

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4143283号  
(P4143283)

(45) 発行日 平成20年9月3日(2008.9.3)

(24) 登録日 平成20年6月20日(2008.6.20)

(51) Int.Cl. F I  
G O 6 F 1/00 (2006.01) G O 6 F 1/00 3 7 0 Z

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-276730 (P2001-276730)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成13年9月12日(2001.9.12)	(74) 代理人	100093492 弁理士 鈴木 市郎
(65) 公開番号	特開2003-84856 (P2003-84856A)	(74) 代理人	100078134 弁理士 武 顕次郎
(43) 公開日	平成15年3月19日(2003.3.19)	(72) 発明者	佐藤 勝 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社 日立製作所 ソフトウェア事業部内
審査請求日	平成17年2月15日(2005.2.15)	(72) 発明者	官田 和久 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社 日立製作所 ソフトウェア事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 計算機の処理性能変更装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

単位時間当たりの命令実行数で表す処理性能をハードウェアにより制御可能な演算処理部と、

予め定めた時間間隔で前記処理性能を計測するモニタリング部と、前記演算処理部の処理性能を変更制御する制御部と、

前記処理性能を変更制御する基準となる制御情報を格納する制御情報格納部と、

前記モニタリング部が計測した処理性能の履歴情報を格納した履歴情報格納部からなり、前記制御部は前記制御情報および履歴情報に基づいて処理性能を変更制御することを特徴とする計算機の処理性能変更装置。

【請求項2】

請求項1の記載において、前記モニタリング部は稼働率を計測することを特徴とする計算機の処理性能変更装置。

【請求項3】

請求項1ないし請求項2の何れか1の記載において、前記制御部は、稼働率が所定範囲外の状態が所定時間以上継続したとき処理性能を変更することを特徴とする計算機の処理性能変更装置。

【請求項4】

請求項1ないし請求項3の何れか1の記載において、処理性能の変更はダミーステップの挿入により行うことを特徴とする計算機の処理性能変更装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 の何れか 1 の記載において、処理性能の変更は処理周波数の変更により行うことを特徴とする計算機の処理性能変更装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 の何れか 1 の記載において、前記制御情報は端末を介して無条件に変更可能であることを特徴とする計算機の処理性能変更装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 の何れか 1 の記載において、前記制御情報はネットワークを介して無条件に変更可能であることを特徴とする計算機の処理性能変更装置。

## 【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 の何れか 1 の記載において、計算機の処理性能変更装置は課金部を備え、該課金部は演算処理部の使用料金を演算して課金することを特徴とする計算機の処理性能変更装置。

## 【請求項 9】

請求項 8 の記載において、前記使用料金は前記履歴情報をもとに演算することを特徴とする計算機の処理性能変更装置。

## 【請求項 10】

単位時間当たりの命令実行数で表す処理性能をハードウェアにより制御可能な演算処理部を含むデータ処理装置の処理性能制御方法において、

予め定めた時間間隔で前記演算処理部の処理性能を計測し、

前記演算処理部の前記処理性能を変更制御する基準となる制御情報を格納し、

前記演算処理部の前記計測された処理性能の履歴情報を格納し、

前記制御情報および前記履歴情報に基づいて前記演算処理部の処理性能を変更制御することを特徴とする処理性能制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は計算機の処理性能変更装置にかかり、特に命令プロセッサの稼働率に応じて、処理性能を変更することのできる計算機の処理性能変更装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

計算機システムの構築時において、計算機の処理能力は、予想される最大業務量に合わせて選定する。一方、運用に際しては稼働率をモニタして処理能力の十分性を監視するとともにモニタリングデータ等を採取して稼働履歴を蓄積する。これらの蓄積データを解析することにより処理能力不足による業務への支障を極力排除することができる。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

前述したように、従来の計算機システムにおいて、計算機の処理能力は予想される最大業務量に合わせて選定される。このため、ユーザーが計算機の使用に対して支払う料金は、実際の業務量に対する使用料金でなく最大業務量に対する使用料金で設定されており、ユーザーに対するサービスの観点から問題があった。

## 【0004】

また、業務量が急激に増大し前記最大業務量を超えた場合、業務処理に悪影響を及ぼすことがある。

## 【0005】

また、前記運用時の処理部（CPU）の処理能力の監視と処理能力の変更を手で行う場合は、急激な業務量増大に適した即時処理ができず、業務に悪影響を及ぼすと共に、コスト的に高くなる。

## 【0006】

本発明は前記問題点に鑑みてなされたもので、稼働率に応じて演算制御部の処理性能を変

10

20

30

40

50

更して、業務量変動に適應した処理性能を發揮することのできる計算機の処理性能変更装置を提供する。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の課題を解決するために次のような手段を採用した。

【 0 0 0 8 】

単位時間当たりの命令実行数で表す処理性能をハードウェアにより制御可能な演算処理部と、予め定めた時間間隔で前記処理性能を計測するモニタリング部と、前記演算処理部の処理性能を変更制御する制御部と、前記処理性能を変更制御する基準となる制御情報を格納する制御情報格納部と、前記モニタリング部が計測した処理性能の履歴情報を格納した履歴情報格納部からなり、前記制御部は前記制御情報および履歴情報に基づいて処理性能を変更制御する。

10

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を図 1 ないし図 1 0 を用いて説明する。図 1 は本発明の実施形態にかかる計算機の処理性能変更装置を示す図である。図において、1 0 は処理能力変更の対象となる計算機、2 0 はプログラムの処理を行う処理部（プロセッサ）、4 0 は処理部での命令プロセッサ稼働率を計測するモニタリング部、1 1 0 は処理性能変更の判断基準となる情報（プロセッサの稼働率とその継続時間等）を格納した制御情報格納部、3 0 はモニタリング部 4 0 で採取したプロセッサ稼働率および制御情報格納部 1 1 0 に格納した制御情報を基に処理性能の変更の要否を判断し、判断結果に基づいてプロセッサの処理性能を変更制御する制御部、5 0 はモニタリング部 4 0 で採取した処理性能の変更履歴と稼働時間を外部記憶装置に蓄積する履歴保存部、6 0 および 7 0 は履歴保存部 5 0 の情報を蓄積する外部記憶装置である。

20

【 0 0 1 0 】

8 0 は計算機 1 0 と遠隔操作端末 9 0 とを接続するネットワーク、9 0 は該ネットワーク 8 0 を介して計算機に接続する遠隔操作端末である。また、計算機 1 0 の制御情報格納部 1 1 0 には、計算機の利用者との契約の有無と契約有りの場合はその処理性能可変範囲を示す契約内容、処理部 2 0 の動作を監視する時間間隔を表すインタバル値、処理性能変更の基準となる命令プロセッサ稼働率と継続時間データ、およびネットワークからの処理性能変更の指示情報を格納する。遠隔操作端末 9 0 は、計算機 1 0 内の制御情報格納部 1 1 0 の情報を変更する制御情報変更手段、および履歴保存部 5 0 が保存した情報を採取して、プロセッサの使用料金の算出を行う料金算出・徴収手段 9 2 を備える。1 2 0 は料金の徴収・決済を行う金融機関である。なお、料金の算出は計算機 1 0 内で行ってもよい。1 0 0 は制御情報格納部の情報を表示・変更するインタフェースを持つ端末である。

30

【 0 0 1 1 】

図 2 は、制御情報格納部 1 1 0 内の制御情報テーブル例を示す図であり、( a ) は制御情報テーブル、( b ) は制御情報テーブルの制御情報部 1、( c ) は制御情報テーブルの制御情報部 2、( d ) は制御情報テーブルの制御情報部 3、( e ) は制御情報部 1 の契約種別詳細を示す。

40

【 0 0 1 2 】

図 ( a ) において、制御情報テーブルは計算機性能情報部 2 0 1 0、稼働情報部 2 0 2 0、制御情報部 1 ( 2 0 3 0 )、制御情報部 2 ( 2 0 4 0 )、および制御情報部 3 ( 2 0 5 0 ) からなる。計算機性能情報部 2 0 1 0 は、計算機本体の処理性能可変範囲として上限値、下限値を有する。本例では上限値 3 0 0 M I P S、下限値 1 0 0 M I P S である。稼働情報部 2 0 3 0 は、現行稼働状態情報である処理性能値を示す。本例では現在 2 0 0 M I P S の処理能力であることを示している。

【 0 0 1 3 】

図 ( b ) に示す制御情報部 1 ( 2 0 3 0 ) は、処理性能変更の判断をする際の基準となる契約の有無、契約種別、契約継続期間、処理性能変更範囲、処理性能基準値、継続時間基

50

準値、1回あたりの変更幅、およびインタバル値をからなる。契約種別は、契約内容により、図(e)に示すユニークな識別子とする。契約継続期間は、処理性能変更を伴う料金徴収契約を結んでから現時点までの期間である。処理性能変更範囲は、処理性能変更を行う際の上限值、下限値を示し、契約種別により格納する情報は異なる。例えば、契約種別が図(e)に示すA、C、またはDであれば計算機性能情報部2010内の処理性能可変範囲と同一の上限值および下限値を有する。一方、契約種別がBまたはEの場合は、契約に従った処理性能の上限值、下限値を有する。本例では、指定契約内従量制の契約があり、契約範囲の処理性能上限値は250MIPS、下限値は50MIPSである。処理性能基準値、継続時間基準値は、制御部30が処理性能を変更するかどうか判断する際の命令プロセッサ稼働率の上限值、下限値、および継続時間を示す。本例では、命令プロセッサ稼働率が90%以上、または60%以下の状態が360秒継続した場合に処理性能を変更する例を示している。一回あたりの変更幅は、制御部30が処理性能の変更を処理部20に指示する際の変更幅の情報を示し、インタバル値は、命令プロセッサの稼働率を監視する時間間隔(インタバル値)を示す。本例では、一回あたりの変更幅は10MIPSであり、命令プロセッサのインタバル値は60秒である。

10

## 【0014】

図(c)に示す制御情報部2(2040)は、処理性能の強制変更制御を行うための情報であり、変更を指示するフラグおよび変更を行う際の処理性能値を示している。本例ではフラグが「0」であり、強制変更指示はないことを示している。図(d)に示す制御情報部3(2050)は、契約継続期間、予め定めておいた契約継続期間に相当する料金の減額率および処理性能毎のMIPS単価を示す。

20

## 【0015】

図3は、モニタリング部40で採取して履歴保存部に格納した履歴情報、すなわち前記処理性能の変更履歴と稼働時間情報を格納したモニタリングデータテーブルを示す図である。図に示すように、モニタリングデータテーブルには、1分毎の処理性能値(MIPS)と稼働率データ(CPU使用率)を格納する。本例では、処理性能が図2(b)に示す制御情報テーブルの処理性能基準値の上限である90%を継続時間基準値である360秒以上継続して超えてたため、時刻「9:45:00」に処理能力(MIPS)を50MIPSから60MIPSに変更した様子を示している。

30

## 【0016】

図4は、稼働率(CPU使用率)の算出方法を示す図である。例において、プログラムの実行状態を示すPSW(プログラム状態語)のWビット(ウエイトビット)がオンの状態のとき、プログラムは実行しておらず、CPUを使用していない時間である。したがって、この時間をタイマ等により計測すると、次式により、所定期間(インターバル)における稼働率(CPU使用率)を算出することができる。

## 【0017】

稼働率(CPU使用率) = CPU使用時間(t1) / インターバル(t)

図5は、制御部30の処理を示す図である。まず、ステップ1000において、制御情報格納部110の制御情報テーブルを参照して契約有無フラグを判定し、契約していない計算機であれば何らの処理をすることなく処理を終了する。契約している計算機であればステップ1010に進む。ステップ1010において、制御情報テーブルの強制変更フラグを判定し、強制変更の指示があればステップ1070に進み、処理性能を制御情報テーブル内の変更処理性能値に変更するよう処理部20に変更を指示し処理を終了する。強制変更指示がない場合はステップ1020に進み、モニタリング部40から命令プロセッサの稼働率情報を取得しする。ステップ1030において、命令プロセッサ稼働率が制御情報テーブル内の処理性能基準値(上限)を超えているか否かを判定する。基準値(上限)を超えている場合はステップ1040に進み、そうでない場合はステップ1080に進む。ステップ1040において、稼働率が制御情報テーブル内の継続時間基準値を超えて継続しているか否かを判定する。継続時間基準値を超えて継続している場合ステップ1050に進み、そうでない場合は処理を終了する。ステップ1050において、制御情報テーブル内

40

50

の現行処理性能値と処理性能可変値（上限）を比較する。処理能力変更の余地がある場合はステップ1060に進み、そうでない場合は処理を終了する。ステップ1060において、処理部20に処理能力の増強を指示して処理を終了する。

【0018】

ステップ1080において、命令プロセッサ稼働率が処理性能基準値（下限）を下回っているか否かを判定し、処理性能基準（下限）を下回っている場合はステップ1090に進み、そうでない場合は処理を終了する。ステップ1090において、継続時間基準値を超えて継続しているか判定し、継続時間基準値を超えて継続している場合はステップ1100に進み、そうでない場合は処理を終了する。ステップ1100において、制御情報テーブル内の現行処理性能値と処理性能可変値（下限）を比較する。処理能力変更の余地がある場合はステップ1110に進み、そうでない場合は処理を終了する。ステップ1110において、処理部20に処理能力の削減を指示して処理を終了する。

10

【0019】

図6は、処理部の処理能力変更方法を示す図であり、図(a)はダミーステップの挿入削除による方法、図(b)はマシンサイクル変更による方法を示す。

【0020】

図(a)においては、図左方に示すように、4命令/単位時間の処理性能であったものを、図右方に示すように、実際には何もしないダミーステップを挿入することにより、2命令/単位時間の処理能力に変更することができる。

20

【0021】

図(b)においては、図左方に示すように、4命令/単位時間の処理性能であったものを、周波数の変更により、1処理単位の所要時間を変更することにより、図右方に示すように、2命令/単位時間の処理能力に変更することができる。

【0022】

処理部20は、上記いずれかもしくは両方の方法を採用することにより、処理性能を変更することができる。なお、予め性能の異なる処理性能を持つ複数のモジュールを搭載し、該モジュールを切り替えてもよい。

【0023】

図7ないし図9は、契約種別毎の使用料金を示す図である。これらの図において、3010は計算機の処理能力可変範囲、3020は契約上の処理能力可変範囲、3030は計算機導入時の初期状態での処理性能値、3040で示す太線は実際の処理能力、3050で表す網掛け部が実際の課金範囲を示す。

30

【0024】

図10は使用料金の算出例を示す図であり、図(a)左方は図1に示す履歴保存部50が保存した履歴情報を示し、右方は履歴情報に基づく使用料金の計算例を示す。

【0025】

以下、稼働履歴情報を基にした料金算出方法について、契約種別がB（指定契約内従量制）を例に図2、図7(b)および図10を用いて説明する。図2に示す制御情報テーブルの制御情報部1によると、本契約は、契約種別がB（指定契約内従量制）、契約継続期間が37ヶ月であり、処理性能可変範囲が250～50MIPSである。

40

【0026】

使用料金は、MIPS単価に稼働時間を掛けて算出する。図10(a)に示すように、9:00～9:45までの45分間は、50MIPSで動作している稼働履歴が残されている。また、契約時のMIPS単価は図2(d)に示す制御情報部3に示すように200¥/hであるため、この間の料金は200(¥/h)×0.75(h)=¥150となる。以下、同様に計算し、9:00～17:00までで料金が¥2750となることを示している。

【0027】

また、図10(b)は、契約継続期間が一定以上である場合に料金を減額して計算する例である。例では契約継続期間が37ヶ月であり、図2(d)に示すように制御情報部3の

50

減額率 20% を適用すると、使用料金は ¥ 2 2 0 0 となることを示している。

【 0 0 2 8 】

前記使用料金は、操作端末 9 0 等で算出し、算出した料金は契約したユーザに利用明細書と請求書を送付するとともに契約したユーザの銀行口座から引き落とすことで料金を徴収することができる。

【 0 0 2 9 】

以上説明したように、本実施形態によれば、一時的な業務量増加による CPU 能力不足の発生による業務遅延を緩和または回避することができる。また、ユーザの各種形態・要望によって、運用に沿った料金体系を選択することにより運用コストを削減することも可能となる。

10

【 0 0 3 0 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、稼働率に応じて演算制御部の処理性能を変更するので、業務量変動に適応した処理性能を発揮することのできる計算機の処理性能変更装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態にかかる計算機の処理性能変更装置を示す図である。

【図 2】制御情報格納部内の制御テーブル例を示す図である。

【図 3】モニタリングデータテーブルを示す図である。

【図 4】稼働率の算出方法を示す図である。

20

【図 5】制御部の処理を示す図である。

【図 6】処理部の処理能力変更を示す図である。

【図 7】契約種別毎の使用料金を示す図である。

【図 8】契約種別毎の使用料金を示す図である。

【図 9】契約種別毎の使用料金を示す図である。

【図 10】使用料金の計算例を示す図である。

【符号の説明】

1 0 計算機

2 0 演算処理部

3 0 制御部

30

4 0 モニタリング部

5 0 履歴保存部

6 0 , 7 0 外部記憶装置

8 0 ネットワーク

9 0 操作端末

9 1 制御情報変更手段

9 2 料金算出・徴収手段

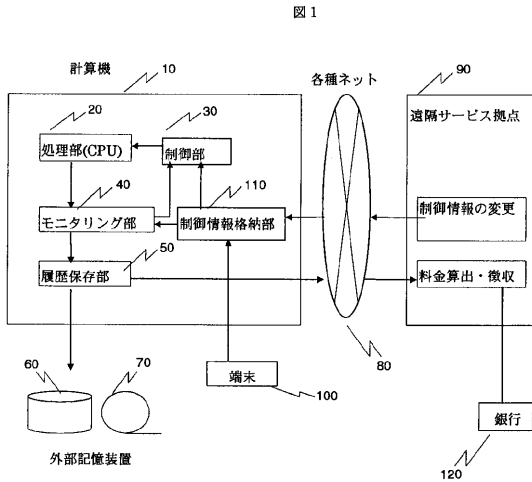
1 0 0 端末

1 1 0 制御情報格納部

1 2 0 金融機関

40

【図1】



【図2】

図2

制御情報テーブル例

計算機性能情報部		稼働情報部	制御情報部1	制御情報部2	制御情報部3
処理性能可変範囲 (単位: MIPS)	現行処理性能値 (単位: MIP S)	* 1	* 2	* 3	
上限値	下限値	200			
300	100				

\* 1: 制御情報部1

契約有無	契約種別	契約継続期間 (月)	処理性能変更範囲 (MIPS)	処理性能基準値 (%)	継続時間基準値 (秒)	一回当たりの変更幅 (MIPS)	インターバル値 (秒)
1	B	37	250	50	90	60	360
			250				10
							60

\* 2: 制御情報部2

強制変更制御	
フラグ	変更処理性能 (単位: MIPS)
0	250

\* 3: 制御情報部3

契約継続期間 (月数)	減額率	MIPS	単価 (円/h)
1~12	5	0~99	200
13~36	10	100~199	400
37~60	20	200~299	800
61以上	40	300以上	1600

\* 4: 契約種別詳細

識別子	契約内容
A	完全従量制
B	指定契約内従量制
C	完全固定制
D	固定割+従量制
E	固定割+指定契約内従量制

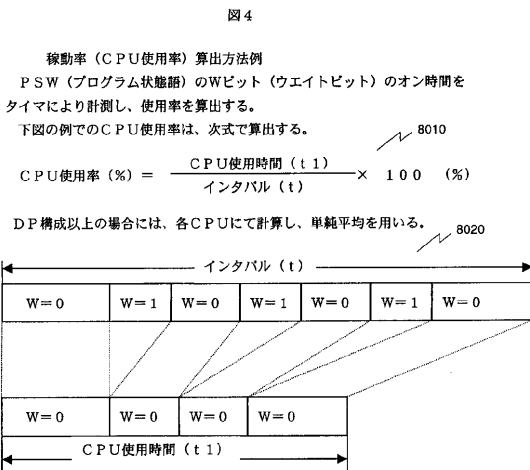
【図3】

図3

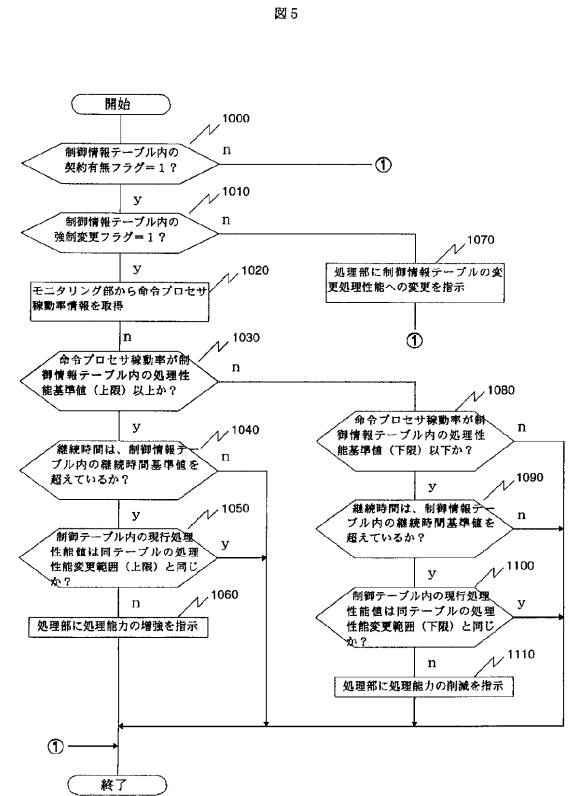
モニタリングデータテーブル

計測時間 (h:m:s)	処理性能値 (MIPS)	稼働率データ (CPU使用率) (%)
9:38:00~9:38:59	50	70
9:39:00~9:39:59	50	99
9:40:00~9:40:59	50	91
9:41:00~9:41:59	50	97
9:42:00~9:42:59	50	96
9:43:00~9:43:59	50	92
9:44:00~9:44:59	50	95
9:45:00~9:45:59	60	80
9:46:00~9:46:59	60	75

【図4】



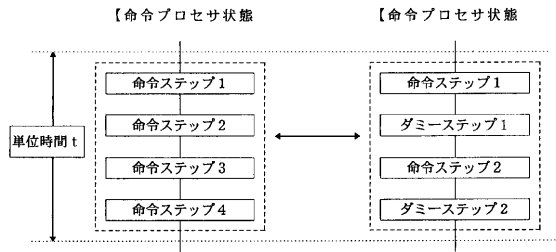
【図5】



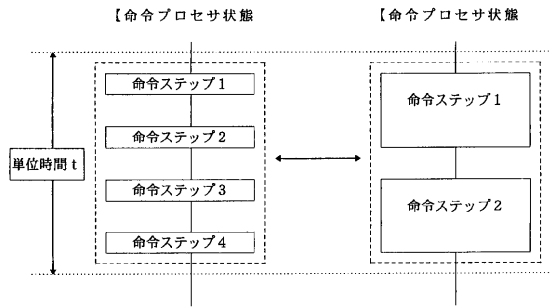
【図6】

図6

(1) ダミーステップの挿入・削除

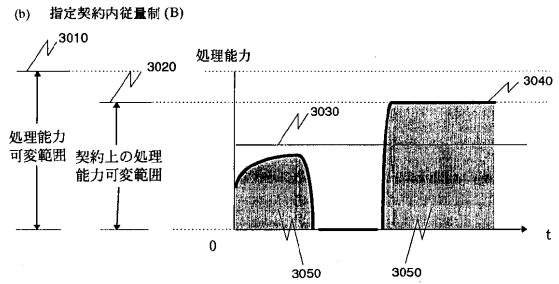
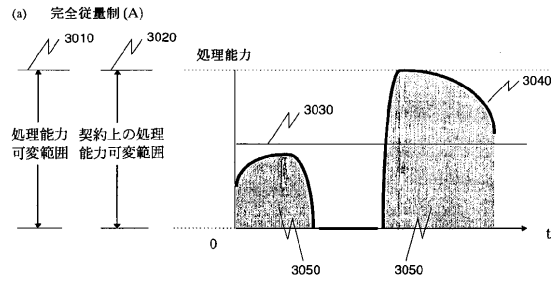


(2) マシンサイクル変更



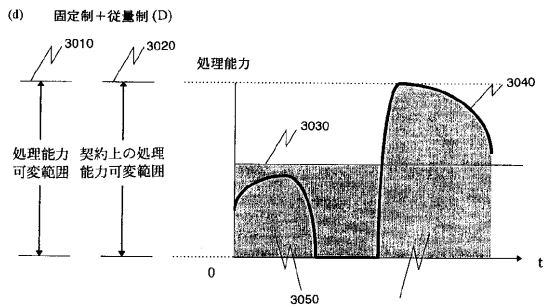
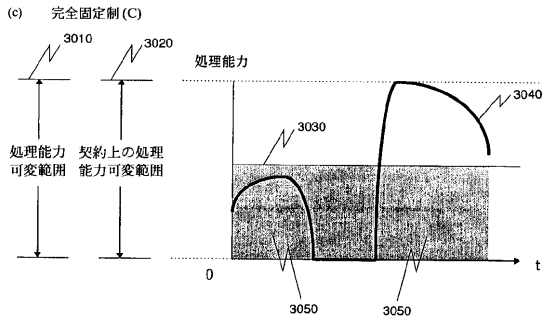
【図7】

図7



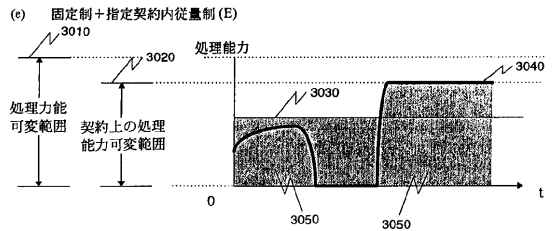
【図8】

図8



【図9】

図9



【図10】

図10

料金算出例

(a) 稼働情報と料金算出

時刻	使用MIPS	MIPS単価 (¥/h)	時間 (h)	料金 (¥)
9:00~9:45	50	200	0.75	150
9:45~10:15	180	400	0.50	200
11:15~12:00	250	800	0.75	600
12:00~13:00	50	200	1.00	200
13:00~17:00	120	400	4.00	1600
				2750

(b) 契約継続期間による減額

(1) での算出料金に契約継続期間による減額率(20%)を考慮すると最終料金は次のようになる

$$2750 \times 0.8 = 2200$$

---

フロントページの続き

審査官 安島 智也

- (56)参考文献 特開昭61-246840(JP,A)  
特開平07-129271(JP,A)  
特開平10-268963(JP,A)  
特開平11-272519(JP,A)  
特開平11-353052(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 1/00  
G06F 1/04  
G06F 1/32  
G06F 11/34