

(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
2013年11月28日(28.11.2013)



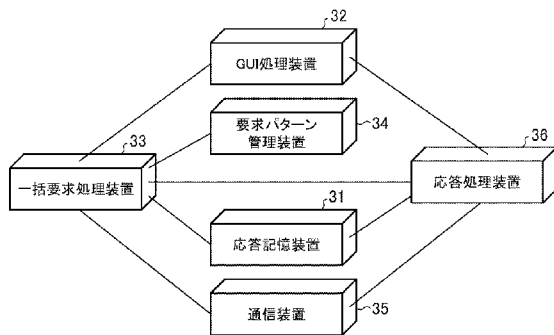
(10) 国際公開番号
WO 2013/175607 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 13/00 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/063314
 - (22) 国際出願日: 2012年5月24日(24.05.2012)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 羽藤 淳平 (HATO, Jumpei) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 田澤 英昭, 外 (TAZAWA, Hideaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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, 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: COMMUNICATION SYSTEM, CLIENT TERMINAL, AND SERVER DEVICE

(54) 発明の名称: 通信システム、クライアント端末及びサーバ装置

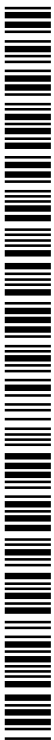
[図2]



- 31 Response storage device
- 32 GUI processor
- 33 Batch request processor
- 34 Request pattern management device
- 35 Communication device
- 36 Response processor

(57) Abstract: This invention is provided with a batch request processor (33) for outputting an output command instructing that a response corresponding to an execution request issued by a GUI processor (32) be outputted to the GUI processor (32) when the response is being stored in a response storage device (31), and when the response corresponding to this execution request is not being stored in the response storage device (31), for predicting a request that could be issued following the execution request, instructing a request pattern management device (34) to generate a request pattern comprising the execution request and the predicted request, and generating a batch request that includes the request pattern generated by the request pattern management device (34).

(57) 要約: GUI処理装置32により発行された実行要求に対応する応答が応答記憶装置31に記憶されていれば、その応答をGUI処理装置32に出力する旨を指示する出力指令を出力する一方、その実行要求に対応する応答が応答記憶装置31に記憶されていなければ、その実行要求に続いて発行される可能性がある要求の予測を行って、その実行要求と予測要求からなる要求パターンの生成を要求パターン管理装置34に指示し、要求パターン管理装置34により生成された要求パターンを含む一括要求を生成する一括要求処理装置33を備えている。



WO 2013/175607 A1

明 細 書

発明の名称：通信システム、クライアント端末及びサーバ装置 技術分野

[0001] この発明は、サービスの実行要求を発行するクライアント端末と、実行要求に対応するサービスの処理結果をクライアント端末に返信するサーバ装置と、クライアント端末及びサーバ装置からなる通信システムとに関するものである。

背景技術

[0002] 組み込み機器上でGUI (Graphical User Interface) を持つアプリケーションを動作させる場合、従来は、アプリケーションの挙動を規定するサービスロジックとGUIを同一の組み込み機器に実装し、そのサービスロジックとGUIを連携動作させる方式が主流である。

ただし、PC (Personal Computer) を中心とする環境では、インターネットを代表とするネットワーク技術を利用し、サービスロジックとGUIをネットワーク上の別ノードに実装するサーバ・クライアント方式が主流になってきている。

具体的には、サービスロジックをサーバ装置 (ノード) に実装して、GUIをクライアント端末 (ノード) に実装し、クライアント端末がネットワーク経由でサーバ装置にアクセスすることで連携動作を実現し、その結果、1つのアプリケーションを構成することが考えられる。

[0003] 近年、無線ネットワーク技術の普及によって、組み込み機器でも、常時ネットワークに接続可能な環境が整いつつある。また、組み込み機器の処理性能の向上が進んでいる。

このため、サーバ・クライアント方式のアプリケーションを組み込み機器上で実現することが現実的になってきている。

しかし、従来は、同一ノード内のプロセス間通信によって、サービスロジックとGUIが連携動作していたが、ネットワーク間通信での連携に変更す

る必要があるため、その連携処理がボトルネックになる。そのため、連携処理に係るネットワーク通信の回数を削減するなどの対策が必要となる。

[0004] 以下の特許文献1には、クライアント端末に表示されるGUIの画面単位に、その画面上での利用者の操作をクライアント端末が予測し、その操作が実際に行われる前に、その操作で必要となる連携処理を予め実行しておくことで、操作発生時に通信処理が発生しないようにしている通信システムが開示されている。

ただし、この通信システムでは、GUIの画面が表示された直後にだけ、利用者の操作を予測するものであり、利用者の操作に伴って画面が遷移しなければ、再度の予測が行われない。

そのため、同一画面を長時間表示するようなアプリケーションでは、連携処理に係るネットワーク通信の回数を十分に削減することができない。

[0005] また、特許文献2には、以下の通信システムが開示されている。

クライアント端末から何らかの処理の実行要求が発行された場合、サーバ装置が、その実行要求に付随して要求される可能性のある処理を予測して、実際に発行された実行要求に対応する処理を実行するとともに、付随して要求（以下、「予測要求」と称する）される可能性のある処理を実行する。

サーバ装置は、実際に発行された実行要求に対応する処理結果をクライアント端末に返信した後、順次、予測要求に対応する処理結果をクライアント端末に返信する。

[0006] クライアント端末では、サーバ装置における予測が的中していれば、サーバ装置から返信されている予測要求に対応する処理結果を利用することが可能であるため、新たな実行要求をサーバ装置に送信する必要がなくなり、連携処理に係るボトルネックを軽減することができる。

しかし、サーバ装置が、予測要求に対応する処理結果をクライアント端末に返信する際、実際に発行された実行要求から予測される要求数が増加すると、通信処理負荷が増大する。

また、クライアント端末では、サーバ装置が如何なる要求を予測している

のかが不明であるため、サーバ装置から予測要求に対応する処理結果を受信する前に、クライアント端末が当該予測要求と同じ要求を発行してしまう可能性がある。

クライアント端末が予測要求と同じ要求を発行してしまうと、通信回数を削減することができない。また、サーバ装置では、同じ要求に対応する処理を複数回実行する必要性が生じる。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開平7-160462号公報（段落番号[0017]から[0019]）
特許文献2：特開2005-228228号公報（段落番号[0021][0037]）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 従来の通信システムは以上のように構成されているので、特許文献1の場合、利用者の操作に伴って画面が遷移しなければ、再度の予測が行われない。そのため、同一画面を長時間表示するようなアプリケーションでは、連携処理に係るネットワーク通信の回数を十分に削減することができない課題があった。

また、特許文献2の場合、実際に発行された実行要求から予測される要求数が増加すると、予測要求に対応する処理結果の通信負荷が増大する課題があった。また、クライアント端末では、サーバ装置が如何なる要求を予測しているのかが不明であるため、サーバ装置から予測要求に対応する処理結果を受信する前に、クライアント端末が当該予測要求と同じ要求を発行してしまう可能性があり、クライアント端末が予測要求と同じ要求を発行してしまうと、通信回数を削減することができない課題があった。

- [0009] この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、連携処理

に係るネットワーク通信の回数を十分に削減することができる通信システムを得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] この発明に係る通信システムは、クライアント端末が、サーバ装置から返信された応答を記憶する応答記憶手段と、サービスの実行要求を発行する実行要求発行手段と、実行要求発行手段により発行された実行要求に対応する応答が応答記憶手段に記憶されていれば、その応答を実行要求発行手段に出力する旨を指示する出力指令を出力する一方、その実行要求に対応する応答が応答記憶手段に記憶されていなければ、その実行要求に続いて発行される可能性がある要求を予測し、その予測要求と上記実行要求からなる要求パターンを生成する要求パターン生成手段と、要求パターン生成手段により生成された要求パターンをサーバ装置に送信する一方、その要求パターンを構成している実行要求及び予測要求に対応するサーバ装置から送信された応答を受信する通信手段と、要求パターン生成手段から出力指令を受けると、応答記憶手段に記憶されている実行要求に対応する応答を実行要求発行手段に出力し、通信手段により実行要求及び予測要求に対応する応答を受信されると、その実行要求及び予測要求に対応する応答を応答記憶手段に格納するとともに、その実行要求に対応する応答を実行要求発行手段に出力する応答処理手段とから構成されているようにしたものである。

発明の効果

[0011] この発明によれば、実行要求発行手段により発行された実行要求に対応する応答が応答記憶手段に記憶されていれば、その応答を実行要求発行手段に出力する旨を指示する出力指令を出力する一方、その実行要求に対応する応答が応答記憶手段に記憶されていなければ、その実行要求に続いて発行される可能性がある要求を予測し、その予測要求と上記実行要求からなる要求パターンを生成する要求パターン生成手段と、要求パターン生成手段により生成された要求パターンをサーバ装置に送信する一方、その要求パターンを構成している実行要求及び予測要求に対応するサーバ装置から送信された応答

を受信する通信手段とを設け、応答処理手段が、要求パターン生成手段から出力指令を受けると、応答記憶手段に記憶されている実行要求に対応する応答を実行要求発行手段に出力し、通信手段により実行要求及び予測要求に対応する応答が受信されると、その実行要求及び予測要求に対応する応答を応答記憶手段に格納するとともに、その実行要求に対応する応答を実行要求発行手段に出力するように構成したので、実行要求に対応する応答が応答記憶手段に記憶されていれば、その実行要求を送信する必要がなくなり、その結果、連携処理に係るネットワーク通信の回数を十分に削減することができる効果がある。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]この発明の実施の形態1による通信システムを示す構成図である。
- [図2]この発明の実施の形態1による通信システムに適用するG U I ノード1のG U I 処理モジュール1 1を示す構成図である。
- [図3]この発明の実施の形態1による通信システムに適用するサービスノード2のサービス提供モジュール2 2を示す構成図である。
- [図4]G U I ノード1におけるG U I 処理装置3 2の処理シーケンス（A P I 実行要求に対応する応答の記憶がない場合）を示すシーケンス図である。
- [図5]G U I ノード1におけるG U I 処理装置3 2の処理シーケンス（A P I 実行要求に対応する応答の記憶がある場合）を示すシーケンス図である。
- [図6]一括要求処理装置3 3がA P I 実行要求であるのか、A P I 実行要求以外の要求であるのかを判定する処理を示すフローチャートである。
- [図7]サービスノード2におけるサービス提供モジュール2 2の処理シーケンスを示すシーケンス図である。
- [図8]要求パターンのデータ構造を示す説明図である。
- [図9]実要求情報リストのデータ構造を示す説明図である。
- [図10]後続要求パターンリストのデータ構造を示す説明図である。
- [図11]実要求情報リストデータ構造及び後続要求パターンリストデータ構造を用いた具体的な要求パターンの一例を示す説明図である。

[図12]処理対象リストの参照例を示す説明図である。

[図13]要求パターン取得時の要求時系列解析結果の更新処理を示すフローチャートである。

[図14]実要求通知時の要求時系列解析結果の更新処理を示すフローチャートである。

[図15]処理対象リストの参照例を示す説明図である。

[図16]処理対象リストの参照例を示す説明図である。

[図17]予測要求パターンの組み合わせ例を示す説明図である。

[図18]URLによるAPIの識別情報の記述例を示す説明図である。

[図19]URLによるAPIの識別情報の記述例を示す説明図である。

[図20]単一のサービスに対する複数のAPIと、各APIに対する複数の引数リストを1つのテキスト形式データで表現している具体例を示す説明図である。

[図21]一括要求表現形式例を示す説明図である。

[図22]応答の具体的なデータ表現例を示す説明図である。

[図23]一括応答の具体的なデータ表現例を示す説明図である。

[図24]GUIに表示される地図画像の一例を示す説明図である。

[図25]地図更新に伴う要求例を示すシーケンス図である。

[図26]縮尺変更に伴う要求例を示すシーケンス図である。

[図27]GUIに表示される地図画像の一例を示す説明図である。

[図28]図27の画面に伴う要求例を示すシーケンス図である。

[図29]画面単位で独立した要求パターン管理を行う場合の要求時系列解析結果のデータ構造例を示す説明図である。

[図30]予測要求パターン数を最大5個までとした場合の要求パターンデータの生成例を示す説明図である。

[図31]前回の要求通知から今回の要求通知までの経過時間を算出する処理を示すフローチャートである。

[図32]経過時間を利用した場合の要求パターンデータの生成例を示す説明図

である。

[図33] 応答提供管理テーブルの一例を示す説明図である。

[図34] 応答削除要求イベントの記述例を示す説明図である。

[図35] 応答更新要求イベントの記述例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 による通信システムを示す構成図である。

図 1 において、クライアント端末である G U I ノード 1 は G U I を実装し、システムの G U I 制御を行うノードである。

即ち、G U I ノード 1 はネットワーク 3 経由でサービスノード 2 と連携して、システムとしてのサービスを実現するノードであり、具体的には、サービスの実行要求をネットワーク 3 経由でサービスノード 2 に発行して、サービスノード 2 からネットワーク 3 経由で実行要求に対応するサービスの処理結果である応答を取得する。

サーバ装置であるサービスノード 2 はシステムとして実現するサービスのロジック処理を行うノードであり、具体的には、クライアント端末 1 により発行された実行要求に対応するサービスを実行して、そのサービスの処理結果である応答を生成し、その応答をネットワーク 3 経由でクライアント端末 1 に返信する。

[0014] G U I ノード 1 は G U I に関する制御全般を行う G U I 処理モジュール 1 1 と、G U I を表示するディスプレイ 1 2 と、例えば G U I 処理に反映させる各種情報の入力を受け付ける入力インタフェース 1 3 と、例えばスピーカを含む音声出力機器等が接続されている出力インタフェース 1 4 とから構成されている。

ただし、ディスプレイ 1 2、入力インタフェース 1 3 及び出力インタフェース 1 4 は、G U I ノード 1 内に存在していなくてもよく、必要に応じてネ

ットワーク3に接続されている別ノード上に分散して配置しても構わない。
その場合には、G U I ノード1は、ネットワーク3経由で別ノードと連携動作することになる。

[0015] この実施の形態1では、G U I ノード1がコンピュータで構成されているものを想定しているので、事前に、後述するG U I 処理モジュール11の処理内容を示すプログラムをコンピュータのメモリに格納しておき、コンピュータのC P U が当該メモリに格納されているプログラムを実行することで、G U I 処理モジュール11を構築するものとする。

なお、G U I 処理モジュール11の内部構成は後述するが、G U I 処理モジュール11の構成要素のそれぞれを専用のハードウェア（例えば、C P U を実装している半導体集積回路、あるいは、ワンチップマイコン）で構成するようにしてもよい。

[0016] サービスノード2は各種の実行要求に対応するサービスを実行し、そのサービスの処理結果である応答を生成するサービスモジュール21a, 21b, 21cと、G U I ノード1とネットワーク間通信を実施し、G U I ノード1から送信された実行要求に対応する応答をG U I ノード1に返信する処理などを行うサービス提供モジュール22とから構成されている。

図1では、サービスノード2が3つのサービスモジュール21a, 21b, 21cを実装している例を示しているが、サービスモジュールの実装数は3つに限るものではなく、3つ未満でも、4つ以上でもよい。

[0017] この実施の形態1では、サービスノード2がコンピュータで構成されているものを想定しているので、事前に、後述するサービス提供モジュール22及びサービスモジュール21a, 21b, 21cの処理内容を示すプログラムをコンピュータのメモリに格納しておき、コンピュータのC P U が当該メモリに格納されているプログラムを実行することで、サービス提供モジュール22及びサービスモジュール21a, 21b, 21cを構築するものとする。

なお、サービス提供モジュール22の内部構成は後述するが、サービス提

供モジュール22の構成要素のそれぞれを専用のハードウェア（例えば、CPUを実装している半導体集積回路、あるいは、ワンチップマイコン）で構成するようにしてもよい。

[0018] サービスモジュール21a, 21b, 21cは、サービス仕様で定義されている機能呼び出すためのAPI (Application Program Interface) を一つ以上有しており、どのタイミングで、どのAPIを実行するかは、(1) サービスノード2の内部制御ロジックに従う場合と、(2) GUIノード1から送信されるAPI実行要求に従って決まる場合の2通りが存在する。

(1) の場合には、各サービスモジュールが有するAPIを実行するが、(2) の場合には、GUIノード1から送信されたAPI実行要求を受信したサービス提供モジュール22が実行する。

本発明は、(2) の場合に関するものであるため、明細書中では、(1) の場合については言及しない。

[0019] 図2はこの発明の実施の形態1による通信システムに適用するGUIノード1のGUI処理モジュール11を示す構成図である。

図2において、応答記憶装置31は例えばRAMやハードディスクなどの記録媒体から構成されており、サービスノード2からネットワーク3経由で返信された応答を記憶する処理を実施する。なお、応答記憶装置31は応答記憶手段を構成している。

[0020] GUI処理装置32は例えばCPUを実装している半導体集積回路、あるいは、ワンチップマイコンなどから構成されており、API実行要求（サービスの実行要求）を発行して、そのAPI実行要求に対応する応答を取得し、その応答をディスプレイ12に表示する処理を実施する。

ここでは、API実行要求に対応する応答をディスプレイ12に表示する例を示しているが、その応答を音声で出力するようにしてもよい。具体的には、その応答を音声データに変換して、その音声データを出力インタフェース14に出力し、その出力インタフェース14に接続されている各種機器が

音声データを解釈して、スピーカ等から音声を出力するようにすればよい。

なお、G U I 処理装置 3 2 は実行要求発行手段を構成している。

[0021] 一括要求処理装置 3 3 は例えば C P U を実装している半導体集積回路、あるいは、ワンチップマイコンなどから構成されており、G U I 処理装置 3 2 により発行された A P I 実行要求に対応する応答が応答記憶装置 3 1 に記憶されていれば、その応答を G U I 処理装置 3 2 に出力する旨を指示する出力指令を応答処理装置 3 6 に出力する一方、その A P I 実行要求に対応する応答が応答記憶装置 3 1 に記憶されていないければ、その A P I 実行要求に続いて発行される可能性がある要求（以下、「予測要求」と称する）の予測を行って、その A P I 実行要求と予測要求からなる要求パターンの生成を要求パターン管理装置 3 4 に指示し、要求パターン管理装置 3 4 により生成された要求パターンを通信装置 3 5 に出力する処理を実施する。

[0022] 要求パターン管理装置 3 4 は例えば C P U を実装している半導体集積回路、あるいは、ワンチップマイコンなどから構成されており、A P I 実行要求の時系列パターンを動的解析して、その要求時系列解析結果を管理する機能を備えており、その要求時系列解析結果を参照して、一括要求処理装置 3 3 から出力された A P I 実行要求に続いて発行される可能性がある要求を予測し、その A P I 実行要求と予測要求からなる要求パターンを生成する処理を実施する。

なお、一括要求処理装置 3 3 及び要求パターン管理装置 3 4 から要求パターン生成手段が構成されている。

[0023] 通信装置 3 5 はネットワーク 3 に対するインタフェース機器であり、要求パターン管理装置 3 4 により生成されて、一括要求処理装置 3 3 から出力された要求パターンをネットワーク 3 経由でサービスノード 2 に送信する一方、その要求パターンを構成している A P I 実行要求及び予測要求に対応するサービスノード 2 から送信された応答を受信する処理を実施する。なお、通信装置 3 5 は通信手段を構成している。

応答処理装置 3 6 は例えば C P U を実装している半導体集積回路、あるいは

は、ワンチップマイコンなどから構成されており、一括要求処理装置 33 から出力指令を受けると、応答記憶装置 31 に記憶されている A P I 実行要求に対応する応答を G U I 処理装置 32 に出力する処理を実施する。

また、応答処理装置 36 は通信装置 35 により受信された A P I 実行要求及び予測要求に対応する応答を応答記憶装置 31 に格納するとともに、その A P I 実行要求に対応する応答を G U I 処理装置 32 に出力する処理を実施する。なお、応答処理装置 36 は応答処理手段を構成している。

[0024] ここでは、G U I 処理モジュール 11 の構成要素である応答記憶装置 31、G U I 処理装置 32、一括要求処理装置 33、要求パターン管理装置 34、通信装置 35 及び応答処理装置 36 のそれぞれが専用のハードウェアで構成されている例を示しているが、G U I 処理装置 32、一括要求処理装置 33、要求パターン管理装置 34、通信装置 35 及び応答処理装置 36 のそれぞれがソフトウェアで構築されていてもよい。

その場合には、G U I 処理装置 32、一括要求処理装置 33、要求パターン管理装置 34、通信装置 35 及び応答処理装置 36 の処理内容を記述しているプログラムを G U I ノード 1 のメモリに格納し、G U I ノード 1 の C P U が当該メモリに格納されているプログラムを実行するようにすればよい。

[0025] 図 3 はこの発明の実施の形態 1 による通信システムに適用するサービスノード 2 のサービス提供モジュール 22 を示す構成図である。

図 3 において、通信装置 41 はネットワーク 3 に対するインタフェース機器であり、G U I ノード 1 から送信された要求パターンを受信する一方、その要求パターンを構成している A P I 実行要求及び予測要求に対応する応答をネットワーク経由 3 で G U I ノード 1 にまとめて返信する処理を実施する。なお、通信装置 41 は要求パターン受信手段及び応答送信手段を構成している。

[0026] 一括要求解釈装置 42 は例えば C P U を実装している半導体集積回路、あるいは、ワンチップマイコンなどから構成されており、通信装置 41 により受信された要求パターンを構成している A P I 実行要求及び予測要求を分解

して、個々の要求を要求処理装置 4 3 に出力する一方、要求処理装置 4 3 から出力された個々の要求に対応する応答を一括応答生成装置 4 5 に出力し、一括応答生成装置 4 5 により生成された一括応答（個々の要求に対応する応答がまとめられている応答）を通信装置 4 1 に出力する処理を実施する。

[0027] 要求処理装置 4 3 は例えば CPU を実装している半導体集積回路、あるいは、ワンチップマイコンなどから構成されており、一括要求解釈装置 4 2 から出力された個々の要求毎に、当該要求に対応するサービスを実行するサービスモジュール 2 1 を特定して、当該要求を当該サービスモジュール 2 1 に対応するサービス実行装置 4 4 に与える一方、そのサービス実行装置 4 4 から出力された応答を取得して、その応答を一括要求解釈装置 4 2 に出力する処理を実施する。

例えば、当該要求に対応するサービスを実行するサービスモジュール 2 1 がサービスモジュール 2 1 a であれば、当該要求をサービス実行装置 4 4 a に与えて、そのサービス実行装置 4 4 a から当該要求に対応する応答を一括要求解釈装置 4 2 に出力する。

[0028] サービス実行装置 4 4 a は例えば CPU を実装している半導体集積回路、あるいは、ワンチップマイコンなどから構成されており、要求処理装置 4 3 から出力された要求をサービスモジュール 2 1 a に与えることで、その要求に対応するサービスを実行させて、サービスモジュール 2 1 a からサービスの処理結果である応答を取得し、その応答を要求処理装置 4 3 に出力する処理を実施する。

サービス実行装置 4 4 b は例えば CPU を実装している半導体集積回路、あるいは、ワンチップマイコンなどから構成されており、要求処理装置 4 3 から出力された要求をサービスモジュール 2 1 b に与えることで、その要求に対応するサービスを実行させて、サービスモジュール 2 1 b からサービスの処理結果である応答を取得し、その応答を要求処理装置 4 3 に出力する処理を実施する。

サービス実行装置 4 4 c は例えば CPU を実装している半導体集積回路、

あるいは、ワンチップマイコンなどから構成されており、要求処理装置 4 3 から出力された要求をサービスモジュール 2 1 c に与えることで、その要求に対応するサービスを実行させて、サービスモジュール 2 1 c からサービスの処理結果である応答を取得し、その応答を要求処理装置 4 3 に出力する処理を実施する。

なお、サービスモジュール 2 1 a, 2 1 b, 2 1 c 及びサービス実行装置 4 4 a, 4 4 b, 4 4 c から応答生成手段が構成されている。

[0029] 一括応答生成装置 4 5 は例えば CPU を実装している半導体集積回路、あるいは、ワンチップマイコンなどから構成されており、要求処理装置 4 3 から個々の要求に対応する応答を受けると、その応答を応答記憶装置 4 6 に一時的に格納し、要求パターンを構成している全ての要求に対応する応答をまとめて、一括応答を生成する処理を実施する。

応答記憶装置 4 6 は例えば RAM やハードディスクなどの記録媒体から構成されており、応答を一時的に格納する。

なお、一括要求解釈装置 4 2、要求処理装置 4 3、一括応答生成装置 4 5 及び応答記憶装置 4 6 から応答取得手段が構成されている。

[0030] ここでは、サービス提供モジュール 2 2 の構成要素である通信装置 4 1、一括要求解釈装置 4 2、要求処理装置 4 3、サービス実行装置 4 4 a, 4 4 b, 4 4 c、一括応答生成装置 4 5 及び応答記憶装置 4 6 のそれぞれが専用のハードウェアで構成されている例を示しているが、通信装置 4 1、一括要求解釈装置 4 2、要求処理装置 4 3、サービス実行装置 4 4 a, 4 4 b, 4 4 c 及び一括応答生成装置 4 5 のそれぞれがソフトウェアで構築されていてもよい。

その場合には、通信装置 4 1、一括要求解釈装置 4 2、要求処理装置 4 3、サービス実行装置 4 4 a, 4 4 b, 4 4 c 及び一括応答生成装置 4 5 の処理内容を記述しているプログラムをサービスノード 2 のメモリに格納し、サービスノード 2 の CPU が当該メモリに格納されているプログラムを実行するようにすればよい。

[0031] 次に動作について説明する。

GUIノード1からサービスノード2へのAPI実行要求は、ネットワーク3経由で転送される。

サービスノード2はネットワーク3経由でAPI実行要求を受信すると、そのAPI実行要求で指定されたサービスに係る指定のAPIを実行し、そのAPIの実行結果を応答として、ネットワーク3経由でGUIノード1に返信する。

上記の通り、GUIノード1とサービスノード2が連携することで、システム全体として、サービスノード2が有する各種のサービスをユーザに提供する。

[0032] 以下、具体例をあげて、GUIノードとサービスノードが連携することで、サービスの実現が可能であることを説明する。

ここでは、現在位置の周辺地図画像をディスプレイ12に表示する通信システムを想定する。

この場合、現在位置の座標情報を定期的を取得する処理（現在位置捕捉処理）と、現在位置の座標情報に基づいて、指定された縮尺で地図画像を生成する処理（地図生成処理）と、地図生成処理により生成された地図画像をディスプレイ12に表示する処理（地図表示処理）とが必要になる。

[0033] このとき、現在位置捕捉処理は、現在位置に関する情報を提供するサービスと捉えられる。同様に、地図生成処理も、位置情報に基づいて現在位置の周辺地図を提供するサービスと捉えられる。つまり、現在位置捕捉処理及び地図生成処理は、サービスノード2の処理となる。

一方、地図表示処理は、現在位置捕捉処理及び地図生成処理の処理結果を加工してディスプレイ12に表示する処理であるため、GUIノード1の処理となる。

[0034] 次に、サービスノード2がGUIノード1に提供すべきAPIについて説明する。

システム全体として、現在位置の周辺地図画像をディスプレイ12に表示

すればよいため、サービスノード2がGUIノード1に提供すべきAPIは、現在位置周辺の地図提供APIのみとなる。

したがって、サービスノード2がGUIノード1から現在位置周辺の地図提供APIを受けると、現在位置捕捉処理を実施することで得られる現在位置情報をパラメータとして地図生成処理を実施し、その処理結果である地図情報を現在位置周辺の地図提供APIの処理結果として、要求元であるGUIノード1に返信できればよい。

[0035] GUIノード1では、GUI処理モジュール11が、サービスノード2に対して、現在位置周辺の地図提供APIのAPI実行要求を一定間隔で発行する一方、サービスノード2からAPI実行要求の応答として得られる地図情報をディスプレイ12に表示可能なデータに加工することで、地図画像をディスプレイ12に表示する処理を実施する。

これにより、システムとして要求されているサービスをシステム利用者に提供することが可能になる。

[0036] GUIノード1とサービスノード2間の具体的な処理シーケンスを説明する前に、GUIノード1が取り扱うGUI記述データについて説明する。

GUIノード1で実現するGUIを記述しているGUI記述データの一例として、HTML (Hyper Text Markup Language) が挙げられる。

HTMLは、文書の構造や表示の仕方などを記述することが可能な標準記述言語であり、その記述言語によって記述されたデータを指すものである。

また、HTMLは、HTMLで記述された文書の外観の設定を記述するCSS (Cascade Style Sheet) や、HTMLで記述された文書内のオブジェクト等の制御を記述するJavaScript (登録商標。以下省略する。) を利用することが可能である。

上述の通り、HTMLは、本来文書の構造を記述する言語であるが、機能が拡充されており、近年では、アプリケーションやGUIの開発言語としても利用されることが多くなってきている。

[0037] 一般的に、GUIは、GUI中のオブジェクトやデータを規定するModel、GUIの外観を規定するView、ModelやViewの制御を規定するControlに分けてデータ表現が可能である。

HTML、CSS、JavaScriptによってGUIの記述を行う場合、GUI処理モジュール11は、ブラウザとして捉えることが可能である。

HTMLをGUI記述データに採用することで、画面に表示するテキストやボタン等のGUIに必要なオブジェクトの配置や外観を、HTMLによって記述することが可能である。また、各オブジェクトに対するユーザ操作やタイマー等のイベントに対応する制御や、HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)等を用いた通信制御は、JavaScriptによって記述することが可能である。

[0038] GUIノード1をクライアント端末、サービスノード2をサーバ装置として捉えることで、サービスノード2に対するHTTPリクエストとして、API実行要求を発行する処理をJavaScriptで記述することが可能である。

また、GUI処理モジュール11で、そのJavaScriptを実行することで、GUIノード1からサービスノード2へAPI実行要求を送信することが可能になり、HTTPレスポンスとして、GUIノードが、そのAPI実行要求に対応する処理結果を受信することが可能になる。

[0039] これ以降では、GUI記述データは、HTML、CSS及びJavaScriptを利用し、GUIノード1とサービスノード2との間の通信プロトコルは、HTTPを採用する方式で説明を行うが、本発明は、その方式に限定するものではなく、GUIノード1でGUIを実現するための情報を記述することが可能であり、かつ、サービスノード2との通信を記述可能なGUI記述データであれば構わない。

[0040] なお、GUI記述データは、GUIノード1が保持していても構わないが、サービスノード2が保持しており、GUIノード1が必要に応じて、サー

ビスノード2から取得する方式でも構わない。

その場合、G U I 記述データの取得要求は、上記のA P I 実行要求とは異なるものとして扱うものとする。以降、特に断りがなければ、要求と記述している場合には、A P I 実行要求のことを指すものとする。

また、ネットワーク3に接続される別のノード（例えば、G U I 記述データを保管し、要求に応じて当該G U I 記述データを提供するG U I データサーバ）にG U I 記述データを保管し、G U I ノード1が必要に応じて、別のノードから取得する方式としても構わない。

[0041] 次に、G U I ノード1がA P I 実行要求を発行して、A P I 実行要求の処理結果を取得する際の処理内容を説明する。

図4及び図5はG U I ノード1におけるG U I 処理装置32の処理シーケンスを示すシーケンス図である。

ただし、図4は応答記憶装置31がA P I 実行要求に対応する応答を記憶していない場合の処理シーケンスを示し、図5はA P I 実行要求に対応する応答を記憶している場合の処理シーケンスを示している。

[0042] まず、G U I 処理装置32は、A P I 実行要求を発行する（ステップS T 1）。

このA P I 実行要求は、実行対象となるA P I に関する情報を含む要求（図4及び図5では、「要求A」と表記している）と一緒に、その要求に対応する応答を応答処理装置36が取得した際に実行すべきコールバック関数を指定することが可能であるものとする。

これにより、G U I 処理装置32は、A P I 実行要求に対応する応答をG U I ノード1が受け取ったことをトリガーとして処理を開始することが可能になる。

なお、通信可能なサービスノード2が唯一である場合には、A P I 実行要求の送信先を示すサービスノード情報をパラメータで与えなくてもよいが、通信可能なサービスノード2が複数ある場合や、唯一である場合でも明示的にサービスノード情報をパラメータとして与えるとしてもよい。その場合、

サービスノード情報をURLとして表現しても構わない。

[0043] 一括要求処理装置33は、GUI処理装置32から要求を受けると、その要求がAPI実行要求であるのか、API実行要求以外の要求であるのかを判定する（ステップST2）。

ここで、図6は一括要求処理装置33がAPI実行要求であるのか、API実行要求以外の要求であるのかを判定する処理を示すフローチャートである。

一括要求処理装置33は、GUI処理装置32から要求が出力されるまで待機し、GUI処理装置32から要求が出力されると（ステップST51）、その要求を取得する（ステップST52）。

[0044] 一括要求処理装置33は、要求を取得すると、その要求の種別を判別して、その要求がAPI実行要求であるのか、API実行要求以外の要求であるのかを判定する（ステップST53）。

一括要求処理装置33は、その要求がAPI実行要求以外の要求であれば、その要求の内容を変更することなく、要求先に送信する指示を通信装置35に出力する（ステップST54）。

一方、その要求がAPI実行要求であれば、その要求の内容を変更し、変更後の内容である要求パターン（API実行要求及び予測要求からなる要求パターン）を要求先に送信する指示を通信装置35に出力する（ステップST55）。

ここでは、GUI処理装置32から出力された要求がAPI実行要求である例を示している。

[0045] 一括要求処理装置33は、GUI処理装置32から出力された要求がAPI実行要求であると判定すると、そのAPI実行要求に対応する応答（図4及び図5では、「応答A」と表記している）が応答記憶装置31に記憶されているか否かを確認し（ステップST3）、その確認結果（応答Aの有無）を取得する（ステップST4）。

ここでは、API実行要求に対応する応答Aが応答記憶装置31に記憶さ

れていない場合を説明する。API実行要求に対応する応答Aが応答記憶装置31に記憶されている場合は後述する。

[0046] 一括要求処理装置33は、API実行要求に対応する応答Aが応答記憶装置31に記憶されていない場合、API実行要求をサービスノード2に送信して、サービスノード2からAPI実行要求に対応する応答Aを取得する必要があるため、そのAPI実行要求に続いて発行される可能性がある要求（以下、「予測要求」と称する）の予測を行って、そのAPI実行要求（実要求）と予測要求からなる要求パターンの生成を要求パターン管理装置34に指示する（ステップST5）。

なお、要求パターンは、API実行要求（実要求）と1以上の予測要求とからなる要求群である。

[0047] 要求パターン管理装置34は、一括要求処理装置33から要求パターンの生成指示を受けると、過去に発行されたAPI実行要求の時系列パターンの動的解析結果を参照して、過去に発行されたAPI実行要求の中で、一括要求処理装置33から出力されたAPI実行要求（実要求）に続いて発行される可能性が最も高いAPI実行要求を予測し、その予測したAPI実行要求を予測要求に決定する。

また、要求パターン管理装置34は、過去に発行されたAPI実行要求の中で、その予測要求に続いて発行される可能性が最も高いAPI実行要求を予測し、その予測したAPI実行要求を予測要求に決定する。詳細は後述するが、この予測要求の決定処理を1回以上繰り返し実施する。

要求パターン管理装置34は、1以上の予測要求を決定すると、API実行要求（実要求）と1以上の予測要求とからなる要求パターン（API実行要求（実要求）+予測要求+予測要求+・・・）を生成し（ステップST6）、その要求パターンを一括要求処理装置33に出力する（ステップST7）。

[0048] 一括要求処理装置33は、要求パターン管理装置34から要求パターンを受けると、その要求パターンを含む一括要求を生成する。（ステップST8

)。

また、一括要求処理装置 33 は、一括要求をサービスノード 2 に送信するためのハンドル情報、一括要求及び A P I 実行要求 (実要求) である要求 A に対応するコールバック関数を応答処理装置 36 に登録する (ステップ S T 9, S T 10)。

また、一括要求処理装置 33 は、一括要求をサービスノード 2 に送信する指示を通信装置 35 へ出力し (ステップ S T 11)、通信装置 35 から一括要求の送信指示の受領通知を受け取ると (ステップ S T 12)、要求発行処理が完了した旨を G U I 処理装置 32 に通知する (ステップ S T 13)。

[0049] 通信装置 35 は、一括要求処理装置 33 から一括要求の送信指示を受けると、その一括要求をネットワーク 3 経由でサービスノード 2 に送信する。

また、通信装置 35 は、サービスノード 2 から一括要求に含まれている要求パターンを構成している個々の要求 (A P I 実行要求 (実要求) + 予測要求 + 予測要求 + . . .) に対応する一括応答 (A P I 実行要求 (実要求) の応答 + 予測要求の応答 + 予測要求の応答 + . . .) を受信すると、その一括応答と通信ハンドルを応答処理装置 36 へ出力する (ステップ S T 14)。

サービスノード 2 の具体的な処理内容は後述する。

[0050] 応答処理装置 36 は、通信装置 35 から一括応答と通信ハンドルを受けると、その一括応答に含まれている A P I 実行要求 (実要求) の応答と、1 以上の予測要求の応答とを応答記憶装置 31 に格納する (ステップ S T 15, S T 16)。

また、応答処理装置 36 は、通信ハンドルをキーとして、先に登録されているコールバック関数の中から、A P I 実行要求 (実要求) である要求 A に対応するコールバック関数を取り出し、そのコールバック関数を実行することで、その要求 A に対応する応答 A を G U I 処理装置 32 に通知する (ステップ S T 17, S T 18)。

G U I 処理装置 32 は、その要求 A に対応する応答 A を受け取ると、例えば、その応答 A をディスプレイ 12 に表示する。

[0051] 次に、API実行要求に対応する応答Aが応答記憶装置31に記憶されている場合を説明する。

ステップST1～ST4までの処理内容は、API実行要求に対応する応答Aが記憶されていない場合と同様であるため説明を省略する。

[0052] 一括要求処理装置33は、API実行要求に対応する応答Aが応答記憶装置31に記憶されている場合、API実行要求である要求Aをサービスノード2に送信する必要がないため、要求発行処理が完了した旨をGUI処理装置32に通知する(図5のステップST21)。

また、一括要求処理装置33は、API実行要求である要求Aが発行された旨を要求パターン管理装置34に通知する(ステップST22, ST23)。

要求パターン管理装置34は、API実行要求である要求Aが発行された旨の通知を受けると、過去に発行されたAPI実行要求の時系列パターンの動的解析結果を更新する。

[0053] また、一括要求処理装置33は、API実行要求である要求Aに対応する応答Aをサービスノード2から送信された応答として取り扱うため、応答記憶装置31に記憶されている要求Aに対応する応答AをGUI処理装置32に出力する旨を指示する出力指令を応答処理装置36に出力する(ステップST24)。

図5では、応答処理装置36に対する当該指示を「疑似応答通知」と表記しており、この疑似応答通知には、API実行要求である要求Aと、要求Aに対応するコールバック関数とが含まれている。

[0054] 応答処理装置36は、一括要求処理装置33から疑似応答通知を受けると、その疑似応答通知に含まれている要求Aをキーとして、応答記憶装置31から要求Aに対応する応答Aを取得する(ステップST25, ST26)。

また、応答処理装置36は、その疑似応答通知に含まれているコールバック関数を実行することで、その要求Aに対応する応答AをGUI処理装置32に通知するとともに(ステップST27, ST28)、その応答AをGU

I 処理装置 3 2 に通知した旨を一括要求処理装置 3 3 に通知する（ステップ 2 9）。

[0055] 以上の通り、G U I ノード 1 で処理を行うことで、既に応答を受け取っている要求をサービスノード 2 に発行することなく、処理を継続させることが可能になる。

また、上記の説明では、要求を受けるスレッドと応答を受けるスレッドが異なる非同期処理で、要求・応答の一連の処理を行うことを前提にしているが、必ずしも非同期処理である必要はない。要求処理を行うスレッドが、応答を受け取れるまで待機する同期処理であっても構わない。

[0056] 次に、サービスノード 2 におけるサービス提供モジュール 2 2 の処理内容を具体的に説明する。

図 7 はサービスノード 2 におけるサービス提供モジュール 2 2 の処理シーケンスを示すシーケンス図である。

サービス提供モジュール 2 2 の通信装置 4 1 は、A P I 実行要求である要求 A に対応する応答 A が応答記憶装置 3 1 に記憶されていないために、G U I ノード 1 から一括要求が送信されると、その一括要求を受信して、その一括要求を一括要求解釈装置 4 2 に出力する（ステップ 3 1）。

[0057] 一括要求解釈装置 4 2 は、通信装置 4 1 から一括要求を受けると、その一括要求に含まれている要求パターンを構成している個々の要求（A P I 実行要求（実要求）+ 予測要求 + 予測要求 + …）を分解し、個々の要求の要求先となるサービスのサービス識別子を抽出する（ステップ 3 2）。

一括要求解釈装置 4 2 は、個々の要求とサービス識別子の組を順番に要求処理装置 4 3 に出力する（ステップ 3 3）。

なお、要求とサービス識別子の組の出力順は、要求パターンにおける配列順であり、最初に A P I 実行要求（実要求）とサービス識別子の組を出力してから、A P I 実行要求（実要求）の次に配列されている予測要求とサービス識別子の組を出力する。以下、順番に全ての予測要求とサービス識別子の組を出力する。

[0058] 要求処理装置43は、一括要求解釈装置42から要求とサービス識別子の組を受ける毎に、そのサービス識別子を参照して、当該要求に対応するサービスを実行するサービスモジュール21を特定し（ステップST34）、当該要求を当該サービスモジュール21に対応するサービス実行装置44に出力する（ステップST35）。

例えば、当該要求に対応するサービスを実行するサービスモジュールがサービスモジュール21aであれば、当該要求をサービス実行装置44aに出力し、サービスを実行するサービスモジュールがサービスモジュール21bであれば、当該要求をサービス実行装置44bに出力し、サービスを実行するサービスモジュールがサービスモジュール21cであれば、当該要求をサービス実行装置44bに出力する。

[0059] サービス実行装置44a、44b、44cは、要求処理装置43から要求を受けると、その要求をサービスモジュール21a、21b、21cに与えることで、その要求に対応するサービスを実行させて、サービスモジュール21a、21b、21cからサービスの処理結果である応答を取得し、その応答を要求処理装置43に出力する（ステップST36）。

要求処理装置43は、サービス実行装置44a、44b、44cから要求に対応する応答を受けると、その応答を一括要求解釈装置42に出力する（ステップST37）。

[0060] 一括要求解釈装置42は、要求処理装置43から要求に対応する応答を受けると、その応答を一括応答生成装置45に出力する（ステップST38）。

一括応答生成装置45は、要求処理装置43から要求に対応する応答を受けると、その応答を応答記憶装置46に登録する（ステップST39）。

応答記憶装置46は、登録順序を維持したリスト形式で、要求に対応する応答を記憶領域に記憶する（ステップST40、ST41）。

ステップST33～ST41の処理は、要求パターンを構成している個々の要求の個数分だけ繰り返し実施される。

[0061] 一括要求解釈装置 4 2 は、ステップ S T 3 3 ~ S T 4 1 の処理が完了すると、一括応答の生成要求を一括応答生成装置 4 5 に出力する（ステップ S T 4 2）。

一括応答生成装置 4 5 は、一括要求解釈装置 4 2 から一括応答の生成要求を受けると、応答記憶装置 4 6 に登録済みの個々の要求に対応する応答を取得し（ステップ S T 4 3, S T 4 4）、それらの応答をまとめて、一括応答を生成する（ステップ S T 4 5）。

なお、複数の応答をまとめる処理では、登録順序を維持している応答リストを参照することで、要求パターンにおける個々の要求の配列順通りに、個々の要求に対応する応答をまとめる。

したがって、一括応答の先頭の応答は、A P I 実行要求である要求 A に対応する応答であり、一括応答の 2 番目の応答は、その要求 A の次に配列されている予測要求に対応する応答である。

[0062] 一括応答生成装置 4 5 は、一括応答を生成すると、その一括応答を一括要求解釈装置 4 2 に出力する（ステップ S T 4 6）。

一括要求解釈装置 4 2 は、一括応答生成装置 4 5 から一括応答を受けると、その一括応答を通信装置 4 1 に出力する（ステップ S T 4 7）。

通信装置 4 1 は、一括要求解釈装置 4 2 から一括応答を受けると、その一括応答をネットワーク 3 経由で G U I ノード 1 に返信する。

[0063] 以上により、G U I ノード 1 とサービスノード 2 間の具体的な処理シーケンスが明らかになったが、以下、G U I ノード 1 における構成要素の処理内容などを更に具体的に説明する。

[0064] [要求パターン管理装置 3 4 の説明]

図 8 は要求パターンのデータ構造を示す説明図である。

まず、A P I 実行要求の時系列パターンの動的解析結果は、G U I 処理装置 3 2 により発行された A P I 実行要求の時系列パターンと、その A P I 実行要求が発行される頻度を記録しているものである。

図 8 において、要求時系列解析結果要素データ構造は、「実要求情報」と

「後続パターンリスト」から構成されており、後続パターンリスト要素データ構造は、「信頼度パラメータ」と「後続パターン」から構成されている。

[0065] 「実要求情報」は、GUI処理装置32により発行されるAPI実行要求（以下、「実要求」と称する）に関する情報が格納される領域であり、「後続パターンリスト」は実要求情報に格納される実要求に続くパターンを要素として1つ以上持つリストで構成される。

「後続パターンリスト」はリスト構造をなしており、実要求に続く確率が高い順に予測要求をソートして管理しても構わない。

後続パターンリスト要素データ構造は、後続パターンリストの要素の一例を示しており、「信頼度パラメータ」は、そのパターンの信頼性を示す情報を格納し、「後続パターン」は、時系列順に後続パターンが並んでいる要求リストである。

[0066] 「信頼度パラメータ」としては、実際に発行されたことが確認された回数（発行回数）等が想定される。

その他、実際に発行された最新の日時情報、予測要求として、その予測が成功した回数や失敗した回数など、予測要求を決定するに当たり、パラメータとして利用可能な情報を併せて格納しても構わない。

「後続パターン」は、後続する要求情報を時系列順序で列挙している。

「後続パターン」の要素に記述すべき要求の内容は、「実要求情報」と同等のデータ構造で構わない。それ以外にも、実行時に与える引数の値リストや、予測要求リストの各要素が、どの程度の信頼度であるかを示す情報を併せて格納しても構わない。その具体例は、要求毎の予測の成功・失敗の回数などが考えられる。

[0067] 次に、その他の表現形式での要求時系列解析結果の具体例を説明する。

図9は実要求情報リストのデータ構造を示す説明図であり、図9に示すデータ構造は、図8の要求パターンのデータ構造に対応するデータ構造である。

「実要求情報」は、実際に発行されることになった要求を示す情報を格納

する領域であり、要求パターンの先頭要求になることを意味する。

「後続パターン管理データ参照」は、実要求情報の後に実際に発行された要求に関する解析結果を管理するデータを参照する領域である。この参照では、後続用要求パターンリストデータが参照される。この参照を辿ることで、実要求の次に過去発行された要求の情報を参照することができる。

「次実要求参照」は、その他の実要求情報リストデータがある場合に参照可能とする領域である。この領域がNULLである場合には、それ以上の実要求情報リストデータは存在しないことを意味する。

[0068] 図10は後続要求パターンリストのデータ構造を示す説明図であり、図10に示すデータ構造は、図8の後続パターンリスト要素データ構造に対応するデータ構造である。

「後続要求情報」は、次に発行されると予測される要求情報を格納する領域である。

「信頼度情報」は、その予測要求が、どの程度信頼できるかを示す尺度となる情報を格納する領域である。

「次後続要求リスト参照」は、その後続要求の後に続いて実際に発行された要求に関する解析結果を管理するデータを参照する領域である。この参照では、後続用要求パターンリストデータが参照される。この領域がNULLである場合には、それ以上、次に発行された要求が存在しないことを意味する。

「同列要求参照」は、その後続要求とは異なる要求で、同一の時系列順序で発行された要求に関する後続要求パターンリストデータを参照する領域である。この領域がNULLである場合には、それ以上、同列で発行された要求が存在していないことを意味する。

[0069] 図11は実要求情報リストデータ構造及び後続要求パターンリストデータ構造を用いた具体的な要求パターンの一例を示す説明図である。

「実要求情報リスト」が実要求情報リストデータを要素としてリストデータを構成し、要求パターンの先頭となる要求を列挙したリストデータである

。

図 1 1 の例では、要求 A と要求 B が過去に実際に発行された要求の中で、先頭に発行されたことがある要求であることを示している。

「実要求情報リスト」の各要素の後続要求パターン管理データ参照から参照しているものが、後続要求パターンリストデータを要素として樹状データを構成し、その実要求の後に続いた要求を管理する樹状データである。

実要求情報リストの要素から直接参照されている後続要求パターンリストの要素と、その要素の同列後続要求参照を再帰的に辿ることで到達可能な要素が、実要求の直後に発行された要求に関する情報を「後続要求情報」に持っている。

[0070] 例えば、図 1 1 では、実要求 A から直接参照されている要素の要求 C と、要求 C の要素の同列後続要求参照を再帰的に辿ることで到達可能な要求である要求 B の二種類が、要求 A の後に続く要求であることを意味する。

同様に、後続要求パターンリストのある要素の次の後続要求リスト参照で参照される要素の要求と、その要素の同列後続要求参照を再帰的に辿ることで参照可能な要素の要求全ては、その要求パターン内である要求の後に続いたことがある要求に関する情報を「後続要求情報」に持っている。

例えば、図 1 1 では、実要求 A の直後に発行される要求 C を基準の要求として考えた場合、その要求 C の後に続いたことがある要求は、要求 D と要求 E であることを意味している。

[0071] 以上のことを繰り返すことによって、要求 A が実際に発行された場合、続く要求パターンは、下記の 5 通りであることを意味する。

A
A → C
A → C → D
A → C → E
A → B

[0072] 図 8 に示しているデータ構造では、1 つの要求パターンに対して、1 つの

信頼度情報を設定しているが、図9及び図10に示しているデータ構造では、各後続要求単位で信頼度情報を設定している点異なる。

つまり、図8に示しているデータ構造では、要求パターンの発行に関する信頼度を信頼度情報に設定しているのに対して、図9及び図10に示しているデータ構造では、ある要求に対して、次に発行されると予測される要求毎の信頼度を信頼度情報として設定している点異なる。

[0073] 以下、図9及び図10に示しているデータ構造で要求パターンを管理する場合において、要求パターン管理装置34がその要求パターンを動的に更新する具体例を説明する。

要求パターン管理装置34が、GUIノード1で実際に発行される要求を知るタイミングは、一括要求処理装置33から出力される要求パターンの生成指示時(図4のステップST5)、もしくは、実要求通知(図5のステップST22)でパラメータとして実要求を受ける時である。

その際、要求パターンの全体のうち、通知された要求が、どの位置から検索すべきかを示す処理対象要求参照が要求パターン管理装置34に入力されるものとして、以下の説明を行う。

[0074] 図12は処理対象リストの参照例を示す説明図である。

図12は図11の要求パターンと同等であり、処理対象リスト参照の具体例として、a, b, c, dの4種類を示している。加えて、要求パターンの生成指示時(図4のステップST5)の要求時系列解析結果の更新フローを図13に示し、実要求通知時(図5のステップST22)の要求時系列解析結果の更新フローを図14に示している。

[0075] まず、要求パターンの生成指示時における要求時系列解析結果の更新処理を説明する。

要求パターン管理装置34は、要求パターンの生成指示を受けると(図13のステップST101)と、例えば、図12に示す実要求情報リストから要求パターン生成要求のパラメータである実要求をキーとして、実要求情報リストから実要求に対応する要素を検索する(ステップST102)。

要求パターン管理装置 34 は、実要求に対応する要素が見つかりと（ステップ S T 1 0 3）、実要求に対応する要素の後続要求パターン管理データ参照の値を処理対象リスト参照に代入することで、次に実要求通知があった場合に、どのリストから要求パターンを更新すればよいのかが判別可能になり、更新処理を完了する（ステップ S T 1 0 4）。

[0076] 要求パターン管理装置 34 は、実要求に対応する要素が見つからない場合（ステップ S T 1 0 3）、実要求を実要求情報に保持し、後続要求パターン管理データ参照に N U L L 要素を設定した要素を生成し、リストに追加する更新を行う（ステップ S T 1 0 5）。

その後、ステップ S T 1 0 5 で生成した N U L L 要素のリストを処理対象リスト参照に代入して、更新処理を完了する（ステップ S T 1 0 6）。

[0077] 例えば、処理対象リスト参照が図 1 2 の処理対象リスト参照 a の位置にある場合において、実要求 B をパラメータとして受けた場合、実要求情報リストには要求 B の要素があるため、ステップ S T 1 0 4 の処理によって、処理対象リスト参照が処理対象リスト参照 b の位置に更新される。

もしくは、実要求 C をパラメータに受けた場合、実要求情報リストには、要求 C の要素がないため、ステップ S T 1 0 5、S T 1 0 6 の処理によって、図 1 5 に示すように、要求 C に関する要素が実要求情報リストに追加され、その後続要求パターン管理データ参照は N U L L 要素のみを持つ予測要求パターンリスト e を持つように設定される。また、処理対象リスト参照は処理対象リスト参照 e の通り、予測要求パターンリスト（1）を参照する。

[0078] 次に、実要求通知時における要求時系列解析結果の更新処理を説明する。

要求パターン管理装置 34 は、実要求通知を受けると（図 1 4 のステップ S T 1 1 1）、処理対象リスト参照が参照リストから実要求に対応する要素を検索する（ステップ S T 1 1 2）。

要求パターン管理装置 34 は、実要求に対応する要素が見つかりと（ステップ S T 1 1 3）、実要求に対応する要素の信頼度情報を更新する（ステップ S T 1 1 4）。

例えば、信頼度情報を実要求が実際に発行された回数とした場合には、その値をインクリメントする。

その後、要求パターン管理装置 34 は、実要求に対応する要素の後続要求リスト参照の値を処理対象リスト参照に代入して、更新処理を終了する（ステップ S T 1 1 5）。

要求パターン管理装置 34 は、実要求に対応する要素が見つからない場合（ステップ S T 1 1 3）、処理対象リスト参照が参照するリストに対して要素を追加し、その後続要求情報にはパラメータの実要求として、更新処理を終了する（ステップ S T 1 1 6）。

[0079] 例えば、処理対象リスト参照が図 1 2 の処理対象リスト参照 c の場合において、実要求通知でパラメータとして実要求 C を受けたとすると、ステップ S T 1 1 4 の処理によって、要求 C の信頼度情報を更新し、ステップ S T 1 1 5 の処理によって、処理対象リスト参照は処理対象リスト参照 d に更新される。

同様に、パラメータとして実要求 D を受けた場合には、図 1 6 に示すように、要求パターンが更新される。

具体的には、ステップ S T 1 1 6 の処理によって、要求 D に関する要素を新規生成し、処理対象リスト参照 c が参照するリストの要求 B に関する要素の同列後続要求参照に要求 D に関する要素を参照させる。また、要求 D に関する要素の信頼度情報を初期化し、次の後続要求リスト参照では N U L L 要素を持つリストを参照させる。そのうち、ステップ S T 1 1 6 の処理によって、処理対象リスト参照は処理対象リスト参照 f のように更新される。

[0080] 次に、要求パターン管理装置 34 の具体的な処理を説明する。

要求パターン管理装置 34 は、要求パターンの生成指示時（図 4 のステップ S T 5）、あるいは、実要求通知時（図 5 のステップ S T 2 2）に処理を行う。

[0081] [要求パターンの生成指示時の処理内容]

要求パターンの生成指示時（図 4 のステップ S T 5）は、実要求に対応す

る応答が応答記憶装置 31 に格納されていない状況で、一括要求処理装置 33 から要求パターン管理装置 34 に要求される。

要求パターン管理装置 34 は、一括要求処理装置 33 からパラメータとして受け取る実要求をキーとして、最も発行されると判定される要求パターン（予測要求パターン）を要求時系列解析結果から導出し、その導出結果を返す処理を行う。

[0082] 具体的には、要求時系列解析結果の全要求時系列解析結果要素データの実要求情報と、パラメータである実要求とを比較して、一致する要求時系列解析結果要素データを導出する。

一致判定では、要求内容の完全一致としても構わないが、部分一致による判定などでも構わない。具体的には、要求する処理は一致しているが、パラメータとして与える内容が一部異なる場合などが部分一致として考えられる。

[0083] 次に、その要求時系列解析結果要素データの後続パターンリストから信頼度パラメータを用いて、発行する確率が最も高い後続パターンを見つけ出し、実要求を先頭要素として、その後に見つけ出した後続パターンの要求を時系列順に連結したパターンを予測要求パターンとする。

確率は、信頼度パラメータに格納される情報（例えば、発行回数）の大小で決定しても構わない。それ以外にも、複数の信頼度パラメータに格納される情報を、確率を算出する関数に適用することで、確率を算出するようにしても構わない。

例えば、発行回数に対して、現在日時と実際に発行された最新の日時情報との差分時間の逆数をかける等の関数を用いて、確率を算出するようにしてもよい。また、システムとして定められた判定基準の元で確率を算出するようにしてもよい。その結果、最も確率の高い要求パターンを予測要求パターンとする。

[0084] また、別の方法の要求パターンの決定方法として、2種類以上の要求パターンを候補として選定し、複数の予測要求パターンを組み合わせ、新たな

1つの予測要求パターンとしても構わない。

図17は予測要求パターンの組み合わせ例を示す説明図である。

図17の例では、予測要求パターン1が最も発行される確率が最も高いと判定された予測要求パターン、予測要求パターン2が次に発行される確率が高いと判定された予測要求パターンである。

この場合、例えば、2種類の予測要求パターン1, 2の論理和を求め、その論理和で構成された予測要求パターン3を処理結果として返すことが考えられる。

[0085] この方法を採用することによって、複数の予測要求パターンを1つの予測要求パターンとして表現することが可能になるため、発行する確率を向上させることが可能になる。

この例では、発行確率が上位2個の予測要求パターンを論理和とすることで、新たな予測要求パターンを生成しているが、これに限定するものではなく、複数の予測要求パターンをある定められた合成関数に適用することで、新たな予測要求パターンを作成するようにしてもよい。

[0086] また、別の予測要求パターンの決定方法として、処理過程で導出された予測要求パターンの一部を予測要求パターンとしても構わない。

例えば、予測要求パターンの各要求が、先頭から自身までの要求パターンをシステムで処理した結果、その自身で予測に失敗した回数を保持していると仮定すると、その値がある閾値以上となる場合には、それ以降の要求を要求パターンから排除して、そこまでの要求パターンを予測要求パターンとする方法が考えられる。

時系列順を考慮せず、あくまで、その要求パターンを処理結果とした際に、各要求で予測が成功した回数や失敗した回数を保持していると仮定し、要求パターンからある閾値以上の要求の全てで新たな要求パターンを構成し、新たな要求パターンを予測要求パターンとする方法も考えられる。

[0087] 上記の通り、システムで定められた基準以上の予測要求パターンを要求時系列解析結果に基づいて1つ以上選定し、それらを組み合わせることで実要

求の後に発行されると予測される予測要求パターンを1つ決定するのが要求パターンの生成指示時（図4のステップST5）に対応する処理である。

また、その処理の後、予測要求パターンや、その予測要求パターンを決定する際に利用した要求パターンリストに含まれる要求パターンは、その予測結果が確定するまで要求パターン管理装置34が維持する。以下、それらの要求パターンのことを予測対象要求パターンと称する。

[0088] [実要求通知時の処理内容]

実要求通知時（図5のステップST22）は、実要求に対応する応答が応答記憶装置31に格納されている状況で、一括要求処理装置33から要求パターン管理装置34に要求される。

要求パターン管理装置34は、一括要求処理装置33からパラメータとして実要求通知を受け取ると、その通知を受ける前に生成している要求パターンを構成している予測要求の予測が成功していると認識する（予測通りに発行された認識する）。

そこで、要求パターン管理装置34は、その予測要求と一致している要求Aと共に格納されている情報を更新する。

[0089] 例えば、格納されている情報が成功回数あれば、その成功回数のインクリメントを行い、格納されている情報が一時的な予測成否フラグであれば、フラグを立てるなどの更新が考えられる。

また、後続パターンリスト中の各パターンの信頼度パラメータを再計算し、その値を更新するようにしてもよい。信頼度パラメータを更新することによって、そのシステムの利用状況に応じた予測パターンリストの構築が可能となり、予測確度を向上させることが可能になる。

また、パラメータに対応する要求が上記要求パターンの中にはない場合には、その要求を上記要求パターンに連結して、新たな予測パターンデータを構築し、予測パターンリストの要素として新規登録するようにしてもよい。新規登録することで新たな要求パターンを予測することが可能になり、予測確度を向上させることが可能となる。新規登録せずに、現在の要求パターンの

新たなリスト要素として、その要求を追加する方法でも構わない。

[0090] 次に、一括要求処理装置 33 の具体的な処理を説明する。

[一括要求の生成処理]

GUI ノード 1 からサービスノード 2 への要求を HTTP で行う方法として、URL (Uniform Resource Locator) によって要求先ノードと要求リソースを記述する方法が考えられる。URI による記述方式は複数考えられるが、例えば、図 18 に示すような記述方法が挙げられる。

[0091] 図 18 の例では、サービスノード 2 のドメイン名である [サービスノードドメイン] を URL のホスト名として記述し、第 1 のディレクトリ名で要求するサービスの名前である [サービス名]、第 2 のディレクトリ名で API (サービス内の要求する API) の名前である [API 名] を記述している。

このように URL を用いることで、GUI ノード 1 は、通信相手を URL のホスト名から一意に識別することが可能であり、サービスノード 2 は、URL の [サービス名] と [API 名] によって、どのサービスのどの API を要求されているのかを一意に識別することが可能になる。

[0092] ただし、図 18 の記述方式では、1 つの URL で発行可能な API 実行要求は、単一のサービスが持つ単一の API 名に限定されるため、本発明のように、複数の API 実行要求を一括して発行する方式のものには適さない。

そこで、図 19 に示すように、URL から [サービス名] と [API 名] を除外し、一括要求であることを示す [一括要求識別名] を URL の中に記述する方法が考えられる。

その場合、サービス名と API 名に相当する情報を HTTP 通信時のボディ部に記述することで、それらの情報を要求先ノードに通知することが可能である。

[0093] ここで、サービスノード 2 が有する API は、一般的に関数として扱うことが可能であり、その多くは、引数を受け取ることが可能である。

つまり、HTTP通信時にボディ部に記述すべき情報として、APIに対する引数の値も含まれることになる。なお、通常は複数の引数をAPIに設定することが可能であるため、複数の引数をまとめて引数リストと称する。

[0094] 図20は単一のサービスに対する複数のAPIと、各APIに対する複数の引数リストを1つのテキスト形式データで表現している具体例を示す説明図である。

このデータはJSON (JavaScript Object Notation) 形式で、多重配列オブジェクトとして前述の情報を記述している。

最上位の配列 (サービス要求配列オブジェクト) は、1番目の要素で要求対象となるサービスのサービス名を記述している。2番目以降の要素で、そのサービスに対して要求する具体的なAPIと、その引数を配列オブジェクト (API配列オブジェクト) として表現している。

[0095] API配列オブジェクトは複数指定することが可能であり、複数指定されている場合には、そのサービスに対して複数のAPIを実行する旨を要求していることを意味する。

API配列オブジェクトは、1番目の要素で、要求するAPIの名前を表現し、2番目以降の要素で、そのAPIを実行する際の引数リストを表現した配列オブジェクト (引数配列オブジェクト) を列挙している。

引数配列オブジェクトを生成するためには、要求パターンの生成指示時 (図4のステップST5) に取得した要求パターンの各要求に付随する引数リストを利用して作成することが可能である。

また、API配列オブジェクトも同様に、要求パターンに含まれている同一サービスに対するAPIを抽出することで作成することが可能である。

[0096] 引数配列オブジェクトが複数ある場合には、引数配列オブジェクトの個数だけAPIを実行することを意味し、各実行では、それぞれの引数配列オブジェクトの内容を引数として与えて実行することを意味する。

図21に示すように、サービス要求配列オブジェクトを1つ以上持つ配列

(一括要求配列オブジェクト)を構成することによって、複数のサービスに対する要求を一括して表現可能なデータ構造を構築することが可能になる。

[0097] ここで、一括要求を発行する際、実要求と予測要求を区別する必要がある。

区別する方法として、実要求については、一括要求の第1要素であるサービス要求配列オブジェクトの第2要素(先頭API配列オブジェクト)で表現するという規定を設ける方法が考えられる。

それ以外にも、API配列オブジェクトの第1要素に実要求の場合には「true」、それ以外の場合には「false」を持つ配列要素を追加することで表現するようにしてもよい。

また、要求の順序を保存すべき場合には、実要求を先頭とし、その後に予測要求パターンに登録されている予測要求の順番通りに要素を構成することも、順序を保存することが可能である。その場合、各サービスに対するサービス要求配列オブジェクトは必ずしも1つとなるとは限らない。

[0098] 以上の一括要求配列オブジェクトをボディ部に持ち、図19に示すURLを指定し、POST命令を行うHTTP要求を一括要求の具体例の一つと考えることが可能である。

一括要求は、一括要求処理装置33が、図4のステップST11の処理によって、通信装置35に発行することで開始され、その処理結果は要求可否のフラグとして、ステップST12で一括要求処理装置33に返される。

また、その要求可否フラグは、ステップST13でGUI処理装置32に返される。

[0099] [ハンドル情報、一括要求及びコールバック関数の登録処理]

一括要求処理装置33は、一括要求を生成すると、その一括要求と関連する情報を応答処理装置36に登録する。

関連する情報としては、通信装置35から受け取る一括要求に対応するハンドル情報、一括要求に対応する処理を受けた際に実要求を処理するためのコールバック関数等が考えられる。

一括要求と関連する情報を受け取った応答処理装置 36 は、その情報を自身で管理する記憶領域に保存し、その処理結果を一括要求処理装置 33 に返信する。

[0100] [一括応答と通信ハンドルの通知処理]

通信装置 35 は、一括要求をネットワーク経由 3 でサービスノード 2 に送信したのち、サービスノード 2 から送信される一括要求に対応する一括応答を受信する。

通信装置 35 は、一括要求に対応する一括応答を受信すると、その一括応答を応答処理装置 36 に通知するとともに、その応答に対応する要求を発行した通信処理を示すハンドル情報を応答処理装置 36 に通知する。

[0101] ここで、サービスノード 2 から返信される一括応答の具体例について説明する。

図 22 は応答の具体的なデータ表現例を示す説明図である。

図 22 の例では、要求の場合と同様に、データを JSON 形式で表現している。

一般的な関数では、関数の戻り値と、参照引数による応答の 2 種類が存在する。戻り値に関しては、通常、1 つのオブジェクトのみとなるが、参照引数については、複数の設定が可能である。

そこで、応答は、第 1 要素に関数の戻り値、第 2 要素以降に参照引数を格納する JSON の配列オブジェクトとして表現することが可能である。

また、戻り値は void の場合があるが、その場合には、第 1 要素に null 値もしくは空文字等を設定することで対処可能である。

[0102] 一括応答は、上記で説明した応答を要素として持つ配列オブジェクトとして表現することが可能である。図 23 は一括応答の具体的なデータ表現例を示す説明図である。

図 23 の例では、一括要求に格納されている要求の順番を維持して、それぞれの応答を格納している。つまり、最初の要求が実要求である規定がなされていれば、この一括応答の先頭要素は、実要求に対応する実応答であるこ

とになる。

[0103] 応答処理装置 36 は、通信装置 35 から一括応答と通信ハンドルを受けると、先に登録されている情報の中から、その通信ハンドルに対応する情報を検索し、対応する一括要求とコールバック関数を取得する。

応答処理装置 36 は、一括応答にまとめられている個々の要求に対応する応答を要求とペアにして応答記憶装置 31 に保存する。この処理によって、全ての応答は、要求内容をキーとして検索可能な形で応答記憶装置 31 に格納される。応答記憶装置 31 は格納した結果をステップ S T 16 で応答処理装置 36 に返信する。

また、応答処理装置 36 は、API 実行要求（実要求）である要求 A に対応するコールバック関数を実行することで、その要求 A に対応する応答 A を GUI 処理装置 32 に通知する。コールバック関数には、少なくとも実要求に対応する実応答をパラメータとして渡して処理を行う。コールバック関数の処理結果は、ステップ S T 18 で応答処理装置 36 に返される。

[0104] 以下、具体的なサービスへの適用を例示する。

例えば、カーナビゲーションシステムにおける現在位置周辺の地図画像を描画するサービスを例として、図 24 の地図画像を用いて、更なる具体例を説明する。

[0105] 通常、現在位置周辺の地図画像を描画するサービスの場合、GUI の画面には現在位置周辺の地図画像を全面に描画し、その地図画像上に、現在位置を示す自転車位置アイコンを描画して、地図上の現在位置を視覚的に表現する。

それ以外に現在位置の住所等を描画する地名表示、地図描画内容に対する方位、地図の縮尺を示す地図縮尺、現在時刻を地図画像上に描画する。

[0106] これら地図画像、現在位置、住所、方位、縮尺、現在時刻など情報は、GUI ノード 1 では生成せずに、サービスノード 2 に問い合わせる（要求する）ことで、GUI ノード 1 が入手して描画に利用する。

ただし、本発明を適用しないシステムの場合、図 25 に示すように、GU

1 ノード1が、ステップST201, ST203, ST205, ST207の処理で、データ要求（地図要求、地図情報要求、現在位置要求、住所要求）をサービスノード2に行って、ステップST202, ST204, ST206, ST208の処理で、サービスノード2からデータ要求に対応する応答（地図画像、縮尺・方位、現在位置、現在住所）を受け取る。

上記の処理を行うには、計4回の通信がGUIノード1とサービスノード2間で発生することになる。この処理が地図描画タイミングの度に発生することになる。現在時刻については、GUIノード1の持つ時刻情報を使うことを想定する。

[0107] 一方、本発明を適用するシステムでは、GUIノード1が、ステップST201の処理に相当する地図要求をサービスノード2に発行する前に、一括要求生成装置33と要求パターン管理装置34によって、地図要求の次に発行される可能性の高い予測要求パターンを取得し、一括要求としてまとめて要求を行う。

仮に、予測要求パターンの一部もしくは全てが間違っていたとしても、実際の要求となる実要求の発行を繰り返すことによって、要求パターン管理装置34では、地図要求の後に続く要求パターンの更新が行われ、地図要求の後に続く要求は地図情報要求、現在位置要求、住所要求であることが反映され、長期的には、正しい予測が可能な要求パターンを生成することが可能になる。

[0108] 具体的には、要求パターンの生成指示時（図4のステップST5）や実要求通知時（図5のステップST22）に、一括要求処理装置33から要求パターン管理装置34に通知される実要求に関する情報を利用し、それまでに発行された実要求の時系列パターンや予測対象要求パターンをもとに、各要求パターンの発行回数に関する情報を更新することが可能である。つまり、地図更新が発生する度に、地図要求、地図情報要求、現在位置要求、住所要求の順で要求が発生するため、その要求パターンの発行回数が増加する。

その結果、発行回数が最大の要求パターンを予測要求パターンとして採用

することで、正しい予測が可能になり、長期的には、4回必要であった通信回数を1回に削減することが可能になる。

[0109] 一方で、ユーザが途中で地図縮尺の強制変更を行った場合、図26に示すように、ステップST211の処理で、GUIノード1からサービスノード2に新たな縮尺情報をパラメータとして縮尺変更要求を発行し、その後、地図要求、地図情報要求、現在位置要求、住所要求を発行すると仮定する。

上記の場合、初めて縮尺変更する際には、縮尺変更要求を実要求とした場合の要求パターンが要求パターン管理装置34には保存されていないため、縮尺変更要求のみをサービスノードに要求し、次の地図要求から一括要求処理が開始される。その処理によって、縮尺変更要求の後には、地図要求、地図情報要求、現在位置要求、住所要求が連続して発行することを要求パターン管理装置34が学習し、その要求パターンを新規に作成する。

これにより、2回目以降の縮尺変更要求が発行された場合には、新たに作成された要求パターンに従って地図要求、地図情報要求、現在位置要求、住所要求が予測要求となる一括要求を一括要求処理装置33が作成して、その一括要求をサービスノード2に送信することになる。

[0110] 以上で明らかなように、この実施の形態1によれば、GUI処理装置32により発行された実行要求に対応する応答が応答記憶装置31に記憶されていれば、その応答をGUI処理装置32に出力する旨を指示する出力指令を応答処理装置36に出力する一方、その実行要求に対応する応答が応答記憶装置31に記憶されていないければ、その実行要求に続いて発行される可能性がある要求の予測を行って、その実行要求と予測要求からなる要求パターンの生成を要求パターン管理装置34に指示し、要求パターン管理装置34により生成された要求パターンを含む一括要求を生成する一括要求処理装置33と、その実行要求に続いて発行される可能性がある要求を予測し、その実行要求と予測要求からなる要求パターンを生成する要求パターン管理装置34と、一括要求処理装置33により生成された一括要求をサービスノード2に送信する一方、サービスノード2から送信された一括要求に対応する一括

応答を受信する通信装置 35 とを設け、応答処理装置 36 が、一括要求処理装置 33 から出力指令を受けると、応答記憶装置 31 に記憶されている実行要求に対応する応答を GUI 処理装置 32 に出力し、通信装置 35 により一括応答が受信されると、その一括応答に含まれている実行要求及び予測要求に対応する応答を応答記憶装置 31 に格納するとともに、その実行要求に対応する応答を GUI 処理装置 32 に出力するように構成したので、実行要求に対応する応答が応答記憶装置 31 に記憶されていれば、その実行要求を送信する必要がなくなり、その結果、連携処理に係るネットワーク通信の回数を十分に削減することができる効果を奏する。

[0111] 即ち、一連の GUI ノード 1 とサービスノード 2 の処理によって、GUI ノード 1 から実際に発行される単一の実要求から、それに続いて発行されると予測される要求を 1 つ以上決定することが可能になる。そのため、実要求と 1 つ以上の予測要求をまとめた一括要求を生成して、一括要求をサービスノード 2 に通知することが可能になる。

また、サービスノード 2 は、一括要求を受けて、その内容となる要求を各サービスで処理することが可能になるとともに、その 1 つ以上の応答をまとめた一括応答を生成し、一括応答を GUI ノード 1 に返信することが可能になる。

また、その一括応答を受信した GUI ノード 1 は、一括応答の内容を記憶し、その記憶した結果に対応する要求を発行する前に、その記憶した結果を GUI ノード 1 内で使いまわすことによって、サービスノード 2 への通信回数を削減することができ、通信に伴う処理速度の低下を回避することが可能なシステムとなる。

また、予測結果の成否情報を管理することが可能なシステムであり、システムの使用状況等に応じて、予測パラメータを調整することで、予測要求の生成パターンを更新することが可能である。

[0112] 実施の形態 2.

上記実施の形態 1 では、要求パターン管理装置 34 が、API 実行要求に

続いて発行される可能性がある要求を予測し、そのAPI実行要求と予測要求からなる要求パターンを生成するものを示したが、要求パターン管理装置34が、GUIに表示される画面単位に、GUI処理装置32により発行された実行要求の履歴を管理して、実行要求の発行頻度を更新する処理を実施し、GUI処理装置32により新たに発行された実行要求が同じ実行要求であっても、GUIに表示されている画面が異なれば、異なる要求パターンを生成する可能性があるようにしてもよい。

具体的には、以下の通りである。

[0113] サービス全体を想定した場合、GUIノード1で表示する画面毎に、同じ要求であっても、その後続く要求のパターンは、異なることが想定される。

例えば、図24に示すような現在位置周辺の地図画面を表示する場合の地図要求と同一の要求であっても、画面に表示する内容が異なれば、その後続く要求も異なる可能性が高い。

[0114] 図27はGUIノード1が表示する別の画面例であるが、地図を画面上に描画するとともに、方位や自転車位置アイコンを描画するまでは図24の場合と同様であるが、ある地点が、地図上のどこに存在するかをアイコンで描画する地点アイコンと、その地点アイコンに関する基本情報（地点名と、現在位置からの距離）を示すボタンをリスト形式で表している地点リストボタンも描画している。

この場合、地図要求の後に続く要求が、地図情報要求、現在位置要求であるところまでは図24の場合と同様であるが、図28に示すように、その後周辺検索要求が続いている点で異なっている。

[0115] そのため、要求パターン管理装置34は、図24の画面と図27の画面で同じ要求時系列解析結果でパターン管理を行った場合、例えば、図27の画面でしばらく動作した後に図24の画面に遷移して動作させた場合、予測要求パターンの最後の予測要求が住所要求ではなく、周辺検索となり、適切な要求パターンを予測要求パターンとすることができなくなる問題がある。

そこで、要求パターン管理装置 34 は、画面単位で独立した要求時系列解析結果の生成を行うことで、上記の問題に対処している。

[0116] 図 29 は画面単位で独立した要求パターン管理を行う場合の要求時系列解析結果のデータ構造例を示す説明図である。

図 29 の要求時系列解析結果は、図 8 の要求時系列解析結果要素データ構造を要素に持つデータ構造であり、実要求をキーとして、その実要求の後に続く後続パターンリストを持つリスト構造になっている。

また、図 29 の後続パターンリストは、図 8 の後続パターンリスト要素データ構造を要素に持つデータ構造であり、後続パターン別に信頼度パラメータを持つリスト構造になっている。

[0117] 要求パターン管理装置 34 は、実要求をキーとして、その要求時系列解析結果から対応する後続パターンリストを取得し、その後続パターンリストに基づいて予測要求パターンを決定する。

これまでの説明では、画面が変化したとしても単一の要求時系列解析結果を管理していたが、画面別リストを導入することにより、画面毎に異なる要求時系列解析結果を定義して、画面毎に異なる要求時系列解析結果を管理することができるデータ構造である。

画面毎に要求時系列解析結果を定義することで、図 24 及び図 27 の例で説明したような、画面毎に同一の要求時系列解析結果に基づいた予測によって適切な予測要求パターンを生成できない問題を解消することが可能になる。

[0118] 要求パターン管理装置 34 は、現在処理中の画面情報を一括要求処理装置 33 から画面が変更される度に受け取ることで、画面別リストのうち、どの画面を表示しているのかを知ることが可能になり、適切な実要求リストを基準とする要求パターン管理及び予測要求の決定が可能になる。

また、一括要求処理装置 33 は、G U I 処理装置 32 からサービスノード 2 に発行される G U I 記述データ取得要求をトリガーとして、次の画面情報を要求パターン管理装置 34 に通知することができる。もしくは、応答処理

装置 3 6 がサービスノード 2 からの G U I 記述データ取得要求に対応する応答を受信したタイミングをトリガーとして、同様の処理を行っても構わない。

[0119] また、G U I ノード 1 が画面情報を保持している場合には、G U I 処理装置 3 2 は、画面遷移が発生するタイミングで、要求パターン管理装置 3 4 に対して、次の画面情報を通知することで対応可能になる。

例えば、要求パターン管理装置 3 4 が図 2 9 の要求時系列解析結果を持ち、画面別リストの画面 A を図 2 4 に示す画面、画面 B を図 2 7 に示す画面を意味するとすれば、図 2 4 の画面を表示している場合には、要求パターン管理装置 3 4 は、画面別リストの画面 A の要素が参照する実要求リストを参照しながら処理を行う。

そのとき、G U I 記述データ取得要求をトリガーとして、一括要求処理装置 3 3 が、遷移先となる画面情報である画面 B を要求パターン管理装置 3 4 に通知する。

要求パターン管理装置 3 4 は、その通知を受けると、処理対象となる実要求リストを画面別リストの画面 B の要素が参照する実要求リストに切り替え、それ以降の処理では、切り替えた実要求リストを参照しながら処理を行う。

[0120] 実施の形態 3.

この実施の形態 3 では、要求パターン管理装置 3 4 における要求時系列解析結果の生成方式について説明する。

要求時系列解析結果は、ある実要求が発行された直後に続いて発行された要求のパターンに関する情報を収集して解析した結果であり、1 つ以上で有限数の要求に関する情報で構成されたパターンの集合体である。

そのパターンは、G U I 処理装置 3 2 から一括要求処理装置 3 3 に通知される A P I 実行要求を基に、その要求に関する情報や、その要求が発行される時系列順序に関する情報等を動的に収集して解析した結果となる要求時系列解析結果が生成される。

また、要求パターン管理装置 3 4 が一括要求処理装置 3 3 からの要求パターンの生成指示を処理する場合、要求時系列解析結果の内容に基づいて予測要求パターンを構成する。

[0121] 要求時系列解析結果の具体的な形態としては、例えば、図 2 9 に示すような収集された全ての要求パターンに対して、その要求パターンの先頭の要求が実際に発行されたときに、その後に対応する後続パターンと同じパターンの要求発行が行われるかの尺度となる信頼度パラメータを持たせて管理する方法がある。その場合には、それぞれの実要求と後続要求パターンを併せた要求パターンに含まれる要求数は有限でなければならない。

以下、要求時系列解析結果に含まれる要求パターンを有限の要求数とするための具体的な方法を説明する。

[0122] (1) 有限数の要求パターンを構成する方法の 1 つとして、要求パターンの要求数の最大数を設定する方式が考えられる。

例えば、予測要求パターン数の最大数を 5 とする場合、要求パターン管理装置 3 4 が生成する全ての予測要求パターンは最大で 5 個までとなり、有限数の要求で構成されたパターンの構成が可能になる。

図 3 0 は予測要求パターン数を最大 5 個までとした場合の要求パターンデータの生成例を示す説明図である。

ここでは、説明の簡単化のため、要求パターン管理装置 3 4 は、最初に一切の要求パターンデータを持っていない状態とする。

その状態で、要求発行時系列リストに示す矢印の順番で、G U I 処理装置 3 2 から要求が一括要求処理装置 3 3 に通知される状況を想定する。

[0123] 最初の要求 A が一括要求処理装置 3 3 に通知されると、その要求 A が要求パターン管理装置 3 4 に通知され、要求パターン管理装置 3 4 は、実要求情報 A を生成するとともに（要求時系列解析結果（1）を参照）、初期値を持つ要求パターンリストを生成して、実要求情報 A との関連付けを行う（要求時系列解析結果（2）を参照）。

その後続く要求 4 個までは、新たに生成した要求パターンリストに挿入

するフェーズに移行する。

- [0124] その後、順番に要求B、C、D、Eが通知されると、要求パターン管理装置34は、直前に生成した後続要求リストの最後尾に要求を順次挿入する（要求時系列解析結果（3）を参照）。

要求Eが後続要求リストに挿入された時点で、後続要求リストの要求数が4個で実要求が1個となり、最大数の5個に達したため、要求パターン管理装置34は、次の要求が通知されたときは、実要求情報として処理するフェーズに移行する。

- [0125] その後、要求Fが通知されると、要求パターン管理装置34は、要求パターンデータの実要求情報リストに要求Fと一致する情報があるか否かを確認する。

その結果、一致する情報がないことが判明し、要求パターン管理装置34は、実要求情報Fを生成するとともに（要求時系列解析結果（4）を参照）、初期値を持つ要求パターンリストを生成して、実要求情報Fとの関連付けを行う（要求時系列解析結果（5）を参照）。

その後続く要求4個までは、新たに生成した要求パターンリストに挿入するフェーズに移行する。

- [0126] その後、順番に要求G、H、I、Jが通知されると、要求パターン管理装置34は、直前に生成した後続要求リストの最後尾に要求を順次挿入する（要求時系列解析結果（6）を参照）。

要求Jが後続要求リストに挿入された時点で、後続要求リストの要求数が4個で実要求が1個となり、最大数の5個に達したため、要求パターン管理装置34は、次の要求が通知されたときは、実要求情報として処理するフェーズに移行する。

- [0127] その後、要求Aが通知されると、要求パターン管理装置34は、要求パターンデータの実要求情報リストにAと一致する情報があるか否かを確認する。

その結果、一致する情報があることが判明すると、要求パターン管理装置

34は、一致した実要求情報に対して、初期値を持つ要求パターンリストを生成し、新たな要素として関連付けを行う（要求時系列解析結果（7）を参照）。

その後続く要求4個までは、新たに生成した要求パターンリストに挿入するフェーズに移行する。

[0128] その後、順番に要求K、L、M、Nが通知されると、要求パターン管理装置34は、直前に生成した後続要求リストの最後尾に要求を順次挿入する（要求時系列解析結果（8）を参照）。

要求Nが後続要求リストに挿入された時点で、後続要求リストの要求数が4個で実要求が1個となり、最大数の5個に達したため、要求パターン管理装置34は、次の要求が通知されたときは、実要求情報として処理するフェーズに移行する。

[0129] 以上の処理を繰り返すことによって、要求最大数が固定で指定された要求パターンを構成することが可能になる。

ここで、固定される要求最大数であるが、システム全体として固定しても構わないが、例えば、GUI画面単位で異なる値の固定値としても構わない。それ以外にも、状況に応じて、固定値を変動しても構わない。例えば、GUIノード1から発行される一括要求の予測成功率（例えば、実要求以外の予測要求が、一括要求生成後にGUI処理装置32から実際一括要求処理装置33に発行要求された確率）がある閾値以上であれば、その固定値をインクリメントして、要求パターンに設定可能な要素数を増やし、一括要求で送信する要求数を増やすことで、更なる通信回数の削減を実現するなどが考えられる。

この成功率に応じて変動させる場合には、要求パターン毎に固定値を設定する方法でも構わない。

[0130] (2) 有限数の要求パターンを構成する別の方法として、GUI処理装置32から一括要求処理装置33に通知されるAPI実行要求の時間間隔を利用する方法が考えられる。

通常、ある一連の処理が開始され、その一連の処理の中で複数のAPIを実行する場合、そのAPIの実行間隔は、一般的に、ユーザ操作間隔等と比較して短い場合が多い。そのため、一連の処理が完了した後に、再度、ユーザ操作等のトリガーによって異なる一連の処理が発生するまでの時間は、一連の処理中のAPIの実行間隔と比較すると、長い時間間隔である場合が多い。

そのような状況を利用して、直前に通知された要求と、今回通知された要求の時間間隔を計測し、その時間間隔が所定の閾値（所定の時間間隔）未満であれば、その2つの要求は、一連の処理に含まれると判断することが可能となる。

[0131] 具体的には、図25の地図更新処理に含まれる一連の要求である地図要求、地図情報要求、現在位置要求、住所要求の要求間の時間間隔は短くなるが、住所要求から次の地図要求が発行されるまでは、新たな画面更新タイミングが発生するまでとなるため、時間間隔が長くなることを意味している。

上記の処理を行うため、この方法を採用した要求パターン管理装置34は、要求が通知された際、前回の要求通知からの経過時間を算出する必要がある。

図31は前回の要求通知から今回の要求通知までの経過時間を算出する処理を示すフローチャートである。

[0132] 要求パターン管理装置34は、一括要求処理装置33から今回の要求となる要求Aの通知を受けると（ステップST301）、現在時刻T1を取得する（ステップST302）。

その後、前回の要求の通知時刻T0と時刻T1の差分dTを算出する（ステップST303）。この差分dTが要求Aに対する経過時間となる。ここで、T0が未設定の場合には、dTを0とする。

要求パターン管理装置34は、新たなT0の値として、T1の値を代入することで、経過時間算出処理を完了する（ステップST304）。

[0133] 要求パターン管理装置34は、この処理によって算出した経過時間dTが

、システムとして定められた閾値 s_T 未満である場合には、前回通知された要求が所属する要求パターンに対して、今回通知された要求 A を追加する処理を実施する。

一方、経過時間 d_T が閾値 s_T 以上である場合には、前回通知された要求が所属する要求パターンには、今回通知された要求 A を追加せずに、新たな実要求として扱うことにする。

[0134] 図 3 2 は経過時間を利用した場合の要求パターンデータの生成例を示す説明図である。

要求発行時系列リストに示す矢印の順番で、GUI 処理装置 3 2 から要求が一括要求処理装置 3 3 に通知される状況を想定する。

また、矢印のうち、単線矢印は、矢印の右の要求が通知された時刻と左の要求が通知された時刻の差分から算出された経過時間が閾値 s_T 未満である事を意味し、二重線矢印は、 s_T 以上であることを意味する。

[0135] 最初の要求 A が通知されると、要求パターン管理装置 3 4 は、経過時間を算出するが、前回の要求がないため、要求 A を実要求として判定する。その結果、実要求情報 A を生成するとともに、初期値を持つ要求パターンリストを生成して、実要求情報 A との関連付けを行う（要求時系列解析結果（1）を参照）。

次に要求 B が通知されると、要求パターン管理装置 3 4 は、経過時間を算出し、その結果、経過時間が閾値 s_T 未満であることが判定される。

経過時間が閾値 s_T 未満の場合には、前回の要求 A が属する要求パターンに対して、要求 B も属するため、要求 B を実要求 A の最新の後続要求リストの要素として挿入する（要求時系列解析結果（2）を参照）。

引き続き通知される要求 C、D についても、経過時間が閾値 s_T 未満であるため、要求 B と同様に、実要求 A の最新の後続要求リストの要素として挿入する（要求時系列解析結果（3）を参照）。

[0136] 次に要求 E が通知されると、要求パターン管理装置 3 4 は、経過時間を算出し、その結果、経過時間が閾値 s_T 以上であることが判定される。

経過時間が閾値 s_T 以上の場合には、前回の要求が属する要求パターンに、今回の要求が属さないため、要求 E を実要求として判定する。その結果、実要求情報 E を生成するとともに、初期値を持つ要求パターンリストを生成して、実要求情報 E との関連付けを行う（要求時系列解析結果（4）を参照）。

その後、2 個目となる要求 A が通知されると、要求パターン管理装置 34 は、経過時間を算出し、その結果、経過時間が閾値 s_T 以上であることが判定される。

経過時間が閾値 s_T 以上の場合には、前回の要求が属する要求パターンに、今回の要求が属さないため、要求 A を実要求として判定する。ただし、実要求情報 A は既に存在しているため、今回は新たに生成せずに、既存の実要求情報 A を処理対象として、次の要求通知を待機する。

[0137] 次に要求 B, C, D が順次通知されると、それら全ての経過時間を算出し、全ての経過時間が閾値 s_T 未満であることが判定され、実要求 A に連続する要求パターンであると判定される。ただし、ここでは、既存の後続要求リスト B, C, D とパターンが一致しているため、現在の要求が、その後続要求リストのどの要素に対応する内容であるかを保持し続ける。つまり、要求 B が通知された場合には、後続要求リストの 1 番目の要求 B を指し示す情報を保持し、要求 C が通知された場合には、後続要求リストの 2 番目の要求 C を指し示す情報を保持し、要求 D が通知された場合には、後続要求リストの 3 番目の要求 D を指し示す情報を保持する。

[0138] 最終的に要求 D が通知された時点で、要求パターンとなる A, B, C, D は 2 回発行していることになる。

しかし、その次に通知される要求 E の経過時間が閾値 s_T 未満であるならば、今回の要求パターンは、まだ未確定であるが、少なくとも要求 A, B, C, D, E、もしくは、それ以上の要求が続く要求パターンとなる。一方で、閾値 s_T 以上であれば、今回の要求パターンは A, B, C, D, E であることが確定する。

つまり、閾値 s_T 以上である場合、実際に通知された要求の時系列パターンが既存の要求パターンと一致することが確定する。その場合、一致した既存の要求パターンの信頼度パラメータを強化する方向で更新する。強化する方向で更新することによって、その要求パターンが一括要求の際に採用される確度を高めることになり、結果として、予測が成功する確率を向上させることが可能になる。

一方、閾値 s_T 未満の場合には、実際に通知された要求の時系列パターンが既存の要求パターンと一致しないことが確定するため、その場合には、初期値を持つ要求パターンリストを新たに生成し、その中の後続要求リストに要求 B, C, D, E を設定し、実要求情報 A との関連付けを行う（要求時系列解析結果（6）を参照）。

[0139] 以上のように、前回の要求通知から今回の要求通知までの経過時間によって、要求パターンの構成を判別する方法を利用することで、要求リストの要素最大数を指定する方法と比較して、より長いパターンの要求パターンを構成することが可能になるとともに、システムの動作状況に応じた要求パターンの判定が可能になる。

[0140] （3）有限数の要求パターンを構成する別の方法として、要求種別を利用する方法が考えられる。

GUI ノード 1 からサービス ノード 2 に発行される要求は、API 実行要求以外にも、次の画面を GUI ノードで表示するための GUI 記述データを取得するための GUI 記述データ取得要求や、ネットワーク上に存在するノード全体にブロードキャストを行い、ノードの存在確認を行う等のシステム情報取得要求などがあり、要求する内容によって、分類することが可能である。

[0141] GUI 記述データ取得要求が発行された場合、GUI ノード 1 で画面上に表示する内容が更新されることを意味するため、その前後で、要求パターンが連続することは好ましくない。この GUI 記述データ取得要求のように、その前後で、要求パターンの連続を断ち切る基準となる要求を終端要求と呼

ぶことにする。

そのことを利用して、有限数の要求パターンを構成するためには、例えば、GUI記述データ取得要求が通知された場合に、前回の要求が属する要求パターンとは別の要求パターンとして、その要求もしくは次回通知されることになる要求を処理すべきか否かを示す終端要求内容テーブルを要求パターン管理装置34が保持する必要がある。

[0142] 終端要求内容テーブルの1つの具体例として、GUIノード1からサービスノード2に発行される全ての要求のうち、終端要求と判定すべき要求の識別情報をテーブルに登録したものが考えられる。

つまり、要求パターン管理装置34は、要求が通知される度に、通知された要求の識別情報が終端要求内容テーブルにあるか否かの検索を行い、通知された要求の識別情報がある場合には、次回通知されることになる要求を新たな実要求として判定する準備を行い、次の要求通知を待機する。

一方、通知された要求の識別情報がない場合には、前回通知された要求が属する要求パターンに対して、次回通知されることになる要求を追加する準備を行い、次の要求通知を待機する。このとき、終端要求と判定された今回の要求を前回通知された要求が属する要求パターンに追加しても構わない。その基準を終端要求内容テーブルに記述してあるとして、その基準に従って要求パターンへの追加の実施を決定するとしてもよい。

[0143] 終端要求内容テーブルは、要求パターン管理装置34が固定で保持しているとしても構わない。一方で、終端要求内容テーブルは、サービスノード2からGUIノード1が取得するようにしてもよい。

サービスノード2から取得する方式を採用することで、サービスノード2が提供するサービスに適合する終端要求内容テーブルを用いた判定が行えるため、より確度の高い一括要求の生成が可能になる。

[0144] 更なる実施例として、新たな要求パターン管理装置34の動作を説明する。

要求パターン管理装置34は、一括要求処理装置33から出力される要求

パターンの生成指示によって渡される要求をキーとして、その要求の後に要求されると予測される1つ以上の要求を決定する。その際に、決定した一つ以上の要求の中から、ある特定の要求を除外した結果を一括要求処理装置33に返信する。

例えば、後に要求されると予測される要求の中に、サービスノード2の状態を変更する要求（サービス状態変更要求）が含まれている場合、そのサービス状態変更要求を含めた状態で一括要求を生成して、その一括要求をサービスノード2に送信すると、サービスノード2は、サービス状態変更要求を実行することになり、サービスノードの状態が更新される。

[0145] しかし、そのサービス状態変更要求は、GUIノード1で実際に要求すべき要求と決定しているわけではないため、その実行がGUIノード1にとって想定していないサービスノード2の状態を引き起こす可能性がある。

一括要求処理装置33から要求パターンの生成指示を受けた要求パターン管理装置34は、要求パターンデータから対応する要求パターンを決定した後に、ある特定の要求をその要求パターンから除外することによって、上記のようなGUIノード1が想定しないサービスノード2の状態変更が発生しない要求パターンに更新することが可能になる。

上記の例では、サービス状態変更要求に分類される要求が要求パターンに含まれている場合には、その要求を要求パターンから除外して、新たな要求パターンを構築して、その要求パターンを一括要求処理装置33に返すことになる。

[0146] また、上記の処理以外にも、要求パターン管理装置34が要求パターンデータを更新する際に、除外対象となる要求を要求パターンデータに格納しない制御を行うこととし、一括要求処理装置33から要求パターンの生成指示を受けた際には、除外対象となる要求を要求パターンから除外する処理を実施しないこととしても構わない。

上記の2種類の処理方式と共に、除外対象となる要求パターンの判定基準となる情報は、GUIノード1内で固定値として保持するとしても構わない

。また、判定基準となる情報は、システム起動時等でサービスノード2に対して取得要求を行うことで、システムとして連携して動作するサービスノード2毎の基準で判定可能としても構わない。

[0147] さらに、上記の処理以外にも、除外対象となる要求を含めて一括要求を生成し、GUIノード1からサービスノード2に発行した後に、サービスノード2側の一括要求解釈装置42が、除外対象となる要求判定を行い、除外対象と判定された要求は要求処理装置43に出力せずに、エラー応答を一括応答生成装置45に通知するようにしても構わない。

その場合には、GUIノード1の応答処理装置36でエラー応答を検出したとき、そのエラー応答を応答記憶装置31に記憶しない制御を行う。

[0148] 実施の形態4.

上記実施の形態1～3では、応答処理装置36が、通信装置35により受信された一括応答に含まれている実行要求及び予測要求に対応する応答などの情報を応答記憶装置31に格納するものを示したが、応答記憶装置31に一旦情報が記憶されると、何もしなければ記憶され続けることになる。

しかし、いつまでも、その情報が記憶され続けると、その情報が実際のサービスノード2の情報と合致しない状態になる可能性がある。

そこで、この実施の形態4では、応答記憶装置31に記憶されている応答などの情報を、あるタイミングで削除する制御を行うようにしている。

[0149] 応答記憶装置31に記憶されている応答を削除する1つの方法として、以下の方法が考えられる。

応答記憶装置31は、応答処理装置36から、ある応答に関する応答保存要求を受けると、受付時の時刻情報と一緒に、その応答を保存する。

応答処理装置36は、一定時間間隔で、応答記憶装置31により現在保存されている全応答に対して、保存開始時点からの経過時間を算出し、ある応答の経過時間が、ある一定の閾値を経過している場合には、その応答を応答記憶装置31から削除する制御を行う。

上記の制御を行うことで、永久的に特定の応答が保存され続ける状況を解

消することが可能になる。

[0150] 応答を削除する別の方法として、以下の方法が考えられる。

応答記憶装置 3 1 は、応答処理装置 3 6 から、ある要求に対応する応答の取得要求を受けると、指定された要求に対する応答が保存されているか否かを検索し、保存されている場合には、その応答を応答処理装置 3 6 に返信する。

応答処理装置 3 6 は、要求に対する応答が保存されている場合、その応答を応答記憶装置 3 1 から削除する制御を行う。

この制御を行うことで、永久的に特定の応答が保存され続ける状況を解消することが可能になる。

[0151] 上記の制御は 1 回目の取得要求で削除する例として説明しているが、必ずしも 1 回目で削除する必要はなく、N 回目の取得要求で削除するとしても構わない。その場合には、応答記憶装置 3 1 は、保存する応答に対して、何回取得要求されたかを記憶する領域を設けて保存し、応答の保存時に、その領域には 0 を記録し、取得要求で処理される度にインクリメントを行う。

応答処理装置 3 6 は、その領域の値が N であるか否かを判定し、N になった時点で、その応答を削除するようにする。

[0152] 応答を削除する別の方法として、以下の方法が考えられる。

サービスノード 2 の一括応答生成装置 4 5 は、一括応答を生成する際に、各応答と一緒に、その応答が G U I ノード 1 内の有効期限となる情報（有効期限情報）、例えば、参照回数や生存時間などを一括応答に組み込んで生成する。

一括応答を受信した G U I ノード 1 の応答処理装置 3 6 は、一括応答に含まれている各応答と、それに対応する有効期限情報を抽出し、それらを組として応答記憶装置 3 1 に保存する。

有効期限情報が参照回数である場合、応答処理装置 3 6 は、ある要求に対応する応答の取得要求を応答記憶装置 3 1 に出力するタイミングで、その要求に対応する応答の有効期限情報と、その要求の参照回数情報を比較し、有

効期限情報の方が小さければ、その応答を応答記憶装置 3 1 から削除する制御を行う。

[0153] また、有効期限情報が生存時間である場合、応答処理装置 3 6 は、一定時間間隔で、応答記憶装置 3 1 に保存されている全応答に対して、保存開始時点からの経過時間を算出し、ある応答の経過時間が、ある一定の閾値を経過している場合には、その応答を応答記憶装置 3 1 から削除する制御を行う。

その有効期限情報については、一括応答に毎回格納する処理としなくても構わない。例えば、全ての応答に対する有効期限情報が記述された有効期限情報テーブルを定義し、それを GUI ノード 1 が保持しており、その有効期限情報テーブルの情報を用いて、有効期限を超過した応答を判定して、削除処理を行うとしても構わない。

また、有効期限情報テーブルは、サービスノード 2 が保持しており、GUI ノード 1 からの明示的な有効期限情報テーブルの取得要求の応答として、サービスノード 2 から GUI ノード 1 に提供する方式でも構わない。

[0154] 応答を削除する別の方法として、以下の方法が考えられる。

サービスノード 2 の一括応答生成装置 4 5 は、一括応答を生成する際に、どの要求に対応する応答を、どんな値で、どの GUI ノード 1 に送信しているかを管理する応答提供管理手段を備えている。

応答提供管理手段では、例えば、図 3 3 に示すような応答提供管理テーブル等で、どの要求に対応する応答を、どんな値で、どの GUI ノード 1 に送信しているかを管理する。

応答提供管理テーブルには、どの要求に対応する応答であるかを示す提供応答 ID と、提供した応答の具体的な値を示す提供応答値と、その応答をどの GUI ノード 1 に提供したのかを示す提供先 GUI ノード ID リストとを備えたテーブルである。

ただし、サービスノード 2 が連携する GUI ノード 1 がシステム上唯一であれば、提供先 GUI ノード ID リストは省略しても構わない。

[0155] 図 3 3 の応答提供管理テーブル (1) では、GUI ノード 1 に提供した応

答が2種類ある状態を示している。

提供応答IDには、その応答に対応する要求となるURLの一部を抽出してIDとして記述する例を示している。

提供応答値には、応答となるJSON形式の値を格納する例を示している。

提供先GUIノードIDリストには、要求元となるGUIノード1のドメイン名の一部を抽出してIDとして記述する例を示している。

例えば、提供応答IDが“/srv1/getProps()”の応答をドメイン名の一部が“GUInode1”、または、“GUInode2”の2種類のGUIノード1に提供していることを示している。

[0156] この応答提供管理テーブル(1)の状態において、一括応答生成装置45が、提供応答IDが、例えば、“/srv1/getProps()”の応答の値の全て又は一部が更新されたことを検知したとする。

その場合、一括応答生成装置45は、提供応答IDが“/srv1/getProps()”に対応する提供先GUIノードIDリストに登録されているGUIノード1に対して、応答IDが“/srv1/getProps()”の応答を応答記憶装置31から削除要求を意味する応答削除要求イベントを発行する。

[0157] 図34は応答削除要求イベントの記述例を示す説明図である。

図34の例では、JSON形式の配列オブジェクトとして、応答削除要求イベントを記述している。第1要素でイベントの識別情報となるイベント名を記述し、第2要素で削除対象となる応答IDを記述している。

イベントの識別情報は、イベント名に限る必要はなく、個々のイベントに定義したイベント識別番号等でも構わない。

また、図34の例では、削除対象となる応答IDは1つとなっているが、第2要素以降の要素は全て削除対象となる応答IDを記述する仕様として、1つの応答削除要求イベントで、複数の削除対象となる応答IDを記述可能としても構わない。

なお、HTTPを利用したクライアント・サーバシステムでは、サーバ装

置からクライアント端末に対して、自発的に情報を発信する方法としては Comet や Server-Sent Events、WebSocket API を利用することで実現可能である。

[0158] 応答削除要求イベントを発行後、一括応答生成装置 45 は、そのイベントに対応する応答が記述されている要素を応答提供管理テーブルから削除する。

例えば、図 33 の応答提供管理テーブル (1) の状態で、応答 ID が “/srv1/getProps()” の要素に対して、応答削除要求イベントを発行した場合には、対応する要素を削除して、応答提供管理テーブルは図 33 の応答提供管理テーブル (2) の状態に更新される。

一方で、応答削除要求イベントを受信した GUI ノード 1 では、応答処理装置 36 が、応答削除要求イベントを解釈し、削除対象となる応答 ID に対応する応答を削除するように応答記憶装置 31 に要求することで、その応答を応答記憶装置 31 から削除する制御を行う。

以上の制御を行うことによって、GUI ノード 1 の応答記憶装置 31 に記憶された応答がサービスノード 2 内の状態と一致しなくなるまで、応答記憶装置 31 が記憶し続ける状況を回避することができる。

[0159] また、一括応答生成装置 45 が、ある応答値の更新を検知した場合に、応答削除要求イベントではなく、応答更新要求イベントを発行することにしてもよい。

応答更新要求イベントは、GUI ノード 1 の応答記憶装置 31 に記憶されている特定の応答を、そのイベントに記述されている応答の値に更新するように、サービスノード 2 から GUI ノード 1 への要求を記述したイベントである。

図 35 は応答更新要求イベントの記述例を示す説明図である。

図 35 の例では、JSON 形式の配列オブジェクトとして、応答更新要求イベントを記述している。第 1 要素でイベントの識別情報となるイベント名を記述し、第 2 要素で更新対象となる応答 ID を記述し、第 3 要素で更新す

べき応答の値を記述している。

イベントの識別情報はイベント名に限る必要はなく、個々のイベントに定義したイベント識別番号等でも構わない。

また、図35の例では、更新対象となる応答IDと、その更新すべき応答の値は一組しか記述されていないが、複数個記述しても構わない。

[0160] 応答更新要求イベントを発行後、一括応答生成装置45は、そのイベントに対応する応答が記述されている要素を応答提供管理テーブルから検索し、その要素の提供応答値を更新すべき応答の値に書き換える。

例えば、図33の応答提供管理テーブル(1)の状態では、応答IDが“/srv1/getProps()”の要素に対して、図35に示す応答更新要求イベントを発行した場合、対応する要素の提供応答値の値を応答更新要求イベントの更新すべき応答の値に書き換え、図33の応答提供管理テーブル(3)の状態に更新される。

[0161] また、応答更新要求イベントを発行する対象となる応答を一部の応答に制限をかけても構わない。

例えば、サービスノード2が保持する内部変数を参照するためのAPIの実行要求に対応する応答は、サービスノード2の内部状態の変更に伴って頻繁に更新されることになる。

一方で、サービスのある特定の機能呼び出し、応答として処理成功・失敗フラグを返すようなAPIの実行要求に対応する応答は、正常処理であれば、大多数の場合、成功フラグを返すことになり、応答が更新される頻度は低い。

[0162] そこで、頻繁に要求される応答で、かつ、頻繁に応答が更新されるような上述のサービスノードの内部状態を表す変数の参照要求APIのみに限り、応答更新要求イベントを発行するとしても構わない。

その場合には、一括応答生成装置45が応答提供管理テーブルを構築する際に、応答更新要求イベントの発行対象の要求に対応する応答であるか否かを判定し、発行対象でない場合には、応答提供管理テーブルへの登録処理を

スキップする機能を持たせることで可能になる。

[0163] 加えて、サービスノード2の内部状態を参照するGUIノード1での処理は、GUIノード1で処理中のGUI内容に依存して大きく変化することが考えられる。

そのため、一括応答生成装置45が持つ応答提供管理テーブルをGUI記述データ別に管理することとして、イベント発生を抑制することが考えられる。

GUI記述データ取得要求を受けたサービスノード2は、一括応答生成装置45が、それまでに構築した応答提供管理テーブルを消去し、新たな応答提供管理テーブルを構築するとしてもよい。

その場合、サービスノード2と連携するGUIノード1が複数ある場合には、一括応答生成装置45が管理する応答提供管理テーブルはGUIノード1別に構築し、各GUIノード1からGUI記述データ取得要求を受けた場合には、そのGUIノード1に対応する応答提供管理テーブルのみを消去することで、複数のGUIノード1と連携する場合でも対応可能である。

また、GUI記述データ取得要求のみをトリガーとして対応する応答提供管理テーブルの消去を行う必要はなく、1つ以上の特定の要求の受信をトリガーとしてもよいし、あるパラメータが設定されているある特定の要求の受信をトリガーとしても構わない。

[0164] なお、本願発明はその発明の範囲内において、各実施の形態の自由な組み合わせ、あるいは各実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは各実施の形態において任意の構成要素の省略が可能である。

産業上の利用可能性

[0165] この発明は、連携処理に係るネットワーク通信の回数を十分に削減する必要がある通信システムに適している。

符号の説明

[0166] 1 GUIノード（クライアント端末）、2 サービスノード（サーバ装置）、3 ネットワーク、11 GUI処理モジュール、12 ディスプレ

イ、13 入力インタフェース、14 出力インタフェース、21 a, 21 b, 21 c サービスモジュール（応答生成手段）、22 サービス提供モジュール、31 応答記憶装置（応答記憶手段）、32 GUI処理装置（実行要求発行手段）、33 一括要求処理装置（要求パターン生成手段）、34 要求パターン管理装置（要求パターン生成手段）、35 通信装置（通信手段）、36 応答処理装置（応答処理手段）、41 通信装置（要求パターン受信手段、応答送信手段）、42 一括要求解釈装置（応答取得手段）、43 要求処理装置（応答取得手段）、44 a, 44 b, 44 c サービス実行装置（応答生成手段）、45 一括応答生成装置（応答取得手段）、46 応答記憶装置（応答取得手段）。

請求の範囲

[請求項1]

サービスの実行要求を発行するクライアント端末と、上記クライアント端末により発行された実行要求に対応するサービスを実行して、上記サービスの処理結果である応答を生成し、上記応答を上記クライアント端末に返信するサーバ装置とを備えた通信システムにおいて、

上記クライアント端末は、上記サーバ装置から返信された応答を記憶する応答記憶手段と、サービスの実行要求を発行する実行要求発行手段と、上記実行要求発行手段により発行された実行要求に対応する応答が上記応答記憶手段に記憶されていれば、上記応答を上記実行要求発行手段に出力する旨を指示する出力指令を出力する一方、上記実行要求に対応する応答が上記応答記憶手段に記憶されていなければ、上記実行要求に続いて発行される可能性がある要求を予測し、その予測要求と上記実行要求からなる要求パターンを生成する要求パターン生成手段と、上記要求パターン生成手段により生成された要求パターンを上記サーバ装置に送信する一方、上記要求パターンを構成している実行要求及び予測要求に対応する上記サーバ装置から送信された応答を受信する通信手段と、上記要求パターン生成手段から出力指令を受けると、上記応答記憶手段に記憶されている実行要求に対応する応答を上記実行要求発行手段に出力し、上記通信手段により実行要求及び予測要求に対応する応答を受信されると、上記実行要求及び上記予測要求に対応する応答を上記応答記憶手段に格納するとともに、上記実行要求に対応する応答を上記実行要求発行手段に出力する応答処理手段とから構成されていることを特徴とする通信システム。

[請求項2]

サーバ装置は、各種の実行要求に対応するサービスを実行し、上記サービスの処理結果である応答を生成する1以上の応答生成手段と、クライアント端末から送信された要求パターンを受信する要求パターン受信手段と、上記要求パターン受信手段により受信された要求パターンを構成している個々の要求毎に、当該要求に対応するサービスを

実行する応答生成手段を特定して、当該要求を上記応答生成手段に与え、上記応答生成手段により生成された応答を取得する応答取得手段と、上記応答取得手段により取得された個々の要求に対応する応答を上記クライアント端末にまとめて送信する応答送信手段とから構成されていることを特徴とする請求項1記載の通信システム。

[請求項3] 要求パターン生成手段は、実行要求発行手段により発行された実行要求の履歴を管理して、ある実行要求が発行された後、上記実行要求に続いて発行された実行要求の発行頻度を更新する処理を実施する一方、

上記実行要求発行手段から新たに実行要求が発行されると、上記実行要求を要求パターンの先頭要素に決定するとともに、過去に上記実行要求に続いて発行された実行要求の中で、発行頻度が最高の実行要求を上記要求パターンの次要素に決定する処理を実施し、

上記要求パターンの次要素を決定する処理を1回以上繰り返し実施することを特徴とする請求項1記載の通信システム。

[請求項4] 要求パターン生成手段は、G U I に表示される画面単位に、実行要求発行手段により発行された実行要求の履歴を管理して、実行要求の発行頻度を更新する処理を実施し、

上記実行要求発行手段により新たに発行された実行要求が同じ実行要求であっても、G U I に表示されている画面が異なれば、異なる要求パターンを生成することがあることを特徴とする請求項3記載の通信システム。

[請求項5] 要求パターン生成手段は、要求パターンに含まれる要求の個数が予め設定されている上限数を超えないように、要求パターンを生成することを特徴とする請求項1記載の通信システム。

[請求項6] 要求パターン生成手段は、実行要求発行手段により前回発行された実行要求の発行時刻と、今回発行された実行要求の発行時刻との時刻差が閾値以上であれば、前回発行された実行要求と今回発行された実

行要求を異なる要求パターンに含めることを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

[請求項7] 要求パターン生成手段は、要求パターンの中に特定の要求が含まれないように要求パターンを生成することを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

[請求項8] 要求パターン生成手段は、サーバ装置により実行されるサービスの状態の変更要求を特定の要求として、その変更要求を要求パターンに含めないようにすることを特徴とする請求項 7 記載の通信システム。

[請求項9] 応答取得手段は、要求パターン受信手段により受信された要求パターンに含まれている要求が特定の要求である場合、クライアント端末に対するエラー応答の通知を応答送信手段に指示することを特徴とする請求項 2 記載の通信システム。

[請求項10] 応答処理手段は、応答記憶手段に記憶されている 1 以上の応答のうち、所定の削除条件を満足する応答を削除することを特徴とする請求項 2 記載の通信システム。

[請求項11] 応答処理手段は、削除条件が保存期間である場合、応答記憶手段に記憶されている期間が上記保存期間を超えている応答を削除することを特徴とする請求項 10 記載の通信システム。

[請求項12] 応答処理手段は、削除条件が参照回数である場合、実行要求発行手段に出力された回数が上記参照回数を超えている応答を削除することを特徴とする請求項 10 記載の通信システム。

[請求項13] 応答取得手段は、応答生成手段により生成された応答の削除条件を設定し、

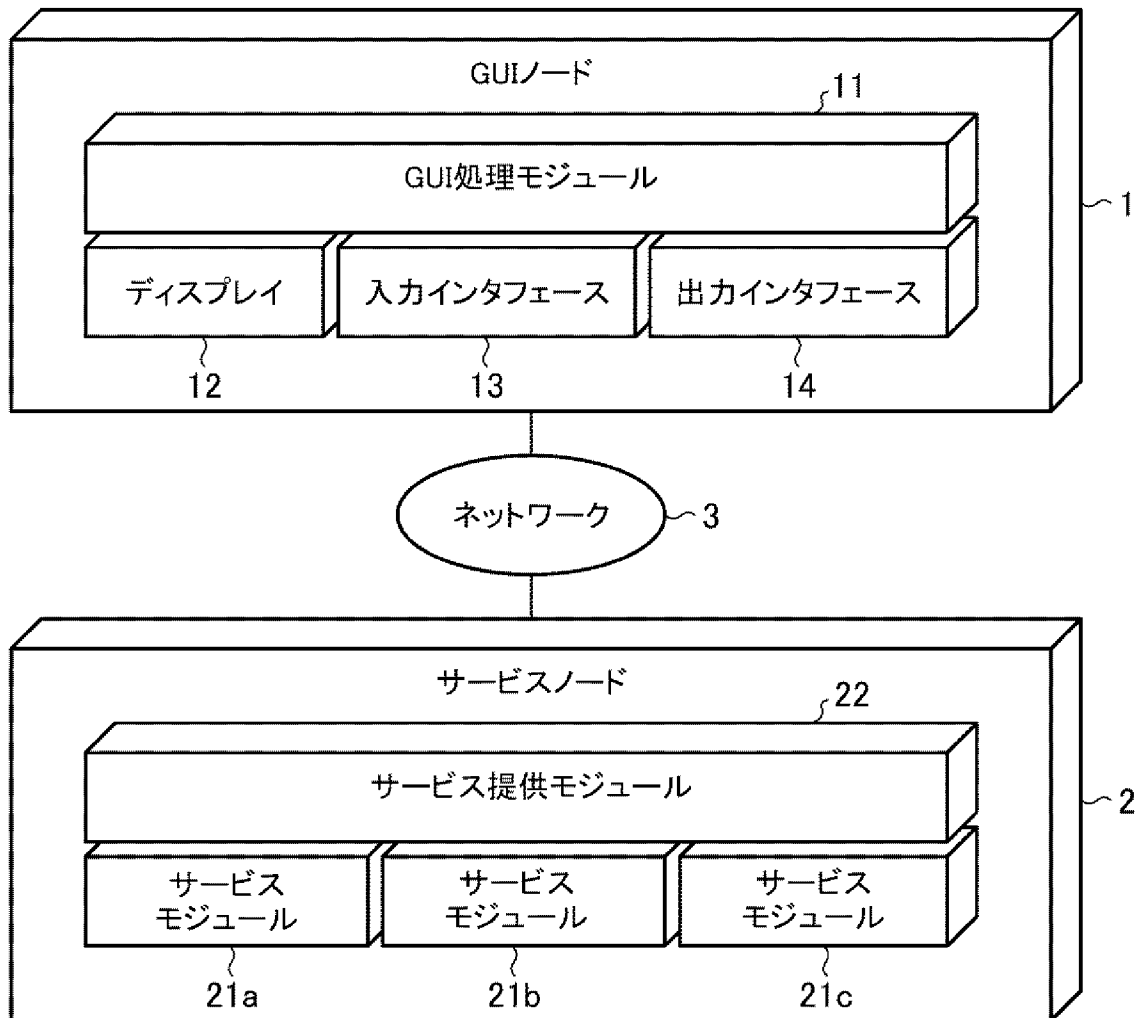
応答送信手段は、個々の要求に対応する応答をクライアント端末に送信する際、上記応答取得手段により設定された削除条件を上記クライアント端末に送信することを特徴とする請求項 10 記載の通信システム。

[請求項14] サーバ装置から返信された応答を記憶する応答記憶手段と、サービ

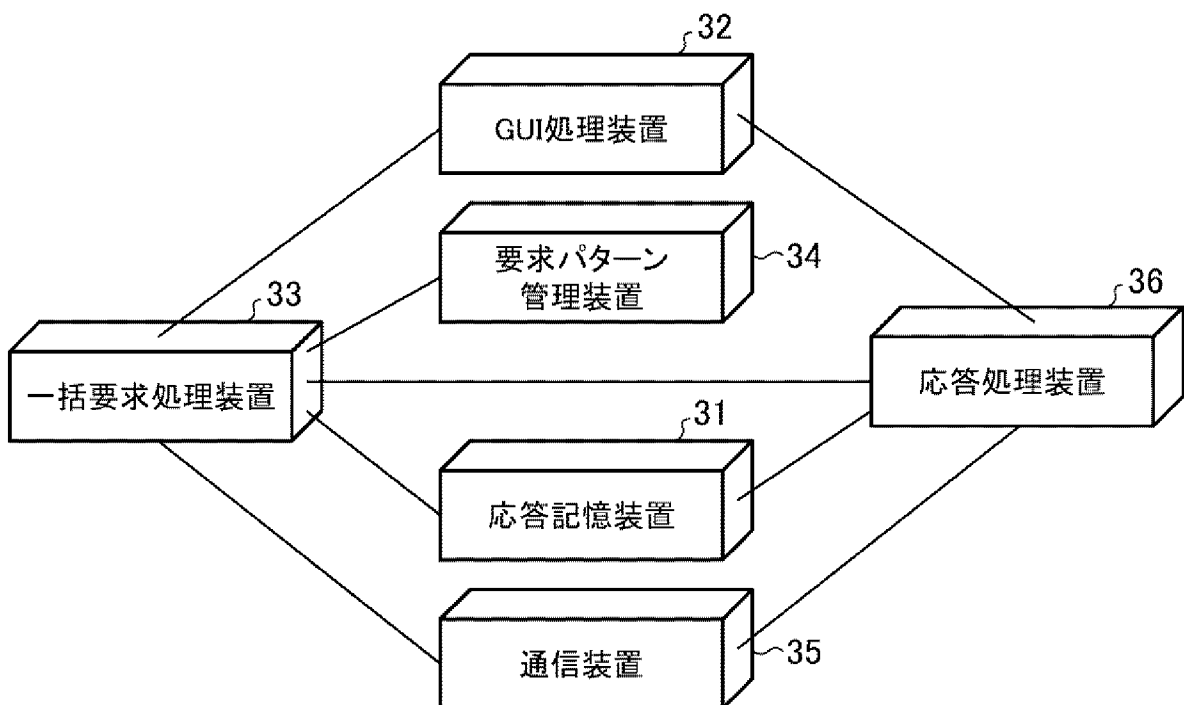
スの実行要求を発行する実行要求発行手段と、上記実行要求発行手段により発行された実行要求に対応する応答が上記応答記憶手段に記憶されていれば、上記応答を上記実行要求発行手段に出力する旨を指示する出力指令を出力する一方、上記実行要求に対応する応答が上記応答記憶手段に記憶されていなければ、上記実行要求に続いて発行される可能性がある要求を予測し、その予測要求と上記実行要求からなる要求パターンを生成する要求パターン生成手段と、上記要求パターン生成手段により生成された要求パターンを上記サーバ装置に送信する一方、上記要求パターンを構成している実行要求及び予測要求に対応する上記サーバ装置から送信された応答を受信する通信手段と、上記要求パターン生成手段から出力指令を受けると、上記応答記憶手段に記憶されている実行要求に対応する応答を上記実行要求発行手段に出力し、上記通信手段により実行要求及び予測要求に対応する応答を受信されると、上記実行要求及び上記予測要求に対応する応答を上記応答記憶手段に格納するとともに、上記実行要求に対応する応答を上記実行要求発行手段に出力する応答処理手段とを備えたクライアント端末。

[請求項15] 各種の実行要求に対応するサービスを実行し、上記サービスの処理結果である応答を生成する1以上の応答生成手段と、クライアント端末から送信された要求パターンを受信する要求パターン受信手段と、上記要求パターン受信手段により受信された要求パターンを構成している個々の要求毎に、当該要求に対応するサービスを実行する応答生成手段を特定して、当該要求を上記応答生成手段に与え、上記応答生成手段により生成された応答を取得する応答取得手段と、上記応答取得手段により取得された個々の要求に対応する応答を上記クライアント端末にまとめて送信する応答送信手段とを備えたサーバ装置。

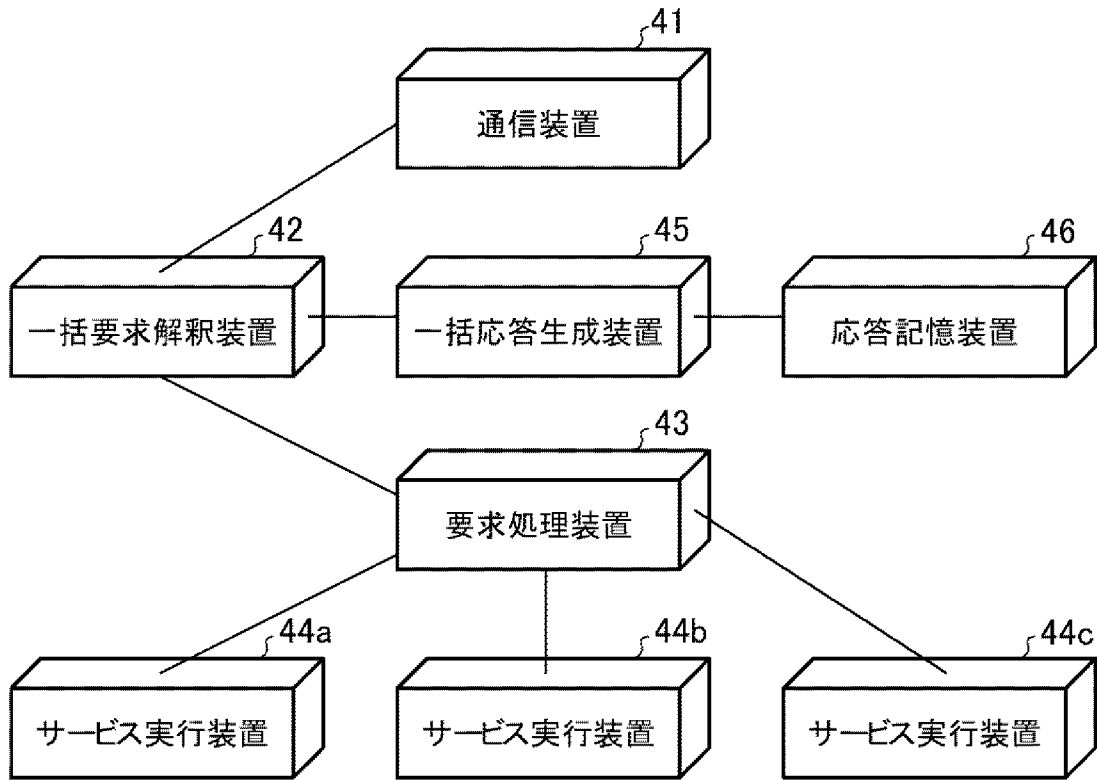
[図1]



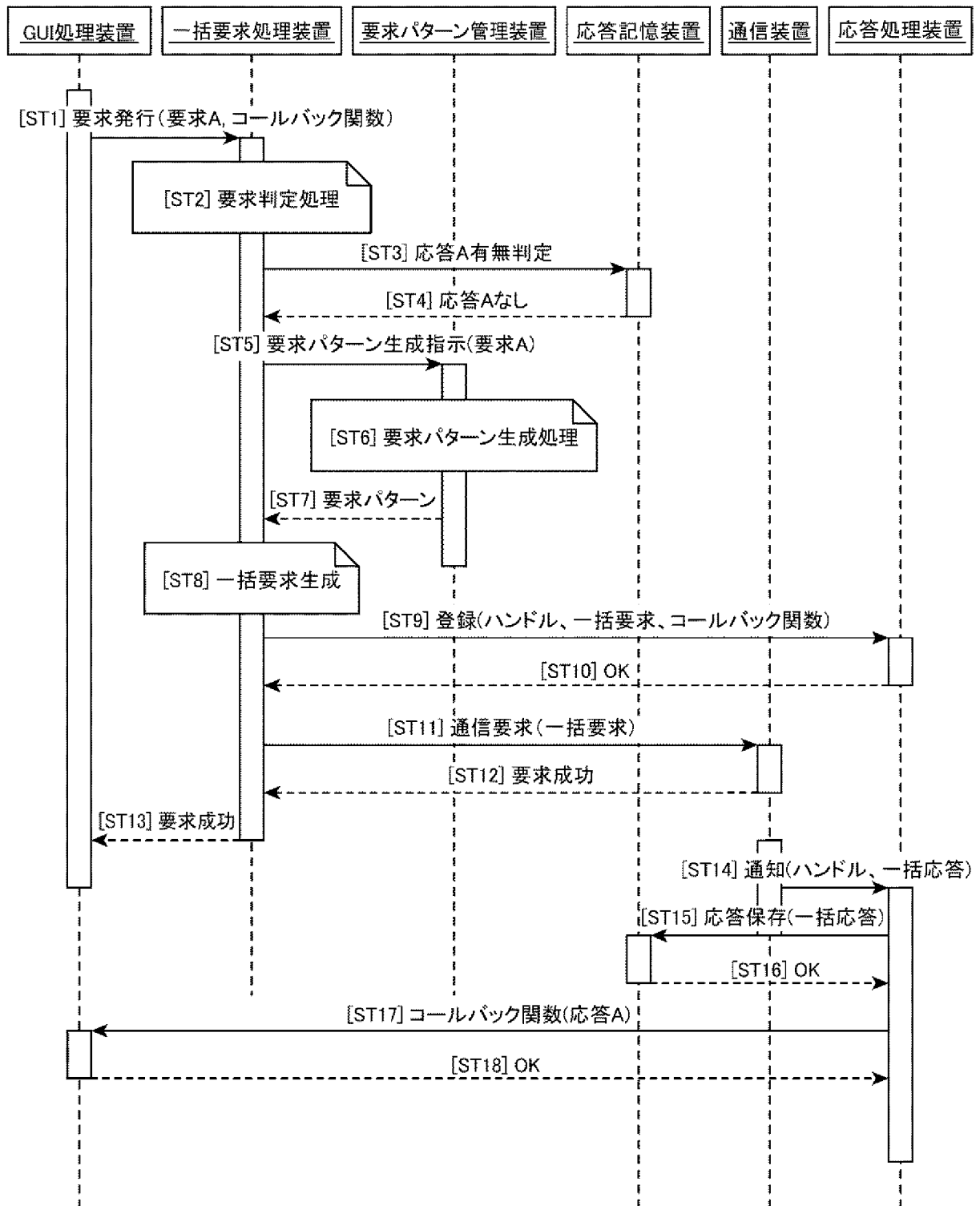
[図2]



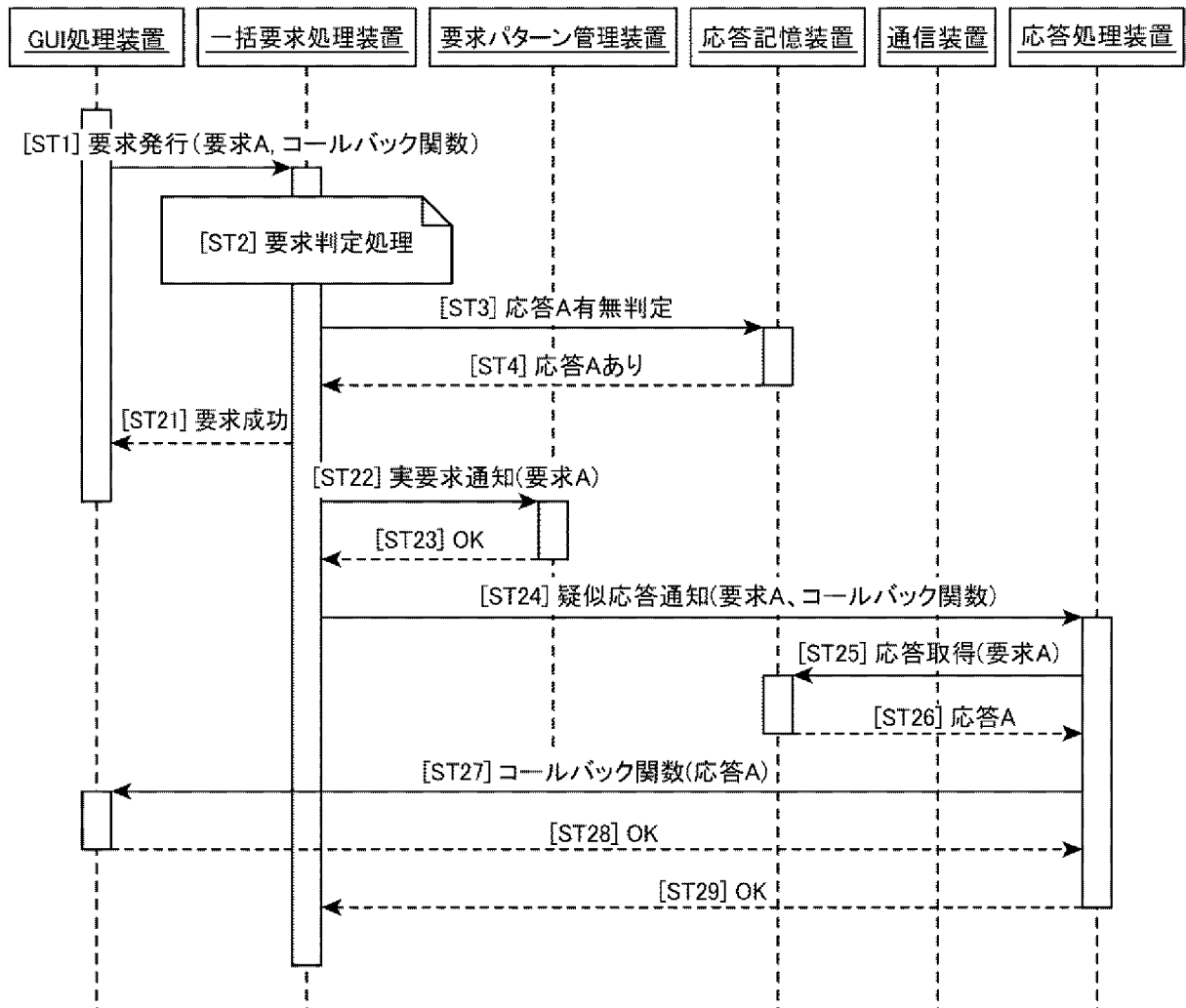
[図3]



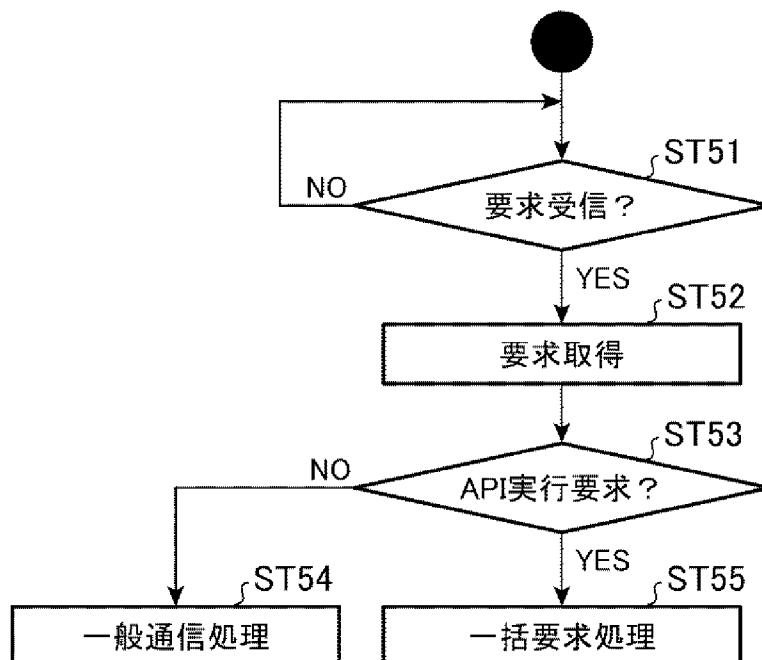
[図4]



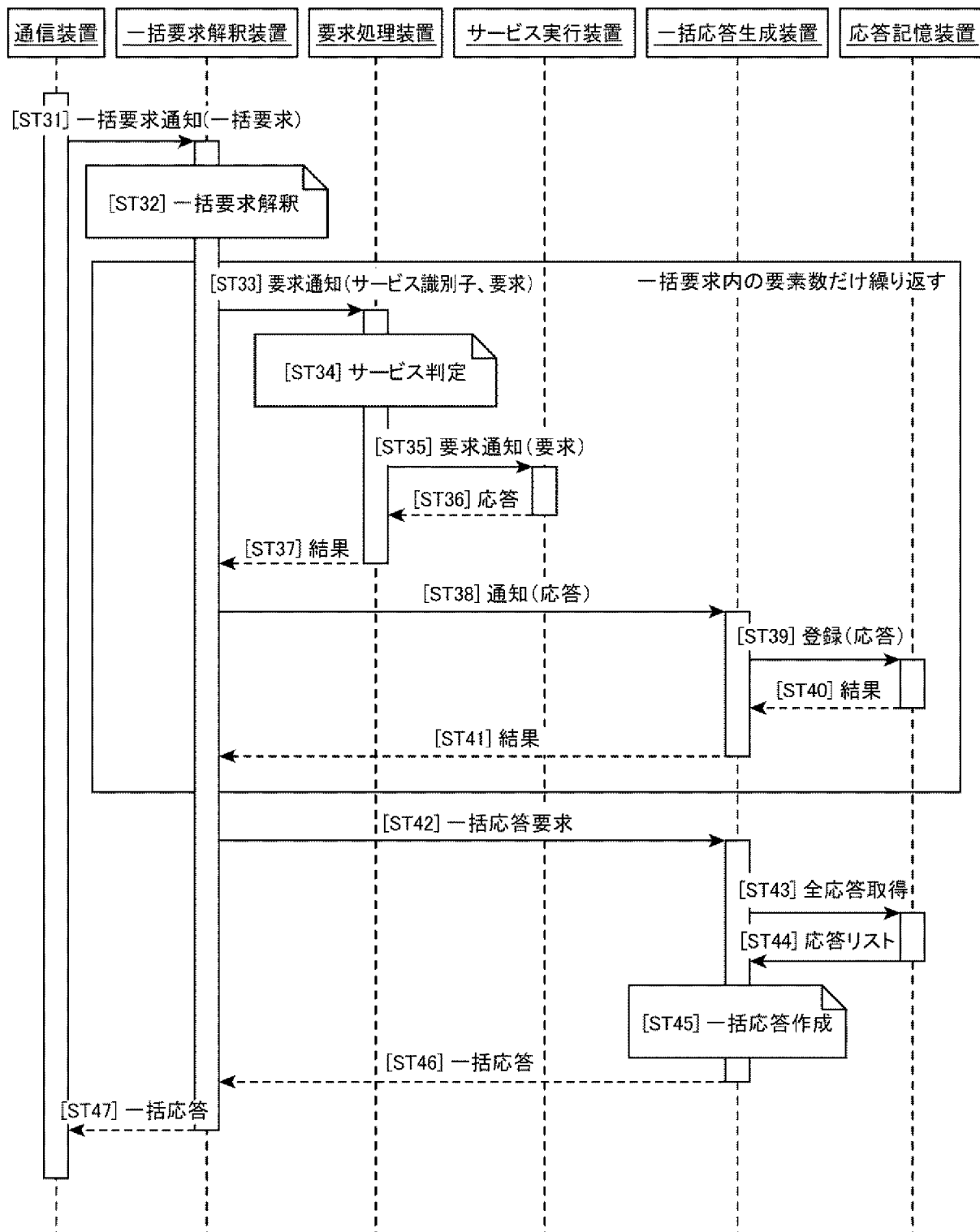
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

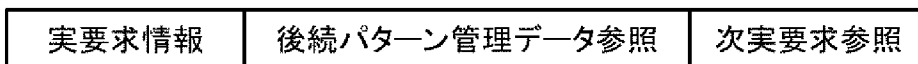
要求時系列解析結果要素データ構造

実要求情報	後続パターンリスト
-------	-----------

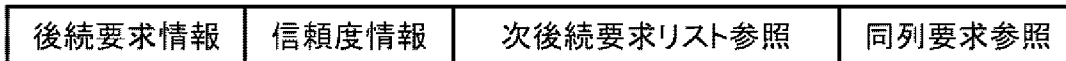
後続パターンリスト要素データ構造

信頼度パラメータ	後続パターン
----------	--------

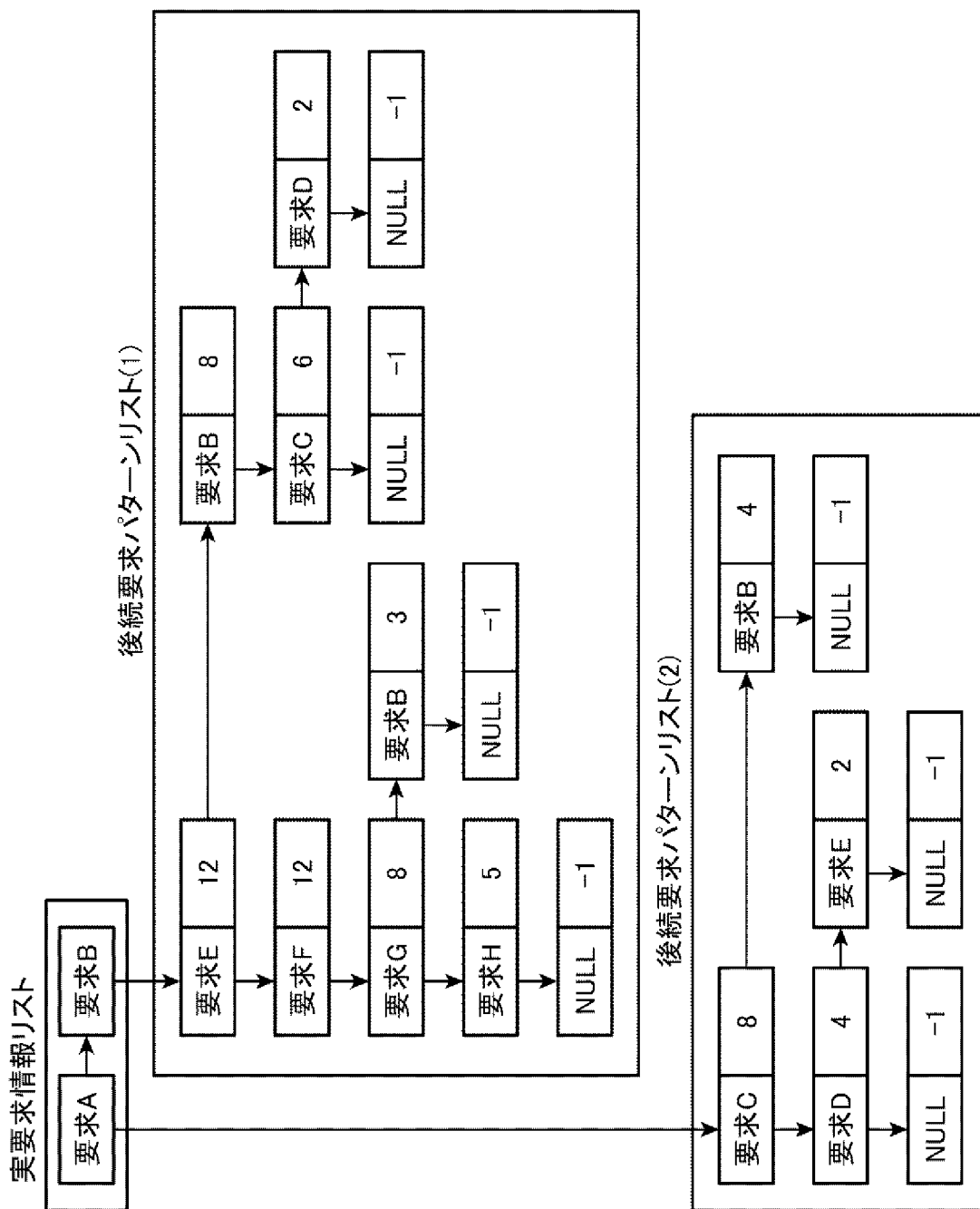
[図9]



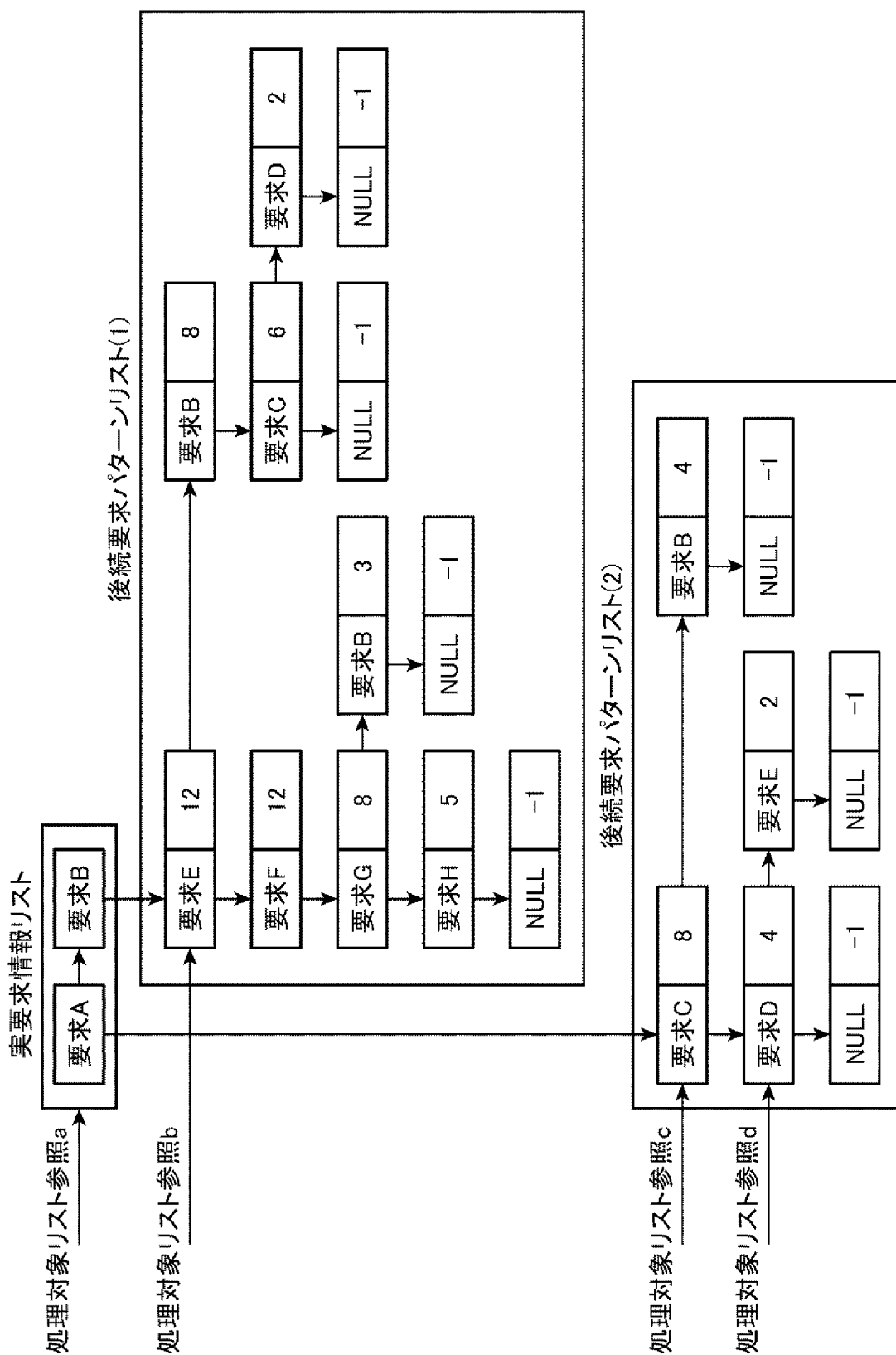
[図10]



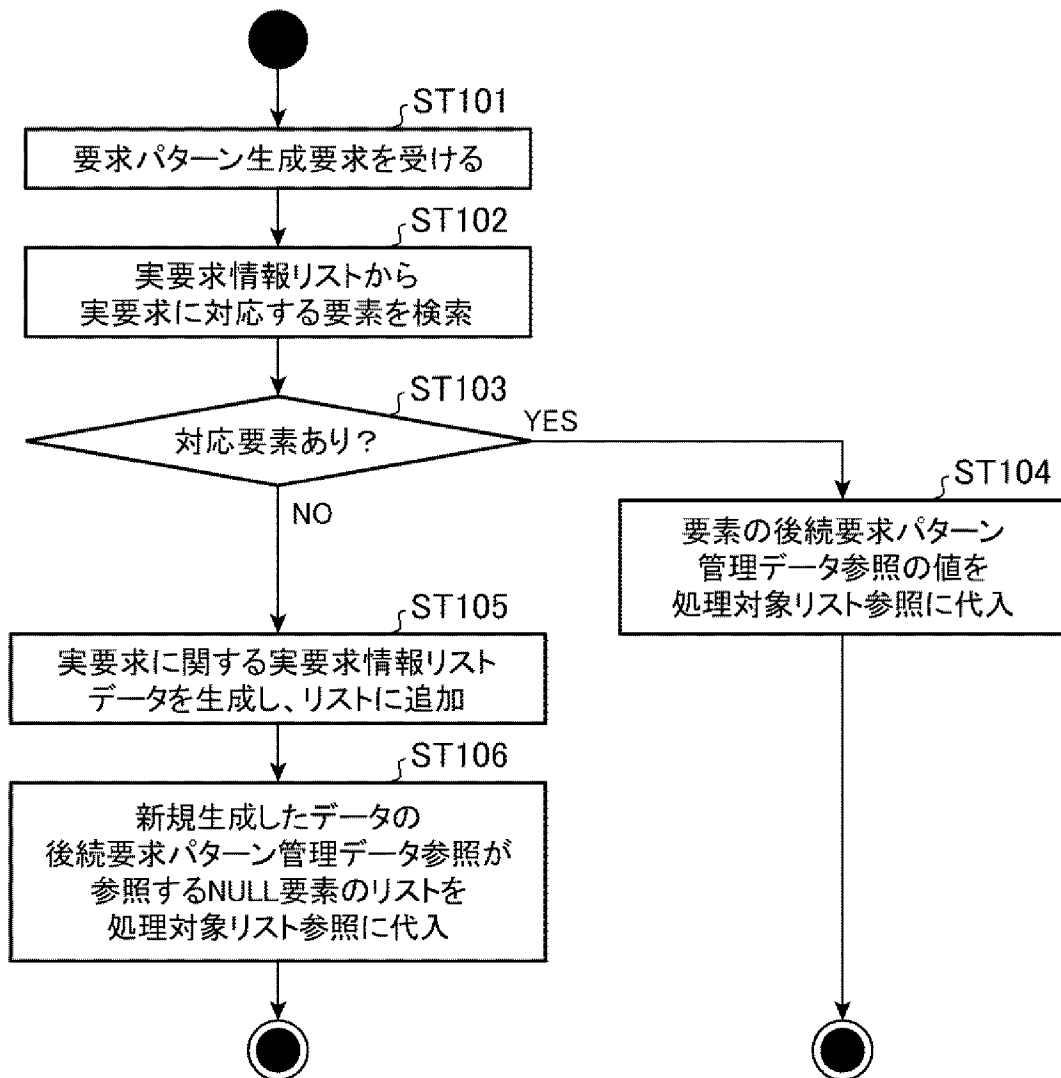
[図11]



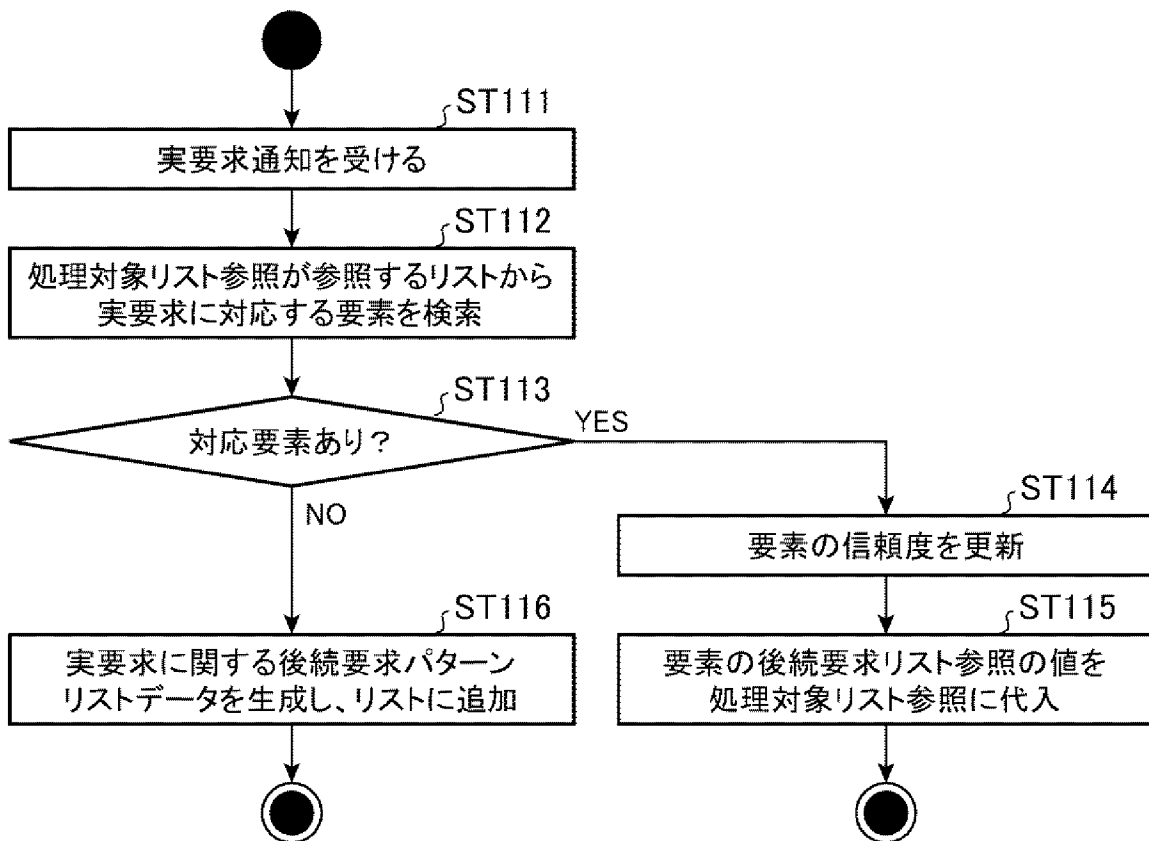
[図12]



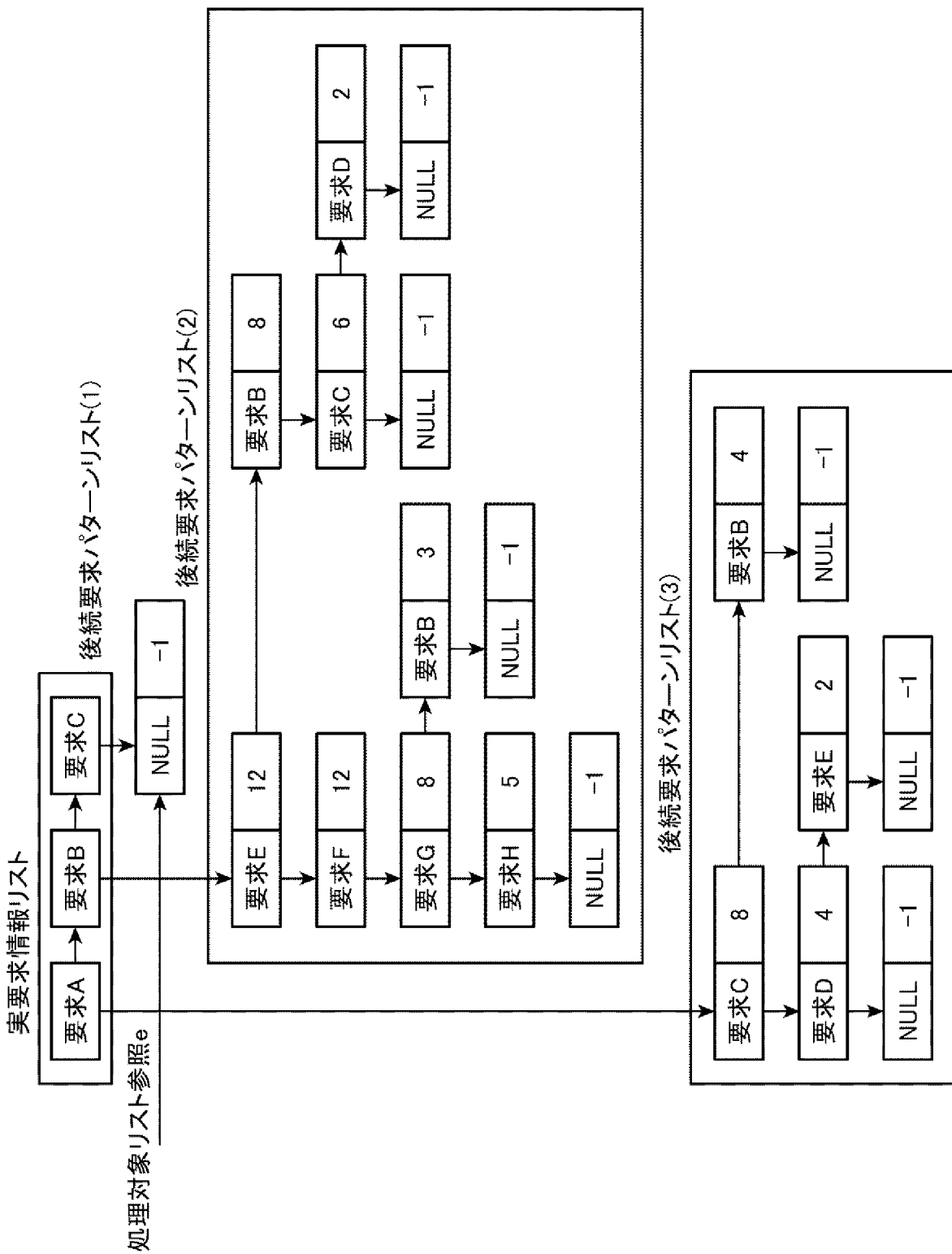
[図13]



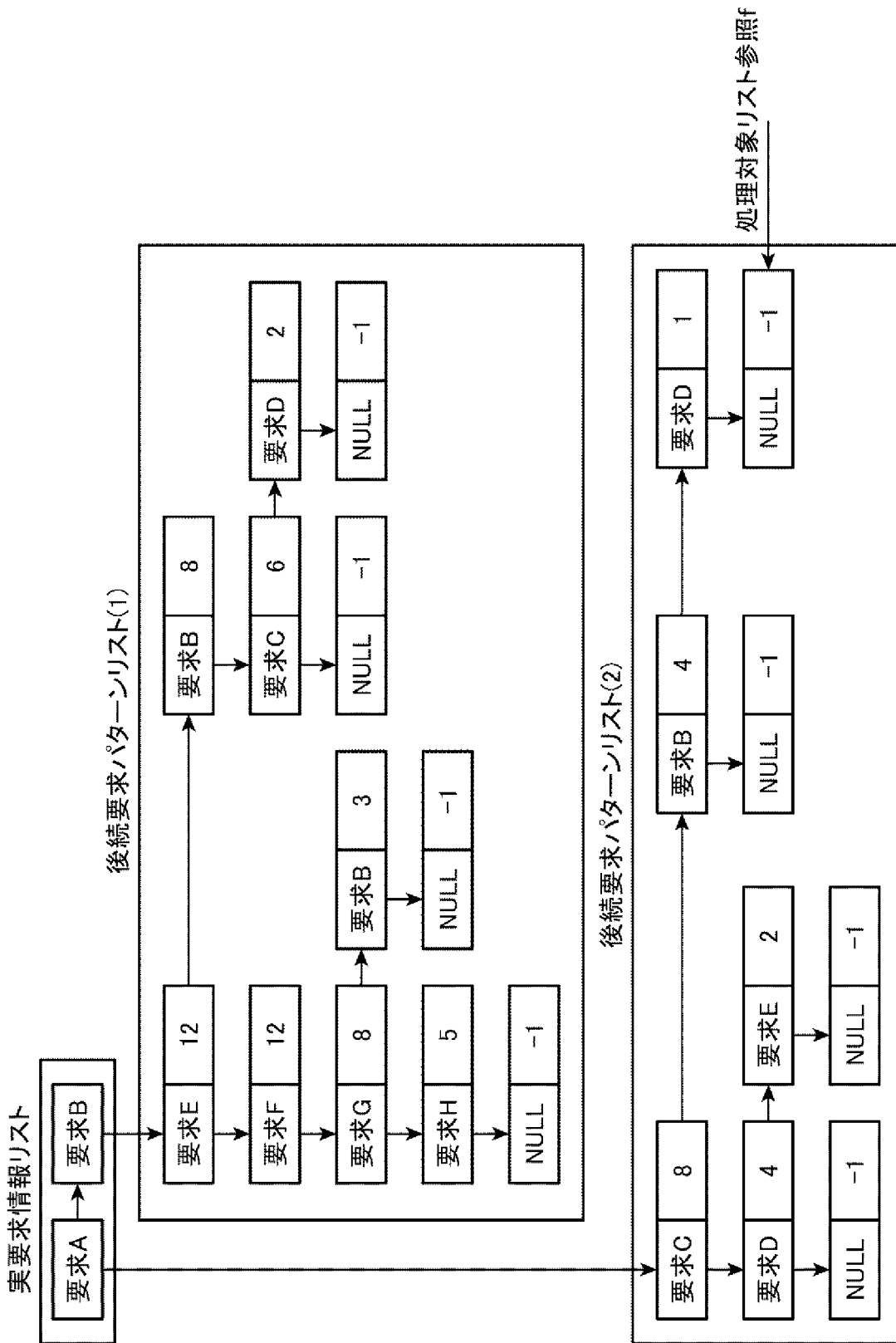
[図14]



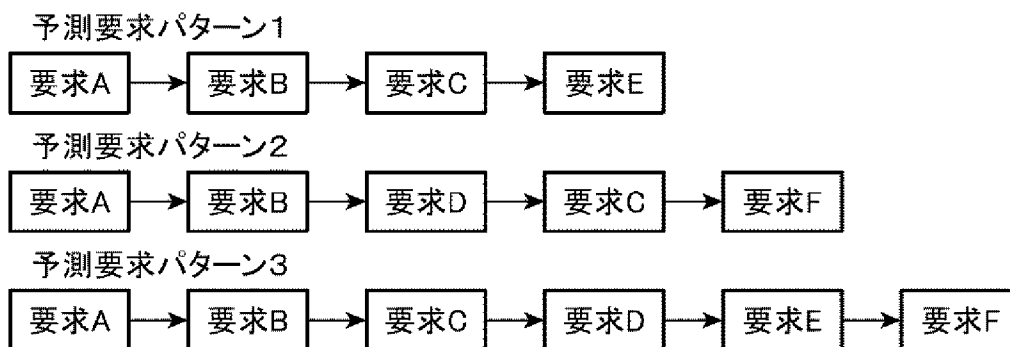
[図15]



[図16]



[図17]



[図18]

http://[サービスノードドメイン]/[サービス名]/[API名]/

[図19]

http://[サービスノードドメイン]/[一括要求識別名]

[図20]

[“サービス名1”,
 [“API名11”, JSON(引数リスト111), ..., JSON(引数リスト11M)],
 ...
 [“API名1m”, JSON(引数リスト1m1), ..., JSON(引数リスト11N)]
]

[図21]

[サービス要求配列オブジェクト1, ..., サービス要求配列オブジェクトN]

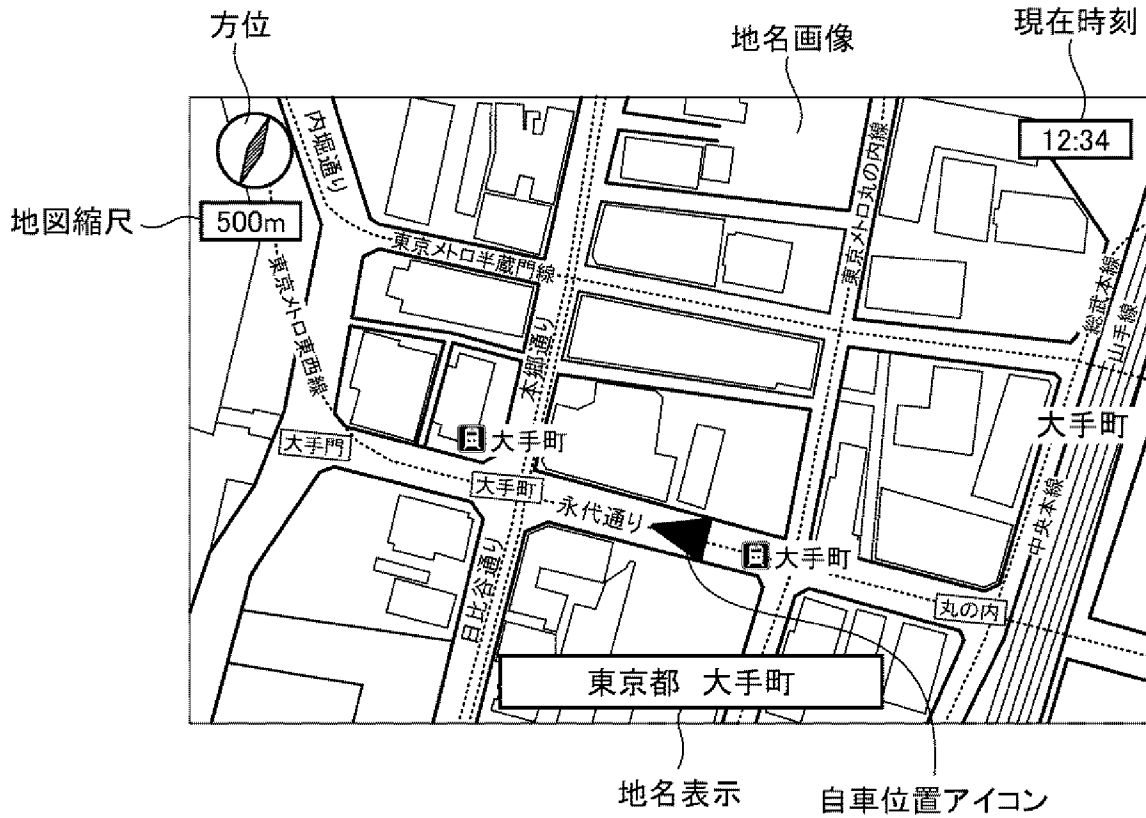
[図22]

[JSON(return value), JSON(refference arg 1), ..., JSON(refference arg N)]

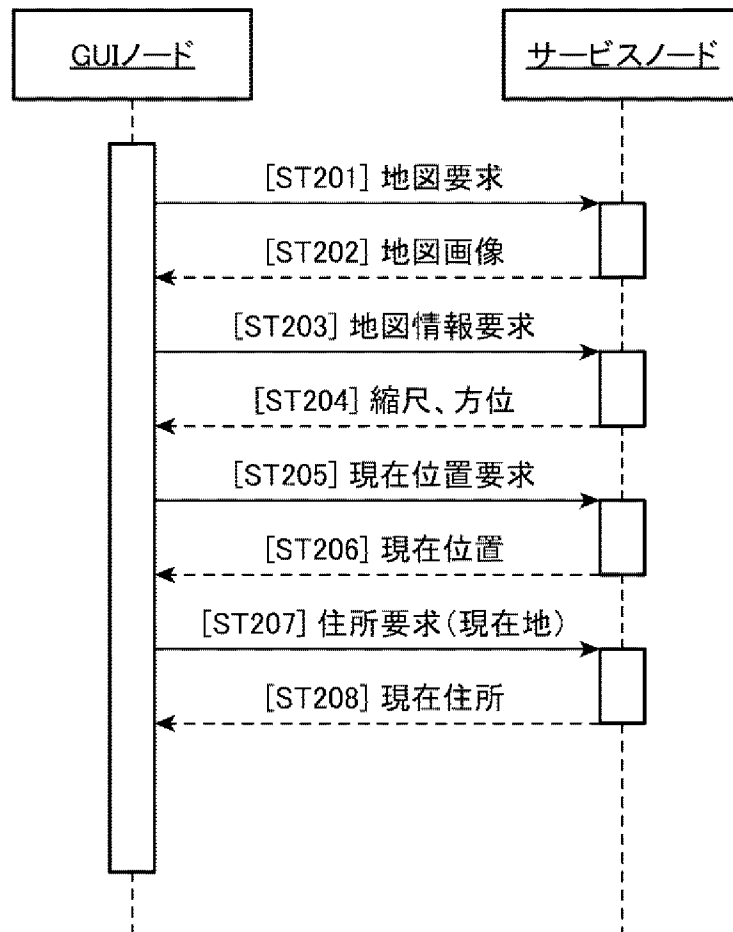
[図23]

[応答1, ..., 応答N]

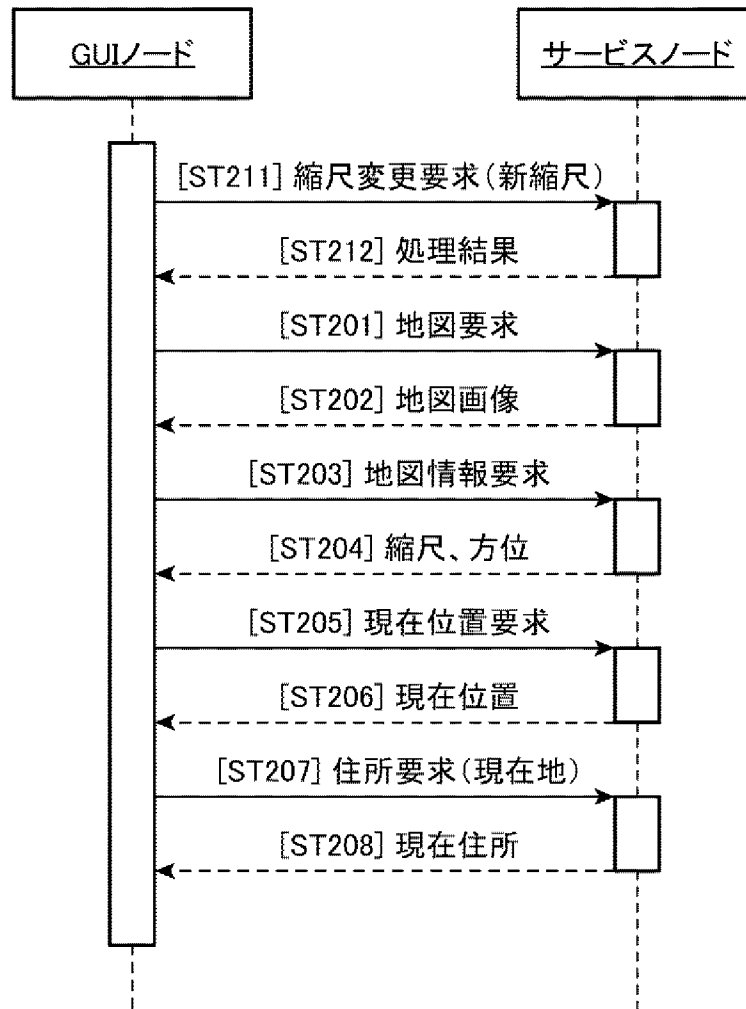
[図24]



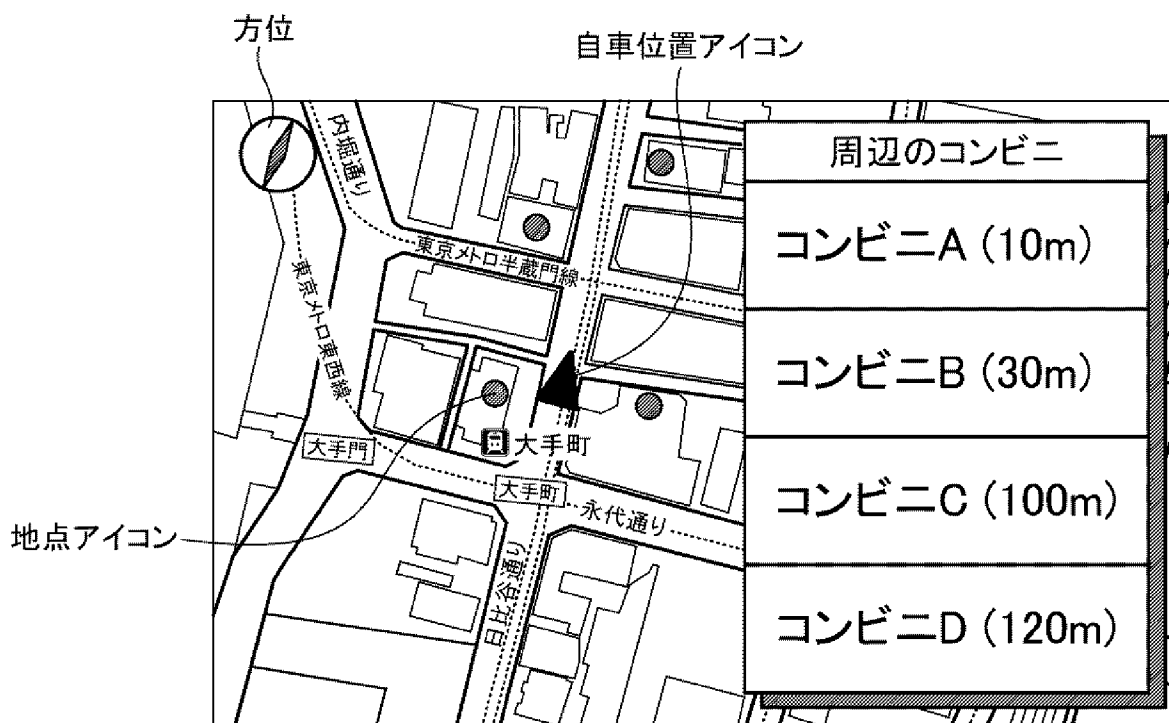
[図25]



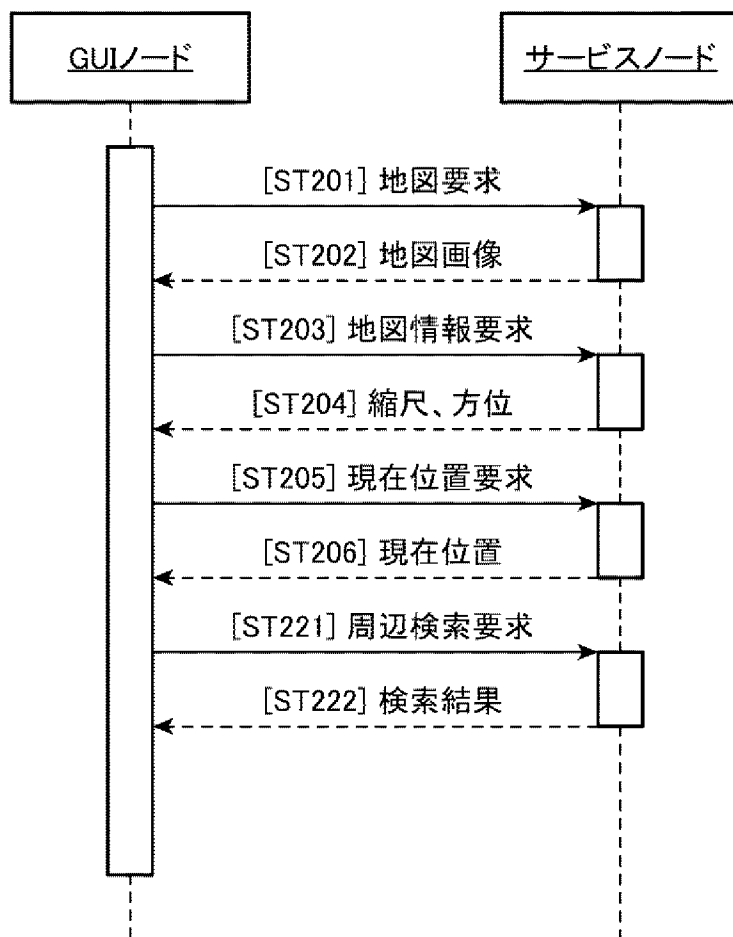
[図26]



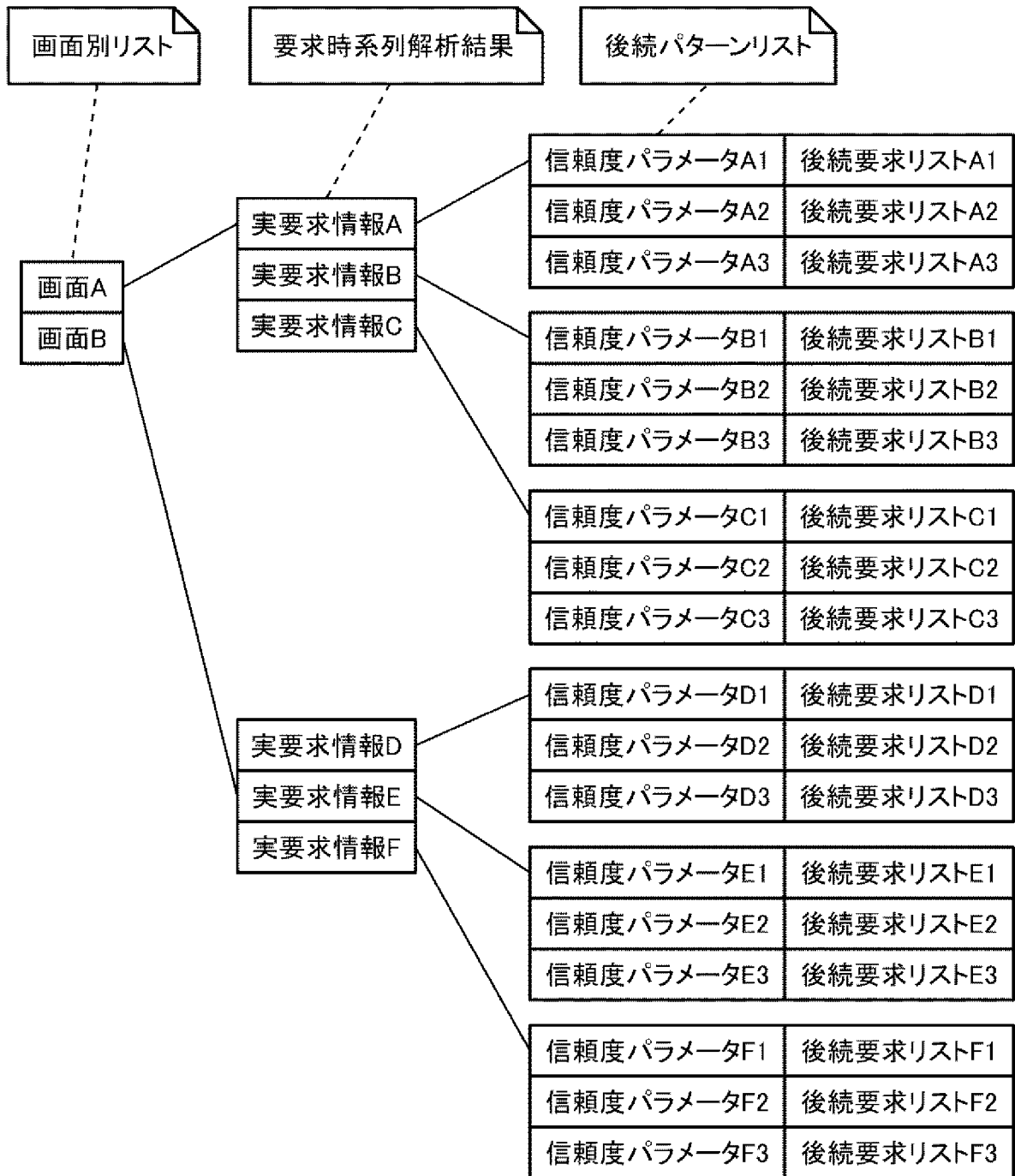
[図27]



[図28]



[図29]



[図30]

要求発行時系列リスト

A→B→C→D→E→F→G→H→I→J→A→K→L→M→N

要求時系列解析結果(1)

実要求情報A

要求時系列解析結果(2)

実要求情報A

信頼度パラメータA1

後続要求リスト[]

要求時系列解析結果(3)

実要求情報A

信頼度パラメータA1

後続要求リスト[B,C,D,E]

要求時系列解析結果(4)

実要求情報A

信頼度パラメータA1

後続要求リスト[B,C,D,E]

実要求情報F

要求時系列解析結果(5)

実要求情報A

信頼度パラメータA1

後続要求リスト[B,C,D,E]

実要求情報F

信頼度パラメータF1

後続要求リスト[]

要求時系列解析結果(6)

実要求情報A

信頼度パラメータA1

後続要求リスト[B,C,D,E]

実要求情報F

信頼度パラメータF1

後続要求リスト[G,H,I,J]

要求時系列解析結果(7)

実要求情報A

信頼度パラメータA1

後続要求リスト[B,C,D,E]

実要求情報F

信頼度パラメータA2

後続要求リスト[]

信頼度パラメータF1

後続要求リスト[G,H,I,J]

要求時系列解析結果(8)

実要求情報A

信頼度パラメータA1

後続要求リスト[B,C,D,E]

実要求情報F

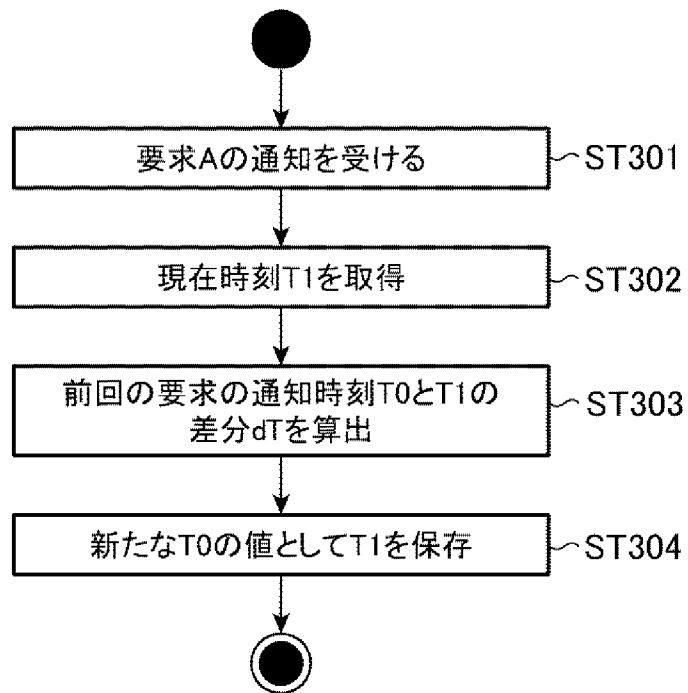
信頼度パラメータA2

後続要求リスト[K,L,M,N]

信頼度パラメータF1

後続要求リスト[G,H,I,J]

[図31]

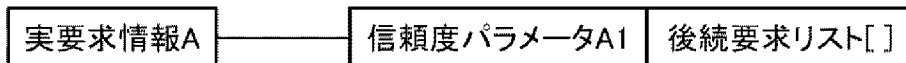


[図32]

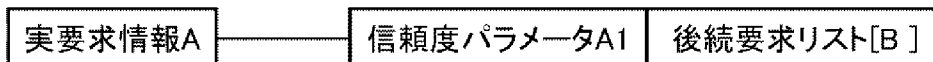
要求発行時系列リスト

A→B→C→D⇒E⇒A→B→C→D→E

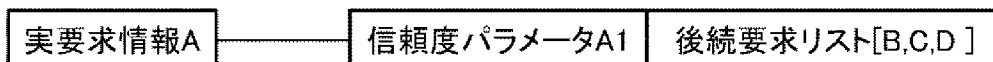
要求時系列解析結果(1)



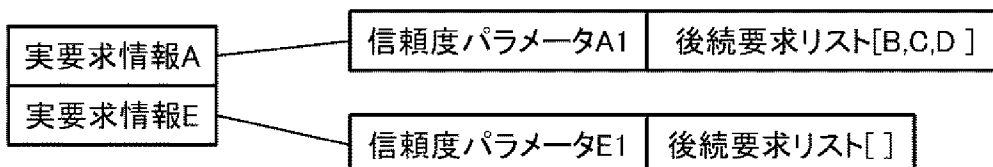
要求時系列解析結果(2)



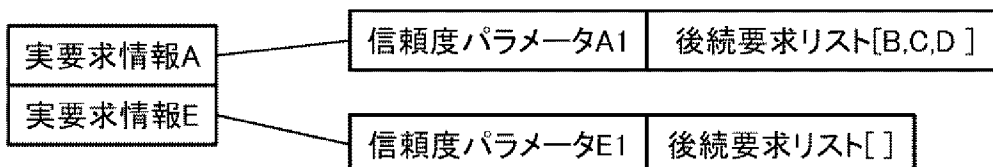
要求時系列解析結果(3)



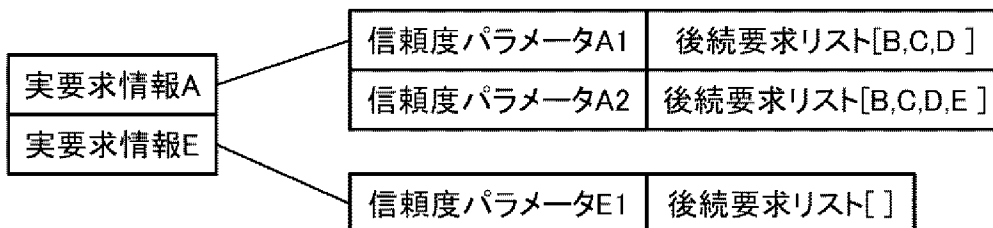
要求時系列解析結果(4)



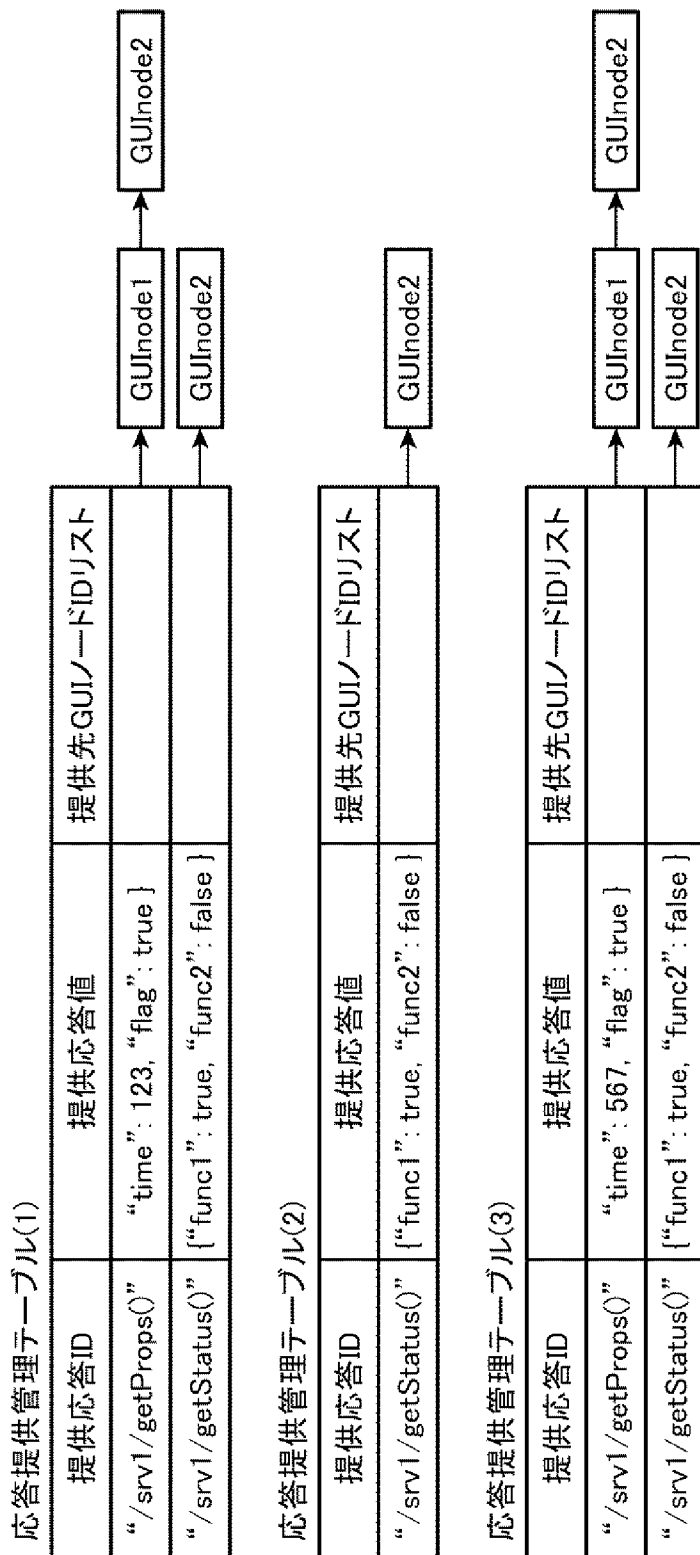
要求時系列解析結果(5)



要求時系列解析結果(6)




[図33]



[図34]

["DeleteResponseEvent", "/srv1/getProps()"]

[35]

["ResetResponseEvent", "/srv1/getProps()", {"time": 567, "flag": true}]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06F13/00 (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) G06F13/00 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 1996-2012 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012 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.
X Y	WO 2011/077642 A1 (Panasonic Corp.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraphs [0009] to [0088], [0171] & CN 102326404 A	1-9, 14, 15 10-13
Y	JP 2005-056284 A (PFU Ltd.), 03 March 2005 (03.03.2005), paragraphs [0026] to [0050] (Family: none)	10-13
A	JP 2002-116032 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 April 2002 (19.04.2002), paragraphs [0010] to [0022] (Family: none)	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 07 June, 2012 (07.06.12)		Date of mailing of the international search report 19 June, 2012 (19.06.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer Telephone No.
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06F13/00(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. G06F13/00		
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 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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
X Y	WO 2011/077642 A1 (パナソニック株式会社) 2011.06.30, 段落[0009]-[0088],[0171] & CN 102326404 A	1-9, 14, 15 10-13
Y	JP 2005-056284 A (株式会社PFU) 2005.03.03, 段落【0026】 - 【0050】 (ファミリーなし)	10-13
A	JP 2002-116032 A (三菱電機株式会社) 2002.04.19, 段落【0010】 - 【0022】 (ファミリーなし)	1-15
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 07.06.2012	国際調査報告の発送日 19.06.2012	
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) 木村 雅也 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T 3980