

【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 7 部門第 3 区分

【発行日】平成 29 年 1 月 19 日 (2017.1.19)

【公開番号】特開 2014-121093 (P2014-121093A)

【公開日】平成 26 年 6 月 30 日 (2014.6.30)

【年通号数】公開・登録公報 2014-034

【出願番号】特願 2013-255561 (P2013-255561)

【国際特許分類】

H 0 4 L 7/00 (2006.01)

H 0 2 H 3/28 (2006.01)

【F I】

H 0 4 L 7/00 B

H 0 2 H 3/28 W

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 12 月 2 日 (2016.12.2)

【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】

少なくとも 3 つの通信リンクを介して少なくとも 2 つのリモート端末と直接的または間接的に通信で結合されて、リングトポロジまたはメッシュトポロジのうちの 1 つを形成するように構成されたローカル端末と、

コントローラであって、

前記ローカル端末および前記少なくとも 2 つのリモート端末の前記リングトポロジまたは前記メッシュトポロジのうちの 1 つが、デイジーチェーントポロジに変換されるよう構成されるように、前記少なくとも 3 つの通信リンクのうちの少なくとも 1 つを事実上切断と決定するように構成された通信リンク判定ユニット、および

前記ローカル端末に関連したクロックユニットであって、前記ローカル端末および前記少なくとも 2 つのリモート端末が前記デイジーチェーントポロジで構成されているとき、前記ローカル端末を前記少なくとも 2 つのリモート端末のうちの少なくとも 1 つと時間同期させるように構成されたクロックユニット

を備えるコントローラと

前記少なくとも 3 つの通信リンクのうちの少なくとも 1 つの通信リンク障害を検出する障害検出ユニットと、

を備え、

前記通信リンク判定ユニットが、前記障害検出ユニットから、前記少なくとも 1 つの通信リンクの前記障害に関する指標を受け取り、

前記少なくとも 1 つの障害のある通信リンクが前記決定された事実上切断の通信リンクと異なるとき、前記決定された事実上切断の通信リンクを動作リンクと定義し、

前記障害検出ユニットから受け取った前記指標に基づいて、前記少なくとも 1 つの通信リンクを前記少なくとも 1 つの障害のある通信リンクと定義する

ようにさらに構成されている、

システム。

【請求項 2】

前記デイジーチェーントポロジが、

前記ローカル端末、および前記ダイジェントボロジの反対側の終端端末として働くように構成された前記少なくとも2つのリモート端末から少なくとも2つの端末、ならびに

前記反対側の終端端末とは別の、前記ダイジェントボロジの中間の端末として働くように構成された端末

を備える、請求項1記載のシステム。

【請求項3】

前記ローカル端末が、前記ダイジェントボロジの前記反対側の終端端末のうちの1つとして働くように構成されているとき、前記クロックユニットが、

前記ローカル端末の隣接した端末であって、前記少なくとも2つのリモート端末のうちの1つを備える、隣接した端末からタイミング情報を受け取り、

前記隣接した端末からの前記受け取ったタイミング情報に基づいて、前記ローカル端末を前記隣接した端末と時間同期させる

ように構成されている、請求項2記載のシステム。

【請求項4】

前記ローカル端末が、前記ダイジェントボロジの前記中間の端末のうちの1つとして働くように構成されているとき、前記クロックユニットが、

前記ローカル端末の隣接した2つの端末であって、前記少なくとも2つのリモート端末のうちの2つを備える、隣接した2つの端末からタイミング情報を受け取り、

前記受け取ったタイミング情報に基づいて、前記ローカル端末と前記隣接した2つの端末の間の時間遅延を求め、

前記ローカル端末を時間同期させるように、前記ローカル端末と前記2つの隣接した端末の間の前記求められた時間遅延の平均を計算する

ように構成されている、請求項2記載のシステム。

【請求項5】

前記通信リンク判定ユニットが、最初に定義された優先度リストに基づいて、前記少なくとも3つの通信リンクのうちの少なくとも1つを事実上切断と決定するように構成されている請求項1乃至4のいずれかに記載のシステム。

【請求項6】

前記コントローラが、マスタ決定ユニットをさらに備え、前記マスタ決定ユニットが、前記ローカル端末、および前記少なくとも2つのリモート端末から1つの端末を第1のマスタ端末として決定するように構成され、前記第1のマスタ端末以外の端末をスレーブ端末として定義するようにさらに構成されており、前記ダイジェントボロジが前記第1のマスタ端末および前記スレーブ端末を備え、

前記ローカル端末がスレーブ端末であるとき、前記クロックユニットが、

前記第1のマスタ端末に最も近い、前記ローカル端末の隣接した端末が、前記少なくとも2つのリモート端末のうちの1つを備えるとき、前記第1のマスタ端末に最も近い、前記ローカル端末の前記隣接した端末からタイミング情報を受け取り、

前記第1のマスタ端末に最も近い、前記ローカル端末の前記隣接した端末から前記受け取ったタイミング情報に基づいて、前記ローカル端末を、前記第1のマスタ端末に最も近い、前記ローカル端末の前記隣接した端末と時間同期させる

ように構成されている、請求項1乃至5のいずれかに記載のシステム。

【請求項7】

前記ローカル端末がスレーブ端末であるとき、前記クロックユニットが、

前記第1のマスタ端末が前記ローカル端末の隣接した端末であるとき、前記少なくとも2つのリモート端末のうちの1つを備える前記第1のマスタ端末からタイミング情報を受け取り、

前記第1のマスタ端末から前記受け取ったタイミング情報に基づいて、前記ローカル端末を前記第1のマスタ端末と時間同期させる

ように構成されており、

前記マスタ決定ユニットが、第2の定義された優先度リストに基づいて前記第1のマスタ端末を決定するように構成されている、請求項6記載のシステム。

【請求項8】

前記通信リンク判定ユニットが、

前記マスタ決定ユニットから、前記決定された第1のマスタ端末を示すデータを受け取り、

前記受け取ったデータに基づいて前記事実上切断の通信リンクを決定する及び / 又は前記第1のマスタ端末を決定する
ようにさらに構成されており、

前記第1のマスタ端末と前記事実上切断の通信リンクの間のマッピングを格納するように構成されたマッピングユニットをさらに備える請求項6記載のシステム。

【請求項9】

前記ローカル端末と前記少なくとも2つのリモート端末の間、および前記少なくとも2つのリモート端末の間で、1つまたは複数の第1のメッセージを交換するように構成されたメッセージ通信ユニットをさらに備え、前記1つまたは複数の第1のメッセージが、

前記事実上切断の通信リンクまたは第1のマスタ端末のうちの少なくとも1つを示す第1のデータと、

第1のリンクの識別子 (ID) または第1のマスタIDのうちの少なくとも1つとを含む、請求項1 乃至 8 のいずれかに記載のシステム。

【請求項10】

前記ローカル端末と前記少なくとも2つのリモート端末の間、および前記少なくとも2つのリモート端末の間で1つまたは複数の第2のメッセージを交換するように構成されたメッセージ通信ユニットをさらに備え、前記1つまたは複数の第2のメッセージが、

前記少なくとも1つの障害のある通信リンクまたは第2のマスタ端末のうちの少なくとも1つを示す第2のデータと、

第2のリンクIDまたは第2のマスタIDのうちの少なくとも1つとを含む、

前記少なくとも1つの障害のある通信リンクが前記決定された事実上切断の通信リンクと異なるとき、第1のマスタ端末を第2のマスタ端末で置換するように構成されたマスタ決定ユニットをさらに備える請求項1 乃至 9 のいずれかに記載のシステム。

【請求項11】

ローカル端末および少なくとも2つのリモート端末を備えるリングトポロジまたはメッシュトポロジのうちの1つを用意するステップであって、前記ローカル端末が、少なくとも3つの通信リンクを介して、前記少なくとも2つのリモート端末と、直接的または間接的に通信で結合されるように構成されている、ステップと、

前記ローカル端末および前記少なくとも2つのリモート端末の前記リングトポロジまたは前記メッシュトポロジのうちの1つが、デ이지ーチェーントポロジに変換されるよう構成されるように、前記少なくとも3つの通信リンクのうちの少なくとも1つを事実上切断と決定するステップと、

前記ローカル端末と前記少なくとも2つのリモート端末とが前記デ이지ーチェーントポロジで構成されているとき、前記ローカル端末の時間を、前記少なくとも2つのリモート端末のうちの少なくとも1つと同期させるステップと、

前記少なくとも3つの通信リンクのうちの少なくとも1つの通信リンクの障害を検出するステップと、

前記少なくとも1つの通信リンクの前記障害に関する指標を受け取るステップと、

前記少なくとも1つの障害のある通信リンクが前記決定された事実上切断の通信リンクと異なるとき、前記決定された事実上切断の通信リンクを動作リンクと定義するステップと、

前記受け取った指標に基づいて、前記少なくとも1つの通信リンクを前記少なくとも1つの障害のある通信リンクと定義するステップと

を含む方法。

【請求項 1 2】

前記デジチェーントボロジが、

前記ローカル端末、および前記デジチェーントボロジの反対側の終端端末として働くように構成された前記少なくとも 2 つのリモート端末、ならびに

前記反対側の終端端末とは別の、前記デジチェーントボロジの中間の端末として働くように構成された端末

を備える、請求項 1 1 記載の方法。

【請求項 1 3】

前記ローカル端末が、前記デジチェーントボロジの前記反対側の終端端末のうちの 1 つとして働くように構成されているとき、前記同期させるステップが、

前記ローカル端末に隣接した端末であって、前記少なくとも 2 つのリモート端末のうちの 1 つを備える隣接した端末からタイミング情報を受け取るステップと、

前記隣接した端末から前記受け取ったタイミング情報に基づいて、前記ローカル端末の時間を前記隣接した端末と同期させるステップと

を含む請求項 1 2 記載の方法。

【請求項 1 4】

前記ローカル端末が、前記デジチェーントボロジの前記中間端末のうちの 1 つとして働くように構成されているとき、前記同期させるステップが、前記ローカル端末のうちの隣接した 2 つの端末であって、前記少なくとも 2 つのリモート端末のうちの 2 つを備える隣接した 2 つの端末からタイミング情報を受け取るステップと、

前記受け取ったタイミング情報に基づいて、前記ローカル端末と前記隣接した 2 つの端末の間の時間遅延を求めるステップと、

前記ローカル端末と前記 2 つの隣接した端末の間の前記求められた時間遅延の平均を計算するステップと

を含む請求項 1 2 記載の方法。

【請求項 1 5】

前記少なくとも 3 つの通信リンクのうちの前記少なくとも 1 つが、第 1 の定義された優先度リストに基づいて事実上切断と決定され、

前記ローカル端末、および前記少なくとも 2 つのリモート端末から、1 つの端末を第 1 のマスタ端末として決定するステップと、

前記第 1 のマスタ端末以外の端末をスレーブ端末として定義するステップであって、前記デジチェーントボロジが前記第 1 のマスタ端末および前記スレーブ端末を備える、ステップと

をさらに含む、請求項 1 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 6】

前記ローカル端末がスレーブ端末であるとき、前記同期させるステップが、

前記第 1 のマスタ端末に最も近い、前記ローカル端末の隣接した端末が、前記少なくとも 2 つのリモート端末のうちの 1 つを備えるとき、前記第 1 のマスタ端末に最も近い、前記ローカル端末の前記隣接した端末からタイミング情報を受け取るステップと、

前記第 1 のマスタ端末に最も近い、前記ローカル端末の前記隣接した端末から前記受け取ったタイミング情報に基づいて、前記ローカル端末の時間を、前記第 1 のマスタ端末に最も近い、前記ローカル端末の前記隣接した端末と同期させるステップと

を含む、請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 1 7】

前記ローカル端末がスレーブ端末であるとき、前記同期させるステップが、

前記第 1 のマスタ端末が前記ローカル端末の隣接した端末であるとき、前記少なくとも 2 つのリモート端末のうちの 1 つを備える前記第 1 のマスタ端末からタイミング情報を受け取るステップと、

前記第 1 のマスタ端末から前記受け取ったタイミング情報に基づいて、前記ローカル端

末の時間を前記第 1 のマスタ端末と同期させるステップと
を含む、請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 1 8】

前記第 1 のマスタ端末が、第 2 の定義された優先度リストに基づいて決定され、
前記決定するステップが、

前記決定された第 1 のマスタ端末を示すデータを受け取るステップと、

前記受け取ったデータに基づいて前記事実上切断の通信リンクを決定するステップと
を含む、請求項 1 5 乃至 1 7 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 9】

前記第 1 のマスタ端末を決定するステップが、

前記事実上切断の通信リンクを示すデータを受け取るステップと、

前記受け取ったデータに基づいて前記第 1 のマスタ端末を決定するステップと
を含む、

前記第 1 のマスタ端末と前記事実上切断の通信リンクの間のマッピングを格納するステッ
プをさらに含む請求項 1 5 乃至 1 7 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 0】

前記ローカル端末と前記少なくとも 2 つのリモート端末の間、および前記少なくとも 2 つ
のリモート端末の間で 1 つまたは複数の第 1 のメッセージを交換するステップをさらに含
み、前記 1 つまたは複数の第 1 のメッセージが、

前記事実上切断の通信リンクまたは第 1 のマスタ端末のうちの少なくとも 1 つを示す第
1 のデータと、

第 1 のリンク ID または第 1 のマスタ ID のうちの少なくとも 1 つと
を含む、

前記ローカル端末と前記少なくとも 2 つのリモート端末の間、および前記少なくとも 2 つ
のリモート端末の間で 1 つまたは複数の第 2 のメッセージを交換するステップをさらに含
み、前記 1 つまたは複数の第 2 のメッセージが、

前記少なくとも 1 つの障害のある通信リンクまたは第 2 のマスタ端末のうちの少なくと
も 1 つを示す第 2 のデータと、

第 2 のリンク ID または第 2 のマスタ ID のうちの少なくとも 1 つと
を含む、

前記少なくとも 1 つの障害のある通信リンクが前記決定された事実上切断の通信リンクと
異なるとき、第 1 のマスタ端末を第 2 のマスタ端末で置換するステップと、

前記第 2 のマスタ端末に最も近い、前記ローカル端末の隣接した端末が、前記少なくと
も 2 つのリモート端末のうちの 1 つを備えるとき、前記第 2 のマスタ端末に最も近い、前
記ローカル端末の前記隣接した端末からタイミング情報を受け取るステップと、

前記第 2 のマスタ端末に最も近い、前記ローカル端末の前記隣接した端末から前記受け
取ったタイミング情報に基づいて、前記ローカル端末の時間を、前記第 2 のマスタ端末に
最も近い、前記ローカル端末の前記隣接した端末と同期させるステップと、

前記少なくとも 1 つの障害のある通信リンクが前記決定された事実上切断の通信リンクと
異なるとき、第 1 のマスタ端末を第 2 のマスタ端末で置換するステップと、

前記第 2 のマスタ端末が前記ローカル端末の隣接した端末であるとき、前記少なくと
も 2 つのリモート端末のうちの 1 つを備える前記第 2 のマスタ端末からタイミング情報を受
け取るステップと、

前記第 2 のマスタ端末から前記受け取ったタイミング情報に基づいて、前記ローカル端
末の時間を前記第 2 のマスタ端末と同期させるステップと

をさらに含む請求項 1 1 乃至 1 9 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 1】

プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに方法を遂行させる、コンピュータプ
ログラムのコンピュータ可読命令を含む非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記方
法が、

ローカル端末および少なくとも2つのリモート端末を備えるリングトポロジまたはメッシュトポロジのうちの1つを用意するステップであって、前記ローカル端末が、少なくとも3つの通信リンクを介して、前記少なくとも2つのリモート端末と直接的または間接的に通信で結合されるように構成されている、ステップと、

前記ローカル端末および前記少なくとも2つのリモート端末の前記リングトポロジまたは前記メッシュトポロジのうちの1つが、デ이지ーチェーントポロジに変換されるよう構成されるように、前記少なくとも3つの通信リンクのうちの少なくとも1つを事実上切断と決定するステップと、

前記ローカル端末と前記少なくとも2つのリモート端末とが前記デ이지ーチェーントポロジで構成されているとき、前記ローカル端末の時間を、前記少なくとも2つのリモート端末のうちの少なくとも1つと同期させるステップと

前記少なくとも3つの通信リンクのうちの少なくとも1つの通信リンクの障害を検出するステップと、

前記少なくとも1つの通信リンクの前記障害に関する指標を受け取るステップと、

前記少なくとも1つの障害のある通信リンクが前記決定された事実上切断の通信リンクと異なるとき、前記決定された事実上切断の通信リンクを動作リンクと定義するステップと、

前記受け取った指標に基づいて、前記少なくとも1つの通信リンクを前記少なくとも1つの障害のある通信リンクと定義するステップと

を含む、非一時的コンピュータ可読媒体。