

【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28年1月14日(2016.1.14)

【公開番号】特開2015-22553(P2015-22553A)

【公開日】平成27年2月2日(2015.2.2)

【年通号数】公開・登録公報2015-007

【出願番号】特願2013-150629(P2013-150629)

【国際特許分類】

G 06 F 9/48 (2006.01)

G 06 F 9/46 (2006.01)

【F I】

G 06 F 9/46 3 1 1 B

G 06 F 9/46 3 5 0

【手続補正書】

【提出日】平成27年11月20日(2015.11.20)

【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】

仮想化支援機能を有する複数の物理プロセッサと、メモリとを含む計算機の制御方法であつて、

前記計算機は、

前記物理プロセッサのうち仮想化支援機能を無効にした第1のプロセッサグループと、前記物理プロセッサのうち仮想化支援機能を有効にした第2のプロセッサグループと、を含み、

第1のOSに前記第1のプロセッサグループを割り当てて、前記第1のOSを起動させる第1のステップと、

仮想マシンを稼働させる仮想化部に前記第2のプロセッサグループを割り当て、前記仮想化部を起動させる第2のステップと、

前記仮想化部が、前記メモリのうちの所定の領域と、前記第2のプロセッサグループのうちの所定の物理プロセッサと、を前記仮想マシンとしての第2のOSに割り当てて、当該第2のOSを起動させる第3のステップと、

前記仮想化部が、前記メモリに前記第1のOSと仮想化部が相互に読み書き可能な共有領域を設定する第4のステップと、

前記仮想化部が、前記第2のOSへの論理割込みと物理割込みの対応関係を含む割込みパス情報を前記共有領域に設定する第5のステップと、

前記第1のOSが、前記共有領域から前記割込みパス情報を取得する第6のステップと、

前記第1のOSが、前記割込みパス情報の前記第2のOSへの論理割込みと物理割込みの対応関係に基づいて、前記第1のプロセッサグループの第1の物理プロセッサに物理割込みを生成させ、前記割込みパス情報に基づいて、前記第1の物理プロセッサが、前記第2のプロセッサグループの第2の物理プロセッサに前記物理割込みを発行する第7のステップと、

前記第2の物理プロセッサが、前記第1の物理プロセッサから前記物理割込みを受信すると、前記割込みパス情報に基づいて、前記第2のOSへ論理割込みを発行する第8のス

ステップと、  
を含むことを特徴とする計算機の制御方法。

#### 【請求項 2】

請求項 1 に記載の計算機の制御方法であって、  
前記第 3 のステップは、  
前記仮想化部が、前記第 2 のプロセッサグループの第 2 の物理プロセッサを仮想プロセッサとして前記第 2 の OS に割り当て、  
前記仮想化部が、前記第 2 の OS が利用する仮想プロセッサ情報を前記仮想化部の仮想マシン管理情報の一部として設定し、  
前記第 5 のステップは、  
前記仮想化部が、割込み受信対象の前記第 2 の OS に割り当てられた前記仮想プロセッサの割込み制御部の識別子に対応する物理プロセッサコアの割り込み制御部の識別子と、割込み受信対象の前記第 2 の OS の割り込みハンドラを特定するゲストベクタと、を前記割込みパス情報に設定し、

前記第 6 のステップは、  
前記第 1 の OS が、前記割込みパス情報のうち、前記割込み受信対象の前記第 2 の OS に割り当てられた前記仮想プロセッサの割込み制御部の識別子に対応する物理プロセッサコアの割り込み制御部の識別子と、割込み受信対象の前記第 2 の OS の割り込みハンドラを特定するゲストベクタと、を取得することを特徴とする計算機の制御方法。

#### 【請求項 3】

請求項 2 に記載の計算機の制御方法であって、  
前記第 5 のステップは、  
前記仮想化部が、前記第 1 の物理プロセッサで生成する物理割込みに付加する通知ベクタと、前記ゲストベクタに対応する割り込み要求ビットマップと、を前記割込みパス情報に設定し、  
前記第 7 のステップは、  
前記第 1 の OS が、前記割込みパス情報に、物理割込みを発行したことを示す発行済み通知ビットを有効化することを特徴とする計算機の制御方法。

#### 【請求項 4】

請求項 3 に記載の計算機の制御方法であって、  
前記第 5 のステップは、  
前記第 2 の OS に割り当てられた前記仮想プロセッサの割込み制御部の識別子に対応する物理プロセッサコアに前記第 8 のステップを実施させるため、前記通知ベクタと、前記割り込み要求ビットマップおよび前記発行済み通知ビットとを保持するメモリ領域のメモアドレスと、を前記仮想化部の仮想マシン管理情報へ設定し、  
前記第 7 のステップは、  
前記第 1 の OS が、前記取得した前記通知ベクタを設定した前記物理割込みを前記第 1 の物理プロセッサに生成させ、  
前記第 1 の物理プロセッサが、前記割込み受信対象の前記第 2 の OS に割り当てられた前記仮想プロセッサの割込み制御部の識別子に対応する物理プロセッサコアの割り込み制御部の識別子に対応する前記第 2 の物理プロセッサへ前記生成した物理割込みを発行することを特徴とする計算機の制御方法。

#### 【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載の計算機の制御方法であって、  
前記物理プロセッサは、割り込み支援機能として、論理割込み発生に仮想化ソフトウェアの処理を省く機能を有することを特徴とする計算機の制御方法。

#### 【請求項 6】

請求項 1 に記載の計算機の制御方法であって、  
前記仮想化部が、前記第 2 のプロセッサグループの物理プロセッサと前記第 2 の OS の関係を変更する第 9 のステップと、

前記仮想化部が、前記変更された前記第2のプロセッサグループの物理プロセッサと前記第2のOSの関係に基づいて、前記第2のOSへの論理割込みと物理割込みの対応関係を含む割込みバス情報を更新する第10のステップと、  
をさらに含むことを特徴とする計算機の制御方法。

#### 【請求項7】

請求項1に記載の計算機の制御方法であって、  
前記割込みバス情報に含まれる、前記第2のOSへの論理割込みと物理割込みの対応関係は、

前記第2のOSが、MSI-X領域に設定する仮想プロセッサの割込み制御部の識別子と、

前記仮想プロセッサの割込み制御部の識別子に対応する物理プロセッサコアの割り込み制御部の識別子と、

から構成され、

かつ、前記MSI-X領域を前記第2のOSに割り当てられたメモリ領域に配置し、

前記仮想化部が、前記MSI-X領域へのアクセスをトラップして前記対応関係の変更を検知することを特徴とする計算機の制御方法。

#### 【請求項8】

仮想化支援機能を有する複数の物理プロセッサと、メモリとを含む計算機であって、  
前記物理プロセッサのうち仮想化支援機能を無効にした第1のプロセッサグループと、  
前記物理プロセッサのうち仮想化支援機能を有効にした第2のプロセッサグループと、  
前記第1のプロセッサグループを割り当てる第1のOSと、

前記第2のプロセッサグループを割り当てる、仮想マシンを稼働させる仮想化部と、を  
有し、

前記仮想化部は、

第2のOSが利用する仮想プロセッサ情報を前記仮想化部の仮想マシン管理情報の一部として設定し、

前記メモリのうちの所定の領域と、前記第2のプロセッサグループのうちの所定の物理プロセッサとを第2のOSに仮想プロセッサとして割り当てる、当該第2のOSを起動して仮想マシンとして提供し、

前記メモリに前記第1のOSと仮想化部が相互に読み書き可能な共有領域を設定し、当該共有領域には、前記第2のOSへの論理割込みと物理割込みの対応関係を含む割込みバス情報を設定し、

前記第1のOSが、

前記共有領域から前記割込みバス情報を取得して、前記割込みバス情報の前記第2のOSへの論理割込みと物理割込みの対応関係に基づいて、前記第1のプロセッサグループの第1の物理プロセッサに物理割込みを生成させ、前記割込みバス情報に基づいて、前記第1の物理プロセッサが、前記第2のプロセッサグループの第2の物理プロセッサに前記物理割込みを発行し、

前記第2の物理プロセッサが、前記第1の物理プロセッサから前記物理割込みを受信すると、前記割込みバス情報に基づいて、前記第2のOSへ論理割込みを発行することを特徴とする計算機。

#### 【請求項9】

請求項8に記載の計算機であって、

前記仮想化部は、

前記第2のプロセッサグループの第2の物理プロセッサを仮想プロセッサとして前記第2のOSに割り当てる、割込み受信対象の前記第2のOSに割り当てられた前記仮想プロセッサの割込み制御部の識別子に対応する物理プロセッサコアの割り込み制御部の識別子と、割込み受信対象の前記第2のOSの割り込みハンドラを特定するゲストベクタと、を前記割込みバス情報に設定し、

前記第1のOSは、

前記割込みパス情報のうち、前記割込み受信対象の前記第2のOSに割り当てられた前記仮想プロセッサの割込み制御部の識別子に対応する物理プロセッサコアの割り込み制御部の識別子と、割込み受信対象の前記第2のOSの割り込みハンドラを特定するゲストベクタと、を取得することを特徴とする計算機。

【請求項10】

請求項9に記載の計算機であって、  
前記仮想化部は、  
前記第1の物理プロセッサで生成する物理割込みに付加する通知ベクタと、当該ゲストベクタに対応する割り込み要求ビットマップと、を前記割込みパス情報に設定し、

前記第1のOSは、

前記割込みパス情報に、物理割込みを発行したことを示す発行済み通知ビットを有効化することを特徴とする計算機。

【請求項11】

請求項10に記載の計算機であって、  
前記仮想化部は、  
前記通知ベクタと、前記割り込み要求ビットマップおよび前記発行済み通知ビットとを保持するメモリ領域のメモリアドレスと、を前記仮想化部の仮想マシン管理情報へ設定し、

前記第1のOSは、

前記取得した前記通知ベクタを設定した前記物理割込みを前記第1の物理プロセッサに生成させ、

前記第1の物理プロセッサは、

前記割込み受信対象の前記第2のOSに割り当てられた前記仮想プロセッサの割込み制御部の識別子に対応する物理プロセッサコアの割り込み制御部の識別子に対応する前記第2の物理プロセッサへ前記生成した物理割込みを発行することを特徴とする計算機。

【請求項12】

請求項10または請求項11に記載の計算機であって、  
前記物理プロセッサは、割り込み支援機能として、論理割込み発生に仮想化ソフトウェアの処理を省く機能を有することを特徴とする計算機。

【請求項13】

請求項8に記載の計算機であって、  
前記仮想化部が、  
前記第2のプロセッサグループの物理プロセッサと前記第2のOSの関係を変更し、前記変更された前記第2のプロセッサグループの物理プロセッサと前記第2のOSの関係に基づいて、前記第2のOSへの論理割込みと物理割込みの対応関係を含む割込みパス情報を更新することを特徴とする計算機。