

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4819600号
(P4819600)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月9日(2011.9.9)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 6 F 11/22 (2006.01) G 0 6 F 11/22 3 1 0 W

請求項の数 3 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-180944 (P2006-180944)</p> <p>(22) 出願日 平成18年6月30日 (2006. 6. 30)</p> <p>(65) 公開番号 特開2008-9816 (P2008-9816A)</p> <p>(43) 公開日 平成20年1月17日 (2008. 1. 17)</p> <p>審査請求日 平成21年3月9日 (2009. 3. 9)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号</p> <p>(74) 代理人 100103827 弁理士 平岡 憲一</p> <p>(74) 代理人 100111822 弁理士 渡部 章彦</p> <p>(74) 代理人 100119161 弁理士 重久 啓子</p> <p>(72) 発明者 大沼 忠 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内</p> <p>審査官 ▲高▼橋 正▲徳▼</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 情報処理装置の試験装置及び方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

情報処理装置のCPUの温度を収集する情報収集手段と、
 前記情報処理装置にアクセスして前記CPUの温度を変化させる複数のハードウェアアクセスプログラムと、
 前記CPUの設定温度により動作クロックが異なる機構を有する前記情報処理装置の試験を行う試験手段とを備え、
 前記試験手段は、前記情報収集手段で前記CPUの温度を監視しながら、前記情報処理装置へアクセスする前記ハードウェアアクセスプログラムの数を変化し、前記情報処理装置の前記動作クロックが変化する前記CPUの設定温度になるように前記ハードウェアアクセスプログラムの数を制御することを特徴とした情報処理装置の試験装置。

10

【請求項2】

情報処理装置のCPUの温度を収集する情報収集手段と、
 前記情報処理装置にアクセスして前記CPUの温度を変化させる複数のハードウェアアクセスプログラムと、
 前記CPUの設定温度により動作クロックが異なる機構を有する前記情報処理装置の試験を行う試験手段とを備える情報処理装置の試験方法であって、
 前記試験手段で、前記情報収集手段から取得した前記CPUの温度を監視しながら、前記情報処理装置へアクセスする前記ハードウェアアクセスプログラムの数を変化し、前記情報処理装置の前記動作クロックが変化する前記CPUの設定温度になるように前記ハー

20

ドウェアアクセスプログラムの数を制御することを特徴とした情報処理装置の試験方法。

【請求項 3】

情報処理装置の CPU の温度を収集する情報収集手段と、

前記情報処理装置にアクセスして前記 CPU の温度を変化させる複数のハードウェアアクセスプログラムを保持する手段と、

前記情報収集手段で前記 CPU の温度を監視しながら、前記情報処理装置へアクセスする前記ハードウェアアクセスプログラムの数を変化し、前記情報処理装置の前記動作クロックが変化する前記 CPU の設定温度になるように前記ハードウェアアクセスプログラムの数を制御する、前記 CPU の設定温度により動作クロックが異なる機構を有する前記情報処理装置の試験を行う試験手段として、

コンピュータを動作させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハードウェアの状態によって動作が異なる機構を有するコンピュータシステムにおいて、プログラムの実行により、ハードウェアの状態を監視しながら、ハードウェアの負荷を変化させることで、コンピュータシステムに最適な負荷を与えて、ハードウェアの状態によって動作が異なる機構を試験することができるようにする情報処理装置の試験装置及び方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来は試験者が温度測定装置等を使用し、決められたプログラムを実行させ温度の変化を観察しながら、ハードウェアの状態を変化させるパラメータ（CPU のクロックを切り替える温度等）を設定していた。このため、実運用環境でのクロックを切り替わり温度にするプログラムを実行させることが困難なものであった。

【0003】

また、従来テストプログラムの多重度を変化させ、コンピュータを高負荷状態で試験して診断するコンピュータ診断システムがあった（特許文献 1 参照）。これはハードウェアの状態によって動作が異なる機構を試験できるものではなかった。

【特許文献 1】特開平 10 - 333931 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ハードウェアの状態によって動作が異なる機構を試験するためには試験者が計測装置の値を確認しながら、ハードウェアの状態を変化させるパラメータ（CPU のクロックを切り替える温度等）を変更し、ハードウェアの正常性を確認しているため、実運用環境でのパラメータ設定による試験ができないという問題が発生していた。

【0005】

本発明はこのような従来の課題を解決し、ハードウェアの状態により動作が異なる機構の試験を行うためのハードウェアアクセスプログラムの数を自動的に設定できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

図 1 は本発明の原理説明図である。図 1 中、1 は試験装置、2 は情報処理装置、11 は試験手段、12 は情報収集手段、13 はハードウェアアクセスプログラムである。

【0007】

本発明は、上記従来の課題を解決するため、次のように構成した。

【0008】

(1)：情報処理装置 2 のハードウェアの情報を収集する情報収集手段 12 と、前記情報処理装置 2 にアクセスしてハードウェアの状態を変化させる複数のハードウェアアクセ

10

20

30

40

50

プログラム 13 と、前記ハードウェアの状態により動作が異なる機構を有する前記情報処理装置 2 の試験を行う試験手段 11 とを備え、前記試験手段 11 は、前記情報収集手段 12 で前記ハードウェアの状態を監視しながら、前記情報処理装置 2 へアクセスする前記ハードウェアアクセスプログラム 13 の数を変化し、前記情報処理装置 2 の動作が変化する前記ハードウェアの状態になるように前記ハードウェアアクセスプログラム 13 の数を制御する。このため、CPU の温度や筐体の温度等のハードウェアの状態により CPU のクロックやファンの回転数等の動作が異なる機構の試験を行うためのハードウェアアクセスプログラムの数を自動的に設定することができる。

【0009】

(2) : 情報処理装置 2 の CPU の温度を収集する情報収集手段 12 と、前記情報処理装置 2 にアクセスして前記 CPU の温度を変化させる複数のハードウェアアクセスプログラム 13 と、前記 CPU の設定温度により動作クロックが異なる機構を有する前記情報処理装置 2 の試験を行う試験手段 11 とを備え、前記試験手段 11 は、前記情報収集手段 12 で前記 CPU の温度を監視しながら、前記情報処理装置 2 へアクセスする前記ハードウェアアクセスプログラム 13 の数を変化し、前記情報処理装置 2 の前記動作クロックが変化する前記 CPU の設定温度になるように前記ハードウェアアクセスプログラム 13 の数を制御する。このため、CPU の温度により CPU のクロックの動作が異なる機構の試験を行うためのハードウェアアクセスプログラムの数を自動的に設定することができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば次のような効果がある。

【0011】

(1) : 試験手段で、情報収集手段で収集したハードウェアの状態を監視しながら、情報処理装置へアクセスするハードウェアアクセスプログラムの数を変化し、前記情報処理装置の動作が変化する前記ハードウェアの状態になるように前記ハードウェアアクセスプログラムの数を制御するため、CPU の温度や筐体の温度等のハードウェアの状態により CPU のクロックやファンの回転数等の動作が異なる機構の試験を行うためのハードウェアアクセスプログラムの数を自動的に設定することができる。

【0012】

(2) : 試験手段で、情報収集手段で収集した CPU の温度を監視しながら、情報処理装置へアクセスするハードウェアアクセスプログラムの数を変化し、前記情報処理装置の動作クロックが変化する前記 CPU の設定温度になるように前記ハードウェアアクセスプログラムの数を制御するため、CPU の温度により CPU のクロックの動作が異なる機構の試験を行うためのハードウェアアクセスプログラムの数を自動的に設定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明は、コンピュータシステムでプログラムの実行に際し、ハードウェアの状態 (CPU 温度、筐体の温度、CPU のクロック等) を監視する機能を設け、CPU の状態 (スロットリング開始温度) を遷移するように負荷変動する試験方式である。ハードウェアの状態によって、動作が異なる機構を試験する場合、プログラムによって、ハードウェアの情報を監視しながらハードウェアの負荷 (ハードウェアへのアクセス頻度等) を変化させ、予め設定したハードウェアの状態 (CPU の温度、筐体の温度等) になるように制御することで、コンピュータシステムの試験を容易にし、問題点の解決を図るものである。

【0014】

(1) : ハードウェア情報を用いた試験装置 (方法) の説明

図 2 はハードウェア情報を用いた試験装置の説明図である。図 2 において、ハードウェア情報を用いた試験装置には、試験プログラム 11、ハードウェア情報収集プログラム 12、ハードウェアアクセスプログラム 13、オペレーティングシステム (OS) 20、ハードウェア・モニタドライバ 21、CPU (中央処理装置) 22、ハードウェアモニタ

10

20

30

40

50

チップ 23、チップセット (Chipset) 24、I/O装置 25、メモリ 26 が設けてある。

【0015】

試験プログラム 11 は、ハードウェアの状態によって動作が異なる機構を試験する試験手段 (処理装置) である。ハードウェア情報収集プログラム 12 は、ハードウェア各種の情報を収集する情報収集手段である。ハードウェアアクセスプログラム 13 は、ハードウェアにアクセスする複数のプログラムを備え、ハードウェアの状態を変化させるための負荷となるテスト用のプログラムである。オペレーティングシステム (OS) 20 は、コンピュータのシステム管理と基本的なユーザ操作環境を提供するソフトウェアである。ハードウェア・モニタドライバ 21 は、ハードウェア情報の読み込み手段 (ソフトウェア) である。CPU 22 は、コンピュータの中央処理装置である。

10

【0016】

ハードウェアモニタチップ 23 は、各ハードウェアの状態を検出するものである。例えば、CPU FAN は CPU 22 の冷却ファンの回転数を検出するものである。CPU 電源温度は CPU の電源側の温度を検出するものである。FRONT FAN は前方の冷却ファンの回転数を検出するものである。REAR FAN は後方の冷却ファンの回転数を検出するものである。CPU 内部温度は CPU の内部の温度を検出するものである。各種電圧は決められた各種の電圧を検出するものである。その他各種 LSI の温度や筐体内の温度等の検出が行われる。

20

【0017】

チップセット (Chipset) 24 は、I/O装置 25、メモリ 26 等のコントローラである。I/O装置 25 は入出力装置である。メモリ 26 は、情報を格納する格納手段である。

【0018】

図 2 のコンピュータシステムがパソコンである場合、CPU 22 より下側がパソコンのハードウェアであり、ソフトウェアであるオペレーティングシステム 20 とハードウェア・モニタドライバ 21 を含めたものがパソコンを構成する。そして、試験プログラム 11、ハードウェア情報収集プログラム 12、ハードウェアアクセスプログラム 13 が試験を行うためのプログラム (試験装置) である。なお、これらの試験を行うためのプログラム (試験装置) は、別に設けなくて、試験を行うパソコン内に設けることもできる。

30

【0019】

図 2 の動作は、試験プログラム 11 が、ハードウェア情報収集プログラム 12 からハードウェアの情報を入手する。次に、入手したハードウェアの情報によって複数のハードウェアアクセスプログラムの起動/停止を制御することで、ハードウェアの負荷を変化させる。

【0020】

(2) : CPU のクロック (Clock) を変化させる機構をチェックする場合の説明
CPU の温度によって、CPU のクロックを変化させる機構をチェックする場合、設定温度を監視しながら、負荷を変化させ、温度を一定に保つことでクロック制御の正常性を確認することができる。

40

【0021】

図 3 は CPU の温度とプログラム実行数の関係の説明図である。図 3 において、縦軸はプログラム実行数と温度、横軸は時間を示している。この例の CPU では温度が 70 を超えた場合、CPU のクロックが 3.0 GHz → 1.5 GHz へ変化する機構を検証する場合を示している。

【0022】

まず、時間が $t_0 \sim t_1$ では、プログラム実行数が 10 タスク、CPU のクロックが 3.0 GHz であり、この時 CPU の温度は周囲温度 (室温) から上昇を始めている。設定温度 70 を超えた時点 (t_1) で CPU のクロックが 1.5 GHz に切り替わり、プログラム実行数は 1 タスクに変化している。

50

【 0 0 2 3 】

時間が $t_1 \sim t_2$ では、プログラム実行数が 1 タスク、CPU のクロックが 1.5 GHz である。この時 CPU の温度が下がり設定温度 70 より低下した時点 (t_2) で CPU のクロックが 3.0 GHz にプログラム実行数が 7 タスクに変化している。

【 0 0 2 4 】

時間が $t_2 \sim t_3$ では、プログラム実行数が 8 タスク、CPU のクロックが 3.0 GHz であり、この時 CPU の温度が上がり設定温度 70 を超えた時点 (t_3) で CPU のクロックが 1.5 GHz にプログラム実行数が 2 タスクに変化している。

【 0 0 2 5 】

時間が $t_3 \sim t_4$ では、プログラム実行数が 2 タスク、CPU のクロックが 1.5 GHz である。この時 CPU の温度が下がり設定温度 70 より低下した時点 (t_4) で CPU のクロックが 3.0 GHz にプログラム実行数が 6 タスクに変化している。

10

【 0 0 2 6 】

時間が $t_4 \sim t_5$ では、プログラム実行数が 6 タスク、CPU のクロックが 3.0 GHz であり、この時 CPU の温度が上がり設定温度 70 を超えた時点 (t_5) で CPU のクロックが 1.5 GHz にプログラム実行数が 3 タスクに変化している。

【 0 0 2 7 】

時間が $t_5 \sim t_6$ では、プログラム実行数が 3 タスク、CPU のクロックが 1.5 GHz である。この時 CPU の温度が下がり設定温度 70 より低下した時点 (t_6) で CPU のクロックが 3.0 GHz にプログラム実行数が 5 タスクに変化している。

20

【 0 0 2 8 】

時間が $t_6 \sim t_7$ では、プログラム実行数が 5 タスク、CPU のクロックが 3.0 GHz であり、この時 CPU の温度が上がり設定温度 70 を超えた時点 (t_7) で CPU のクロックが 1.5 GHz にプログラム実行数が 4 タスクに変化している。時間が t_7 以降ではプログラム実行数が 4 タスクと一定になっている。

【 0 0 2 9 】

このように、温度を上昇させるための負荷であるプログラム実行数を徐々に少なく、温度を下降させるためのプログラム実行数を徐々に多くしていくことにより、設定温度での温度変化が無くなった場合、プログラム実行数も一定 (図 3 の例では 4 タスク) になる。なお、プログラム実行数を変化する場合、CPU のクロックの切り替わり時点の温度上昇 (又は温度下降) 勾配により、次の実行数を決定する (例えば、温度上昇の勾配が大きい場合は次により少ない実行数とする) こともできる。

30

【 0 0 3 0 】

(3) : CPU のクロックを変化させる機構をチェックする処理の説明

図 4 は CPU のクロックを変化させる機構をチェックする処理フローチャートである。以下、図 4 の処理 S 1 ~ S 8 にしたがって説明する。

【 0 0 3 1 】

S 1 : 試験プログラム (手段) 1 1 は、温度を上昇させるための負荷プログラムであるハードウェアアクセスプログラムを全て起動し、処理 S 2 に移る。

【 0 0 3 2 】

S 2 : 試験プログラム 1 1 は、ハードウェア情報収集プログラム (手段) 1 2 からハードウェア状態 (温度) 読み込み、処理 S 3 に移る。

40

【 0 0 3 3 】

S 3 : 試験プログラム 1 1 は、ハードウェアの温度が設定温度より上か下かの判断をする。この判断で温度が設定温度より上の場合は処理 S 4 に移り、下の場合は処理 S 6 に移る。

【 0 0 3 4 】

S 4 : 試験プログラム 1 1 は、CPU 2 2 のクロックが低い周波数に切り替わったかどうか判断する。この判断でクロックが低い周波数に切り替わった場合は処理 S 5 に移り、低い周波数に切り替わっていない場合はエラーとなる (エラー出力をする)。

50

【 0 0 3 5 】

S 5 : 試験プログラム 1 1 は、アクセスプログラム数を減らし、処理 S 8 に移る。

【 0 0 3 6 】

S 6 : 試験プログラム 1 1 は、CPU 2 2 のクロックが高い周波数に切り替わったかどうか判断する。この判断でクロックが高い周波数に切り替わった場合は処理 S 7 に移り、高い周波数に切り替わっていない場合はエラーとなる（エラー出力をする）。

【 0 0 3 7 】

S 7 : 試験プログラム 1 1 は、アクセスプログラム数を増やし、処理 S 8 に移る。

【 0 0 3 8 】

S 8 : 試験プログラム 1 1 は、試験の終了（指定時間経過）かどうか判断する。この判断で試験の終了の場合は試験を終了し、試験の終了でない場合は処理 S 2 に戻る。

10

【 0 0 3 9 】

なお、上記の例では、CPU の温度により、CPU のクロックを変化する説明をしたが、筐体や他の L S I の温度により CPU のクロックの変化を試験することもできる。また、ハードウェアの状態によって動作が異なる機構として、CPU のクロックが変化する説明をしたが、動作電圧や電源電圧を変更する場合はその試験を行うこともできる。

【 0 0 4 0 】

(4) : プログラムインストールの説明

試験手段（試験プログラム）1 1、情報収集手段（ハードウェア情報収集プログラム）1 2、ハードウェアアクセスプログラム 1 3、オペレーティングシステム 2 0、ハードウェア・モニタドライバ 2 1 等は、プログラムで構成でき、主制御部（CPU）が実行するものであり、主記憶に格納されているものである。このプログラムは、一般的な、コンピュータ（情報処理装置）で処理されるものである。このコンピュータは、主制御部、主記憶、ファイル装置、表示装置、キーボード等の入力手段である入力装置などのハードウェアで構成されている。

20

【 0 0 4 1 】

このコンピュータに、本発明のプログラムをインストールする。このインストールは、フロッピー、光磁気ディスク等の可搬型の記録（記憶）媒体に、これらのプログラムを記憶させておき、コンピュータが備えている記録媒体に対して、アクセスするためのドライブ装置を介して、或いは、LAN 等のネットワークを介して、コンピュータに設けられたファイル装置にインストールされる。そして、このファイル装置から処理に必要なプログラムステップを主記憶に読み出し、主制御部が実行するものである。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 本発明の原理説明図である。

【 図 2 】 本発明のハードウェア情報を用いた試験装置の説明図である。

【 図 3 】 本発明の CPU の温度とプログラム実行数の関係の説明図である。

【 図 4 】 本発明の CPU のクロックを変化させる機構をチェックする処理フローチャートである。

40

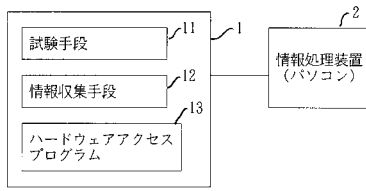
【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

- 1 試験装置
- 2 情報処理装置
- 1 1 試験手段
- 1 2 情報収集手段
- 1 3 ハードウェアアクセスプログラム

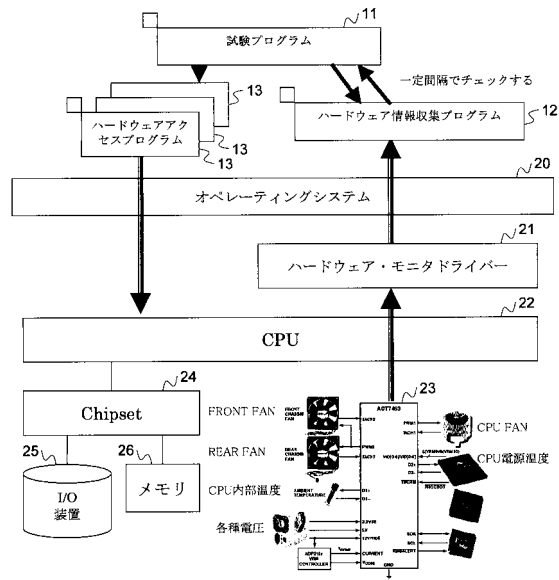
【図1】

本発明の原理説明図



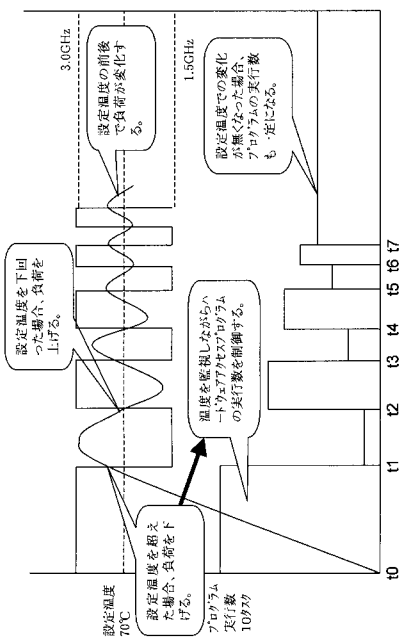
【図2】

ハードウェア情報を用いた試験装置の説明図



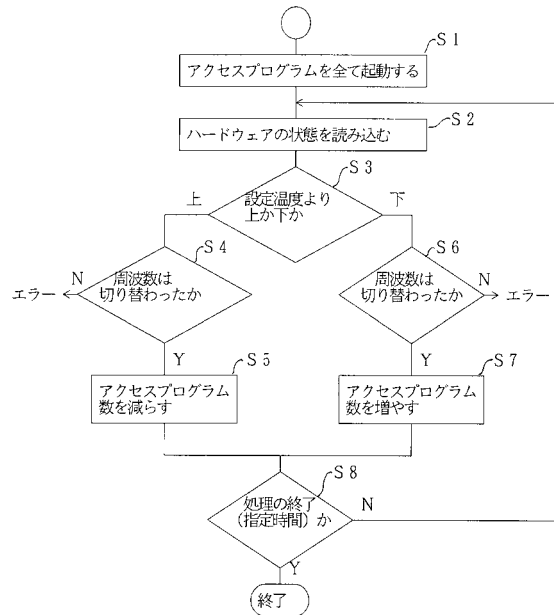
【図3】

CPUの温度とプログラム実行数の関係の説明図



【図4】

CPUのクロックを変化させる機構をチェックする処理フローチャート



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-011548(JP,A)
特開2004-326386(JP,A)
特開平07-319575(JP,A)
特開平10-333931(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 11/22