

【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16年10月28日(2004.10.28)

【公開番号】特開2003-256221(P2003-256221A)

【公開日】平成15年9月10日(2003.9.10)

【出願番号】特願2002-53383(P2002-53383)

【国際特許分類第7版】

G 06 F 9/46

G 06 F 15/177

【F I】

G 06 F 9/46 360 B

G 06 F 15/177 672 K

G 06 F 15/177 674 A

【手続補正書】

【提出日】平成15年10月23日(2003.10.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、複数のプロセッサで並列動作させるための並列プロセス実行方法において、

所定の周期内で前記複数のプロセッサそれぞれに対して設けられた処理時間帯に対して、前記並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、前記並列プログラムに対して予め設定されたプロセッサ配分率に応じた時間に従って並列動作するようにそれぞれ割り当てる、

前記処理時間帯のうちプロセスが割り当てられていない空き時間帯に対して、前記並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、並列動作可能に割り当てるかを判定し、

並列動作が可能と判定された場合、前記空き時間帯に対して、前記複数の並列プロセスを追加割り当てる、

前記複数のプロセッサにより、前記複数のプロセッサそれぞれの前記処理時間帯に割り当てるプロセスを実行する、

ことを特徴とする並列プロセス実行方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項5】

並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを並列動作させるための複数のプロセッサを有するマルチプロセッサ型コンピュータにおいて、

所定の周期内で前記複数のプロセッサそれぞれに対して設けられた処理時間帯に対して、前記並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、前記並列プログラムに対して予め設定されたプロセッサ配分率に応じた時間に従って並列動作するようにそれぞれ割り当てるプロセッサ割り当て部と、

前記処理時間帯のうちプロセスが割り当てられていない空き時間帯に対して、前記並列プロ

ログラムから生成される複数の並列プロセスを、並列動作可能に割り当てられるかを判定し、並列動作が可能と判定された場合、前記空き時間帯に対して、前記複数の並列プロセスを追加割り当てるプロセッサ追加割り当て部と、

前記複数のプロセッサにより、前記複数のプロセッサそれぞれの前記処理時間帯に割り当てられたプロセスを実行するプロセス実行部と、

を有することを特徴とするマルチプロセッサ型コンピュータ。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

ここで、各CPU #0～#2に対して、タイムスロット #0～#2 の期間、並列プロセス A1～A3 の処理を行わせるものとする。また、各CPU #0～#1 に対して、タイムスロット #3～#4 の期間、並列プロセス B1～B2 の処理を行わせるものとする。そして、各CPU #0～#1 に対するタイムスロット #5～#9 の期間と、CPU #2 に対するタイムスロット #3～#9 の期間には、空き（アイドル状態）P1～P3 が設定されているものとする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

図1に示すように、まず、所定の周期内で複数のプロセッサ 1～3 それぞれに対して設けられた処理時間帯に対して、並列プログラム A, B から生成される並列プロセス A1～A3, B1, B2 を、並列プログラム A, B に対して予め設定されたプロセッサ配分率に応じた時間に従って、並列動作するようにそれぞれ割り当てる（ステップ S1）。ここで、予め設定されたプロセッサ配分率とは、所定の周期（1サイクル）内で、各並列プログラムから生成されるプロセスがプロセッサを占有する時間の割合である。図1の例では、並列プログラム A の時間配分率が 30% に設定されている。また、並列プログラム B の時間配分率が 20% に設定されている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

このような構成により、並列プログラム 35a、非並列プログラム 35b、並列プログラム 35cが投入されると、プロセス実行部 362 にて、並列プロセス #11, #12, #31, #32、非並列プロセス #21が生成される。そして、空きCPU資源の状況変化時にCPU追加割り当て・解放部 361 にて、CPU資源追加割り当てシステム 37へメッセージを通知する。メッセージの通知を受けたCPU資源追加割り当てシステム 37の追加割り当て可否判定部 372 は、空きタイムスロットマップ 33 へ空きCPU資源の追加割り当て登録を行い、CPU資源割り当て・解放部 361 へ割り当て登録完了を通知する。一方、割り当て登録完了の通知を受けたCPU資源割り当て・解放部 361 は、追加割り当て状況 EX のように、空きタイムスロットマップ 33 の登録内容（通知）に従い追加割り当てを行う。この追加割り当て状況 EX は、登録内容（通知）に従った追加割り当て状況である。そして、この割り当てに従い、プロセス実行部 362 により、追加割り当てプロセスの実行が各CPUにて行われる。なお、追加割り当て状況 EX は、各CPUに

対し、並列プログラム（#1）35aの並列プロセス（#11, #12）が、通常割り当てによりタイムスロットTSにエントリされており、追加割り当てにより、非並列プログラム（#2）35bの非並列プロセス（#21）と並列プログラム（#3）35cの並列プロセス（#31, #32）とがタイムスロットTSにエントリされている状況を示している。

#### 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0082】

一方、CPU資源が追加割り当てされたタイムスロットには、太線で囲まれた部分が追加割り当てされる。すなわち、タイムスロット#5においては、CPU#0に対して、並列プロセスA1が10%の比率で追加的に配分されている。また、CPU#1に対しても、並列プロセスA2が10%の比率で追加的に配分されている。さらに、CPU#2に対しても、並列プロセスA3が10%の比率で追加的に配分されている。タイムスロット#6においては、CPU#0に対して、並列プロセスB1が10%の比率で追加的に配分されている。また、CPU#1に対しても、並列プロセスB2が10%の比率で追加的に配分されている。なお、CPU#2に対しては、空いたCPU資源（空きタイムスロット）P2を残している。この空いたCPU資源（空きタイムスロット）P2は、並列処理が可能な並列プログラムが無い空き時間帯を示している。しかし、処理可能なプロセスがエントリされれば、空いたCPU資源（空きタイムスロット）P2に割り当てられることになる。タイムスロット#7～#9においても、同様に配分される。

#### 【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0086】

一方、空きCPU資源となっている、CPU#0に対するタイムスロット#5～#9、CPU#1に対するタイムスロット#5～#9、およびCPU#2に対するタイムスロット#3～#9それぞれにも、並列プロセスA1～A3、並列プロセスB1～B2が割り当てられている。

#### 【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0097

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0097】

（付記1）並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、複数のプロセッサで並列動作させるための並列プロセス実行方法において、

所定の周期内で前記複数のプロセッサそれぞれに対して設けられた処理時間帯に対して、前記並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、前記並列プログラムに対して予め設定されたプロセッサ配分率に応じた時間に従って並列動作するようにそれぞれ割り当てる、

前記処理時間帯のうちプロセスが割り当てられていない空き時間帯に対して、前記並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、並列動作可能に割り当てられるかを判定し、

並列動作が可能と判定された場合、前記空き時間帯に対して、前記複数の並列プロセスを追加割り当てし、

前記複数のプロセッサにより、前記複数のプロセッサそれぞれの前記処理時間帯に割り当てられたプロセスを実行する、  
ことを特徴とする並列プロセス実行方法。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0105

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0105】

(付記9) 並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを並列動作させるための複数のプロセッサを有するマルチプロセッサ型コンピュータにおいて、所定の周期内で前記複数のプロセッサそれぞれに対して設けられた処理時間帯に対して、前記並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、前記並列プログラムに対して予め設定されたプロセッサ配分率に応じた時間に従って並列動作するようにそれぞれ割り当てるプロセッサ割り当て手段と、

前記処理時間帯のうちプロセスが割り当てられていない空き時間帯に対して、前記並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、並列動作可能に割り当てるかを判定し、並列動作が可能と判定された場合、前記空き時間帯に対して、前記複数の並列プロセスを追加割り当てるプロセッサ追加割り当て手段と、

前記複数のプロセッサにより、前記複数のプロセッサそれぞれの前記処理時間帯に割り当てるプロセスを実行するプロセス実行部と、

を有することを特徴とするマルチプロセッサ型コンピュータ。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0106

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0106】

(付記10) 並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、複数のプロセッサで並列動作させるための並列プロセス実行プログラムにおいて、

コンピュータに、

所定の周期内で前記複数のプロセッサそれぞれに対して設けられた処理時間帯に対して、前記並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、前記並列プログラムに対して予め設定されたプロセッサ配分率に応じた時間に従って並列動作するようにそれぞれ割り当てる、

前記処理時間帯のうちプロセスが割り当てられていない空き時間帯に対して、前記並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、並列動作可能に割り当てるかを判定し、

並列動作が可能と判定された場合、前記空き時間帯に対して、前記複数の並列プロセスを追加割り当てる、

前記複数のプロセッサにより、前記複数のプロセッサそれぞれの前記処理時間帯に割り当てるプロセスを実行する、

処理を実行させることを特徴とする並列プロセス実行プログラム。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0107

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0107】

(付記11) 並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、複数のプロセッサ

で並列動作させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

前記コンピュータに、

所定の周期内で前記複数のプロセッサそれぞれに対して設けられた処理時間帯に対して、前記並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、前記並列プログラムに対して予め設定されたプロセッサ配分率に応じた時間に従って並列動作するようにそれぞれ割り当て、

前記処理時間帯のうちプロセスが割り当てられていない空き時間帯に対して、前記並列プログラムから生成される複数の並列プロセスを、並列動作可能に割り当てられるかを判定し、

並列動作が可能と判定された場合、前記空き時間帯に対して、前記複数の並列プロセスを追加割り当てし、

前記複数のプロセッサにより、前記複数のプロセッサそれぞれの前記処理時間帯に割り当てられたプロセスを実行する、

処理を実行させることを特徴とするプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【手続補正12】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図4】

