

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】令和3年8月12日(2021.8.12)

【公開番号】特開2019-32829(P2019-32829A)

【公開日】平成31年2月28日(2019.2.28)

【年通号数】公開・登録公報2019-008

【出願番号】特願2018-135508(P2018-135508)

【国際特許分類】

G 05 B 19/042 (2006.01)

【F I】

G 05 B 19/042

【手続補正書】

【提出日】令和3年7月5日(2021.7.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

プロセスプラント内に含まれるシャドウイング機器であって、

1つ以上のプロセッサと、

前記シャドウイング機器をシャドウイングされた機器に通信可能に接続する1つ以上のインターフェースであって、前記シャドウイング機器及び前記シャドウイングされた機器が、前記プロセスプラント内の工業プロセスをリアルタイムで制御するように動作するプロセス制御システムに含まれる、インターフェースと、

シャドウライブラリを格納する1つ以上の有形メモリと、

前記1つ以上の有形メモリに格納されており、かつ前記1つ以上のプロセッサによって実行されると、前記シャドウイング機器に、

前記シャドウイングされた機器から、前記シャドウイングされた機器内に構成及びダウンロードされているソース機能ブロックの指標を受信することであって、前記シャドウイングされた機器内に構成及びダウンロードされている前記ソース機能ブロックが、インスタンス化されたソース機能ブロックである、受信することと、

前記ソース機能ブロックに対応する署名が前記シャドウライブラリに格納されていない場合、(i)前記ソース機能ブロックの前記受信された指標に基づいて、前記ソース機能ブロックの署名を作成し、(ii)前記シャドウライブラリに、前記ソース機能ブロックの前記作成された署名を格納し、(iii)前記ソース機能ブロックの前記作成された署名をインスタンス化し、それによって、前記シャドウイング機器において前記ソース機能ブロックのシャドウを生成することと、

前記ソース機能ブロックに対応する署名が前記シャドウライブラリに格納されている場合、(i)前記ソース機能ブロックの前記受信された指標に基づいて、前記ソース機能ブロックと前記ソース機能ブロックに対応する前記格納された署名との間の不一致を判定し、(ii)前記不一致に基づいて、前記ソース機能ブロックに対応する前記格納された署名を更新し、(iii)前記シャドウライブラリに、前記ソース機能ブロックの前記更新された署名を格納し、(iv)前記ソース機能ブロックの前記更新された署名をインスタンス化し、それによって、前記シャドウイング機器における前記ソース機能ブロックの前記シャドウを生成することと、を行わせるコンピュータ実行可能命令を含む、シャドウマネージャと、を備え、

前記シャドウイング機器の前記1つ以上のプロセッサが、前記ソース機能ブロックの前記シャドウを用いて、

前記プロセスプラント内の前記工業プロセスの前記リアルタイム制御中、前記シャドウイングされた機器で実行している前記インスタンス化されたソース機能ブロックによって観測された動的データをミラーリングするように、かつ、

前記プロセス制御システムに含まれる1つ以上の他の機器及び／または機能ブロックに、前記ミラーリングされた動的データを提供し、それによって、前記シャドウイング機器によって、前記シャドウイングされた機器で実行されている前記インスタンス化されたソース機能ブロックをシャドウイングするように構成される、シャドウイング機器。

【請求項2】

前記1つ以上のインターフェースがさらに、前記シャドウイング機器を、前記プロセスプラントの構成データベースに通信可能に接続し、

前記シャドウライブラリが、前記1つ以上のインターフェースを介して前記構成データベースからダウンロードされた制御オブジェクトの署名のセットを格納し、

前記構成データベースからダウンロードされた前記制御オブジェクトの署名のセットが、前記ソース機能ブロックの前記署名を除外する、請求項1に記載のシャドウイング機器。

【請求項3】

前記シャドウイングされた機器から受信された前記インスタンス化されたソース機能ブロックの前記指標が、前記インスタンス化されたソース機能ブロックが構成されている1つ以上のタイプの動的データの指標を含む、請求項1または2に記載のシャドウイング機器。

【請求項4】

前記インスタンス化されたソース機能ブロックの前記シャドウが、前記シャドウイングされた機器において、かつ任意に他の機器においてインスタンス化された複数の機能ブロックの複数のシャドウに含まれ、

前記複数の機能ブロックのそれぞれの署名が、前記シャドウライブラリに格納され、

前記シャドウマネージャがさらに、前記シャドウイング機器に、前記シャドウライブラリに格納された前記複数の機能ブロックの前記それぞれの署名を、前記シャドウイングされた機器において、かつ任意に他の機器においてインスタンス化された複数の機能ブロックと同期させる、請求項1から3のいずれか1項に記載のシャドウイング機器。

【請求項5】

前記インスタンス化されたソース機能ブロックが、前記シャドウイングされた機器においてインスタンス化された複数の機能ブロックに含まれ、

前記シャドウマネージャがさらに、前記シャドウイング機器に、前記シャドウイングされた機器においてインスタンス化された前記複数の機能ブロックのそれぞれの指標について、前記シャドウイングされた機器への問い合わせを行わせ、

前記インスタンス化されたソース機能ブロックの前記指標が、前記問い合わせに対する応答に含まれる、請求項1から4のいずれか1項に記載のシャドウイング機器。

【請求項6】

前記シャドウイングされた機器においてインスタンス化された前記複数の機能ブロックの前記それぞれの指標に関する前記シャドウイングされた機器の前記問い合わせが、前記シャドウイングされた機器においてインスタンス化された前記複数の機能ブロックの前記それぞれの指標に関する前記シャドウイングされた機器のポーリングを含む、請求項5に記載のシャドウイング機器。

【請求項7】

前記インスタンス化されたソース機能ブロックの前記指標が、前記シャドウイングされた機器内への前記ソース機能ブロックの構成のダウンロード、前記シャドウイングされた機器における前記ソース機能ブロックの前記ダウンロードされた構成のインスタンス化、または前記シャドウイングされた機器における前記インスタンス化されたソース機能ブロ

ックの実行のうちの少なくとも 1 つのときに、前記シャドウイングされた機器から受信される、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のシャドウイング機器。

【請求項 8】

前記ソース機能ブロックが、前記シャドウイングされた機器内に制御モジュールとして構成及びダウンロードされた複数の機能ブロックに含まれ、前記ダウンロードされた制御モジュールが、前記シャドウイングされた機器において、インスタンス化されたソース制御モジュール内にインスタンス化され、

前記シャドウマネージャがさらに、前記シャドウイング機器に、

前記ソース制御モジュールに対応する署名が前記シャドウライブラリに格納されていない場合、(i) 前記シャドウイングされた機器から受信された前記インスタンス化されたソース制御モジュールの指標に基づいて、前記ソース制御モジュールの署名、前記ソース機能ブロックの前記署名を含む前記ソース制御モジュールの前記署名、及び前記インスタンス化されたソース制御モジュールの他の機能ブロックのそれぞれの署名を作成し、(ii) 前記シャドウライブラリに、前記ソース制御モジュールの前記署名を格納し、(iii) 前記ソース制御モジュールの前記作成され格納された署名をインスタンス化し、それによって、前記シャドウイング機器において前記ソース制御モジュールのシャドウを生成することと、

前記ソース制御モジュールに対応する署名が前記シャドウライブラリに格納されている場合、(i) 前記シャドウイングされた機器から受信された前記インスタンス化されたソース制御モジュールの前記指標に基づいて、前記ソース制御モジュールと前記ソース制御モジュールに対応する前記格納された署名との間の不一致を判定し、(ii) 前記不一致に基づいて、前記ソース制御モジュールに対応する前記格納された署名を更新し、(iii) 前記シャドウライブラリに、前記ソース制御モジュールの前記更新された署名を格納し、(iv) 前記ソース制御モジュールの前記更新された署名をインスタンス化し、それによって、前記シャドウイング機器における前記ソース制御モジュールの前記シャドウを生成することと、を行わせ、

前記シャドウイング機器の前記 1 つ以上のプロセッサが、前記ソース制御モジュールの前記シャドウを用いて、(i) 前記工業プロセスの前記リアルタイム制御中、前記シャドウイングされた機器で実行している前記インスタンス化されたソース制御モジュールによって観測された動的データをミラーリングするように、かつ(ii) 前記プロセス制御システムに含まれる 1 つ以上の他の機器及び／または機能ブロックに、前記ミラーリングされた動的データを提供し、それによって、前記シャドウイング機器によって、前記シャドウイングされた機器で実行されている前記インスタンス化されたソース制御モジュールをシャドウイングするように、さらに構成される、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のシャドウイング機器。

【請求項 9】

前記シャドウマネージャがさらに、前記シャドウイング機器に、前記シャドウイング機器に格納された複数の制御モジュールシャドウを、他の機器においてインスタンス化された複数の制御モジュールと同期させ、前記複数の制御モジュールシャドウが、前記ソース制御モジュールの前記シャドウを含み、前記複数のインスタンス化された制御モジュールが、前記インスタンス化されたソース制御モジュールを含み、前記他の機器が、前記シャドウイングされた機器を含む、請求項 8に記載のシャドウイング機器。

【請求項 10】

前記シャドウイング機器が、前記プロセスプラント内の前記工業プロセスを制御するようリアルタイムで動作するプロセスコントローラであり、前記シャドウイングされた機器が、前記プロセスコントローラによって制御されるフィールド機器、前記プロセスコントローラに対応する安全性コントローラもしくは安全性ロジックソルバ、または前記プロセス制御システムで実行する別の制御オブジェクトのうちの 1 つである、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のシャドウイング機器。

【請求項 11】

前記シャドウイング機器が、前記シャドウイングされた機器と一緒に、かつその中で隔離されたソフトウェアモジュールを備える、請求項1から9のいずれか1項に記載のシャドウイング機器。

【請求項12】

前記シャドウマネージャがさらに、前記シャドウイング機器に、前記ソース機能ブロックと前記ソース機能ブロックの前記格納された署名との間の前記不一致に対する解決を判定するために、前記シャドウイングされた機器に問い合わせさせ、前記シャドウ機能ブロックの前記格納された署名に対する前記更新が、前記問い合わせに対する応答に基づく、請求項1から11のいずれか1項に記載のシャドウイング機器。

【請求項13】

前記シャドウマネージャが、制御オブジェクトの署名を発見するための発見プロセスを含み、前記制御オブジェクトが、前記ソース機能ブロックを含み、前記制御オブジェクトの前記署名が、前記ソース機能ブロックの前記署名を含む、請求項1から12のいずれか1項に記載のシャドウイング機器。

【請求項14】

前記ソース機能ブロックの前記署名が、前記ソース機能ブロックによって利用される第1のデータ型を示し、

前記シャドウライブラリが、複数のデータ型を定義するプリミティブコンポーネントのセットを格納し、

前記発見プロセスが、前記プリミティブコンポーネントのセットを用い、かつ前記ソース機能ブロックの前記受信された指標に基づいて、前記ソース機能ブロックによって利用される前記第1のデータ型を特定するように構成され、

前記シャドウライブラリが、前記複数のデータ型のいずれかに対応するシャドウの署名を格納するように構成される、請求項13に記載のシャドウイング機器。

【請求項15】

前記ソース機能ブロックによって利用される前記第1のデータ型が、複合データ型であり、

前記プリミティブコンポーネントのセットによって定義された前記複数のデータ型が、複数の単純データ型を含み、

前記発見プロセスが、多数の単純データ型を組み合わせるために前記プリミティブコンポーネントのセットを用いることによって、前記ソース機能ブロックによって利用される前記複合データ型を学習し、前記学習された複合データ型を定義する複合コンポーネントを生成し、前記シャドウライブラリに前記複合コンポーネントを格納するようにさらに構成される、請求項14に記載のシャドウイング機器。

【請求項16】

前記発見プロセスが、前記ソース機能ブロックによって利用されるデータ型を判定するために、前記シャドウイングされた機器に問い合わせするように構成され、前記ソース機能ブロックの前記署名が、前記ソース機能ブロックによって利用され、前記問い合わせに対する応答に示された前記データ型を示す、請求項13に記載のシャドウイング機器。

【請求項17】

前記ソース機能ブロックによって利用される特定のデータ型の指標が、前記シャドウイングされた機器から受信された前記インスタンス化されたソース機能ブロックの前記指標とともに含まれ、前記発見プロセスがさらに、前記特定のデータ型に基づいて前記ソース機能ブロックの前記シャドウを特定するように構成される、請求項13に記載のシャドウイング機器。

【請求項18】

プロセスプラント内の機器をシャドウイングするための方法であって、

シャドウイング機器において、シャドウイングされた機器から、前記シャドウイングされた機器内に構成及びダウンロードされているソース機能ブロックの指標を受信することであって、前記シャドウイング機器及び前記シャドウイングされた機器が、前記プロセス

プラント内の工業プロセスをリアルタイムで制御するように動作するプロセス制御システムに含まれ、前記シャドウイングされた機器内に構成及びダウンロードされている前記ソース機能ブロックが、インスタンス化されたソース機能ブロックである、受信することと、

前記シャドウイング機器によって、前記ソース機能ブロックに対応する署名が前記シャドウイング機器において格納されていないことを判定することと、

前記インスタンス化されたソース機能ブロックに対応する前記署名が前記シャドウイング機器に格納されていないという前記判定に基づいて、前記ソース機能ブロックの前記署名を発見し、前記シャドウイング機器のシャドウライブラリに、前記ソース機能ブロックの前記署名を格納することと、

前記シャドウイング機器において、かつ前記ソース機能ブロックの前記署名を用いることによって、前記工業プロセスのリアルタイム制御中、前記シャドウイングされた機器において前記インスタンス化されたソース機能ブロックによって生成及び／または受信される動的データをミラーリングすることと、

前記シャドウイング機器によって、前記プロセス制御システムに含まれる他の機能ブロック及び／または機器に、前記ミラーリングされた動的データを提供し、それによって、前記シャドウイングされた機器で実行される前記インスタンス化されたソース機能ブロックをシャドウイングすることと、を含む、方法。

【請求項 19】

前記シャドウイング機器が、前記プロセスプラント内の前記工業プロセスを制御するようリアルタイムで動作するプロセスコントローラに含まれ、前記シャドウイングされた機器が、前記プロセスプラント内の前記リアルタイム工業プロセスを制御するための前記プロセスコントローラによって制御されるフィールド機器、前記プロセスコントローラに対応する安全性コントローラもしくは安全性ロジックソルバ、または前記プロセスプラントの前記プロセス制御システムで実行する別の制御オブジェクトのうちの 1 つ、または前記シャドウイングされた機器と一体であり、かつその中で隔離されたソフトウェアモジュールである、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記シャドウイング機器によって、前記ソース機能ブロックの前記署名を、前記シャドウイングされた機器において実行する前記インスタンス化されたソース機能ブロックと同期させることをさらに含む、請求項 18 または 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記シャドウイング機器によって、前記プロセスプラントの構成データベースから、前記シャドウイング機器の構成と、前記シャドウイング機器によってシャドウイングされる機能ブロックのセットに対応する署名のセットと、を得ることをさらに含み、

前記ソース機能ブロックに対応する前記署名が、前記構成データベースから得られた前記署名のセットから除外される、請求項 18 から 20 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 22】

前記シャドウライブラリ内の前記ソース機能ブロックの前記署名を格納することが、前記シャドウライブラリに、前記シャドウイングされた機器において、また任意に前記プロセス制御システム内に含まれる他の機器においてインスタンス化された多数の機能ブロックの多数の署名を格納することを含む、請求項 18 から 21 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 23】

前記多数の機能ブロックが、前記シャドウイングされた機器においてインスタンス化された制御モジュールに含まれ、前記インスタンス化された制御モジュールの前記多数の機能ブロックの前記多数の署名を格納することが、前記インスタンス化された制御モジュールの署名を格納することを含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記ソース機能ブロックの前記署名を発見することが、

前記ソース機能ブロックによって利用されるデータ型を判定するために、前記シャドウイング機器によって、前記シャドウイングされた機器に問い合わせすることと、

前記問い合わせに対する応答に基づいて、前記ソース機能ブロックの前記署名を生成することであって、前記応答が、前記ソース機能ブロックによって利用される前記データ型を示す、生成することと、を含む、請求項1 8 から 2 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記シャドウイングされた機器からの前記インスタンス化されたソース機能ブロックの前記指標を受信することとともに、前記ソース機能ブロックによって利用されるデータ型の指標を受信することをさらに含み、

前記ソース機能ブロックの前記署名を発見することが、前記ソース機能ブロックによって利用される前記データ型に基づいて、前記ソース機能ブロックの前記署名を生成することを含む、請求項1 8 から 2 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記ソース機能ブロックの前記署名を発見することが、前記ソース機能ブロックの前記指標の前記受信に基づいて、プリミティブコンポーネントのセットを利用して、前記ソース機能ブロックによって利用される1つ以上のデータ型を発見することを含み、前記1つ以上のデータ型が、複数のデータ構造、複数のデータフォーマット、複数のデータ値、複数のデータ構文、または複数のマークアップ言語のうちの少なくとも1つを含む、請求項1 8 から 2 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記ソース機能ブロックによって利用されるデータ型が、複合データ型であり、前記プリミティブコンポーネントのセットが、複数の単純データ型に対応し、

前記方法が、前記複数の単純データ型に対応する前記プリミティブコンポーネントのセットを用いることによって、前記ソース機能ブロックによって利用される前記複合データ型を学習することをさらに含む、請求項2 6に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記プリミティブコンポーネントのセットに基づいて、前記ソース機能ブロックによって利用される前記学習された複合データ型を定義する複合コンポーネントを生成することと、

前記シャドウイング機器において前記複合コンポーネントを格納することと、をさらに含む、請求項2 6に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記シャドウイング機器によって、前記シャドウイングされた機器との通信の損失を検出し、前記通信の損失を検出したとき、アラームまたはアラートのうちの少なくとも1つを生成することをさらに含む、請求項1 8 から 2 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 3 0】

前記シャドウイング機器において、前記インスタンス化されたソース機能ブロックに対応する表示ビューの表示を受信することと、

前記インスタンス化されたソース機能ブロックに対応する前記表示ビューにおける提示のために、前記シャドウイング機器によって、かつ前記表示ビューの構成に従って、前記ミラーリングされた動的データの少なくとも一部を提供することと、をさらに含む、請求項1 8 から 2 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記シャドウイングされた機器から追加のデータを受信することと、前記プロセス制御システムに含まれる受信側機器に前記追加のデータを転送することとをさらに含む、請求項1 8 から 3 0 のいずれか 1 項に記載の方法。