

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、情報処理システム及び情報処理方法

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、情報処理装置、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] 近年、ＩｏＴ（Internet of Things）の普及により様々な装置（たとえば、ＩｏＴ機器）がインターネットに接続されるようになってきている。そのような装置を含む情報処理システムでは、ＩｏＴ機器とネットワークとの間に情報処理装置を設置して、ネットワーク上の通信経路の機密性を担保するものがある。

[0003] しかしながら、従来、情報処理システムでは、情報処理装置にトラブルが生じた場合に、装置間の通信を継続させることができないという課題がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開２００９－１１７８８７号公報

発明の概要

[0005] 上記の課題を解決するため、データを中継する情報処理装置にトラブルが生じた場合にも、通信を継続させることができる情報処理装置、情報処理システム及び情報処理方法を提供する。

[0006] 実施形態によれば、情報処理装置は、装置インターフェースと、ネットワークインターフェースと、電源部と、バッテリーと、制御部と、を備える。装置インターフェースは、末端装置とデータを送受信する。ネットワークインターフェースは、ネットワークとデータを送受信する。電源部は、外部電源からの電力を供給する。バッテリーは、前記電源部からの電力の供給が停止した場合に、電力を供給する。制御部は、前記末端装置からのデータに変換処

理を行い、前記ネットワークに送信し、前記電源部からの電力の供給が停止した場合に、前記ネットワークインターフェースを通じて、前記変換処理を行わずに前記末端装置と前記ネットワークとの間のデータを中継するパススルーモードを設定することを示す第1のメッセージを他の情報処理装置に送信し、前記パススルーモードを設定する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、実施形態に係る情報処理システムの構成例を示すブロック図である。

[図2]図2は、実施形態に係る情報処理装置を示すブロック図である。

[図3]図3は、実施形態に係る上位装置の構成例を示すブロック図である。

[図4]図4は、実施形態に係る情報処理装置の動作例を示すフローチャートである。

[図5]図5は、実施形態に係る情報処理装置の動作例を示すフローチャートである。

[図6]図6は、実施形態に係る情報処理装置の動作例を示すフローチャートである。

[図7]図7は、実施形態に係る上位装置の動作例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、実施形態に係る情報処理システムについて図面を参照して説明する。

[0009] 図1は、実施形態に係る情報処理システム1の構成例を示すブロック図である。

[0010] 図1に示すように、情報処理システム1は、情報処理装置10（10-1、10-2、10-3、・・・）、IoT機器21（21-1、21-2、・・・）及び上位装置22などを備える。

[0011] 実施形態において、情報処理装置10-1と、情報処理装置10-2と、情報処理装置10-3とのそれぞれは、同一の構成であり、単に情報処理シ

ステム 1 が備える情報処理装置を示す場合、又は、区別しない場合には、情報処理装置 10 として説明する。

[0012] また、IoT 機器 21 と、上位装置 22 とは、ネットワーク NW2 に接続される末端の装置であるエンドポイントであり、末端装置 20 の一例である。

[0013] 情報処理装置 10 は、それぞれ末端装置 20 に接続する。また、情報処理装置 10 は、ネットワーク NW2 に接続する。

[0014] ネットワーク NW2 は、上位装置 22 と IoT 機器 21 との間でデータを送受信するための通信網である。即ち、ネットワーク NW2 は、情報処理装置 10 を相互に通信可能に接続する通信網である。たとえば、ネットワーク NW2 は、インターネット通信網又は LAN (Local Area Network) などの情報通信網である。

[0015] IoT 機器 21 は、ネットワーク NW2 を介して上位装置 22 とデータを送受信する装置である。IoT 機器 21 は、例えば、電化製品、自動車、医療機器、各種センサ、ドローン又は POS 端末などのネットワーク NW2 に接続可能な各種機器である。なお、IoT 機器 21 は、デスクトップ PC、ノート PC、タブレット PC、スマートフォン又はウェアラブル端末などであってもよい。

[0016] 図 1 が示す例では、IoT 機器 21-1 は、情報処理装置 10-1 を介してネットワーク NW2 に接続される。IoT 機器 21-2 は、情報処理装置 10-3 を介してネットワーク NW2 に接続される。

[0017] 上位装置 22 は、IoT 機器 21 を制御する。上位装置 22 は、例えば、サーバ装置やパーソナルコンピュータ (PC) などのコンピュータ装置である。図 1 が示す例では、情報処理装置 10-1 を介してネットワーク NW2 に接続される。

[0018] 情報処理装置 10 (第 1 の情報処理装置、第 2 の情報処理装置) は、末端装置 20 とネットワーク NW2 との間に接続される通信制御装置である。情報処理装置 10 は、末端装置 20 とネットワーク NW2 との間の通信におい

て、セキュリティを担保しつつデータを中継する。情報処理装置１０は、末端装置２０から受信したデータを暗号化し、暗号化したデータをネットワークNW２に送信する。また、情報処理装置１０は、ネットワークNW２から受信したデータを復号し、復号したデータを末端装置２０に送信する。

[0019] 次に、情報処理装置１０について説明する。

[0020] 図２は、情報処理装置１０の構成例を示すブロック図である。図２に示すように、情報処理装置１０は、装置インターフェース１１、ネットワークインターフェース１２、フォトリレースイッチ１３、記憶部１４、制御部１５、電源部１６及びバッテリー１７などを備える。

[0021] 装置インターフェース１１（第１の装置インターフェース、第２の装置インターフェース）は、末端装置２０とデータを送受信するためのインターフェースである。装置インターフェース１１は、末端装置２０に接続され、末端装置２０と通信を行う。即ち、装置インターフェース１１は、制御部１５からのデータを末端装置２０に出力する。また、装置インターフェース１１は、末端装置２０からのデータを制御部１５へ出力する。たとえば、装置インターフェース１１は、LAN接続をサポートする。

[0022] ネットワークインターフェース１２（第１のネットワークインターフェース、第２のネットワークインターフェース）は、ネットワークNW２とデータを送受信するためのインターフェースである。ネットワークインターフェース１２は、ネットワークNW２に接続される。ネットワークインターフェース１２は、ネットワークNWを介して、他の情報処理装置１０と通信を行う。即ち、ネットワークインターフェース１２は、制御部１５からのデータをネットワークNW２に出力する。また、ネットワークインターフェース１２は、ネットワークNW２からのデータを制御部１５へ出力する。たとえば、ネットワークインターフェース１２は、LAN接続をサポートする。

[0023] フォトリレースイッチ１３は、装置インターフェース１１とネットワークインターフェース１２との間に接続される。フォトリレースイッチ１３は、装置インターフェース１１とネットワークインターフェース１２とを接続す

る。フォトリリーススイッチ１３は、ノーマルクローズのスイッチである。即ち、フォトリリーススイッチ１３は、電力が供給されない状態において、装置インターフェース１１とネットワークインターフェース１２とを接続する。また、フォトリリーススイッチ１３は、電力が供給されている状態において、装置インターフェース１１とネットワークインターフェース１２とを切断する。

[0024] フォトリリーススイッチ１３は、内部にフォトダイオードを有する。フォトリリーススイッチ１３は、フォトダイオードを発光させることにより、装置インターフェース１１の末端装置２０との通信線と、ネットワークインターフェース１２のネットワークNW２との通信線とを導通状態にする。

[0025] 記憶部１４は、種々のデータを格納する。たとえば、記憶部１４は、ROM、RAM及びNVMとして機能する。

たとえば、記憶部１４は、制御プログラム及び制御データなどを記憶する。制御プログラム及び制御データは、情報処理装置１０の仕様に応じて予め組み込まれる。たとえば、制御プログラムは、情報処理装置１０で実現する機能をサポートするプログラムなどである。

[0026] また、記憶部１４は、制御部１５の処理中のデータなどを一時的に格納する。また、記憶部１４は、アプリケーションプログラムの実行に必要なデータ及びアプリケーションプログラムの実行結果などを格納してもよい。

[0027] 制御部１５（第１の制御部、第２の制御部）は、情報処理装置１０を統括的に制御する。制御部１５は、装置インターフェース１１及びネットワークインターフェース１２を用いて、末端装置２０とネットワークNW２との間の通信を中継する。即ち、制御部１５は、装置インターフェース１１を通じて末端装置２０から受信したデータを、ネットワークインターフェース１２を通じてネットワークNW２へ送信する。また、制御部１５は、ネットワークインターフェース１２を通じて受信したデータを、装置インターフェース１１を通じて末端装置２０へ送信する。

[0028] たとえば、制御部１５は、記憶部１４などに格納される制御プログラムを

実行するプロセッサである。また、制御部 15 は、A S I C (application specific integrated circuit) 又は F P G A (field-programmable gate array) などから構成されてもよい。

[0029] 電源部 16 は、外部電源からの電力を用いて情報処理装置 10 の各部に電力を供給する。たとえば、電源部 16 は、商用電源からの交流電圧を所定の電圧の直流電圧に変換して各部に供給する。

[0030] バッテリ 17 は、情報処理装置 10 の各部に電力を供給する電池である。バッテリ 17 は、電源部 16 による電力の供給が停止した場合に、各部に電力を供給する。バッテリ 17 は、制御部 15 からの制御に基づいて各部に電力を供給するものであってもよい。また、バッテリ 17 は、電源部 16 による電力の供給が停止すると自動的に各部に電力を供給するものであってもよい。たとえば、バッテリ 17 は、一次電池又は二次電池などである。また、バッテリ 17 は、コンデンサなどであってもよい。

[0031] 次に、上位装置 22 について説明する。

図 3 は、上位装置 22 の構成例を示すブロック図である。図 3 が示すように、上位装置 22 は、プロセッサ 31、ROM 32、RAM 33、NVM 34、通信部 35、操作部 36 及び表示部 37などを備える。これらの各部は、データバスなどを介して互いに接続される。

[0032] プロセッサ 31 は、上位装置 22 全体の動作を制御する機能を有する。プロセッサ 31 は、内部キャッシュ及び各種のインターフェースなどを備えてもよい。プロセッサ 31 は、内部メモリ、ROM 32 又は NVM 34 が予め記憶するプログラムを実行することにより種々の処理を実現する。

[0033] なお、プロセッサ 31 がプログラムを実行することにより実現する各種の機能のうちの一部は、ハードウェア回路により実現されるものであってもよい。この場合、プロセッサ 31 は、ハードウェア回路により実行される機能を制御する。

[0034] ROM 32 は、制御プログラム及び制御データなどが予め記憶された不揮発性のメモリである。ROM 32 に記憶される制御プログラム及び制御デー

タは、上位装置 22 の仕様に応じて予め組み込まれる。ROM 32 は、たとえば、上位装置 22 の回路基板を制御するプログラムなどを格納する。

[0035] RAM 33 は、揮発性のメモリである。RAM 33 は、プロセッサ 31 の処理中のデータなどを一時的に格納する。RAM 33 は、プロセッサ 31 からの命令に基づき種々のアプリケーションプログラムを格納する。また、RAM 33 は、アプリケーションプログラムの実行に必要なデータ及びアプリケーションプログラムの実行結果などを格納してもよい。

[0036] NVM 34 は、データの書き込み及び書き換えが可能な不揮発性のメモリである。NVM 34 は、たとえば、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive) 又はフラッシュメモリなどから構成される。NVM 34 は、上位装置 22 の運用用途に応じて制御プログラム、アプリケーション及び種々のデータなどを格納する。

[0037] 通信部 35 は、情報処理装置 10 (たとえば、情報処理装置 10-2) とデータを送受信するためのインターフェースである。通信部 35 は、情報処理装置 10 に接続される。

通信部 35 は、上位装置 22 から IOT 機器 21 に対して送信されるデータを情報処理装置 10 に出力する。また、通信部 35 は、情報処理装置 10 からのデータをプロセッサ 31 へ出力する。たとえば、通信部 35 は、LAN 接続をサポートする。

[0038] 操作部 36 は、オペレータから種々の操作の入力を受け付ける。操作部 36 は、受け付けた操作を示す信号をプロセッサ 31 へ送信する。たとえば、操作部 36 は、キーボード、テンキー及びタッチパネルから構成される。

[0039] 表示部 37 は、プロセッサ 31 の制御に基づいて種々の情報を表示する。たとえば、表示部 37 は、液晶モニタから構成される。なお、操作部 36 がタッチパネルなどで構成される場合、表示部 37 は、操作部 36 と一体的に形成されてもよい。

[0040] 次に、情報処理装置 10 が実現する機能について説明する。情報処理装置 10 が実現する機能は、制御部 15 によって実現される。

- [0041] まず、制御部 15 は、末端装置 20 とネットワーク NW2 との間の通信を中継する機能を有する。
- [0042] 制御部 15 は、装置インターフェース 11 を通じて、末端装置 20 から所定の末端装置 20 宛てのデータを受信する。末端装置 20 からデータを受信すると、制御部 15 は、受信したデータを暗号化する（第 1 の変換処理、暗号化処理）。たとえば、制御部 15 は、他の情報処理装置 10 と共有する共通鍵を用いてデータを暗号化してもよい。また、制御部 15 は、他の情報処理装置 10 から取得した公開鍵を用いてデータを暗号化してもよい。
- [0043] データを暗号化すると、制御部 15 は、ネットワークインターフェース 12 を通じて、暗号化したデータをネットワーク NW2 へ送信する。
- [0044] また、制御部 15 は、ネットワークインターフェース 12 を通じて、他の情報処理装置 10 から暗号化されたデータを受信する。暗号化されたデータを受信すると、制御部 15 は、受信したデータを復号する（第 1 の変換処理に対応する第 2 の変換処理）。たとえば、制御部 15 は、他の情報処理装置 10 と共有する共通鍵を用いてデータを復号してもよい。また、制御部 15 は、秘密鍵を用いてデータを暗号化してもよい。
- [0045] データを復号すると、制御部 15 は、装置インターフェース 11 を通じて、復号したデータを末端装置 20 へ送信する。
- [0046] また、制御部 15 は、通信ログを記憶部 14 に格納する。たとえば、制御部 15 は、通信ログとして、通信日時、データ量、送信元、送信元のポート、宛先、宛先のポート又は種々の環境パラメータなどを記憶部 14 に格納する。なお、通信ログの構成は、特定の構成に限定されるものではない。
- [0047] また、制御部 15 は、自己診断ログを記憶部 14 に格納する。たとえば、制御部 15 は、起動時又は所定の間隔で内部の要素（IC など）の自己診断を行う。制御部 15 は、自己診断を行うと自己診断の内容を示す自己診断ログを記憶部 14 に格納する。
- [0048] なお、制御部 15 は、フォトリレースイッチ 13 に対して電力を供給し、フォトリレースイッチ 13 をオフに維持する。

[0049] また、制御部 15 は、電源部 16 が電力を供給しているかを判定する機能を有する。

[0050] たとえば、電源部 16 は、外部電源からの電力の供給が停止した場合又は自身に故障が生じた場合などに電力の供給を停止する。制御部 15 は、電源部 16 からの信号に基づいて電源部 16 が電力を供給しているかを判定してもよい。また、制御部 15 は、電源部 16 から出力される電圧に基づいて電源部 16 が電力を供給しているかを判定してもよい。

たとえば、制御部 15 は、電源部 16 から出力される電圧が所定の閾値以上である場合に、電源部 16 が電力を供給していると判定する。また、制御部 15 は、電源部 16 から出力される電圧が所定の閾値より小さい場合に、電源部 16 が電力の供給を停止したと判定する。

[0051] また、制御部 15 は、電源部 16 による電力の供給が停止したと判定した場合、バッテリー 17 に対して各部に電力を供給させる命令を送信してもよい。

また、制御部 15 は、電源部 16 による電力の供給が停止したと判定した場合、自己診断を行ってもよい。

[0052] また、制御部 15 は、電源部 16 による電力の供給が停止したと判定した場合、通信ログ及び自己診断ログを上位装置 22 に送信してもよい。

[0053] また、制御部 15 は、電源部 16 による電力の供給が停止したと判定すると、電力の供給元を電源部 16 からバッテリー 17 に切り替えたことを示すメッセージ（第 3 のメッセージ）を上位装置 22 に送信する機能を有する。

[0054] ここでは、情報処理装置 10 は、IoT 機器 21 に接続しているものとする。

[0055] 制御部 15 は、電力の供給元を電源部 16 からバッテリー 17 に切り替えたことを示すメッセージを生成する。メッセージを生成すると、制御部 15 は、メッセージを暗号化する。メッセージを暗号化すると、制御部 15 は、ネットワークインターフェース 12 を通じて、暗号化されたメッセージを情報処理装置 10-2 に送信する。

- [0056] また、制御部 15 は、バッテリー 17 の残容量が所定の閾値（省エネ移行閾値、第 2 の閾値）以下になると、省エネモードを設定することを示すメッセージ（第 2 のメッセージ）を上位装置 22 に送信する機能を有する。ここで、省エネ移行閾値は、後述するパススルー移行閾値よりも大きい。
- [0057] ここでは、情報処理装置 10 は、IoT 機器 21 に接続しているものとする。
- [0058] 制御部 15 は、バッテリー 17 の残容量を取得する。制御部 15 は、バッテリー 17 が出力する電圧を測定して残容量を取得してもよい。また、制御部 15 は、バッテリー 17 の残容量を測定するためのセンサからの信号に基づいて残容量を取得してもよい。
- [0059] 制御部 15 は、所定の間隔で、バッテリー 17 の残容量が省エネ移行閾値以下であるかを判定する。制御部 15 は、バッテリー 17 の残容量が省エネ移行閾値以下であると判定すると、制御部 15 は、省エネモードを設定することを示すメッセージを生成する。
- [0060] メッセージを生成すると、制御部 15 は、メッセージを暗号化する。メッセージを暗号化すると、制御部 15 は、ネットワークインターフェース 12 を通じて、暗号化されたメッセージを情報処理装置 10-2 に送信する。
- [0061] なお、制御部 15 は、バッテリー 17 の残容量が省エネ移行閾値以下であると判定した場合、通信ログ及び自己診断ログを上位装置 22 に送信してもよい。
- [0062] 省エネモードについては、後述する。
- [0063] また、制御部 15 は、バッテリー 17 の残容量が省エネ移行閾値以下になると、省エネモードを設定する機能を有する。
- [0064] 制御部 15 は、省エネモードを設定することを示すメッセージを上位装置 22 に送信すると、省エネモードを設定する。
- [0065] 省エネモードは、情報処理装置 10 の動作によって消費される電力を節約するための動作モードである。
- [0066] 制御部 15 は、省エネモードを設定すると、末端装置 20 からのデータに

対して暗号化処理を行わない。ここでは、制御部 15 は、末端装置 20 からのデータに識別子を付与してネットワーク NW 2 に送信する。たとえば、識別子は、データの改ざんを検出するための値である。制御部 15 は、末端装置 20 からのデータに基づいて識別子を算出し、当該データに付与する。

[0067] また、制御部 15 は、ネットワーク NW 2 からのデータの復号処理を行わなくともよい。また、制御部 15 は、データに付与された識別子をチェックしてもよい。

[0068] また、制御部 15 は、通信ログを記憶部 14 に格納しなくともよい。また、制御部 15 は、情報処理装置 10 の筐体に組み込まれる LED などをオフにしてもよい。制御部 15 が省エネモードを設定した場合の動作は、特定の構成に限定されるものではない。

[0069] また、制御部 15 は、バッテリー 17 の残容量が省エネ移行閾値よりも小さい所定の閾値（パススルー移行閾値、第 1 の閾値）以下になると、パススルーモードを設定することを示すメッセージ（第 1 のメッセージ）を上位装置 22 に送信する機能を有する。

[0070] ここでは、情報処理装置 10 は、IoT 機器 21 に接続しているものとする。

[0071] 制御部 15 は、バッテリー 17 の残容量を取得する。制御部 15 は、所定の間隔で、バッテリー 17 の残容量がパススルー移行閾値以下であるかを判定する。制御部 15 は、バッテリー 17 の残容量がパススルー移行閾値以下であると判定すると、制御部 15 は、パススルーモードを設定することを示すメッセージを生成する。

[0072] メッセージを生成すると、制御部 15 は、メッセージに識別子を付与する。メッセージに識別子を付与すると、制御部 15 は、ネットワークインターフェース 12 を通じて、識別子を付与されたメッセージを情報処理装置 10-2 に送信する。

[0073] なお、制御部 15 は、バッテリー 17 の残容量がパススルー移行閾値以下であると判定した場合、通信ログ及び自己診断ログを上位装置 22 に送信して

もよい。

- [0074] パススルーモードについては、後述する。
- [0075] また、制御部 15 は、バッテリー 17 の残容量がパススルー移行閾値以下になると、パススルーモードを設定する機能を有する。
- [0076] 制御部 15 は、パススルーモードを設定することを示すメッセージを上位装置 22 に送信すると、パススルーモードを設定する。
- [0077] パススルーモードは、末端装置 20 とネットワーク NW2 とを直接接続する動作モードである。即ち、パススルーモードは、ネットワーク NW2 と末端装置 20 との間のデータを暗号化又は復号することなく中継する動作モードである。
- [0078] 制御部 15 は、パススルーモードを設定すると、フォトリレースイッチ 13 への電力の供給を停止する。その結果、フォトリレースイッチ 13 は、装置インターフェース 11 とネットワークインターフェース 12 とを接続する。即ち、フォトリレースイッチ 13 は、末端装置 20 とネットワーク NW2 とを接続する。
- [0079] なお、制御部 15 は、フォトリレースイッチ 13 への電力の供給を停止すると、情報処理装置 10 の電源をオフにしてもよい。
- [0080] また、制御部 15 は、上位装置 22 からの制御に従って、ネットワーク NW2 からのデータを復号せずに上位装置 22 に送信する機能を有する。
- [0081] ここでは、情報処理装置 10 は、上位装置 22 に接続しているものとする。
- [0082] 制御部 15 は、上位装置 22 から所定の情報処理装置 10（たとえば、情報処理装置 10-1）が省エネモードで動作していることを示すコマンドを受信する。即ち、制御部 15 は、当該情報処理装置 10 からのデータを復号しないことを指示するコマンドを受信する。当該コマンドを受信すると、制御部 15 は、当該所定の情報処理装置 10 からのデータを復号せずに、当該データの識別子をチェックする。
- [0083] 当該データの識別子をチェックすると、制御部 15 は、装置インターフェ

ース 11 を通じて、当該データを上位装置 22 に送信する。なお、制御部 15 は、識別子が不整合である場合には、識別子が不整合であることを示す情報を上位装置 22 に送信してもよい。

[0084] また、制御部 15 は、上位装置 22 から所定の情報処理装置 10（たとえば、情報処理装置 10-3）がパススルーモードで動作していることを示すコマンドを受信する。即ち、制御部 15 は、当該情報処理装置 10 からのデータを復号しないことを指示するコマンドを受信する。当該コマンドを受信すると、制御部 15 は、当該所定の情報処理装置 10 からのデータを復号せずに、装置インターフェース 11 を通じて上位装置 22 に送信する。

[0085] 次に、上位装置 22 が実現する機能について説明する。上位装置 22 が実現する機能は、プロセッサ 31 が ROM 32 及び NVM 34 などに格納されるプログラムを実行することで実現される。

[0086] まず、プロセッサ 31 は、電力の供給元を電源部 16 からバッテリー 17 に切り替えたことを示すメッセージを受信すると、警告を出力する機能を有する。

[0087] たとえば、プロセッサ 31 は、通信部 35 を通じて、所定の情報処理装置 10 から、電力の供給元を電源部 16 からバッテリー 17 に切り替えたことを示すメッセージを受信する。当該メッセージを受信すると、プロセッサ 31 は、当該所定の情報処理装置 10 がバッテリー 17 によって動作していることを示す警告などを表示部 37 に表示する。

[0088] また、プロセッサ 31 は、省エネモードを設定することを示すメッセージを受信すると、警告を出力する機能を有する。

[0089] たとえば、プロセッサ 31 は、通信部 35 を通じて、情報処理装置 10 から、省エネモードを設定することを示すメッセージを受信する。当該メッセージを受信すると、プロセッサ 31 は、当該情報処理装置 10 が省エネモードで動作していることを示す警告などを表示部 37 に表示する。

[0090] また、プロセッサ 31 は、省エネモードを設定することを示すメッセージを受信すると、メッセージを送信した情報処理装置 10 が省エネモードで動

作していることを示すコマンドを自身に接続する情報処理装置 10 に送信する機能を有する。

[0091] ここでは、プロセッサ 31 は、IoT 機器 21 に接続する情報処理装置 10（たとえば、情報処理装置 10-1）から当該メッセージを受信するものとする。当該メッセージを受信すると、プロセッサ 31 は、通信部 35 を通じて、当該情報処理装置 10 が省エネモードで動作していることを示すコマンドを情報処理装置 10-2 に送信する。即ち、制御部 15 は、当該情報処理装置 10 からのデータを復号しないことを指示するコマンドを情報処理装置 10-2 に送信する。

[0092] また、プロセッサ 31 は、パススルーモードを設定することを示すメッセージを受信すると、警告を出力する機能を有する。

[0093] たとえば、プロセッサ 31 は、通信部 35 を通じて、情報処理装置 10 から、パススルーモードを設定することを示すメッセージを受信する。当該メッセージを受信すると、プロセッサ 31 は、当該情報処理装置 10 がパススルーモードで動作していることを示す警告などを表示部 37 に表示する。

[0094] また、プロセッサ 31 は、パススルーモードを設定することを示すメッセージを受信すると、メッセージを送信した情報処理装置 10 がパススルーモードで動作していることを示すコマンドを自身に接続する情報処理装置 10 に送信する機能を有する。

[0095] ここでは、プロセッサ 31 は、IoT 機器 21 に接続する情報処理装置 10（たとえば、情報処理装置 10-1）から当該メッセージを受信するものとする。当該メッセージを受信すると、プロセッサ 31 は、通信部 35 を通じて、当該情報処理装置 10 がパススルーモードで動作していることを示すコマンドを情報処理装置 10-2 に送信する。即ち、制御部 15 は、当該情報処理装置 10 からのデータを復号しないことを指示するコマンドを情報処理装置 10-2 に送信する。

[0096] 次に、情報処理装置 10 の動作例について説明する。ここでは、情報処理装置 10 が動作モードを変更する動作例について説明する。

- [0097] 図4は、情報処理装置10が動作モードを変更する動作例について説明するためのフローチャートである。
- [0098] まず、情報処理装置10の制御部15は、電源部16が電力を供給しているか判定する(S11)。電源部16が電力を供給していると判定すると(S11、YES)、制御部15は、通常ルーチンを実行する(S12)。通常ルーチンを実行すると、制御部15は、S11に戻る。
- [0099] 電源部16が電力の供給を停止したと判定すると(S11、NO)、制御部15は、電力の供給元を電源部16からバッテリー17に切り替えたことを示すメッセージを上位装置22に送信する(S13)。ここで、バッテリー17は、各部に電力を供給する。
- [0100] 電力の供給元を電源部16からバッテリー17に切り替えたことを示すメッセージを送信すると、制御部15は、バッテリー17の残容量が省エネ移行閾値以下であるか判定する(S14)。バッテリー17の残容量が省エネ移行閾値を超えていると判定すると(S14、NO)、制御部15は、通常ルーチンを実行する(S15)。通常ルーチンを実行すると、制御部15は、S14に戻る。
- [0101] バッテリー17の残容量が省エネ移行閾値以下であると判定すると(S14、YES)、制御部15は、省エネモードを設定することを示すメッセージを上位装置22に送信する(S16)。
- [0102] 省エネモードを設定することを示すメッセージを送信すると、制御部15は、バッテリー17の残容量がパススルー移行閾値以下であるか判定する(S17)。バッテリー17の残容量がパススルー移行閾値を超えていると判定すると(S17、NO)、制御部15は、省エネルーチンを実行する(S18)。省エネルーチンを実行すると、制御部15は、S17に戻る。
- [0103] バッテリー17の残容量がパススルー移行閾値以下であると判定すると(S17、YES)、制御部15は、パススルーモードを設定することを示すメッセージを上位装置22に送信する(S19)。
- [0104] パススルーモードを設定することを示すメッセージを送信すると、制御部

１５は、パススルーモードを設定する（Ｓ２０）。パススルーモードを設定すると、制御部１５は、自身の電源をオフにする（Ｓ２１）。自身の電源をオフにすると、制御部１５は、動作を終了する。

[0105] 次に、制御部１５が通常ルーチン（Ｓ１２及び１５）を実行する動作例について説明する。図６は、制御部１５が通常ルーチン（Ｓ１２及び１５）を実行する動作例について説明するためのフローチャートである。

[0106] まず、制御部１５は、装置インターフェース１１を通じて末端装置２０からデータを受信したか判定する（Ｓ３１）。末端装置２０からデータを受信したと判定すると（Ｓ３１、ＹＥＳ）、制御部１５は、データを暗号化する（Ｓ３２）。データを暗号化すると、制御部１５は、ネットワークインターフェース１２を通じて、暗号化されたデータをネットワークNW２へ送信する（Ｓ３３）。

[0107] 暗号化されたデータをネットワークNW２へ送信すると、制御部１５は、通信ログを記憶部１４に格納する（Ｓ３４）。

[0108] 末端装置２０からデータを受信していないと判定した場合（Ｓ３１、ＮＯ）、又は、通信ログを記憶部１４に格納した場合（Ｓ３４）、制御部１５は、ネットワークインターフェース１２を通じてネットワークNW２からデータを受信したか判定する（Ｓ３５）。ネットワークNW２からデータを受信したと判定すると（Ｓ３５、ＹＥＳ）、制御部１５は、データを復号する（Ｓ３６）。データを復号すると、制御部１５は、装置インターフェース１１を通じて、復号されたデータを末端装置２０へ送信する（Ｓ３７）。

[0109] 復号されたデータを末端装置２０へ送信すると、制御部１５は、通信ログを記憶部１４に格納する（Ｓ３８）。ネットワークNW２からデータを受信していないと判定した場合（Ｓ３５、ＮＯ）、又は、通信ログを記憶部１４に格納した場合（Ｓ３８）、制御部１５は、動作を終了する。

[0110] 次に、制御部１５が省エネルーチン（Ｓ１８）を実行する動作例について説明する。図６は、制御部１５が省エネルーチン（Ｓ１８）を実行する動作例について説明するためのフローチャートである。

- [0111] まず、制御部15は、装置インターフェース11を通じて末端装置20からデータを受信したか判定する(S41)。末端装置20からデータを受信したと判定すると(S41、YES)、制御部15は、データに識別子を付与する(S42)。データに識別子を付与すると、制御部15は、ネットワークインターフェース12を通じて、識別子を付与されたデータをネットワークNW2へ送信する(S43)。
- [0112] 末端装置20からデータを受信していないと判定した場合(S41、NO)、又は、識別子を付与されたデータをネットワークNW2へ送信した場合(S43)、制御部15は、ネットワークインターフェース12を通じてネットワークNW2からデータを受信したか判定する(S44)。
- [0113] ネットワークNW2からデータを受信したと判定すると(S44、YES)、制御部15は、データの識別子をチェックする(S45)。データの識別子をチェックすると、制御部15は、装置インターフェース11を通じてデータを末端装置20に送信する(S46)。
- [0114] ネットワークNW2からデータを受信していないと判定した場合(S44、NO)、データを末端装置20に送信した場合(S46)、制御部15は、動作を終了する。
- [0115] なお、制御部15は、S45で識別子に不整合がある場合、データに不整合があることを示す情報を末端装置20に送信してもよい。また、制御部15は、S45で識別子に不整合がある場合、データを末端装置20に送信しなくともよい。
- [0116] 次に、上位装置22の動作例について説明する。図7は、上位装置22の動作例について説明するためのフローチャートである。
- [0117] まず、上位装置22のプロセッサ31は、通信部35を通じて、IoT機器21に接続する情報処理装置10からメッセージを受信したか判定する(S51)。情報処理装置10からメッセージを受信していないと判定すると(S51、NO)、プロセッサ31は、S51に戻る。
- [0118] 情報処理装置10からメッセージを受信したと判定すると(S51、YE

S)、プロセッサ31は、受信したメッセージが電力の供給元を電源部16からバッテリー17に切り替えたことを示すメッセージであるか判定する(S52)。

[0119] 受信したメッセージが電力の供給元を電源部16からバッテリー17に切り替えたことを示すメッセージであると判定すると(S52、YES)、プロセッサ31は、メッセージの送信元である情報処理装置10がバッテリー17によって動作していることを示す警告を表示部37に表示する(S53)。

[0120] 受信したメッセージが電力の供給元を電源部16からバッテリー17に切り替えたことを示すメッセージでないと判定すると(S52、NO)、プロセッサ31は、受信したメッセージが省エネモードを設定することを示すメッセージであるか判定する(S54)。

[0121] 受信したメッセージが省エネモードを設定することを示すメッセージであると判定すると(S54、YES)、プロセッサ31は、メッセージの送信元である情報処理装置10が省エネモードで動作していることを示す警告を表示部37に表示する(S55)。

[0122] 警告を表示すると、プロセッサ31は、メッセージの送信元である情報処理装置10が省エネモードで動作していることを示すコマンドを自身に接続する情報処理装置10(情報処理装置10-2)に送信する(S56)。

[0123] 受信したメッセージが省エネモードを設定することを示すメッセージでないと判定すると(S54、NO)、プロセッサ31は、受信したメッセージがパススルーモードを設定することを示すメッセージであるか判定する(S57)。

[0124] 受信したメッセージがパススルーモードを設定することを示すメッセージであると判定すると(S57、YES)、プロセッサ31は、メッセージの送信元である情報処理装置10がパススルーモードで動作していることを示す警告を表示部37に表示する(S58)。

[0125] 警告を表示すると、プロセッサ31は、メッセージの送信元である情報処理装置10がパススルーモードで動作していることを示すコマンドを自身に

接続する情報処理装置 10（情報処理装置 10-2）に送信する（S59）

。

[0126] 受信したメッセージがパススルーモードを設定することを示すメッセージでないと判定すると（S57、NO）、プロセッサ 31 は、メッセージに従って他の処理を行う（S60）。

[0127] 警告を表示した場合（S53）、コマンドを送信した場合（S56）、コマンドを送信した場合（S59）、又は、他の処理を行った場合（S60）、プロセッサ 31 は、動作を終了する。

[0128] なお、情報処理装置 10 の制御部 15 は、パススルーモードを設定することを示すメッセージを送信する動作とパススルーモードを設定する動作とを順次に行ってもよいし同時に行ってもよい。また、情報処理装置 10 の制御部 15 は、パススルーモードを設定してから、パススルーモードを設定することを示すメッセージを送信してもよい。

[0129] また、情報処理装置 10 の制御部 15 は、省エネモードを設定することを示すメッセージを送信する動作と省エネモードを設定する動作とを順次に行ってもよいし同時に行ってもよい。また、情報処理装置 10 の制御部 15 は、省エネモードを設定してから、省エネモードを設定することを示すメッセージを送信してもよい。

[0130] また、情報処理装置 10 の制御部 15 は、電源部 16 からの電力の供給が停止した時点で、省エネモードを設定してもよい。この場合、制御部 15 は、電源部 16 からの電力の供給が停止した時点で、省エネモードを設定したことを示すメッセージを上位装置 22 に送信する。

[0131] また、情報処理装置 10 の制御部 15 は、電源部 16 からの電力の供給が停止した時点で、パススルーモードを設定してもよい。この場合、制御部 15 は、電源部 16 からの電力の供給が停止した時点で、パススルーモードを設定したことを示すメッセージを上位装置 22 に送信する。

[0132] また、情報処理装置 10 の制御部 15 は、省エネモードを設定したことを示すメッセージを他の情報処理装置 10 に送信してもよい。当該他の情報処

理装置 10 の制御部 15 は、当該メッセージを受信すると、メッセージの送信元である情報処理装置 10 からのデータを復号せずに（たとえば、識別子を外して）、末端装置 20 に送信する。

[0133] また、情報処理装置 10 の制御部 15 は、パススルーモードを設定したことを示すメッセージを他の情報処理装置 10 に送信してもよい。当該他の情報処理装置 10 の制御部 15 は、当該メッセージを受信すると、メッセージの送信元である情報処理装置 10 からのデータを復号せずに末端装置 20 に送信する。

[0134] また、情報処理装置 10 の制御部 15 は、末端装置 20 からのデータを暗号化しなくともよい。たとえば、制御部 15 は、データを圧縮してネットワーク NW2 に送信してもよい。この場合、制御部 15 は、ネットワーク NW2 からのデータを解凍して末端装置 20 に送信する。

[0135] 以上のように構成された情報処理装置は、外部からの電力によって各部に電力を供給できない場合に、省エネモード又はパススルーモードを設定することを上位装置に通知する。その結果、上位装置は、自身に接続する情報処理装置に対して、省エネモード又はパススルーモードで動作する情報処理装置からのデータを復号せずに中継することを命令する。そのため、上位装置は、省エネモード又はパススルーモードで動作する情報処理装置からのデータを適切に取得することができる。従って、情報処理システムは、情報処理装置にトラブルが生じた場合であっても、末端装置間の通信を継続させることができる。

[0136] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 末端装置とデータを送受信する装置インターフェースと、
 ネットワークとデータを送受信するネットワークインターフェース
 と、
 外部電源からの電力を供給する電源部と、
 前記電源部からの電力の供給が停止した場合に、電力を供給するバ
 ッテリと、
 前記末端装置からのデータに変換処理を行い、前記ネットワーク
 に送信し、
 前記電源部からの電力の供給が停止した場合に、前記ネットワー
 クインターフェースを通じて、前記変換処理を行わずに前記末端装置
 と前記ネットワークとの間のデータを中継するパススルーモードを設
 定することを示す第1のメッセージを他の情報処理装置に送信し、前
 記パススルーモードを設定する、
 制御部と、
 を備える情報処理装置。
- [請求項2] 前記変換処理は、暗号化処理である、
 前記請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記制御部は、
 前記バッテリーの残容量が第1の閾値以下である場合に、前記第1
 のメッセージを送信し、前記パススルーモードを設定する、
 請求項1又は2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記制御部は、
 前記バッテリーの残容量が前記第1の閾値よりも大きい第2の閾値
 以下である場合に、前記末端装置からのデータに対して識別子を付与
 する省エネモードを設定することを示す第2のメッセージを前記他の
 情報処理装置に送信し、前記バッテリーの残容量が前記第2の閾値以下
 である場合に、前記省エネモードを設定する、

前記請求項 3 に記載の情報処理装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記ネットワークインターフェースを通じて、前記他の情報処理装置を通じて、前記他の情報処理装置に接続する末端装置に前記第 1 のメッセージを送信する、前記請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記電源部からの電力の供給が停止した場合に、前記ネットワークインターフェースを通じて、電力の供給元を前記電源部から前記バッテリーに切り替えたことを示す第 3 のメッセージを前記他の情報処理装置に送信する、
前記請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記電源部からの電力の供給が停止した場合に、前記ネットワークインターフェースを通じて、前記他の情報処理装置に通信ログを送信する、
前記請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項8] 前記制御部は、前記電源部からの電力の供給が停止した場合に、前記ネットワークインターフェースを通じて、前記他の情報処理装置に自己診断ログを送信する、前記請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項9] 上位装置と第 1 の情報処理装置と第 2 の情報処理装置とを備える情報処理システムであって、

前記第 1 の情報処理装置は、

末端装置とデータを送受信する第 1 の装置インターフェースと、

ネットワークとデータを送受信する第 1 のネットワークインターフェースと、

外部電源からの電力を供給する電源部と、

前記電源部からの電力の供給が停止した場合に、電力を供給するバッテリーと、

前記末端装置からのデータに第 1 の変換処理を行い、前記ネッ

トワークに送信し、

前記電源部からの電力の供給が停止した場合に、前記第 1 のネットワークインターフェースを通じて、前記第 1 の変換処理を行わずに前記末端装置と前記ネットワークとの間のデータを中継するパススルーモードを設定することを示す第 1 のメッセージを前記上位装置に送信し、前記パススルーモードを設定する、

第 1 の制御部と、
を備え、

前記第 2 の情報処理装置は、

前記上位装置とデータを送受信する第 2 の装置インターフェースと、

前記ネットワークを通じて前記末端装置とデータを送受信する第 2 のネットワークインターフェースと、

前記第 1 の情報処理装置からのデータに前記第 1 の変換処理に対応する第 2 の変換処理を行い、前記上位装置に送信し、

前記第 1 の情報処理装置が前記パススルーモードで動作していることを示すコマンドを受信すると、前記第 2 の変換処理を行わず前記第 1 の情報処理装置からのデータを前記上位装置に送信する、

第 2 の制御部と、
を備え、

前記上位装置は、

前記第 2 の情報処理装置とデータを送受信する通信部と、

前記通信部を通じて、前記第 1 のメッセージを受信すると、前記通信部を通じて前記コマンドを前記第 2 の情報処理装置へ送信するプロセッサと、

を備える、

情報処理システム。

[請求項10]

制御部によって実行される情報処理方法であって、

末端装置からのデータに変換処理を行い、ネットワークに送信し、外部電源からの電力を供給する電源部からの電力の供給が停止した場合に、前記変換処理を行わずに前記末端装置と前記ネットワークとの間のデータを中継するパススルーモードを設定することを示す第1のメッセージを他の情報処理装置に送信し、前記パススルーモードを設定する、
情報処理方法。