

【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】平成25年10月17日 (2013.10.17)

【公開番号】特開2011-54167(P2011-54167A)

【公開日】平成23年3月17日 (2011.3.17)

【年通号数】公開・登録公報2011-011

【出願番号】特願2010-191828(P2010-191828)

【国際特許分類】

G 0 5 B 11/36 (2006.01)

G 0 5 B 23/02 (2006.01)

【 F I 】

G 0 5 B 11/36 5 0 3 Z

G 0 5 B 23/02 3 0 2 N

【手続補正書】

【提出日】平成25年8月29日 (2013.8.29)

【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】

プロセス制御システムの制御ループタイミングを調整する方法において、

プロセス制御システム内の第 1 のプロセス制御装置を介して生成された第 1 の入力信号を受信する工程と、

前記第 1 の入力信号が、制御ループの第 1 の予定時間枠の間に受信されたか否かを前記プロセス制御システム内で判定する工程と、

後に続く入力信号が、前記制御ループの後に続く予定時間枠の間に受信されるように、前記第 1 のプロセス制御装置から受信される前記後に続く入力信号のタイミングを、前記プロセス制御システム内で調整する工程であって、前記後に続く入力信号の前記タイミングは、少なくとも前記第 1 の入力信号が受信された時間に基づいている、タイミングを調整する工程と、から成る方法。

【請求項 2】

前記第 1 の入力信号は、前記制御ループの第 1 のサイクルに対応しており、前記後に続く入力信号は、前記制御ループの第 2 のサイクルに対応している、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記後に続く入力信号は、前記第 1 の入力信号が、生成された後で、前記第 1 のプロセス制御装置を介して生成される、請求項 1 又は請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記制御ループは、第 1 の時間に、前記第 1 の入力信号内に含まれる情報に少なくとも部分的に基づいて制御動作を計算する、請求項 1 ～請求項 3 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の入力信号は、前記制御ループの前記第 1 の予定時間枠の間に受信されるか否かを判定する工程は、前記第 1 の入力信号が、受信された時間と、前記第 1 の予定時間枠の中の或る時間と、の間の時差を計算する工程を含んでいる、請求項 1 ～請求項 4 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 の予定時間枠の中の時間は、前記第 1 の予定時間枠の始点時間、前記第 1 の予定時間枠の終点時間、又は前記第 1 の予定時間枠の前記始点時間と前記終点時間の間の時間、の少なくとも 1 つを含んでいる、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 の入力信号は、前記第 1 の予定時間枠から外れて受信されることを判定する工程に応じて、前記第 1 の入力信号は、前記第 1 の予定時間枠から外れていることを示す診断信号を生成する工程を更に備えている、請求項 1 ～請求項 6 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 の入力信号を受信するより前に、前記制御ループが、前記第 1 の入力信号内に含まれる情報を利用する時間に対応する第 1 の時間を特定する工程と、

前記第 1 の入力信号を受信するより前に、前記制御ループが、前記第 1 の入力信号に関連付けられる出力信号を伝送する時間に対応する第 2 の時間を特定する工程と、

前記第 1 の入力信号を受信した後で、前記第 1 の入力信号が受信された時間に対応する第 3 の時間を識別する工程と、を更に備えている請求項 1 ～請求項 7 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 の入力信号又は前記出力信号の少なくとも 1 つの優先度を判定する工程であって、

前記優先度が、高い優先度の出力信号であれば、前記制御動作を前記第 2 の時間に前記出力信号を介して前記第 1 のプロセス制御装置又は第 2 のプロセス制御装置の少なくとも 1 つへ伝送し、

前記優先度が、低い優先度の出力信号であれば、高い優先度の出力が、前記第 1 のプロセス制御装置又は前記第 2 のプロセス制御装置の少なくとも 1 つへ伝送された後で前記出力信号を伝送し、

前記優先度が、高い優先度の入力信号であれば、前記第 1 の入力信号は、前記制御ループの前記第 1 の予定時間枠の間に受信されるか否かを判定し、

前記優先度が、低い優先度の入力信号であれば、前記第 1 の入力信号は、他の入力信号が、前記第 1 の予定時間枠の間に受信されるか否かを判定した後で、前記制御ループの前記第 1 の予定時間枠の間に受信されるか否かを判定する、優先度を判定する工程、を更に備えている請求項 1 ～請求項 8 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記低い優先度の出力信号は、比較的に長期間の間に生成される出力信号を含んでおり、

前記高い優先度の出力信号は、前記制御動作を含んでおり、

前記低い優先度の入力信号は、ディスプレイ内に含まれる監視入力又は前記制御動作に関連付けられない入力の少なくとも 1 つを含んでおり、

前記優先度の高い入力信号は、前記制御動作に関連付けられるフィールド装置からの入力を含んでいる、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記後に続く入力信号の前記タイミングは、第 1 の時差と第 2 の時間の平均を判定する工程に基づいている、請求項 1 ～請求項 10 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 の時差は、前記第 1 の入力信号が受信された時間と、前記第 1 の予定時間枠の中の或る時間と、の間の時差に基づいており、前記第 2 の時差は、以前の入力信号が受信された時間と、以前の予定時間枠の中の或る時間と、の間の時差に基づいている、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記後に続く入力信号の前記タイミングを調整する工程は、

中間の入力信号が、中間の予定時間枠のより近くで受信されるようにするために、前記

後に続く入力信号を受信する工程より前に、前記第 1 のプロセス制御装置から受信される前記中間の入力信号のタイミングを漸進的に調整する工程と、

前記後に続く入力信号が、前記後に続く予定時間枠の間に受信されるようにするために、前記第 1 のプロセス制御装置から受信される前記後に続く入力信号の前記タイミングを漸進的に調整する工程と、を含んでいる、請求項 1 ～ 請求項 12 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 14】

前記第 1 の入力信号が、前記第 1 のプロセス制御装置によって生成される時、又は前記第 1 の入力信号が、データ取得装置によって受信される時、の少なくとも 1 つの期間に、前記第 1 の入力信号にタイムスタンプを付与する工程と、

前記第 1 の入力信号がタイムスタンプを付与される時と、前記第 1 の入力信号が受信される時と、の間の時間の期間を計算する工程と、

前記第 1 のプロセス制御装置から前記第 1 の入力信号を受信するコントローラまでのプロセス制御通信パスに関連付けられる品質を、前記時間の期間から判定する工程と、を更に備えている、請求項 1 ～ 請求項 13 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 15】

プロセス制御システムの制御ループタイミングを調整するにおいて、前記装置は、

第 1 のプロセス制御装置から発生する第 1 の入力信号が、制御ループの第 1 の予定時間枠の間に受信されるか否かを判定し、

後に続く入力信号が、前記制御ループの後に続く予定時間枠の間に受信されるように、前記第 1 のプロセス制御装置から受信される前記後に続く入力信号のタイミングを、プロセス制御システム内で調整し、前記後に続く入力信号の前記タイミングは、少なくとも前記第 1 の入力信号が受信された時間に基づいている、タイミングを調整する、スケジューラを備えている装置。

【請求項 16】

前記制御動作は、前記第 1 のプロセス制御装置によって測定される前記プロセス制御システムに関連付けられるプロセスに変化を引き起こすように前記第 2 のプロセス制御装置を作動させる命令を含んでいる、請求項 15 に記載の装置。

【請求項 17】

前記第 1 のプロセス制御装置によって生成される前記第 1 の入力信号又は前記後に続く入力信号の少なくとも 1 つを受信し、

前記第 1 の入力信号を受信した後、前記第 1 の入力信号にタイムスタンプを付与し、

前記制御ループプロセッサによって生成される前記出力信号を受信し、且つ前記出力信号を前記第 1 のプロセス制御装置又は第 2 のプロセス制御装置の少なくとも 1 つへ転送し、

前記第 1 の予定時間枠の間に前記第 1 の入力信号を前記スケジューラへ転送し、

前記制御ループの前記第 1 の予定時間枠の間に、前記第 2 の出力信号を前記レシーバへ転送する命令を含んでいる、前記タイミング調整メッセージを前記スケジューラから受信し、

前記制御ループの前記第 1 の予定時間枠の間に前記後に続く入力信号を前記スケジューラへ転送する、データ取得モジュールを更に備えている、請求項 15 又は請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記スケジューラは、

前記第 1 の入力信号又は前記出力信号の少なくとも 1 つの優先度を判定し、

前記優先度が、高い優先度の出力信号であれば、前記制御動作を前記第 2 の時間に前記出力信号を介して前記第 1 のプロセス制御装置又は前記第 2 のプロセス制御装置の少なくとも 1 つへ伝送し、

前記優先度が、低い優先度の出力信号であれば、高い優先度の出力が、前記第 1 のプロセス制御装置又は前記第 2 のプロセス制御装置の少なくとも 1 つへ伝送された後で前記出

力信号を伝送し、

前記優先度が、高い優先度の入力信号であれば、前記第 1 の入力信号は、前記制御ループの前記第 1 の予定時間枠の間に受信されるか否かを判定し、

前記優先度が、低い優先度の入力信号であれば、前記第 1 の入力信号は、他の入力信号が、前記第 1 の予定時間枠の間に受信されるか否かを判定した後で、前記制御ループの前記第 1 の予定時間枠の間に受信されるか否かを判定する、スケジューラである、請求項 17 に記載の装置。

【請求項 19】

前記スケジューラは、

前記第 1 の入力信号が、前記データ取得モジュール又は前記第 1 のプロセス制御装置の少なくとも 1 つによってタイムスタンプを付与される時と、前記第 1 の入力信号が前記スケジューラによって受信される時と、の間の時間の期間を計算し、

前記第 1 のプロセス制御装置から前記スケジューラまでのプロセス制御通信パスに関連付けられる品質を、前記時間の期間から判定し、

前記第 2 の時間の期間が、閾値を超える場合には、前記プロセス制御パスは、待ち時間を有していることを示し、

前記通信パスは、品質問題を有していることを示し、

前記プロセス制御通信パスの前記品質問題又は前記待ち時間の少なくとも 1 つを含む診断メッセージを生成する、スケジューラである、請求項 17 又は請求項 18 に記載の装置。

【請求項 20】

命令をその上に記憶して有している、機械でアクセス可能な媒体であって、実行される時に機械に、

プロセス制御システムの第 1 のプロセス制御装置を介して生成される第 1 の入力信号を受信させ、

前記第 1 の入力信号が、制御ループの第 1 の予定時間枠の間に受信されるか否かを、前記プロセス制御システム内で判定させ、

前記後に続く入力信号が、前記制御ループの後に続く予定時間枠の間に受信されるようにするために、前記第 1 のプロセス制御装置から受信される後に続く入力信号のタイミングを、前記プロセス制御システム内で調整させる媒体であって、前記後に続く入力信号の前記タイミングは少なくとも第 1 の入力信号を受信した時間に基づく、機械によるアクセス可能な媒体。