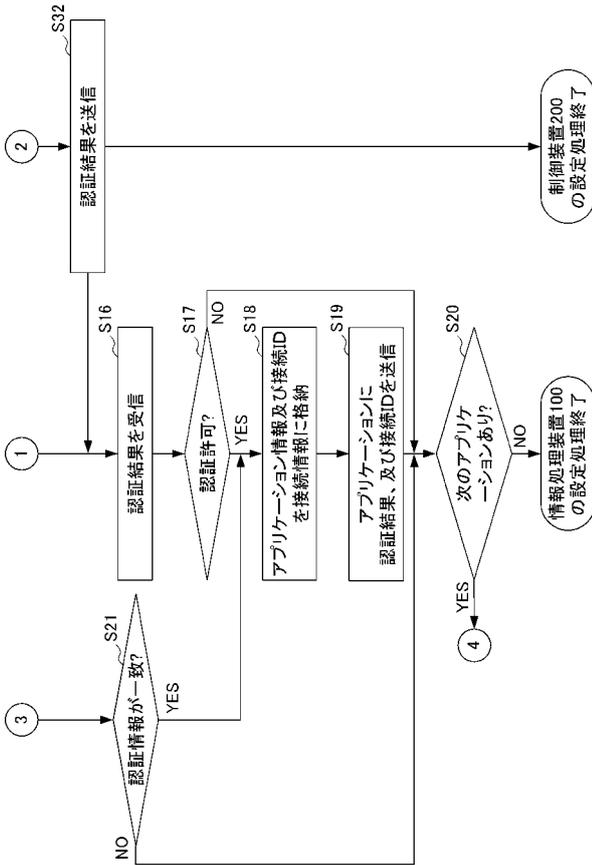
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

TB1	
キー	データ
接続先情報、接続グループ番号(1)	認証情報、論理的接続番号(1)、接続ID(1)

TB2	
接続ID	論理的接続番号
接続ID(1)	論理的接続番号(1)

【図5】

TB1	
キー	データ
接続先情報、接続グループ番号(1)	認証情報、論理的接続番号(1)、接続ID(1)、接続ID(2)

TB2	
接続ID	論理的接続番号
接続ID(1)	論理的接続番号(1)
接続ID(2)	論理的接続番号(1)

【図6】

TB1	
キー	データ
接続先情報、接続グループ番号(1)	認証情報、論理的接続番号(1)、接続ID(1)、接続ID(2)
接続先情報、接続グループ番号(2)	認証情報、論理的接続番号(2)、接続ID(3)

TB2	
接続ID	論理的接続番号
接続ID(1)	論理的接続番号(1)
接続ID(2)	論理的接続番号(1)
接続ID(3)	論理的接続番号(2)

【図7】

