

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6319084号
(P6319084)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4M 11/00	(2006.01)	HO4M 11/00	302		
HO4W 28/08	(2009.01)	HO4W 28/08			
GO6F 9/50	(2006.01)	GO6F 9/46	465D		

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-529393 (P2014-529393)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成25年7月9日(2013.7.9)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/068746		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02014/024620	(74) 代理人	100123788
(87) 国際公開日	平成26年2月13日(2014.2.13)		弁理士 官崎 昭夫
審査請求日	平成28年6月10日(2016.6.10)	(74) 代理人	100127454
(31) 優先権主張番号	特願2012-173799 (P2012-173799)		弁理士 緒方 雅昭
(32) 優先日	平成24年8月6日(2012.8.6)	(72) 発明者	菅 真樹
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		審査官	山岸 登

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 負荷制御サーバ、情報処理システムおよび負荷制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体端末に関する端末関連情報を受信し自己に割り当てられた処理を当該端末関連情報を用いて実行する複数の処理装置のいずれかである第1処理装置の負荷の大きさを表す負荷情報を受け付ける受付手段と、

前記負荷の大きさが所定閾値以上の状況または前記所定閾値に近づいている状況、である特定状況の場合に、

前記第1処理装置に割り当てられていた処理の一部を規定する処理関連情報を前記複数の処理装置のうち前記第1処理装置とは異なる処理装置である第2処理装置に送信する旨の送信指示を前記第1処理装置に送信し、

前記端末関連情報を前記第2処理装置に送信する旨の送信指示を前記第1処理装置または前記第1処理装置に割り当てられた地域に存在する前記移動体端末に送信することによって、

前記第2処理装置に前記処理の一部を実行させる制御手段と、を含む負荷制御サーバ。

【請求項2】

前記第1処理装置は、

特定時間内に受信した前記端末関連情報をまとめて前記第2処理装置に送信する処理装置であり、

前記制御手段は、

前記処理の一部について予め要求されている処理時間に基づいて、前記特定時間を調整する、
請求項 1 に記載の負荷制御サーバ。

【請求項 3】

移動体端末に関する端末関連情報を受信し自己に割り当てられた処理を当該端末関連情報を用いて実行する 2 以上の所定処理装置のいずれかである第 1 処理装置の負荷の大きさを表す負荷情報を受け付ける受付手段と、

前記負荷の大きさが所定閾値以上の状況または前記所定閾値に近づいている状況、である特定状況の場合に、前記第 1 処理装置に割り当てられていた処理の一部を、前記 2 以上の所定処理装置のうち前記第 1 処理装置とは異なる所定処理装置である第 2 処理装置と、前記所定処理装置を介して前記端末関連情報を受信し自己に割り当てられた処理を当該端末関連情報を用いて実行する特定処理装置と、の両方またはいずれかに実行させる制御手段と、を含む

負荷制御サーバ。

【請求項 4】

前記受付手段は、

前記特定処理装置の負荷の大きさを表す特定負荷情報を、さらに受け付け、

前記制御手段は、

前記特定状況の場合に、前記特定負荷情報にて表される前記特定処理装置の負荷の大きさが規定レベルよりも低い場合は、前記特定処理装置に前記処理の一部を実行させる、
請求項 3 に記載の負荷制御サーバ。

【請求項 5】

前記受付手段は、

前記第 2 処理装置の負荷の大きさを表す負荷程度情報を、さらに受け付け、

前記制御手段は、

前記特定状況の場合に、前記負荷程度情報にて表される前記第 2 処理装置の負荷の大きさが、

前記所定閾値よりも低い場合は、前記第 2 処理装置、または、前記第 2 処理装置と前記特定処理装置との両方、に前記処理の一部を実行させ、

前記所定閾値以上である場合は、前記特定処理装置に前記処理の一部を実行させる

、
請求項 3 に記載の負荷制御サーバ。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の負荷制御サーバと、

前記複数の処理装置と、を含む

情報処理システム。

【請求項 7】

移動体端末に関する端末関連情報を受信し自己に割り当てられた処理を当該端末関連情報を用いて実行する複数の処理装置のいずれかである第 1 処理装置の負荷の大きさを表す負荷情報を受け付け、

前記負荷の大きさが所定閾値以上の状況または前記所定閾値に近づいている状況、である特定状況の場合に、

前記第 1 処理装置に割り当てられていた処理の一部を規定する処理関連情報を前記複数の処理装置のうち前記第 1 処理装置とは異なる処理装置である第 2 処理装置に送信する旨の送信指示を前記第 1 処理装置に送信し、

前記端末関連情報を前記第 2 処理装置に送信する旨の送信指示を前記第 1 処理装置または前記第 1 処理装置に割り当てられた地域に存在する前記移動体端末に送信することによって、

前記第 2 処理装置に前記処理の一部を実行させる、
負荷制御方法。

【請求項 8】

自己に割り当てられた地域に存在する移動体端末に関する端末関連情報を受信し自己に割り当てられた処理を当該端末関連情報を用いて実行する 2 以上の所定処理装置のいずれかである第 1 処理装置の負荷の大きさを表す負荷情報を受け付け、

前記負荷の大きさが所定閾値以上の状況または前記所定閾値に近づいている状況、である特定状況の場合に、前記第 1 処理装置に割り当てられていた処理の一部を、前記 2 以上の所定処理装置のうち前記第 1 処理装置とは異なる所定処理装置と、前記所定処理装置を介して前記端末関連情報を受信し自己に割り当てられた処理を当該端末関連情報を用いて実行する特定処理装置と、の両方またはいずれかに実行させる、

負荷制御方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、負荷制御システム、負荷制御サーバ、情報処理システム、負荷制御方法および記録媒体に関し、特に、移動体端末と通信する処理装置の負荷を制御する負荷制御システム、負荷制御サーバ、情報処理システム、負荷制御方法および記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信網を用いて車両や携帯端末等の移動体端末に情報を通知するシステム（以下「情報通知システム」と称する）が知られている（特許文献 1 参照）。

20

【0003】

情報通知システムは、移動体端末（例えば、車両）の位置情報を用いて、移動体端末ごとに、安全を支援するための情報や広告情報（以下まとめて「提供情報」と称する）を特定し、提供情報を移動体端末に通知する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 157503 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

移動体端末ごとに提供情報を特定し通知する処理（以下「特定通知処理」と称する）の量は、移動体端末や提供情報の増加に伴って増加する。このため、特定通知処理を複数の処理装置で分散処理することが考えられる。

【0006】

特定通知処理が複数の処理装置で分散処理される場合、各処理装置の負荷は、処理装置が処理を担当する移動体端末の数や、処理装置が行う処理内容（例えば、提供情報を特定するための処理内容）に応じて変動する。

【0007】

このため、複数の処理装置のうち、負荷が非常に大きい処理装置は、特定通知処理を適切に行えなくなるという課題が生じる。

40

【0008】

本発明の目的は、上記課題を解決可能な負荷制御システム、負荷制御サーバ、情報処理システム、負荷制御方法および記録媒体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の負荷制御サーバは、

移動体端末に関する端末関連情報を受信し自己に割り当てられた処理を当該端末関連情報を用いて実行する複数の処理装置のいずれかである第 1 処理装置の負荷の大きさを表す負荷情報を受け付ける受付手段と、

50

前記負荷の大きさが所定閾値以上の状況または前記所定閾値に近づいている状況、である特定状況の場合に、

前記第 1 処理装置に割り当てられていた処理の一部を規定する処理関連情報を前記複数の処理装置のうち前記第 1 処理装置とは異なる処理装置である第 2 処理装置に送信する旨の送信指示を前記第 1 処理装置に送信し、

前記端末関連情報を前記第 2 処理装置に送信する旨の送信指示を前記第 1 処理装置または前記第 1 処理装置に割り当てられた地域に存在する前記移動体端末に送信することによって、

前記第 2 処理装置に前記処理の一部を実行させる制御手段と、を含む。

【 0 0 1 1 】

10

本発明の負荷制御方法は、

移動体端末に関する端末関連情報を受信し自己に割り当てられた処理を当該端末関連情報を用いて実行する複数の処理装置のいずれかである第 1 処理装置の負荷の大きさを表す負荷情報を受け付け、

前記負荷の大きさが所定閾値以上の状況または前記所定閾値に近づいている状況、である特定状況の場合に、

前記第 1 処理装置に割り当てられていた処理の一部を規定する処理関連情報を前記複数の処理装置のうち前記第 1 処理装置とは異なる処理装置である第 2 処理装置に送信する旨の送信指示を前記第 1 処理装置に送信し、

前記端末関連情報を前記第 2 処理装置に送信する旨の送信指示を前記第 1 処理装置または前記第 1 処理装置に割り当てられた地域に存在する前記移動体端末に送信することによって、

20

前記第 2 処理装置に前記処理の一部を実行させる。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、複数の処理装置のいずれかに負荷が集中してしまうことを防止可能になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の情報処理システム 100 を示した図である。

30

【図 2】負荷制御システム 3 の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 3】本発明の第 2 実施形態の情報処理システム 100A を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 1 6 】

(第 1 実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態の情報処理システム 100 を示した図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 において、情報処理システム 100 は、地域処理装置 11 ~ 1n (n は 1 以上の整数) と、広域処理装置 2 と、負荷制御システム 3 と、を含む。地域処理装置 11 ~ 1n の各々と、広域処理装置 2 と、負荷制御システム 3 とは、通信ネットワーク 4 に接続されている。地域処理装置 11 ~ 1n の各々と広域処理装置 2 とで、複数の処理装置が構成される。

40

【 0 0 1 8 】

地域処理装置 11 ~ 1n は、それぞれ、所定処理装置の一例であり、また、第 1、第 2、第 3、第 4 または第 5 処理装置の一例である。地域処理装置 11 ~ 1n は、それぞれ、単一あるいは複数の計算機にて構成される。

【 0 0 1 9 】

地域処理装置 11 ~ 1n には、それぞれ、地域 A ~ N が割り当てられている。地域処理

50

装置 1 1 ~ 1 n は、それぞれ、自装置に割り当てられた地域に存在する移動体端末の位置を表す位置情報を受信し、自装置に割り当てられた処理を、位置情報を用いて実行する。また、地域処理装置 1 1 ~ 1 n は、それぞれ、位置情報を広域処理装置 2 に送信する。

【 0 0 2 0 】

位置情報は、移動体端末に関する端末関連情報の一例である。

【 0 0 2 1 】

移動体端末は、例えば、車両に搭載された車々間通信機能を有する通信装置、または、携帯通信端末である。

【 0 0 2 2 】

隣接する地域同士では、一部の地域が重なっている。例えば、図 1 では、地域 A と地域 B では地域 が重なっている。地域 に存在する移動体端末の位置情報を、地域処理装置 1 1 と地域処理装置 1 2 のいずれかで処理するかは予め設定されており、この設定は変更可能である。本実施形態では、地域 に存在する移動体端末の位置情報を、地域処理装置 1 1 が処理するものとする。なお、隣接する地域同士で、重なっている地域が無くてもよい。

10

【 0 0 2 3 】

広域処理装置 2 は、特定処理装置または第 2 処理装置の一例である。

【 0 0 2 4 】

広域処理装置 2 は、地域処理装置 1 1 ~ 1 n の各々から位置情報を受信し、自装置に割り当てられた処理を、位置情報を用いて実行する。

20

【 0 0 2 5 】

地域処理装置 1 1 ~ 1 n は、それぞれ、処理部 1 a と、負荷取得部 1 b と、を含む。図 1 では、地域処理装置 1 1 以外の地域処理装置については、処理部 1 a と負荷取得部 1 b が省略されている。

【 0 0 2 6 】

まず、地域処理装置 1 1 内の処理部 1 a および負荷取得部 1 b について説明する。

【 0 0 2 7 】

処理部 1 a は、地域処理装置 1 1 に割り当てられたルールマッチング処理を実行する。

【 0 0 2 8 】

ルールマッチング処理は、連続してやってくるデータ（例えば、位置情報）に対して、何らかの条件に基づいて処理を行うことを意味する。

30

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、条件と、データが条件に適合した場合に行う処理（以下「実行処理」と称する）と、を合わせて、“ルール”と呼ぶ。

【 0 0 3 0 】

ルールの一例としては、「指定されたエリアに自動車が入ったら、指定された情報を通知する」というルールが挙げられる。この例では、「指定されたエリアに自動車が入る」という部分が「条件」に相当し、「指定された情報を通知する」という部分が「実行処理」に相当する。

【 0 0 3 1 】

また、ルールの他の例としては、「複数の自動車が一定距離以下である場合に、指定された情報を通知する」というルールが挙げられる。この例では、「複数の自動車が一定距離以下である」という部分が「条件」に相当し、「指定された情報を通知する」という部分が「実行処理」に相当する。

40

【 0 0 3 2 】

処理部 1 a は、情報受付部 1 a 1 と、ルールマッチング処理部 1 a 2 と、情報通知部 1 a 3 と、情報同期部 1 a 4 と、を含む。

【 0 0 3 3 】

情報受付部 1 a 1 は、地域 A に存在する移動体端末 5 1 から、位置情報と端末 ID とを受信する。端末 ID は、例えば移動体端末 5 1 のアドレスである。情報受付部 1 a 1 は、

50

移動体端末 5 1 からの位置情報と端末 ID とを、ルールマッチング処理部 1 a 2 と、情報同期部 1 a 4 と、に出力する。

【 0 0 3 4 】

また、情報受付部 1 a 1 は、負荷制御システム 3 からの情報提示指示に従って、位置情報と端末 ID との組を、他の地域処理装置に送信する。

【 0 0 3 5 】

また、情報受付部 1 a 1 は、他の地域処理装置から地域処理装置 1 1 宛に送信された位置情報と端末 ID との組を受信し、それらの組を、ルールマッチング処理部 1 a 2 と、情報同期部 1 a 4 に出力する。

【 0 0 3 6 】

ルールマッチング処理部 1 a 2 は、ルールを規定するルール情報を、ルールごとに記憶する。なお、各ルール情報は、ルール情報が規定するルールについて予め要求されている処理時間も規定している。

【 0 0 3 7 】

ルールマッチング処理部 1 a 2 は、位置情報と端末 ID とを受け付けると、ルール情報と位置情報とを用いて、例えば、地域 A に関連するルールマッチング処理や、地域 A とは無関係のルールマッチング処理を実行する。

【 0 0 3 8 】

地域 A に関連するルールマッチング処理としては、例えば「地域 A に自動車が入ったら、広告情報 A 1 を通知する」というルールを、位置情報を用いて実行する処理が挙げられる。

【 0 0 3 9 】

また、地域 A に関連するルールマッチング処理の他の例としては、例えば「地域 に自動車が入ったら、広告情報 A 2 を通知する」というルールを、位置情報を用いて実行する処理が挙げられる。

【 0 0 4 0 】

また、地域 A とは無関係のルールマッチング処理としては、例えば「午後 6 時になったら、移動体端末に交通情報 A 3 を通知する」というルールを、位置情報を用いて実行する処理が挙げられる。

【 0 0 4 1 】

ルールマッチング処理部 1 a 2 は、ルールマッチング処理を、例えば、ストリーム処理で実行する。なお、ルールマッチング処理部 1 a 2 は、ルールマッチング処理を、ストリーム処理以外の処理（例えば、データベースを使用した処理）で実行してもよい。

【 0 0 4 2 】

また、ルールマッチング処理部 1 a 2 は、負荷制御システム 3 からのルール分配指示に従って、所定のルールを規定したルール情報を、広域処理装置 2 や他の地域処理装置に送信する。ルール分配指示は、送信指示の一例である。

【 0 0 4 3 】

例えば、ルールマッチング処理部 1 a 2 は、「地域 に自動車が入ったら、広告情報 A 2 を通知する」というルールを規定したルール情報を、地域処理装置 1 2 に送信する。これは、地域 が実質的に割り当てられた地域処理装置が、地域処理装置 1 1 から地域処理装置 1 2 に変更されることを意味する。

【 0 0 4 4 】

また、ルールマッチング処理部 1 a 2 は、他の地域処理装置から送信されたルール情報を受信する。ルールマッチング処理部 1 a 2 は、受信されたルール情報を記憶し、そのルール情報が規定するルールについてのルールマッチング処理を、位置情報を用いて実行する。

【 0 0 4 5 】

ルールマッチング処理部 1 a 2 は、ルールマッチング処理の結果、通知が必要となった情報（以下「通知情報」と称する）を、位置情報と共に受け付けた端末 ID と一緒に、情

10

20

30

40

50

報通知部 1 a 3 に出力する。

【 0 0 4 6 】

情報通知部 1 a 3 は、通知情報と端末 I D とを受け付けると、端末 I D にて特定される移動体端末 5 1 に、通知情報を送信する。

【 0 0 4 7 】

情報同期部 1 a 4 は、情報受付部 1 a 1 から位置情報と端末 I D とを受け付ける。情報同期部 1 a 4 は、特定時間（例えば、10 秒）内に受け付けた位置情報と端末 I D との組を、まとめて広域処理装置 2 に送信する。なお、特定時間は 10 秒に限らず適宜変更可能である。

【 0 0 4 8 】

なお、情報同期部 1 a 4 は、位置情報と端末 I D とを加工し、加工後の位置情報と端末 I D とを広域処理装置 2 に送信してもよい。

【 0 0 4 9 】

例えば、情報同期部 1 a 4 は、位置情報と端末 I D とを圧縮する加工を行ってもよいし、移動体端末ごとに（端末 I D ごとに）最新の位置情報と端末 I D とを選択する加工を行ってもよいし、位置情報と端末 I D の情報形式を変換する加工を行ってもよい。

【 0 0 5 0 】

また、情報同期部 1 a 4 は、負荷制御システム 3 からの通信頻度指示に従って、特定時間を設定する。

【 0 0 5 1 】

負荷取得部 1 b は、処理部 1 a の負荷の大きさを、地域処理装置 1 1 の負荷として検出する。

【 0 0 5 2 】

例えば、負荷取得部 1 b は、処理部 1 a の利用率（例えば、地域処理装置 1 1 内の C P U の利用率）を、地域処理装置 1 1 の負荷の大きさとして検出してもよいし、ルールマッチング処理のために待ち状態になっている位置情報のキューの長さを、地域処理装置 1 1 の負荷の大きさとして検出してもよい。

【 0 0 5 3 】

負荷取得部 1 b は、定期的に、地域処理装置 1 1 の負荷の大きさを表す負荷情報を生成し、負荷情報を負荷制御システム 3 に送信する。負荷情報は、負荷程度情報としても機能する。

【 0 0 5 4 】

なお、地域処理装置 1 1 以外の地域処理装置内の処理部 1 a および負荷取得部 1 b の機能は、地域処理装置 1 1 内の処理部 1 a および負荷取得部 1 b の機能に準じるので、それらの説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

広域処理装置 2 は、同期情報受付部 2 1 と、ルールマッチング処理部 2 2 と、情報通知部 2 3 と、を含む。

【 0 0 5 6 】

同期情報受付部 2 1 は、地域処理装置 1 1 ~ 1 n から、位置情報と端末 I D の組を受信する。同期情報受付部 2 1 は、位置情報と端末 I D の組をルールマッチング処理部 2 2 に出力する。

【 0 0 5 7 】

ルールマッチング処理部 2 2 は、ルールを規定するルール情報をルールごとに記憶する。ルールマッチング処理部 2 2 は、位置情報と端末 I D とを受け付けると、ルール情報と位置情報とを用いてルールマッチング処理を実行する。

【 0 0 5 8 】

ルールマッチング処理部 2 2 は、例えば、地域処理装置 1 1 ~ 1 n が賄えないルールマッチング処理（一例としては、地域処理装置から提供されたルール情報を用いたルールマッチング処理や、予めルールマッチング処理部 2 2 に割り当てられたルールマッチング処

10

20

30

40

50

理)を行う。

【0059】

ルールマッチング処理部22は、ルールマッチング処理を、例えば、ストリーム処理で実行する。なお、ルールマッチング処理部22は、ルールマッチング処理を、ストリーム処理以外の処理(例えば、データベースを使用した処理)で実行してもよい。

【0060】

ルールマッチング処理部22は、ルールマッチング処理の結果、通知が必要となった通知情報を、位置情報と共に受け付けた端末IDと一緒に、情報通知部23に出力する。

【0061】

情報通知部23は、通知情報と端末IDとを受け付けると、端末IDにて特定される移動体端末に、通知情報を送信する。なお、情報通知部23は、端末IDを送信した地域処理装置を介して、端末IDにて特定される移動体端末に通知情報を通知してもよい。

10

【0062】

負荷制御システム3は、負荷制御サーバの一例であり、単一あるいは複数の計算機にて構成される。

【0063】

負荷制御システム3は、収集部31と、制御部32と、を含む。

【0064】

収集部31は、受付手段の一例である。収集部31は、地域処理装置11~1nの各々から負荷情報を受信する。

20

【0065】

制御部32は、制御手段の一例である。制御部32は、負荷制御システム3を制御する。

【0066】

制御部32は、負荷情報が表す負荷の大きさが閾値レベル以上である地域処理装置(以下「高負荷処理装置」と称する)が存在するかを判断する。なお、高負荷処理装置が存在する状況は、特定状況の一例である。また、閾値レベルは、所定レベルの一例であり、例えば制御部32(条件判定部321)に記憶されている。

【0067】

制御部32は、高負荷処理装置が存在する場合、高負荷処理装置に割り当てられていた処理の一部(高負荷処理装置が有する複数のルールの中の1以上のルール)を、複数の処理装置のうち高負荷処理装置とは異なる処理装置(以下「分配先処理装置」と称する)に実行させる。

30

【0068】

制御部32は、分配先処理装置として、地域処理装置11~1nのうち高負荷処理装置とは異なる地域処理装置、または、広域処理装置2を特定する。

【0069】

制御部32は、条件判定部321と、ルール再分配処理部322と、情報同期頻度調整部323と、を含む。

【0070】

条件判定部321は、収集部31が受信した各負荷情報に基づいて、高負荷処理装置が存在するかを判断する。また、条件判定部321は、収集部31が受信した各負荷情報に基づいて、分配先処理装置を特定する。

40

【0071】

ルール再分配処理部322は、条件判定部321が、高負荷処理装置の存在を確認し、分配先処理装置として広域処理装置2を特定した場合、高負荷処理装置が有する複数のルールの中の1以上のルールのルール情報(以下「再分配ルール情報」と称する)を分配先処理装置に送信する旨のルール分配指示を、高負荷処理装置に送信する。

【0072】

本実施形態では、ルール再分配処理部322は、高負荷処理装置のルール情報を確認し

50

て、再分配ルール情報を特定する。

【 0 0 7 3 】

また、条件判定部 3 2 1 が分配先処理装置として地域処理装置のいずれかを特定した場合、ルール再分配処理部 3 2 2 は、再分配ルール情報を分配先処理装置（地域処理装置のいずれか）に送信する旨のルール分配指示と、高負荷処理装置が受信した位置情報と端末 ID との組を分配先処理装置に送信する旨の情報提供指示とを、高負荷処理装置に送信する。

【 0 0 7 4 】

情報同期頻度調整部 3 2 3 は、条件判定部 3 2 1 が、高負荷処理装置の存在を確認し、分配先処理装置として広域処理装置 2 を特定した場合、ルール分配指示にて指示された再分配用ルールの処理時間よりも短い時間を特定時間として用いる旨の通信頻度指示を、高負荷処理装置に送信する。

10

【 0 0 7 5 】

次に、動作を説明する。

【 0 0 7 6 】

図 2 は、負荷制御システム 3 の動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 7 7 】

収集部 3 1 は、地域処理装置 1 1 ~ 1 n の各々から負荷情報を受信する（ステップ S 2 0 1 ）。続いて、収集部 3 1 は、地域処理装置 1 1 ~ 1 n の各々の負荷情報を、条件判定部 3 2 1 に出力する。

20

【 0 0 7 8 】

条件判定部 3 2 1 は、地域処理装置 1 1 ~ 1 n の各々の負荷情報を受け付けると、各負荷情報を参照して、地域処理装置 1 1 ~ 1 n の中に、負荷の大きさが閾値レベル以上である地域処理装置（高負荷処理装置）が存在するかを判定する（ステップ S 2 0 2 ）。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 2 0 2 で高負荷処理装置が存在する場合、条件判定部 3 2 1 は、高負荷処理装置以外の地域処理装置の負荷情報を参照して、負荷の大きさが閾値レベルよりも低い地域処理装置（以下「低負荷処理装置」と称する）が存在するかを確認する（ステップ S 2 0 3 ）。なお、低負荷処理装置は、第 4 処理装置の一例である。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 2 0 3 で低負荷処理装置が存在する場合、条件判定部 3 2 1 は、低負荷処理装置のいずれかを、分配先処理装置として特定する（ステップ S 2 0 4 ）。

30

【 0 0 8 1 】

本実施形態では、条件判定部 3 2 1 は、低負荷処理装置のうち、割り当てられた地域が、高負荷処理装置に割り当てられた地域に最も近い近接低負荷処理装置（第 5 処理装置）を、分配先処理装置として特定する。

【 0 0 8 2 】

条件判定部 3 2 1 は、高負荷処理装置と近接低負荷処理装置（分配先処理装置）とを特定すると、高負荷処理装置と近接低負荷処理装置とを表す第 1 特定情報を、ルール再分配処理部 3 2 2 に出力する。

40

【 0 0 8 3 】

ルール再分配処理部 3 2 2 は、第 1 特定情報を受け付けると、高負荷処理装置のルール情報を確認し、高負荷処理装置から近接低負荷処理装置（分配先処理装置）に移す再分配ルール情報を特定する。

【 0 0 8 4 】

例えば、ルール再分配処理部 3 2 2 は、高負荷処理装置のルール情報に予め分配に関する優先度が付加されている場合、その優先度の上位 x 個（x は 1 以上の整数）のルール情報を再分配ルール情報として特定する。

【 0 0 8 5 】

なお、ルール再分配処理部 3 2 2 は、高負荷処理装置のルール情報の中からランダムに

50

再分配ルール情報を特定してもよい。

【0086】

また、ルール再分配処理部322は、高負荷処理装置のルール情報の中に、近接低負荷処理装置の地域と重なる地域（例えば、図1に示した地域）に関連するルールを規定した隣接ルール情報が存在する場合、隣接ルール情報を再分配ルール情報として特定する。

【0087】

続いて、ルール再分配処理部322は、再分配ルール情報を近接低負荷処理装置に送信する旨のルール分配指示と、高負荷処理装置が受信した位置情報と端末IDとの組を近接低負荷処理装置に送信する旨の情報提供指示とを、高負荷処理装置に送信する（ステップS205）。

10

【0088】

高負荷処理装置では、ルールマッチング処理部1a2は、ルール配分指示を受信すると、ルール配分指示に示された再分配ルール情報を近接低負荷処理装置に送信し、情報受付部1a1は、情報提供指示を受信すると、その後、位置情報と端末IDとの組を近接低負荷処理装置に送信する。

【0089】

そして、近接低負荷処理装置では、ルールマッチング処理部1a2は、高負荷処理装置からの再分配ルール情報に規定されたルールを、高負荷処理装置からの位置情報を用いて実行する。

【0090】

一方、ステップS203で低負荷処理装置が存在しない場合、条件判定部321は、広域処理装置2を、分配先処理装置として特定する（ステップS206）。

20

【0091】

条件判定部321は、高負荷処理装置と広域処理装置（分配先処理装置）2とを特定すると、高負荷処理装置と広域処理装置2とを表す第2特定情報を、ルール再分配処理部322と、情報同期頻度調整部323と、に出力する。

【0092】

ルール再分配処理部322は、第2特定情報を受け付けると、高負荷処理装置のルール情報を確認し、高負荷処理装置から広域処理装置2に移す再分配ルール情報を特定する（ステップS207）。

30

【0093】

本実施形態では、ルール再分配処理部322は、高負荷処理装置のルール情報のうち、ルールに要求されている処理時間が長いものを優先して再分配ルール情報として特定する。なお、再分配ルール情報の数は、適宜変更可能である。

【0094】

例えば、高負荷処理装置が、要求されている処理時間が10s（秒）以内であるルールR1と、要求されている処理時間が100ms以内であるルールR2と、要求されている処理時間が10ms以内であるルールR3と、を有している場合、ルール再分配処理部322は、ルールR1～R3のうち、要求されている処理時間が最も長い（応答性能要件が低い）ルールR1のルール情報を、再分配ルール情報として特定する。

40

【0095】

続いて、ルール再分配処理部322は、再分配ルール情報を広域処理装置2に送信する旨のルール分配指示を、高負荷処理装置に送信する（ステップS208）。

【0096】

高負荷処理装置では、ルールマッチング処理部1a2は、ルール配分指示を受信すると、ルール配分指示に示された再分配ルール情報を広域処理装置2に送信する。

【0097】

続いて、ルール再分配処理部322は、再分配ルール情報に要求されている処理時間の中で最も短い時間を表す処理時間情報を、情報同期頻度調整部323に出力する。

【0098】

50

情報同期頻度調整部 3 2 3 は、条件判定部 3 2 1 から第 2 特定情報を受け付け、ルール再配分処理部 3 2 2 から処理時間情報を受け付けると、処理時間情報が表す処理時間よりも短い時間を特定時間として用いる旨の通信頻度指示を、高負荷処理装置に送信する（ステップ S 2 0 9）。

【 0 0 9 9 】

例えば、ルール R 1 のルール情報が再分配ルール情報として特定され、処理時間情報が 1 0 s を表す場合、情報同期頻度調整部 3 2 3 は、1 0 s よりも短い時間である 5 s を特定時間として用いる旨の通信頻度情報を、高負荷処理装置に送信する。

【 0 1 0 0 】

高負荷処理装置では、情報同期部 1 a 4 は、通信頻度指示を受信すると、通信頻度情報にしたがって、特定時間（高負荷処理装置が移動体端末からの位置情報と端末 ID との組を広域処理装置 2 に送信する時間間隔）を、通信頻度指示に示された時間よりも短い時間に設定する。

【 0 1 0 1 】

このため、広域処理装置 2 は、高負荷処理装置から提供された再分配ルール情報にて規定されるルールを、そのルールに要求された処理時間以内で処理することが可能になる。

【 0 1 0 2 】

一方、ステップ S 2 0 2 で高負荷処理装置が存在しない場合には、図 2 に示した処理を終了する。

【 0 1 0 3 】

なお、負荷制御システム 3 は、図 2 に示した処理を定期的に繰り返す。

【 0 1 0 4 】

次に、本実施形態の効果について説明する。

【 0 1 0 5 】

本実施形態によれば、収集部 3 1 は、複数の処理装置のいずれかである第 1 処理装置の負荷の大きさを表す負荷情報を受け付ける。制御部 3 2 は、負荷の大きさが閾値レベル以上である特定状況の場合に、第 1 処理装置（高負荷処理装置）に割り当てられていた処理の一部を、複数の処理装置のうち第 1 処理装置とは異なる第 2 処理装置に実行させる。

【 0 1 0 6 】

このため、第 1 処理装置に負荷が集中してしまうことを防止可能になる。

【 0 1 0 7 】

この効果は、収集部 3 1 と制御部 3 2 とからなる負荷制御システム 3 でも奏する。

【 0 1 0 8 】

また、本実施形態では、第 1 処理装置が複数の地域処理装置 1 1 ~ 1 n のいずれかであり、第 2 処理装置が広域処理装置 2 であり、制御部 3 2 は、特定状況の場合に、第 1 処理装置の処理の一部を規定する再分配ルール情報を広域処理装置 2 に送信する旨のルール分配指示（送信指示）を、第 1 処理装置に送信することによって、第 1 処理装置の処理の一部を広域処理装置 2 に実行させる。

【 0 1 0 9 】

このため、制御部 3 2 は、ルール分配指示を送信することで、第 1 処理装置の処理の一部を広域処理装置 2 に実行させることが可能になる。

【 0 1 1 0 】

なお、制御部 3 2（例えば、ルール再配分部 3 2 2）が、再分配ルール情報を第 1 処理装置から取得し、その再分配ルールを広域処理装置 2 に送信してもよい。

【 0 1 1 1 】

また、本実施形態では、第 1 処理装置は、特定時間内に受信した位置情報をまとめて広域処理装置 2 に送信する地域処理装置であり、制御部 3 2 は、第 1 処理装置の処理の一部について予め要求されている処理時間に基づいて、特定時間を調整する。

【 0 1 1 2 】

このため、広域処理装置 2 に移された処理を実行するために必要な位置情報を、その処

10

20

30

40

50

理について予め要求されている処理時間よりも短い時間間隔で、広域処理装置 2 に提供することが可能になる。よって、広域処理装置 2 に移された処理を、その処理について予め要求されている処理時間内に処理することが可能になる。

【 0 1 1 3 】

なお、本実施形態において、制御部 3 2 (ルール再分配処理部 3 2 2) は、第 1 処理装置の処理の一部を広域処理装置 2 に実行させた後に、特定状況が解消された場合、広域処理装置 2 に移した処理の一部を第 1 処理装置に戻してもよい。

【 0 1 1 4 】

例えば、条件判定部 3 2 1 が特定状況の解消を判定した場合、ルール再分配処理部 3 2 2 は、特定状況時に特定した再分配ルール情報を第 1 処理装置に送信する旨のルール戻し指示を広域処理装置 2 に送信することによって、広域処理装置 2 に移した処理の一部を第 1 処理装置に戻す。

10

【 0 1 1 5 】

この場合、負荷が広域処理装置 2 に集中することを防止可能になる。

【 0 1 1 6 】

また、本実施形態では、制御部 3 2 は、負荷情報に基づいて、第 1 処理装置以外の地域処理装置のうち、負荷の大きさが閾値レベルよりも低い低負荷処理装置を、第 2 処理装置として特定する。

【 0 1 1 7 】

このため、高負荷状態の処理装置の負荷の一部を、低負荷状態の処理装置に移すことができ、1 台の処理装置に負荷が集中することなく、負荷に余裕のある処理装置に、負荷を受け持たせることが可能になる。

20

【 0 1 1 8 】

また、本実施形態では、制御部 3 2 は、低負荷処理装置のうち、割り当てられた地域が、第 1 処理装置 (高負荷処理装置) に割り当てられた地域に最も近い近接低負荷処理装置を、第 2 処理装置として特定する。

【 0 1 1 9 】

このため、第 1 処理装置の処理の一部を第 2 処理装置に実行させるために必要となる、第 1 処理装置から第 2 処理装置への情報の通信の距離を短くすることが可能になる。

【 0 1 2 0 】

また、本実施形態では、制御部 3 2 は、特定状況の場合に、第 1 処理装置 (高負荷処理装置) の処理の一部を規定する再分配ルール情報を低負荷処理装置に送信する旨のルール分配指示を第 1 処理装置に送信し、かつ、第 1 処理装置を制御して処理の一部を実行するために必要となる位置情報を低負荷処理装置に提供することによって、処理の一部を低負荷処理装置に実行させる。

30

【 0 1 2 1 】

なお、制御部 3 2 (例えば、ルール再分配部 3 2 2) が、再分配ルール情報を第 1 処理装置から取得し、その後、再分配ルールを低負荷処理装置に送信してもよい。

【 0 1 2 2 】

本実施形態では、制御部 3 2 は、処理の一部を実行するために必要となる位置情報を低負荷処理装置に提供するために、情報提示指示を第 1 処理装置に送信する。

40

【 0 1 2 3 】

しかしながら、制御部 3 2 は、第 1 処理装置に割り当てられた地域に存在する移動体端末を制御して、第 1 処理装置の処理の一部を実行するために必要となる位置情報を低負荷処理装置にも提供することによって、処理の一部を低負荷処理装置に実行させてもよい。

【 0 1 2 4 】

例えば、制御部 3 2 (ルール再分配処理部 3 2 2) は、第 1 処理装置から、第 1 処理装置が受信した端末 ID を取得し、位置情報の送信先を第 1 処理装置と低負荷処理装置とに変更する旨の宛先変更指示を、その端末 ID にて特定される移動体端末に送信することによって、処理の一部を実行するために必要となる位置情報を低負荷処理装置にも提供して

50

もよい。

【 0 1 2 5 】

また、制御部 3 2 (ルール再分配処理部 3 2 2) は、例えば、地域処理装置 1 1 が高負荷処理装置であり地域処理装置 1 2 が低負荷処理装置である場合に、地域 内に存在する移動体端末の位置情報についてのルールマッチング処理を実行する処理装置を、地域処理装置 1 1 から地域処理装置 1 2 に変更することによって、地域処理装置 1 1 の処理の一部を地域処理装置 1 2 に実行させてもよい。

【 0 1 2 6 】

この場合、地域 内に存在する移動体端末の位置情報についてのルールマッチング処理を規定するルール情報が、地域処理装置 1 2 に提供される。また、この場合、制御部 3 2 (ルール再分配処理部 3 2 2) は、地域処理装置 1 1 から、地域処理装置 1 1 が受信した位置情報および端末 I D を取得し、地域 を表す位置情報を有する移動体端末に対して、位置情報の送信先を地域処理装置 1 2 に変更する旨の宛先変更指示を送信することによって、地域 内に存在する移動体端末の位置情報についてのルールマッチング処理を実行するために必要となる位置情報を地域処理装置 1 2 に提供してもよい。

10

【 0 1 2 7 】

また、本実施形態では、制御部 3 2 は、第 1 処理装置とは異なる地域処理装置、または、広域処理装置 2 を、第 2 処理装置として特定する。

【 0 1 2 8 】

なお、制御部 3 2 は、第 1 処理装置とは異なる地域処理装置と広域処理装置 2 との両方を第 2 処理装置として特定してもよい。この場合、制御部 3 2 は、第 1 処理装置の処理の一部を、第 1 処理装置とは異なる地域処理装置と広域処理装置 2 とに分配する。

20

【 0 1 2 9 】

また、本実施形態では、制御部 3 2 は、特定状況の場合に、負荷情報に基づいて、第 1 処理装置とは異なる地域処理装置 (以下「対象地域処理装置」と称する) の負荷の大きさが閾値レベルよりも低いかを判断する。制御部 3 2 は、対象地域処理装置の負荷の大きさが閾値レベルよりも低い場合には、対象地域処理装置を第 2 処理装置として特定し、対象地域処理装置の負荷の大きさが閾値レベル以上である場合には、広域処理装置 2 を、第 2 処理装置として特定する。

【 0 1 3 0 】

このため、地域処理装置が広域処理装置 2 よりも優先して第 2 処理装置として選択される。よって、制御部 3 2 は、通信頻度指示の出力頻度を低くすることが可能になる。

30

【 0 1 3 1 】

なお、制御部 3 2 は、対象地域処理装置の負荷の大きさが閾値レベルよりも低い場合には、対象地域処理装置と広域処理装置 2 の両方を第 2 処理装置として特定してもよい。この場合、制御部 3 2 は、第 1 処理装置の処理の一部を、対象地域処理装置と広域処理装置 2 とに分配する。

【 0 1 3 2 】

(第 2 実施形態)

第 1 実施形態では、第 1 処理装置と異なる地域処理装置の中に低負荷処理装置が存在する場合、地域処理装置 (低負荷処理装置) が広域処理装置 2 よりも優先して第 2 処理装置として選択される。

40

【 0 1 3 3 】

第 2 実施形態では、第 1 処理装置と異なる地域処理装置の中に低負荷処理装置が存在する場合であっても、広域処理装置 2 が地域処理装置よりも優先して第 2 処理装置として選択される。

【 0 1 3 4 】

図 3 は、本発明の第 2 実施形態の情報処理システム 1 0 0 A を示した図である。図 3 において、図 1 に示したものと同一構成のものには同一符号を付してある。

【 0 1 3 5 】

50

第2実施形態と第1実施形態の主な相違点は、第2実施形態では、広域処理装置2が負荷取得部24をさらに含み、条件判定部321の代わりに条件判定部321Aが用いられている点である。

【0136】

以下、第2実施形態について、第1実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0137】

負荷取得部24は、同期情報受付部21とルールマッチング処理部22と情報通知部23とを含む処理部25の負荷の大きさを、広域処理装置2の負荷として検出する。

【0138】

例えば、負荷取得部24は、処理部25の利用率（例えば、広域処理装置2内のCPUの利用率）を、広域処理装置2の負荷の大きさとして検出してもよいし、ルールマッチング処理のために待ち状態になっている位置情報のキューの長さを、広域処理装置2の負荷の大きさとして検出してもよい。

【0139】

負荷取得部24は、定期的に、広域処理装置2の負荷の大きさを表す特定負荷情報を生成し、特定負荷情報を負荷制御システム3に送信する。

【0140】

条件判定部321Aは、図1に示した条件判定部321と同様の機能を有するが、第2処理装置の特定の手法が異なる。

【0141】

条件判定部321Aは、特定状況の場合に、特定負荷情報にて表される広域処理装置2の負荷の大きさが規定レベルよりも低い状況では、広域処理装置2を、第2処理装置として特定する。なお、規定レベルは、例えば条件判定部321Aに記憶される。

【0142】

また、条件判定部321Aは、特定状況の場合に、広域処理装置2の負荷の大きさが規定レベル以上であり、第1処理装置と異なる地域処理装置の負荷の大きさが閾値レベルよりも小さい場合には、負荷の大きさが閾値レベルよりも小さい地域処理装置を、第2処理装置として特定する。

【0143】

また、条件判定部321Aは、特定状況の場合に、広域処理装置2の負荷の大きさが規定レベル以上であり、第1処理装置と異なる地域処理装置の負荷の大きさが閾値レベル以上である場合には、第2処理装置を特定しない。

【0144】

本実施形態によれば、条件判定部321Aは、特定状況の場合に、特定負荷情報にて表される広域処理装置2の負荷の大きさが規定レベルよりも低い状況では、広域処理装置2を、第2処理装置として特定する。

【0145】

このため、広域処理装置2を地域処理装置よりも優先して第2処理装置として選択することが可能になる。

【0146】

なお、地域処理装置を第2処理装置として特定する場合、第1処理装置が受信した位置情報を第2処理装置（地域処理装置）に提供する処理が発生する。また、地域処理装置を第2処理装置として特定する場合、図3に示された地域 が割り当てられた地域処理装置が変更される場合もある。

【0147】

本実施形態では、広域処理装置2を地域処理装置よりも優先して第2処理装置として選択するので、第1処理装置が受信した位置情報を第2処理装置（地域処理装置）に提供する処理の増加を抑制でき、また、地域処理装置に対する地域の割り当ての変更を少なくすることが可能になる。

【0148】

10

20

30

40

50

なお、上記各実施形態において、特定状況として、負荷情報が表す負荷の大きさが閾値レベル以上である高負荷処理装置が存在する状況が用いられたが、例えば、負荷情報が表す負荷の大きさが閾値レベルに近づいている状況（高負荷処理装置の発生が予測される状況）が、特定状況として用いられてもよい。

【0149】

また、上記各実施形態では、端末関連情報として、移動体端末の位置情報が用いられたが、端末関連情報は位置情報に限らず適宜変更可能である。例えば、端末関連情報として、移動体端末のユーザの属性情報（性別や年齢など）や、移動体端末に接続されたセンサーの情報（例えば、加速度センサーの検出結果やカメラの撮影画像）が用いられてもよい。また、各地域処理装置および広域処理装置2には、端末関連情報の種類に応じて種々のルールが設定されてよい。

10

【0150】

また、負荷制御システム3は、各処理装置のいずれかに含まれてもよいし、2以上の処理装置にそれぞれ含まれてもよい。

【0151】

上記各実施形態によれば以下の効果を奏する。

【0152】

処理装置の負荷分散を実現することで、限られたリソースでも情報通知サービスを実現することが可能になる。

【0153】

例えば、時間帯に起因する移動体端末（例えば車両）の数の変動や、災害等に起因する突然の移動体端末（例えば車両）の移動による負荷変動を、複数の処理装置のいずれかに存在する余剰リソースでカバーすることができる。

20

【0154】

また、優先順位や応答性能要件（処理時間）に応じてルールを再分配することで、ルールについての要求性能を保ちつつ限られたリソースで情報通知サービスを実現することが可能になる。

【0155】

また、情報同期部1a4の送信頻度を、ルールの応答性能要件を保つ範囲で緩めることで、地域処理装置と広域処理装置2との間の通信帯域利用量を下げることが可能になる。

30

【0156】

また、情報同期部1a4が、情報（データ）を圧縮することによって、利用する通信帯域を下げる事が可能になる。

【0157】

また、情報同期部1a4は、情報受付部1a1での位置情報の受け付けタイミングとは非同期で位置情報を広域処理装置2に送信する。このため、位置情報の送信間隔が長くなるほど、広域処理装置2でのルールマッチング処理の頻度（処理量）を削減でき、広域処理装置2の利用リソース量を節約することが可能になる。

【0158】

上記各実施形態において、負荷制御システム3はコンピュータにて実現されてもよい。この場合、コンピュータは、コンピュータにて読み取り可能なCD-ROM（Compact Disk Read Only Memory）のような記録媒体に記録されたプログラムを読み込み実行することによって、収集部31、条件判定部321または321A、ルール再分配処理部322および情報同期頻度調整部323として機能する。記録媒体は、CD-ROMに限らず適宜変更可能である。

40

【0159】

以上説明した各実施形態において、図示した構成は単なる一例であって、本発明はその構成に限定されるものではない。

【0160】

実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるもの

50

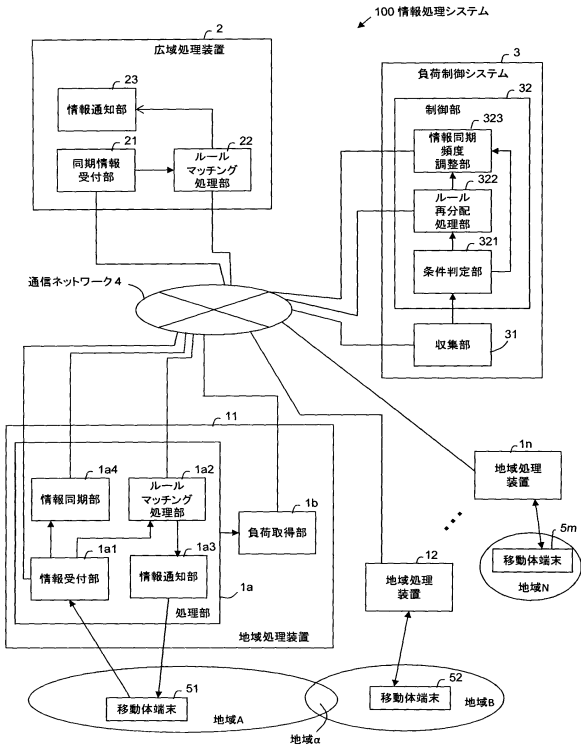
ではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。この出願は、2012年8月6日に提出された日本出願特願2012-173799を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【符号の説明】

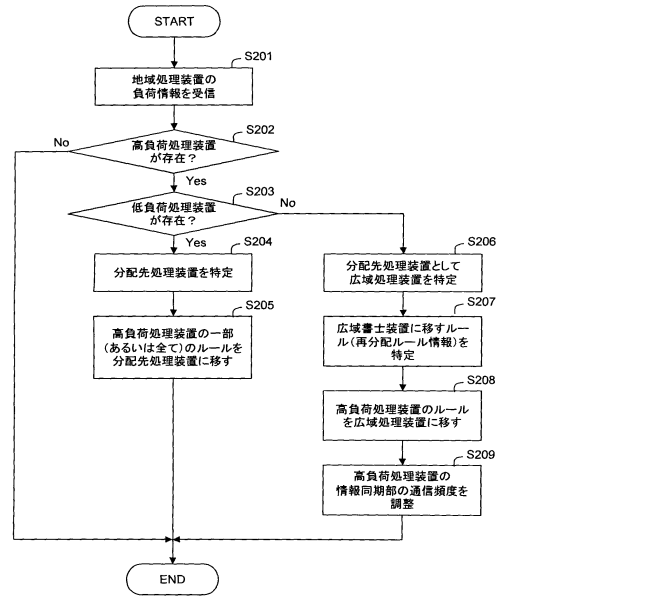
【0161】

100、100A	情報処理システム	
11~1n	地域処理装置	
1a	処理部	
1a1	情報受付部	10
1a2	ルールマッチング処理部	
1a3	情報通知部	
1a4	情報同期部	
1b	負荷取得部	
2	広域処理装置	
21	同期情報受付部	
22	ルールマッチング処理部	
23	情報通知部	
24	負荷取得部	
3	負荷制御システム	20
31	収集部	
32	制御部	
321、321A	条件判定部	
322	ルール再分配処理部	
323	情報同期頻度調整部	
4	通信ネットワーク	
51~5m	移動体端末	

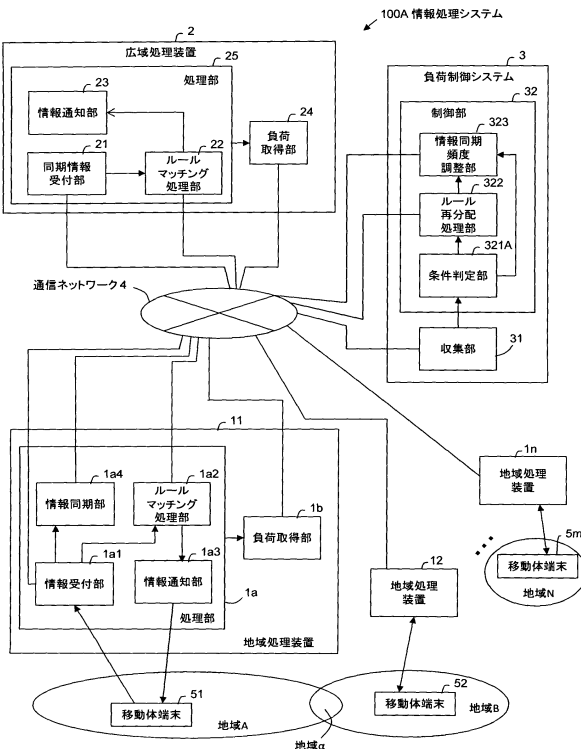
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-009691(JP,A)
特開2002-032282(JP,A)
特開2001-202318(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 9/46
9/48
9/50 - 9/52
9/54
H04B 7/24 - 7/26
H04M 3/00
3/16 - 3/20
3/38 - 3/58
7/00 - 7/16
11/00 - 11/10
H04W 4/00 - 8/24
8/26 - 16/32
24/00 - 28/00
28/02 - 72/02
72/04 - 74/02
74/04 - 74/06
74/08 - 84/10
84/12 - 88/06
88/08 - 99/00