

(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
2022年4月7日(07.04.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/070781 A1

(51) 国際特許分類:
G06N 3/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/032556

(22) 国際出願日: 2021年9月3日(03.09.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

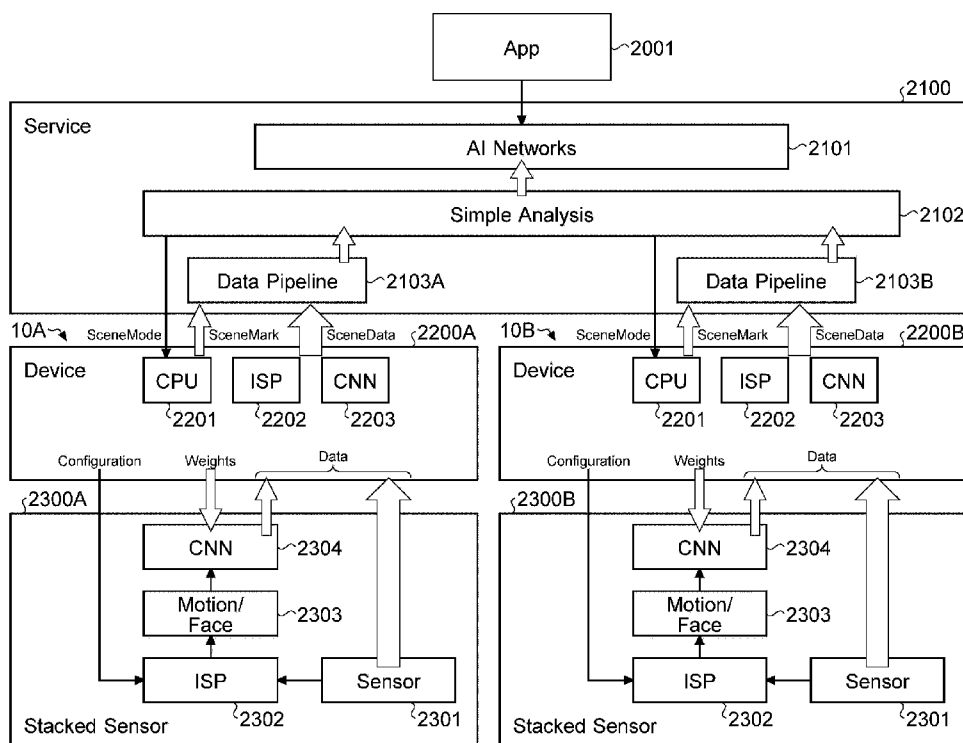
(30) 優先権データ:
63/084,776 2020年9月29日(29.09.2020) US

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 下村 宗弘(SHIMOMURA, Munehiro); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 三好 弘孝(MIYOSHI, Hironori); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 小川 佳美(OGAWA, Yoshimi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 熊谷 嘉博(KUMAGAI, Yoshihiro); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 安藤 秀樹(ANDO, Hideki); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株

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

(54) 発明の名称: 情報処理システム及び情報処理方法



(57) Abstract: The present invention makes it possible to flexibly change a function according to various use cases. An information processing system according to an embodiment is equipped with: a sensor data acquisition unit for acquiring sensing data obtained by a sensor; a processing unit provided with a reasoner for executing reasoning with said sensing data as the input thereof; and a switching unit for switching the reasoner according to the use case.

WO 2022/070781 A1

式会社内 Kanagawa (JP). 渡辺 諭(WATANABE, Satoshi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目 1 4 番 1 号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビルディング 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 様々なユースケースに応じて機能を柔軟に変更することを可能にする。実施形態に係る情報処理システムは、センサで取得されたセンシングデータを取得するセンサデータ取得部と、前記センシングデータを入力として推論を実行する推論器を備える処理部と、ユースケースに応じて前記推論器を切り替える切替部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 情報処理システム及び情報処理方法

技術分野

[0001] 本開示は、情報処理システム及び情報処理方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば、街中の各所に監視カメラを配置して画像による監視を行う監視システムを構築する等、複数のセンサデバイスを用いた監視システムを構築することが考えられる。

[0003] しかしながら、従来、この種の監視システムでは、カメラ等のセンサデバイスで取得したセンシングデータは、センサデバイスを設置したユーザ個人のみで利用することが想定されており、セキュリティ確保の観点やインタフェースが共通化されていないこと等により他のユーザが容易に利用することが困難とされていた。

[0004] そこで、下記特許文献1に開示されるように、様々なセンサデバイスが取得したセンシングデータから得られる情報を様々なユーザが容易に利用することが可能なフレームワークを構築したシステムが提案されている。

[0005] 具体的に、特許文献1では、センシングデータの転送に係るインタフェースを共通化することにより、異なる仕様のセンサデバイス、異なる仕様のユーザデバイスをフレームワーク内で活用できるようにしている。また、特許文献1では、センサデバイスからユーザデバイスに対しセンシングデータを常時送出手ではなく、ユーザデバイス側からリクエストされた条件が成立した際のデータのみをユーザデバイス側に送出手（例えば、監視画像内に特定の人物が出現したとの条件が成立した際に、該人物が映し出されたデータ部分のみを送出手）ことで、データ転送に係る負荷の低減を図ることが開示されている。

[0006] ここで、特許文献1に開示されるシステムのように、異なる仕様のセンサデバイス、異なる仕様のユーザデバイスをフレームワーク内で活用できるよ

うにし、且つ所定条件が成立した際のデータのみをユーザデバイス側に送出することでデータ転送に係る負荷低減を図るシステムの実現のために、NICE (Network of Intelligent Camera Ecosystem) と呼ばれる規格が策定されている。

[0007] このNICE規格として、NICE Data Pipeline Specification v1.0.1 (10.8.2. JSON Object)には、所定条件が成立した際のセンシングデータ（「SceneData」）をセンサデバイスが送出するにあたっての送出データのフォーマットが規定されている。具体的に、このフォーマットでは、センシングデータにおける実データ部としての「SceneData」と、この「SceneData」の付加データ部であって、「SceneData」のタイプ（種類）を示す「SceneDataType」の情報を含む「SceneMark」と呼ばれるデータとを送出することが規定されている。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：国際公開第2020/100922号公報
特許文献2：特開2020-129390号公報
特許文献3：特開2020-123379号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、現状のNICE規格では、デバイス側に推論器としてあらかじめ組み込まれているモデルを入れ替えたり更新したりするための具体的な仕組みが定められていなかった。そのため、モデル導入済みのデバイスの用途が限定されてしまい、様々なユースケースに応じてユーザに提供する機能を柔軟に変更することが困難であるという問題が存在した。

[0010] そこで本開示では、様々なユースケースに応じて機能を柔軟に変更することを可能にする情報処理システム及び情報処理方法を提案する。

課題を解決するための手段

[0011] 上記の課題を解決するために、本開示に係る一形態の情報処理システムは、センサで取得されたセンシングデータを取得するセンサデータ取得部と、前記センシングデータを入力として推論を実行する推論器を備える処理部と、ユースケースに応じて前記推論器を切り替える切替部と、を備える。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1の実施形態に係る情報処理システムの概略的な機能構成を示したシステム図である。

[図2]第1の実施形態に係るセンサデバイス10の機能構成例を示すブロック図である。

[図3]第1の実施形態に係るサービスサーバ20の機能構成例を示すブロック図である。

[図4]第1の実施形態に係る集計サーバ50の機能構成例を示すブロック図である。

[図5]第1の実施形態に係る認識モデル610の生成例を説明するための説明図である。

[図6]第1の実施形態に係る情報処理方法の一例を示すシーケンス図である。

[図7]第1の実施形態に係る情報処理システムにおけるデバイスへのAIモデルのダウンロードを可能とするシステムアーキテクチャの概略例を示すブロック図である。

[図8]第1の実施形態に係るデバイスのノードアーキテクチャの概略例を示すブロック図である。

[図9]第1の実施形態に係る情報処理システムの全体動作の概要を説明するための模式図である。

[図10]第1の実施形態に係る基本動作シーケンスの一例を示すシーケンス図である。

[図11]第1の実施形態に係るSceneModeオブジェクトの一例を示す図である。

[図12]第1の実施形態に係るRefDataListの一例を示す図である。

[図13]第1の実施形態に係るRefDataの一例を示す図である。

[図14]第1の実施形態に係るProcessing Stageの一例を示す図である。

[図15]第1の実施形態に係るStartSceneオブジェクトの一例を示す図である。

[図16]第1の実施形態に係る参照データにおけるモデルデータの一例を示す図である。

[図17]第1の実施形態に係るプリセットされたA Iモデルを用いる場合の動作シーケンスの一例を示すシーケンス図である。

[図18]第1の実施形態に係るA Iモデルをダウンロードさせる場合の動作シーケンスの一例を示すシーケンス図である。

[図19]第1の実施形態の変形例に係るデバイスのノードアーキテクチャの概略例を示すブロック図である。

[図20]第1の実施形態の変形例に係るA Iモデルをダウンロードさせる場合の動作シーケンスの一例を示すシーケンス図である。

[図21]第2の実施形態に係るEncryptionオブジェクトの一例を示す図である。

[図22]第2の実施形態に係るPrivacyオブジェクトの一例を示す図である。

[図23]第2の実施形態に係る動作シーケンスの一例を示すシーケンス図である。

[図24]第3の実施形態に係る情報処理システムの実装例を示すブロック図である。

[図25]本開示に係る情報処理装置の機能を実現するコンピュータの一例を示すハードウェア構成図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本開示の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態において、同一の部位には同一の符号を付することにより重複する説明を省略する。

[0014] また、以下に示す項目順序に従って本開示を説明する。

0. はじめに

1. 第1の実施形態

1. 1 情報処理システムの概略構成
1. 2 センサデバイスの詳細構成
1. 3 サービスサーバの詳細構成
1. 4 集計サーバの詳細構成
1. 5 本実施形態に係る認識について
1. 6 情報処理方法
1. 7 A Iモデルのダウンロードを可能とするシステムアーキテク

チャ

1. 8 デバイスにおけるノードアーキテクチャ
1. 9 全体動作概要
1. 10 基本動作シーケンス
1. 11 SceneModeオブジェクトの例
1. 12 StartSceneオブジェクトの例
1. 13 モデルデータの例
1. 14 プリセットのA Iモデルを使用する場合の動作シーケンス

例

1. 15 A Iモデルをダウンロードして使用する場合の動作シーケ

ンス例

1. 16 変形例
1. 17 他の変形例
1. 18 まとめ

2. 第2の実施形態

2. 1 Encryptionオブジェクトの例
2. 2 Privacyオブジェクトの例
2. 3 モデルデータが暗号化されている場合の動作シーケンス例
2. 4 まとめ

3. 第3の実施形態

3. 1 実装例

3. 2 動作例

4. ハードウェア構成

[0015] 0. はじめに

上述のように、認証や推論を実行するためのモデルが予め組み込まれているデバイスでは、既の実装されているモデルを入れ替えることが困難であった。そのため、モデル導入済みのデバイスからは特定の結果しか得られず、その用途が限定されてしまうため、ユーザへ提供する機能を様々なユースケースに応じて柔軟に変更することが困難であった。また、機能を入れ替えるためにはファームウェアのアップデートなどを実行する必要性が生じ、ユーザ等が求めるシーンやサービスなどに応じた適切な機能をタイムリーに実現することが困難であった。

[0016] そこで以下の実施形態では、ユースケースに応じて機能をタイムリーに入れ替えることが可能な情報処理システム及び情報処理方法を提案する。機能の入れ替えを可能とすることで様々な検出や解析等が可能となるため、ユースケースに応じた自由度の高い機能の入れ替えが可能となる。

[0017] また、以下の実施形態では、セキュアな状態での機能の入れ替えを可能にする。それにより、情報の漏洩や改ざんなどから情報処理装置を守ることが可能となるため、ユースケースに応じた機能をより安心してユーザに提供することが可能となる。

[0018] 例えば、以下の実施形態では、機械学習などのAI処理を実行するデバイスは、アプリケーションやサーバや他デバイスから、AI処理を実行するためのAIモデルやパラメータ等を、セキュアな状態を保ちつつ自由に取得して実装することができる。それにより、必要な際に即座に任意のAI処理を実行し得る仕組みを提供することが可能となる。なお、デバイスは、例えば、カメラやマイクや温度計や気圧計などの各種センサを搭載し、若しくはそれらから得られる情報を他のデバイス等から受信し、それにより取得されたデータに対してAI処理を実行し、その処理結果をアプリケーションやサー

バや他デバイスに送信する能力を持ってよい。

[0019] このような仕組みを提供することで、デバイスの機能を、ユースケースやシチュエーションのみならず、アプリケーションやサーバや他デバイスが必要とするデータ等に合わせて自由に追加や切替えることが可能となる。それにより、ユースケースやシチュエーション等に合わせてアプリケーションやサーバや他デバイス側のAI処理などと連携を取り、システム全体として最適な形で目的のサービスをユーザに提供することも可能となる。

[0020] また、AIモデルの再学習などを行った際には、再学習後のAIモデルを各デバイスに容易に再配置することも可能となる。

[0021] 1. 第1の実施形態

以下、本開示の第1の実施形態に係る情報処理システム及び情報処理方法について、図面を参照して詳細に説明する。

[0022] 1. 1 情報処理システムの概略構成

まず、図1を参照して、本実施形態に係る情報処理システムの構成例を説明する。図1は、本実施形態に係る情報処理システムの概略的な機能構成を示したシステム図である。

[0023] 図1に示すように、本実施形態に係る情報処理システム1は、複数のセンサデバイス10a、10b、10cと、サービスサーバ20と、複数のユーザデバイス30a、30b、30cと、認証サーバ40と、集計サーバ50とを主に含むことができる。これら各装置は、例えば、図示しない基地局等（例えば、携帯電話機の基地局、無線LAN（Local Area Network）のアクセスポイント等）を介してネットワーク（図示省略）に接続されることにより、情報処理システム1が構築されることとなる。なお、上記ネットワークで用いられる通信方式は、有線又は無線（例えば、第5世代通信システム、WiFi（登録商標）、Bluetooth（登録商標）等）を問わず任意の方式を適用することができるが、大容量のデータを安定して高速送信することができる通信方式を用いることが望ましい。また、情報処理システム1に含まれるセンサデバイス10やユーザデバイス（要求

元) 30は、図1に図示されるようにそれぞれ3つであることに限定されるものではなく、本実施形態に係る情報処理システム1には、それぞれ3つ以上含まれていてもよい。すなわち、本実施形態に係る情報処理システム1は、複数のセンサデバイス10を管理し、複数のユーザデバイス30からの要求を受け付け、それらにデータを送信することができる。以下に、本実施形態に係る情報処理システム1に含まれる各装置の概略について説明する。

[0024] (センサデバイス10)

センサデバイス10は、設置された周囲環境のセンシングデータ（例えば、画像、音声等）を取得し、取得したセンシングデータから取得される配信データ（所定のデータ）を、ユーザデバイス30等の外部装置に送信することができる。また、センサデバイス10は、AI機能が搭載されていることが望ましく、サービスサーバ20から送信された機械学習モデル（以下、AIモデルという）に基づき、取得したセンシングデータが、ユーザからの要求（配信リクエスト）に該当するかどうかを認識することができる。なお、本説明では、AIモデルとして、データに対して認識処理を実行する認識モデルを例示するが、これに限定されず、様々な目的で学習された種々のAIモデルが適用されてよい。

[0025] 例えば、センサデバイス10は、自動車等の移動体に搭載された撮像装置（カメラ）や、ユーザの携帯するスマートフォンに搭載された撮像装置、自宅や店舗等に設置された監視カメラ等の撮像装置であることができ、この場合、センシングデータは画像となる。この場合、これら撮像装置は、設置された周囲に位置する被写体からの光を集光して撮像面に光像を形成し、撮像面に形成された光像を電気的な画像信号に変換することによって画像を取得することができる。なお、以下の説明においては、特段のことわりがない限りは、移動体とは、自動車、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボット（移動ロボット）、建設機械、農業機械（トラクタ）等であることができる。

[0026] また、本実施形態においては、センサデバイス10は、上述した撮像装置であることに限定されるものではない。本実施形態においては、例えば、センサデバイス10は、被写体までの距離（深さ）を計測する深度センサ、周囲環境の音を集音するマイクロフォン等の集音装置、周囲環境の温度及び湿度を計測する温度センサ及び湿度センサ、河川等の水位を測定する水位センサ等であってもよい。

[0027] なお、本実施形態においては、センサデバイス10は、情報処理システム1に共通するインタフェース（データ転送形式、データ転送方法等）を持つものであれば、その内部構成については、基本的に限定されるものではない。従って、本実施形態に係る情報処理システム1は、仕様の異なる様々なセンサデバイス10を取り込むことができる。なお、センサデバイス10の詳細構成については後述する。

[0028] （サービスサーバ20）

サービスサーバ20は、ユーザデバイス30から、上記センシングデータから生成され得る配信データの配信を要求する配信リクエストを受け付けるコンピュータである。さらに、サービスサーバ20は、複数の配信リクエスト（要求）を統合し、配信リクエストに応じた認識モデルを生成し、生成した認識モデルを上記したセンサデバイス10へ送信することができる。また、サービスサーバ20は、必要に応じて、センサデバイス10から配信データを受信し、受信した配信データを、上記配信リクエストに該当するユーザデバイス30へ送信することもできる。例えば、サービスサーバ20は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）等のハードウェアにより実現されることができる。なお、サービスサーバ20の詳細構成については後述する。

[0029] （ユーザデバイス30）

ユーザデバイス30は、ユーザによって携帯され、もしくは、ユーザの近傍に設置され、ユーザから入力された情報を受け付け、受け付けた当該情報

を配信リクエストとしてサービスサーバ20へ送信したり、配信リクエストに係る配信データを受信したりすることができる端末である。例えば、ユーザデバイス30は、タブレット型PC (Personal Computer)、スマートフォン、スマートウォッチ、携帯電話、ラップトップ型PC、ノート型PC等のモバイル端末、HMD (Head Mounted Display)等のウェアラブルデバイスであってもよい。また、ユーザデバイス30は、車両に搭載されたECU (Electronic Control Unit) やドローンやロボットなどを遠隔操作するコントローラなどであってもよい。さらに、ユーザデバイス30は、ユーザに向けて表示を行う表示部 (図示省略) や、ユーザからの操作を受け付ける操作部 (図示省略) や、ユーザに向けて音声出力を行うスピーカ (図示省略) 等を有していてもよい。

[0030] なお、ユーザデバイス30には、例えば、情報処理システム1に共通するアプリケーション (アプリ)、もしくは、上述したサービスサーバ20と共通する仕様を持つアプリケーションがインストールされることができ、ユーザデバイス30は、上述のようなアプリケーションがインストールされることにより、情報処理システム1に共通する形式等を持つ、配信リクエストを生成し、送信したり、配信データを受け取ったりすることが可能となる。

[0031] なお、本実施形態においては、ユーザは、個人だけでなく、以下のような者も想定される。例えば、ユーザは、地図メーカー、出店戦略立案者、道路管理局、社会インフラ整備担当者等であることができる。より具体的には、本実施形態で提供されるサービスを利用することにより、地図メーカーは、人手をかけることなく詳細地図の作成を行うことができ、出店戦略立案者は、出店を検討するにあたっての情報収集を容易に行うことができる。また、上記サービスを利用することにより、道路管理局は、道路状態、通行車種等の推測等に基づく道路修繕計画策定のための情報収集を容易に行うことができる。さらに、上記サービスを利用することにより、社会インフラ整備計画担当者は、運転傾向や事故原因の統計・解析による、予防措置、テレマティクス保険への応用を検討することができる。

[0032] そして、ユーザは、ユーザデバイス30を介して、サービスサーバ20へ配信リクエストを送信する。当該配信リクエストは、ユーザが配信を要求するデータの内容（データタイプ）等を指定する情報を含む。例えば、当該配信リクエストは、配信を要求する対象となるオブジェクト（例えば、顔、人物、動物、移動体、テキスト、道路（歩道、横断歩道、道幅、標識等）、ロゴ、バーコード等）と、オブジェクトに関するどのような情報（例えば、数量、速度、位置、状態、年齢、性別、特定した名前、推定結果等）を要求するのかを指定する情報（データタイプ）とからなるオブジェクト情報を含むことができる。また、当該配信リクエストは、配信データのデータフォーマット（例えば、画像、テキスト等）を指定するデータフォーマット情報を含むことができる。さらに、当該配信リクエストは、ユーザもしくはユーザデバイス30の識別情報（ID（identification））を含むことができる。なお、本実施形態においては、上記配信リクエストには、サービスサーバ20で認識モデルを生成する際に利用される各種データが含まれていてもよい。

[0033] 本実施形態においては、上記配信リクエストは、情報処理システム1に共通するデータ形式を持つ。例えば、本実施形態においては、配信リクエストは、オブジェクト情報やデータフォーマット情報に対応する文字列や数字列を含むことができる。この場合、ユーザから高い頻度で要求されるオブジェクト情報やデータフォーマット情報については、対応する文字列や数字列を予め決定し、サービスサーバ20が保有する記憶部（図示省略）にデータベース（図示省略）として格納する。そして、サービスサーバ20は、上記データベースを参照することにより、配信リクエストに含まれる文字列等に対応するオブジェクト情報及びデータフォーマット情報を認識することができる。また、ユーザが所望するオブジェクト情報及びデータフォーマット情報に対応する文字列等が上記データベースに存在しない場合には、これらオブジェクト情報及びデータフォーマット情報は、上記配信リクエスト内で直接的に記述されてもよい。もしくは、この場合、ユーザが所望するオブジェク

ト情報及びデータフォーマット情報に対応する文字列を新たに決定して、決定した文字列等を、上記配信リクエスト及び上記データベースに記述してもよい。

[0034] (認証サーバ40)

認証サーバ40は、センサデバイス10やサービスサーバ20からそれぞれの認証情報(ID)を受信し、これらの各装置が、本実施形態に係る情報処理システム1によるサービスを提供する、もしくは提供される権限を有するか否かを判定するコンピュータである。さらに、認証サーバ40は、権限を有する装置に対して、サービスへのアクセスを可能にするキーや、サービスを提供するもしくはサービスを提供されるためのコマンド等を送信する。そして、上記認証情報は、情報処理システム1に共通するデータ形式を持つものとする。すなわち、認証サーバ40は、認証API(Application Programming Interface)として用いられ、センサデバイス10とサービスサーバ20とを認証し、互いに紐づけることができる。本実施形態に係る情報処理システム1は、このような認証サーバ40を組み込むことにより、当該情報処理システム1のセキュリティを確保し、各センサデバイス10を、サービスサーバ20を介して各ユーザデバイス30と紐づけることができる。また、認証サーバ40は、例えば、CPU、ROM、RAM等のハードウェアにより実現されることができ、集計サーバ50と協働することができる。なお、本実施形態においては、認証サーバ40は、ユーザデバイス30に対する認証を行ってもよい。

[0035] (集計サーバ50)

集計サーバ50は、上述した認証サーバ40と協働して、ユーザ又はユーザデバイス30ごとに、且つ、センサデバイス10ごとに、配信データの配信量を集計し、当該集計等に基づきデータ使用料金を決定するコンピュータである。さらに、集計サーバ50は、サービスサーバ20を介して、センサデバイス10の管理者及び各ユーザとの間でデータ使用料金の授受を行うことができる。例えば、集計サーバ50は、CPU、ROM、RAM等のハー

ドウェアにより実現されることができる。

[0036] なお、本実施形態に係る情報処理システム1においては、センサデバイス10やサービスサーバ20は、それぞれ単一の装置によって実現されていなくてもよく、有線又は無線の各種のネットワーク（図示省略）を介して接続され、互いに協働する複数の装置によって実現されてもよい。また、本実施形態においては、サービスサーバ20、認証サーバ40及び集計サーバ50のうちの2つ又は全部が一体の装置によって実現されてもよい。さらに、本実施形態に係る情報処理システム1は、図示しない他のサーバ等を含んでいてもよい。

[0037] 1. 2 センサデバイスの詳細構成

次に、図2を参照して、本実施形態に係るセンサデバイス10の詳細構成を説明する。図2は、本実施形態に係るセンサデバイス10の機能構成例を示すブロック図である。詳細には、図2に示すように、センサデバイス10は、センサ部100と、測位部110と、処理部130と、記憶部160と、通信部170とを主に有する。以下に、センサデバイス10の各機能ブロックについて順次説明する。

[0038] (センサ部100)

センサ部100は、センシングデータを取得し、取得したセンシングデータを処理部130へ出力する。詳細には、センサデバイス10が撮像装置であった場合には、センサ部100は、被写体から発せられる光を集光する撮影レンズ及びズームレンズ等の撮像光学系、及び、CCD (Charge Coupled Device) 又はCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子を有することとなる。なお、本実施形態においては、センサ部100は、センサデバイス10内に固定されるように設けられていてもよく、センサデバイス10に脱着可能に設けられていてもよい。

[0039] また、本実施形態においては、センサ部100は、撮像装置の他にも、深度センサとしてTOF (Time of Flight) センサ（図示省略

)を含んでいてもよい。TOFセンサは、被写体からの反射光の戻り時間を直接的又は間接的に計測することにより、TOFセンサと被写体との間の距離及び凹凸等の形状情報（深度情報／画像）を取得することができる。さらに、本実施形態においては、センサ部100は、集音装置（マイク）、温度センサ、気圧センサ、湿度センサ、風向風速センサ、日照センサ、降水量センサ、水位センサ等を含んでいてもよく、周囲環境からセンシングデータを取得することができれば特に限定されるものではない。

[0040] （測位部110）

測位部110は、配信リクエストに該当するセンシングデータが取得された際のセンサデバイス10の測位データを取得し、取得した測位データを、処理部130（詳細には、データ生成部144）に出力する。例えば、当該測位データは、配信データとともに、処理部130の配信部146により、ユーザデバイス30へ送信されることとなる。測位部110は、具体的には、GNSS（Global Navigation Satellite System）受信機等であることができる。この場合、測位部110は、GNSS衛星からの信号に基づいて、センサデバイス10の現在地の緯度・経度を示す測位データを生成することができる。また、本実施形態においては、例えば、RFID（Radio Frequency Identification）、Wi-Fiのアクセスポイント、無線基地局の情報等からユーザの相対的な位置関係を検出することが可能なため、このような通信装置を上記測位部110として利用することも可能である。なお、本実施形態においては、測位部110は、センサデバイス10に設けられていなくてもよい。

[0041] （処理部130）

処理部130は、センサ部100が取得したセンシングデータを処理し、配信データを生成する機能を有する。さらに、処理部130は、配信した配信データの配信量を集計し、集計に基づく情報を集計サーバ50へ送信する。処理部130は、例えば、CPUやGPU（Graphics Proc

essing Unit)等の処理回路や、ROM、RAM等により実現される。詳細には、図2に示すように、処理部130は、ID送信部132と、key受信部134と、センサデータ取得部136と、前処理部138と、モデル取得部140と、認識部142と、データ生成部144と、配信部146と、集計部148と、集計情報送信部150とを主に有する。以下に、処理部130の有する各機能部の詳細について説明する。

[0042] ～ID送信部132～

ID送信部132は、通信部170を介して、センサデバイス10の認証情報(ID)を認証サーバ40に送信する。当該認証情報は、認証サーバ40にて、センサデバイス10が、本実施形態に係る情報処理システム1によるサービスを提供する権限を有するか否かを判定する際に用いられる。本実施形態に係る情報処理システム1は、このような認証により、当該情報処理システム1のセキュリティを確保している。

[0043] ～key受信部134～

key受信部134は、通信部170を介して、認証サーバ40から送信されたサービスへのアクセスを可能にするキーや、サービスを提供するためのコマンド等を受信し、受信したキー等をモデル取得部140へ出力する。当該モデル取得部140は、key受信部134で受信したキー等を用いて、サービスサーバ20から認識モデルを取得することができる。

[0044] ～センサデータ取得部136～

センサデータ取得部136は、センサ部100を制御して、センサ部100から出力されたセンシングデータを取得し、取得したセンシングデータを前処理部138又は認識部142へ出力する。

[0045] ～前処理部138～

前処理部138は、モデル取得部140が取得した認識モデルに含まれる情報(例えば、認識モデルを生成する際に用いた教師データに関する情報等)に応じて、センサデータ取得部136から出力されたセンシングデータを前処理して、前処理したセンシングデータを認識部142へ出力する。詳細

には、認識部 142 は、機械学習で得られた、配信リクエストに対応する認識モデルを用いて、センシングデータが当該配信リクエストに該当することになるかどうかを認識する。そこで、本実施形態においては、センシングデータが認識モデルに近い形態を持つように前処理を行うことにより、上記認識に好適なセンシングデータを認識部 142 に提供することができる。その結果、本実施形態によれば、認識部 142 の認識の精度を向上させることができる。

[0046] ～モデル取得部 140～

モデル取得部 140 は、通信部 170 を介して、サービスサーバ 20 から、配信リクエストに対応する認識モデルを取得し、取得した認識モデルを前処理部 138 及び認識部 142 に出力する。

[0047] ～認識部 142～

認識部 142 は、AI 機能等を利用して、モデル取得部 140 から出力された認識モデルに基づき、センサデータ取得部 136 から出力されたセンシングデータ、もしくは、前処理部 138 で前処理されたセンシングデータが、配信リクエストに該当するかどうかを認識することができる。より具体的には、認識部 142 は、例えば、センシングデータとしての画像に、配信リクエストで指定されたオブジェクトの画像が含まれるかどうかを認識することができる（言い換えると、オブジェクトの認識）。そして、認識部 142 は、認識結果をデータ生成部 144 に出力する。なお、当該認識モデルは、サービスサーバ 20 における機械学習で得られ、例えば、配信リクエストで指定されたオブジェクトの画像や音声等のデータから得られた当該オブジェクトを特徴づける特徴情報であることができる。本実施形態においては、上述のような認識をセンサデバイス 10 で行うことから、センシングデータの取得後すぐに認識を行うことができる。

[0048] ～データ生成部 144～

データ生成部 144 は、上述した認識部 142 でセンシングデータが配信リクエストに該当すると認識された場合、当該センシングデータに対して当

該配信リクエストに応じた処理を行い、配信データを生成することができる。例えば、データ生成部144は、センシングデータから配信リクエストで指定されたオブジェクトに関するデータのみを抽出したり、抽象化したり、テキストデータ化したりすることにより、配信データを生成することができる。より具体的には、当該配信データは、配信リクエストで指定された、オブジェクトの属性情報、数量情報、位置情報、状態情報、動作情報、周囲環境情報、及び、予測情報のうちの少なくとも1つの情報を含むことができる。さらに、本実施形態においては、配信データのデータフォーマットは、画像データ、音声データ、テキストデータ等であることができ、特に限定されるものではない。このように、本実施形態においては、センサデバイス10にて、配信リクエストに該当したセンシングデータを処理して、配信データを生成することから、リアルタイムで配信を実現することができる。また、本実施形態においては、データ生成部144は、センシングデータが配信リクエストに該当しない場合には、配信データを生成、配信することはない。従って、本実施形態によれば、センシングデータが配信リクエストに該当するか否かに関係なくセンシングデータを送信する場合に比べて、データ送信の負荷を減らすことができる。

[0049] さらに、本実施形態においては、データ生成部144は、例えば、配信データから、センシングデータに含まれるプライバシーに関する情報（例えば、人物が特定できる程度の人物の撮像）を排除することができる。また、データ生成部144は、例えば、配信データ上で、プライバシーに関する情報にマスクがかけることができる。このようにすることで、本実施形態においては、プライバシーの保護を確保している。

[0050] ～配信部146～

配信部146は、上述したデータ生成部144で生成した配信データを、ユーザデバイス30又はサービスサーバ20へ配信する。なお、配信部146は、複数の異なる配信データをユーザデバイス30又はサービスサーバ20へ配信することもできる。さらに、配信部146は、配信した配信データ

の配信量等の情報を、集計部 148 に出力する。例えば、配信部 146 は、上記情報として、配信データに対応するセンシングデータが取得された際の日時の情報、配信データを配信した日時の情報、データタイプ、データフォーマット、配信量、配信先（例えばユーザデバイス 30 の認識情報）等を出力する。

[0051] ～集計部 148～

集計部 148 は、例えば、ユーザ又はユーザデバイス 30 ごとに、配信データの配信量を集計した集計情報を生成し、記憶部 160 へ出力する。

[0052] ～集計情報送信部 150～

集計情報送信部 150 は、所定のタイミング（例えば 1 か月ごと）において、記憶部 160 から集計情報を取得し、取得した集計情報を集計サーバ 50 へ送信する。集計情報送信部 150 は、集計情報として、例えば、配信データに対応するセンシングデータが取得された際の日時の情報、配信データを配信した日時の情報、データタイプ、データフォーマット、配信量、配信先（例えばユーザデバイス 30 の認識情報）、センサデバイス 10 の識別情報、センサデバイス 10 の管理者の情報等を送信する。

[0053] （記憶部 160）

記憶部 160 は、処理部 130 が各種処理を実行するためのプログラム、情報等や、処理によって得た情報を格納する。例えば、記憶部 160 は、上述した集計部 148 が生成した集計情報を格納する。なお、記憶部 160 は、例えば、HDD (Hard Disk Drive) 等の記憶装置により実現される。

[0054] （通信部 170）

通信部 170 は、サービスサーバ 20 等の外部装置との間で情報の送受信を行うことができる。言い換えると、通信部 170 は、データの送受信を行う機能を有する通信インタフェースと言える。なお、通信部 170 は、通信アンテナ、送受信回路やポート等の通信デバイス（図示省略）により実現される。

[0055] 1. 3 サービスサーバの詳細構成

次に、図3を参照して、本実施形態に係るサービスサーバ20の詳細構成を説明する。図3は、本実施形態に係るサービスサーバ20の機能構成例を示すブロック図である。詳細には、図3に示すように、サービスサーバ20は、処理部230と、記憶部260と、通信部270とを主に有する。以下に、サービスサーバ20の各機能ブロックについて順次説明する。

[0056] (処理部230)

処理部230は、通信部270を介して、ユーザデバイス30から配信リクエストを取得し、取得した配信リクエストに応じた認識モデルを生成し、生成した認識モデルを、センサデバイス10へ送信したりする機能を有する。処理部230は、例えば、CPUやGPU等の処理回路や、ROM、RAM等により実現される。詳細には、図3に示すように、処理部230は、ID送信部232と、リクエスト受付部234と、能力情報取得部236と、モデル生成部238と、モデル送信部240と、データ取得部242と、配信部246とを主に有する。以下に、処理部230の有する各機能部の詳細について説明する。

[0057] ~ID送信部232~

ID送信部232は、通信部270を介して、サービスサーバ20の認証情報(ID)を認証サーバ40に送信する。当該認証情報は、認証サーバ40にて、サービスサーバ20が、本実施形態に係る情報処理システム1によるサービスを提供される権限を有するか否かを判定する際に用いられる。本実施形態に係る情報処理システム1は、このような認証により、当該情報処理システム1のセキュリティを確保している。

[0058] ~リクエスト受付部234~

リクエスト受付部234は、通信部270を介して、1つ又は複数のユーザデバイス30から配信リクエストを受け付け、受け付けた配信リクエストをモデル生成部238へ出力する。なお、リクエスト受付部234は、共通する配信リクエストについては、これらを統合して出力してもよい。

[0059] ～能力情報取得部 236～

能力情報取得部 236 は、通信部 270 を介して、各センサデバイス 10 のセンシング能力（センシングの種別、精度、位置、範囲、粒度等）や演算能力を示す能力情報を予め取得し、取得した能力情報をモデル生成部 238 へ出力する。なお、本実施形態においては、能力情報取得部 236 は、センサデバイス 10 の機能等がアップデートされた際に、能力情報を再取得することが好ましい。そして、本実施形態においては、モデル生成部 238 において、各センサデバイス 10 の能力情報に基づいて、各センサデバイス 10 の能力に応じた認識モデルが生成されることとなる。従って、本実施形態によれば、センサデバイス 10 の機能等がアップデートされた際に能力情報を再取得するようにすることで、現時点の各センサデバイス 10 の能力に応じるものになるよう認識モデルを更新することができる。

[0060] ～モデル生成部 238～

モデル生成部 238 は、リクエスト受付部 234 からの配信リクエスト及び能力情報取得部 236 からの能力情報に基づき、各センサデバイス 10 の能力に応じて、配信リクエストに対応する認識モデルを機械学習により生成することができる。さらに、モデル生成部 238 は、生成した認識モデルを、モデル送信部 240 へ出力することができる。なお、モデル生成部 238 は、機械学習に必要なデータを、ユーザデバイス 30 又は図示しない他のサーバから取得してもよい。本実施形態においては、モデル生成部 238 は、各センサデバイス 10 に好適な認識モデルを生成することができることから、センサデバイス 10 における認識を実現することができる。また、本実施形態においては、センサデバイス 10 の機能等がアップデートされた際に能力情報を再取得し、認識モデルを再生成することも可能であることから、認識モデルを動的に変えて、センサデバイス 10 での認識を向上させることができる。

[0061] また、モデル生成部 238 は、モデル生成部 238 の機械学習で用いたデータに関する情報（例えば、認識モデルを生成する際に用いた教師データに

関する情報等)を、認識モデルに含ませてもよい。当該情報は、センサデバイス10の前処理部138において、センシングデータが認識モデルに近い形態を持つように前処理を行う際に用いられる。さらに、モデル生成部238は、センサデバイス10の能力情報に基づく、配信リクエストで指定された配信データを生成するために求められるセンシングデータを取得するため、センサデバイス10のセンサ部100の設定に関する設定情報を、認識モデルに含ませてもよい。なお、本実施形態においては、モデル生成部238はサービスサーバ20と別個の装置として設けられていてもよく、特に限定されるものではない。

[0062] ～モデル送信部240～

モデル送信部240は、上述したモデル生成部238から取得した認識モデルを、各認識モデルに対応するセンサデバイス10へ、通信部270を介して送信する。

[0063] ～データ取得部242～

データ取得部242は、通信部270を介して、センサデバイス10から配信リクエストに対応する配信データを取得し、取得した配信データを配信部246に出力する。なお、本実施形態においては、センサデバイス10からユーザデバイス30へ直接配信データを送信する場合には、当該データ取得部242は設けられていなくてもよい。

[0064] ～配信部246～

配信部246は、上述したデータ取得部242で取得した配信データを、通信部270を介して、配信リクエストに該当するユーザデバイス30へ配信する。なお、本実施形態においては、センサデバイス10からユーザデバイス30へ直接配信データを送信する場合には、当該配信部246は設けられていなくてもよい。

[0065] (記憶部260)

記憶部260は、処理部230が各種処理を実行するためのプログラム、情報等や、処理によって得た情報を格納する。なお、記憶部260は、例え

ば、HDD等の記憶装置により実現される。

[0066] (通信部270)

通信部270は、センサデバイス10、ユーザデバイス30等の外部装置との間で情報の送受信を行うことができる。言い換えると、通信部270は、データの送受信を行う機能を有する通信インタフェースと言える。なお、通信部270は、通信アンテナ、送受信回路やポート等の通信デバイス(図示省略)により実現される。

[0067] 1.4 集計サーバの詳細構成

次に、図4を参照して、本実施形態に係る集計サーバ50の詳細構成を説明する。図4は、本実施形態に係る集計サーバ50の機能構成例を示すブロック図である。詳細には、図4に示すように、集計サーバ50は、処理部530と、記憶部560と、通信部570とを主に有する。以下に、集計サーバ50の各機能ブロックについて順次説明する。

[0068] (処理部530)

処理部530は、センサデバイス10から送信された集計情報等を処理し、集計情報等に基づくデータ使用料金の授受といった処理を行う機能を有する。処理部530は、例えば、CPU等の処理回路や、ROM、RAM等により実現される。詳細には、図4に示すように、処理部530は、集計情報取得部532と、料金処理部534とを主に有する。以下に、処理部530の有する各機能部の詳細について説明する。

[0069] ~集計情報取得部532~

集計情報取得部532は、後述する通信部570を介して、各センサデバイス10から上記集計情報等を取得し、取得した集計情報等を、後述する記憶部560に出力する。

[0070] ~料金処理部534~

料金処理部534は、後述する記憶部560に格納された集計情報等に基づきデータ使用料金を決定し、集計サーバ50とセンサデバイス10の管理者及びサービスサーバ20との間でデータ使用料金の授受を行うことができ

る。詳細には、料金処理部534は、配信データを配信した配信量と、配信データの単位配信量あたりの料金（例えば、データフォーマットによって定められる）とによって、サービスサーバ20へ請求するデータ使用料金を決定する。また、同様に、料金処理部534は、各センサデバイス10へ支払うデータ使用料金を決定する。本実施形態においては、各センサデバイス10の管理者は、データ使用料金を得ることができることから、各センサデバイス10の管理者にも本実施形態に係る情報処理システム1によるサービスによる対価を分配することができる。このようにすることで、本実施形態においては、センシングデータを提供する側も、配信データの配信量や価値に応じて対価を得ることができることから、本実施形態に係る情報処理システム1によるサービスに、センシングデータを提供するモチベーションを高めることができる。

[0071] （記憶部560）

記憶部560は、処理部530が各種処理を実行するためのプログラム、情報等や、処理によって得た情報を格納する。例えば、記憶部560は、センサデバイス10から送信された集計情報を格納する。なお、記憶部560は、例えば、HDD等の記憶装置により実現される。

[0072] （通信部570）

通信部570は、センサデバイス10等の外部装置との間で情報の送受信を行うことができる。言い換えると、通信部570は、データの送受信を行う機能を有する通信インタフェースと言える。なお、通信部570は、通信アンテナ、送受信回路やポート等の通信デバイス（図示省略）により実現される。

[0073] 1.5 本実施形態に係る認識について

次に、図5を参照して、本実施形態に係る認識の一例について説明する。図5は、本実施形態に係る認識モデル610の生成例を説明するための説明図である。

[0074] （認識モデルの生成）

まずは、本実施形態に係る認識で用いられるモデルの生成について説明する。認識モデルは、先に説明したように、サービスサーバ20のモデル生成部238で生成される。上記モデル生成部238は、図5に示すように、例えば、サポートベクターレグレーションやディープニューラルネットワーク等の教師付き学習器238aを有するものとする。まずは、学習器238aには、例えば、配信リクエストで指定される配信を要求する対象となるオブジェクトに関する情報である複数の教師データ602-1~602-nが入力される。そして、当該学習器238aは、入力された複数の教師データ602-1~602-nを機械学習することにより、センサデバイス10の認識部142での認識で用いられる認識モデル610を生成することができる。本実施形態においては、複数のセンサデバイス10は、そのセンシング能力や演算能力が互いに異なり、すなわち、認識できる能力が互いに異なるため、学習器238aは、上述した各センサデバイス10の能力情報に応じて各認識モデル610を生成することが好ましい。従って、本実施形態においては、様々な仕様を持つ複数のセンサデバイス10が含まれていても、各センサデバイス10の能力に応じた認識モデル610を生成することができることから、各センサデバイス10で認識を行うことができる。

[0075] より詳細には、上記学習器238aは、例えば、配信リクエストで指定される配信を要求する対象となるオブジェクト600-1~600-nでそれぞれラベル付けされた、当該オブジェクトに関する教師データ602-1~602-nが入力される。そして、学習器238aは、リカレントニューラルネットワーク等による機械学習により、複数の教師データ602-1~602-nから、当該オブジェクトの特徴点、特徴量を抽出する。このように抽出された特徴点等の情報が、各センサデバイス10で取得されたセンシングデータに当該オブジェクトの情報が含まれているかどうかを認識するための認識モデル610となる。

[0076] ここで、具体例を示して、本実施形態に係る認識モデル610の生成について説明する。例えば、ユーザからの配信リクエストにより、センサデバイ

ス10で取得した画像（センシングデータ）を用いて、所定の人物（オブジェクト）を探索することを要求された場合（配信データは、所定の人物の位置情報となる場合）を説明する。サービスサーバ20は、上記配信リクエストを送信したユーザデバイス30又は図示しないサーバから、認識モデル610を生成する際に利用する複数の教師データ602として、所定の人物の複数の画像を取得する。そして、サービスサーバ20は、図5に示すように、取得した複数の画像（教師データ）602-1~602-nを、所定の人物（オブジェクト）600-1~600-nというラベルをそれぞれに付して、学習器238aに入力する。さらに、学習器238aは、複数の画像（教師データ）602-1~602-nを用いた機械学習により、複数の画像（教師データ）602-1~602-nから、所定の人物（オブジェクト）600の画像の特徴点、特徴量を抽出し、画像（センシングデータ）から所定の人物（オブジェクト）600の画像を認識するための認識モデル610を生成する。

[0077] なお、本実施形態においては、上述の例と同様に、ユーザからの配信リクエストにより、センサデバイス10で取得したセンシングデータ（ここでは、特にセンシングデータの種別を限定していない）を用いて、所定の人物（オブジェクト）を探索することを要求された場合には、学習器238aは、各センサデバイス10で取得可能なセンシングデータの種別に応じて認識モデル610を生成してもよい。この場合、より具体的には、学習器238aは、画像を取得することが可能なセンサデバイス10のために画像から所定の人物の画像を認識するための認識モデル610を生成し、環境音を取得することが可能なセンサデバイス10のために環境音から所定の人物の音声認識するための認識モデル610を生成する。従って、本実施形態においては、様々な仕様を持つ複数のセンサデバイス10が含まれていても、各センサデバイス10の能力に応じた認識モデル610を生成することができることから、各センサデバイス10で認識を行うことができる。

[0078] また、本実施形態においては、例えば、ユーザからの配信リクエストによ

り、センサデバイス10で取得した画像を用いて、所定のネコ（ここでは、「タマ」と名付けられたネコ（種別がアメリカンショートヘアであるものとする）を探索することを要求された場合には、学習器238aは、各センサデバイス10の能力に応じた認識モデル610を生成してもよい。この場合、より具体的には、学習器238aは、高い解像度を有する画像を取得することができるセンシング能力を持ち、且つ、高い演算能力を有するセンサデバイス10に対しては、画像から「タマ」の画像を認識するための認識モデル610を生成する。また、学習器238aは、中程度の解像度を有する画像を取得することができるセンシング能力を持ち、且つ、高い演算能力を有するセンサデバイス10に対しては、画像からアメリカンショートヘア（ネコ種）の画像を認識するための認識モデル610を生成する。さらに、また、学習器238aは、低い解像度を有する画像を取得することができるセンシング能力を持ち、且つ、低い演算能力を有するセンサデバイス10に対しては、画像からネコの画像を認識するための認識モデル610を生成する。従って、本実施形態においては、様々な仕様を持つ複数のセンサデバイス10が含まれていても、各センサデバイス10の能力に応じた認識モデル610を生成することができることから、各センサデバイス10で認識を行うことができる。

[0079] また、本実施形態においては、先に説明したように、認識モデル610は、機械学習で用いた教師データ602に関する情報を含んでもよい。ここで、教師データ602に関する情報とは、教師データ602の種別（例えば、画像、音声等）や、教師データの品質（ひずみ補償レベル、画素欠陥、ホワイトバランス、画像サイズ、彩度、輝度、ガンマ、コントラスト、エッジ強調レベル、フォーカス、露出レベル、解像度、ダイナミックレンジ、ノイズリダクションレベル等）であることができる。このような教師データ602に関する情報は、先に説明したセンサデバイス10の前処理部138において、取得されたセンシングデータが認識モデル（詳細には教師データ602）に近い形態を持つように前処理を行う際に用いられることができる。

このようにすることで、本実施形態においては、センサデバイス10の認識部142の認識の精度を向上させることができるが、この詳細については後述する。

[0080] また、本実施形態においては、先に説明したように、認識モデル610は、配信リクエストで指定された配信データを生成するために求められるセンシングデータを取得するための、センサデバイス10のセンサ部100の設定に関する設定情報を含んでいてもよい。ここで、設定情報とは、センシングデータの種別（例えば、画像、音声等）や、所望するセンシングデータの品質に応じたセンサ部100の設定値（ひずみ補償レベル、ホワイトバランス、画像サイズ、彩度、輝度、ガンマ、コントラスト、エッジ強調レベル、フォーカス、露出レベル、解像度、ダイナミックレンジ、ノイズリダクションレベル等）であることができる。本実施形態においては、このような設定情報は、センサ部100の設定の際に用いられ、認識モデル610に応じたセンシングデータを取得することを可能にし、ひいては認識部142の認識の精度を向上させることができる。

[0081] なお、本実施形態においては、学習器238aはサービスサーバ20と別個のサーバに設けられていてもよく、特に限定されるものではない。さらに、本実施形態においては、学習器238aにおける学習方法は、上述した方法に限定されるものではなく別の方法を用いてもよい。

[0082] （認識モデルを用いた認識）

次に、上述した認識モデル610を用いた認識について説明する。先に説明したように、認識モデル610は、センサデバイス10の認識部142で、センシングデータ、もしくは、前処理されたセンシングデータが、配信リクエストに該当するかどうかを認識する際に用いられる。ここで、具体例を示して、本実施形態に係る認識について説明する。例えば、ユーザからの配信リクエストにより、センサデバイス10で取得した画像（センシングデータ）を用いて、所定の人物（オブジェクト）を探索することを要求された場合（配信データは、所定の人物の位置情報となる）を説明する。センサデバイ

ス10は、センサ部100から画像を取得する。そして、認識部142は、サービスサーバ20から取得した認識モデル610、詳細には、所定の人物（オブジェクト）600の画像の特徴点、特徴量を参照して、センサ部100から取得した画像に、所定の人物の画像が含まれているかどうかを認識する。すなわち、本実施形態においては、上述のような認識をセンサデバイス10で行うことから、画像の取得後すぐに認識を行うことができる。

[0083] 本実施形態においては、先に説明したように、複数のセンサデバイス10は、そのセンシング能力や演算能力が互いに異なり、すなわち、認識できる能力が互いに異なるため、各センサデバイス10の能力情報に応じて、各認識モデル610を生成され、各認識が行われる。例えば、本実施形態においては、ユーザからの配信リクエストにより、センサデバイス10で取得したセンシングデータ（ここでは、特にセンシングデータの種別を限定していない）を用いて、所定の人物（オブジェクト）を探索することを要求された場合には、画像を取得することが可能なセンサデバイス10の認識部142は、認識モデル610に基づいて、画像から所定の人物の画像を認識し、環境音を取得することが可能なセンサデバイス10の認識部142は、認識モデル610に基づいて、環境音から所定の人物の音声を認識する。

[0084] また、別の例では、本実施形態においては、ユーザからの配信リクエストにより、センサデバイス10で取得した画像を用いて、所定のネコ（ここでは、「タマ」と名付けられたネコ（種別がアメリカンショートヘアであるものとする）を探索することを要求された場合には、以下のように認識が行われてもよい。高い解像度を有する画像を取得することができるセンシング能力を持ち、且つ、高い演算能力を有するセンサデバイス10の認識部142は、認識モデル610に基づいて、画像から「タマ」の画像を認識する。また、中程度の解像度を有する画像を取得することができるセンシング能力を持ち、且つ、高い演算能力を有するセンサデバイス10の認識部142は、認識モデル610に基づいて、画像からアメリカンショートヘア（ネコ種）の画像を認識する。さらに、低い解像度を有する画像を取得することができ

るセンシング能力を持ち、且つ、低い演算能力を有するセンサデバイス10の認識部142は、認識モデル610に基づいて、画像からネコの画像を認識する。以上のように、本実施形態においては、様々な仕様を持つ複数のセンサデバイス10が含まれていても、各センサデバイス10で認識を行うことができる。

[0085] なお、本実施形態においては、認識部142は、センサデバイス10と別個の装置に設けられていてもよく、特に限定されるものではない。さらに、本実施形態においては、認識部142における認識方法は、上述した方法に限定されるものではなく別の方法を用いてもよい。

[0086] 1.6 情報処理方法

次に、図6を参照して、本開示の実施形態に係る情報処理方法について説明する。図6は、本実施形態に係る情報処理方法の一例を示すシーケンス図である。図6に示すように、本実施形態に係る情報処理方法は、ステップS101からステップS111までの複数のステップを主に含むことができる。以下に、本実施形態に係る情報処理方法のこれら各ステップの詳細について説明する。

[0087] まず、ユーザデバイス30は、ユーザから入力された情報を受け付け、受け付けた当該情報を配信リクエストとしてサービスサーバ20へ送信する（ステップS101）。

[0088] 次に、サービスサーバ20は、ユーザデバイス30から配信リクエストを受信する（ステップS102）。そして、サービスサーバ20は、上述したステップS102で受信した配信リクエストに基づいて、認識モデルを生成し、生成した認識モデルを各センサデバイス10へ送信する（ステップS103）。

[0089] 次に、センサデバイス10は、サービスサーバ20から認識モデルを受信する（ステップS104）。また、センサデバイス10は、センシングを行い、センシングデータを取得する（ステップS105）。さらに、センサデバイス10は、上述したステップS104で受信した認識モデルに基づいて

、上述したステップS 1 0 5 で取得したセンシングデータが配信リクエストに該当するかどうかを認識する（ステップS 1 0 6）。そして、センサデバイス1 0 は、上述したステップS 1 0 6 でセンシングデータが配信リクエストに該当すると認識したことに基づいて、当該センシングデータに対して配信リクエストに応じた処理を行い、配信データを生成する。さらに、センサデバイス1 0 は、生成した配信データを、配信リクエストに係るユーザデバイス3 0 へ直接送信する（ステップS 1 0 7）。

[0090] 次に、ユーザデバイス3 0 は、センサデバイス1 0 から送信された配信データを受信する（ステップS 1 0 8）。本実施形態においては、センサデバイス1 0 から直接ユーザデバイス3 0 へ配信データを送信することができることから、サービスサーバ2 0 での処理負荷を減らすことができ、サービスサーバ2 0 の運用コストの増加を避けることができる。

[0091] また、センサデバイス1 0 は、上述したステップS 1 0 7 での配信データの配信に基づいて、集計情報を生成し、生成した集計情報を集計サーバ5 0 へ送信する（ステップS 1 0 9）。

[0092] 次に、集計サーバ5 0 は、センサデバイス1 0 から集計情報を受信する（ステップS 1 1 0）。さらに、集計サーバ5 0 は、上述したステップS 1 1 0 で受信した集計情報に基づき、料金処理を行う（ステップS 1 1 1）。そして、本実施形態に係る情報処理を終了する。

[0093] 以上説明したように、上述した本実施形態によれば、様々なセンサデバイス1 0 が取得したセンシングデータから得られる情報を様々なユーザが容易に利用することが可能なフレームワークを構築することができる。

[0094] 1. 7 A I モデルのダウンロードを可能とするシステムアーキテクチャ
次に、本実施形態に係る情報処理システム1 におけるシステムアーキテクチャであって、N I C E 規格に準拠しつつデバイスへのA I モデルのダウンロードを可能とするシステムアーキテクチャについて、図面を参照して詳細に説明する。図7 は、本実施形態に係る情報処理システムにおけるデバイスへのA I モデルのダウンロードを可能とするシステムアーキテクチャの概略

例を示すブロック図である。なお、本説明では、AIモデルのダウンロード先をセンサデバイス10とした場合を例示するが、これに限定されず、ユーザデバイス30など、種々変形されてよい。また、NICE規格に準拠していることは必須の構成ではなく、NICE規格に準拠していないインタフェースを介してデバイスへAIモデル等がダウンロードされる場合にも、本実施形態を適用することが可能である。

[0095] 図7に示す例では、センサデバイス10として2つのセンサデバイス10A及び10Bを例示し、システムアーキテクチャ上、センサデバイス10Aが、処理部である処理部2200Aと、検出部であるセンサ部2300Aとで構成され、センサデバイス10Bが同じく処理部である処理部2200Bと、検出部であるセンサ部2300Bとで構成される場合を例示する。なお、以下の説明において、個々の処理部2200A及び2200Bを区別しない場合、その符号を‘2200’とする。同様に、個々のセンサ部2300A及び2300Bを区別しない場合、その符号を‘2300’とする。

[0096] 図7に示すように、本実施形態に係るアーキテクチャは、アプリケーション2001と、サービス部2100と、処理部2200と、センサ部2300とから構成され、アプリケーション2001を利用するサービスをセンサデバイス10へ提供する。本例において、センサデバイス10は、例えば、処理部2200を構成するチップと、センサ部2300を構成するチップとが積層された積層チップ構造を有するが、これに限定されるものではない。

[0097] (センサ部2300)

センサ部2300は、例えば、センサ2301と、信号処理部2302と、認識部2303と、推論部2304とを備える。

[0098] ・センサ2301

センサ2301は、例えば、被写体のカラー画像又はモノクロ画像を生成するイメージセンサや、被写体の輝度変化に基づく画像を生成するEVS (Event-based Vision Sensor) や、被写体までの距離を表す画像を生成する測距センサ (深度センサともいう) など、画像データを生成するセンサであ

ってもよい。ただし、これに限定されず、センサ2301には、周囲環境の音を集音するマイクロフォン等の集音装置、周囲環境の温度及び湿度を計測する温度センサや湿度センサ、河川等の水位を測定する水位センサ等、種々のセンサが適用されてよい。

[0099] ・信号処理部2302

信号処理部2302は、処理部2200からの設定(Configuration)に従い、センサ2301で取得されたセンシングデータに対して所定の処理を実行する。例えば、センサ2301が画像データを生成するイメージセンサである場合、信号処理部2302は、センサ2301で生成された画像データに対して、ホワイトバランス調整やディストーション補正などの所定の処理を実行する。

[0100] ・認識部2303

認識部2303は、信号処理後のセンシングデータに対して、所定の認識処理を実行する。例えば、センサ2301がイメージセンサである場合、認識部2303は、信号処理部2302から出力された画像データに対して、動き検出や顔領域の特定など、所定の認識処理を実行する。

[0101] ・推論部2304

推論部2304は、例えば、AIモデルを用いて推論を実行する推論器である。この推論部2304は、例えば、DSP (Digital Signal Processor) やFPGA (Field-Programmable Gate Array) などのプログラマブルな信号処理部で構成されてよく、処理部2200から入力された、若しくは、プリセットされたAIモデル及び重みパラメータ (Weight) を用いて、センサ2301から出力されたセンシング及び認識部2303から出力された認識結果を入力とする推論を実行し、それにより得られた推論結果を処理部2200へ出力する。なお、図7では、推論部2304が備えるAIモデルのニューラルネットワークがCNN (Convolutional Neural Network) である場合が例示されているが、これに限定されず、DNN (Deep Neural Network) やRNN (Recurrent Neural Network) やGAN (Generative A

versarial Network) やオートエンコーダなどの種々のニューラルネットワークを利用したAIモデルであってよい。

[0102] (処理部2200)

処理部2200は、例えば、CPU (Central Processing Unit) 2201と、信号処理部2202と、推論部2203とを備える。

[0103] ・CPU2201

CPU2201は、処理部2200及びセンサ部2300の各部を制御するとともに、通信部170 (図2参照) を介してサービス部2100と指示や情報等のやり取りを行う情報処理部である。また、CPU2201は、サービス部2100から設定された後述するSceneModeに従い、センサ部2300から入力されたデータ (センシングデータ及び推論結果) に基づいてSceneMarkを生成し、これをサービス部2100へ送出する。なお、本説明において、SceneModeとはデバイスなどに対する設定全般であってよく、SceneDataとは画像や音声などの生データであってよく、SceneMarkとは画像や音声などに紐づいたAIなどによる解析結果 (例えば、メタデータ) であってよい。

[0104] ・信号処理部2202

信号処理部2202は、センサ部2300から入力されたデータ (センシングデータ及び推論結果) に対して自動露光制御、オートフォーカス、オートホワイトバランス調整、フォーマット変換などの所定の処理を実行し、その結果をSceneDataの一部としてサービス部2100へ送出する。

[0105] ・推論部2203

推論部2203は、例えば、AIモデルを用いて推論を実行する推論器であり、DSPやFPGA (Field-Programmable Gate Array) などのプログラマブルな信号処理部で構成される。推論部2203は、後述する資源サーバ (AI Asset Service) 3200 (後述する図18参照) から取得した、若しくは、プリセットされたAIモデル及び重みパラメータ (Weight) を用いて、センサ部2300から出力されたデータ (センシングデータ及び推論結果) を入力とする推論を実行し、それにより得られたデータをSceneDataの

一部としてサービス部2100へ送出する。なお、図7では、推論部2203が備えるAIモデルのニューラルネットワークがCNNである場合が例示されているが、これに限定されず、DNNやRNNやGANやオートエンコーダなどの種々のニューラルネットワークを利用したAIモデルであってよい。

[0106] (サービス部2100)

サービス部2100は、アプリケーション2001を利用するサービスを所定のネットワークを介して処理部2200側へ提供するプロバイダであり、例えば、図1におけるサービスサーバ20に該当する。

[0107] このサービス部2100は、例えば、AIネットワーク部2101と、解析部2102と、データパイプライン部2103A及び2103Bとから構成される。なお、以下の説明において、個々のデータパイプライン部2103A及び2103Bを区別しない場合、その符号を‘2103’とする。

[0108] ・データパイプライン部2103

データパイプライン部2103は、例えば、処理部2200から入力されたデータ(SceneMark及びSceneData)に対し、フォーマット変換やカテゴリ分類などの所定の処理を順番に実行するタスクの集合であってよい。所定の処理が実行されたデータは、解析部2102へ入力される。

[0109] ・解析部2102

解析部2102は、例えば、データパイプライン部2103により処理されたデータ(SceneMark及びSceneData)に対して解析又は簡易解析を実行する処理部であってよい。例えば、複数のセンサデバイス10から取得されたAI処理済みデータをまとめて解析する場合などでは、解析部2102は、まとめられたAI処理済みデータに対する解析又は簡易解析を実行する。具体例として、例えば、各センサデバイス10が搭載するカメラ(センサ部100)等で撮像された車両などの移動方向を解析してその統計を生成する場合、各センサデバイス10から統計結果(AI処理済みデータ)がサービス部2100に送信される。これに対し、サービス部2100の解析部210

2は、各センサデバイス10からの統計結果を各センサデバイス10の位置情報に基づいて解析することで、ヒートマップのような統合的な解析結果を生成してもよい。

[0110] ・ A | ネットワーク部 2 1 0 1

A | ネットワーク部 2 1 0 1 は、1 以上の A | モデルから構成され、あるユーザが必要とする情報をネットワーク上から収集して整理し、他のユーザと共有できるようにするキュレーションサービスを提供する処理部である。この A | ネットワーク部 2 1 0 1 は、例えば、アプリケーション 2 0 0 1 から指定されたキュレーション構成に従って 1 以上の A | モデルを組み合わせることで、解析部 2 1 0 2 から入力されたデータ及び／又は解析結果に対する処理を実行する。

[0111] 1. 8 デバイスにおけるノードアーキテクチャ

つづいて、N | C | E 規格に準拠した A | モデルの入替えが可能なデバイスのノードアーキテクチャについて、図面を参照して詳細に説明する。図 8 は、本実施形態に係るデバイスのノードアーキテクチャの概略例を示すブロック図である。なお、以下の説明では、A | モデルの入替えが可能なデバイスとして、図 7 における処理部 2 2 0 0 及びセンサ部 2 3 0 0 よりなるセンサデバイス 1 0 を例示し、その符号を '3 0 0 0' とする。また、図 7 を用いて説明したシステムアーキテクチャと同様に、N | C | E 規格に準拠していることは必須の構成ではなく、N | C | E 規格に準拠していないインタフェースを介してデバイスへ A | モデル等がダウンロードされる場合にも、本実施形態を適用することが可能である。

[0112] 図 8 に示すように、本実施形態に係るデバイス（情報処理装置ともいう）3 0 0 0 は、A | モデルを利用する推論部 2 2 0 3 又は 2 3 0 4 を実現するための構成として、ノード 3 0 1 0 を備える。例えば、デバイス 3 0 0 0 が共有メモリ型マルチプロセッサコンピュータシステムのアーキテクチャなどに基づいて設計されている場合、ノード 3 0 1 0 は、プロセッサとメモリとの対であってよい。

[0113] ノード3010は、AIモデルのモデルデータやその重みパラメータ（以下、まとめて参照データ（RefData）ともいう）3012と、TensorFlow（登録商標）やKerasなど、参照データ3012を用いて推論を実行するためのAIフレームワーク3013とからなる推論器を含むプロセス3011を実装することができる。そこで本実施形態では、プロセス3011内の参照データ3012を入替え可能とするための構成を提供する。それにより、ユースケースに応じてデバイス3000の機能をタイムリーに入れ替えることが可能となる。

[0114] 1.9 全体動作概要

次に、本実施形態に係る情報処理システムの全体動作の概要について、図面を参照して詳細に説明する。

[0115] 図9は、本実施形態に係る情報処理システムの全体動作の概要を説明するための模式図である。図9に示すように、本実施形態に係る情報処理システム1は、1以上のデバイス3000に実装されたノード3010A、3010B、3010C、…と、アプリ／サービス3100と、資源サーバ3200とから構成されている。

[0116] （ステップS1）

ステップS1では、アプリケーション2001を利用するユーザ（User）は、例えば、自己のデバイス3000（例えば、ノード3010Aを備えるデバイス3000）からアプリ／サービス3100にアクセスし、アプリケーション2001の利用を要求する。ここでは、例として、猫検知を目的としたアプリケーション2001の利用が要求されたものとする。

[0117] アプリ／サービス3100は、ユーザに提供可能なアプリケーションを列挙するアプリケーションリスト2002を保持している。アプリケーションリスト2002には、提供可能なアプリケーションを一意に識別するためのアルゴリズムID（Algorithm ID）と、各アプリケーションができること（サービス内容）とが登録されている。

[0118] （ステップS2）

ステップS2では、ユーザからアプリケーション2001の利用が要求されたアプリ／サービス3100は、その要求内容に応じてユーザにサービスを提供するアプリケーションのアルゴリズムID (AppID) を特定するとともに、利用を要求したユーザのデバイス3000又はノード3010Aに対して処理能力に関する情報 (Capabilities) の問い合わせ (GetCapabilities) を行う。

[0119] (ステップS3)

ステップS3では、ステップS2での問い合わせに対し、ノード3010A又はデバイス3000は、自己の処理能力に関する情報、例えば、デバイス3000の型番やCPUのスペックやメモリ容量などに関するデバイス情報、プリセット又はダウンロード済みのAIモデルのバージョン及び／又はパラメータセット、デバイス3000が保持しているフレームワークに関する情報、通信速度や帯域幅などの処理能力 (例えば、リソース) に関する情報 (Capabilities) を取得し、その結果をアプリ／サービス3100へ通知する。

[0120] (ステップS4)

ステップS4では、アプリ／サービス3100は、ダウンロード可能なモデルデータ及び／又は重みパラメータのセットである参照データを蓄積する資源サーバ (AI Asset Service) 3200へ、ステップS2で特定したアルゴリズムID (AppID) と、ステップS3で通知された処理能力に関する情報 (Capabilities) とを通知する。

[0121] 資源サーバ3200は、デバイス3000へ提供可能なAIモデルを列挙するモデルリスト3220を保持している。モデルリスト3220には、アルゴリズムID及び処理能力に関する情報 (Capabilities) ごとに、提供可能なAIモデル、利用制限に関する情報 (Limitation) 等が登録されている。すなわち、資源サーバ3200には、学習済みのモデルデータ及びその重みパラメータが、モデルリスト3220で管理されつつ登録されている。

[0122] (ステップS5)

ステップS5では、資源サーバ3200は、通知されたアルゴリズムID (AppID) 及び処理能力に関する情報 (Capabilities) に基づいて、ユーザへ提供するAIモデル、利用制限等 (xxx、AAA、…) を特定し、これらをアプリ/サービス3100へダウンロードする。すなわち、資源サーバ3200は、ユースケースに応じて、最適な参照データをモデルリスト3220から特定して提供する。

[0123] 資源サーバ3200による最適な参照データの特定方法としては、例えば、ダウンロードする参照データにより処理される内容や、実行できるデバイスの型番や、処理量や、AIモデルの使用制限、AIモデルの使用時間、AIモデルの使用期限や使用地域、モデルのバージョンなどの情報をモデルリスト3220で管理し、管理されている情報からユースケースに応じて利用するデバイス3000に適した参照データが特定されてもよい。

[0124] (ステップS6)

ステップS6では、アプリ/サービス3100は、資源サーバ3200から取得した利用制限 (AAA) に基づき、アプリケーション2001の利用を要求したユーザがその利用権限を有しているか否かを検証する。

[0125] (ステップS7)

ステップS7では、アプリ/サービス3100は、ステップS6の検証の結果、ユーザがアプリケーション2001の利用権限を有している場合、ステップS5で資源サーバ3200から取得した参照データをユーザへダウンロードする。

[0126] なお、本例において、アプリ/サービス3100は、上述したサービスサーバ20 (図1参照) に配置されてもよいし、デバイス3000 (例えば、図1におけるセンサデバイス10) 内に配置されてもよい。

[0127] また、本例では、参照データが資源サーバ3200からアプリ/サービス3100を経由してノード3010へダウンロードされる場合を例示したが、これに限定されず、資源サーバ3200から直接ノード3010へダウンロードされてもよい。

[0128] 1. 10 基本動作シーケンス

次に、NICE規格において、アプリケーション2001やサービス部2100側からデバイス3000の各ノード3010に対してAIモデルを用いた推論を実行させる際の基本的な動作シーケンスについて説明する。図10は、本実施形態に係る基本動作シーケンスの一例を示すシーケンス図である。なお、以下の説明では、ノード3010に対して指示を与える側であるアプリケーション2001及びサービス部2100を、まとめてアプリ／サービス3100と称する。このアプリ／サービス3100は、例えば、図1におけるサービスサーバ20に相当する構成であってもよい。

[0129] 図10に示すように、基本動作は、アプリ／サービス3100がデバイス3000及び／又はノード3010の処理能力を取得する能力取得フェーズP10と、ノード3010にSceneModeを設定するモード設定フェーズP20と、ノード3010にSceneModeごとのAI処理を実行させる実行フェーズP30と、ノード3010にAI処理を終了させる終了フェーズP40とから構成される。

[0130] (能力取得フェーズP10)

能力取得フェーズP10では、まず、アプリ／サービス3100からノード3010へ、デバイス3000及び／又はノード3010の処理能力をアプリ／サービス3100へ報告させるための指示 (GetCapabilities) が通知される (A11→N11)。これに対し、ノード3010は、自己の処理能力に関する情報 (Capabilities) をアプリ／サービス3100へ通知する (N12→A12)。

[0131] なお、各デバイス3000の処理能力に関する情報 (Capabilities) は、能力取得フェーズP10を事前に実施しておくことで、アプリ／サービス3100において事前に管理されていてもよい。

[0132] (モード設定フェーズP20)

モード設定フェーズP20では、アプリ／サービス3100からノード3010へ、どのSceneModeを使用するかの指示 (SetSceneMode) が通知される

(A 2 1 → N 2 1)。

[0133] (実行フェーズ P 3 0)

実行フェーズ P 3 0 では、まず、アプリ／サービス 3 1 0 0 からノード 3 0 1 0 へ、SetSceneMode で指定された A I モデルを用いた推論を開始させるための指示 (StartScene) が通知される (A 3 1 → N 3 1)。それに対し、ノード 3 0 1 0 側では、モード設定フェーズ P 2 0 で SceneMode により指定された参照データのセットアップが実行される (N 3 2 → N 3 3)。そして、ノード 3 0 1 0 側では、センサ部 2 3 0 0 で取得されたデータに基づき、SceneMode により指定された参照データを用いて SceneMark 及び SceneData が生成され、これらがアプリ／サービス 3 1 0 0 へ送信される (N 3 4 → A 3 4)。なお、生成された SceneMark 及び SceneData の送信先は、アプリ／サービス 3 1 0 0 に限定されず、他のデバイス 3 0 0 0 等であってもよい。

[0134] (終了フェーズ P 4 0)

終了フェーズ P 4 0 では、アプリ／サービス 3 1 0 0 からノード 3 0 1 0 へ、A I モデルを用いた推論を終了させるための指示 (StopScene) が通知される (A 4 1 → N 4 1)。これに対し、ノード 3 0 1 0 側では、SceneMode で指定された A I モデルを用いた推論が終了される。

[0135] 1. 1 1 SceneMode オブジェクトの例

次に、N I C E 規格において、図 1 0 のモード設定フェーズ P 2 0 でアプリ／サービス 3 1 0 0 がノード 3 0 1 0 に対して SceneMode を設定するために送信する A P I (Application Programming Interface) オブジェクトである SceneMode オブジェクトの例について、以下に説明する。

[0136] 図 1 1 は、本実施形態に係る SceneMode オブジェクトの一例を示す図である。図 1 1 に示すように、SceneMode オブジェクト 4 1 は、LabelRefDataList 4 2 を含むことができる。また、LabelRefDataList 4 2 は、LabelName 4 4 1 と、RefDataList 4 4 2 と、RefData 4 4 3 と、Processing Stage 4 4 4 と、Additional Properties 4 4 5 とを含む 1 以上のオブジェクト 4 3 を含むことができる。

[0137] (LabelName 4 4 1)

LabelName 4 4 1 は、各オブジェクト 4 3 のラベル名を示す文字列を格納する。

[0138] (RefDataList 4 4 2)

RefDataList 4 4 2 は、ネットワーク上から AI モデル及び／又は重みパラメータをダウンロードするための情報を格納する。図 1 2 は、本実施形態に係る RefDataList の一例を示す図である。図 1 2 に示すように、RefDataList 4 4 2 は、RefDataID 4 6 2 1 と、RefDataEndPoint 4 6 2 2 と、Encryption 4 6 2 3 と、Additional Properties 4 6 2 4 とを含むオブジェクト 4 5 2 を含むことができる。

[0139] RefDataID 4 6 2 1 は、ダウンロード対象である参照データを一意に識別するための識別子を格納する。

[0140] RefDataEndPoint 4 6 2 2 は、ネットワーク上にダウンロード可能に配置された参照データのアドレス情報である EndPoint (例えば、URL (Uniform Resource Locator)) を格納する。したがって、ノード 3 0 1 0 に対して AI モデルの追加や更新や切替をする場合、RefDataEndPoint 4 6 2 2 で指定された EndPoint から参照データがダウンロードされてノード 3 0 1 0 に組み込まれる。

[0141] Encryption 4 6 2 3 は、参照データを暗号化するための Privacy オブジェクトを特定するための参照情報を格納する。したがって、ダウンロードした参照データが暗号化されている場合、Encryption 4 6 2 3 で特定される Privacy オブジェクトを用いて、参照データの暗号化が解除される。

[0142] Additional Properties 4 6 2 4 は、付加的な情報を格納する。この Additional Properties 4 6 2 4 は、種々の目的で使用されてよい。

[0143] (RefData 4 4 3)

RefData 4 4 3 は、デバイス 3 0 0 0 又はノード 3 0 1 0 にプリセットされた参照データを指定するための情報を格納する。図 1 3 は、本実施形態に係る RefData の一例を示す図である。図 1 3 に示すように、RefData 4 4 3 は、R

edDataID4 6 3 1 と、RefData4 6 3 2 と、Encryption4 6 3 3 と、Additional Properties4 6 3 4 とを含むオブジェクト4 5 3 を含むことができる。

[0144] RedDataID4 6 3 1 は、デバイス3 0 0 0 又はノード3 0 1 0 にプリセットされている参照データを一意に識別するための識別子を格納する。

[0145] RefData4 6 3 2 は、デバイス3 0 0 0 又はノード3 0 1 0 にプリセットされた参照データを指定する情報を格納する。したがって、アプリ／サービス3 1 0 0 から通知されたSetSceneModeで指定されたSceneModeがRedDataID4 6 3 1 の識別子により特定されるSceneModeである場合、プリセットされた参照データがノード3 0 1 0 に組み込まれる。

[0146] Encryption4 6 3 3 は、参照データを暗号化するためのPrivacyオブジェクトを特定するための参照情報を格納する。したがって、プリセットされた参照データが暗号化されている場合、Encryption4 6 3 3 で特定されるPrivacyオブジェクトを用いて、参照データの暗号化が解除される。

[0147] Additional Properties4 6 3 4 は、付加的な情報を格納する。このAdditional Properties4 6 3 4 は、種々の目的で使用されてよい。

[0148] (Processing Stage4 4 4)

Processing Stage4 4 4 は、参照データがどの処理工程で使用されるかを特定するための情報を格納する。図1 4 は、本実施形態に係るProcessing Stageの一例を示す図である。図1 4 に示すように、Processing Stage4 4 4 で定義される処理工程としては、例えば、“CustomAnalysis”、“Motion”、“Detect”、“Recognize”、“Characterize”などを挙げることができる。ただし、これらに限定されず、種々の処理工程が定義可能で会ってよい。

[0149] (Additional Properties4 4 5)

Additional Properties4 4 5 は、付加的な情報を格納する。このAdditional Properties4 4 5 は、種々の目的で使用されてよい。

[0150] 1. 1 2 StartSceneオブジェクトの例

つづいて、N I C E規格において、図1 0 の実行フェーズP 3 0 でノード3 0 1 0 にSceneModeを実行させるために送信するA P Iオブジェクトである

StartSceneオブジェクトの例について、以下に説明する。

[0151] 図15は、本実施形態に係るStartSceneオブジェクトの一例を示す図である。図15に示すように、StartSceneオブジェクト500は、Version501と、SceneModeID502と、RefDataID/RefDataListID503と、Additional Properties504とを含むことができる。

[0152] (Version501)

Version501は、後述するSceneModeIDで特定されるSceneModeのバージョン情報を格納する。

[0153] (SceneModeID502)

SceneModeID502は、SceneModeを一意に識別するための識別子を格納する。

[0154] (RefDataID/RefDataListID503)

RefDataID/RefDataListID503は、実行対象とする参照データを識別するための識別子を格納する。このRefDataID/RefDataListID503は、既存のNICE規格に対して追加された新たなフィールドである。なお、RefDataID/RefDataListID503は、例えばノード3010が備える参照データが1つである場合には、省略されてもよい。

[0155] (Additional Properties504)

Additional Properties504は、付加的な情報を格納する。このAdditional Properties504は、種々の目的で使用されてよい。

[0156] 1.13 モデルデータの例

図16は、本実施形態に係る参照データにおけるモデルデータの一例を示す図である。図16に示すように、モデルデータ70は、モデルデータのバージョン情報 (Version) と、モデルデータの名称 (Name) と、モデルデータに採用されたアルゴリズムを一意に識別するための識別子 (AlgorithmID) と、このモデルデータを導入可能なAIプラットフォームを識別するための識別子 (PlatformID) と、このモデルデータの許可及び使用ルールを示す制御情報 (AccessControl) と、このモデルデータを利用不可とする契約満了日時

(Expiry) と、このモデルデータを使用可能とする地域を示す情報 (Region) と、このモデルの性能 (Capability) とを含むヘッダ部 7 1 と、モデルデータが格納されたボディ部 7 2 とから構成される。

- [0157] 1. 14 プリセットの A I モデルを使用する場合の動作シーケンス例
- 次に、N I C E 規格において、アプリ／サービス 3 1 0 0 側からデバイス 3 0 0 0 の各ノード 3 0 1 0 に対してプリセットされた A I モデルを用いた推論を実行させる際の動作シーケンスについて説明する。図 1 7 は、本実施形態に係るプリセットされた A I モデルを用いる場合の動作シーケンスの一例を示すシーケンス図である。なお、図 1 7 及び以下の説明では、説明の簡略化のため、能力取得フェーズ P 1 0 については省略する。また、以下の説明では、2 つの参照データを切り替えて使用する場合を例示するが、これに限定されず、1 つの参照データを使用する場合や、3 つ以上の参照データを切り替えて使用する場合に対しても、同様の動作シーケンスを適用することが可能である。

- [0158] (モード設定フェーズ P 2 0)

図 1 7 に示すように、本動作では、アプリ／サービス 3 1 0 0 からノード 3 0 1 0 へ、どの SceneMode を使用するかの指示 (SetSceneMode) が通知される (A 1 0 1 → N 1 0 1)。プリセットされた A I モデルを用いる本例では、例えば、SceneModeID = 1 の SceneMode 4 1 (図 1 1 参照) を指定する SetSceneMode がアプリ／サービス 3 1 0 0 からノード 3 0 1 0 へ通知される。

- [0159] (第 1 の実行フェーズ P 3 0)

次に、アプリ／サービス 3 1 0 0 からノード 3 0 1 0 へ、SetSceneMode で指定された SceneModeID = 1 の SceneMode における RefDataID = 1 (図 1 3 参照) のプリセットの参照データを用いた推論を開始させるための指示 (StartScene) が通知される (A 1 0 2 → N 1 0 2)。

- [0160] それに対し、ノード 3 0 1 0 は、SetSceneMode で指定された SceneModeID = 1 の SceneMode における RefDataID = 1 のプリセットの参照データのセットアップを実行する (N 1 0 3 → N 1 0 4)。

[0161] そして、ノード3010は、センサ部2300で取得されたデータに基づき、セットアップされた参照データを用いてSceneMark及びSceneDataを生成し、これらをアプリ／サービス3100へ送信する（N105→A105）。

[0162] （第1の終了フェーズP40）

次に、アプリ／サービス3100からノード3010へ、実行中のSceneModeを終了させるための指示（StopScene）が通知される（A106→N106）。これに対し、ノード3010は、実行中のSceneModeを終了する。

[0163] （第2の実行フェーズP30）

次に、アプリ／サービス3100からノード3010へ、SetSceneModeで指定されたSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataID=2（図13参照）のプリセットの参照データを用いた推論を開始させるための指示（StartScene）が通知される（A107→N107）。

[0164] それに対し、ノード3010は、SetSceneModeで指定されたSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataID=2のプリセットの参照データのセットアップを実行する（N108→N109）。

[0165] そして、ノード3010は、センサ部2300で取得されたデータに基づき、セットアップされた参照データを用いてSceneMark及びSceneDataを生成し、これらをアプリ／サービス3100へ送信する（N110→A110）。

[0166] （第2の終了フェーズP40）

次に、アプリ／サービス3100からノード3010へ、実行中のSceneModeを終了させるための指示（StopScene）が通知される（A111→N111）。これに対し、ノード3010は、実行中のSceneModeを終了する。

[0167] 1. 15 AIモデルをダウンロードして使用する場合の動作シーケンス例

次に、NICE規格において、アプリ／サービス3100側からデバイス3000の各ノード3010に対し、AIモデルをダウンロードさせて推論

を実行させる際の動作シーケンスについて説明する。図18は、本実施形態に係るAIモデルをダウンロードさせる場合の動作シーケンスの一例を示すシーケンス図である。なお、図18及び以下の説明では、説明の簡略化のため、能力取得フェーズP10については省略する。また、以下の説明では、2つの参照データを切り替えて使用する場合を例示するが、これに限定されず、1つの参照データを使用する場合や、3つ以上の参照データを切り替えて使用する場合に対しても、同様の動作シーケンスを適用することが可能である。さらに、以下の説明において、図17に示す動作シーケンスと同様の動作については、同一の符号を付すこととする。

[0168] (モード設定フェーズP20)

図18に示すように、本動作では、アプリ/サービス3100からノード3010へ、どのSceneModeを使用するかを示す指示(SetSceneMode)が通知される(A101→N101)。AIモデルをダウンロードして用いる本例では、例えば、図17と同様に、SceneModeID=1のSceneMode41(図11参照)を指定するSetSceneModeがアプリ/サービス3100からノード3010へ通知される。

[0169] (第1の実行フェーズP30)

次に、アプリ/サービス3100からノード3010へ、SetSceneModeで指定されたSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataListID=1(図12参照)の参照データを用いた推論を開始させるための指示(StartScene)が通知される(A102→N102)。

[0170] それに対し、ノード3010は、SetSceneModeで指定されたSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataListID=1のRefDataList442に格納されたRefDataEndPoint4622(図12参照)に基づき、資源サーバ(AI Asset Service)3200におけるエンドポイント3201へアクセスし(N131→E131)、このエンドポイント3201に格納されているRefDataListID=1の参照データをダウンロードする(E132→N132)。なお、参照データのダウンロードは、例えば、図2におけるモデル取得部140によ

り実行されてよい（以下、同様）。

[0171] なお、例えば、過去に実行したダウンロードなどによって、ノード3010がSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataListID=1（図12参照）の参照データを保持している場合、エンドポイント3201からの参照データのダウンロード（N131→E131、E132→N132）は省略されてもよい。

[0172] そして、ノード3010は、資源サーバ3200からダウンロードされた参照データのセットアップを実行する（N133→N134）。

[0173] つづいて、ノード3010は、図17と同様に、センサ部2300で取得されたデータに基づき、セットアップされた参照データを用いてSceneMark及びSceneDataを生成し、これらをアプリ／サービス3100へ送信する（N105→A105）。

[0174] （第1の終了フェーズP40）

次に、図17と同様に、アプリ／サービス3100からノード3010へ、実行中のSceneModeを終了させるための指示（StopScene）が通知され（A106→N106）、これに応じてノード3010が実行中のSceneModeを終了する。

[0175] （第2の実行フェーズP30）

次に、アプリ／サービス3100からノード3010へ、SetSceneModeで指定されたSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataListID=2（図12参照）の参照データを用いた推論を開始させるための指示（StartScene）が通知される（A107→N107）。

[0176] それに対し、ノード3010は、SetSceneModeで指定されたSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataListID=2のRefDataList442に格納されたRefDataEndPoint4622（図12参照）に基づき、資源サーバ（AI Asset Service）3200におけるエンドポイント3202へアクセスし（N141→E141）、このエンドポイント3202に格納されているRefDataListID=1の参照データをダウンロードする（E142→N142）。

[0177] なお、上記と同様に、例えば、過去に実行したダウンロードなどによって、ノード3010がSceneModeID=2のSceneModeにおけるRefDataListID=1(図12参照)の参照データを保持している場合、エンドポイント3202からの参照データのダウンロード(N131→E131、E132→N132)は省略されてもよい。

[0178] そして、ノード3010は、資源サーバ3200からダウンロードされた参照データのセットアップを実行する(N143→N144)。

[0179] つづいて、ノード3010は、図17と同様に、センサ部2300で取得されたデータに基づき、セットアップされた参照データを用いてSceneMark及びSceneDataを生成し、これらをアプリ/サービス3100へ送信する(N110→A110)。

[0180] (第1の終了フェーズP40)

次に、図17と同様に、アプリ/サービス3100からノード3010へ、実行中のSceneModeを終了させるための指示(StopScene)が通知され(A111→N111)、これに応じてノード3010が実行中のSceneModeを終了する。

[0181] 1.16 変形例

上述した実施形態では、1つのデバイス3000が1つのノード3010を備える場合が例示されていたが、図19に示すように、各デバイス3000は、複数のノード3010-1、3010-2、…、3010-N(Nは3以上の整数)を備えることも可能である。その場合、SceneModeは、ノード3010ごとに設定することが可能である。

[0182] 図20は、本実施形態の変形例に係るA1モデルをダウンロードさせる場合の動作シーケンスの一例を示すシーケンス図であって、ノードごとに異なるSceneModeを設定する場合の動作シーケンスの一例を示す図である。なお、図20及び以下の説明では、説明の簡略化のため、能力取得フェーズP10については省略する。また、以下の説明において、図17又は図18に示す動作シーケンスと同様の動作については、同一の符号を付すこととする。

[0183] (モード設定フェーズP20)

図20に示すように、本例では、1つのデバイス3000が2つのノード3010-1及び3010-2を備えている。そこで、本変形例に係る動作では、アプリ/サービス3100からノード3010-1へ、どのSceneModeを使用するかを示す指示(SetSceneMode)が通知される(A101a→N101a)とともに、アプリ/サービス3100からノード3010-2へ、どのSceneModeを使用するかを示す指示(SetSceneMode)が通知される(A101b→N101b)。

[0184] (第1の実行フェーズP30)

次に、アプリ/サービス3100からノード3010-1へ、SetSceneModeで指定されたSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataListID=1(図12参照)の参照データを用いた推論を開始させるための指示(StartScene)が通知される(A102a→N102a)。

[0185] それに対し、ノード3010-1は、SetSceneModeで指定されたSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataListID=1のRefDataList442に格納されたRefDataEndPoint4622(図12参照)に基づき、資源サーバ(AI Asset Service)3200におけるエンドポイント3201へアクセスし(N131a→E131a)、このエンドポイント3201に格納されているRefDataListID=1の参照データをダウンロードする(E132a→N132a)。

[0186] なお、例えば、過去に実行したダウンロードなどによって、ノード3010-1がSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataListID=1(図12参照)の参照データを保持している場合、エンドポイント3201からの参照データのダウンロード(N131a→E131a、E132a→N132a)は省略されてもよい。

[0187] そして、ノード3010-1は、資源サーバ3200からダウンロードされた参照データのセットアップを実行する(N133a→N134a)。

[0188] つづいて、ノード3010-1は、図17と同様に、センサ部2300で

取得されたデータに基づき、セットアップされた参照データを用いてSceneMark及びSceneDataを生成し、これらをアプリ／サービス3100へ送信する（N105a→A105a）。

[0189] （第1の終了フェーズP40）

次に、図17と同様に、アプリ／サービス3100からノード3010-1へ、実行中のSceneModeを終了させるための指示（StopScene）が通知され、これに応じてノード3010-1が実行中のSceneModeを終了する。

[0190] （第2の実行フェーズP30）

また、アプリ／サービス3100からノード3010-2へ、SetSceneModeで指定されたSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataListID=2（図12参照）の参照データを用いた推論を開始させるための指示（StartScene）が通知される（A102b→N102b）。

[0191] それに対し、ノード3010-2は、SetSceneModeで指定されたSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataListID=2のRefDataList442に格納されたRefDataEndPoint4622（図12参照）に基づき、資源サーバ（AI Asset Service）3200におけるエンドポイント3202へアクセスし（N141b→E141b）、このエンドポイント3202に格納されているRefDataListID=1の参照データをダウンロードする（E142b→N142b）。

[0192] なお、上記と同様に、例えば、過去に実行したダウンロードなどによって、ノード3010-2がSceneModeID=2のSceneModeにおけるRefDataListID=1（図12参照）の参照データを保持している場合、エンドポイント3202からの参照データのダウンロード（N141b→E141b、E142b→N142b）は省略されてもよい。

[0193] そして、ノード3010-2は、資源サーバ3200からダウンロードされた参照データのセットアップを実行する（N143b→N144b）。

[0194] つづいて、ノード3010-2は、図17と同様に、センサ部2300で取得されたデータに基づき、セットアップされた参照データを用いてSceneMa

rk及びSceneDataを生成し、これらをアプリ／サービス3100へ送信する（N110b→A110b）。

[0195] （第1の終了フェーズP40）

次に、図17と同様に、アプリ／サービス3100からノード3010-2へ、実行中のSceneModeを終了させるための指示（StopScene）が通知され、これに応じてノード3010-2が実行中のSceneModeを終了する。

[0196] 1. 17 他の変形例

上述した実施形態では、アプリ／サービス3100がA1モデルの切り替え時に、都度、SceneModeの開始指示（StartScene）をノード3010に通知して参照モデルをダウンロードさせる場合を例示したが、これに限定されず、想定されるユースケースに応じた参照データをアプリ／サービス3100がノード3010又はデバイス3000へ事前に通知し、ノード3010又はデバイス3000が通知された参照データを事前にダウンロードしておくことで、ユースケースの切替えに応じて迅速にA1モデルを切り替えられるように構成されてもよい。

[0197] また、上述した実施形態では、アプリ／サービス3100がノード3010に対してA1モデルの切替えを行うか否かを判断し、A1モデルの切替えを行う場合に、ノード3010に対して参照データのダウンロードを指示する場合を例示したが、これに限定されず、例えば、ネットワーク上の他のデバイス3000又はノード3010がA1モデルの切替えを行うか否かを判断して参照データのダウンロード指示を通知してもよい。若しくは、デバイス3000又はノード3010自身がA1モデルの切替えを判断して参照データのダウンロードやプリセットされたA1モデルの切替えを自発的に実行してもよい。すなわち、ノード3010の推論器をユースケースに応じて切り替える構成（切替部）は、デバイス3000又はノード3010自身、アプリ／サービス3100、ネットワーク上の他のデバイス3000又はノード3010のいずれであってもよいし、デバイス3000又はノード3010自身、アプリ／サービス3100、ネットワーク上の他のデバイス3000

0又はノード3010のいずれかに組み込まれた構成であってもよい。

[0198] A Iモデルの切替えを行うか否かの判断は、例えば、センサデバイス10に搭載された測位部110で取得された位置情報、温度や湿度の変化、画像データから認識又は抽出された情報、前回のA Iモデルによる認識結果等に基づいて実行されてもよい。この判断は、センサ部2300からセンシングデータを受け取ったデバイス3000、アプリ／サービス31000、資源サーバ3200、及び、他のデバイス3000のいずれにおいて実行されてもよい。

[0199] また、A Iモデルから出力されるデータ (SceneData) の出力フォーマットを知るために、そのフォーマットを資源サーバ3200等にスキーマとして置いておき、A Iモデルから出力されたデータに対して出力フォーマットを識別するための識別子を付与してもよい。例えば、SceneDataと対応付けられるSceneMarkにSchemaという名前のフィールドを設け、このSchemaフィールドに出力フォーマットを識別するための識別子を格納してもよい。その場合、SceneMark及びSceneDataを受信したアプリ／サービス3100や他のデバイス3000は、SceneMarkのSchemaフィールドに格納された識別子を基に、SceneDataのフォーマットを特定することが可能となる。

[0200] また、2以上又は全てのA Iモデルから出力されるデータ (SceneData) は、共通の出力フォーマットとされてもよい。若しくは、A Iモデルから出力されたデータ (SceneData) を共通の出力フォーマットとするフォーマット変換部をデバイス3000やアプリ／サービス3100等を実装してもよい。

[0201] また、資源サーバ3200で管理されている参照データは、各ノード3010で得られたSceneMark及び／又はSceneDataを用いて再学習されてもよい。再学習された参照データは、例えば、Versionが更新された参照データとして、資源サーバ3200においてダウンロード可能に管理されてもよい。

[0202] なお、上述では、モデルデータや重みパラメータのダウンロード元を資源サーバ3200とした場合を例示したが、これに限定されず、例えば、ネットワーク上の他のデバイス3000とすることも可能である。また、上述に

おけるアプリ／サービス3100の機能をネットワーク上の他のデバイス3000が実行するように構成することも可能である。

[0203] また、本実施形態において、集計サーバ50は、センシングデータから取得される配信データの配信のみならず、AIモデルのモデルデータやその重みパラメータ（参照データ）の配信に対してデータ試料料金を発生させてもよい。例えば、集計サーバ50は、上述した認証サーバ40と協働して、ユーザ又はユーザデバイス30ごとに、又は、センサデバイス10ごとに、参照データの配信量を集計し、当該集計等に基づきデータ使用料金を決定してもよい。

[0204] 例えば、参照データの配信元となり得るサービスサーバ20、センサデバイス、ユーザデバイス30は、図2に示すセンサデバイス10における集計部148と同様に、参照データの要求元ごとに参照データの配信量を集計して集計情報を生成する集計部と、要求元ごとの集計情報を集計サーバ50に送信する集計情報送信部とを備えてもよい。それに対し、集計サーバ50における料金処理部534は、参照データの集計情報に基づき要求元ごとのデータ使用料金を決定し、配信元であるデバイスの管理者と各要求元との間でデータ使用料金の授受を行ってもよい。

[0205] 1. 18 まとめ

以上のように、本実施形態によれば、デバイス3000は、任意のタイミングでモデルデータや重みパラメータをダウンロードしてノード3010に実装することが可能である。それにより、デバイス3000の機能をユースケースに応じてタイムリーに入れ替えることが可能となるため、様々なユースケースに応じて機能を柔軟に変更することが可能となる。

[0206] また、例えばモデルリスト3220を用いてアルゴリズムID及びデバイス3000の処理能力に関する情報（Capabilities）ごとに提供可能なAIモデルが管理されるため、ユースケースやデバイス3000に応じて最適な参照データを提供することが可能となる。

[0207] また、例えばモデルリスト3220を用いてAIモデルの利用制限に関する

る情報 (Limitation) を管理することにより、デバイス 3000 を使用する国の法令に遵守した AI モデルへの入替えや、期間限定のイベントでの AI モデルの提供など、様々なサービスを影響することも可能となる。

[0208] また、例えばアプリケーションリスト 2002 を用いて AI モデルの使用目的を管理することにより、各 AI モデルのできることを予め知ることが可能となるため、ユーザからの要求に応じて適切な AI モデルを提供することが可能となる。

[0209] また、資源サーバ 3200 等において多岐にわたる AI モデルを管理することが可能であるため、必要なデータを出力可能な適切な AI モデルを選択してデバイス 3000 に実装することが可能である。

[0210] また、資源サーバ 3200 に限らず、ネットワーク上の他のデバイス 3000 から参照データを取得することも可能であるため、参照モデルの置き場所に対する自由度を高めることが可能となる。

[0211] また、参照データは、モデルデータに限られず、その重みパラメータとすることも可能であるため、最低限のデータの入替えで AI モデルの切替えを行うことも可能である。

[0212] また、センシングデータに基づいて AI モデルの入替えや必要な AI モデルを判断することが可能であるため、自己デバイス 3000、他のデバイス 3000、アプリ／サービス 3100、及び、資源サーバ 3200 のいずれにおいても AI モデルの入替えや切替を判断することが可能である。

[0213] また、GPS で取得された位置情報などに基づいて AI モデルの入替えや必要な AI モデルを判断することが可能であるため、デバイス 3000 の位置付近で必要な AI モデルや最適な AI モデルがどれであることを判定することも可能である。

[0214] また、AI モデルから出力されるデータ (SceneData) の出力フォーマットを共通の出力フォーマットとすることで、データ (SceneData) に対して処理や解析や認識を行う後段の構成を共通化することが可能となるため、データ (SceneData) に対する処理負荷を軽減することが可能となる。

- [0215] また、参照データのVersionが管理されるため、再学習などによりA Iモデルが更新された場合でも、最新のA Iモデルを提供することが可能となる。
- [0216] また、1台のデバイス3000が複数のノード3010を備える場合、ノード3010ごとにA Iモデルの入替えや切替えが可能であるため、1つのセンサ2301で取得されたセンシングデータから多角的な推論を行う場合でも、シーン等に応じて適切なA Iモデルの組み合わせに自由に切り替えることが可能となる。
- [0217] また、SceneMarkにSchemaフィールドを追加してA Iモデルから出力されるデータ (SceneData) の出力フォーマットを管理することで、データ (SceneData) に対して処理や解析や認識を行う後段の構成において出力フォーマットを容易に知ることが可能となるため、データ (SceneData) に対する処理負荷を軽減することが可能となる。
- [0218] また、SceneMarkにSchemaフィールドを追加してA Iモデルから出力されるデータ (SceneData) の出力フォーマットを管理することで、A Iモデルが入れ替えられた場合や切り替えられた場合でも、後段の構成において出力フォーマットを容易に知ることが可能となるため、データ (SceneData) に対する処理負荷を軽減することが可能となる。
- [0219] また、例えばモデルリスト3220を用いてA Iモデルの利用制限に関する情報 (Limitation) を管理することで、ユーザに応じてA Iモデルの使用可否を判断することが可能となるため、カメラのオーナーやデータを受け取る人など、ユースケースに応じてA Iモデルの使用可不可をコントロールことが可能となる。
- [0220] また、A Iモデルを入替え可能な構成とすることで、時分割や並行処理で特定のユーザ向けにデータ (SceneData) を生成することが可能となるため、同時に利用するユーザの使用目的が異なる場合でも、同じデバイス3000を共有することが可能となる。
- [0221] また、デバイス3000自身がA Iモデルのダウンロード可否を判断可能とすることで、ユースケースに応じてよりタイムリーなA Iモデルの切替え

が可能となる。

[0222] 2. 第2の実施形態

次に、本開示の第2の実施形態に係る情報処理システム及び情報処理方法について、図面を参照して詳細に説明する。

[0223] 上述した実施形態又はその変形例において、資源サーバ3200又は他のデバイス3000からダウンロードされる参照データは、暗号化や電子署名などにより保護されていてもよい。

[0224] ここで、参照データを暗号化する場合、その暗号化には、各デバイス3000へ予め配布されるSceneEncryptionKeyを用いることが可能である。また、その暗号化アルゴリズムには、NICE規格におけるSceneData及びSceneMarkの暗号化に準拠したアルゴリズムが採用されてよい。さらに、暗号化フォーマットには、JWE (JSON Web Encryption) Compact Serializationなどのフォーマットを採用することができる。

[0225] 2.1 Encryptionオブジェクトの例

暗号化に使用されたSceneEncryptionKeyに関する情報は、例えば、SceneModeオブジェクトにおけるオブジェクト452内のEncryption4623 (図12参照) 又はオブジェクト453内のEncryption4633 (図13参照) に、Encryptionオブジェクトとして格納される。

[0226] 図21は、本実施形態に係るEncryptionオブジェクトの一例を示す図である。図21に示すように、Encryption4623 (図12参照) 内又はEncryption4633内のEncryptionオブジェクト47は、EncryptionOn471と、SceneEncryptionKeyID472と、PrivacyServerEndPoint473と、Additional Properties474とを含むことができる。

[0227] EncryptionOn471は、参照データが暗号化されているか否かを示す情報を格納する。例えば、EncryptionOn471に‘True’が格納されている場合、参照データが暗号化されていることが示され、‘false’が格納されている場合、参照データが暗号化されていないことが示される。

[0228] SceneEncryptionKeyID472は、参照データの暗号化に使用されたPrivacy

オブジェクトを識別するための識別子を格納する。

[0229] PrivacyServerEndPoint 473 は、ネットワーク上にダウンロード可能に配置された Privacy オブジェクトのアドレス情報である EndPoint (例えば、URL) を格納する。参照データの暗号化を解除する際、デバイス 3000 は、PrivacyServerEndPoint 473 で指定された EndPoint から Privacy オブジェクトをダウンロードして参照データの暗号化を解除する。なお、Privacy オブジェクトのダウンロードは、例えば、図 2 におけるモデル取得部 140 が実行してもよい。

[0230] Additional Properties 474 は、付加的な情報を格納する。この Additional Properties 474 は、種々の目的で使用されてよい。

[0231] 2. 2 Privacy オブジェクトの例

図 22 は、本実施形態に係る Privacy オブジェクトの一例を示す図である。図 22 に示すように、Privacy オブジェクト 48 は、Version 481 と、EndPointID 482 と、PrivacyObjectID 483 と、StartDateTime 484 と、EndDateTime 485 と、UsageCount 486 と、StorageRule 487 と、ExportRule 488 と、MaskedItems 489 と、AnalysisRule 490 と、Encryption 491 と、Authentication 492 と、Additional Properties 493 とを含むことができる。

[0232] これらのうち、Encryption 491 には、SymmetricKey オブジェクト 4911 として、kty (Key Type) 4912 と、alg (Algorithm) 4913 と、k (Key Instance) (Key オブジェクトともいう) 4914 と、kid (Key ID) 4915 と、Additional Properties 4916 とが含まれ得る。

[0233] kty 4912 は、SceneEncryptionKey のキータイプ (Key type) を示す情報を格納する。

[0234] alg 4913 は、暗号化に使用された暗号化アルゴリズムを示す情報を格納する。

[0235] k 4914 は、SceneEncryptionKey のキーインスタンス (Key instance) (Key オブジェクトともいう) を格納する。

- [0236] kid4 9 1 5 は、SceneModeオブジェクト4 1（図1 1参照）のEncryption 4 6 2 3（図1 2参照）又はEncryption4 6 3 3（図1 3参照）におけるSceneEncryptionKeyID4 7 2（図2 1参照）と対応する識別子（Key ID）を格納する。
- [0237] Additional Properties4 9 1 6 は、付加的な情報を格納する。このAdditional Properties4 9 1 6 は、種々の目的で使用されてよい。
- [0238] 2. 3 モデルデータが暗号化されている場合の動作シーケンス例
参照データが暗号化されている場合の動作シーケンスについて説明する。
図2 3 は、本実施形態に係る動作シーケンスの一例を示すシーケンス図である。なお、図2 3 及び以下の説明では、説明の簡略化のため、能力取得フェーズP 1 0 については省略する。また、以下の説明において、図1 7 又は図1 8 に示す動作シーケンスと同様の動作については、同一の符号を付すこととする。
- [0239] （モード設定フェーズP 2 0）
図2 3 に示すように、本動作では、図1 8 と同様に、アプリ／サービス3 1 0 0 からノード3 0 1 0 へ、どのSceneModeを使用するか（SetSceneMode）が通知される（A 1 0 1 → N 1 0 1）。
- [0240] （第1の実行フェーズP 3 0）
次に、アプリ／サービス3 1 0 0 からノード3 0 1 0 へ、SetSceneModeで指定されたSceneModeID= 1 のSceneModeにおけるRefDataListID= 1（図1 2参照）の参照データを用いた推論を開始させるための指示（StartScene）が通知される（A 1 0 2 → N 1 0 2）。
- [0241] それに対し、ノード3 0 1 0 は、SceneModeオブジェクト4 1（図1 1参照）のEncryption4 6 2 3（図1 2参照）におけるPrivacyServerEndPoint4 7 3（図2 1参照）に基づき、資源サーバ3 2 0 0 におけるPrivacyServerエンドポイント3 2 1 1 へアクセスし（N 2 1 1 → E 2 1 1）、このPrivacyServerエンドポイント3 2 1 1 に格納されているSceneEncryptionKeyIDがEncryption4 6 2 3（図1 2参照）におけるSceneEncryptionKeyID4 7 2（図2 1参

照)と一致するPrivacyオブジェクト48をダウンロードする(E212→N212)。

[0242] つづいて、ノード3010は、暗号化された参照データをダウンロードするため、SetSceneModeで指定されたSceneModeID=1のSceneModeにおけるRefDataListID=1のRefDataList442に格納されたRefDataEndPoint4622(図12参照)に基づき、資源サーバ3200におけるエンドポイント(以下、PrivacyServerエンドポイント3211と区別するため、これをRefDataエンドポイントと称する)3101へアクセスする(N221→E221)。

[0243] ノード3010へアクセスされたRefDataエンドポイント3201は、ノード3010から要求された参照データに対して、資源サーバ3200のプライベートキーを用いて署名するとともに、SceneEncryptionKeyで暗号化し(E222→E223)、暗号化後の参照データをノード3010へ送信する(E224→N224)。

[0244] 暗号化された参照データを取得したノード3010は、Privacyオブジェクト48内のk4914(すなわち、SceneEncryptionKey)を用いて参照データの暗号化を解除するとともに、資源サーバ3200の証明書(Certificate)を用いて認証することで、暗号化が解除された参照データを有効にする(N231→N232)。

[0245] そして、ノード3010は、有効化した参照データのセットアップを実行する(N133→N134)。

[0246] つづいて、ノード3010は、図17と同様に、センサ部2300で取得されたデータに基づき、セットアップされた参照データを用いてSceneMark及びSceneDataを生成し、これらをアプリ/サービス3100へ送信する(N105→A105)。

[0247] (第1の終了フェーズP40)

次に、図17と同様に、アプリ/サービス3100からノード3010へ、実行中のSceneModeを終了させるための指示(StopScene)が通知され(A

106→N106)、これに応じてノード3010が実行中のSceneModeを終了する。

[0248] 2.4 まとめ

以上のように、本実施形態によれば、ダウンロード対象の参照データが署名されて暗号化される。それにより、セキュアな状態での参照データのダウンロードが可能となり、情報の漏洩や改ざんなどから情報処理装置を守ることが可能となるため、ユースケースに応じた機能をより安心してユーザに提供することが可能となる。

[0249] そのほかの構成、動作及び効果は、上述した実施形態又はその変形例と同様であってよいため、ここでは詳細な説明を省略する。

[0250] 3. 第3の実施形態

第3の実施形態では、上述した実施形態又はその変形例に係る情報処理システム1の実装例について説明する。なお、以下の説明では、センサデバイス10を車載カメラとし、レベル2の運転支援を行う運転支援システムに情報処理システム1を適用した場合を例示する。

[0251] 3.1 実装例

図24は、本実施形態に係る情報処理システムの実装例を示すブロック図である。図24に示す実装例では、センサデバイス10と、サービスサーバ20と、資源サーバ60とがネットワーク90を介して接続されており、ユーザにサービスを提供するアプリケーション11がセンサデバイス10に実装されている場合を例示する。

[0252] (センサデバイス10)

図24に示すように、本実装例では、センサデバイス10は、アプリケーション11の他に、処理部12と、アプリケーションユーザインタフェース(App UI)14と、オペレーティングシステム(OS)15と、センサ部16と、出力部17とを備える。

[0253] この構成において、アプリケーション11は、上述したアプリケーション2001に相当する運転支援アプリである。処理部12は、上述した処理部

2200に相当し、車間距離検知、車線はみだし検知、あおり運転検知、歩行者検知などの運転支援に必要な各種認識処理を実行する。センサ部16は、上述したセンサ部2300に相当し、車両の前方、後方、側方などを撮影した画像データを生成する。

[0254] また、本実装例において、処理部12は、デバイスステートマシン12aと、データパイプライン13aとを備える。デバイスステートマシン12aは、認証シーケンス12bを備え、この認証シーケンス12bに従うことで、資源サーバ60における認証部61との間でユーザ認証を実行する。データパイプライン13aは、プロセス13cとトランスデューサ13fとを実行可能なノード13bを備える。ノード13bは、上述したノード3010に相当する。プロセス13cは、上述したプロセス3011に相当し、API処理13dとSceneMark生成13eとを実行可能である。

[0255] その他、オペレーティングシステム15は、センサデバイス10を動作させるためにインストールされたオペレーティングシステムである。アプリケーションユーザインタフェース114は、例えば、ユーザからの指示入力を受け付けたり、前方カメラ映像やナビゲーションなどの各種情報を出力部17を介してユーザへ提供したりするユーザインタフェースである。出力部17は、ディスプレイやスピーカなどで構成され、アプリケーションユーザインタフェース14からの情報をユーザへ出力する。

[0256] (資源サーバ60)

資源サーバ60は、上述した資源サーバ3200に相当し、認証部61と、MQTTブローカ62と、ユーザインタフェース63と、APIゲートウェイ64と、制御部65と、記憶部67とを備える。なお、記憶部67は、例えば、上述したRefDataエンドポイント3201及び／又はPrivacyServerエンドポイント3211に相当する。

[0257] 3.2 動作例

次に、図24に示す情報処理システム1の動作例について説明する。本実装例では、起動後、まず、ユーザ認証が実行される。ユーザ認証では、アプ

リケーション11からのNICE規格に準拠したAPIでのサービス起動要求に応じ、デバイスステートマシン12aが認証シーケンス12bに従って資源サーバ60の認証部61にアクセスすることで、認証部61との間でユーザ認証が実行される。このユーザ認証に成功し、起動が完了すると、ノード13bは、AIモデルの更新要求を資源サーバ60へ送信する。なお、AIモデルの更新をしない場合も想定されるため、ノード13bは、ユーザ認証の成功の有無に関わらず、アプリケーション11の起動と並行して起動されてよい。そして、ノード13bは、起動後、プロセス13cとトランسدューサ13fとを生成して、イベント待ちの状態に移行してもよい。

[0258] 資源サーバ60へ送られたAIモデルの更新要求は、MQTTブローカ62を介して制御部65に入力される。制御部65は、AIモデルの更新要求を受け取ると、例えば、ノード13bに実装されている参照データのVersionを確認し、更新されたVersionの参照データが存在するか否かを判定する。更新されたVersionの参照データが存在する場合、例えば、図18に例示した動作シーケンスに従い、制御部65が更新されたVersionの参照データをダウンロードするようにノード13bに指示し（SetSceneMode、StartSceneMode）、ノード13bが資源サーバ60の記憶部67から更新されたVersionの参照データを取得してこれをプロセス13cに実装する。その際、参照データが暗号化されている場合には、図23に示す動作シーケンスが実行されてもよい。

[0259] その後、ノード13bは、例えば、センサ部16から入力されたセンシングデータに基づいてデバイス状態が変化したことを検知すると、資源サーバ60へデバイス状態がケンカしたことを通知し、参照データの更新を要求する。これに対し、資源サーバ60側では、AIモデルの更新要求がMQTTブローカ62を介して制御部65に入力され、制御部65においてデバイス状態の変化に適応したAIモデルが特定される。そして、例えば、図18に例示した動作シーケンスに従い、制御部65がデバイス状態の変化に適応した参照データをダウンロードするようにノード13bに指示し（SetSceneMod

e、StartSceneMode)、ノード13bが資源サーバ60の記憶部67から指定された参照データを取得してこれをプロセス13cに実装する。その際、参照データが暗号化されている場合には、図23に示す動作シーケンスが実行されてもよい。

[0260] なお、本実装例では、センサデバイス10が資源サーバ60に対して参照データの更新を要求する場合を例示したが、これに限定されず、例えば、サービスサーバ20が資源サーバ60に対してセンサデバイス10における参照データの更新を要求してもよい。

[0261] 4. ハードウェア構成

上述してきた実施形態及びその変形例に係るセンサデバイス10、サービスサーバ20、ユーザデバイス30、認証サーバ40、及び、集計サーバ50は、例えば図25に示すような構成のコンピュータ1000によって実現され得る。図25は、センサデバイス10、サービスサーバ20、ユーザデバイス30、認証サーバ40、及び、集計サーバ50の機能を実現するコンピュータ1000の一例を示すハードウェア構成図である。コンピュータ1000は、CPU1100、RAM1200、ROM(Read Only Memory)1300、HDD(Hard Disk Drive)1400、通信インタフェース1500、及び入出力インタフェース1600を有する。コンピュータ1000の各部は、バス1050によって接続される。

[0262] CPU1100は、ROM1300又はHDD1400に格納されたプログラムに基づいて動作し、各部の制御を行う。例えば、CPU1100は、ROM1300又はHDD1400に格納されたプログラムをRAM1200に展開し、各種プログラムに対応した処理を実行する。

[0263] ROM1300は、コンピュータ1000の起動時にCPU1100によって実行されるBIOS(Basic Input Output System)等のブートプログラムや、コンピュータ1000のハードウェアに依存するプログラム等を格納する。

[0264] HDD1400は、CPU1100によって実行されるプログラム、及び

、かかるプログラムによって使用されるデータ等を非一時的に記録する、コンピュータが読み取り可能な記録媒体である。具体的には、HDD 1400は、プログラムデータ1450の一例である本開示に係る各動作を実行するためのプログラムを記録する記録媒体である。

[0265] 通信インタフェース1500は、コンピュータ1000が外部ネットワーク1550（例えばインターネット）と接続するためのインタフェースである。例えば、CPU1100は、通信インタフェース1500を介して、他の機器からデータを受信したり、CPU1100が生成したデータを他の機器へ送信したりする。

[0266] 入出力インタフェース1600は、上述したI/F部18を含む構成であり、入出力デバイス1650とコンピュータ1000とを接続するためのインタフェースである。例えば、CPU1100は、入出力インタフェース1600を介して、キーボードやマウス等の入力デバイスからデータを受信する。また、CPU1100は、入出力インタフェース1600を介して、ディスプレイやスピーカやプリンタ等の出力デバイスにデータを送信する。また、入出力インタフェース1600は、所定の記録媒体（メディア）に記録されたプログラム等を読み取るメディアインタフェースとして機能してもよい。メディアとは、例えばDVD（Digital Versatile Disc）、PD（Phase change rewritable Disk）等の光学記録媒体、MO（Magneto-Optical disk）等の光磁気記録媒体、テープ媒体、磁気記録媒体、または半導体メモリ等である。

[0267] 例えば、コンピュータ1000が上述の実施形態に係るセンサデバイス10、サービスサーバ20、ユーザデバイス30、認証サーバ40、及び、集計サーバ50として機能する場合、コンピュータ1000のCPU1100は、RAM1200上にロードされたプログラムを実行することにより、センサデバイス10、サービスサーバ20、ユーザデバイス30、認証サーバ40、及び、集計サーバ50の機能を実現する。また、HDD1400には、本開示に係るプログラム等が格納される。なお、CPU1100は、プロ

グラムデータ1450をHDD1400から読み取って実行するが、他の例として、外部ネットワーク1550を介して、他の装置からこれらのプログラムを取得してもよい。

[0268] 以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示の技術的範囲は、上述の実施形態そのままに限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。また、異なる実施形態及び変形例にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0269] また、本明細書に記載された各実施形態における効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

[0270] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

センサで取得されたセンシングデータを取得するセンサデータ取得部と、前記センシングデータを入力として推論を実行する推論器を備える処理部と、

ユースケースに応じて前記推論器を切り替える切替部と、
を備える情報処理システム。

(2)

参照データを取得するモデル取得部をさらに備え、
前記切替部は、前記推論器の参照データを前記モデル取得部で取得された前記参照データに入れ替えることで前記推論器を切り替える
前記(1)に記載の情報処理システム。

(3)

前記モデル取得部は、所定のネットワークを介して前記参照データを取得する
前記(2)に記載の情報処理システム。

(4)

前記所定のネットワーク上に配置され、1以上の参照データを保持するモデル保持部をさらに備え、

前記モデル取得部は、前記所定のネットワークを介して前記モデル保持部から前記参照データを取得する

前記（３）に記載の情報処理システム。

（５）

前記モデル取得部は、前記所定のネットワーク上に配置された、前記処理部を備える情報処理装置とは異なる他の情報処理装置から前記参照データを取得する

前記（３）に記載の情報処理システム。

（６）

前記参照データは、前記推論器を構成するモデルデータと、前記モデルデータに設定される重みパラメータとのうちの少なくとも１つを含む

前記（２）～（５）の何れか１つに記載の情報処理システム。

（７）

デバイスごとに前記参照データの配信量を集計して集計情報を生成する集計部と、

前記集計情報に基づき使用料金を決定する料金処理部と、

をさらに備える前記（２）～（６）の何れか１つに記載の情報処理システム。

（８）

前記処理部は、前記処理部を備える情報処理装置の処理能力に応じて前記推論器を切り替える

前記（１）～（７）の何れか１つに記載の情報処理システム。

（９）

前記切替部は、前記処理部を備える情報処理装置のユーザに設定された参照データの使用期限及び使用地域のうちの少なくとも１つに基づいて前記推論器を切り替える

前記（１）～（８）の何れか１つに記載の情報処理システム。

（１０）

前記処理部を備える情報処理装置の処理能力を管理する処理能力管理部をさらに備え、

前記切替部は、前記処理能力管理部で管理されている前記処理部を備える前記情報処理装置の前記処理能力に基づいて前記推論器を切り替える

前記（１）～（９）の何れか１つに記載の情報処理システム。

（１１）

前記センサデータ取得部は、前記処理部を備える情報処理装置の位置情報をさらに取得し、

前記切替部は、前記位置情報に基づいて前記推論器を切り替える

前記（１）～（１０）の何れか１つに記載の情報処理システム。

（１２）

前記推論器が出力するデータの出力フォーマットは、前記処理部が備え得る他の推論器が出力する出力フォーマットと共通である

前記（１）～（１１）の何れか１つに記載の情報処理システム。

（１３）

前記推論器が出力したデータの出力フォーマットを所定の出力フォーマットに変換する変換部をさらに備える

前記（１）～（１１）の何れか１つに記載の情報処理システム。

（１４）

前記処理部は、前記推論器が出力したデータの出力フォーマットを識別するための識別情報を前記データに対応付ける

前記（１）～（１３）の何れか１つに記載の情報処理システム。

（１５）

所定のネットワークを介して暗号化された参照データを取得するモデル取得部と、

前記参照データの暗号化を解除するための鍵情報を取得する鍵情報取得部と、

前記鍵情報を用いて前記参照データの暗号化を解除し、前記暗号化が解除

された前記参照データを用いて推論器を構成する処理部と、
を備える情報処理システム。

(16)

デバイスとサービスサーバと資源サーバとが所定のネットワークを介して
接続された情報処理システムであって、

前記サービスサーバは、前記デバイスのノードに対してSceneModeの設定を
指示するSetSceneModeを送信し、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの開始を指示す
るStartSceneを送信し、

前記ノードは、前記StartSceneで指定された前記資源サーバにおけるEndPo
intから参照データを取得し、

前記ノードは、前記参照データを用いて推論器をセットアップし、

前記ノードは、前記推論器による推論結果を前記サービスサーバへ送信し

、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの終了を指示す
るStopSceneを送信し、

前記ノードは、前記StopSceneに応じて前記SceneModeを終了する

情報処理システム。

(17)

デバイスとサービスサーバと資源サーバとが所定のネットワークを介して
接続された情報処理システムであって、

前記サービスサーバは、前記デバイスのノードに対してSceneModeの設定を
指示するSetSceneModeを送信し、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの開始を指示す
るStartSceneを送信し、

前記ノードは、前記SceneModeで指定された前記資源サーバにおけるPrivac
yServerEndPointからPrivacyオブジェクトを取得し、

前記ノードは、前記StartSceneで指定された前記資源サーバにおけるRefDa

taEndPointから暗号化された参照データを取得し、

前記ノードは、前記参照データの暗号化を前記Privacyオブジェクトを用いて解除し、

前記ノードは、前記暗号化が解除された前記参照データを用いて推論器をセットアップし、

前記ノードは、前記推論器による推論結果を前記サービスサーバへ送信し、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの終了を指示するStopSceneを送信し、

前記ノードは、前記StopSceneに応じて前記SceneModeを終了する情報処理システム。

(18)

センサで取得されたセンシングデータを取得し、

前記センシングデータを入力として推論を実行する推論器を構成し、

ユースケースに応じて前記推論器を切り替える

ことを含む情報処理方法。

(19)

所定のネットワークを介して暗号化された参照データを取得し、

前記参照データの暗号化を解除するための鍵情報を取得し、

前記鍵情報を用いて前記参照データの暗号化を解除し、

前記暗号化が解除された前記参照データを用いて推論器を構成する

ことを含む情報処理方法。

(20)

デバイスとサービスサーバと資源サーバとが所定のネットワークを介して接続された情報処理システムにおいて実行される情報処理方法であって、

前記サービスサーバは、前記デバイスのノードに対してSceneModeの設定を指示するSetSceneModeを送信し、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの開始を指示す

るStartSceneを送信し、

前記ノードは、前記StartSceneで指定された前記資源サーバにおけるEndPointから参照データを取得し、

前記ノードは、前記参照データを用いて推論器をセットアップし、

前記ノードは、前記推論器による推論結果を前記サービスサーバへ送信し

、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの終了を指示するStopSceneを送信し、

前記ノードは、前記StopSceneに応じて前記SceneModeを終了する

情報処理方法。

(21)

デバイスとサービスサーバと資源サーバとが所定のネットワークを介して接続された情報処理システムにおいて実行される情報処理方法であって、

前記サービスサーバは、前記デバイスのノードに対してSceneModeの設定を指示するSetSceneModeを送信し、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの開始を指示するStartSceneを送信し、

前記ノードは、前記SceneModeで指定された前記資源サーバにおけるPrivacyServerEndPointからPrivacyオブジェクトを取得し、

前記ノードは、前記StartSceneで指定された前記資源サーバにおけるRefDataEndPointから暗号化された参照データを取得し、

前記ノードは、前記参照データの暗号化を前記Privacyオブジェクトを用いて解除し、

前記ノードは、前記暗号化が解除された前記参照データを用いて推論器をセットアップし、

前記ノードは、前記推論器による推論結果を前記サービスサーバへ送信し

、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの終了を指示す

るStopSceneを送信し、

前記ノードは、前記StopSceneに応じて前記SceneModeを終了する
情報処理方法。

符号の説明

- [0271] 1 情報処理システム
- 10、10a、10b、10c センサデバイス
 - 20 サービスサーバ
 - 30、30a、30b、30c ユーザデバイス
 - 40 認証サーバ
 - 50 集計サーバ
 - 60 資源サーバ
 - 70 モデルデータ
 - 71 ヘッダ部
 - 72 ボディ部
 - 90 ネットワーク
 - 100、2300A、2300B センサ部
 - 110 測位部
 - 130、230、530、2200A、2200B 処理部
 - 132、232 ID送信部
 - 134 key受信部
 - 136 センサデータ取得部
 - 138 前処理部
 - 140 モデル取得部
 - 142 認識部
 - 144 データ生成部
 - 146、246 配信部
 - 148 集計部
 - 150 集計情報送信部

160、260、560 記憶部
170、270、570 通信部
234 リクエスト受付部
236 能力情報取得部
238 モデル生成部
238a 学習器
240 モデル送信部
242 データ取得部
532 集計情報取得部
534 料金処理部
600-1~600-n オブジェクト
602-1~602-n 教師データ
610 認識モデル
2001 アプリケーション
2002 アプリケーションリスト
2100 サービス部
2101 AIネットワーク部
2102 解析部
2103A、2103B データパイプライン部
2201 CPU
2202、2302 信号処理部
2203 推論部
2301 センサ
2303 認識部
2304 推論部
3000 デバイス
3010、3010A、3010B、3010C、3010-1~3010-N ノード

- 3 0 1 1 プロセス
- 3 0 1 2 参照データ
- 3 0 1 3 AIフレームワーク
- 3 1 0 0 アプリ／サービス
- 3 2 0 0 資源サーバ
- 3 2 0 1 エンドポイント (RefDataエンドポイント)
- 3 2 1 1 PrivacyServerエンドポイント
- 3 2 2 0 モデルリスト
- 4 1 SceneModeオブジェクト
- 4 2 LabelRefDataList
- 4 3、4 5 2、4 5 3 オブジェクト
- 4 7 Encryptionオブジェクト
- 4 8 Privacyオブジェクト
- 4 4 1 LabelName
- 4 4 2 RefDataList
- 4 4 3 RefData
- 4 4 4 Processing Stage
- 4 4 5、4 7 4、4 9 3、5 0 4、4 6 2 4、4 6 3 4、4 9 1 6 Additional Properties
- 4 7 1 EncryptionOn
- 4 7 2 SceneEncryptionKeyID
- 4 7 3 PrivacyServerEndPoint
- 4 8 1 Version
- 4 8 2 EndPointID
- 4 8 3 PrivacyObjectID
- 4 8 4 StartDateTime
- 4 8 5 EndDateTime
- 4 8 6 UsageCount

- 4 8 7 StorageRule
- 4 8 8 ExportRule
- 4 8 9 MaskedItems
- 4 9 0 AnalysisRule
- 4 9 1 Encryption
- 4 9 2 Authentication
- 5 0 0 StartSceneオブジェクト
- 5 0 1 Version
- 5 0 2 SceneModeID
- 5 0 3 RefDataID／RefDataListID
- 4 6 2 1 RefDataID
- 4 6 2 2 RefDataEndPoint
- 4 6 2 3 Encryption
- 4 6 3 1 RedDataID
- 4 6 3 2 RefData
- 4 6 3 3 Encryption
- 4 9 1 1 SymmetricKeyオブジェクト
- 4 9 1 2 kty
- 4 9 1 3 alg
- 4 9 1 4 k
- 4 9 1 5 kid

請求の範囲

- [請求項1] センサで取得されたセンシングデータを取得するセンサデータ取得部と、
前記センシングデータを入力として推論を実行する推論器を備える処理部と、
ユースケースに応じて前記推論器を切り替える切替部と、
を備える情報処理システム。
- [請求項2] 参照データを取得するモデル取得部をさらに備え、
前記切替部は、前記推論器の参照データを前記モデル取得部で取得された前記参照データに入れ替えることで前記推論器を切り替える
請求項1に記載の情報処理システム。
- [請求項3] 前記モデル取得部は、所定のネットワークを介して前記参照データを取得する
請求項2に記載の情報処理システム。
- [請求項4] 前記所定のネットワーク上に配置され、1以上の参照データを保持するモデル保持部をさらに備え、
前記モデル取得部は、前記所定のネットワークを介して前記モデル保持部から前記参照データを取得する
請求項3に記載の情報処理システム。
- [請求項5] 前記モデル取得部は、前記所定のネットワーク上に配置された、前記処理部を備える情報処理装置とは異なる他の情報処理装置から前記参照データを取得する
請求項3に記載の情報処理システム。
- [請求項6] 前記参照データは、前記推論器を構成するモデルデータと、前記モデルデータに設定される重みパラメータとのうちの少なくとも1つを含む
請求項2に記載の情報処理システム。
- [請求項7] デバイスごとに前記参照データの配信量を集計して集計情報を生成

する集計部と、

前記集計情報に基づき使用料金を決定する料金処理部と、
をさらに備える請求項2に記載の情報処理システム。

[請求項8] 前記処理部は、前記処理部を備える情報処理装置の処理能力に応じて前記推論器を切り替える

請求項1に記載の情報処理システム。

[請求項9] 前記切替部は、前記処理部を備える情報処理装置のユーザに設定された参照データの使用期限及び使用地域のうちの少なくとも1つに基づいて前記推論器を切り替える

請求項1に記載の情報処理システム。

[請求項10] 前記処理部を備える情報処理装置の処理能力を管理する処理能力管理部をさらに備え、

前記切替部は、前記処理能力管理部で管理されている前記処理部を備える前記情報処理装置の前記処理能力に基づいて前記推論器を切り替える

請求項1に記載の情報処理システム。

[請求項11] 前記センサデータ取得部は、前記処理部を備える情報処理装置の位置情報をさらに取得し、

前記切替部は、前記位置情報に基づいて前記推論器を切り替える

請求項1に記載の情報処理システム。

[請求項12] 前記推論器が出力するデータの出力フォーマットは、前記処理部が備え得る他の推論器が出力する出力フォーマットと共通である

請求項1に記載の情報処理システム。

[請求項13] 前記推論器が出力したデータの出力フォーマットを所定の出力フォーマットに変換する変換部をさらに備える

請求項1に記載の情報処理システム。

[請求項14] 前記処理部は、前記推論器が出力したデータの出力フォーマットを識別するための識別情報を前記データに対応付ける

請求項 1 に記載の情報処理システム。

[請求項15] 所定のネットワークを介して暗号化された参照データを取得するモデル取得部と、

前記参照データの暗号化を解除するための鍵情報を取得する鍵情報取得部と、

前記鍵情報を用いて前記参照データの暗号化を解除し、前記暗号化が解除された前記参照データを用いて推論器を構成する処理部と、

を備える情報処理システム。

[請求項16] デバイスとサービスサーバと資源サーバとが所定のネットワークを介して接続された情報処理システムであって、

前記サービスサーバは、前記デバイスのノードに対してSceneModeの設定を指示するSetSceneModeを送信し、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの開始を指示するStartSceneを送信し、

前記ノードは、前記StartSceneで指定された前記資源サーバにおけるEndPointから参照データを取得し、

前記ノードは、前記参照データを用いて推論器をセットアップし、

前記ノードは、前記推論器による推論結果を前記サービスサーバへ送信し、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの終了を指示するStopSceneを送信し、

前記ノードは、前記StopSceneに応じて前記SceneModeを終了する情報処理システム。

[請求項17] デバイスとサービスサーバと資源サーバとが所定のネットワークを介して接続された情報処理システムであって、

前記サービスサーバは、前記デバイスのノードに対してSceneModeの設定を指示するSetSceneModeを送信し、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの開始

を指示するStartSceneを送信し、

前記ノードは、前記SceneModeで指定された前記資源サーバにおけるPrivacyServerEndPointからPrivacyオブジェクトを取得し、

前記ノードは、前記StartSceneで指定された前記資源サーバにおけるRefDataEndPointから暗号化された参照データを取得し、

前記ノードは、前記参照データの暗号化を前記Privacyオブジェクトを用いて解除し、

前記ノードは、前記暗号化が解除された前記参照データを用いて推論器をセットアップし、

前記ノードは、前記推論器による推論結果を前記サービスサーバへ送信し、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの終了を指示するStopSceneを送信し、

前記ノードは、前記StopSceneに応じて前記SceneModeを終了する情報処理システム。

[請求項18]

センサで取得されたセンシングデータを取得し、

前記センシングデータを入力として推論を実行する推論器を構成し、

ユースケースに応じて前記推論器を切り替えることを含む情報処理方法。

[請求項19]

所定のネットワークを介して暗号化された参照データを取得し、

前記参照データの暗号化を解除するための鍵情報を取得し、

前記鍵情報を用いて前記参照データの暗号化を解除し、

前記暗号化が解除された前記参照データを用いて推論器を構成することを含む情報処理方法。

[請求項20]

デバイスとサービスサーバと資源サーバとが所定のネットワークを介して接続された情報処理システムにおいて実行される情報処理方法であって、

前記サービスサーバは、前記デバイスのノードに対してSceneModeの設定を指示するSetSceneModeを送信し、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの開始を指示するStartSceneを送信し、

前記ノードは、前記StartSceneで指定された前記資源サーバにおけるEndPointから参照データを取得し、

前記ノードは、前記参照データを用いて推論器をセットアップし、

前記ノードは、前記推論器による推論結果を前記サービスサーバへ送信し、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの終了を指示するStopSceneを送信し、

前記ノードは、前記StopSceneに応じて前記SceneModeを終了する情報処理方法。

[請求項21]

デバイスとサービスサーバと資源サーバとが所定のネットワークを介して接続された情報処理システムにおいて実行される情報処理方法であって、

前記サービスサーバは、前記デバイスのノードに対してSceneModeの設定を指示するSetSceneModeを送信し、

前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの開始を指示するStartSceneを送信し、

前記ノードは、前記SceneModeで指定された前記資源サーバにおけるPrivacyServerEndPointからPrivacyオブジェクトを取得し、

前記ノードは、前記StartSceneで指定された前記資源サーバにおけるRefDataEndPointから暗号化された参照データを取得し、

前記ノードは、前記参照データの暗号化を前記Privacyオブジェクトを用いて解除し、

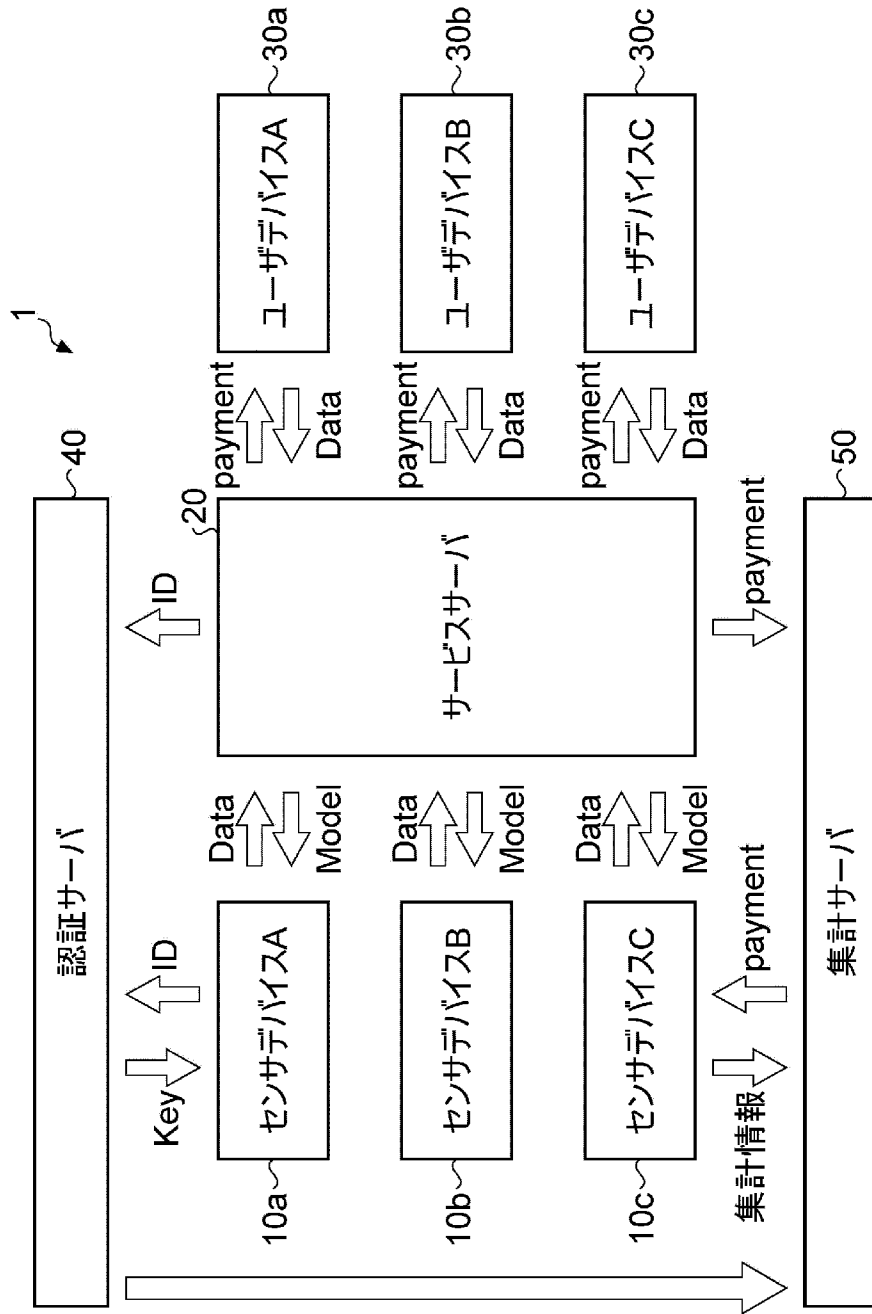
前記ノードは、前記暗号化が解除された前記参照データを用いて推論器をセットアップし、

前記ノードは、前記推論器による推論結果を前記サービスサーバへ送信し、

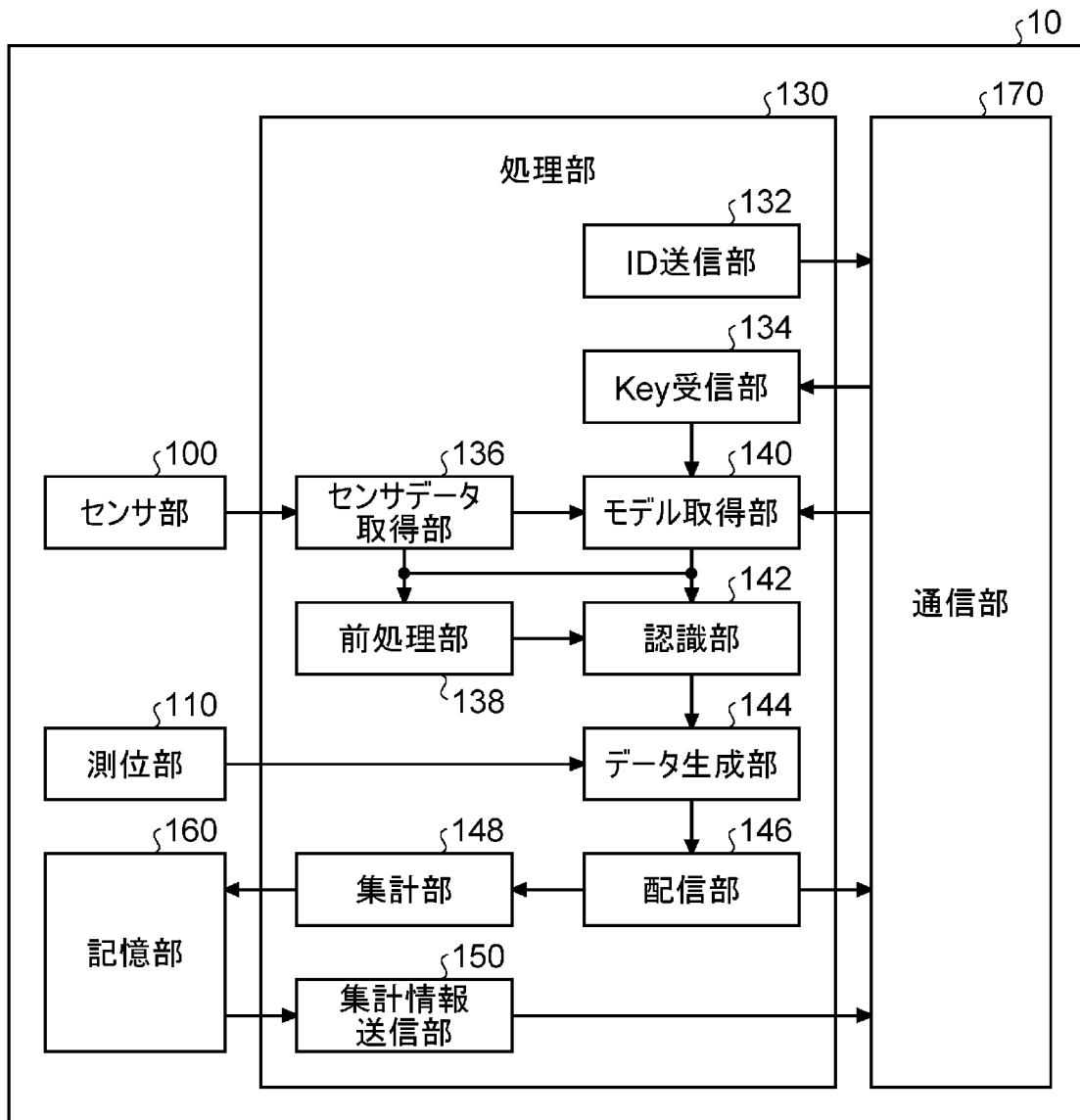
前記サービスサーバは、前記ノードに対して前記SceneModeの終了を指示するStopSceneを送信し、

前記ノードは、前記StopSceneに応じて前記SceneModeを終了する情報処理方法。

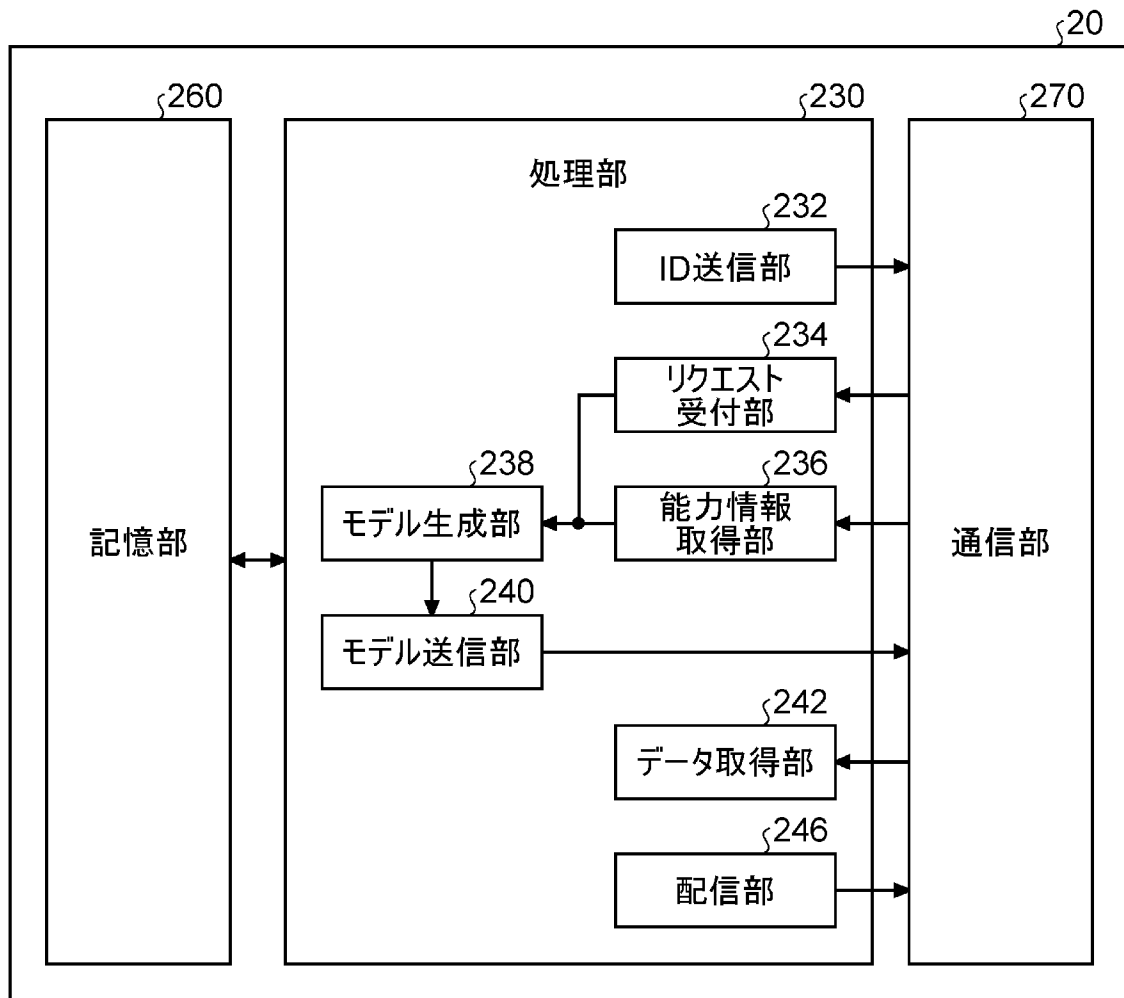
[図1]



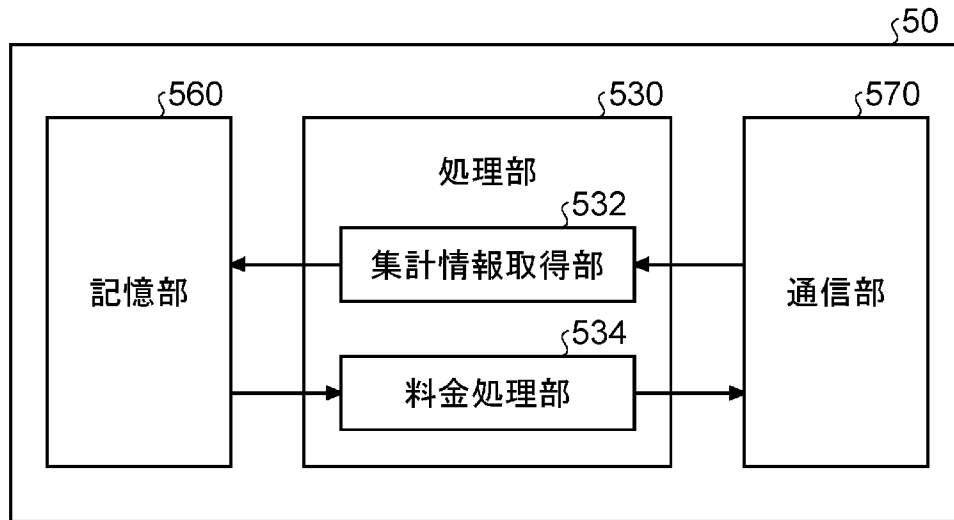
[図2]



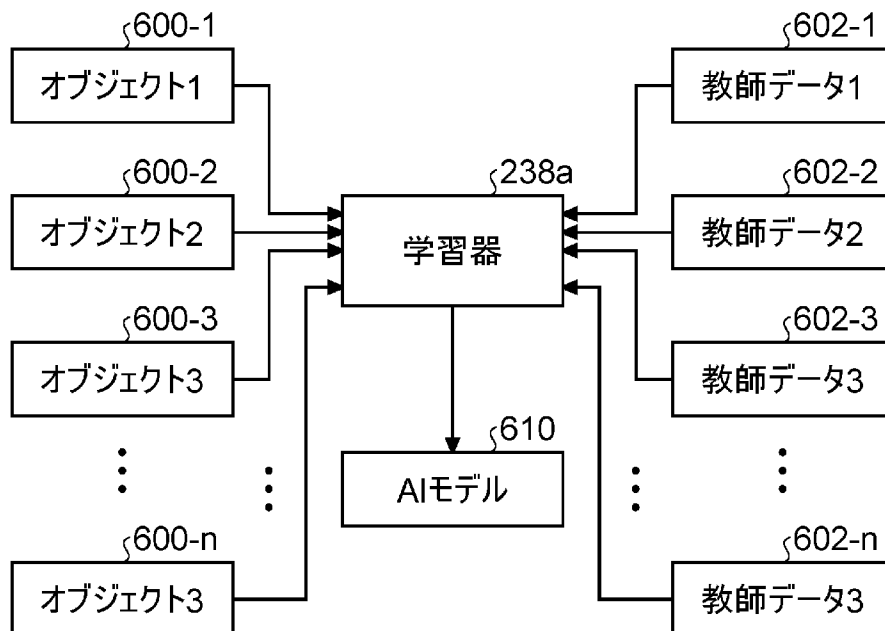
[図3]



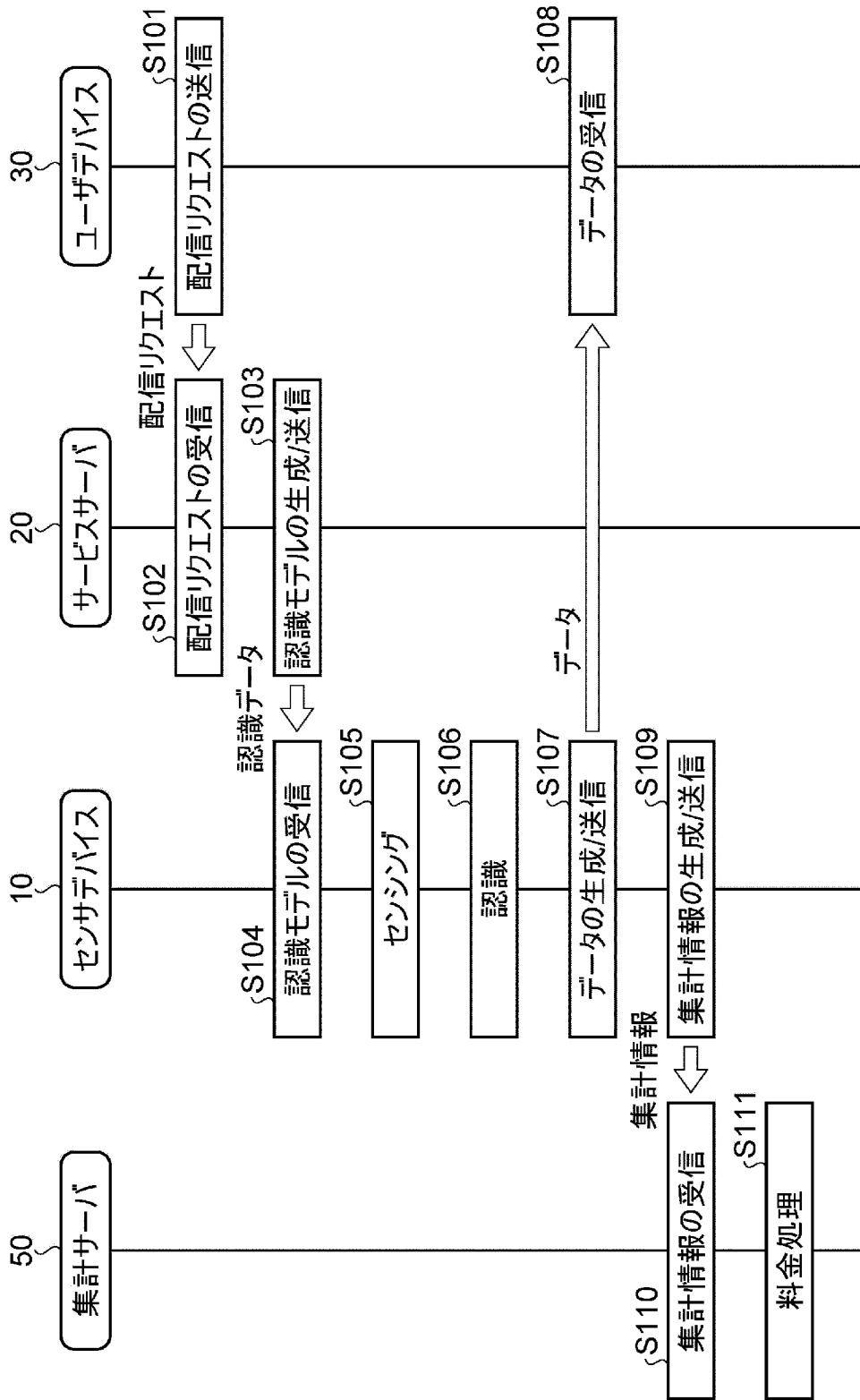
[図4]



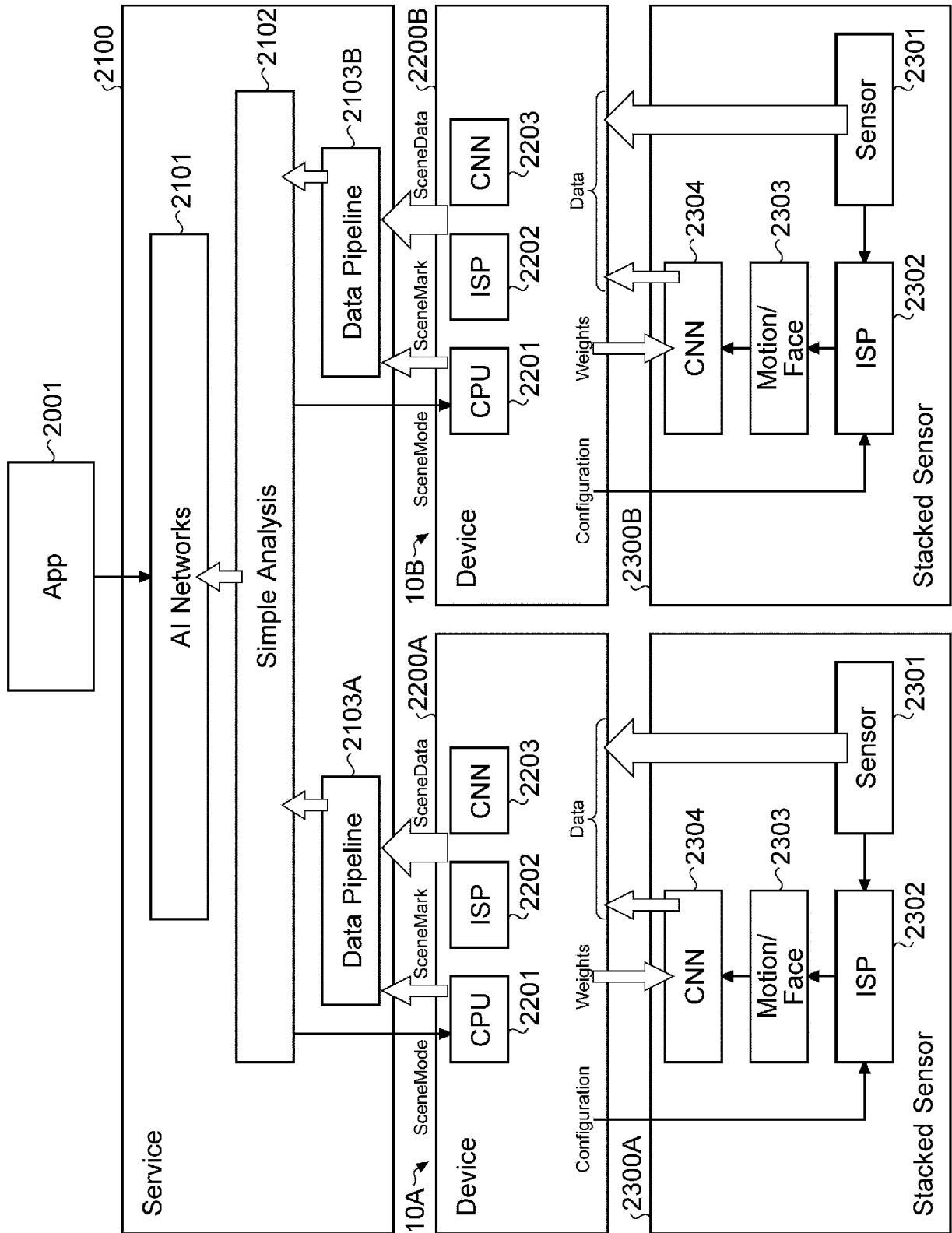
[図5]



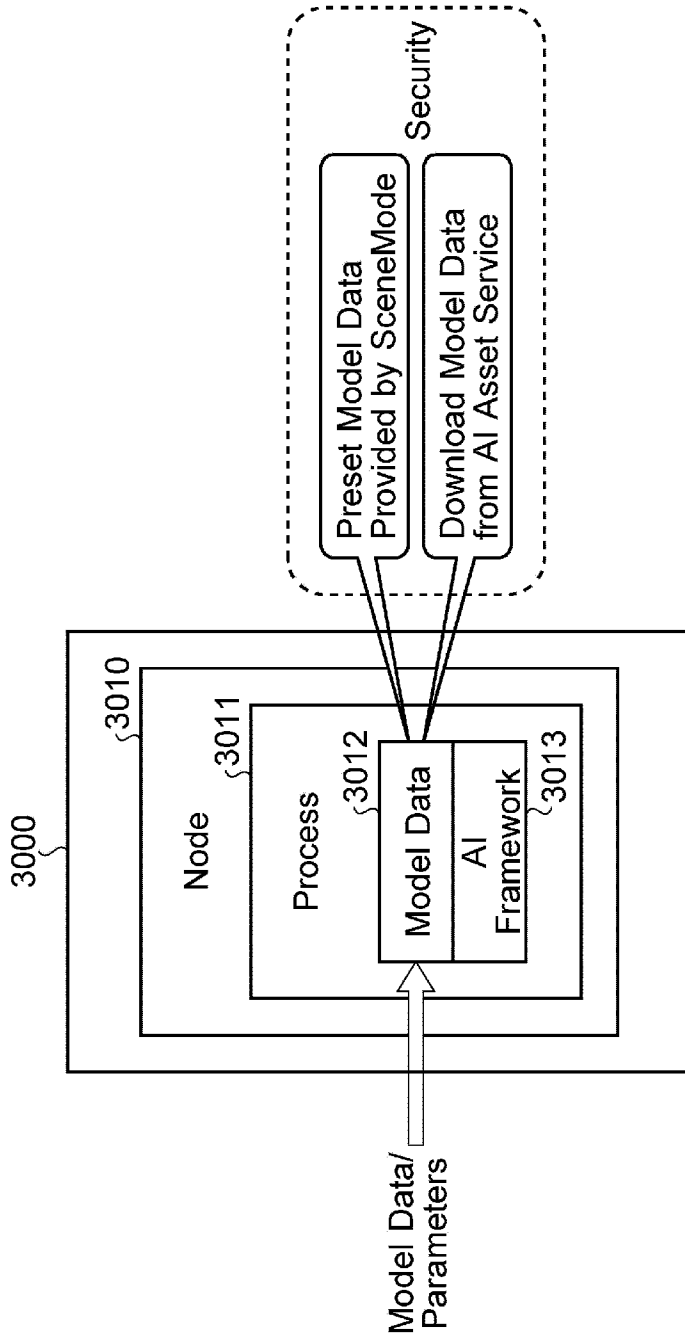
[図6]



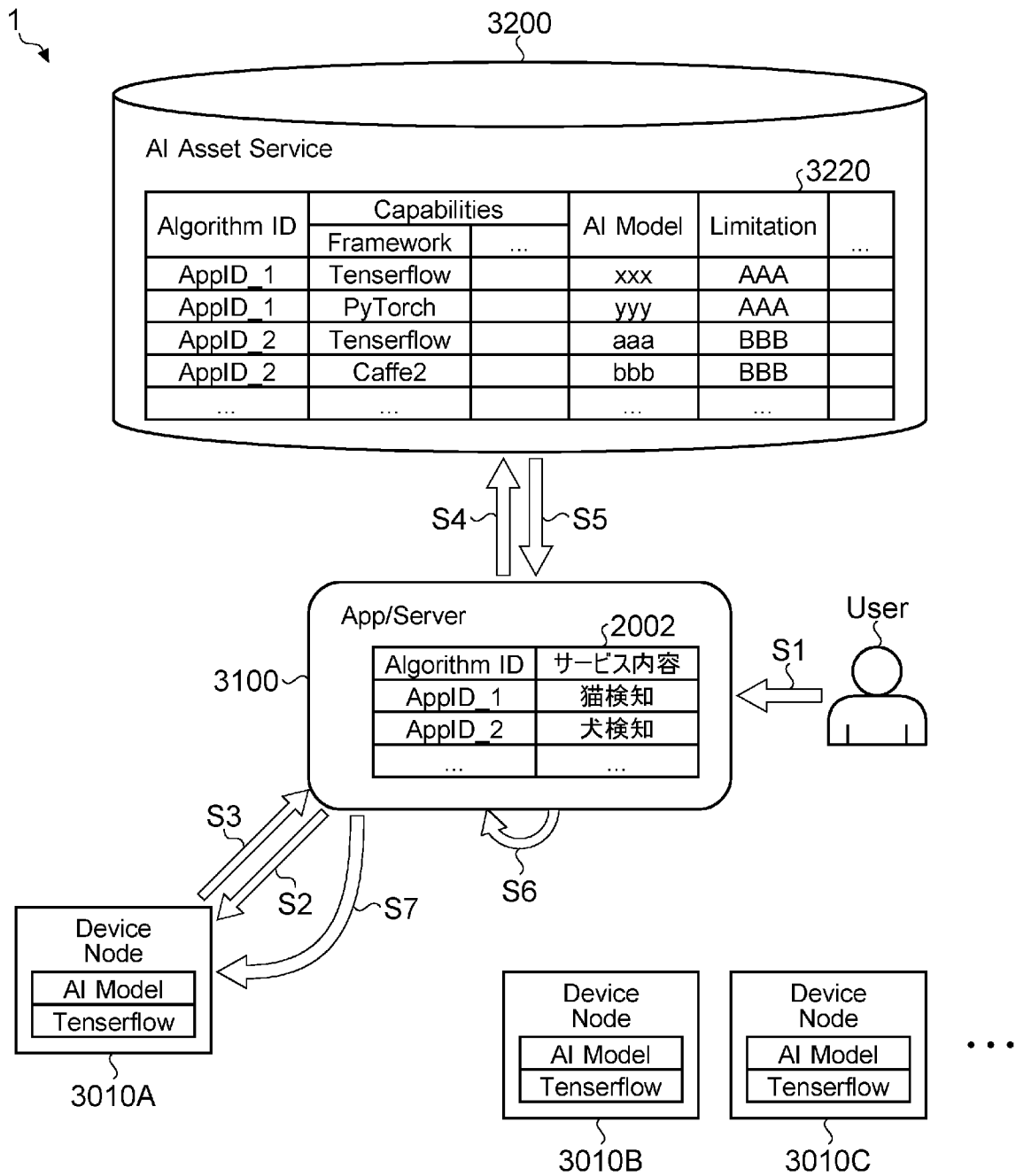
[7]



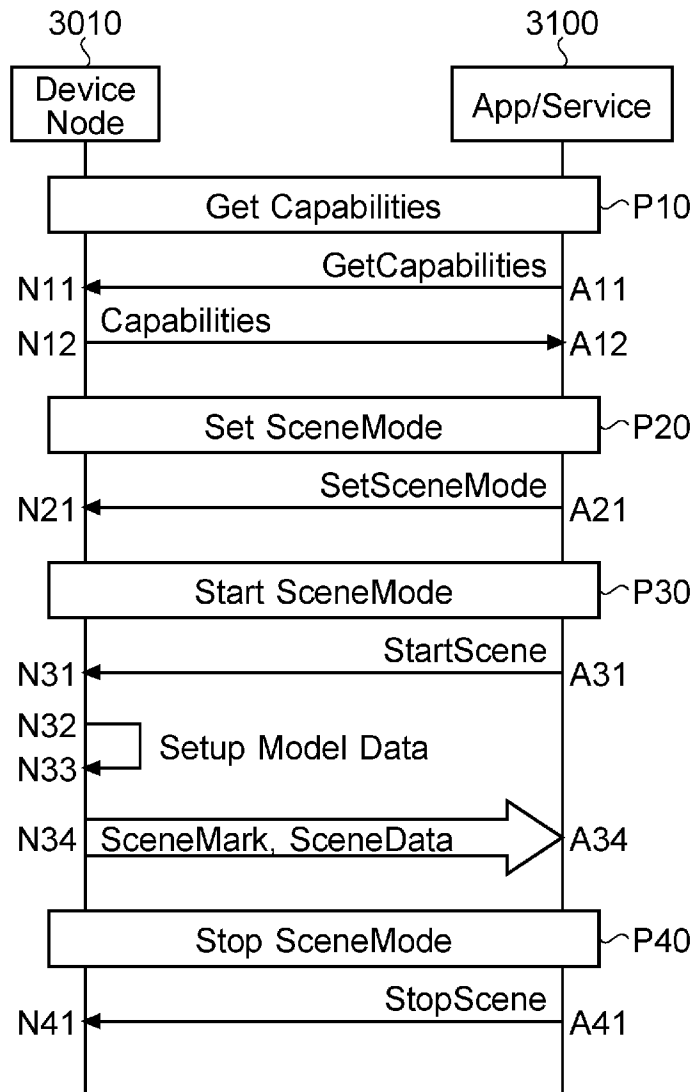
[図8]



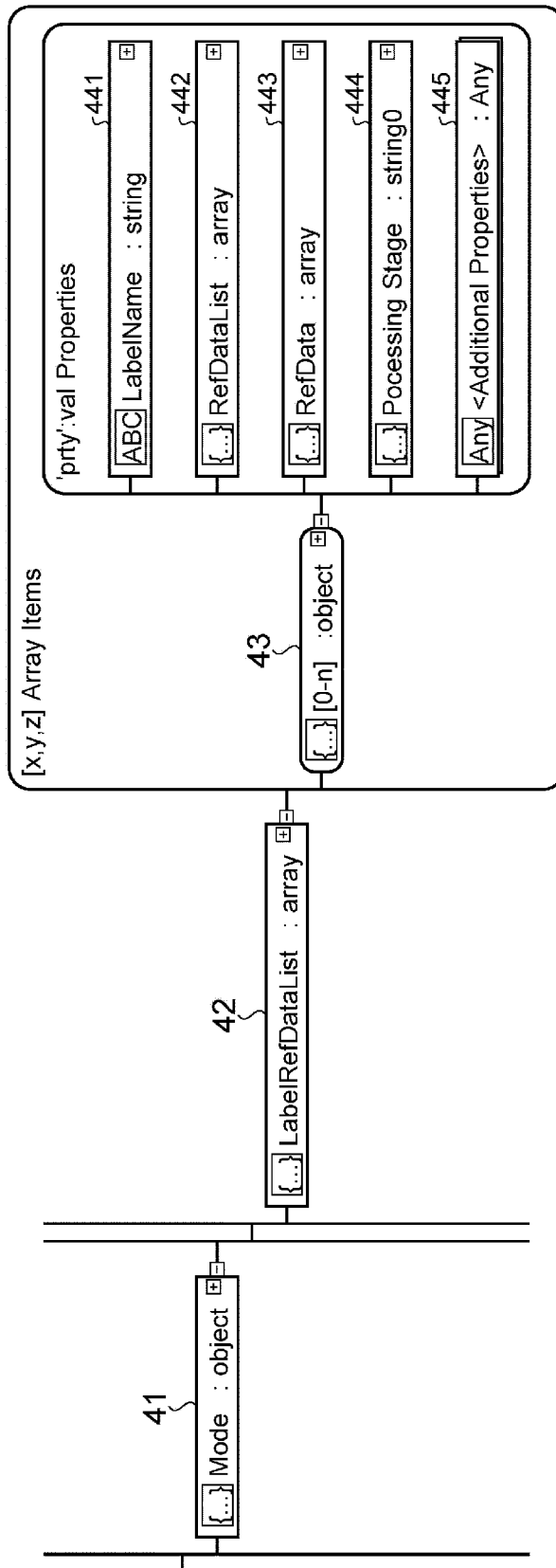
[図9]



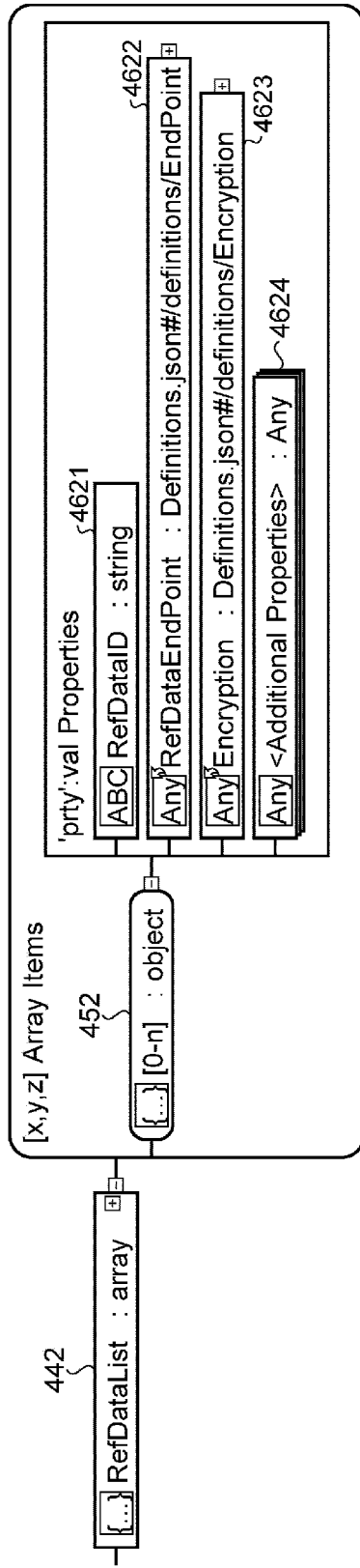
[図10]



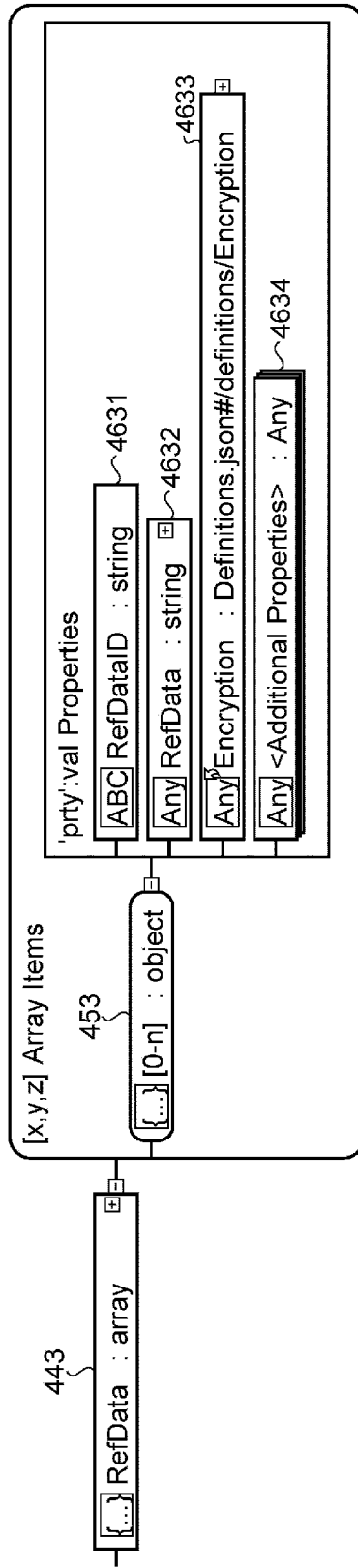
[11]



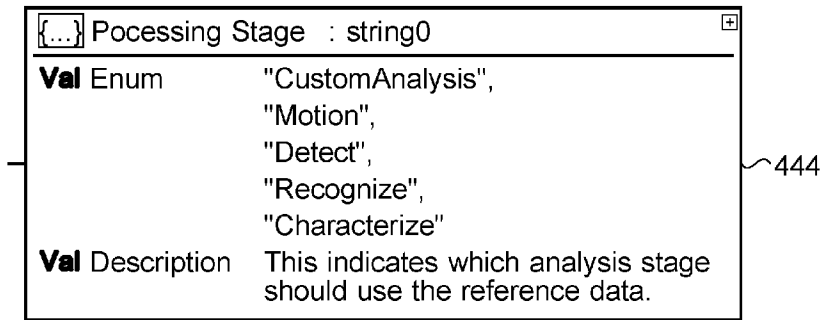
[12]



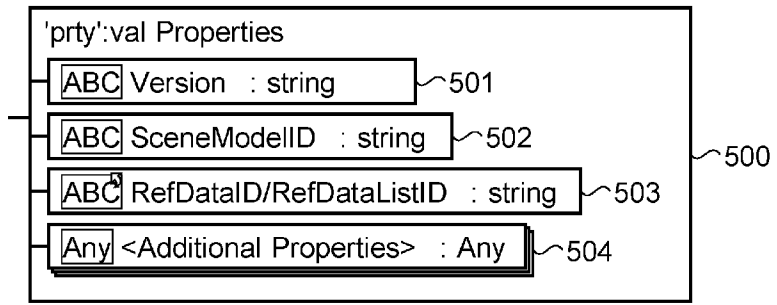
[13]



[図14]



[図15]



[図16]

```

Version : string
Name : string
AlgorithmID : integer
PlatformID : integer
AccessControl : string
Expiry : string
Region : array
Capability : {
    TBD
}
ModelData : string
}

// Model Data Version
// Model Data Name
// Unique ID of algorithm
// AI Platform ID which the Model Data can be adopt.
// Permission and usage rule of the Model Data.
// Expiry date time which the Model Data is unavailable.
// Regions which the Model is allowed to use.
// Model capability
}

// Model Data (weight,...)
}

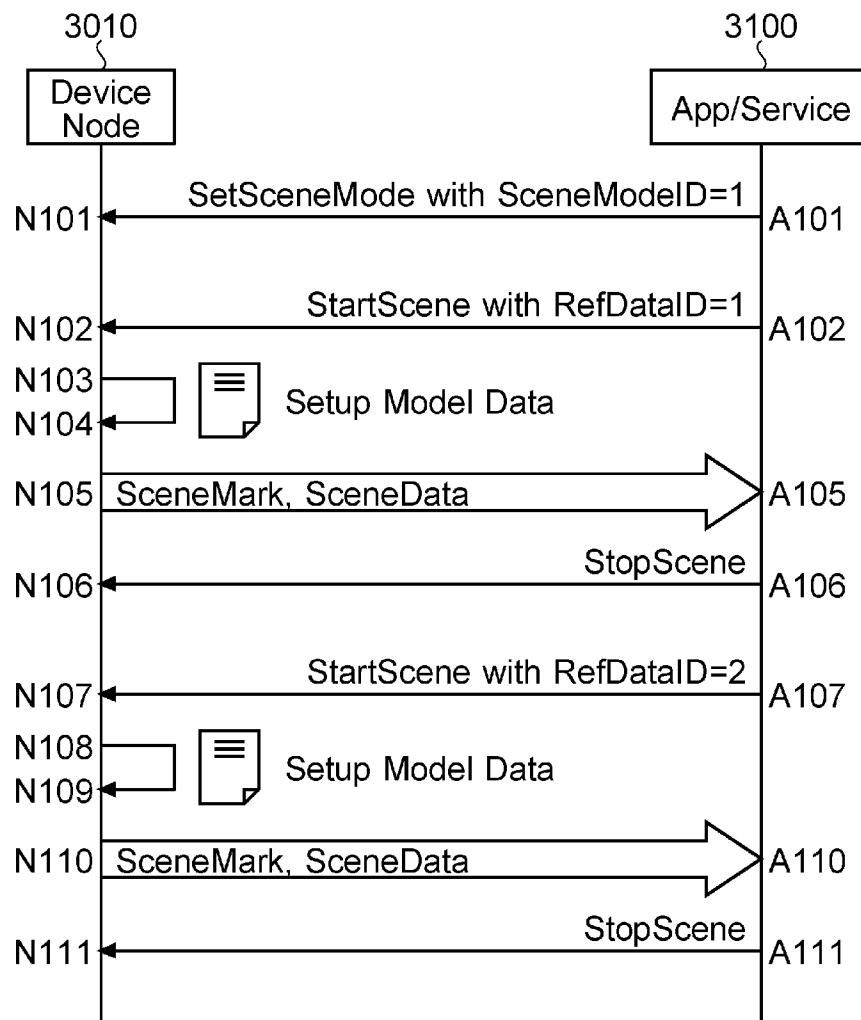
```

§70

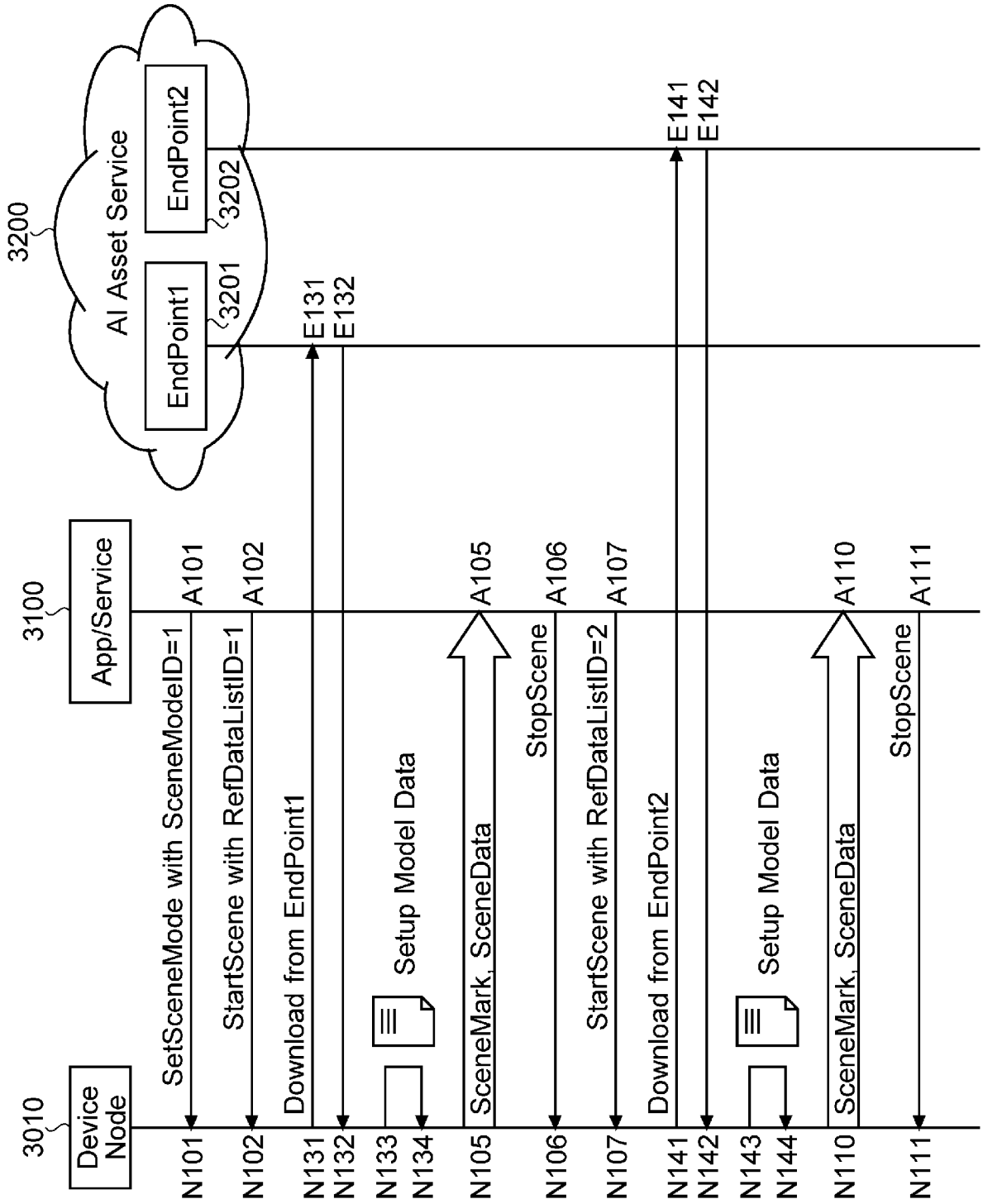
71

72

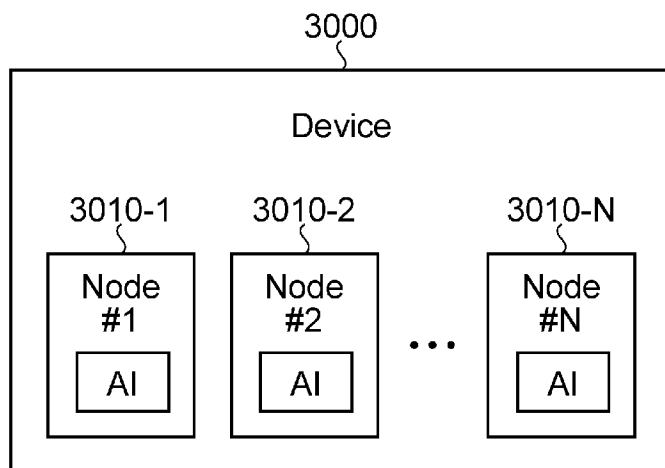
[図17]



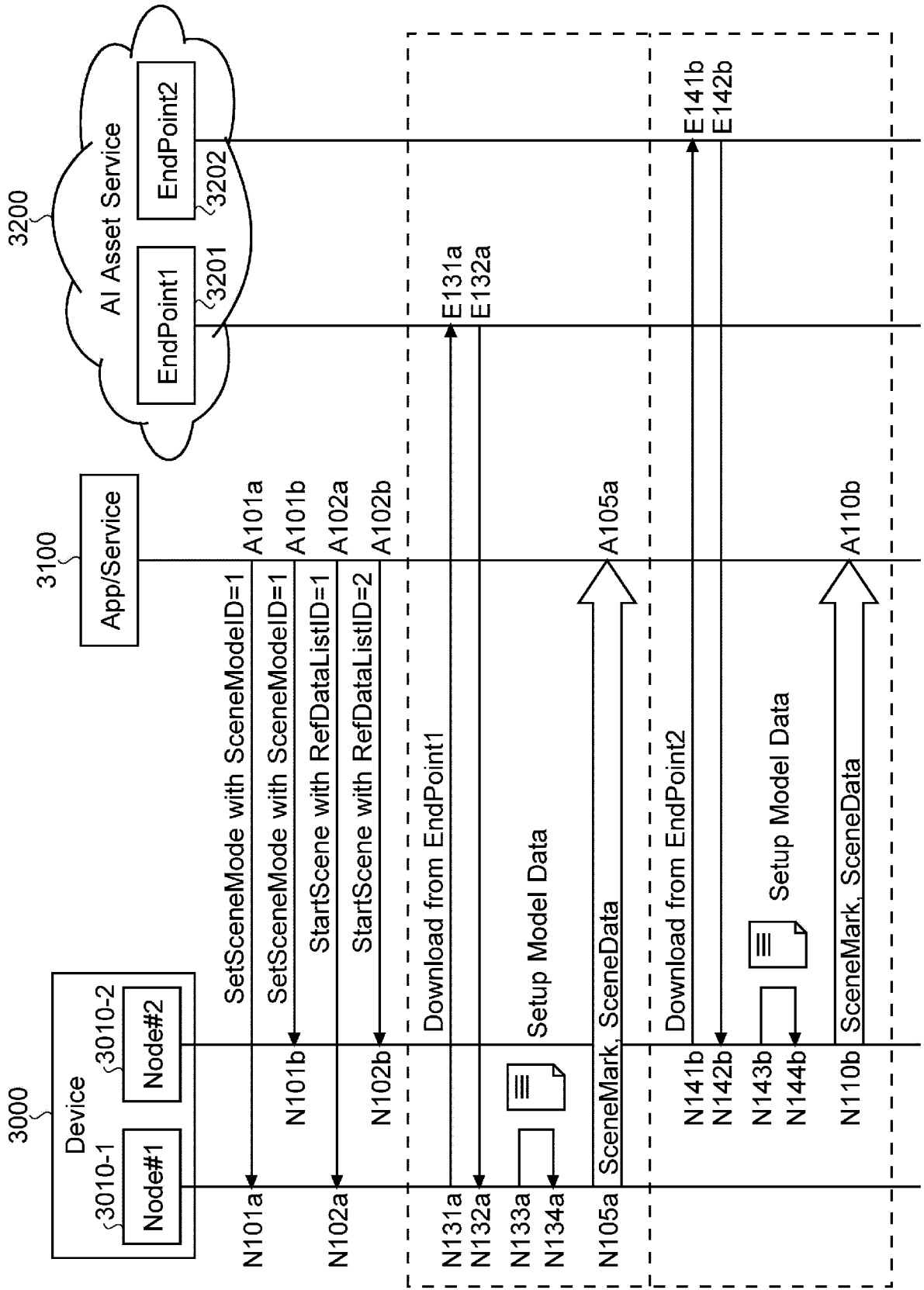
[図18]



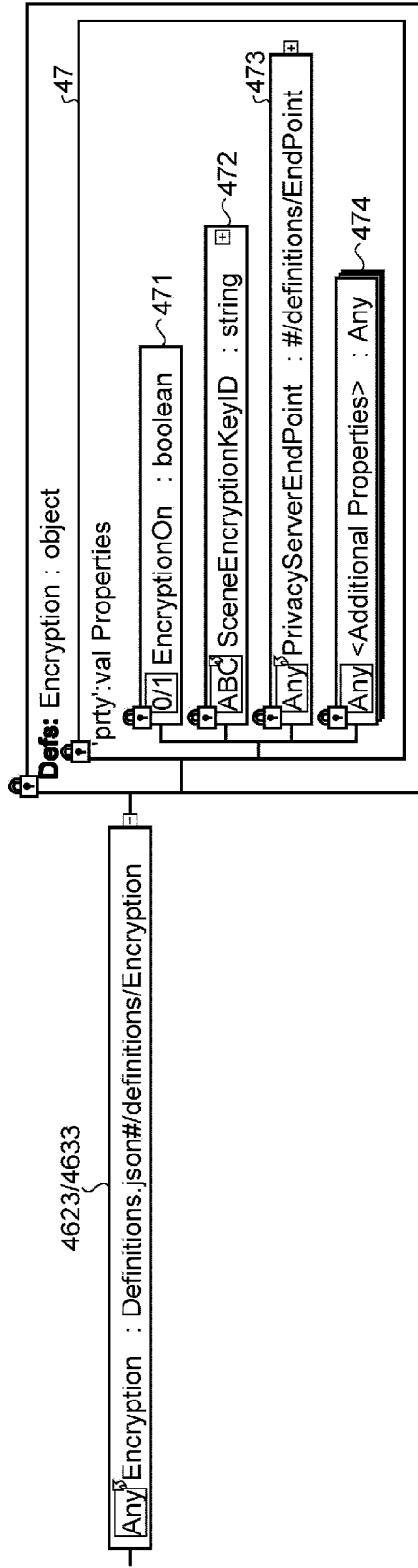
[図19]



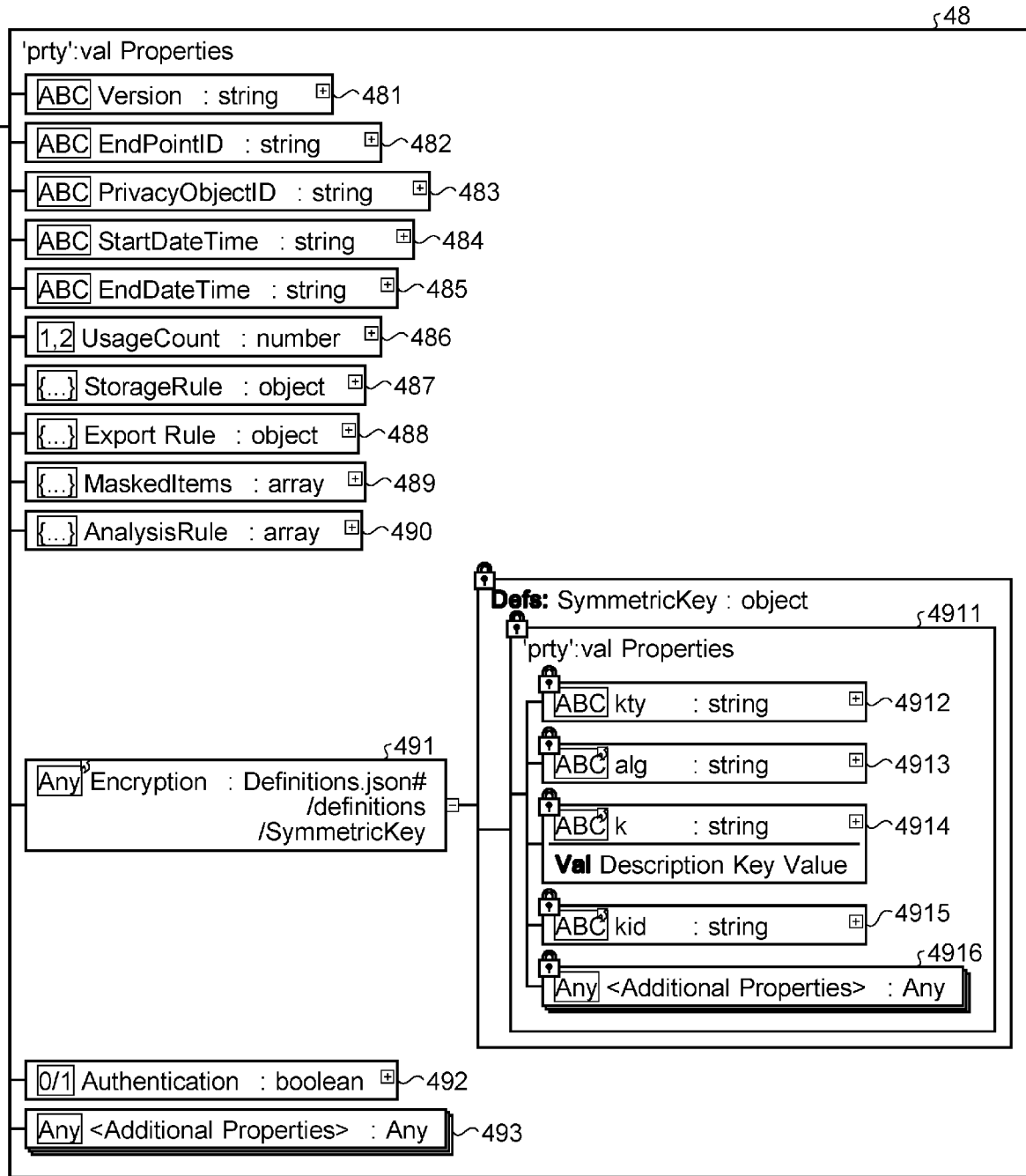
[20]



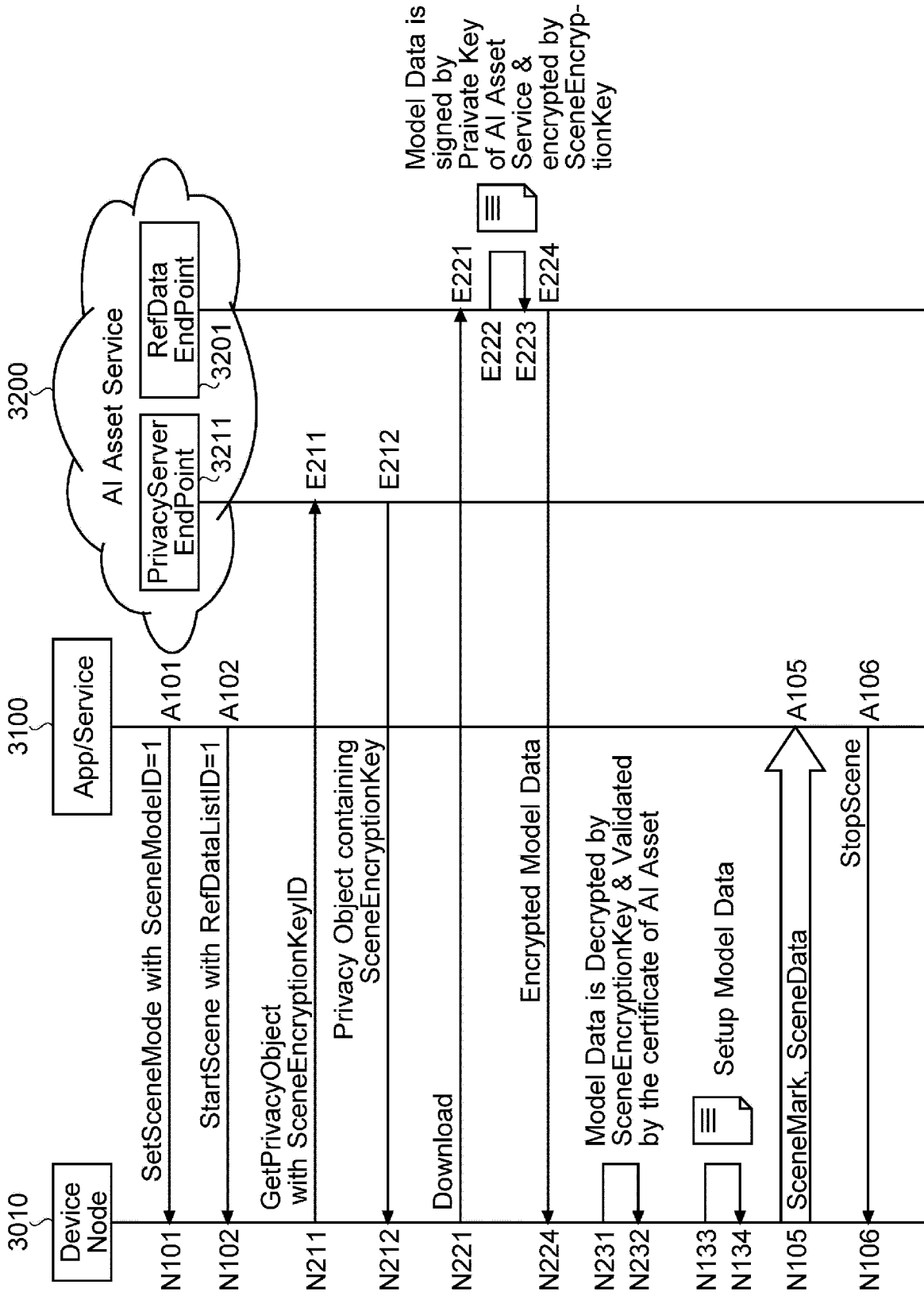
[21]



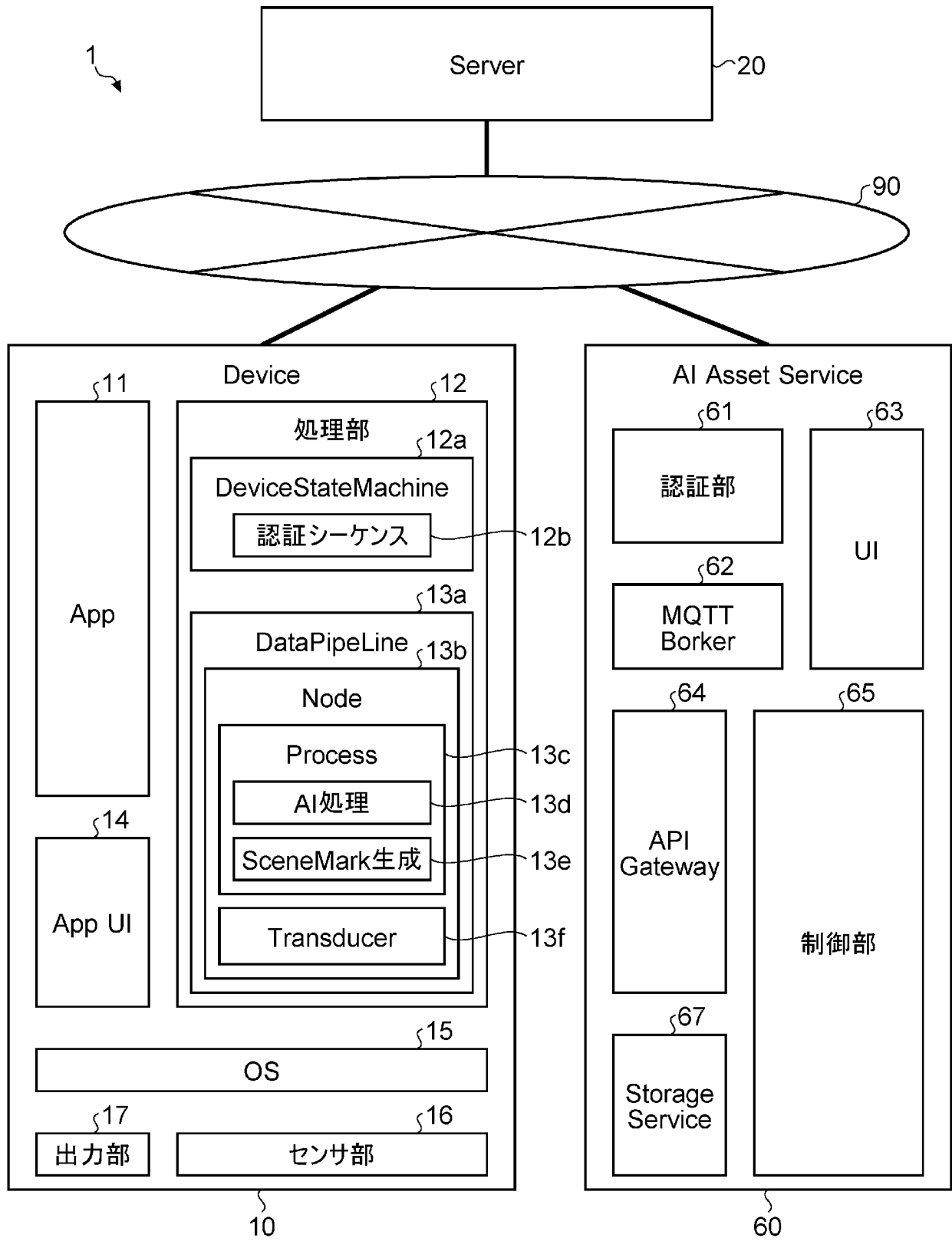
[図22]



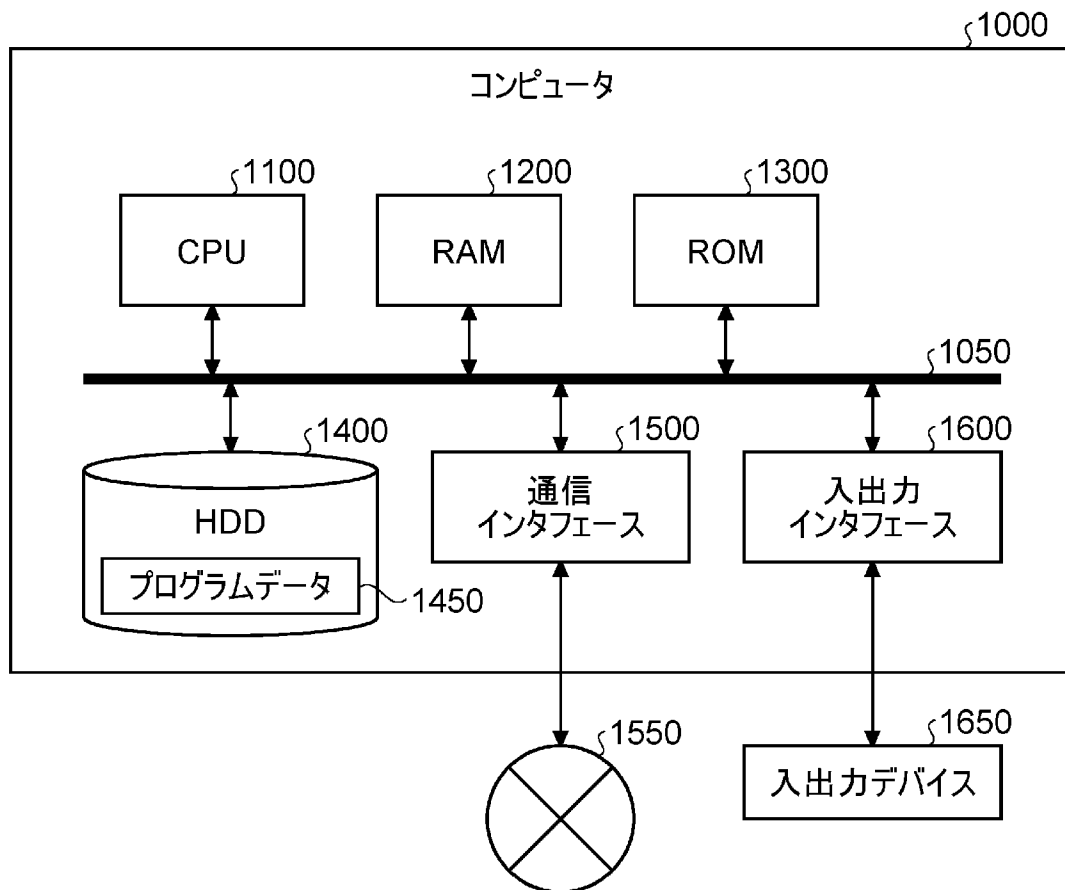
[23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/032556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06N 3/02(2006.01)i FI: G06N3/02		
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) G06N3/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
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.
Y	WO 2020/100922 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP.) 22 May 2020 (2020-05-22)	1-14, 18
A	paragraphs [0022]-[0072], fig. 1-4 paragraphs [0022]-[0072], fig. 1-4	15-17, 19-21
Y	JP 2018-190045 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 29 November 2018 (2018-11-29)	1-14, 18
A	paragraph [0033] paragraph [0033]	15-17, 19-21
X	WO 2020/075396 A1 (AXELL CORP.) 16 April 2020 (2020-04-16)	15,19
A	paragraphs [0064]-[0075], fig. 11, 12 paragraphs [0064]-[0075], fig. 11, 12	1-14, 16-18, 20, 21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 04 November 2021		Date of mailing of the international search report 16 November 2021
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2021/032556

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2020/100922 A1	22 May 2020	(Family: none)	
JP 2018-190045 A	29 November 2018	US 2020/0143670 A1 paragraph [0052] DE 112018001596 T5 CN 110494868 A	
WO 2020/075396 A1	16 April 2020	US 2021/0117805 A1 paragraphs [0132]-[0147], fig. 11, 12	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06N 3/02(2006.01)i FI: G06N3/02		
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）） G06N3/02 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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
Y	WO 2020/100922 A1 (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 22.05.2020 (2020-05-22) 段落 [0022] - [0072] 及び図1-4	1-14, 18
A	段落 [0022] - [0072] 及び図1-4	15-17, 19-21
Y	JP 2018-190045 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 29.11.2018 (2018-11-29) 段落 [0033]	1-14, 18
A	段落 [0033]	15-17, 19-21
X	WO 2020/075396 A1 (株式会社アクセル) 16.04.2020 (2020-04-16) 段落 [0064] - [0075] 及び図11, 12	15, 19
A	段落 [0064] - [0075] 及び図11, 12	1-14, 16-18, 20, 21
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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、一般的な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抵触するものではなく、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 04.11.2021	国際調査報告の発送日 16.11.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 川▲崎▼ 博章 5B 5284 電話番号 03-3581-1101 内線 3545	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/032556

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/100922 A1	22.05.2020	(ファミリーなし)	
JP 2018-190045 A	29.11.2018	US 2020/0143670 A1 段落 [0 0 5 2] DE 112018001596 T5 CN 110494868 A	
WO 2020/075396 A1	16.04.2020	US 2021/0117805 A1 段落 [0 1 3 2] - [0 1 4 7] 及び図 1 1, 1 2	