

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4804490号
(P4804490)

(45) 発行日 平成23年11月2日 (2011. 11. 2)

(24) 登録日 平成23年8月19日 (2011. 8. 19)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 1/20 (2006. 01)

G 0 6 F 1/00 3 6 0 D

G 0 6 F 1/04 (2006. 01)

G 0 6 F 1/04 3 0 1 B

G 0 6 F 1/00 3 6 0 B

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-36037 (P2008-36037)
 (22) 出願日 平成20年2月18日 (2008. 2. 18)
 (65) 公開番号 特開2009-193509 (P2009-193509A)
 (43) 公開日 平成21年8月27日 (2009. 8. 27)
 審査請求日 平成22年9月17日 (2010. 9. 17)

(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
 (74) 代理人 100101856
 弁理士 赤澤 日出夫
 (72) 発明者 山岡 伸嘉
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通アドバンステクノロジー株式
 会社内

審査官 小林 正明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法、情報処理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

情報処理装置に一つまたは複数搭載される処理ユニットに新たなプログラムを実行した場合の前記情報処理装置の温度を予測する予測ユニットと、

前記温度と所定の基準値を比較する温度判定ユニットと、

前記温度が前記所定の基準値を上回る場合に、前記新たなプログラムと既に実行中の実行プログラムとの優先度を比較する優先度判定ユニットと、

前記新たなプログラムの優先度が前記実行プログラムの優先度を上回る場合に、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させても前記温度が前記所定の基準値を上回らない動作クロックを前記処理ユニットに設定し、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させる動作クロック設定ユニットと、

を備える情報処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の情報処理装置において、

前記動作クロック設定ユニットは、前記温度が前記所定の基準値を上回らないように前記動作クロックを順次下げることの特徴とする情報処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の情報処理装置において、

前記動作クロック設定ユニットは、前記予測ユニットによって予測された温度に基づき、前記動作クロックを決定することの特徴とする情報処理装置。

10

20

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の情報処理装置において、

前記動作クロック設定ユニットは、前記新たなプログラムないしは前記実行プログラムの実行が終了した場合、前記動作クロックを所定の動作クロックに戻すことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の情報処理装置において、

前記予測ユニットは、実行されるプログラムと該プログラムを実行したときの発熱量との対応に基づき、前記温度を予測することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 6】

情報処理装置に一つまたは複数搭載される処理ユニットに新たなプログラムを実行した場合の前記情報処理装置の温度を予測する予測ステップと、

前記温度と所定の基準値を比較する温度判定ステップと、

前記温度が前記所定の基準値を上回る場合に、前記新たなプログラムと既に実行中の実行プログラムとの優先度を比較する優先度判定ステップと、

前記新たなプログラムの優先度が前記実行プログラムの優先度を上回る場合に、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させても前記温度が前記所定の基準値を上回らない動作クロックを前記処理ユニットに設定し、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させる動作クロック設定ステップと、

をコンピュータに実行させる情報処理方法。

【請求項 7】

情報処理装置に一つまたは複数搭載される処理ユニットに新たなプログラムを実行した場合の前記情報処理装置の温度を予測する予測ステップと、

前記温度と所定の基準値を比較する温度判定ステップと、

前記温度が前記所定の基準値を上回る場合に、前記新たなプログラムと既に実行中の実行プログラムとの優先度を比較する優先度判定ステップと、

前記新たなプログラムの優先度が前記実行プログラムの優先度を上回る場合に、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させても前記温度が前記所定の基準値を上回らない動作クロックを前記処理ユニットに設定し、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させる動作クロック設定ステップと、

をコンピュータに実行させる情報処理プログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ジョブの投入を制御することができる情報処理装置、情報処理方法、情報処理プログラムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

情報処理装置の CPU (Central Processing Unit) がフルパワーで稼働した場合、CPU の消費電力が大きくなり、それに伴い情報処理装置内の温度が上昇する。例えばデータセンタ内部に情報処理装置が設置されている場合、常にフルパワーで CPU が稼働している状態では、その情報処理装置の排気温度によってデータセンタ内部の許容温度を越えてしまうという状況が生じる。

【0003】

また長時間、高度な計算を要する数値シミュレーション (例えば CAE 数値シミュレーションなど並列計算処理) を行う場合、その計算用ジョブ (プログラム) の投入により情報処理装置の CPU 発熱負荷が生じ、CPU およびその周囲の温度が上昇する。高温状態が継続すると、情報処理装置の安定稼働に支障をきたす。

【0004】

従来、この温度上昇に対し、情報処理装置内の温度センサが温度上昇を感知し、情報処

10

20

30

40

50

理装置内のファン（吸気用ファンおよび排気用ファン）の回転数が増すことで風量が増加し、この風量増加をもって情報処理装置内の温度上昇が抑制されるという手法が用いられている。

【0005】

また、図6で示すように複数のファンが設置された情報処理装置においては、各クライアントから投入指示されたジョブをCPUに割り付け制御するジョブコントローラ内で待ちジョブが生じている場合（すなわち情報処理装置内の全てのCPUがフル稼働している状況である場合）、待機中であったファンを稼働させることで、吸気風量および排気風量を増加させ、情報処理装置の温度が抑制される。

【0006】

また、本発明の関連ある従来技術として、システムの最高性能を保持しつつ、処理動作時の総消費電力を最小限に抑圧する方式の実現を可能にする低消費電力化回路が開示されている（例えば特許文献1）。また、プロセッサによって消費されるエネルギーを低減する方法および装置が開示されている（例えば特許文献2）。

【特許文献1】特開平成6-309288号公報

【特許文献2】特開2005-267635号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、冷却能力促進のために、ファンや空調機的能力アップをさせることは、その能力アップ分の電力が消費されることになる。また、ファン等の空調設備の冷却処理能力が、情報処理装置の総発熱量より小さい情報処理装置もあり、かかる情報処理装置は温度調整が困難となり、自身の安定稼働に影響を及ぼす。

【0008】

本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、情報処理装置内の温度を予測することで発熱増加を極力抑制することができる情報処理装置、情報処理方法、情報処理プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決するため、本発明の一態様に係る情報処理装置は、情報処理装置に一つまたは複数搭載される処理ユニットに新たなプログラムを実行した場合の前記情報処理装置の温度を予測する予測ユニットと、前記温度と所定の基準値を比較する温度判定ユニットと、前記温度が前記所定の基準値を上回る場合に、前記新たなプログラムと既に実行中の実行プログラムとの優先度を比較する優先度判定ユニットと、前記新たなプログラムの優先度が前記実行プログラムの優先度を上回る場合に、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させても前記温度が前記所定の基準値を上回らない動作クロックを前記処理ユニットに設定し、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させる動作クロック設定ユニットと、を備えるものである。

【0010】

また、本発明の一態様に係る情報処理方法は、情報処理装置に一つまたは複数搭載される処理ユニットに新たなプログラムを実行した場合の前記情報処理装置の温度を予測する予測ステップと、前記温度と所定の基準値を比較する温度判定ステップと、前記温度が前記所定の基準値を上回る場合に、前記新たなプログラムと既に実行中の実行プログラムとの優先度を比較する優先度判定ステップと、前記新たなプログラムの優先度が前記実行プログラムの優先度を上回る場合に、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させても前記温度が前記所定の基準値を上回らない動作クロックを前記処理ユニットに設定し、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させる動作クロック設定ステップと、をコンピュータに実行させるものである。

【0011】

さらに、本発明の一態様に係る情報処理プログラムは、情報処理装置に一つまたは複数

10

20

30

40

50

搭載される処理ユニットに新たなプログラムを実行した場合の前記情報処理装置の温度を予測する予測ステップと、前記温度と所定の基準値を比較する温度判定ステップと、前記温度が前記所定の基準値を上回る場合に、前記新たなプログラムと既に実行中の実行プログラムとの優先度を比較する優先度判定ステップと、前記新たなプログラムの優先度が前記実行プログラムの優先度を上回る場合に、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させても前記温度が前記所定の基準値を上回らない動作クロックを前記処理ユニットに設定し、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させる動作クロック設定ステップと、をコンピュータに実行させるものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

10

本発明によれば、情報処理装置の発熱増加を抑制することができ、情報処理装置の安定稼動を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、本実施の形態は、本発明の一つの実施例であるため、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、本実施の形態に限られるものではない。

【 0 0 1 4 】

本実施の形態における情報処理装置の構成を図 1 を参照しつつ説明する。

【 0 0 1 5 】

20

情報処理装置 1 0 0 は、一つまたは複数の C P U (C P U : Central Processing Unit) (処理ユニット) をグループ化した C P U 群 2 0 、揮発性の記憶装置であるメモリモジュール 3 0 A、3 0 B を備える。また、情報処理装置 1 0 0 は、自身の内部に空気を吸気する吸気用ファン 4 0 B、自身の内部の空気を排気する排気用ファン 4 0 A を備える。

【 0 0 1 6 】

さらに情報処理装置 1 0 0 は、ジョブコントローラ 1 0、温度センサ 1 1、クロック検出制御装置 1 2、D B 1 3 (D B : DataBase) を備える。

【 0 0 1 7 】

ジョブコントローラ 1 0 は、C P U にいずれのジョブ (プログラム) が投入され、実行されているかを管理するとともに、クライアント群 2 0 0 からのジョブ投入指示を受けた場合、いずれの C P U にジョブを割り付けるかを判断し、ジョブ投入の制御を行う。尚、本実施の形態におけるジョブコントローラ 1 0 は、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、C P U を搭載したボードであるが、情報処理装置 1 0 0 に搭載された C P U 群 2 0 内の C P U、メモリモジュール 3 0 A、3 0 B、図示しない不揮発性メモリの一部がその機能を担ってもよい。

30

【 0 0 1 8 】

温度センサ 1 1 は、情報処理装置 1 0 0 の吸気温度 (吸気用ファン 4 0 B 近傍の温度)、排気温度 (排気用ファン 4 0 A 近傍の温度) をモニタリングする。クロック検出制御装置 1 2 は、C P U それぞれの現在の動作クロックを検出し、また C P U それぞれが所定の動作クロックになるよう制御する。

40

【 0 0 1 9 】

また、D B 1 3 は、C P U ごとに、その動作クロックと発熱量との対応を示す対応テーブルを保持する。さらに D B 1 3 は、排気温度とクロックダウン量との対応テーブルを保持する。

【 0 0 2 0 】

次に、本実施の形態における情報処理装置 1 0 0 の機能ブロックを図 2 に示す。

【 0 0 2 1 】

情報処理装置 1 0 0 は、予測ユニット 1、温度判定ユニット 2、優先度判定ユニット 3、動作クロック設定ユニット 4 を備える。

【 0 0 2 2 】

50

予測ユニット1は、情報処理装置に一つまたは複数搭載されるCPUに新たに投入されるプログラムを実行した場合の情報処理装置100の排気温度(温度)を予測する。

【0023】

温度判定ユニット2は、予測された排気温度と基準値を比較する。本実施の形態では60を基準値とするが、数値を限定するものではない。優先度判定ユニット3は、予測された排気温度が基準値を上回ると温度判定ユニット2によって判定された場合、上述の新たに投入されるプログラムの優先度を比較および判定する。

【0024】

動作クロック設定ユニット4は、優先度判定ユニット3による比較判定結果に基づき、新たに投入されるプログラムを実行させても予測された排気温度が基準値を上回らないよう、動作クロックを個々のCPU(またはCPU群20全体)に設定し、新たなプログラムをCPUに実行させる。

10

【0025】

また、動作クロック設定ユニット4は、予測ユニット1によって予測された排気温度が基準値を上回らないように、CPUの動作クロックを順次下げる。また、動作クロック設定ユニット4は、予測ユニット1によって予測された排気温度に基づき、CPU個々(またはCPU群20全体)の動作クロックを決定する。

【0026】

さらに動作クロック設定ユニット4は、新たに投入されるプログラムないしは実行中のプログラムの実行が終了した場合、動作クロックを投入前の動作クロック(所定の動作クロック)に戻す。

20

【0027】

尚、予測ユニット1の機能は、ジョブコントローラ10、温度センサ11、クロック検出制御装置12、DB13によって実現される。また、温度判定ユニット2および優先度判定ユニット3の各機能は、ジョブコントローラ10によって実現される。さらに、動作クロック設定ユニット4の機能は、ジョブコントローラ10およびクロック検出制御装置12、DB13によって実現される。また、各機能の処理は、ジョブコントローラ10の上述のボードに搭載されたCPUが、ボード上に搭載された不揮発性メモリに格納されたファームウェアを実行することで実現する。

【0028】

30

ここで、本実施の形態における情報処理装置100の処理の概要を説明する。情報処理装置100は、ジョブ投入の前に排気温度が基準値を超えていないかを判断し、超えていなければジョブを投入し、超えていればジョブの投入をストップ(一時的に待機)する。また、情報処理装置100は、ストップさせる必要があるジョブの中で、どうしても動作させる必要のあるジョブ(優先度が高いジョブ)がある場合、基準値を超えないように、CPUの動作クロックを抑制してジョブを実行させる。

【0029】

次に、本実施の形態における情報処理装置100の、新しいジョブが投入されときの処理を図3のフローチャートを参照しつつ説明する。

【0030】

40

まず、ジョブコントローラ10は、クライアント群200から新しいジョブの投入指示を受け付けた後(ステップS1)、CPU群20内で余力(空き)のあるCPU(例えば稼働率が80%以上でない)があるか否かを判断する(ステップS2)。CPU群20に余力が無ければ(ステップS2、No)、ジョブの投入が待機され(ステップS9)、CPU群20に余力があれば(ステップS2、Yes)、予測ユニット1は、その時点での排気温度(Tout)を後述する手法に基づき予測する(ステップS3)。尚、ステップS3においては、排気温度の予測を行わず温度センサ11にて検知された排気温度の実測値を取得してもよい。

【0031】

温度判定ユニット2は、予測された排気温度と基準値とを比較する(ステップS4)。

50

排気温度が基準値より小さい場合（ステップS 4、Y e s）、ジョブコントローラ 10 は、投入されたジョブを上述の余力のある C P U に割り付け（ステップS 10）、ジョブの実行がスタートする（ステップS 11）。

【0032】

一方、予測された排気温度が基準値以上であると温度判定ユニット 2 によって判定された場合（ステップS 4、N o）、優先度判定ユニット 3 は、新たに投入されるジョブと現在実行中のジョブとのプライオリティ（優先度）を比較する（ステップS 5）。尚、ジョブのプライオリティは、ジョブ投入時または投入前にユーザによって個別に定義される。

【0033】

新たに投入されるジョブのプライオリティが、現在実行中のジョブのプライオリティより低いまたは同じプライオリティである場合（ステップS 5、N o）、ジョブの投入が待機される（ステップS 9）。一方、新たに投入されるジョブのプライオリティが、現在実行中のジョブのプライオリティより高い（大きい）場合（ステップS 5、Y e s）、動作クロック設定ユニット 4 は、投入されるジョブを割り付ける予定の C P U または C P U 群 20 全体の動作クロックを現在の動作クロックよりクロックダウンさせる（ステップS 6）。

10

【0034】

尚、動作クロック設定ユニット 4 は、排気温度とクロックダウン量との対応テーブルを D B 13 に保持させ、現在予測された排気温度と本対応テーブルとでクロックダウン量を求め、現在の動作クロックからクロックダウン量を減算することで次に稼働すべき動作クロックを決定するものとする。また、動作クロック設定ユニット 4 は、現在稼働している動作クロックの所定の割合分（例えば 2 割分）クロックダウンさせるものとしてもよい。

20

【0035】

予測ユニット 1 は、さらにクロックダウン後の排気温度を予測する（ステップS 7）。予測された排気温度が基準値より小さい場合（ステップS 8、Y e s）、ジョブコントローラ 10 はジョブを C P U に割り付け（ステップS 10）、ジョブの実行がスタートする（ステップS 11）。一方、予測された排気温度が基準値以上である場合（ステップS 8、N o）、ジョブの投入が待機される（ステップS 9）。

【0036】

また、動作クロック設定ユニット 4 は、ジョブの実行がスタートした後（ステップS 11）、新たに実行したジョブないしは今まで実行していたジョブの処理が終了した場合（ステップS 12、Y e s）、上述のように C P U クロックダウン（ステップS 6 の処理）がなされた場合は C P U （または C P U 群 20 全体）の動作クロックをジョブが投入される前の動作クロックに戻す（ステップS 13）。

30

【0037】

また、ステップS 9 において、ジョブコントローラ 10 は、待機されたジョブを所定の時間間隔（例えば 1 分）で再度ジョブ投入（ステップS 1）するものとする。尚、ジョブコントローラ 10 は、ステップS 9 において、自身で管理しているジョブの割付状態に応じて C P U に余力があると判断した場合（例えば実行中のジョブが終了したか否かを判断する。）、再度ジョブ投入（ステップS 1）を行ってもよい。

40

【0038】

尚、ステップS 8 において予測された排気温度が基準値以上である場合（ステップS 8、N o）、処理がステップS 9 ではなくステップS 6 に戻ってもよい。このようにすることで、排気温度が基準値を上回らないように動作クロックを順次下げることができる。

【0039】

上述のフローチャートでは、優先度判定ユニット 3 は新たに投入されるジョブと現在実行中のジョブとのプライオリティを比較するものとしたが、プライオリティが多段階に設定されている場合の処理を、図 4 のフローチャートに基づき説明する。尚、図 4 のフローチャートでは、プライオリティのレベルが A、B、C の 3 段階であり、レベル A が一番高く、レベル C が一番低いものとするが、何段階に設定されても適用可能である。

50

【 0 0 4 0 】

尚、ステップ S 2 1 からステップ S 2 4 までの各ステップは、図 3 のステップ S 1 からステップ S 4 と対応しているため、ここでの説明を省略する。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 4 で、予測された排気温度が基準値以上である場合（ステップ S 2 4、N o）、優先度判定ユニット 3 がプライオリティを判定する（ステップ S 2 5）。ここで、新たに投入されるジョブのプライオリティがレベル B より低い場合（すなわち、レベル C の場合）（ステップ S 2 5、N o）、ジョブの投入が待機される（ステップ S 2 9）。

【 0 0 4 2 】

一方、新たに投入されるジョブのプライオリティがレベル B 以上である場合（ステップ S 2 5、Y e s）、動作クロック設定ユニット 4 が C P U を現在のクロックよりクロックダウンさせる（ステップ S 2 6）。その後、予測ユニット 1 がそのときの動作クロックの発熱量に基づきシステム排気温度（T o u t）を予測する（ステップ S 2 7）。

10

【 0 0 4 3 】

温度判定ユニット 2 が予測された排気温度は基準値より小さいと判定した場合（ステップ S 2 8、Y e s）、ジョブコントローラ 1 0 はジョブを C P U に割り付け（ステップ S 3 0）、ジョブの処理がスタートする（ステップ S 3 1）。

【 0 0 4 4 】

一方、温度判定ユニット 2 が予測された排気温度は基準値以上と判定した場合（ステップ S 2 8、N o）、次に、優先度判定ユニット 3 がプライオリティを判定する（ステップ S 3 2）。ここで、新たに投入されるジョブのプライオリティがレベル A より低い場合（すなわち、レベル B の場合）（ステップ S 3 2、N o）、ジョブの投入が待機される（ステップ S 2 9）。

20

【 0 0 4 5 】

一方、新たに投入されるジョブのプライオリティがレベル A 以上である場合（すなわち、レベル A の場合）（ステップ S 3 2、Y e s）、上述同様、動作クロック設定ユニット 4 が C P U を現在のクロックよりクロックダウンさせ（ステップ S 3 3）、予測ユニット 1 がそのときの動作クロックの発熱量に基づきシステム排気温度（T o u t）を予測する（ステップ S 3 4）。

【 0 0 4 6 】

30

温度判定ユニット 2 が予測された排気温度は基準値より小さいと判定した場合（ステップ S 3 5、Y e s）、ジョブコントローラ 1 0 はジョブを C P U に割り付け（ステップ S 3 0）、ジョブの処理がスタートする（ステップ S 3 1）。一方、温度判定ユニット 2 が予測された排気温度は基準値以上と判定した場合（ステップ S 3 5、Y e s）ジョブの投入が待機される（ステップ S 2 9）。

【 0 0 4 7 】

尚、ステップ S 3 6、ステップ S 3 7 は、上述のステップ S 1 2、ステップ S 1 3 と同様であるため、ここでの説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

また、プライオリティのレベル段数が更に設定されている場合においても、情報処理装置 1 0 0 は、ステップ S 2 5 が N o である場合にステップ S 3 2 からステップ S 3 5 の処理をプライオリティのレベルに応じて行うことで適用可能である。

40

【 0 0 4 9 】

このようにすることで、情報処理装置 1 0 0 は、プライオリティが複数段階に設定されている場合でも、プライオリティのレベルに応じて順次 C P U クロックダウンを行うことができ、C P U の割り付け判断を行うことができる。

【 0 0 5 0 】

次に、予測ユニット 1 の排気温度の算出方法（予測方法）について、図 5 にて示す情報処理装置 1 0 0 の断面図を参照しつつ説明する。

【 0 0 5 1 】

50

情報処理装置 100 は、図 5 で示すように自身の筐体側面の一方に吸気用ファン 40 B が配置され、対面する他方の側面に排気用ファン 40 A が配置されている。情報処理装置 100 内の空気は、吸気用ファン 40 B から排気用ファン 40 A の方向へ流れる。また図 5 にて示すように、空気流れの上流側からメモリモジュール 30 B、CPU 群 20、メモリモジュール 30 A の順にシステムボード 50 上に配置されている。

【0052】

また、上述のように DB 13 には CPU 群 20 の CPU ごとに、動作クロックと発熱量との対応テーブルが保持されている。予測ユニット 1 は、本対応テーブルを用いることによって現在の CPU それぞれの動作クロックから CPU それぞれが発する発熱量を取得することができる。

10

【0053】

このように取得した発熱量に基づき、排気温度は以下のように算出され、予測される。

$$T_{out} = T_{in} + (P_1 + P_2 + \dots + P_X) / (C_p \cdot \gamma \cdot Q)$$

ここで、 T_{out} は予測される排気温度、 T_{in} は吸気温度（予測するタイミングで温度センサ 11 にて検出される吸気温度）、 P_1 、 P_2 、 $\dots$ 、 P_X は各 CPU の発熱量（ P_1 、 P_2 、 $\dots$ 、 P_X の総和を装置内発熱量とする）、 Q は装置内風量（排気ファン、吸気ファンの性能により予め定義された固定値）、 C_p は流体の比熱、 γ は流体の比重である。

【0054】

尚、予測ユニット 1 は、情報処理装置 100 の筐体に内蔵された各素子（上述の CPU 以外でもメモリモジュール 30 A、30 B や図示しないハードディスクドライブ等）の現在の発熱量を取得できれば、それを装置内発熱量の一つとしてとして加算して処理してもよい。

20

【0055】

また、DB 13 は、CPU 群 20 全体の動作クロックごとに、実行されるジョブと当該ジョブが実行されたときの発熱量との対応テーブルを保持することで、予測ユニット 1 は、CPU 群 20 全体の現在の動作クロック、投入されたジョブに基づき、CPU 群 20 全体の発熱量を取得し、取得した発熱量を上述の式に代入してもよい。このようにすることで、予測ユニット 1 は、新たに実行された場合の情報処理装置 100 の排気温度を予測することができる。

30

【0056】

さらに、保持するデータ量が増大するが CPU 群 20 内の個々の CPU ごと、かつ CPU の動作クロックごとに、実行されるジョブと当該ジョブが実行されたときの発熱量との対応テーブルを DB 13 が保持することで、予測ユニット 1 は、CPU ごとの現在の動作クロック、および投入されたジョブに基づき、CPU ごとの発熱量を取得し、取得した発熱量を上述の式に代入してもよい。

【0057】

本実施の形態では、情報処理装置 100 内でも特に高温になると想定される排気温度を予測するものとしたが、情報処理装置 100 内の温度であればいずれの温度を予測してもよい。

40

【0058】

本実施の形態によって、ジョブの優先度に基づきジョブの投入ないしは CPU の動作クロックをコントロールすることができるため、高温にさらされたデータセンタ内部で情報処理装置を稼働せざるを得ない場合でも、温度条件が安定し、システム稼働の安定化を図ることができる。

【0059】

更に、コンピュータにおいて上述した各ステップを実行させるプログラムを、情報処理プログラムとして提供することができる。上述したプログラムは、コンピュータにより読取り可能な記録媒体に記憶させることによって、上述した各ステップをコンピュータに実行させることが可能となる。ここで、上記コンピュータにより読取り可能な記録媒体とし

50

ては、ROMやRAM等のコンピュータに内部実装される内部記憶装置、CD-ROMやフレキシブルディスク、DVDディスク、光磁気ディスク、ICカード等の可搬型記憶媒体や、コンピュータプログラムを保持するデータベース、或いは、他のコンピュータ並びにそのデータベースや、更に回線上の伝送媒体をも含むものである。

【0060】

(付記1) 情報処理装置に一つまたは複数搭載される処理ユニットに新たなプログラムを実行した場合の前記情報処理装置の温度を予測する予測ユニットと、

前記温度と所定の基準値を比較する温度判定ユニットと、

前記温度が前記所定の基準値を上回る場合に、前記新たなプログラムと既に実行中の実行プログラムとの優先度を比較する優先度判定ユニットと、

10

前記新たなプログラムの優先度が前記実行プログラムの優先度を上回る場合に、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させても前記温度が前記所定の基準値を上回らない動作クロックを前記処理ユニットに設定し、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させる動作クロック設定ユニットと、

を備える情報処理装置。

(付記2) 付記1に記載の情報処理装置において、

前記動作クロック設定ユニットは、前記温度が前記所定の基準値を上回らないように前記動作クロックを順次下げることの特徴とする情報処理装置。

(付記3) 付記1に記載の情報処理装置において、

前記動作クロック設定ユニットは、前記予測ユニットによって予測された温度に基づき、前記動作クロックを決定することの特徴とする情報処理装置。

20

(付記4) 付記1乃至3のいずれかに記載の情報処理装置において、

前記動作クロック設定ユニットは、前記新たなプログラムないしは前記実行プログラムの実行が終了した場合、前記動作クロックを所定の動作クロックに戻すことの特徴とする情報処理装置。

(付記5) 付記1乃至4のいずれかに記載の情報処理装置において、

前記予測ユニットは、実行されるプログラムと該プログラムを実行したときの発熱量との対応に基づき、前記温度を予測することの特徴とする情報処理装置。

(付記6) 付記1乃至4のいずれかに記載の情報処理装置において、

前記予測ユニットは、前記処理ユニットそれぞれの動作クロックと該処理ユニットそれぞれの発熱量との対応を示すテーブルと、前記処理ユニットそれぞれの現在の動作クロックとから前記処理ユニットそれぞれの現在の発熱量を取得し、取得した前記発熱量に基づき前記温度を予測することの特徴とする情報処理装置。

30

(付記7) 付記1乃至4のいずれかに記載の情報処理装置において、

前記予測ユニットは、前記情報処理装置が有する複数の素子それぞれの発熱量に基づき前記温度を予測することの特徴とする情報処理装置。

(付記8) 情報処理装置に一つまたは複数搭載される処理ユニットに新たなプログラムを実行した場合の前記情報処理装置の温度を予測する予測ステップと、

前記温度と所定の基準値を比較する温度判定ステップと、

前記温度が前記所定の基準値を上回る場合に、前記新たなプログラムと既に実行中の実行プログラムとの優先度を比較する優先度判定ステップと、

40

前記新たなプログラムの優先度が前記実行プログラムの優先度を上回る場合に、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させても前記温度が前記所定の基準値を上回らない動作クロックを前記処理ユニットに設定し、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させる動作クロック設定ステップと、

をコンピュータに実行させる情報処理方法。

(付記9) 付記8に記載の情報処理方法において、

前記動作クロック設定ステップは、前記温度が前記所定の基準値を上回らないように前記動作クロックを順次下げることの特徴とする情報処理方法。

(付記10) 付記8に記載の情報処理方法において、

50

前記動作クロック設定ステップは、前記予測ステップによって予測された温度に基づき、前記動作クロックを決定することを特徴とする情報処理方法。

(付記 11) 付記 8 乃至 10 のいずれかに記載の情報処理方法において、

前記動作クロック設定ステップは、さらに、前記新たなプログラムないしは前記実行プログラムの実行が終了した場合、前記動作クロックを所定の動作クロックに戻すことを特徴とする情報処理方法。

(付記 12) 付記 8 乃至 11 のいずれかに記載の情報処理方法において、

前記予測ユニットは、実行されるプログラムと該プログラムを実行したときの発熱量との対応に基づき、前記温度を予測することを特徴とする情報処理方法。

(付記 13) 付記 8 乃至 11 のいずれかに記載の情報処理方法において、

前記予測ステップは、前記処理ユニットそれぞれの動作クロックと該処理ユニットそれぞれの発熱量との対応を示すテーブルと、前記処理ユニットそれぞれの現在の動作クロックとから前記処理ユニットそれぞれの現在の発熱量を取得し、取得した前記発熱量に基づき前記温度を予測することを特徴とする情報処理方法。

(付記 14) 付記 8 乃至 11 のいずれかに記載の情報処理方法において、

前記予測ステップは、前記情報処理装置が有する複数の素子それぞれの発熱量に基づき前記温度を予測することを特徴とする情報処理方法。

(付記 15)

情報処理装置に一つまたは複数搭載される処理ユニットに新たなプログラムを実行した場合の前記情報処理装置の温度を予測する予測ステップと、

前記温度と所定の基準値を比較する温度判定ステップと、

前記温度が前記所定の基準値を上回る場合に、前記新たなプログラムと既に実行中の実行プログラムとの優先度を比較する優先度判定ステップと、

前記新たなプログラムの優先度が前記実行プログラムの優先度を上回る場合に、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させても前記温度が前記所定の基準値を上回らない動作クロックを前記処理ユニットに設定し、前記新たなプログラムを前記処理ユニットに実行させる動作クロック設定ステップと、

をコンピュータに実行させる情報処理プログラム。

(付記 16) 付記 15 に記載の情報処理プログラムにおいて、

前記動作クロック設定ステップは、前記温度が前記所定の基準値を上回らないように前記動作クロックを順次下げることが特徴とする情報処理プログラム。

(付記 17) 付記 15 に記載の情報処理プログラムにおいて、

前記動作クロック設定ステップは、前記予測ステップによって予測された温度に基づき、前記動作クロックを決定することを特徴とする情報処理プログラム。

(付記 18) 付記 15 乃至 17 のいずれかに記載の情報処理プログラムにおいて、

前記動作クロック設定ステップは、さらに、前記新たなプログラムないしは前記実行プログラムの実行が終了した場合、前記動作クロックを所定の動作クロックに戻すことを特徴とする情報処理プログラム。

(付記 19) 付記 15 乃至 18 のいずれかに記載の情報処理プログラムにおいて、

前記予測ユニットは、実行されるプログラムと該プログラムを実行したときの発熱量との対応に基づき、前記温度を予測することを特徴とする情報処理プログラム。

(付記 20) 付記 15 乃至 18 のいずれかに記載の情報処理プログラムにおいて、

前記予測ステップは、前記処理ユニットそれぞれの動作クロックと該処理ユニットそれぞれの発熱量との対応を示すテーブルと、前記処理ユニットそれぞれの現在の動作クロックとから前記処理ユニットそれぞれの現在の発熱量を取得し、取得した前記発熱量に基づき前記温度を予測することを特徴とする情報処理プログラム。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図 1】本実施の形態に係る情報処理装置の構成の一例を示す図である。

【図 2】本実施の形態に係る情報処理装置の機能ブロックの一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 3】本実施の形態に係る情報処理装置の処理の一例を示すフローチャート（優先度比較）である。

【図 4】本実施の形態に係る情報処理装置の処理の一例を示すフローチャート（多段優先度の判定）である。

【図 5】本実施の形態に係る情報処理装置の断面を示す図である。

【図 6】従来の情報処理装置の温度制御（複数ファンによる制御）を示す図である。

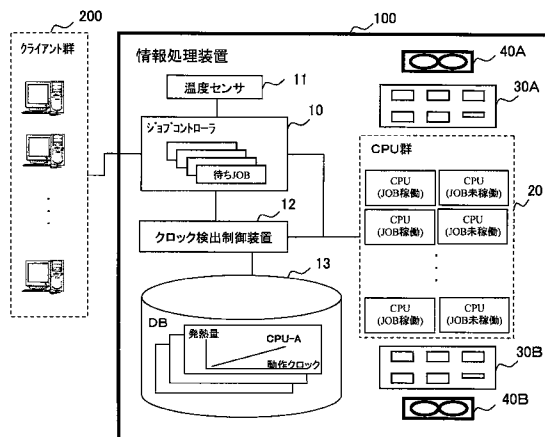
【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

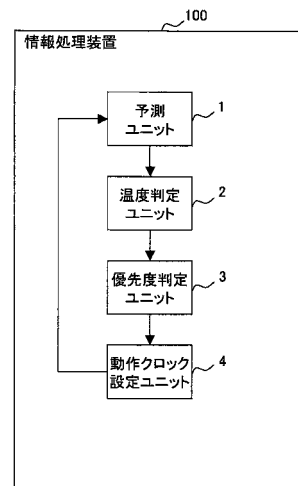
1 予測ユニット、2 温度判定ユニット、3 優先度判定ユニット、4 動作クロック設定ユニット、10 ジョブコントローラ、11 温度センサ、12 クロック検出制御装置、13 DB、20 CPU群、30A メモリモジュール、30B メモリモジュール、40A 排気用ファン、40B 吸気用ファン、100 情報処理装置、200 クライアント群。

10

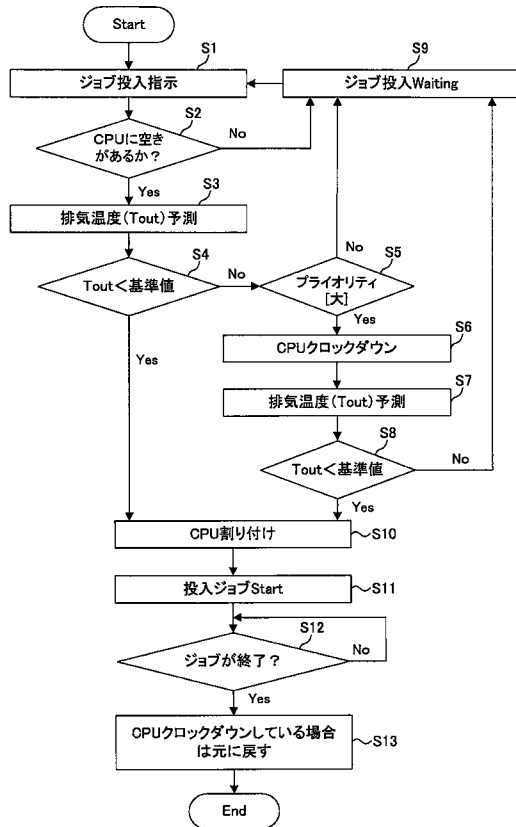
【図 1】



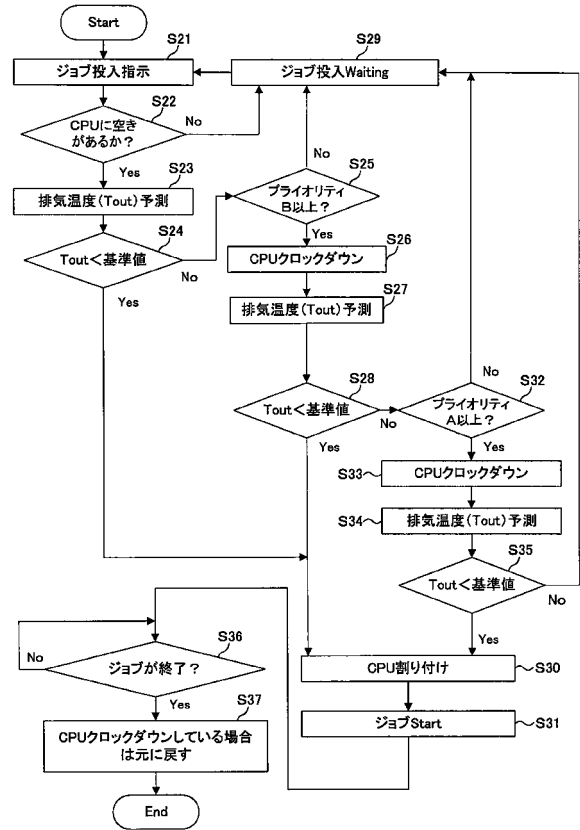
【図 2】



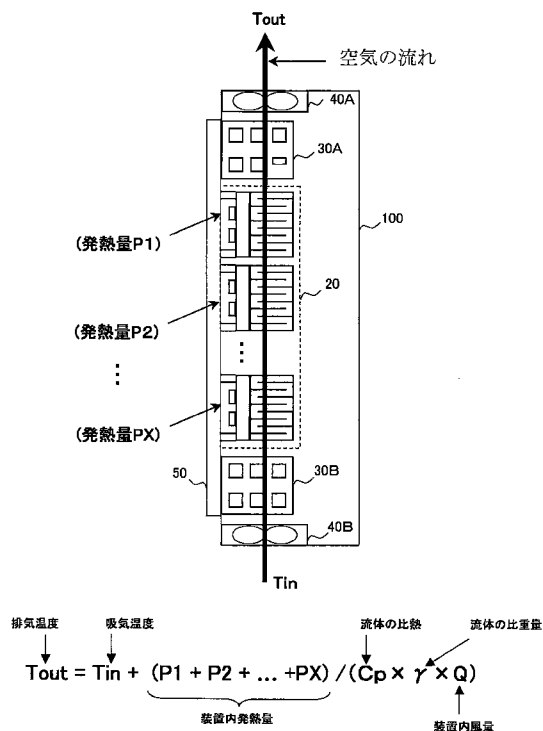
【図3】



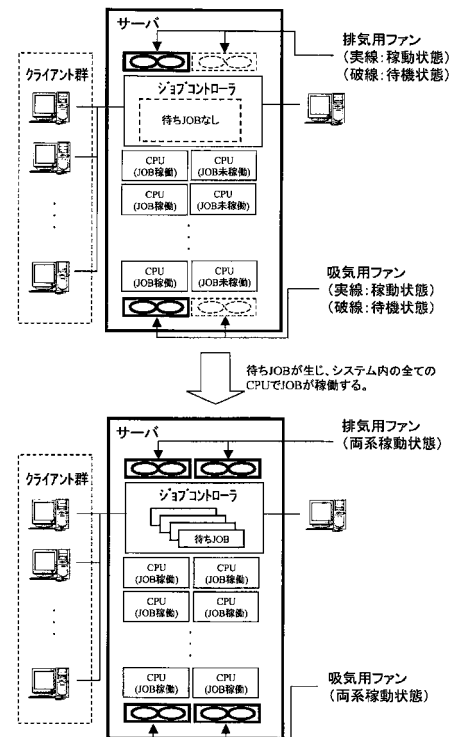
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2009-506424(JP,A)
特開2007-241376(JP,A)
特開2007-148713(JP,A)
特開2007-109085(JP,A)
特開2006-185407(JP,A)
特開2006-133995(JP,A)
特開2005-285123(JP,A)
特開2004-126968(JP,A)
特開2004-240669(JP,A)
特開2003-108260(JP,A)
国際公開第2006/134775(WO,A1)
国際公開第2005/124550(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F	1 / 2 0
G 0 6 F	1 / 0 4
G 0 6 F	9 / 5 0