

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年12月1日(01.12.2016)

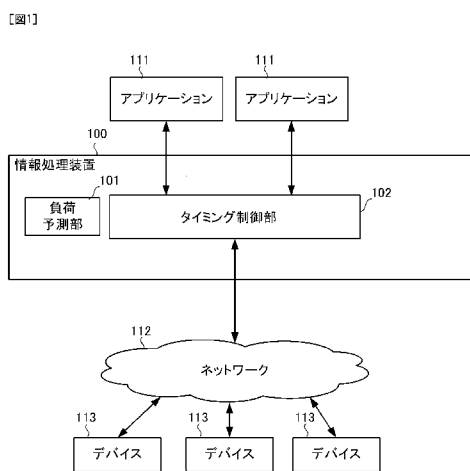


(10) 国際公開番号
WO 2016/189926 A1

- (51) 国際特許分類:
G08C 15/00 (2006.01) G08C 15/06 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057436
 - (22) 国際出願日: 2016年3月9日(09.03.2016)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2015-107859 2015年5月27日(27.05.2015) JP
 - (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 井上 哲夫(INOUE Tetsuo); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 山田 徹(YAMADA Toru); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 加藤 卓士(KATO Takashi); 〒1620818 東京都新宿区築地町4 神楽坂テクノス5F Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, INFORMATION PROCESSING PROGRAM, AND INFORMATION PROCESSING SYSTEM

(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および情報処理システム



- 100 Information processing device
- 101 Load prediction unit
- 102 Timing control unit
- 111 Application
- 112 Network
- 113 Device

(57) Abstract: In order to avoid congestion in the collection of information, and thus to avoid an increased load resulting therefrom, this information processing device is equipped with: a prediction means that uses a scheduled transmission/reception count derived on the basis of information collection requests received from applications, and a predicted transmission/reception count predicted on the basis of a history of the transmission of information from devices to the applications, to predict the load for transmitting information from the devices to the applications; and a control means that, on the basis of the prediction result from the prediction means, controls the transmission timing for transmitting information from the devices to the applications, such that the load does not exceed a prescribed value.

(57) 要約: 情報収集の輻輳を回避し、これにより負荷の増大を回避する。情報処理装置であって、アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、デバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、前記デバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するための負荷を予測する予測手段と、前記予測手段による予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように前記デバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御手段と、を備えた。

WO 2016/189926 A1

明 細 書

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および情報処理システム

技術分野

[0001] 本発明は、情報処理装置、情報処理方法、情報処理プログラムおよび情報処理システムに関する。

背景技術

[0002] 上記技術分野において、特許文献1には、センサが検出した情報をサーバまたはアプリケーション装置に送信するタイミングを決定する際、センサが検出した事象がセンサ情報分布に与える影響が大きいセンサ情報を優先的に送信する技術が開示されている。影響度の算出は、センサノードが、サーバまたはアプリケーション装置から事象モデルを受信し、事象モデルに対するセンサが検出したセンサ情報の差分に基づいて送信タイミングを制御する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-080190号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記文献1では、情報の伝送が輻輳しないように、サーバの負荷の予測に基づいて情報の伝送タイミングを制御できなかった。

[0005] 本発明の目的は、上述の課題を解決する技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理装置は、アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予

定送受信数と、2つ以上のデバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するための負荷を予測する予測手段と、

前記予測手段による予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御手段と、

を備えた。

[0007] 上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理方法は、

アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、2つ以上のデバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するための負荷を予測する予測ステップと、

前記予測ステップにおける予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御ステップと、

を含む。

[0008] 上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理プログラムは、

アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、2つ以上のデバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するための負荷を予測する予測ステップと、

前記予測ステップにおける予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御ステップと、

をコンピュータに実行させる。

- [0009] 上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理システムは、
- アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、2つ以上のデバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、2つ以上の前記デバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するための負荷を予測する予測手段と、
- 前記予測手段による予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように2つ以上の前記デバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御手段と、
- を備えた情報処理装置と、
- 前記アプリケーションを有するアプリケーションサーバと、
- 前記デバイスと、
- を備えた。

発明の効果

- [0010] 本発明によれば、情報の伝送が輻輳しないように、サーバの負荷の予測に基づいて情報の伝送タイミングを制御できる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本発明の第1実施形態に係る情報処理システムの構成を示す機能ブロック図である。
- [図2]本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの構成を示す機能ブロック図である。
- [図3]本発明の第2実施形態に情報処理システムの動作を説明するプロトコル図である。
- [図4]本発明の第2実施形態に係るアプリケーションサーバのハードウェア構成を説明するブロック図である。
- [図5]本発明の第2実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成を説明するブロック図である。
- [図6]本発明の第2実施形態に係る情報処理装置によって管理されている管理

テーブルについて説明する図である。

[図7]本発明の第2実施形態に係る情報処理システムにおいてアプリケーションサーバから情報処理装置に送信される初期情報を説明する図である。

[図8]本発明の第2実施形態に係る情報処理装置の動作を説明するフローチャートである。

[図9]本発明の第3実施形態に係る情報処理システムの構成を示す機能ブロック図である。

[図10]本発明の第3実施形態に係るアプリケーションサーバのハードウェア構成を説明するブロック図である。

[図11]本発明の第3実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成を説明するブロック図である。

[図12]本発明の第3実施形態に係る情報処理装置の動作を説明するフローチャートである。

[図13]本発明の第4実施形態に係る情報処理システムの構成を示す機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、図面を参照して、本発明の実施の形態について例示的に詳しく説明する。ただし、以下の実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明の技術範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

[0013] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態としての情報処理装置について、図1を用いて説明する。

[0014] 図1に示すように、情報処理装置100は、負荷予測部101とタイミング制御部102とを備えている。また、情報処理装置100はアプリケーション111に接続されると共に、ネットワーク112を介して2つ以上のデバイス113に接続されている。

[0015] 負荷予測部101は、アプリケーション111から受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、2つ以上のデバイス113から

アプリケーション 111 への情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、2つ以上のデバイス 113 からアプリケーション 111 に情報を伝送するための負荷を予測する。

[0016] タイミング制御部 102 は、負荷予測部 101 による予測結果に基づいて、負荷が所定値以下になるように2つ以上のデバイス 113 からアプリケーション 111 に情報を伝送する伝送タイミングを制御する。

[0017] 本実施形態によれば、アプリケーション 111 が2つ以上のデバイス 113 から情報を収集する際、情報の伝送が輻輳しないように、情報処理装置 100 の負荷の予測に基づいて情報の伝送タイミングを制御できる。

[0018] [第2実施形態]

次に本発明の第2実施形態に係る情報処理システムについて、図2～図8を用いて説明する。

[0019] 《本実施形態の説明》

図2は、本実施形態に係る情報処理システムの構成を説明するための機能ブロック図である。

[0020] 図2に示すように、本実施形態の情報処理システム 200 は、2つ以上のデバイス 201～203 とネットワーク 204 と情報処理装置 205 と2つ以上のアプリケーションサーバ 206、207 とを備えている。デバイス 201～203 はネットワーク 204 を介して情報処理装置 205 に接続され、アプリケーションサーバ 206、207 は情報処理装置 205 に接続されている。さらに、情報処理装置 205 は、情報収集部 211 と負荷予測部 212 と情報収集タイミング制御部 213 とを備えている。なお、本実施形態では共通サービスプラットフォームの機能を情報処理装置 205 が担っている。

[0021] 情報収集部 211 は、アプリケーションサーバ 206、207 に指示されたタイミングにてデバイス 201～203 がセンシングするデータを収集し、収集情報としてアプリケーションサーバ 206、207 に伝送する。

[0022] この際、負荷予測部 212 は、収集情報のアプリケーションサーバ 206

、 207 への周期的情報送信のための登録情報、または統計的過去情報から、情報処理装置 205 の情報伝送に要する負荷の予測を行なう。ここで、上記登録情報とは情報収集タイミング等であり、また統計的過去情報とは情報収集タイミングの履歴および情報処理装置 205 内で実行された情報処理の履歴等である。さらに、負荷予測部 212 は、デバイスからの情報収集とアプリケーションサーバへの情報送信に関する情報とに基づいて、デバイスからの情報収集時刻とアプリケーションサーバへの情報送信時刻との分散予測を立てる。

[0023] 情報収集タイミング制御部 213 は、負荷予測部 212 が予測した負荷予測結果および分散予測を考慮して、情報処理装置 205 の予測負荷が所定値以下に平準化されるタイミングを決定する。さらに、情報収集タイミング制御部 213 は、デバイス 201～203 およびアプリケーションサーバ 206、207 に当該タイミングを指示する。この際、情報収集タイミング制御部 213 は、デバイスごとに異なる情報収集タイミングを指示することが望ましい。

[0024] また、情報処理装置 205 は、アプリケーションサーバ 206、207 の要求に基づいて、2つ以上の異なるアプリケーションが要求する情報をデバイス 201～203 から収集する。情報処理装置 205 は、アプリケーションサーバ 206、207 の要求に基づいて、デバイス 201～203 から周期的にセンサデータの収集を行なう。さらに、情報処理装置 205 は、デバイス 201～203 から収集した情報をアプリケーションサーバ 206、207 に送信する。また、情報処理装置 205 は、アプリケーションサーバ 206、207 への周期的データ送信のための登録情報または統計的過去情報を用いて次のことを行なう。すなわち、登録情報または統計的過去情報から、データ収集時刻やデータ送信時刻の分散予測を立て、予測に基づいてデバイスからのデータ収集時刻の平準化を行なう。

[0025] 情報処理装置 205 は、その周期処理において一定期間先までの全ての単位時間ごとの予定送受信数と情報送受信を希望するノード（デバイスやアプ

リケーションサーバ) の情報とを管理している。さらに、情報処理装置 205 は、アプリケーションサーバ 206、207 からアプリケーションごとかつデバイス 201~203 ごとに指定された情報収集タイミングを分析し、単位時間ごとの予定送受信数と希望ノード情報とを更新する。

[0026] この様にする事で、2つ以上の異なるアプリケーションから様々な周期で情報収集を行なう場合においても、情報処理装置 205 は、情報収集時刻や情報送信時刻の分散予測を立てることが可能となる。

[0027] さらに、情報処理装置 205 は、所定時刻に周期的な情報の送受信を希望するアプリケーションに対して、自己の単位時間当たりの予測負荷が平準化される様な新たなデータ収集タイミングを決定することが可能となる。ここで所定時刻とは、周期通信以外の過去の通信履歴から類推した予測送受信数と、これを加味したアプリケーションサーバ 206、207 から指定された周期による予定送受信数との合計値が集中するあるいは一定のしきい値を超える時刻である。

[0028] 《情報処理装置の動作説明》

図 3 は本実施形態の情報処理システムの動作を説明するプロトコル図である。図に示すように、ステップ S 301 において、情報処理装置 205 はアプリケーションサーバ 206、207 から情報収集要求を受けると、ステップ S 303 において情報処理装置 205 は負荷予測処理を行なう。さらに、ステップ S 305 において、情報処理装置 205 は予測結果に基づいてデバイス 201~203 からの情報収集のタイミングを決定する。その後、ステップ S 307 において、情報処理装置 205 は、決定した情報収集のタイミングをデバイス 201~203 に送信する。ステップ S 309 において、情報収集のタイミングを受信したデバイス 201~203 はこのタイミングを考慮してデータ収集を行なう。データは、情報処理装置 205 から通知されたデータ収集タイミングが指定する時刻に収集される。例えば、「毎時 0 分」、「15 分おき」等のタイミングで収集される。

[0029] この後、ステップ S 313 において、デバイス 201~203 は収集デー

タから送信情報を生成する。ステップS 3 1 5において、デバイス2 0 1～2 0 3は、ステップS 3 0 7において受信した情報収集タイミングに従い、データを収集した後、情報を情報処理装置に送信する。

[0030] 次に、ステップS 3 1 7において、デバイス2 0 1～2 0 3から情報を受信した情報処理装置2 0 5はデータ処理を行なう。ステップS 3 1 9において、情報処理装置2 0 5は、アプリケーションサーバ2 0 6、2 0 7へ送信するための送信情報を生成する。ステップS 3 2 1において、情報処理装置2 0 5は、生成した送信情報をアプリケーションサーバ2 0 6、2 0 7へ送信する。

[0031] 《アプリケーションサーバのハードウェアの説明》

図4は、本実施形態に係るアプリケーションサーバのハードウェア構成を説明するブロック図である。アプリケーションサーバ2 0 6、2 0 7は、CPU(Central Processing Unit)4 1 0とROM(Read Only Memory)4 2 0と通信制御部4 3 0とRAM(Random Access Memory)4 4 0とストレージ4 5 0とを備えている。

[0032] CPU 4 1 0は中央処理部であって、様々なプログラムをROM 4 2 0やストレージ4 5 0からRAM 4 4 0に読み込み、これを実行することによりアプリケーションサーバ2 0 6、2 0 7全体を制御する。ROM 4 2 0は、リードオンリメモリであり、CPU 4 1 0が最初に実行すべきブートプログラムの他、各種パラメータ等を記憶している。また、RAM 4 4 0は、ランダムアクセスメモリであり、実行プログラムやアプリケーションごとの収集データを記憶している。

[0033] 一方、ストレージ4 5 0は、アプリケーションデータベース4 5 1と収集開始指示モジュール4 5 2と情報受信モジュール4 5 3とを記憶している。アプリケーションデータベース4 5 1は、2つ以上のアプリケーションのプログラムおよびデータを有する。また、通信制御部4 3 0は、情報処理装置2 0 5との通信を制御する。

[0034] 収集開始指示モジュール4 5 2は、情報処理装置2 0 5に対して、デバイ

ス201～203からの情報収集を指示するプログラムである。

[0035] 情報受信モジュール453は、情報処理装置205から送られてくる情報を受信するプログラムである。

[0036] 《情報処理装置のハードウェアの説明》

図5は、本実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成を説明するブロック図である。情報処理装置205は、CPU510、ROM520、通信制御部530、RAM540、およびストレージ550を備えている。CPU510は中央処理部であって、様々なプログラムをROM520やストレージ550からRAM540に読み込み、これを実行することにより情報処理装置205の全体を制御する。ROM520は、リードオンリメモリであり、CPU510が最初に実行すべきブートプログラムの他、各種パラメータ等を記憶している。また、RAM540は、ランダムアクセスメモリであり、実行プログラムやアプリケーションサーバ206、207から受信したパラメータ541、デバイス201～203からの収集データ542、予測負荷543、および予測負荷閾値544を記憶している。さらにRAM540は、現タイミング情報545、更新タイミング情報546、および送信データ547を記憶している。

[0037] 一方、ストレージ550は、管理データベース551、情報収集モジュール552、負荷予測モジュール553、および情報収集タイミング制御モジュール554を記憶している。

[0038] また、通信制御部530は、ネットワーク204を介したデバイス201～203との通信、およびアプリケーションサーバ206、207との通信を制御する。

[0039] 情報収集モジュール552は、デバイス201～203から情報を収集し、収集した情報をアプリケーションサーバ206、207に送信するプログラムである。

[0040] 負荷予測モジュール553は、情報処理装置205の単位時間当たりの負荷予測を行なうプログラムである。

[0041] 情報収集タイミング制御モジュール554は、単位時間当たりの予測負荷が所定値以下となって平準化される新たな情報収集タイミングを決定するプログラムである。

[0042] 《管理データベースの説明》

図6は、本実施形態に係る情報処理装置によって管理されている管理テーブルについて説明する図である。情報収集タイミング制御部213は、管理データベース551に記憶されているデータに基づいて情報収集タイミングを決定する。管理データベース551は、図6に示すように、管理テーブル601を備えている。管理テーブル601は、単位時間ごとの管理情報602を含む。

[0043] 単位時間ごとの管理情報602には、予定受信数、予定受信ノード一覧（デバイス）、予定送信数、予定送信ノード一覧（アプリケーションサーバ）、実績受信数、および実績受信ノード一覧（デバイス）が含まれる。さらに、単位時間ごとの管理情報602には、実績送信数、実績送信ノード一覧（アプリケーションサーバ）、予測受信数、予測受信ノード一覧（デバイス）、予測送信数、および予測送信ノード一覧（アプリケーションサーバ）が含まれる。

[0044] 例えば、予定受信ノード一覧（デバイス）603は情報を受信する予定であるデバイスのノード識別子の一覧を表わすテーブルである。また、ノード識別子ごとにノード情報604が保管されている。このノード情報604は、ノード識別子、周期的通信時間間隔、最小設定時刻単位、前回通信時刻、次回予定通信時刻、データ量、および処理情報を含む。予定送信ノード一覧、実績受信ノード一覧、実績送信ノード一覧、予測受信ノード一覧、および予測送信ノード一覧に関しても同様のノード一覧テーブルを有する。

[0045] 図6では、情報処理装置205によって管理される単位時間ごとの予定送受信数、実績送受信数、予測送受信数、および各ノード情報を示している。ここでは、単位時間ごとのノード情報をノード識別子一覧で示した後に各ノード情報を別に求める構成としている。

[0046] すなわち、情報処理装置 205 において、単位時間ごとの管理情報 602 を常時更新する。ここで単位時間とは、例えば 1 秒単位である。単位時間ごとの管理情報 602 としては、例えば以下の (a) ~ (f) がある。

(a) 予定受信数とノード一覧：該当時刻にセンサデータの受信を予定したセンサデバイス数と該当ノード識別子一覧。

(b) 予定送信数とノード一覧：該当時刻にセンサデータの送信を予定したアプリケーションサーバ数と該当ノード識別子一覧。

(c) 実績受信数とノード一覧：該当時刻にセンサデータを受信したセンサデバイス数と該当ノード識別子一覧。

(d) 実績送信数とノード一覧：該当時刻にセンサデータを送信したアプリケーションサーバ数と該当ノード識別子一覧。

(e) 予測受信数とノード一覧：該当時刻にセンサデータの受信を予測したセンサデバイス数と該当ノード識別子一覧。

(f) 予測送信数とノード一覧：該当時刻にセンサデータの送信を予測したアプリケーションサーバ数と該当ノード識別子一覧。

[0047] なお、実績については過去情報しか無いため、一定期間先の未来に関しては類推による予測が必要となる。

[0048] また、図 6 のノード情報 604 とは、センサデバイス 201 ~ 203 またはアプリケーションサーバ 206、207 をそれぞれノードとしたときのノード識別子ごとに管理される情報である。さらに、ノード情報 604 とは、アプリケーションサーバ 206、207 から情報処理装置 205 に対して通知された収集指示情報と通信実績およびこれらの情報から判定した情報である。

[0049] 最小設定時刻単位とは、例えば情報処理装置 205 によって通信時刻の平準化をする際に設定して活用する単位である。すなわち、情報処理装置 205 によって通信時刻の平準化をする際に、秒単位の通信時刻を指定しても、対象ノードが分単位しか受け付けできないケースもあり得る。この場合、秒単位の通信時刻指定は無効となるので、事前にこういった情報が判るのであれ

ば設定して活用する。

[0050] また、本実施形態で称する情報処理装置 205 にかかる負荷とは、アプリケーションサーバ 206、207 からのリクエストに基づいた単位時間あたりの”予定”送受信数、および単位時間あたりの”予測”送受信数の合計値である。ここで、単位時間あたりの”予定”送受信数は周期通信の送受信数である。また、単位時間あたりの”予測”送受信数は、過去の通信履歴から類推したものであり、周期通信の実績値は除外する。また、本実施形態において平準化の対象となるのは、この内の”予定”送受信数の方である。

[0051] なお、同一の単位時間に複数のノードが情報送受信を希望する場合は、単位時間ごとに予定送受信数と共に、これら複数のノード情報を情報処理装置 205 のメモリや外部記憶装置上に、複数のノード識別子を有限のリストで示す。さらに、この後にリスト内のノード識別子ごとのノード情報を別に管理するようにしてもよいし、複数のノード識別子またはノード情報をチェーン状に繋ぐように構成してもよい。

[0052] 《アプリケーションサーバから情報処理装置へ通知する情報》

図 7 は、本実施形態に係る情報処理システムにおいてアプリケーションサーバ 206、207 から情報処理装置 205 に送信される初期情報を説明する図である。

[0053] アプリケーションサーバ 206、207 は、あらかじめ情報処理装置 205 に対して情報収集のために必要となる初期情報 700 を通知しておく。この初期情報 700 には、図 7 に示すように、CRC 701 と収集指示情報 702 と送信元（アプリケーションサーバ）703 と送信先（情報処理装置）704 が含まれる。なお、収集指示情報 702 は上記パラメータ 541 である。また、収集指示情報 702 には、以下の（1）～（4）が含まれる。

- （1）アプリケーションサーバ自身のノード識別子 721。
- （2）収集対象とするセンサデータソース 722。
- （3）収集方法 723。
- （4）送信オプション 724。

[0054] 上記（１）～（３）は必須の情報であり、（２）～（４）は契約で固定値としてもよい。

[0055] 上記（２）の収集対象とするセンサデータソース 722 は、センサデバイスのノード識別子で指定（複数指定あり）する場合、あるいはセンサ種別と適用範囲（場所や時間帯など）で指定する場合がある。また上記（１）のアプリケーションサーバ自身のノード識別子 721 での契約固定の場合もある。

[0056] 上記（３）の収集方法 723 は、スケジュール通信、周期通信、センサデータの閾値判定による通信、およびオンデマンド通信等がある。ここで、スケジュール通信では、通信時刻スケジュール、または期間と基準時刻と周期時間間隔が指定される。また、周期通信では、周期時間間隔、または基準時刻と周期時間間隔が指定される。また、センサデータの閾値判定による通信では、閾値と判定方法（以上、以下、未満、等しい、など）が指定される。

[0057] 上記（４）の送信オプション 724 は、キャッシュデータ送信の可否、最新収集データのみ送信、前回以降の全データ送信、および前回以降の全データの平均値送信等が指定される。この指定では、複数指定も可能であり、契約で固定値としてもよい。また、前回以降の全データの送信においては、前回以降の全データの圧縮データ送信の指定が可能である。さらに、送信時刻を優先するのか、送信データ内容を優先するのかを示す送信優先（定刻優先、データ優先、定刻かつデータ優先、指定なし）などが指定される。

[0058] 《情報処理装置の動作説明》

図 8 は本実施形態に係る情報処理装置 205 の動作を説明するフローチャートである。

[0059] ステップ S801 において、情報処理装置 205 はアプリケーションサーバ 206、207 から情報収集要求を受信すると、ステップ S803 において負荷予測処理を行なう。次に、ステップ S805 において、情報処理装置 205 は、負荷が所定閾値以下となり平準化させる情報収集タイミングを生成する。

- [0060] 次いで、ステップS 8 0 7において、情報処理装置2 0 5は、情報収集タイミングの決定および更新処理を行ない、決定したあるいは更新した情報収集タイミングをデバイス2 0 1～2 0 3に通知する。その後、ステップS 8 0 9において、情報処理装置2 0 5は、情報収集処理を行ない、デバイス2 0 1～2 0 3がセンシングしたデータを情報として収集する。さらに、ステップS 8 1 1において、情報処理装置2 0 5は、デバイス2 0 1～2 0 3から収集した情報を要求元のアプリケーションサーバ2 0 6、2 0 7に送信する。
- [0061] この後、ステップS 8 1 3において、情報処理装置2 0 5は、情報収集の新たな要求を受けたか否かを判定する。ステップS 8 1 3の判定の結果、情報収集の新たな要求を受けたときは情報処理装置2 0 5はステップS 8 0 1の処理に移行する。ステップS 8 1 3の判定の結果、情報収集の新たな要求を受けないときは、ステップS 8 1 5において、情報処理装置2 0 5は情報収集継続中であるか否かを判定する。この判定の結果、情報収集継続中のときは、情報処理装置2 0 5はステップS 8 0 9の処理に移行して処理を継続し、情報収集が終了したときは処理を終了する。
- [0062] 予定通信時刻や基準時刻と周期時間間隔などが判明しているケースの場合、すなわち事前に通信時刻とノード数とが判明している場合、負荷推移の予測は容易である。ただし、負荷予測はサーバの構成（分散構成など）、処理能力、およびサービスやデータ容量などで決まる。
- [0063] また、過去の通信履歴から類推するケースでは、いわゆるパターン分析をして負荷推移の予測を立てる。例えば季節、曜日や時間帯、祝日やイベント、および天気予報などの情報と、過去の通信履歴との関連性などを求め、一定期間先の負荷を予測する。
- [0064] ここでは、予定通信時刻とノード数とが判明している前者のケースでの予定される負荷を導出し、過去において過去の通信履歴から類推する後者のケースでの予測される負荷と合わせた全負荷に対して、現実の負荷にどの程度の増減があったかも加味して、一定期間先の負荷を予測する。

- [0065] なお、アプリケーションサーバ206、207は、事前にタイミング変更許容範囲を情報処理装置205に設定して、送信時刻変更の許諾を情報処理装置205自らが判断するようにしてもよい。また、事前にアプリケーションサーバ206、207に設定されたタイミング変更許容範囲に基づいてアプリケーションサーバ206、207が、情報処理装置205から受信した情報送信時刻の変更の許諾要求の可否を決定してもよい。そしてアプリケーションサーバ206、207が、情報送信時刻の変更の許諾要求の可否を情報処理装置205に返信するようにしてもよい。
- [0066] 情報処理装置205は、デバイス201～203から情報受信の都度、予測に基づいた時刻補正の必要有りと判断したときに、デバイス201～203への返信情報に情報収集タイミングの変更指示を含めるようにしてもよい。
- [0067] 情報処理装置205からアプリケーションサーバ206、207への情報送信タイミング変更に関する許諾処理をするように構成してもよい。この場合、情報処理装置205が情報送信タイミング変更の必要有りと判断した場合、アプリケーションサーバ206、207に対する情報送信タイミング変更の許諾要求を、アプリケーションサーバ206、207への送信情報に含めるようにしてもよい。ただし、許諾要求を送信情報に含めるのは、情報処理装置205が、アプリケーションサーバ206、207に対して情報送信タイミング変更前に情報を送信する際に、情報送信タイミング変更の必要有りと判断したときである。アプリケーションサーバ206、207からの返信が、情報送信タイミング変更許可の場合には次回以降は変更後のタイミングで情報送信し、情報送信タイミング変更不許可の場合は変更前のタイミングで情報送信を継続する。
- [0068] 情報処理装置205において、デバイス201～203に対する情報送信タイミング変更指示と、アプリケーションサーバ206、207に対する情報送信タイミング変更の許諾要求は、並列に行ってもよい。また、アプリケーションサーバ206、207からの許可後にデバイス201～203に対

して指示するというように順序立てて行ってもよい。

[0069] アプリケーションサーバ206、207からの情報送信タイミング変更の許諾処理を構成しなかった場合、情報処理装置205は、情報送信タイミングの変更を実施する。このとき、情報処理装置205は、情報処理装置205に事前に設定された変更可能な範囲などの情報を基に、情報処理装置205の判断で情報送信タイミングの変更を実施する。

[0070] 情報処理装置205において、情報収集タイミングや情報送信時刻の決定方法は、単位時間ごとの予定送受信数と、単位時間ごとの実績送受信数とに基づいて実施されるようにしてもよい。ここで、単位時間ごとの予定送受信数は、情報処理装置205に対するデバイス201～203とアプリケーションサーバ206、207との登録情報に基づいて判断されるものである。また、単位時間ごとの実績送受信数は、実際に情報を受信あるいは送信した実績に基づいて判断されるものである。登録情報にデバイス201～203やアプリケーションサーバ206、207の識別子が紐づけられ、周期的な情報受信あるいは情報送信があらかじめ指定してある場合は、その周期時間や明示的な時刻などが設定される。

[0071] ここでは、単位時間ごとの予定送受信数と実績送受信数とについて、単位時間を1分とした場合を例に説明する。予定送受信数には、所定の1分間で、登録情報に登録された同時刻に情報受信あるいは情報送信が予定されたデバイスやアプリケーションサーバの数をカウントした値が設定される。実績送受信数には、所定の1分間で実際に同時刻に通信したデバイスやアプリケーションサーバの数をカウントした値が設定される。予定送受信数および実績送受信数は、情報処理装置205のデータベース内で常に管理更新されるようにしてもよい。

[0072] 本実施形態によれば、デバイス201～203からアプリケーションサーバ206、207への情報伝送の集中を回避することができ、情報処理装置205における情報収集時の輻輳回避を実現できる。これにより、情報処理装置205の予測負荷が所定値以下に平準化され、負荷の増大を回避できる

- 。
- [0073] なお、本実施形態では、アプリケーションサーバ206、207として2つを示しているが、アプリケーションサーバは1つでもよく、また、目的やサービスの全く異なる3つ以上のアプリケーションサーバが情報処理装置205に接続されていてもよい。また、本実施形態では3つのデバイス201～203を示して説明したが、デバイスの数は任意であり、2つであってもよいし、4つ以上であってもよい。これらのデバイスは、目的や特性の全く異なるデバイスであってもよい。なお、アプリケーションが1つの場合であっても、デバイスが複数存在する場合、一般的な情報処理装置においては輻輳が生じる可能性があるが、本実施形態の情報処理装置205では、この場合も情報収集時の輻輳を回避することができる。
- [0074] また、単一のアプリケーションであれば、アプリケーションサーバ側で情報処理装置205の輻輳を回避するように情報収集タイミングを制御させることも可能である。しかし、複数のアプリケーションから様々な周期で情報収集を行なう場合は、複数のアプリケーションサーバ側の全てで情報処理装置の輻輳を回避する動作をさせることが難しい。しかし、本実施形態によれば、複数のアプリケーションから様々な周期で情報収集を行なう場合であっても、情報処理装置205における情報収集時の輻輳を回避することができる。これにより、情報処理装置205の予測負荷が所定値以下に平準化され、負荷の増大を回避できる。
- [0075] また、デバイス201～203上で動作する通信アプリケーションは、情報処理装置205あるいはアプリケーションサーバ206、207からの指示に従ってデータ送信タイミングの変更を可能にするようにしてもよい。デバイス201～203上で動作する通信アプリケーションに指示可能な情報は、センシングデータの取得周期時刻、取得済みセンシングデータの送信周期時刻、異常値検出時に送信する場合の基準値である。
- [0076] また、取得済みセンシングデータはセンシング時刻とデータ値とのセットで複数時刻分を一括送信するようにしてもよい。

[0077] また、情報処理装置 205 は、アプリケーションサーバ 206、207 に対するデータ送信時刻の平準化の許諾をアプリケーションサーバ 206、207 から事前に得るようにしてもよい。

[0078] [第 3 実施形態]

次に本発明の第 3 実施形態に係る情報処理システムについて、図 9 を参照して説明する。図 9 は、本実施形態に係る情報処理システム 900 の構成を説明するための機能ブロック図である。本実施形態に係る情報処理システム 900 は、第 2 実施形態と比べると、情報処理装置 905 が、情報収集タイミング提案部 901 と情報収集タイミング通知部 902 とを備えた点で異なる。その他の構成および動作は、第 2 実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

[0079] 本実施形態では、情報処理装置 905 が情報収集タイミングを決定しない構成とした。これに代えて本実施形態では、情報処理装置 905 がアプリケーションサーバ 906、907 に対して、自己の負荷が小さくなる時間帯での情報収集を提案する構成を取る。

[0080] 図 9 を参照すると、本実施形態による情報処理システム 900 は、デバイス 201～203 とネットワーク 204 と情報処理装置 905 とアプリケーションサーバ 906、907 とを備えている。情報処理装置 905 は、情報収集部 211 と負荷予測部 212 と情報収集タイミング提案部 901 と情報収集タイミング通知部 902 とを備えている。

[0081] 《アプリケーションサーバのハードウェアの説明》

図 10 は、本実施形態に係るアプリケーションサーバ 906、907 のハードウェア構成を説明するブロック図である。アプリケーションサーバ 906、907 は、CPU 410 と ROM 420 と通信制御部 430 と RAM 440 とストレージ 450 とを備えている。

[0082] また、RAM 440 は、ランダムアクセスメモリであり、アプリケーションごとの収集データとタイミング変更情報 1042 と許諾／拒否フラグ 1043 を記憶している。

[0083] 一方、ストレージ450は、アプリケーションデータベース451と収集開始指示モジュール452と情報受信モジュール453と提案検討モジュール1054とを記憶している。

[0084] 提案検討モジュール1054は、情報処理装置905から受けた情報収集タイミング変更に関して許諾するか否かの検討を行ない、その検討結果を情報処理装置905に送信するプログラムである。

[0085] 《情報処理装置のハードウェアの説明》

図11は、本実施形態に係る情報処理装置905のハードウェア構成を説明するブロック図である。情報処理装置905は、CPU510、ROM520、通信制御部530、RAM540、およびストレージ550を備えている。

[0086] また、RAM540は、ランダムアクセスメモリであり、アプリケーションサーバ906、907から受信したパラメータ541、デバイス201～203からの収集データ542、予測負荷543、および予測負荷閾値544を記憶している。さらにRAM540は、現タイミング情報545、更新タイミング情報546、送信データ547、およびタイミング変更許諾／拒否フラグ1141を記憶している。

[0087] 一方、ストレージ550は、管理データベース551、情報収集モジュール552、負荷予測モジュール553、情報収集タイミング制御モジュール554、情報収集タイミング提案モジュール1155、およびタイミング通知モジュール1156を記憶している。

[0088] 情報収集タイミング提案モジュール1155は、アプリケーションサーバ906へ情報収集タイミングの変更を提案する。

[0089] タイミング通知モジュール1156は、情報収集タイミングの変更をデバイス201～203に通知する。

[0090] 《情報処理装置の動作説明》

図12は本実施形態に係る情報処理装置905の動作を説明するフローチャートである。以下では、図8を参照して説明した処理に対して追加した処

理のみを説明する。

- [0091] ステップS 805の処理の後、ステップS 1201において、情報収集タイミング提案部901は、負荷予測部212が予測した負荷推移を考慮して、情報処理装置905の今後の予測負荷が所定値以下となり平準化される情報収集タイミングを算出する。そして、情報収集タイミング提案部901は、アプリケーションサーバ906、907に情報収集タイミング変更の提案通知を行なう。
- [0092] 次に、ステップS 1203において、情報収集タイミング提案部901は、算出した情報収集タイミングへの変更をアプリケーションサーバ906、907が許諾したか否かを判定する。
- [0093] ステップS 1203の判定の結果、変更を許諾しない場合、情報処理装置905はステップS 807の処理に移行する。
- [0094] ステップS 1203の判定の結果、変更を許諾した場合、ステップS 1205において、情報処理装置905の情報収集タイミング通知部902は、そのタイミングにて情報収集することをデバイス201~203に通知するように情報を更新する。この後、情報処理装置905は、ステップS 807の処理に移行する。
- [0095] なお、情報収集タイミング提案部901は、情報収集タイミングだけでなく課金に関する情報をアプリケーションサーバ906、907に送信してもよい。例えば、当初10分周期で情報収集していたアプリケーションサーバ906、907に対して、情報処理装置905が課金金額を低く抑える代わりに、負荷が比較的低くなることが予想される30分周期での情報収集を提案するといった動作が挙げられる。この場合、アプリケーションサーバ906、907は、要求される課金金額とアプリケーション品質を考慮して、提案を許諾するか否かを決定する。
- [0096] 本実施形態によれば、さらにアプリケーションサーバ906、907が変更の提案を受諾した場合に伝送タイミングを変更するので、アプリケーションサーバ906、907側の都合も考慮して伝送タイミングを変更できる。

デバイス201～203からアプリケーションサーバ906、907への情報の伝送タイミングの集中を低減することができ、情報処理装置905における情報収集時の輻輳低減を実現できる。これにより、情報処理装置905における予測負荷が所定値以下に平準化され、負荷の増大を回避することができる。

[0097] [第4実施形態]

次に本発明の第4実施形態に係る情報処理システムについて、図13を参照して説明する。図13は、本実施形態に係る情報処理システム1300の構成を説明するための機能ブロック図である。本実施形態に係る情報処理システム1300は、第2実施形態と比べると、1つのアプリケーションサーバ1306が2つ以上のアプリケーション1307、1308を有する点で異なる。その他の構成および動作は、第2実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

[0098] 本実施形態では、各アプリケーション1307、1308が独立して情報処理装置205に情報収集要求を行なうが、このような場合においても第2実施形態と同様な効果を得ることができる。

[0099] [他の実施形態]

なお、本発明は上記実施形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。例えば、情報処理装置205、905は、例えばM2Mプラットフォームであって、Machine to Machineサービスに関する標準化を行うoneM2Mにおいて定められているM2M Service Infrastructureであってもよい。M2M Service Infrastructureは、oneM2MアーキテクチャにおけるIN(Infrastructure Node)に相当し、oneM2Mが定める共通サービス機能(CSF:Common Services Function)群を提供するCSE(Common Services Entity)を有する。情報処理装置205、905は、複数のCSEを含む装置であってもよい。なお、INが有するCSEは、IN(Infrastructure Node)-CSEとも称される。ネットワークは、例えば通信事業者が提供する移動通信網であって、oneM2Mにおいて定義されるUnderlying Networkであってもよい。

- [0100] 情報処理装置205、905と、デバイス201～203との間に配置される装置として、ゲートウェイ装置が用いられてもよい。ゲートウェイ装置は、例えばモバイル・ルータであって、oneM2Mにおいて定義されるM2M Gatewayであってよい。M2M Gatewayは、oneM2MアーキテクチャにおけるMN(Middle Node)に相当し、CSEを有する。なおMN内のCSEはMN-CSEとも称される。また、デバイス201～203は、例えばセンサ・デバイスであって、oneM2Mにおいて定義されるM2M Deviceであってよい。M2M Deviceは、oneM2MアーキテクチャにおけるASN(Application Service Node)あるいはADN(Application Dedicated Node)に相当し、このうちASNはCSEを有する。なお、ASN内のCSEはASN-CSEとも称される。
- [0101] また、アプリケーションサーバ206、207、906、907は、例えば特定の業務を処理するサーバであって、oneM2Mにおいて定義されるM2M Application Infrastructureであってよい。また、アプリケーションサーバ206、207、906、907は、oneM2MアーキテクチャにおけるAE(Application Entity)を有してもよい。なお、oneM2Mで定義されるInfrastructure Domainにあり、前記IN-CSEに接続されるAEは、IN(Infrastructure Node)-AEとも称される。
- [0102] 以上、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ではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のScope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。また、それぞれの実施形態に含まれる別々の特徴を如何様に組み合わせたシステムまたは装置も、本発明の範疇に含まれる。
- [0103] また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用されてもよいし、単体の装置に適用されてもよい。さらに、本発明は、実施形態の機能を実現する情報処理プログラムが、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給される場合にも適用可能である。したがって、本発明の機能をコンピュータで実現するために、コンピュータにインストールされるプログラム、あるいはそのプログラムを格納した媒体、そのプログラムをダウンロード

させるWWW(World Wide Web)サーバも、本発明の範疇に含まれる。特に、少なくとも、上述した実施形態に含まれる処理ステップをコンピュータに実行させるプログラムを格納した非一時的コンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) は本発明の範疇に含まれる。

[実施形態の他の表現]

上記の実施形態の一部または全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

(付記1)

アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、2つ以上のデバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するための負荷を予測する予測手段と、

前記予測手段による予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御手段と、

を備えた情報処理装置。

(付記2)

前記制御手段は、単位時間あたりの前記予定送受信数が所定数以下となるように前記伝送タイミングを制御する、

付記1に記載の情報処理装置。

(付記3)

前記制御手段は、前記アプリケーションが指定する情報の前記伝送タイミングの変更許容範囲内で、前記伝送タイミングを制御する、

付記1または2に記載の情報処理装置。

(付記4)

前記制御手段は、前記デバイスが情報を送信する送信タイミングの変更を前記デバイスに対して指示する、

付記 1 乃至付記 3 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

(付記 5)

前記アプリケーションに対して前記伝送タイミングの変更を提案する提案手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記アプリケーションが前記変更の提案に対して受諾した場合に前記伝送タイミングを制御する、

付記 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

(付記 6)

前記提案手段は、前記アプリケーションに対して情報収集タイミングの変更許可を求める場合、前記アプリケーションに支払い対価の値引きを提案する、付記 5 に記載の情報処理装置。

(付記 7)

前記予測手段は、さらに、前記デバイスからの情報収集と前記アプリケーションサーバへの情報送信に関する情報に基づいて、前記デバイスからの情報収集時刻と前記アプリケーションサーバへの情報送信時刻との分散を予測し、

前記制御手段は、前記負荷および前記分散の予測に基づいて前記負荷を平準化するように前記伝送タイミングを制御する、

付記 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

(付記 8)

前記予測手段は、前記情報処理装置の構成、処理能力、およびサービスやデータ容量をさらに考慮して前記負荷を予測する、

付記 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

(付記 9)

前記予測手段は、前記情報伝送の履歴として、季節、曜日、時間帯、祝日、イベント、および天気予報の情報をさらに考慮して前記負荷を予測する、

付記 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

(付記 10)

前記予測手段は、前記予測した負荷に対し現実の負荷にどの程度の増減があったかも加味して、前記負荷を予測する、

付記 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

(付記 1 1)

アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、2つ以上のデバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するための負荷を予測する予測ステップと、

前記予測ステップにおける予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御ステップと、

を含む情報処理方法。

(付記 1 2)

アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、2つ以上のデバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するための負荷を予測する予測ステップと、

前記予測ステップにおける予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御ステップと、

をコンピュータに実行させる情報処理プログラム。

(付記 1 3)

アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、2つ以上のデバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、2つ以上の前記デバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するための負荷を予測する予測手

段と、

前記予測手段による予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように2つ以上の前記デバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御手段と、

を備えた情報処理装置と、

前記アプリケーションを有するアプリケーションサーバと、

前記デバイスと、

を備えた情報処理システム。

[0104] この出願は、2015年5月27日に提出された日本出願特願2015-107859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。

請求の範囲

- [請求項1] アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、2つ以上のデバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するための負荷を予測する予測手段と、
- 前記予測手段による予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御手段と、
- を備えた情報処理装置。
- [請求項2] 前記制御手段は、単位時間あたりの前記予定送受信数が所定数以下となるように前記伝送タイミングを制御する、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記制御手段は、前記アプリケーションが指定する情報の前記伝送タイミングの変更許容範囲内で、前記伝送タイミングを制御する、請求項1または2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記制御手段は、前記デバイスが情報を送信する送信タイミングの変更を前記デバイスに対して指示する、請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記アプリケーションに対して前記伝送タイミングの変更を提案する提案手段をさらに備え、
- 前記制御手段は、前記アプリケーションが前記変更の提案に対して受諾した場合に前記伝送タイミングを制御する、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記予測手段は、さらに、前記デバイスからの情報収集と前記アプリケーションサーバへの情報送信に関する情報に基づいて、前記デバイスからの情報収集時刻と前記アプリケーションサーバへの情報送信時刻との分散を予測し、

前記制御手段は、前記負荷および前記分散の予測に基づいて前記負荷を平準化するように前記伝送タイミングを制御する、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の情報処理装置。

[請求項7] 前記予測手段は、前記予測した負荷に対し現実の負荷にどの程度の増減があったかも加味して、前記負荷を予測する、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の情報処理装置。

[請求項8] アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、2つ以上のデバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するための負荷を予測する予測ステップと、

前記予測ステップにおける予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御ステップと、

を含む情報処理方法。

[請求項9] アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、2つ以上のデバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するための負荷を予測する予測ステップと、

前記予測ステップにおける予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように前記2つ以上のデバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御ステップと、

をコンピュータに実行させる情報処理プログラム。

[請求項10] アプリケーションから受信した情報収集リクエストに基づいて導出した予定送受信数と、2つ以上のデバイスから前記アプリケーションへの情報伝送の履歴に基づいて予測した予測送受信数とを用いて、2つ以上の前記デバイスから前記アプリケーションに情報を伝送するた

めの負荷を予測する予測手段と、

前記予測手段による予測結果に基づいて、前記負荷が所定値以下になるように2つ以上の前記デバイスから前記アプリケーションに情報を伝送する伝送タイミングを制御する制御手段と、

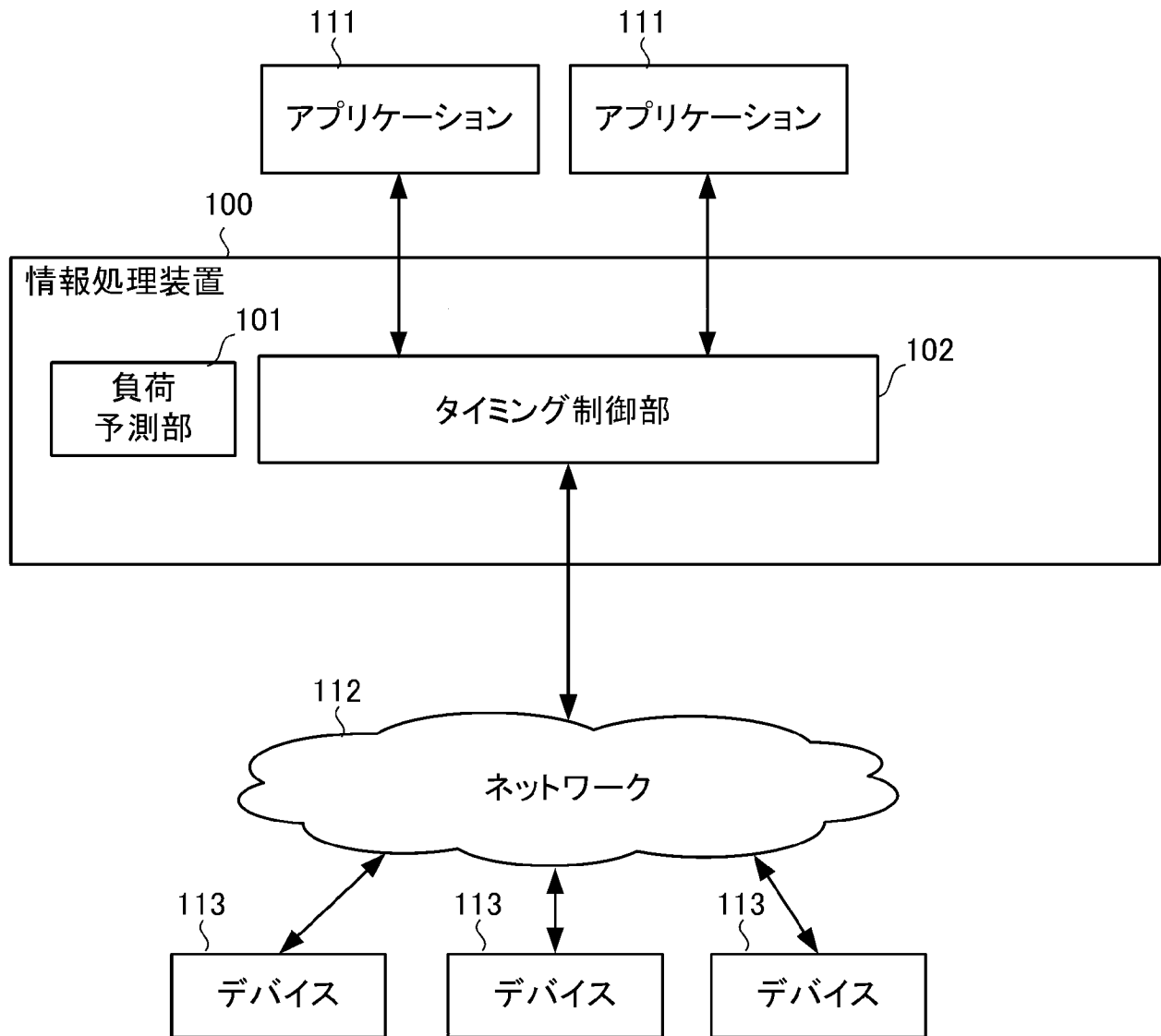
を備えた情報処理装置と、

前記アプリケーションを有するアプリケーションサーバと、

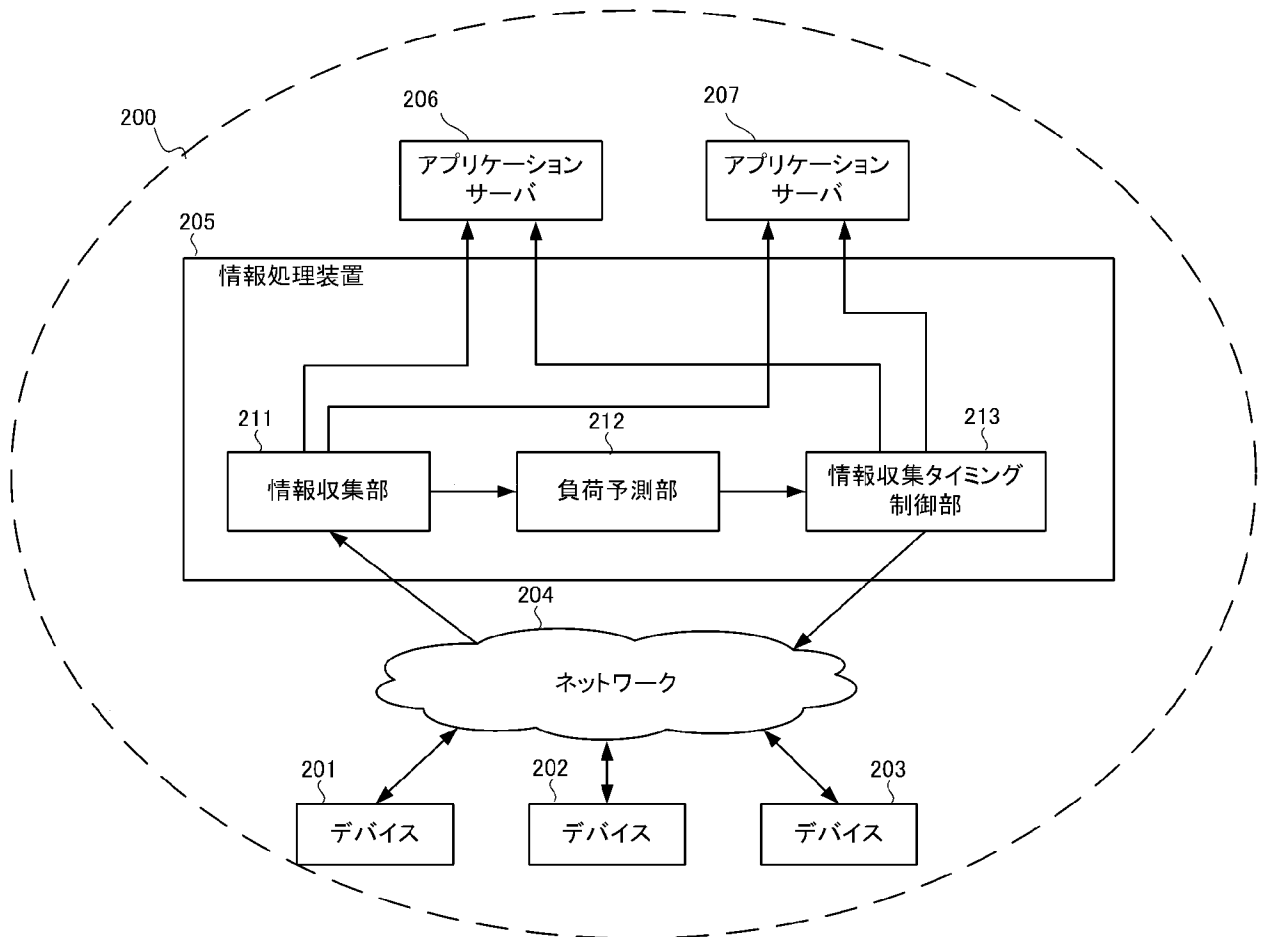
前記デバイスと、

を備えた情報処理システム。

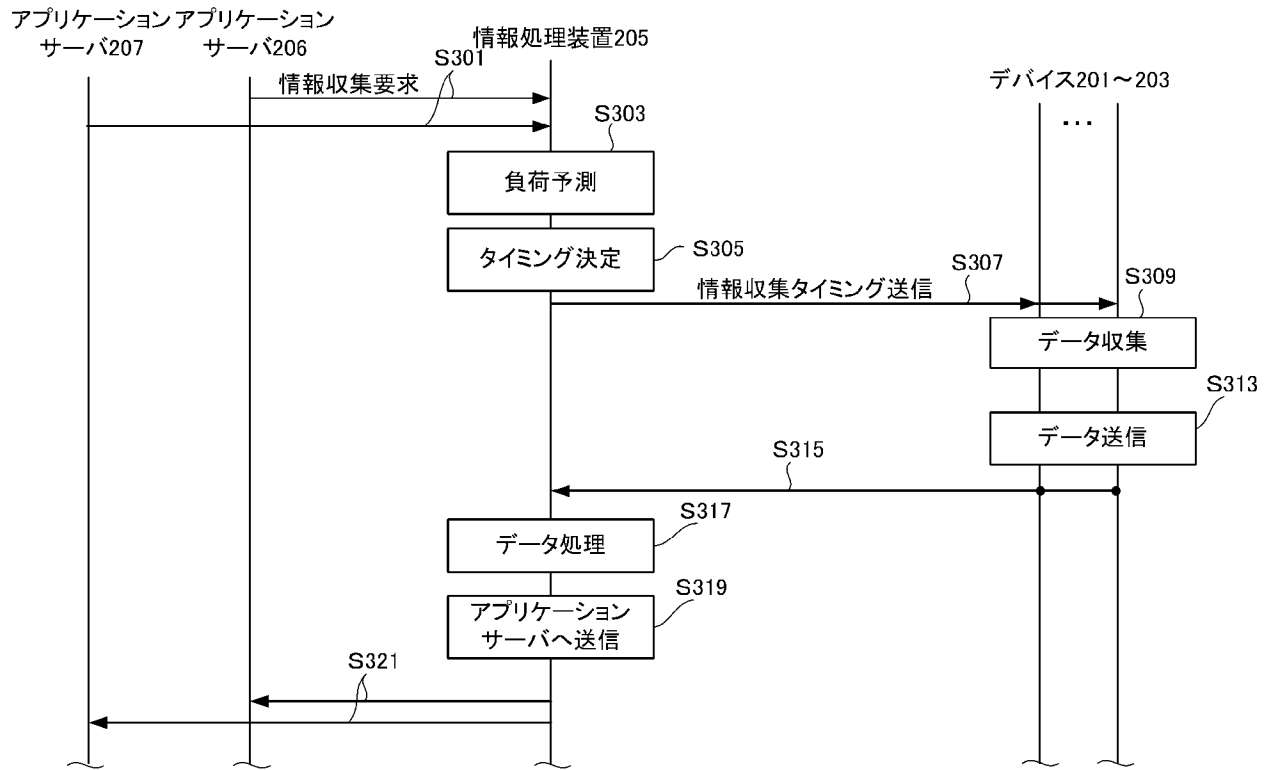
[図1]



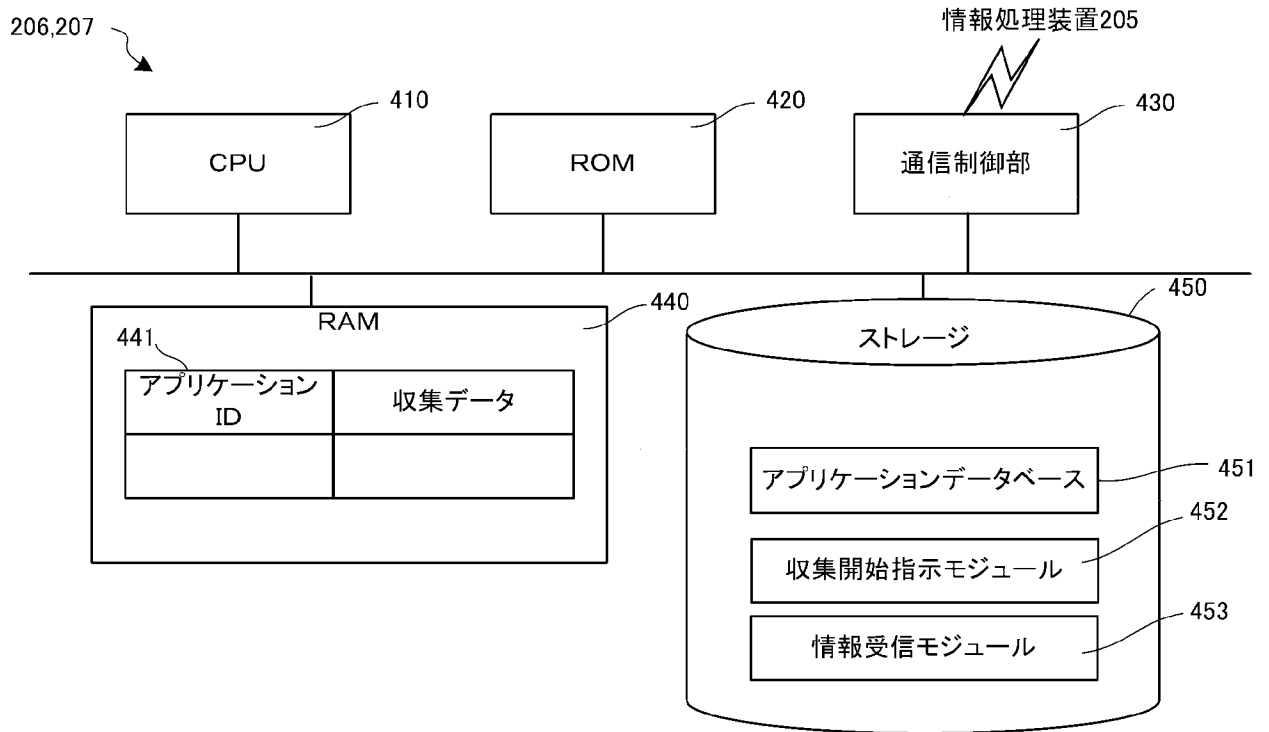
[図2]



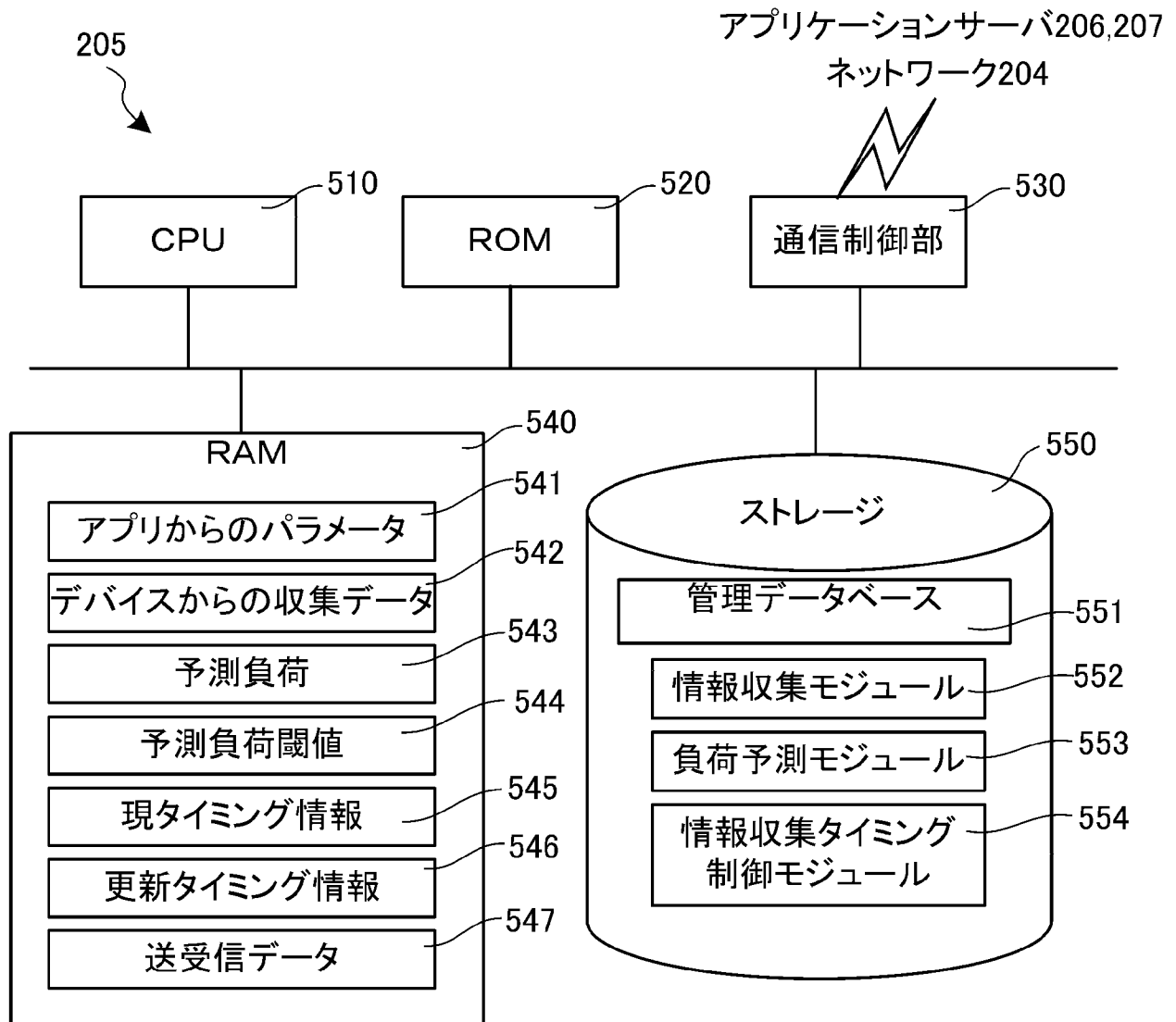
[図3]



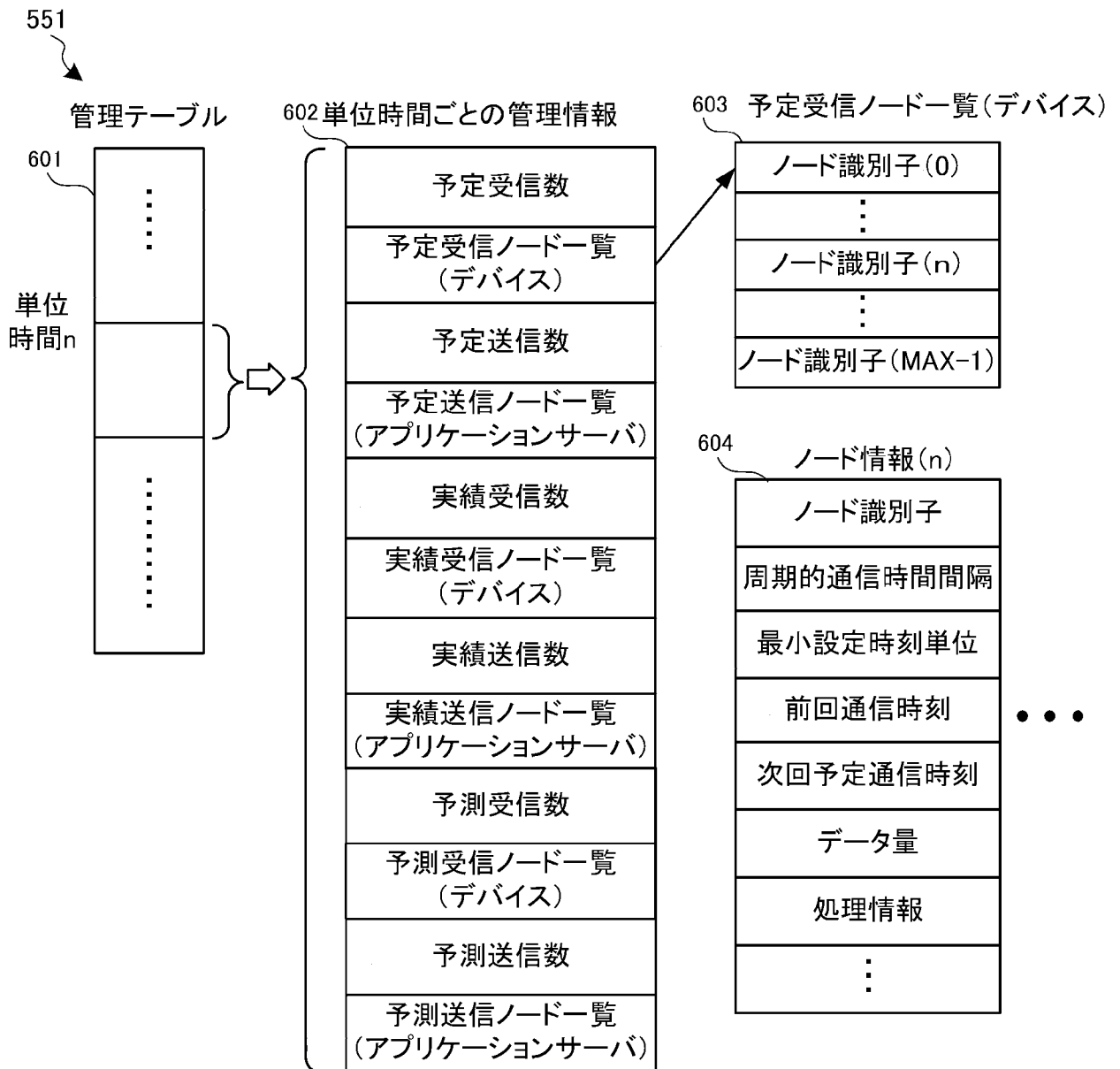
[図4]



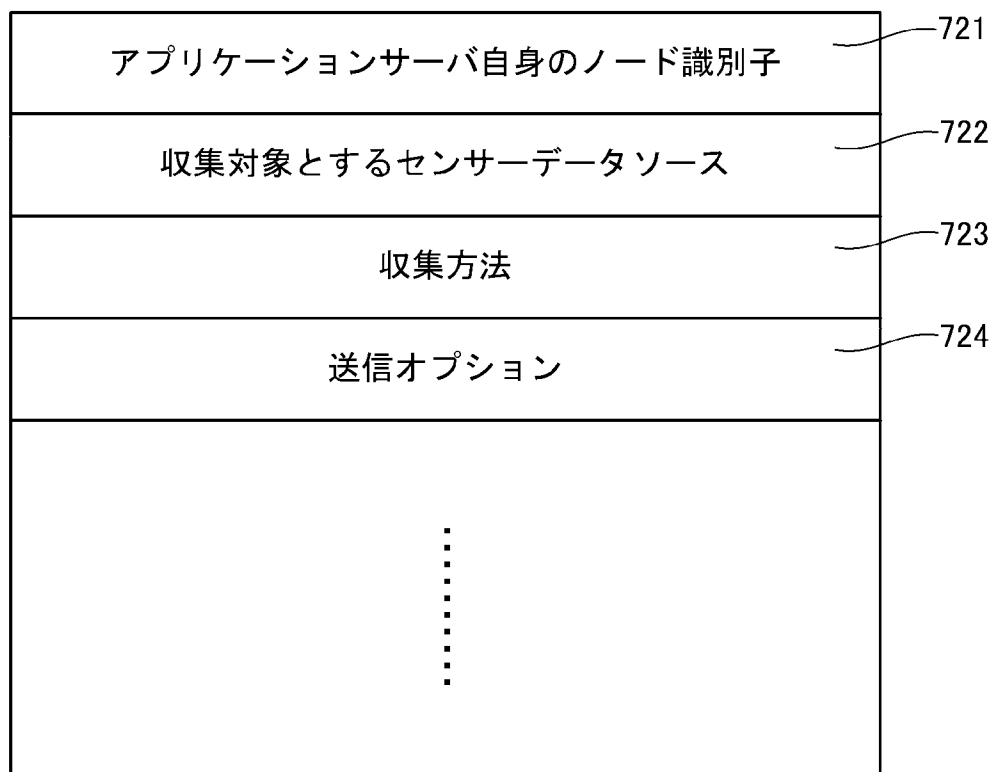
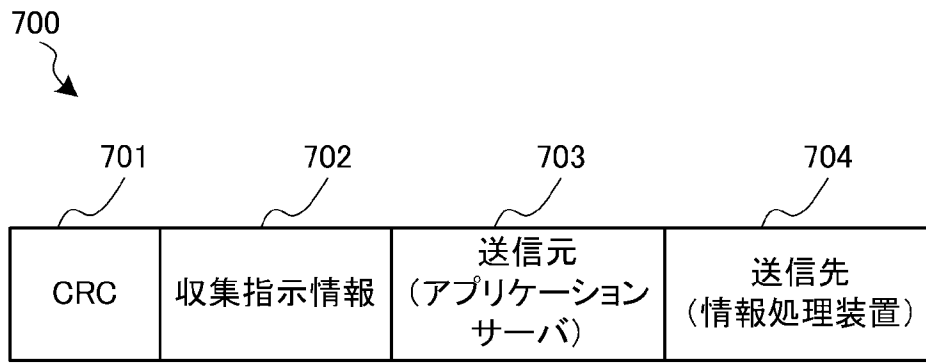
[図5]



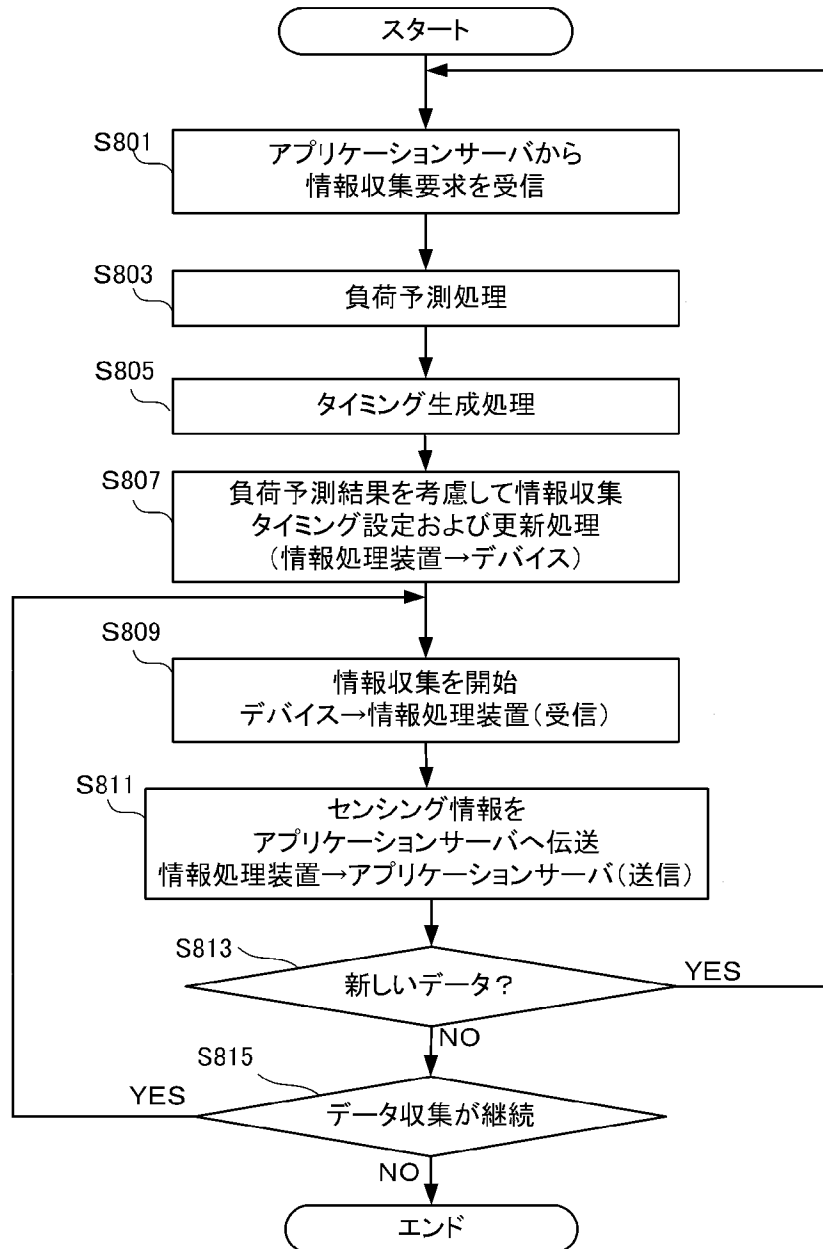
[図6]



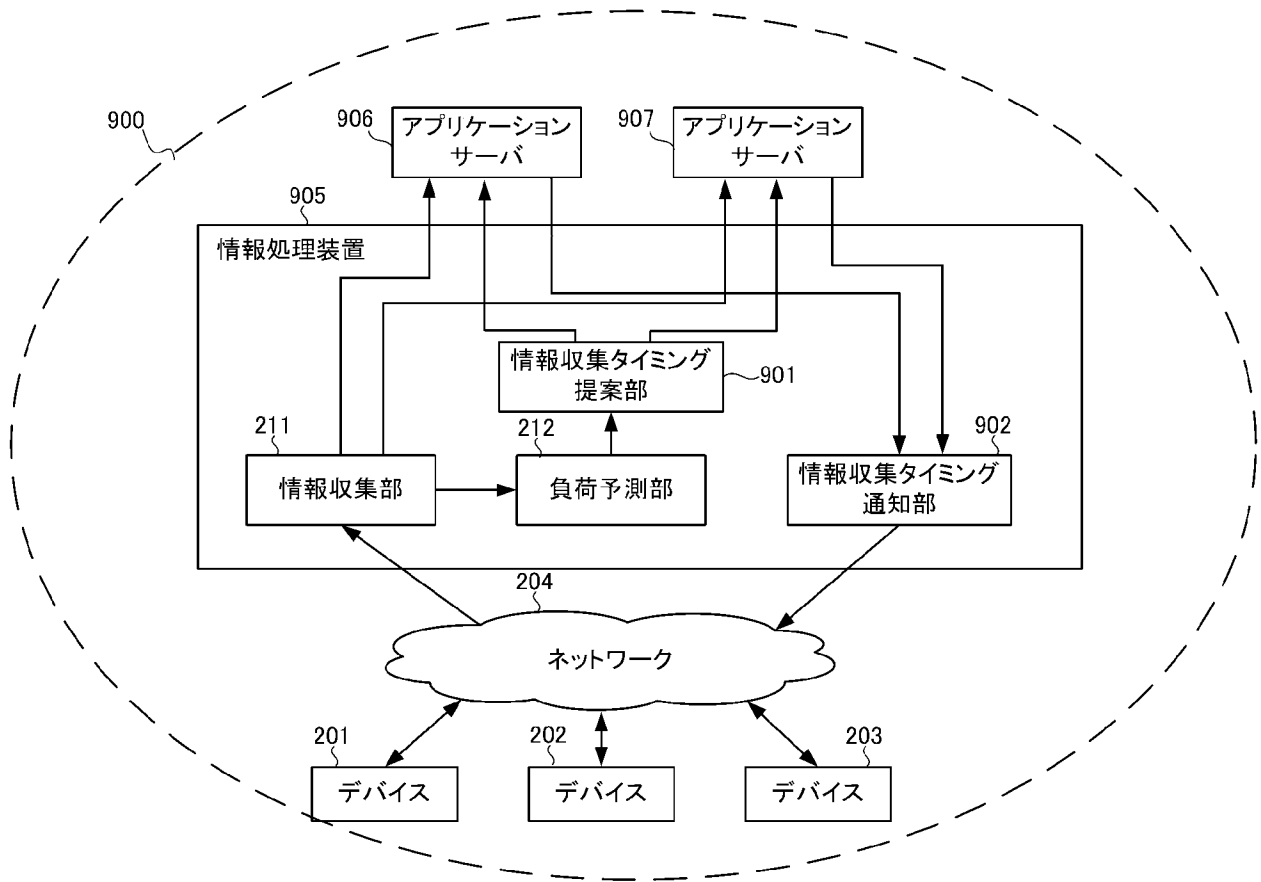
[図7]



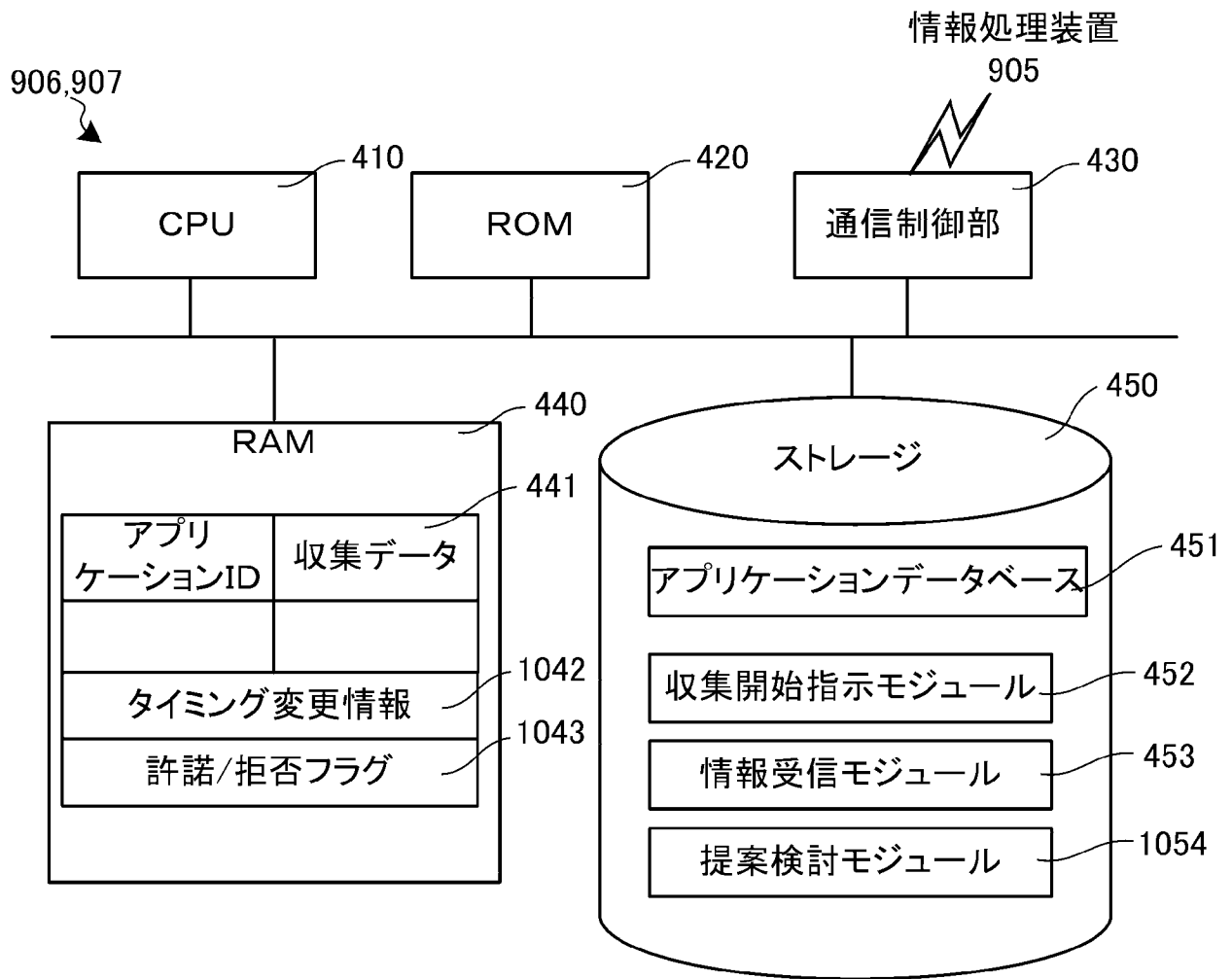
[図8]



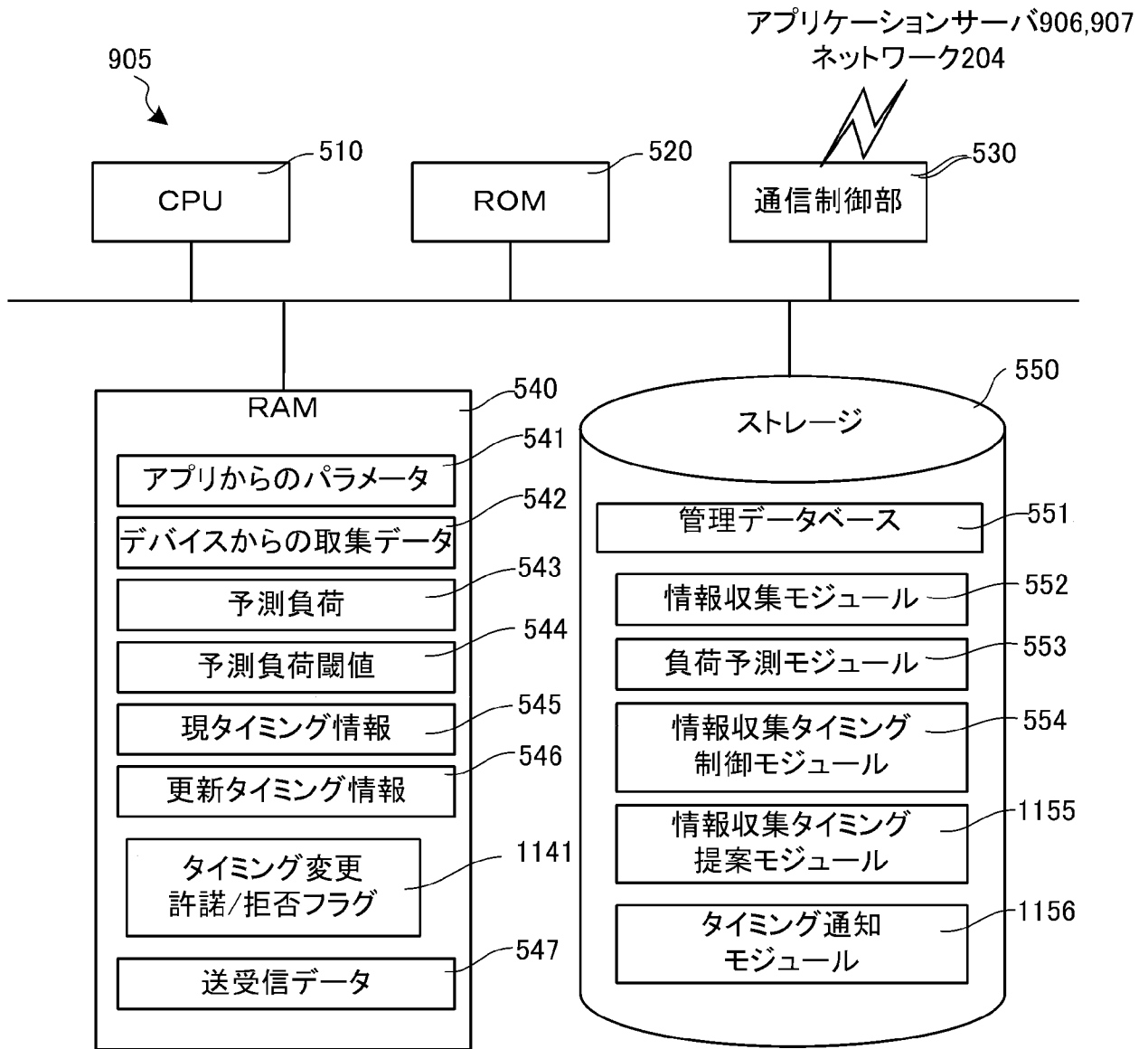
[図9]



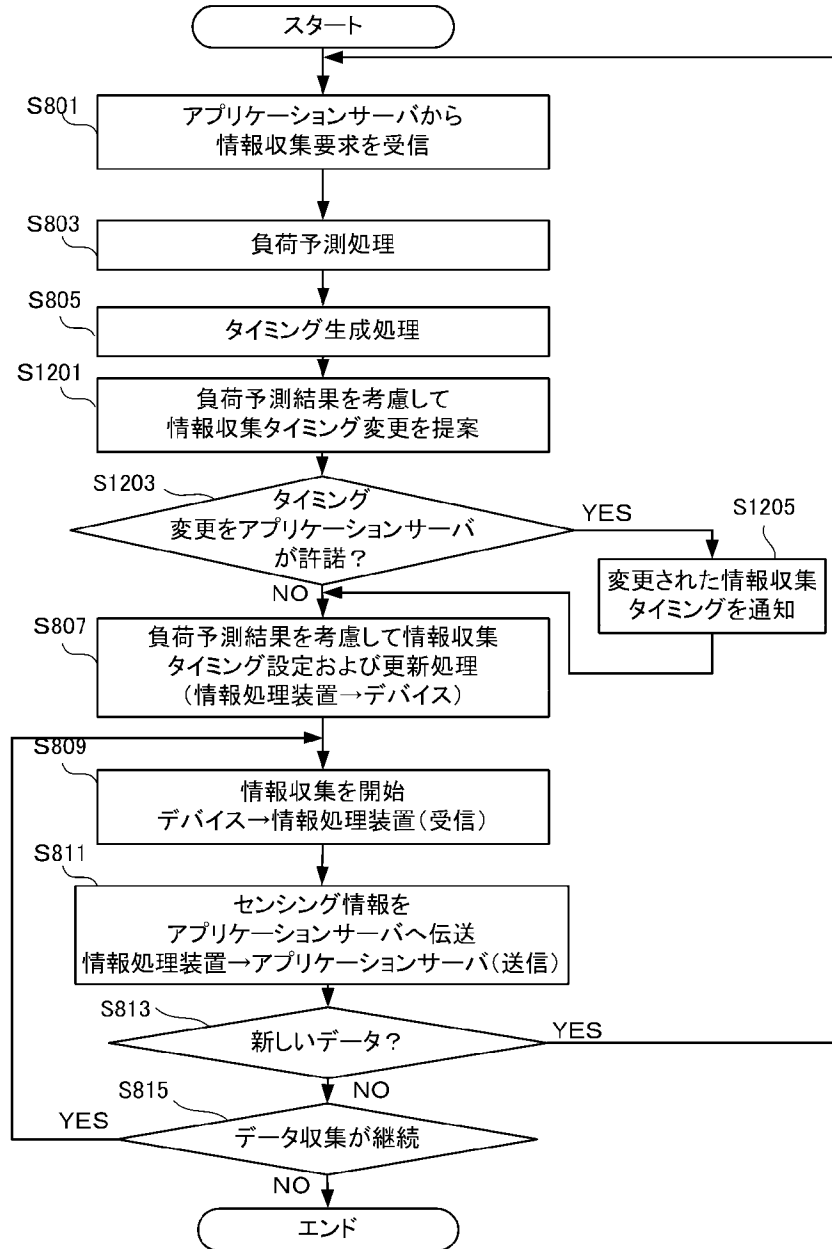
[図10]



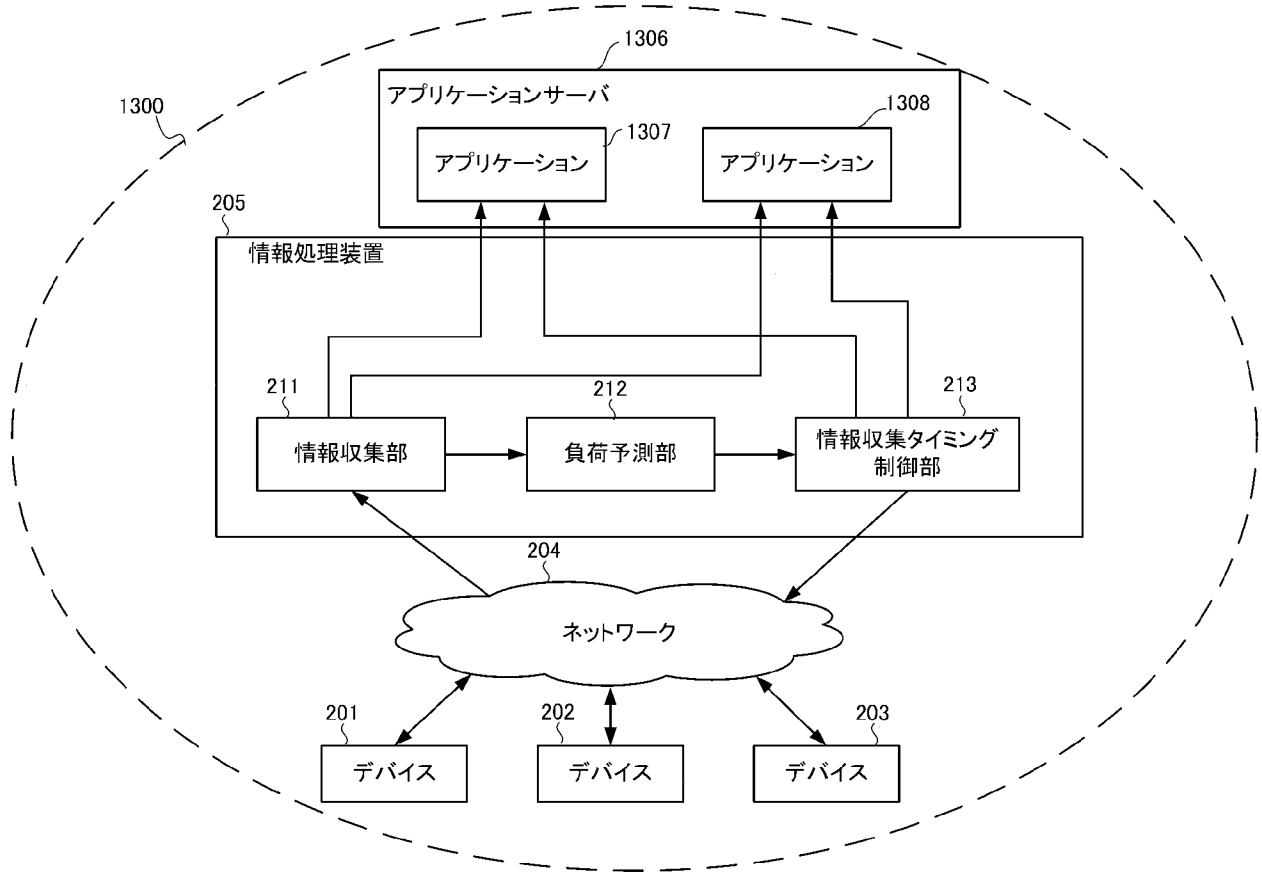
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057436

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08C15/00(2006.01) i, G08C15/06(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08C13/00-25/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/111255 A1 (Panasonic Corp.), 23 August 2012 (23.08.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2007-80190 A (NEC Corp., NEC Communication Systems, Ltd.), 29 March 2007 (29.03.2007), entire text; all drawings & US 2007/0067742 A1	1-10
A	WO 2013/94013 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 27 June 2013 (27.06.2013), entire text; all drawings & US 2014/0376377 A1 & CN 103999500 A & JP 5159991 B	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
01 June 2016 (01.06.16)

Date of mailing of the international search report
14 June 2016 (14.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057436

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-114766 A (The University of Electro-Communications), 20 May 2010 (20.05.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08C15/00(2006.01)i, G08C15/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08C13/00-25/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2012/111255 A1（パナソニック株式会社）2012.08.23, 全文全図（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2007-80190 A（日本電気株式会社, 日本電気通信システム株式会社）2007.03.29, 全文全図 & US 2007/0067742 A1	1-10
A	WO 2013/94013 A1（三菱電機株式会社）2013.06.27, 全文全図 & US 2014/0376377 A1 & CN 103999500 A & JP 5159991 B	1-10
A	JP 2010-114766 A（国立大学法人電気通信大学）2010.05.20, 全文全図（ファミリーなし）	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.06.2016

国際調査報告の発送日

14.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

櫻井 仁

2 F

9008

電話番号 03-3581-1101 内線 3216