

明 細 書

発明の名称：

データ収集システム、受信側装置、及びデータ収集方法

技術分野

[0001] データ収集システム、受信側装置、及びデータ収集方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、機器に関するデータを収集することによって、機器の監視を行うシステムが運用されている。このようなシステムにおいては、機器に接続されて機器に搭載されたセンサ等からデータを取得する送信側装置と、送信側装置が取得したデータを収集する受信側装置を含むものがある。

[0003] 例えば、特許文献１（特開２０１５－１９２４４９号公報）には、送信側装置が監視対象の機器の差分データを取得し、受信側装置が該差分データを時系列データに変換して解析するシステムが開示されている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] このようなシステムにおいては、送信側装置または受信側装置になんらかの異常が発生した場合に、受信側装置において収集するデータに欠損が生じるが、特許文献１にはそれについての対応策は開示されていない。

課題を解決するための手段

[0005] 第１観点に係るデータ収集システムは、監視対象のデータの収集を行うシステムである。データ収集システムは、送信側装置と、受信側装置と、を備える。送信側装置は、取得部と、送信部と、を有する。取得部は、監視対象からデータを取得する。送信部は、データが変化したときに、データを受信側装置に送信する。受信側装置は、受信部と、判定部と、を有する。受信部は、送信側装置からデータを受信する。判定部は、データ欠損の有無を判定する。

[0006] これによって、データ収集システムは、データ欠損の有無を判定すること

が可能である。

[0007] 第2観点に係るデータ収集システムは、第1観点に係るシステムであって、受信側装置は、送信側装置との通信状態に関する情報を取得する。判定部は、さらに、通信状態に関する情報に基づいてデータ欠損期間を判定する。

[0008] これによって、データ収集システムは、データ欠損の有無およびデータ欠損期間を判定することが可能である。

[0009] 第3観点に係るデータ収集システムは、第1観点又は第2観点に係るシステムであって、送信側装置は、受信側装置との通信において異常を検知した場合に、データを蓄積する。送信側装置は、受信側装置との通信において異常が回復した場合に、蓄積したデータである蓄積データ、蓄積データの蓄積開始日時、及び、蓄積データの蓄積終了日時、を受信側端末に送信する。受信側端末の判定部は、さらに、データ欠損期間を判定する。データ欠損期間は、送信側装置から受信した、蓄積データ、蓄積データの蓄積開始日時、及び、蓄積データの蓄積終了日時、に基づいて判定される。

[0010] これによって、データ収集システムは、データ欠損の有無およびより詳細なデータ欠損期間を判定することが可能である。

[0011] 第4観点に係るデータ収集システムは、第3観点に係るシステムであって、蓄積データの蓄積終了日時は、データを蓄積する場合に常に更新される。

[0012] 第5観点に係るデータ収集システムは、第3観点又は第4観点に係るシステムであって、送信側装置と受信側装置とは常時接続されている。受信側装置は、送信側装置と受信側装置との接続が遮断されたことに基づいて異常を検知する。

[0013] 第6観点に係るデータ収集システムは、第3観点から第5観点のいずれかに係るシステムであって、受信側装置は、データに加え、さらに、日時情報を受信する。受信側装置は、日時情報に基づいて送信側装置における未送信のデータの有無を判定する。

[0014] 第7観点に係るデータ収集システムは、第3観点から第6観点のいずれかに係るシステムであって、受信側装置は、送信側装置が受信側装置との通信

において異常を検知した場合、監視対象のデータの集計処理を実行しない。

[0015] これにより、データ収集システムは、データの集計処理のより正確な結果を取得することが可能である。

[0016] 第8観点に係るデータ収集システムは、第3観点から第7観点のいずれかに係るシステムであって、送信側装置の電源が復旧した時に、送信側装置が、蓄積データ、及び、現状の監視対象のデータを受信側装置に送信する。

[0017] 第9観点に係る受信側装置は、送信側装置と通信を行うことによって監視対象のデータの収集を行う受信側装置である。受信側装置は、受信部と、判定部と、を備える。受信部は、データが変化したときに、送信側装置からデータを受信する。判定部は、データ欠損の有無を判定する。

[0018] これによって、受信側装置は、データ欠損の有無を判定することが可能である。

[0019] 第10観点に係る受信側装置は、第9観点の受信側装置であって、送信部をさらに備える。送信部は、判定部が判定したデータ欠損の有無に関する情報を、他の装置に送信する。

[0020] 第11観点に係るデータ収集方法は、送信側装置と受信側装置とが通信を行うことによって監視対象のデータの収集を行うデータ収集システムにおけるデータ収集方法である。データ収集方法は、取得ステップと、送信ステップと、受信ステップと、判定部ステップと、を備える。取得ステップは、送信側装置が監視対象からデータを取得する。送信ステップは、データが変化したときに、送信側装置がデータを受信側装置に送信する。受信ステップは、受信側装置が送信側装置からデータを受信する。判定ステップは、受信側装置がデータ欠損の有無を判定する。

[0021] この方法によって、データ収集システムは、データ欠損の有無を判定することが可能である。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]データ収集システムの構成を示す模式図である。

[図2]空調機の構成を示す模式図である。

[図3]送信側装置の構成を示す模式図である。

[図4]集計期間の一例を示す模式図である。

[図5]通信異常が発生した場合の集計期間の一例を示す模式図である。

[図6]電源遮断が発生した場合の集計期間の一例を示す模式図である。

[図7]受信側装置の構成を示す模式図である。

[図8]データ収集システムにおける処理を示す模式図である。

[図9]データ収集システムにおける処理を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本開示に係るデータ収集システム1について説明する。なお、以下の実施形態は、具体例であって、技術的範囲を限定するものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

[0024] (1) 全体構成

図1は本開示の一実施形態に係るデータ収集システム1の構成を示す模式図である。なお、以下の説明において、同様の機能を有する複数の装置について共通の説明をする場合は同一符号を付して説明する。同様の機能を有する複数の装置から、一の装置を区別して説明するときには英小文字の添え字を付して説明する。説明の便宜上、添え字を用いるが、これらは任意の数を表しており、数量がこれに限定されるものではない。

[0025] データ収集システム1は、1台の受信側装置30で、多数の監視対象のデータxを収集するシステムである。ここでは、受信側装置30は、中央管理センタ3に設置される。中央管理センタ3の管轄エリア内には、多数の施設2(2a~2c)が存在する。施設2は、例えばオフィスビル、商業ビル、及びコンドミニウムである。そして、各施設2には、監視対象の例として、一又は複数の空調機10(10a~10f)が設置される。各空調機10には、複数の送信側装置20(20a, 20b)のいずれかが接続される。1つの送信側装置20には複数の空調機10が接続されてもよい。データ収集システム1においては、受信側装置30が、各送信側装置20から監視対象のデータxを収集して集計処理を行う。これによって、監視対象の状態を監

視することができる。

[0026] 受信側装置 30 は、通信ネットワーク NW を介して送信側装置 20 に接続される。通信ネットワーク NW は、複数の物件にまたがる WAN (Wide Area Network) を含む。例えば通信ネットワーク NW は、インターネットを含む。

[0027] (2) データ収集システムの監視対象

以下、本実施形態に係るデータ収集システム 1 の監視対象として、対象空間の冷房や暖房を行う「空調機」を例として説明する。ただし、本実施形態に係るデータ収集システム 1 の監視対象は空調機に限られるものではない。

[0028] 図 2 は本実施形態に係る空調機 10 の構成を示す模式図である。空調機 10 は、図示されない圧縮機や熱交換器等から構成される冷媒回路を有する。空調機 10 は、室外機 11 と、複数の室内機 12 (12a ~ 12d) とを有する。室外機 11 は、冷媒回路の熱源として機能する機器であって、例えば施設 2 の屋上や地下室等に設置される。室内機 12 は、室内に設置された操作パネルまたはリモコン等から入力される操作信号に基づいて対象空間の冷房や暖房を行う。室内機 12a ~ 12d は、例えば、施設 2 の複数のフロアまたは複数の部屋等の設置空間にそれぞれ分散して設置される。

[0029] 室外機 11 には室外制御部 11X が設けられている。室外制御部 11X は、図示しない CPU、メモリ、通信インタフェース等によって構成されている。室内機 12a ~ 12d には室内制御部 12Xa ~ 12Xd のうち対応する一つが設けられる。各室内制御部 12X は、図示しない CPU、メモリ、通信インタフェース等によって構成されている。室外制御部 11X と室内制御部 12X は専用通信線を介して接続される。

[0030] 空調機 10 には各種センサが所定箇所に適宜取り付けられる。これらのセンサにより、室温、周辺の外気温、圧縮機に吸入される冷媒の温度及び圧力、圧縮機から吐出される冷媒の温度及び圧力、蒸発器における冷媒の温度、及び凝縮器における冷媒の温度等の現在値が検出される。

[0031] 各種センサにおいて検出された現在値は、それぞれ「空調機 10 に係るデ

ータx（以下、データx）」として室外制御部11Xまたは室内制御部12Xのメモリに所定期間の間蓄積される。取得された該データxには空調機10（室外機11又は室内機12）の識別情報と、該データxを取得した日時の情報と、が含まれる。データxは、例えば、所定時間毎（例えば、1分毎）に取得される。

[0032] 室外機11には、接続部11Yが搭載される。データxは、接続部11Yを介して、所定時間毎に送信側装置20に送信される。あるいは、データxは、接続部11Yを介して送信側装置20から取得するデータ送信要求に基づいて、送信側装置20に送信される。

[0033] （3）送信側装置20

図3は本実施形態に係る送信側装置20の構成を示す模式図である。送信側装置20は、室外制御部11Xに接続することで空調機10に係るデータxを収集する。送信側装置20はエッジと呼ばれるものであって、例えばサーバ、コンピュータ等である。各送信側装置20は、図3に示すように、送信側記憶部21と、送信側通信部22と、送信側処理部23と、送信側接続部24と、を有する。

[0034] （3-1）送信側記憶部

送信側記憶部21は、各種情報を記憶するものであり、不揮発性メモリ及び揮発性メモリ等により構成される。例えば、送信側記憶部21は、送信側装置20の各種機能を実行するためのプログラムと、プログラムを実行するための各種情報を記憶する。送信側記憶部21は、第1蓄積領域21aと、第2蓄積領域21bと、第3蓄積領域21cと、を含む。なお、第1蓄積領域21a、第2蓄積領域21b、および第3蓄積領域21cは、データxを蓄積するテーブルであって、空調機10（室外機11又は室内機12）の識別情報毎、かつ、データxの種類毎に設けられる。第1蓄積領域21a、第2蓄積領域21b、および第3蓄積領域21cにおいて、データxは、データxに含まれる日時の情報に基づいて時系列順に記憶される。第1蓄積領域21a、第2蓄積領域21b、および第3蓄積領域21cに蓄積されたデー

タ x は、適宜更新することが可能である。

[0035] 第 1 蓄積領域 2 1 a は、送信側接続部 2 4 を介して空調機 1 0 から取得したすべてのデータ x を蓄積する。すなわち、第 1 蓄積領域 2 1 a に蓄積されたデータ x は、第 2 蓄積領域 2 1 b に蓄積されたデータ x と第 3 蓄積領域 2 1 c に蓄積されたデータ x を含む。

[0036] 第 2 蓄積領域 2 1 b は、データ変化判定部 2 3 b が、空調機 1 0 から取得したデータ x が第 1 蓄積領域 2 1 a に記憶された直近のデータ x と比較して変化していると判定した場合に、空調機 1 0 から取得したデータ x を蓄積する。

[0037] なお、第 2 蓄積領域 2 1 b に蓄積されたデータ x は、受信側装置 3 0 に送信されると第 2 蓄積領域 2 1 b から削除されてもよい。あるいは、第 2 蓄積領域 2 1 b に蓄積されたデータ x は、受信側装置 3 0 に未だ送信されていない場合、未送信データとして蓄積され、受信側装置 3 0 に送信済みの場合、送信済みデータ x として蓄積されてもよい。

[0038] 第 3 蓄積領域 2 1 c は、受信側装置 3 0 との通信における異常を検知した場合に、受信側装置 3 0 に送信するデータ x を蓄積する。言い換えると、第 3 蓄積領域 2 1 c に蓄積されたデータ x は、第 2 蓄積領域 2 1 b に蓄積されたデータ x であって、受信側装置 3 0 との通信における異常のために受信側装置 3 0 に正常に送信することができなかったデータ x である。第 3 蓄積領域 2 1 c に蓄積されたデータ x には、後述する蓄積開始時刻と蓄積終了時刻との情報が紐づけられている。

[0039] なお、第 3 蓄積領域 2 1 c に蓄積されたデータ x は、受信側装置 3 0 に送信されると第 3 蓄積領域 2 1 c から削除されてもよい。あるいは、第 3 蓄積領域 2 1 c に蓄積されたデータ x は、受信側装置 3 0 に未だ送信されていない場合、未送信データとして蓄積され、受信側装置 3 0 に送信済みの場合、送信済みデータ x として蓄積されてもよい。

[0040] (3-2) 送信側通信部

送信側通信部 2 2 は、通信ネットワーク NW を含む外部ネットワークとの

通信を実行するための通信インタフェースである。送信側通信部 22 は、受信側装置 30 を含む外部装置にデータ x 等を送信するための送信側送信部 22 a と、外部装置からデータ送信要求等を受信するための送信側受信部 22 b と、を含む。送信側通信部 22（送信側送信部 22 a 及び送信側受信部 22 b）を介して行われる通信処理は、送信側処理部 23 によって制御されている。

[0041] （3-3）送信側処理部

送信側処理部 23 は、CPU およびキャッシュメモリ等を含み、各種情報処理を実行する。送信側処理部 23 は、データ取得部 23 a、データ変化判定部 23 b、データ送信判定部 23 c、電源復旧処理部 23 d、未送信データ判定部 23 e、および日時情報生成部 23 f を含む。

[0042] （3-3-1）データ取得部

データ取得部 23 a は、送信側接続部 24 を介して空調機 10 からデータ x を取得する。データ x は、所定時間毎に空調機 10 から自動的に送信されることによって取得されてもよいし、データ取得部 23 a が送信側接続部 24 を介してデータ送信要求を送ることに基づいて取得されてもよい。データ取得部 23 a によって取得されたデータ x は送信側記憶部 21 の第 1 蓄積領域 21 a に記憶される。また、これと同時に、データ変化判定部 23 b において変化しているか否かを判定する処理が行われる。

[0043] （3-3-2）データ変化判定部

データ変化判定部 23 b は、送信側接続部 24 を介して空調機 10 から取得したデータ x が、送信側記憶部 21 の第 1 蓄積領域 21 a に記憶された直近のデータ x と比較して、変化しているか否かを判定する処理を行う。ここで、送信側記憶部 21 の第 1 蓄積領域 21 a に記憶された直近のデータ x とは、第 1 蓄積領域 21 a に蓄積された複数のデータ x のうち、各データ x に含まれる日時の情報に基づく時系列順において最新のデータ x である。言い換えると、送信側記憶部 21 の第 1 蓄積領域 21 a に記憶された直近のデータ x とは、空調機 10 から取得したデータ x の 1 つ前に取得されたデータ x

である。

[0044] データ変化判定部23bは、空調機10から取得したデータxが、送信側記憶部21に記憶された直近のデータxと比較して変化していると判定した場合、空調機10から取得したデータxを送信側記憶部21の第2蓄積領域21bに蓄積する処理を行う。さらに、データ変化判定部23bは、データxが変化していると判定した該データxを、送信側送信部22aを介して受信側装置30に送信する処理を行う。一方で、データ変化判定部23bはデータxが変化していないと判定した場合、データ変化判定部23bにおける処理を完了する。言い換えると、データ変化判定部23bは、空調機10から取得したデータxが変化したときに該データxを受信側装置30に送信する。例えば、データ取得部23aが、図4に示すように5分毎にデータx（室内機12aの電源ON/OFFに係る状態のデータx）を取得した場合、データ変化判定部23bはデータxに含まれる日時の情報が12:00, 12:15, 12:40のデータxのみを受信側装置30に送信する。

[0045] (3-3-3) データ送信判定部

データ送信判定部23cは、データ変化判定部23bの処理に基づいてデータxを受信側装置30に送信する処理が正常に完了したか否かを判定する処理を行う。言い換えると、データ送信判定部23cは、受信側装置30との通信における異常を検知して、該データxが受信側装置30に正常に受信されたか否かを判定する。ここで、通信における異常とは、送信側装置20がデータxを受信側装置30に正常に送信できない状態、又は、受信側装置30がデータxを正常に受信できない状態であって、送信側装置20と受信側装置30との通信が遮断された状態である。

[0046] 図5は、送信側装置20と受信側装置30との通信において異常が発生した場合を示す模式図である。データ送信判定部23cは、受信側装置30との通信における異常を検知した場合、受信側装置30に正常に送信できなかったデータxを送信側記憶部21の第3蓄積領域21cに蓄積する処理を行う。例えば、図5において、データ送信判定部23cは、受信側装置30と

の通信において 12 : 05 に発生した通信異常を検知している。そのため、データ送信判定部 23c は、12 : 30 に受信側装置 30 に正常に送信できなかったデータ x（ここでは、電源が OFF された旨のデータ x）を第 3 蓄積領域 21c に蓄積する処理を行う。

[0047] 一方、データ送信判定部 23c は、受信側装置 30 との通信における異常を検知しない場合において、送信側記憶部 21 の第 3 蓄積領域 21c に蓄積されたデータ x が存在するとき、該データ x を送信側送信部 22a を介して受信側装置 30 に送信する処理を行う。言い換えると、データ送信判定部 23c は、受信側装置 30 との通信における異常が回復した場合に、通信における異常が発生している期間に第 3 蓄積領域 21c に蓄積されたデータ x を受信側装置 30 に送信する。例えば、図 5 において、データ送信判定部 23c は、13 : 15 に受信側装置 30 との通信状態が回復したことを検知する。そのため、13 : 15 にデータ送信判定部 23c は、第 3 蓄積領域 21c に蓄積されたデータ x（12 : 30 に受信側装置 30 に正常に送信できなかったデータ x）を受信側装置 30 に送信する。

[0048] なお、データ送信判定部 23c は、第 3 蓄積領域 21c にデータ x の蓄積を開始した蓄積開始日時と、第 3 蓄積領域 21c へのデータ x の蓄積を終了した蓄積終了日時を取得する。蓄積開始日時および蓄積終了日時は、第 3 蓄積領域 21c に蓄積されたデータ x に紐づけられ、受信側装置 30 に送信される。

[0049] （3-3-4）電源復旧処理部

図 6 は、送信側装置 20 の電源が遮断された状態から回復した場合を示す模式図である。電源復旧処理部 23d は、送信側装置 20 の電源が遮断された状態から回復したタイミングにおいて、電源復旧処理を行う。電源復旧処理は、送信側記憶部 21 に蓄積された未送信データが有る場合に、該未送信データを送信側通信部 22 を介して受信側装置 30 に送信する処理である。電源復旧処理部 23d は、送信側記憶部 21 の第 2 蓄積領域 21b、および第 3 蓄積領域 21c に蓄積されたデータ x に基づいて、未送信データの有無

を判定することが可能である。例えば、図6において、電源復旧処理部23dは、12:10に受信したデータxを受信側装置30に送信する。

[0050] さらに、電源復旧処理部23dは、電源復旧処理として、送信側通信部22を介して、空調機10にデータ送信要求を送信し、空調機10の現在値を取得する。空調機10の現在値とは、送信側装置20の電源が回復したタイミング、又は、送信側装置20の電源が回復してから所定期間（例えば、1分後）が経過したタイミング、における空調機10に係るデータxである。電源復旧処理部23dは、空調機10から取得した現在値を受信側装置30に送信する処理を行う。該現在値は、受信側装置30において、データxの1つとして第4蓄積領域31aに記憶される。なお、図6における現在値は、電源復旧処理部23dが空調機10に送信したデータ送信要求に基づく現在値である。

[0051] (3-3-5) 未送信データ判定部23e

未送信データ判定部23eは、あらかじめ設定された所定のタイミングにおいて、受信側装置30に送信するデータxがすべて送信済みであるか否かを判定する処理を行う。言い換えると、未送信データ判定部23eは、所定のタイミングにおいて未送信データの有無を判定する。ここで所定のタイミングとは、例えば、所定時刻、所定時間毎、又は、未送信データ送信要求を受信側装置30から受信したとき、等のように設定することが可能である。なお、未送信データ判定部23eは、送信側記憶部21の第2蓄積領域21b、および第3蓄積領域21cに蓄積されたデータxに基づいて、未送信データの有無を判定する。未送信データ判定部23eは、未送信データが有ると判定すると、該未送信データを受信側装置30に送信する処理を行う。

[0052] (3-3-6) 日時情報生成部23f

日時情報生成部23fは、あらかじめ設定された所定のタイミングにおいて、所定の期間までのデータxをすべて受信側装置30に送信済みであることを示す日時情報yを生成する。所定のタイミングとは、例えば、所定時刻、所定時間毎、等のように設定することが可能である。日時情報yには、所

定のタイミングにおける日時の情報が含まれる。日時情報生成部23fにおいて生成された日時情報yは、送信側通信部22を介して受信側装置30に送信される。

[0053] なお、例えば、所定のタイミングにおいて、送信側装置20と受信側装置30との通信異常が発生している場合、日時情報生成部23fは、該通信異常から回復し未送信データを受信側装置30に送信した後のタイミングにおいて日時情報yを生成する。例えば、所定のタイミングにおいて、送信側装置20の電源の遮断が発生している場合、日時情報生成部23fは、該電源の遮断から普及し、未送信データを受信側装置30に送信した後のタイミングにおいて日時情報yを生成する。

[0054] 例えば、日時情報生成部23fは、送信側装置20と受信側装置30との通信異常、及び、送信側装置20の電源の遮断、がない図4の場合、13:00に日時情報yを生成し受信側装置30に送信する。例えば、日時情報生成部23fは、送信側装置20と受信側装置30との通信異常がある図5の場合、日時情報生成部23fは、データ送信判定部23cが受信側装置30との通信状態が回復したことを検知し、送信側記憶部21の第3蓄積領域21cに蓄積したデータxを受信側装置30に送信した後のタイミング（ここでは13:25）において日時情報yを生成し受信側装置30に送信する。送信側装置20の電源の遮断期間がある図6の場合、日時情報生成部23fは、電源復旧処理部23dが電源復旧処理を行った後のタイミング（ここでは13:25）において日時情報yを生成し受信側装置30に送信する。

[0055] （3-4）接続部

送信側接続部24は、室外機11の接続部11Yに接続するためのインタフェースである。送信側装置20は、送信側接続部24を介することで、室外制御部11Xからデータxを取得することが可能である。また、送信側装置20は、送信側接続部24を介することで、室外制御部11Xにデータ送信要求を送ることが可能である。

[0056] （4）受信側装置

図6に示される受信側装置30は、1つ又は複数の送信側装置20のそれぞれに通信ネットワークNWを介して接続し、複数の空調機10のデータxを収集し集計処理を行う。受信側装置30は、例えば、スーパーコンピュータ、ワークステーション、パーソナルコンピュータ、タブレットデバイス、又はスマートフォン等である。また例えば、受信側装置30は、複数のコンピュータやデバイスがネットワークで接続されることで構成されてもよい。

[0057] 受信側装置30は、図6に示すように、受信側記憶部31、受信側通信部32、受信側処理部33、及び受信側出力部34を有する。

[0058] (4-1) 受信側記憶部

受信側記憶部31は、各種情報を記憶するものであり、ROM、RAM、及び／又はハードディスク等を含む。ここでは、受信側記憶部31は、受信側装置30の各種機能を実行するためのプログラムと、プログラムを実行するための各種情報を記憶する。受信側記憶部31は、第4蓄積領域31aと、第5蓄積領域31bと、第6蓄積領域31cと、を含む。なお、第4蓄積領域31a、第5蓄積領域31b、および第6蓄積領域31cは、データxを蓄積するテーブルであって、空調機10（室外機11又は室内機12）の識別情報毎、かつ、データxの種類毎に設けられる。第4蓄積領域31aおよび第5蓄積領域31bにおいて、データxは、データxに含まれる日時の情報に基づいて時系列順に記憶されることが好ましい。

[0059] 第4蓄積領域31aは、受信側通信部32を介して送信側装置20から受信したすべてのデータxを蓄積する。

[0060] 第5蓄積領域31bは、受信側通信部32を介して送信側装置20から受信したデータxのうち、あらかじめ設定された所定期間のデータxの集合体が蓄積される。ここで、データxの集合体とは、データxに含まれる日時の情報に基づいて、所定期間に取得された1又は複数のデータxである。

[0061] 第6蓄積領域31cは、集計処理部において集計処理されたデータxを蓄積する。

[0062] (4-2) 受信側通信部

受信側通信部 3 2 は、通信ネットワーク NW を含む外部ネットワークとの通信を実行するための通信インタフェースである。受信側通信部 3 2 は、送信側装置 2 0 を含む外部装置にデータ送信要求等を送信するための受信側送信部 3 2 a と、外部装置からデータ x を受信するための受信側受信部 3 2 b と、を含む。受信側通信部 3 2（受信側送信部 3 2 a 及び受信側受信部 3 2 b）を介して行われる通信処理は、受信側処理部 3 3 によって制御されている。

[0063] （４－３）受信側処理部

受信側処理部 3 3 は、CPU およびキャッシュメモリ等を含み、各種情報処理を実行する。受信側処理部 3 3 は、データ取得部 3 3 a、データ欠損判定部 3 3 b、およびデータ集計処理部 3 3 c、を含む。

[0064] （４－３－１）データ取得部 2 3 a

データ取得部 2 3 a は、受信側通信部 3 2 を介して送信側装置 2 0 からデータ x を取得する。データ取得部 2 3 a によって取得されたデータ x は受信側記憶部 3 1 の第 4 蓄積領域 3 1 a に蓄積される。

[0065] （４－３－２）データ欠損判定部 3 3 b

データ欠損判定部 3 3 b は、データ取得部 2 3 a によって取得されたデータ x にデータ欠損が有るか否かの判定処理、及び、データ欠損期間の判定処理、を行う。ここで、データ欠損とは、送信側装置 2 0 から正常にデータ x を受信できていない状態である。言い換えると、受信側記憶部 3 1 の第 5 蓄積領域 3 1 b に蓄積すべきデータ x が蓄積されていない状態をいう。

[0066] データ欠損判定部 3 3 b は、送信側装置 2 0 の日時情報生成部 2 3 f において生成された日時情報 y を受信したタイミングにおいて、該日時情報 y までの期間における判定処理を行う。

[0067] データ欠損判定部 3 3 b は、まず、通信状態に関する情報に基づいて、データ欠損が有るか否かの簡易的な判定処理を行う。通信状態に関する情報は、例えば、所定時刻まで送信側装置 2 0 との通信が正常であった旨の情報である。データ欠損判定部 3 3 b は、所定時刻まで送信側装置 2 0 との通信が

正常であった旨の情報に基づいて、該所定時刻までのデータ欠損がないと簡易的に判定することが可能である。あるいは、通信状態に関する情報は、送信側装置 20 との通信に異常が発生した時刻の情報である。データ欠損判定部 33b は、送信側装置 20 との通信に異常が発生した時刻の情報に基づいて該所定時刻までのデータ欠損がある可能性があるとは簡易的に判定することが可能である。データ欠損判定部 33b は、この判定に基づいて、送信側装置 20 に未送信データ送信要求を送信することが可能である。

[0068] また、データ欠損判定部 33b は、送信側装置 20 との通信に異常が発生した時刻の情報と、送信側装置 20 から受信した未送信データに紐づけられている蓄積開始日時および蓄積終了日時の情報と、送信側装置 20 の日時情報生成部 23f が生成した日時情報 y と、に基づいて、データ欠損の有無およびデータ欠損の発生期間をより詳細に判定する処理を行う。言い換えると、データ欠損判定部 33b は、送信側装置 20 との通信に異常が発生した期間において未送信データとして送信側装置 20 から受信した蓄積データの蓄積開始日時・蓄積終了日時の情報と、日時情報生成部 23f が生成した該日時までのデータ x は送信側装置 20 が送信済ことを示す日時情報 y に基づいて、受信側装置 30 がデータ x 取得していない期間の有無、つまりデータ欠損があるかどうかを判定する。

[0069] 例えば、図 5 において、データ欠損判定部 33b は、送信側装置 20 との通信に異常が発生した時刻が 12:05 である旨の情報と、送信側装置 20 から受信した未送信データに紐づけられている蓄積開始日時が 12:05 であって蓄積終了日時が 13:15 である旨の情報と、送信側装置 20 の日時情報生成部 23f が生成した日時情報 y (13:25 までのデータ x をすべて送信済みである旨の情報) に基づいて、データ欠損の有無およびデータ欠損の発生期間をより詳細に判定する処理を行う。ここでは、データ欠損判定部 33b は、送信側装置 20 との通信に異常が発生した時刻から通信異常が回復した時刻までの、未送信データがすべて蓄積され受信可能であったためデータ欠損が無いと判定する。

[0070] 例えば、図6において、データ欠損判定部33bは、送信側装置20との通信に異常（送信側装置20の電源遮断による通信異常）が発生した時刻が12:10である旨の情報と、送信側装置20の日時情報生成部23fが生成した日時情報y（13:25までのデータをすべて送信済みである旨の情報）に基づいて、データ欠損の有無およびデータ欠損の発生期間をより詳細に判定する処理を行う。ここでは、データ欠損判定部33bは、送信側装置20の電源遮断期間のデータは送信側装置20に蓄積されていないため、未送信データとして受信していない。さらに、データ欠損判定部33bは、送信側装置20の日時情報生成部23fが生成した日時情報y（13:25までのデータをすべて送信済みである旨の情報）に基づいて、これ以上待っても送信側装置20から送信される追加のデータはない、すなわち送信側装置20が取得したすべてのデータは受信したと判断する。結果、データ欠損判定部33bは、データ集計期間（12:00-13:00）のうち、該期間（12:10-13:00）をデータ欠損期間であると判定する。

[0071] データ欠損判定部33bにおいてデータ欠損が有るか否かの判定処理、及び、データ欠損期間の判定処理が行われたデータの集合体は、データ集計処理部33cによって集計処理が行われる。受信側装置30が受信した1又は複数のデータxは、受信側装置30が日時情報yを受信しなければ集計処理されない。

[0072] （4-3-3）データ集計処理部

データ集計処理部33cは、第5蓄積領域31bに蓄積されたデータ集合体（1又は複数のデータx）の集計処理を行う。集計処理は、空調機10（室外機11又は室内機12）の識別情報毎、かつ、データxの種類毎にあらかじめ設定された処理である。データ集計処理部33cにおいて集計処理されたデータ集合体は、受信側記憶部31の第6蓄積領域31cに蓄積される。

[0073] （4-4）受信側出力部

受信側出力部35は、各種情報を出力するものであり、種々のディスプレ

イ及びスピーカ等により構成される。例えば、受信側出力部35は、第6蓄積領域31cに蓄積されたデータ集合体を出力することが可能である。

[0074] (5) データ収集システム1における処理

図8、9は、本実施形態に係るデータ収集システム1における処理の流れを説明するための模式図である。なお、ここでは、室内機12aの電源ON/OFFに係る状態のデータxに係るデータ収集方法について説明する。図8、9では、1台の空調機10と、1台の送信側装置20と、1台の受信側装置30と、の関係における処理の流れが示されているが、数量がこれに限定されるものではない。

[0075] まず、空調機10の室外制御部11X及び室内制御部12Xは、データx(室内機12aの電源ON/OFFに係る状態)を所定期間毎に取得する。取得されたデータxは、メモリに一時的に記憶されるとともに、接続部11Yを介して送信側装置20に送られる(ステップS1)。

[0076] 送信側装置20のデータ取得部23aは、送信側接続部24を介して空調機10からデータxを取得する(ステップS2)。取得されたデータxは、送信側記憶部21の第1蓄積領域21aに蓄積される(ステップS3)。また、同時に、該データxは、データ変化判定部23bにおいて直近のデータxと比較して変化しているか否かの判定が行われる(ステップS4)。ステップS3において、ステップS2において取得したデータxが変化していない判定された場合、送信側装置20は処理を終了する。

[0077] 一方、ステップS3において、ステップS2において取得したデータxが変化していると判定された場合、データ取得部23aは該データxを送信側記憶部21の第1蓄積領域21aおよび第2蓄積領域21bに蓄積する処理を行う(ステップS5)。さらに、データ変化判定部23bは、該データxを送信側送信部22aを介して受信側装置30に送信する処理を行う(ステップS6)。

[0078] データ送信判定部23cは、ステップS6における該データxの送信処理が正常に完了したか否かを判定する(ステップS7)。言い換えると、デー

タ送信判定部23cは、受信側装置30との通信における異常を検知する。ステップS7において、受信側装置30との通信における異常を検知しなかった場合、データ送信判定部23cは処理を終了する（ステップS10へ移動）。一方、ステップS7において、受信側装置30との通信における異常を検知した場合、受信側装置30に正常に送信できなかった該データxを送信側記憶部21の第3蓄積領域21cに蓄積する処理を行う（ステップS8）。そして、データ送信判定部23cは、受信側装置30との通信における異常が回復した場合に、該データxを受信側装置30に送信する処理を行う（ステップS9）。

[0079] 日時情報生成部23fは、あらかじめ設定された所定のタイミングにおいて、所定の期間までのデータxをすべて受信側装置30に送信済みであることを示す日時情報yを生成する（ステップS10）。ここで、あらかじめ設定された所定のタイミングにおいて、何らかの通信異常が発生している場合日時情報生成部23fは、該通信異常から回復し未送信データを送信した後のタイミングにおいて日時情報yを生成する。なお、何らかの通信異常とは、送信側装置20と受信側装置30との通信異常が発生している場合、又は、送信側装置20の電源が遮断されている場合である。

[0080] 日時情報生成部23fにおいて生成された日時情報yは、送信側通信部22を介して受信側装置30に送信される（ステップS11）。

[0081] 受信側装置30のデータ取得部23aは、ステップS7において正常に送信されたデータx、又は、ステップS9において送信されたデータxを、受信側通信部32を介して取得する（ステップS12）。取得されたデータxは、受信側記憶部31の第4蓄積領域31aに蓄積される（ステップS13）。

[0082] 受信側装置30は、受信側通信部32を介して日時情報yを受信する（ステップS14）。受信側装置30が日時情報yを受信すると、受信側装置30は、日時情報yに含まれる日時までの1又は複数のデータxを関連付けて、データ集合体として受信側記憶部31の第5蓄積領域31bに蓄積する処

理を行う（ステップS 1 5）。

[0083] 受信側装置 3 0 のデータ欠損判定部 3 3 b は、所定のタイミングにおいて、第 5 蓄積領域 3 1 b に蓄積された 1 又は複数のデータ x にデータ欠損があるか否かの簡易的な判定処理を行う（ステップ S 1 6）。ステップ S 1 6 の簡易的な判定処理は、通信状態に関する情報に基づいて判定される。

[0084] また、受信側装置 3 0 のデータ欠損判定部 3 3 b はデータ欠損がある可能性がある」と簡易的に判定した場合、データ欠損判定部 3 3 b は、送信側装置 2 0 との通信に異常が発生した時刻の情報と、送信側装置 2 0 から受信した未送信データに紐づけられている蓄積開始日時および蓄積終了日時の情報と、送信側装置 2 0 の日時情報生成部 2 3 f が生成した日時情報 y と、に基づいて、データ欠損の有無およびデータ欠損の発生期間をより詳細に判定する処理を行う（ステップ S 1 7）。

[0085] データ集計処理部 3 3 c は、第 5 蓄積領域 3 1 b に蓄積されたデータ集合体の集計処理を行う（ステップ S 1 8）。データ集計処理部 3 3 c において集計処理されたデータ集合体は、受信側記憶部 3 1 の第 6 蓄積領域 3 1 c に蓄積される（ステップ S 1 9）。なお、このとき、データ集計処理部 3 3 c は、ステップ S 1 6 及びステップ S 1 7 のデータ欠損判定部 3 3 b による処理の結果を利用して集計処理を行うことが可能である。

[0086] （6）特徴

（6－1）

本開示に係るデータ収集システム 1 は、監視対象としての空調機 1 0 のデータ x の収集を行うシステムである。データ収集システム 1 は、送信側装置 2 0 と、受信側装置 3 0 と、を備える。送信側装置 2 0 は、取得部としてのデータ取得部 2 3 a と、送信部としての送信側送信部 2 2 a と、を有する。データ取得部 2 3 a は、空調機 1 0 からデータ x を取得する。送信側送信部 2 2 a は、データ x が変化したときに、データ x を受信側装置 3 0 に送信する。受信側装置 3 0 は、受信部としての受信側受信部 3 2 b と、判定部としてのデータ欠損判定部 3 3 b と、を有する。受信側受信部 3 2 b は、送信側装

置 2 0 からデータ x を受信する。データ欠損判定部 3 3 b は、データ欠損の有無を判定する。

[0087] 従来、機器に関するデータ x を収集することによって、機器の監視を行うシステムが運用されている。このようなシステムにおいては、機器に接続されて機器に搭載されたセンサ等からデータ x を取得する送信側装置と、送信側装置が取得したデータ x を収集する受信側装置を含むものがある。このようなシステムにおいては、送信側装置または受信側装置になんらかの異常が発生した場合に、受信側装置において収集するデータ x に欠損が生じる場合がある。

[0088] 本開示に係るデータ収集システム 1 は、受信側装置 3 0 がデータ欠損判定部 3 3 b を備え、データ欠損の有無を判定する。これによって、データ欠損が有ると判定した場合には、送信側装置 2 0 が蓄積する未送信データを送信側装置 2 0 に要求する、又は、データ収集システム 1 において行われる集計処理等を行わない、等の対応を行うことができる。これによって、データ収集システム 1 において行われる集計処理等の結果の正確性を担保することができる。

[0089] (6-2)

本開示に係るデータ収集システム 1 の受信側装置 3 0 は、送信側装置 2 0 との通信状態に関する情報を取得する。データ欠損判定部 3 3 b は、さらに、通信状態に関する情報に基づいてデータ欠損期間を判定する。

[0090] また、本開示に係るデータ収集システム 1 の送信側装置 2 0 は、受信側装置 3 0 との通信において異常を検知した場合に、データ x を蓄積する。送信側装置 2 0 は、受信側装置 3 0 との通信において異常が回復した場合に、蓄積したデータ x である蓄積データ、蓄積データの蓄積開始日時、及び、蓄積データの蓄積終了日時、を受信側装置 3 0 に送信する。受信側装置 3 0 のデータ欠損判定部 3 3 b は、さらに、データ欠損期間を判定する。データ欠損期間は、送信側装置 2 0 から受信した、蓄積データ、蓄積データの蓄積開始日時、及び、蓄積データの蓄積終了日時、に基づいて判定される。蓄積デー

タの蓄積終了日時は、データxを蓄積する場合に常に更新される。

[0091] また、本開示に係るデータ収集システム1の受信側装置30は、データxに加え、さらに、送信側装置がどの時点までのデータxは送信済であるかを示す日時情報yを受信する。受信側装置30は、日時情報yに基づいて送信側装置20における未送信のデータxの有無を判定する。

[0092] これによって、データ収集システム1は、より正確なデータ欠損期間を判定することが可能である。データ収集システム1は、判定されたデータ欠損期間に基づいて、未送信のデータxの有無等を確認することが可能である。

[0093] (6-3)

本開示に係るデータ収集システム1の送信側装置20と受信側装置30とは、常時接続されている。受信側装置30は、送信側装置20と受信側装置30との接続が遮断されたことに基づいて異常を検知する。

[0094] 本開示に係るデータ収集システム1の受信側装置30は、送信側装置20が受信側装置30との通信において異常を検知した場合、空調機10のデータxの集計処理を実行しない。

[0095] データ収集システム1において行われる集計処理等の結果の正確性を担保することができる。

[0096] (6-4)

本開示に係るデータ収集システム1は、送信側装置20の電源が復旧した時に、送信側装置20が、蓄積データ、及び、現状の空調機10のデータxを受信側装置30に送信する。

[0097] データ収集システム1において行われる集計処理等の結果の正確性を担保することができる。

[0098] (6-5)

本開示に係るデータ収集システム1におけるデータ収集方法は、送信側装置20と受信側装置30とが通信を行うことによって空調機10のデータxの収集を行うデータ収集システム1におけるデータ収集方法である。データ収集方法は、取得ステップS2と、送信ステップS3と、受信ステップS1

0と、判定ステップS14と、を備える。取得ステップS2は、送信側装置20が空調機10からデータxを取得する。送信ステップS3は、データxが変化したときに、送信側装置20がデータxを受信側装置30に送信する。受信ステップS10は、受信側装置30が送信側装置20からデータxを受信する。判定ステップS14は、受信側装置30がデータ欠損の有無を判定する。

[0099] これによって、データ欠損が有ると判定した場合には、欠損したデータxを送信側装置20に要求する、又は、データ収集システム1において行われる集計処理等を行わない、等の対応を行うことができる。また、データ収集システム1において行われる集計処理等の結果の正確性を担保することができる。

[0100] (7) 変形例

(7-1)

本開示に示す受信側装置30は、送信部としての受信側送信部32aを備える。受信側送信部32aは、データ欠損判定部33bが判定したデータ欠損の有無に関する情報を、他の装置に送信することが可能である。これによって、他の装置において集計処理等を行う場合であっても、データ欠損が有る場合は集計処理を行わない等の対応をとることができる。

[0101] (7-2)

本開示に示す受信側装置30は、送信側装置20から未送信データが無い旨の情報を取得した場合において、集計処理を行ってもよい。送信側装置20から未送信データが無い旨の情報を受信側装置30に送信する。データ収集システム1において行われる集計処理等の結果の正確性を担保することができる。

[0102] (8)

以上、本開示の実施形態を説明したが、特許請求の範囲に記載された本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能ながことが理解されるであろう。

符号の説明

[0103]	1	データ収集システム
	1 0	空調機（監視対象）
	2 0	送信側装置
	2 2 a	送信側送信部
	2 3 a	データ取得部
	3 0	受信側装置
	3 2 a	受信側送信部
	3 2 b	受信側受信部
	3 3 b	データ欠損判定部
	S 2	取得ステップ
	S 6	送信ステップ
	S 1 2	受信ステップ
	S 1 6, 1 7	判定ステップ
	x	データ
	y	日時情報

先行技術文献

特許文献

[0104] 特許文献1：特開2 0 1 5－1 9 2 4 4 9号公報