(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2024-172126
(P2024-172126A)
(43)公開日　令和6年12月12日(2024.12.12)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
H04L	*1/1607(2023.01)*	H04L	1/1607		2C028
G09B	*7/02 (2006.01)*	G09B	7/02		5K014
G09B	*19/24 (2006.01)*	G09B	19/24	Z	
G09B	*19/02 (2006.01)*	G09B	19/02	J	
H04L	*1/18 (2023.01)*	H04L	1/18		

審査請求　未請求　請求項の数　7　ＯＬ　（全17頁）

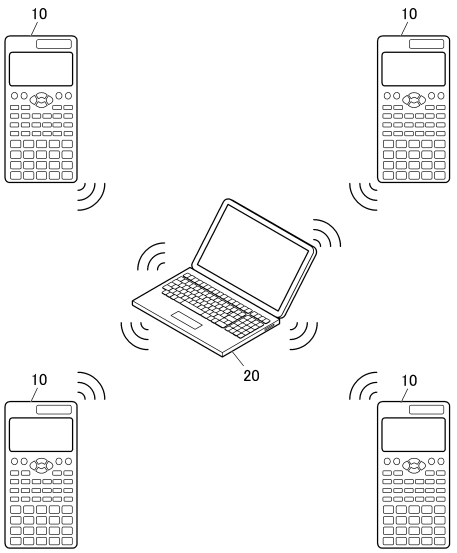
(21)出願番号　特願2023-89654(P2023-89654)
(22)出願日　令和5年5月31日(2023.5.31)

(71)出願人　000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町１丁目６番２号
(74)代理人　110001254
弁理士法人光陽国際特許事務所
(72)発明者　熊谷　瞭
東京都羽村市栄町３丁目２番１号　カシオ計算機株式会社　羽村技術センター内
(72)発明者　柳澤　正明
東京都羽村市栄町３丁目２番１号　カシオ計算機株式会社　羽村技術センター内

Ｆターム（参考）　2C028　AA10 BA01 BB04 BC01 BD01
5K014　EA05 FA03

(54)【発明の名称】　情報通信装置、プログラム及び通信システム

(57)【要約】
【課題】本発明は、送信用端末としての生徒用端末において、受信用端末としての教師用端末が当該生徒用端末から送信されたデータの受信状況を確認できるようにすることを目的とする。
【解決手段】子機１０が、トランシーバー１６及び制御部１１を備える。親機２０における所定情報の受信に関する情報である受信情報を、親機２０からトランシーバー１６を介して受信した場合、制御部１１が、子機１０における前記所定情報の送信に関する情報である送信情報と前記受信情報とが一致するか否かを判定する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
通信部及び制御部を備え、
送信元における所定情報の受信に関する情報である受信情報を、前記送信元から前記通信部を介して受信した場合、前記制御部が、自装置における前記所定情報の送信に関する情報である送信情報と前記受信情報とが一致するか否かを判定する
ことを特徴とする情報通信装置。
【請求項２】
前記制御部は、
前記受信情報が前記送信情報に一致しない場合、所定の報知手段を用いたユーザに対する報知と、前記通信部を介した前記所定情報の再送信とのうち少なくともいずれか一つを行う
ことを特徴とする請求項１に記載の情報通信装置。
【請求項３】
前記受信情報は、前記送信元が前記所定情報とともに受信した、前記所定情報が前記自装置から送信された回数に基づいた情報であり、
前記送信情報は、前記自装置が前記所定情報とともに送信した、前記所定情報が前記自装置から送信された回数に基づいた情報である
ことを特徴とする請求項１に記載の情報通信装置。
【請求項４】
前記受信情報と前記送信情報とのうち少なくとも何れか一方は、前記所定情報が前記自装置によって送信された回数の値の一部であるとともに、前記所定情報を送信した回数を表す情報よりもデータ長が短い、
ことを特徴とする請求項２に記載の情報通信装置。
【請求項５】
通信部及び制御部を備える情報通信装置の前記制御部が実行するプログラムであって、
送信元における所定情報の受信に関する情報である受信情報を、前記送信元から前記通信部を介して受信した場合、前記制御部に、自装置における前記所定情報の送信に関する情報である送信情報と前記受信情報とが一致するか否かを判定させる
ことを特徴とするプログラム。
【請求項６】
第１通信部及び第１制御部を有する少なくとも１つの第１情報通信装置と、
第２通信部及び第２制御部を有する第２情報通信装置と、
を備え、
前記第２通信部が、前記第１情報通信装置のそれぞれにおける所定情報の送信に関する第２ステータス情報である送信情報を受信した場合、前記第２制御部が、前記送信情報に基づいて、前記第２情報通信装置における前記所定情報の受信に関する第１ステータス情報である受信情報を前記第１情報通信装置ごとに生成し、
前記第２制御部が、前記第１情報通信装置の全てについての前記受信情報の定期的な送信を前記第２通信部に行わせ、
前記第１通信部が前記受信情報を受信した場合、前記第１制御部が前記送信情報を前記受信情報と比較し、
前記送信情報が前記受信情報に一致しない場合、前記第１制御部が、前記所定情報の再送信を前記第１通信部に行わせる
ことを特徴とする通信システム。
【請求項７】
通信部及び制御部を備える情報通信装置の前記制御部が実行するプログラムであって、
前記通信部が、少なくとも１つの他の装置のそれぞれにおける所定情報の送信に関する第２ステータス情報である送信情報を受信した場合、前記制御部に、前記送信情報に基づいて、自装置における前記所定情報の受信に関する第１ステータス情報である受信情報を

前記他の装置ごとに生成し、
　前記制御部に、前記通信部を介して、前記他の装置の全てについての前記受信情報の定期的な送信を行わせる
　ことを特徴とするプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明は、情報通信装置、プログラム及び通信システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
　特許文献１は、教師用関数電卓、生徒用関数電卓及びタブレット端末の通信技術を開示する。教師用関数電卓と生徒用関数電卓は無線により相互接続された環境にあり、教師用関数電卓とタブレット端末が無線により相互接続された環境にあり、生徒用関数電卓とタブレット端末が無線により相互接続された環境にある。教師が教師用関数電卓に問題データを入力すると、問題データが教師用関数電卓から生徒用関数電卓に直接送信されるか、問題データが教師用関数電卓からタブレット端末を経由して生徒用関数電卓に送信される。生徒が問題の回答を生徒用関数電卓に入力すると、回答データが生徒用関数電卓からタブレット端末に送信される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１７－１７５４２５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
　しかしながら、送信用端末としての生徒用端末において、受信用端末としての教師用端末が当該生徒用端末から送信されたデータの受信状況を確認することが出来なかった。
【０００５】
　本発明の目的は、送信用端末としての生徒用端末において、受信用端末としての教師用端末が当該生徒用端末から送信されたデータの受信状況を確認できるようにすることである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
　本発明の一態様によれば、
　通信部及び制御部を備え、
　送信元における所定情報の受信に関する情報である受信情報を、前記送信元から前記通信部を介して受信した場合、前記制御部が、自装置における前記所定情報の送信に関する情報である送信情報と前記受信情報とが一致するか否かを判定する
　ことを特徴とする情報通信装置が提供される。
【０００７】
　本発明の一態様によれば、
　通信部及び制御部を備える情報通信装置の前記制御部が実行するプログラムであって、
　送信元における所定情報の受信に関する情報である受信情報を、前記送信元から前記通信部を介して受信した場合、前記制御部に、自装置における前記所定情報の送信に関する情報である送信情報と前記受信情報とが一致するか否かを判定させる
　ことを特徴とするプログラムが提供される。
【０００８】
　本発明の一態様によれば、
　第１通信部及び第１制御部を有する少なくとも１つの第１情報通信装置と、
　第２通信部及び第２制御部を有する第２情報通信装置と、

を備え、
前記第２通信部が、前記第１情報通信装置のそれぞれにおける所定情報の送信に関する第２ステータス情報である送信情報を受信した場合、前記第２制御部が、前記送信情報に基づいて、前記第２情報通信装置における前記所定情報の受信に関する第１ステータス情報である受信情報を前記第１情報通信装置ごとに生成し、
前記第２制御部が、前記第１情報通信装置の全てについての前記受信情報の定期的な送信を前記第２通信部に行わせ、
前記第１通信部が前記受信情報を受信した場合、前記第１制御部が前記送信情報を前記受信情報と比較し、
前記送信情報が前記受信情報に一致しない場合、前記第１制御部が、前記所定情報の再送信を前記第１通信部に行わせる
ことを特徴とする通信システムが提供される。
【０００９】
本発明の一態様によれば、
通信部及び制御部を備える情報通信装置の前記制御部が実行するプログラムであって、
前記通信部が、少なくとも１つの他の装置のそれぞれにおける所定情報の送信に関する第２ステータス情報である送信情報を受信した場合、前記制御部に、前記送信情報に基づいて、自装置における前記所定情報の受信に関する第１ステータス情報である受信情報を前記他の装置ごとに生成し、
前記制御部に、前記通信部を介して、前記他の装置の全てについての前記受信情報の定期的な送信を行わせる
ことを特徴とするプログラムが提供される。
【発明の効果】
【００１０】
本発明の各態様によれば、送信先の情報通信装置の所定情報の受信状況を確認することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】通信システムの全体的な構成を示す図である。
【図２】第１情報通信装置のブロック図である。
【図３】第２情報通信装置のブロック図である。
【図４】第１情報通信装置及び第２情報通信装置によってブロードキャストされるパケットの構成を示すである。
【図５】出題者の行為の流れ、回答者の行為の流れ、第１情報通信装置の制御部の処理の流れ及び第２情報通信装置の制御部の処理の流れを示す図である。
【図６】出題者の行為の流れ、回答者の行為の流れ、第１情報通信装置の制御部の処理の流れ及び第２情報通信装置の制御部の処理の流れを示す図である。
【図７】第２情報通信装置の制御部の処理の流れを示す図である。
【図８】第１情報通信装置の制御部の処理の流れを示す図である。
【図９】第２情報通信装置によって定期的にブロードキャストされる定期パケットのデータ領域の構成を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、図面を参照して、実施形態について説明する。実施形態の特徴及び技術的な効果は、以下の詳細な説明及び図面から理解される。ただし、本発明の範囲は、以下に開示された実施形態に限定されない。図面は例示のみのために提供されるため、本発明の範囲は図面の例示に限定されない。
【００１３】
以下の説明において、「第一」及び「第二」などのような序数が共通の名称に付されている場合、序数はそれが付された対象を識別する目的でのみ用いられる。序数はそれが付

された対象を特定の対象に限定しない上、序数はそれが付された対象の順番、順位、順序、階級、優先及び劣後などを特定しない。
「ブロードキャスト」とは、送信元の機器が送信先の機器を特定せずに情報を送信元の機器の周囲の機器に送信することをいう。
「スキャン」とは、送信先の機器が送信元の機器からブロードキャストされた情報を受信できる状態になることをいう。
【００１４】
＜１．　通信システムの概要＞
図１は、通信システムの全体的な構成を示すブロック図である。通信システムは複数の第１情報通信装置１０及び第２情報通信装置２０を備える。以下では、第１情報通信装置１０を子機１０といい、第２情報通信装置２０を親機２０という。
【００１５】
子機１０及び親機２０のいずれもが、最大でも１００m程度の通信距離を実現した規格に準拠した近距離無線通信可能に構成されている。親機２０及び子機１０の間の通信の規格には、ＢＬＥと略記されるBluetooth（登録商標） Low Energy、Wi-Fi（登録商標）又はZigBee（登録商標）等が採用される。以下では、子機１０及び親機２０がＢＬＥの規格に準拠した無線通信可能に構成されている場合を例にして、親機２０及び子機１０を詳細に説明する。
【００１６】
子機１０及び親機２０は、ＢＬＥの規格における相互の接続（connection）が確立されていない。つまり、子機１０及び親機２０は、接続ネットワークトポロジー（connected network topology）を形成していない。
【００１７】
通信システムは、例えば教育現場、研修現場、講習現場及び試験現場などのようなローカルなエリアで使用される。教師、講師又は試験官などのような出題者が親機２０を用いて問題をブロードキャストすると、児童、生徒、学生、受講者又は受験者などのような複数の回答者がそれぞれ自身の子機１０を用いて問題を受信する。回答者がその問題を解いて、回答を子機１０に入力する。回答者が子機１０を用いて回答をブロードキャストすると、出題者が親機２０を用いて回答を受信する。
【００１８】
ところが、複数の子機１０が回答をブロードキャストするため、親機２０が電波干渉等を原因として少なくとも１台の子機１０の回答を受信し損なうことがある。親機２０が回答の受信に失敗したら、出題者及び回答者がそれぞれ親機２０及び子機１０を操作することなく、その回答をブロードキャストした子機１０は回答を再度ブロードキャストする。親機２０が回答の受信に成功したら、その回答をブロードキャストした子機１０は回答を再送信しない。このようなことを実現すべく、子機１０及び親機２０が以下のように構成されている。
【００１９】
＜２．　子機＞
子機１０は、関数電卓である。子機１０は、関数電卓以外のコンピューターシステム、例えば電子辞書、携帯電話機、スマートフォン、タブレット型コンピューターシステム又はラップトップ型コンピューターシステムであってもよい。
【００２０】
図２は、子機１０のブロック図である。子機１０は、制御部１１、メモリ１２、ストレージ１３、入力キー１４、ディスプレイデバイス１５及びトランシーバー１６を有する。子機１０は、図２に示す構成要素以外の構成要素を有してもよい。
【００２１】
制御部１１は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）などのようなプロセッサーによって構成される。制御部１１は、各種の演算処理を行うとともに、子機１０の全体的な制御を司る。

【００２２】
メモリ１２は、揮発性メモリなどのようなＲＡＭによって構成される。メモリ１２は、制御部１１による演算処理に際してデータを一時的に記憶するために、記憶領域及び作業領域を制御部１１に提供する。
【００２３】
ストレージ１３は、不揮発性メモリなどのようなＲＯＭによって構成される。ストレージ１３は、データの書き込み及び消去が可能なメモリであってもよい。ストレージ１３は、制御部１１の各種の計算機能を実現するためのプログラムを記憶する。ストレージ１３は、制御部１１が関数計算等に用いる各種の定数の値を記憶する。ストレージ１３は、制御部１１にとって実行可能なプログラム１３ａを記憶する。
【００２４】
入力キー１４は、押下可能な複数の押しキーを有する。回答者が押しキーを押下すると、その押しキーに応じた信号が入力キー１４から制御部１１に転送され、制御部１１がその押しキーに応じた入力又はコマンドを認識する。押しキーとしては、送信キー１４ａ、数値キー、演算キー、計算実行キー及び機能キーがある。送信キー１４ａは、送信コマンドを制御部１１に指令するためのキーである。送信キー１４ａは、送信コマンド以外のコマンドを制御部１１に指令するために用いられてもよい。数値キーは、数値の入力を制御部１１に認識させるためのキーである。演算キーは、演算子の入力を制御部１１に認識させるためのキーである。計算実行キーは、計算開始コマンドを制御部１１に指令するためのキーである。機能キーは、特定の機能を制御部１１に実行させるためのキーである。
【００２５】
ディスプレイデバイス１５は、液晶ディスプレイデバイス又は有機ＥＬ（Electro Luminescence）ディスプレイデバイス等のようなディスプレイデバイスによって構成されている。ディスプレイデバイス１５は、カラー表示型と単色表示型のどちらであってもよい。
【００２６】
トランシーバー１６は、通信部としての無線通信モジュールである。トランシーバー１６は、アンテナ、送信機、受信機及びコントローラーなどから構成される。トランシーバー１６は、ＢＬＥの規格に準拠している。トランシーバー１６は、制御部１１によって生成されたパケットを高周波信号に変調して、高周波信号を送信電波として送信する。トランシーバー１６は、高周波信号の受信電波を受信して、受信電波をパケットに復調して、パケットに含まれる情報を制御部１１に転送する。
【００２７】
＜３．　親機＞
親機２０は、ラップトップ型コンピューターシステムである。親機２０は、ラップトップ型以外のコンピューターシステム、例えばスマートフォン、タブレット型コンピューターシステム又はデスクトップ型コンピューターシステムであってもよい。
【００２８】
図３は、親機２０のブロック図である。親機２０は、制御部２１、メモリ２２、ストレージ２３、入力デバイス２４、ディスプレイデバイス２５及びトランシーバー２６を有する。親機２０は、図３に示す構成要素以外の構成要素を有してもよい。
【００２９】
制御部２１は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）などのようなプロセッサーによって構成される。制御部２１は、２以上のプロセッサーを有してもよい。制御部２１は、各種の演算処理を行うとともに、親機２０の全体的な制御を司る。
【００３０】
メモリ２２は、揮発性メモリなどのようなＲＡＭによって構成される。メモリ２２は、制御部２１による演算処理に際してデータを一時的に記憶するために、記憶領域及び作業領域を制御部２１に提供する。
【００３１】

ストレージ２３は、半導体記憶装置又は磁気記憶装置などのような記憶装置によって構成されている。ストレージ２３がＯＳ（Operating System）を構成する各種のプログラムを記憶し、ＯＳが親機２０にインストールされている。ＯＳはWindows（登録商標）、Android（登録商標）、iOS（登録商標）、macOS（登録商標）、Linux（登録商標）又はUnix（登録商標）などのような汎用ＯＳであってよい。ストレージ２３がＯＳ上で実行可能なアプリケーションプログラム２３ａを記憶し、アプリケーションプログラム２３ａが親機２０にインストールされている。ストレージ２３がアプリケーションプログラム２３ａにおいて利用可能な複数の問題データ２３ｂを記憶する。

【００３２】

入力デバイス２４は、例えばタッチパネル、マウス、タッチパッド、スタライス、ポインティングデバイス、キーボード、キー又は押しボタン等のようなデバイスによって構成される。出題者が押下、移動、スライド、ドラッグ、ドロップ、クリック、マルチクリック、タッチ、マルチタッチ、タップ、マルチタップ又はスワイプなどのようなジェスチャーを入力デバイス２４に対して行うと、制御部２１がジェスチャーに応じた入力情報又はコマンドを認識して取得する。

【００３３】

ディスプレイデバイス２５は、液晶ディスプレイデバイス又は有機ＥＬ（Electro Luminescence）ディスプレイデバイス等のようなディスプレイデバイスによって構成されている。制御部２１がＧＵＩ（Graphical User Interface）を実現するためのグラフィカル画面を生成し、グラフィカル画面の映像信号がディスプレイデバイス２５に出力され、ディスプレイデバイス２５が映像信号に従ってグラフィカル画面を表示する。

【００３４】

トランシーバー２６は、通信部としての無線通信モジュールである。トランシーバー１６は、アンテナ、送信機、受信機及びコントローラーなどから構成される。トランシーバー２６は、ＢＬＥの規格に準拠している。トランシーバー２６は、制御部２１によって生成されたパケットを高周波信号に変調して、高周波信号を送信電波として送信する。トランシーバー２６は、高周波信号の受信電波を受信して、受信電波をパケットに復調して、パケットに含まれる情報を制御部２１に転送する。

【００３５】

＜４．　パケット＞

図４は、ＢＬＥの規格に従って送信されるパケットの構造を示す図である。

図４に示すパケットは、親機２０と子機１０の相互コネクションが未確立の際に送信されるアドバタイジングパケットである。このパケットは、１オクテットのプリアンブル領域と、４オクテットのアクセスアドレス領域と、２～３９オクテットで可変のプロトコルデータユニット（Protocol data Unit：ＰＤＵ）領域と、３オクテットの巡回冗長チェックサム（Cyclic Redundancy Checksum：ＣＲＣ）領域と、を含む。パケットのデータ長は、ＰＤＵ領域のデータ長に応じて、１０～４７オクテットである。

【００３６】

プリアンブル領域には、送信先で同期を取るために用いられる数値が格納される。アクセスアドレスには、送信先で同期を取るために更に送信先でパケットを判別するために用いられる数値が格納される。ＣＲＣ領域には、受信の誤りの検出に用いられる数値が格納される。

【００３７】

ＰＤＵ領域は、２オクテットのヘッダー領域と、６～３７オクテットで可変のペイロード領域とを含む。ヘッダー領域は、ＰＤＵデータの種類が格納される領域と、ペイロード中の送信アドレスの有無が格納される領域と、ペイロード中の受信アドレスの有無が格納される領域と、ペイロード領域のデータ長を格納する領域と、用途の決まっていない領域とを含む。

【００３８】

ペイロード領域は、６オクテットのアドバタイザーズアドレス領域と、最大で３１オク

テットのアドバタイジングデータ領域と、を含む。アドバタイザーズアドレス領域には、送信元を識別する識別情報が格納される。アドバタイジングデータ領域は、１オクテットのデータ長領域、３オクテットのタイプ領域、１オクテットのデータタイプ領域、１オクテットの回数領域及び最大で２５オクテットのデータ領域を含む。データ長領域には、アドバタイジングデータ領域又はデータ領域のデータ長が格納される。タイプ領域には、製造者の識別情報等のように決められた値が格納される。タイプ領域に格納された値は、パケットが親機２０又は子機１０によって送信されたものと識別するために用いられる。つまり、子機１０及び親機２０の制御部１１，２１は、トランシーバー１６，２６により受信したパケットが他の子機１０又は親機２０から送信されたものであるか否かを、タイプ領域に格納される値によって認識できる。

【００３９】

データタイプ領域には、通信プロトコルにおけるパケットの役割又は送信方向を表すデータが格納される。データタイプ領域に格納されるデータが表す定義としては、「子機の登録」と「親機から子機へ」と「子機から親機へ」と「定期的ブロードキャスト」がある。子機１０が回答者の番号を含むパケットをブロードキャストする場合には、「子機の登録」を定義する値がデータタイプ領域に格納される。以下、このパケットを登録パケットという。親機２０が例えば問題データを含むパケットをブロードキャストする場合には、「親機から子機へ」を定義する値がデータタイプ領域に格納される。以下、このパケットを「親パケット」という。子機１０が例えば回答データのような所定情報を含むパケットをブロードキャストする場合には、「子機から親機へ」を定義する値がデータタイプ領域に格納される。以下、このパケットを「子パケット」という。親機２０が受信ステータスデータを含むパケットをブロードキャストする場合には、「定期的ブロードキャスト」を定義する値がデータタイプ領域に格納される。以下、このパケットを「定期パケット」という。子機１０及び親機２０の制御部１１，２１は、トランシーバー１６，２６が受信したパケットが登録パケット、親パケット、子パケット及び定期パケットの何れであるかを、データタイプ領域に格納される値によって認識できる。

【００４０】

＜５．　動作＞

図５及び図６を参照して、出題者が自身の親機２０を利用して回答者に問題を送信した上で、回答者から回答を受信する方法について説明する。併せて、親機２０のアプリケーションプログラム２３ａが親機２０の制御部２１に実行させる処理の流れについて説明する。更に、回答者がそれぞれ自身の子機１０を利用して出題者から問題を受けた上で、出題者に回答を送信する方法について説明する。併せて、子機１０のプログラム１３ａが子機１０の制御部１１に実行させる処理の流れについて説明する。ここで、図５及び図６は、出題者の行為の流れ、回答者の行為の流れ、子機１０の制御部１１の処理の流れ及び親機２０の制御部２１の処理の流れを示す図である。

【００４１】

出題者が、自身の親機２０の入力デバイス２４を利用してアプリケーションプログラム２３ａの起動を指示する（ステップＳ１１）。親機２０の制御部２１がその指示を受けると、制御部２１がアプリケーションプログラム２３ａを起動する（ステップＳ３１）。そうすると、まず、親機２０の制御部２１がトランシーバー２６を制御して、トランシーバー２６にスキャンを行わせる（ステップＳ３２）。これによりトランシーバー２６がＢＬＥ規格に準拠したパケットを受信して復調できる状態になる。なお、トランシーバー２６が子機１０以外の機器からパケットを受信しても、そのパケットのタイプ領域に格納された値が決められた値と異なるため、制御部２１がそのパケットを無視する。

【００４２】

各回答者が自身の子機１０の入力キー１４の所定のキーを押下してプログラム１３ａの起動を指示する（ステップＳ２１）。子機１０の制御部１１がその指示を受けると、制御部１１がプログラム１３ａを起動する（ステップＳ６１）。そうすると、まず、子機１０の制御部１１がトランシーバー１６を制御して、トランシーバー１６にスキャンを行わせ

る（ステップＳ６２）。これによりトランシーバー１６がＢＬＥ規格に準拠したパケットを受信して復調できる状態になる。なお、トランシーバー１６が他の子機１０及び親機２０以外の機器からパケットを受信しても、そのパケットのタイプ領域に格納された値が決められた値と異なるため、制御部１１がそのパケットを無視する。

【００４３】

次に、各回答者が自身の子機１０の入力キー１４を操作することによって自身の一意の番号（以下、回答者番号という）を制御部１１に入力する（ステップＳ２２）。これにより、子機１０の制御部１１が入力キー１４の信号に従って回答者番号を取得する（ステップＳ６３）。回答者番号は、各回答者に割り当てられた例えば出席番号、識別番号、登録番号、生徒番号、学生番号、受講者番号、座席番号又は受験番号である。

【００４４】

その後、各回答者が自身の子機１０の送信キー１４ａを操作することによって制御部１１に送信指令を与える（ステップＳ２３）。子機１０の制御部１１が送信指令を受けると、制御部１１が回答者番号を登録パケットのデータ領域に格納するようその登録パケットを生成する（ステップＳ６４）。この際、子機１０の制御部１１は、子機１０を識別する識別情報をその登録パケットのアドバタイザーズアドレス領域に格納するとともに、「子機の登録」を表す値をその登録パケットのデータタイプ領域に格納する。この登録パケットは、回答者が出席していることを子機１０から親機２０へ通知するために用いられる。

【００４５】

子機１０の制御部１１が登録パケットをトランシーバー１６に転送して、その登録パケットをブロードキャストさせるようトランシーバー１６を制御する（ステップＳ６５）。そうすると、トランシーバー１６がその登録パケットをブロードキャストする。親機２０のトランシーバー２６がその登録パケットを受信して、親機２０の制御部２１がその登録パケットを取得する（ステップＳ３３）。親機２０の制御部２１は、登録パケットに格納された識別情報と回答者番号を互いに対応付けてメモリ２２又はストレージ２３に記憶する（ステップＳ３４）。これにより、制御部２１は、子機１０ごとの識別情報と回答者番号との対応関係を認識する。

【００４６】

親機２０が各子機１０からの登録パケットを受信したら、親機２０の制御部２１が受信回数値Ｍ及び出題回数値を１バイトのビット表記で「00000000」のゼロに設定して、メモリ２２又はストレージ２３に記憶する（ステップＳ３５）。メモリ２２又はストレージ２３において受信回数値Ｍが識別情報若しくは回答者番号又はこれら両方に対応付けられることによって、受信回数値Ｍが子機１０ごとに割り当てられる。受信回数値Ｍは、親機２０における回答データ込みの子パケットの受信に関する第１ステータス情報である受信情報である。具体的に、受信回数値Ｍは、それに割り当てられた子機１０がブロードキャストした回答データ込みの子パケットを親機２０が受信した回数を表す。なお、受信回数値Ｍ及び出題回数値は２バイト以上のデータ長であってもよい。

【００４７】

次に、親機２０の制御部２１は、定期的なブロードキャストを開始する（ステップＳ３６）。定期的なブロードキャストは、親機２０が各子機１０から子パケットを受信した回数を親機２０から子機１０に通知するためのものである。定期的なブロードキャストの詳細については後に詳述する。

【００４８】

一方、登録パケットのブロードキャスト後、子機１０の制御部１１が送信回数値Ｎを１バイトのビット表記で「00000000」のゼロに設定する（ステップＳ６６）。送信回数値Ｎは、子機１０における回答データ込みの子パケットの送信に関する第２ステータス情報である送信情報である。具体的に、送信回数値Ｎは、子機１０が子パケットをブロードキャストした回数を表す。なお、送信回数値Ｎは２バイト以上のデータ長であってもよい。

【００４９】

その後、出題者が親機２０の入力デバイス２４を用いて何れかの問題データ２３ｂを選択すると（ステップＳ１２）、制御部２１がその問題データ２３ｂを読み込む（ステップＳ３７）。なお、出題者が入力デバイス２４に対してジェスチャーを行うことによって、制御部２１がジェスチャーの内容に応じた問題データを認識して取得してもよい。

【００５０】

次に、出題者が入力デバイス２４を操作することによって制御部２１に送信指令を与える（ステップＳ２３）。そうすると、制御部２１が出題回数値を１だけインクリメントして、選択された問題データ２３ｂを親パケットのデータ領域に格納するようその親パケットを生成する（ステップＳ３８）。この際、制御部２１は、「親機から子機へ」を表す値をその親パケットのデータタイプ領域に格納するとともに、出題回数値をその親パケットの回数領域に格納する。更には、制御部２１は、親機２０を識別する識別情報をその親パケットのアドバタイザーズアドレス領域に格納する。親パケットが問題データ２３ｂを含むため、親パケットが問題パケットともいえる。

【００５１】

次に、親機２０の制御部２１が親パケットをトランシーバー２６に転送して、その親パケットをブロードキャストさせるようトランシーバー２６を制御する（ステップＳ３９）。そうすると、トランシーバー２６がその親パケットをブロードキャストする。各子機１０のトランシーバー１６が親パケットを受信して、子機１０の制御部１１がその親パケットを取得する（ステップＳ６７）。この際、親機２０以外の機器がブロードキャストしていないため、いずれの子機１０も親パケットの受信に成功するであろう。ただし、いずれかの子機１０が親パケットの受信に失敗したら、後述のステップＳ６８において問題がその子機１０のディスプレイデバイス１５に表示されないため、回答者が親パケットの受信の失敗を認識できる。そのため、回答者が出題者に問題の再送信を要求することができる。出題者は回答者の求めに応じて親機２０の制御部２１に送信指令を再度与えたら、制御部２１が親パケットを再度ブロードキャストさせるようトランシーバー２６を制御する。

【００５２】

子機１０が親パケットの受信に成功すると、子機１０の制御部１１が、親パケットに含まれる問題データに基づいた問題をディスプレイデバイス１５に表示させる（ステップＳ６８）。

【００５３】

回答者が自身の子機１０の入力キー１４を操作することによって回答を入力すると（ステップＳ２４）、各制御部１１が操作の内容に応じた回答データを認識して取得する（ステップＳ６９）。

【００５４】

次に、各回答者が送信キー１４ａを操作することによって制御部１１に送信指令を与える（ステップＳ２５）。子機１０の制御部１１が送信指令を受けると、制御部１１がトランシーバー１６を制御して、トランシーバー１６によるスキャンを停止する（ステップＳ７０）。

【００５５】

次に、子機１０の制御部１１が送信回数値Ｎを１だけインクリメントする（ステップＳ７１）。

【００５６】

次に、子機１０の制御部１１が回答データを子パケットのデータ領域に格納するようその子パケットを生成する（ステップＳ７２）。この際、子機１０の制御部１１は、子機１０を識別する識別情報を子パケットのアドバタイザーズアドレス領域に格納する。更には、制御部１１は、「子機から親機へ」を表す値を子パケットのデータタイプ領域に格納するとともに、送信回数値Ｎを子パケットの回数領域に格納する。子パケットが回答データを含むため、子パケットが回答パケットともいえる。

【００５７】

次に、子機１０の制御部１１が子パケットをトランシーバー１６に転送して、その子パ

ケットをブロードキャストさせるようトランシーバー１６を制御する（ステップＳ７３）。そうすると、トランシーバー１６がその子パケットをブロードキャストする。次に、子機１０の制御部１１がトランシーバー１６を制御して、トランシーバー１６にスキャンを行わせる（ステップＳ７４）。

【００５８】

親機２０のトランシーバー２６が子機１０から子パケットを受信したら、親機２０の制御部２１がその子パケットを取得する（ステップＳ４０）。親機２０の制御部２１が、子パケットのアドバタイザーズアドレス領域に格納された識別情報に基づいて、送信元の子機１０を認識できる。親機２０の制御部２１は、子パケットのデータタイプ領域に格納された値「子機から親機へ」に基づいて、子パケットが子機１０から送信されたものと認識できる。制御部２１がそのように認識することができたら、子パケットのデータ領域に格納された回答データを読み取って、メモリ２２又はストレージ２３中の識別情報及び回答者番号に回答データを対応付けて記憶する（ステップＳ４１）。

【００５９】

次に、制御部２１は、子機１０に割り当てられた受信回数値Ｍに、子パケットの回数領域に格納された送信回数値Ｎをあてはめることによって、メモリ２２又はストレージ中の受信回数値Ｍを更新する（ステップＳ４２）。ステップＳ７１において送信回数値Ｎが１だけインクリメントされたため、ステップＳ４２において受信回数値Ｍも１だけインクリメントされる。なお、上述のようにメモリ２２又はストレージ２３において受信回数値Ｍが識別情報若しくは回答者番号又はこれら両方に対応付けられることによって、受信回数値Ｍが子機１０に割り当てられている。

【００６０】

その後、出題者がステップＳ１２及びＳ１３のように問題データを選択して送信指令するたびに、親機２０の制御部２１がステップＳ３７～Ｓ３９の処理を実行し、子機１０の制御部１１がステップＳ６７及びＳ６８の処理を実行する。回答者が問題データの受信に応答してステップＳ２４及びＳ２５のように回答を入力して送信指令をするたびに、子機１０の制御部１１がステップＳ６９～Ｓ７４の処理を実行し、子機１０の制御部１１がステップＳ４０～Ｓ４２の処理を実行する。

【００６１】

なお、親機２０が或る子機１０からの回答データの受信に成功したら、上述のように親機２０の制御部２１がその子機１０についてステップＳ４０～ステップＳ４２の処理を実行する。そのため、その子機１０に割り当てられた受信回数値Ｍはその子機１０の制御部１１がインクリメントした送信回数値Ｎに等しい。それに対して、親機２０が或る子機１０からの回答データの受信に失敗したら、親機２０の制御部２１がその子機１０についてステップＳ４０～ステップＳ４２の処理を実行しない。そのため、その子機１０に割り当てられた受信回数値Ｍはその子機１０の制御部１１がインクリメントした送信回数値Ｎと異なる。

【００６２】

親機２０の回答データの受信の成否が親機２０から各子機１０に通知されるために、親機２０の制御部２１がステップＳ３８～Ｓ４２の処理と並行して図７に示す処理を実行し、各子機１０の制御部１１がステップＳ６７～Ｓ７４の処理と並行して図８に示す処理を実行する。図７に示す処理は、制御部２１がステップＳ３６において開始した処理である。以下、図７に示す処理について詳細に説明する。

【００６３】

まず、親機２０の制御部２１が、各子機１０に割り当てられた受信回数値Ｍをメモリ２２又はストレージ２３から読み込む（ステップＳ１０１）。

【００６４】

次に、親機２０の制御部２１が、親機２０を識別する識別情報を定期パケットのアドバタイザーズアドレス領域に格納するとともに、「定期的ブロードキャスト」を表す値を定期パケットのデータタイプ領域に格納する。この際、制御部２１が、読み込んだ受信回数

値Ｍの最下位ビット及び２番目に下位のビットを抽出した上で、これら受信回数値Ｍの最下位ビット及び２番目に下位のビットを定期パケットのデータ領域に格納するようその定期パケットを生成する（ステップＳ１０２）。以下、最下位ビットはＬＳＢ（Least Significant Bit）と略記され、２番目に下位のビットはＳＬＳＢ（Second Least Significant Bit）と略記される。なお、受信回数値Ｍが「０」であれば、ＬＳＢ及びＳＬＳＢの値はそれぞれ「0」及び「0」である。受信回数値Ｍが「１」であれば、ＬＳＢ及びＳＬＳＢの値はそれぞれ「0」及び「1」である。受信回数値Ｍが「２」であれば、ＬＳＢ及びＳＬＳＢの値はそれぞれ「1」及び「0」である。受信回数値Ｍが「３」であれば、ＬＳＢ及びＳＬＳＢの値はそれぞれ「1」及び「1」である。

【００６５】

図９は、定期パケットのデータ領域の構造を示す図である。定期パケットのデータ領域は、例えば１３、１４又は１５オクテットの受信ステータス領域を含む。受信ステータス領域のデータ長は、１３、１４又は１５オクテットに限るものではなく、子機１０の想定台数に基づいて決められる。受信ステータス領域には、各子機１０に割り当てられた受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢが割り付けられて格納される。ＬＳＢ及びＳＬＳＢの格納場所は各子機１０に割り当てられている。つまり、ＬＳＢ及びＳＬＳＢの格納場所は、子機１０と、それに割り当てられた受信回数値Ｍとを特定する。

【００６６】

なお、制御部２１は、例えば、受信回数値Ｍの１～３番目、１～４番目、３～５番目または全ビットを受信ステータス領域に格納してもよい。データ領域のデータ長には限りがあるため、受信ステータス領域に格納される受信回数値Ｍのビット数が増えるにつれて、子機１０の想定台数が少なくなる。

【００６７】

定期パケットの生成後、親機２０の制御部２１が定期パケットをトランシーバー２６に転送して、その定期パケットをブロードキャストさせるようトランシーバー２６を制御する（ステップＳ１０３）。そうすると、トランシーバー２６がその定期パケットをブロードキャストする。

【００６８】

次に、親機２０の制御部２１が計時を開始する（ステップＳ１０４）。その後、計時時間が一定時間に到達するまで、親機２０の制御部２１が計時を継続する（ステップＳ１０５；ＮＯ）。計時開始から一定時間が経過すると（ステップＳ１０５；ＹＥＳ）、親機２０の制御部２１が計時を終了するとともに計時時間をゼロにリセットする（ステップＳ１０６）。その後、親機２０の制御部２１の処理がステップＳ１０１に戻る。親機２０の制御部２１が図７に示す一連の処理を繰り返し実行することによって、定期パケットが親機２０によって定期的に送信される。

【００６９】

図８を参照して、各子機１０の制御部１１がステップＳ６７～Ｓ７４の処理と並行して実行する処理について説明する。

【００７０】

まず、各子機１０のトランシーバー１６がパケットを受信するたびに（ステップＳ１１１）、各子機１０の制御部１１はそのパケットが定期パケットであるか否かを制御部１１が判定する（ステップＳ１１２）。パケットのデータタイプ領域に格納される値が「定期的ブロードキャスト」であれば、制御部１１はそのパケットが定期パケットであると判定する（ステップＳ１１２；ＹＥＳ）。パケットのデータタイプ領域に格納される値が「定期的ブロードキャスト」以外であれば、制御部１１はそのパケットが定期パケットでないと判定する（ステップＳ１１２；ＮＯ）。

【００７１】

パケットが定期パケットの場合（ステップＳ１１２；ＹＥＳ）、各子機１０の制御部１１は、定期パケットの受信ステータス領域において自身に割り当てられた格納場所のＬＳＢ及びＳＬＳＢを、送信回数値ＮのＬＳＢ及びＳＬＳＢとそれぞれ比較する（ステップＳ

１１３）。送信回数値Ｎは、ステップＳ７１においてインクリメントされたものである。親機２０が回答データの受信に失敗した場合、定期パケットの受信ステータス領域における受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢは送信回数値ＮのＬＳＢ及びＳＬＳＢにそれぞれ相違する。子機１０の制御部１１がそのように判定したら（ステップＳ１１３；ＮＯ）、制御部１１がステップＳ７２において生成された子パケットをトランシーバー１６に転送して、その子パケットを再度ブロードキャストさせるようトランシーバー１６を制御する（ステップＳ１１４）。そうすると、トランシーバー１６がその子パケットをブロードキャストする。親機２０がその回答データの受信に成功したら、親機２０の制御部２１がステップＳ４０～ステップＳ４２の処理を実行する。そのため、再送信を行った子機１０に割り当てられた受信回数値Ｍは送信回数値Ｎに等しくなる（ステップＳ４２）。

【００７２】

なお、ステップＳ１１４における処理は、子パケットを再度ブロードキャストさせるようトランシーバー１６を制御するものに限られない。例えば、所定の報知手段（例えば、ディスプレイデバイス１５等）によってユーザに対して親機２０が回答データの受信に失敗した旨の報知を行ってもよいし、所定の報知手段によってユーザに対して回答データの再送信を促す旨の報知を行ってもよい。

【００７３】

親機２０が回答データの受信に成功した場合、定期パケットの受信ステータス領域における受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢは送信回数値ＮのＬＳＢ及びＳＬＳＢにそれぞれ一致する。子機１０の制御部１１がステップＳ１１３においてそのように判定したら（ステップＳ１１３；ＹＥＳ）、制御部１１は子パケットの再送信を行わずにステップＳ１１１の処理に戻る。

【００７４】

＜６．　まとめ＞

（１）　以上のように、子機１０が制御部１１及びトランシーバー１６を備える。トランシーバー１６が、親機２０における回答データの受信に関する第１ステータス情報としての受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢを含む定期パケットを受信した場合（ステップＳ１１１及びステップＳ１１２；ＹＥＳ）、制御部１１が、子機１０における回答データの送信に関する第２ステータス情報としての送信回数値ＮのＬＳＢ及びＳＬＳＢを、受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢと比較する（ステップＳ１１３）。送信回数値ＮのＬＳＢ及びＳＬＳＢが受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢと一致しないことは、親機２０が子パケットの受信に失敗したことを意味する。そのため、比較の結果、送信回数値ＮのＬＳＢ及びＳＬＳＢが受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢと一致しない場合、制御部１１が子パケットの再ブロードキャストをトランシーバー１６に行わせる（ステップＳ１１４）。よって、親機２０が子パケットの受信の機会を得る。このことは、子機１０が多数であっても親機２０が各子機１０から回答データの取り損なうことを抑えることに貢献する。

【００７５】

（２）　第１ステータス情報は、受信回数値Ｍに基づいた情報である。受信回数値Ｍは、親機２０が回答データとともに受信した、回答データが子機１０から送信された回数を表す送信回数値Ｎに更新されたものである（ステップＳ４２参照）。第２ステータス情報は、子機１０が回答データとともに送信した、回答データが親機２０から送信された回数を表す送信回数値Ｎに基づいた情報である（ステップＳ７１参照）。よって、子機１０は、定期パケットの受信ステータス領域に格納された受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢを送信回数値ＮのＬＳＢ及びＳＬＳＢと比較することによって、親機２０による子パケットの受信の成否を判定することができる。

【００７６】

（３）　定期パケットの受信ステータス領域には、子機１０ごとの受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢが格納される。受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢを合わせたデータ長は受信回数値Ｍのデータ長よりも短い。そのため、定期パケットのデータ長が限られていても、１つの定期パケットは多くの子機１０が送信した子パケットの受信の成否に関する情報

を有することができる。よって、定期パケットの各回のブロードキャストは、子機１０ごとの子パケットの親機２０における受信の成否を親機２０から多くの子機１０に通知することに貢献する。

【００７７】

（４）　親機２０が制御部２１及びトランシーバー２６を備える。トランシーバー２６が、複数の子機１０のそれぞれにおける問題データの送信に関する第２ステータス情報としての送信回数値Ｎを含む子パケットを受信した場合、制御部２１が、送信回数値Ｎに基づいて、親機２０における問題データの受信に関する第１ステータス情報としての受信回数値Ｍを子機１０ごとに生成する（ステップＳ３５及びＳ４２参照）。これと並行して、制御部２１が、子機１０の全てについての受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢを含む定期パケットの定期的なブロードキャストをトランシーバー２６に行わせる（ステップＳ１０３）。よって、定期パケットの各回のブロードキャストは、子機１０ごとの子パケットの親機２０における受信の成否を親機２０から各子機１０に通知することに貢献する。

【００７８】

（５）　制御部２１が、子機１０の全てについての受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢを含む定期パケットの定期的なブロードキャストをトランシーバー２６に行わせる（ステップＳ１０３）。そのため、親機２０が子機１０ごとに子機１０と個別に通信しなくて済む。

【００７９】

（６）　子機１０の制御部１１が登録パケットをブロードキャストさせるようトランシーバー１６を制御する（ステップＳ６５）。登録パケットのアドバタイザーズアドレス領域には、子機１０の識別情報が格納され、登録パケットのデータ領域には、回答者番号が格納される。親機２０が登録パケットを受信すると、制御部２１は、子機１０ごとの識別情報と回答者番号との対応関係を認識する。よって、親機２０の制御部２１は、登録パケットにより子機１０を特定することができる。また、子パケットのアドバタイザーズアドレス領域には、子機１０の識別情報が格納されているため、制御部２１が子パケットの送信元の子機１０を特定することができる。そのため、制御部２１は子機１０ごとに受信回数値Ｍを管理することができるとともに、定期パケットの受信ステータス領域における受信回数値ＭのＬＳＢ及びＳＬＳＢの格納場所を特定することができる。子機１０及び親機２０の送信が送信先を特定しないブロードキャストであっても、子機１０ごとの子パケットの親機２０における受信の成否を親機２０から各子機１０に通知することができる。

【００８０】

＜７．　変形例＞

上記実施形態では、出題者が親機２０を用いて問題データ込みの親パケットを送信し、回答者がそれに応答するために子機１０を用いて回答データ込みの子パケットを送信する。それに対して、回答者が自発的に子機１０を用いて回答データ込みの子パケットを送信してもよい。つまり、ステップＳ１２，Ｓ１３，Ｓ３７～Ｓ３９，Ｓ６７及びＳ６８の処理又は行為が省略されてもよい。

【００８１】

ステップＳ２４では、回答者が回答を入力するが、回答以外の情報を入力してもよい。つまり、子パケットのデータ領域に格納されるデータは回答データ以外の情報であってもよい。例えば、回答者が入力キー１４の何れかの押しキーを押下することによって制御部１１がその押しキーに応じた入力又はコマンドを認識し、その入力又はコマンドが子パケットのデータ領域に格納されてもよい。

【符号の説明】

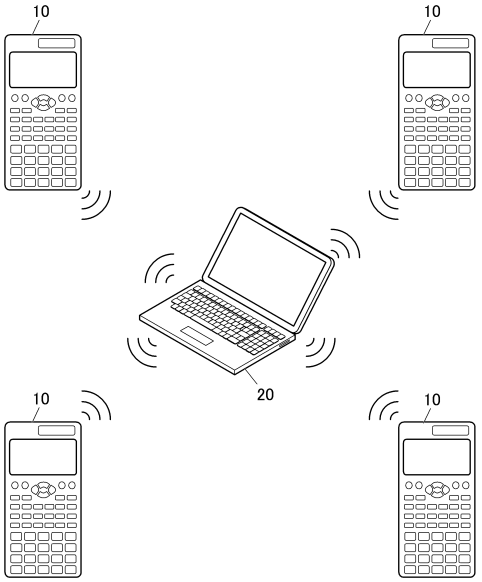
【００８２】

１０　子機（第１情報通信装置）
１１　制御部（第１制御部）
１３　ストレージ
１３ａ　プログラム

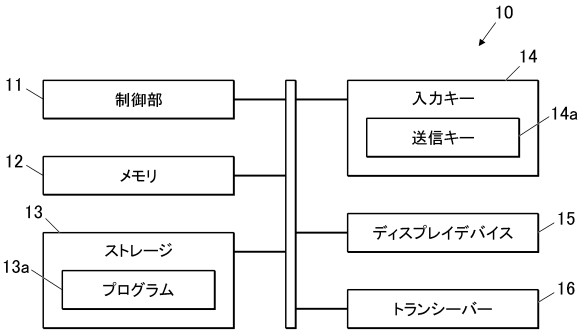
１６　トランシーバー（第１通信部）
２０　親機（第２情報通信装置）
２１　制御部（第２制御部）
２３　ストレージ
２３ａ　アプリケーションプログラム
２６　トランシーバー（第２通信部）

【図面】

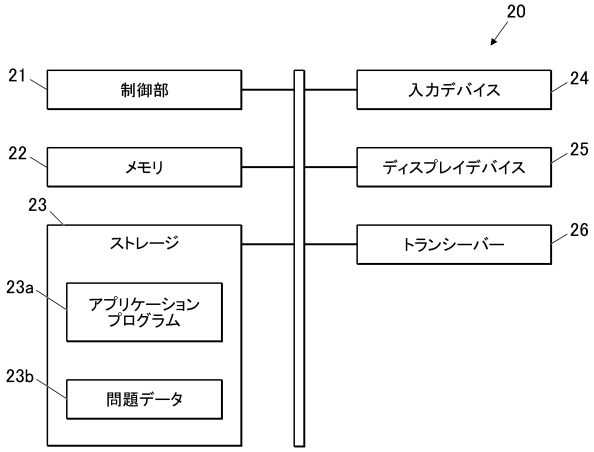
【図１】



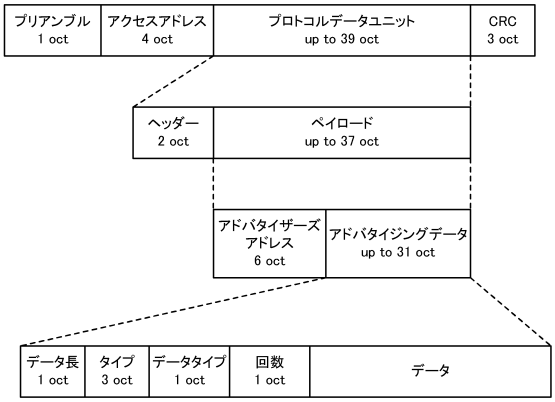
【図２】



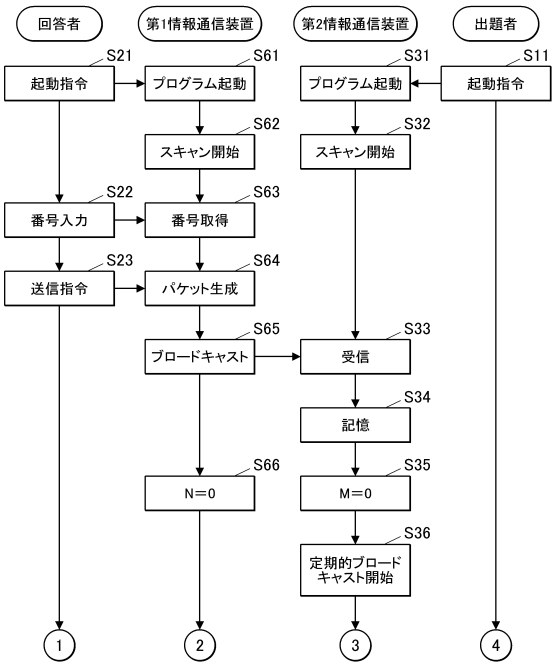
【図３】


20
21
制御部
22
メモリ
23
ストレージ
23a
アプリケーション
プログラム
23b
問題データ
入力デバイス
24
ディスプレイデバイス
25
トランシーバー
26

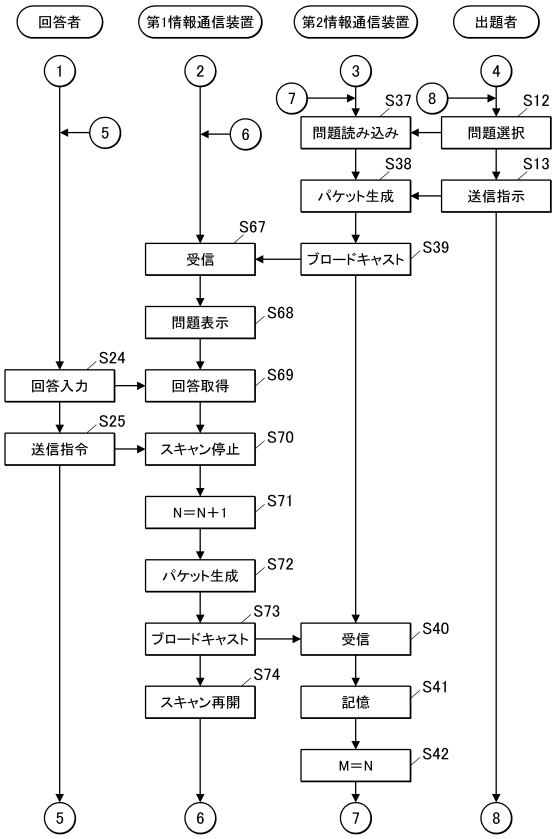
【図４】


プリアンブル
1 oct
アクセスアドレス
4 oct
プロトコルデータユニット
up to 39 oct
CRC
3 oct
ヘッダー
2 oct
ペイロード
up to 37 oct
アドバタイザーズ
アドレス
6 oct
アドバタイジングデータ
up to 31 oct
データ長
1 oct
タイプ
3 oct
データタイプ
1 oct
回数
1 oct
データ

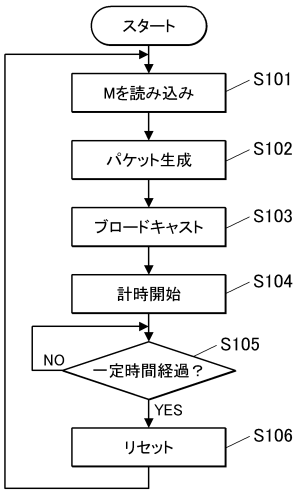
【図５】


回答者
第1情報通信装置
第2情報通信装置
出題者
S21
起動指令
S61
プログラム起動
S31
プログラム起動
S11
起動指令
S62
スキャン開始
S32
スキャン開始
S22
番号入力
S63
番号取得
S23
送信指令
S64
パケット生成
S65
ブロードキャスト
S33
受信
S34
記憶
S66
N＝0
S35
M＝0
S36
定期的ブロード
キャスト開始
1
2
3
4

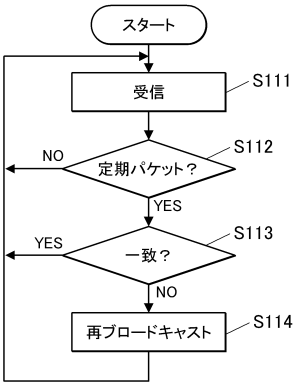
【図６】


回答者
第1情報通信装置
第2情報通信装置
出題者
1
2
3
4
5
6
7
8
S37
問題読み込み
S12
問題選択
S38
パケット生成
S13
送信指令
S67
受信
S39
ブロードキャスト
S68
問題表示
S24
回答入力
S69
回答取得
S25
送信指令
S70
スキャン停止
S71
N＝N＋1
S72
パケット生成
S73
ブロードキャスト
S40
受信
S74
スキャン再開
S41
記憶
S42
M＝N

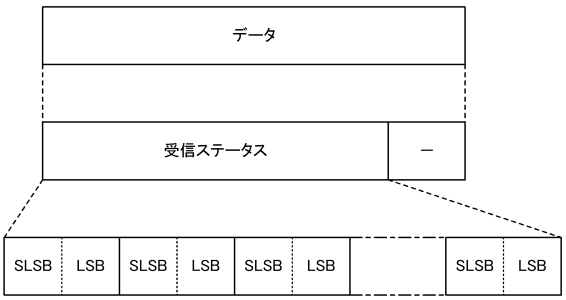
【図７】


スタート
Mを読み込み
S101
パケット生成
S102
ブロードキャスト
S103
計時開始
S104
NO
一定時間経過？
S105
YES
リセット
S106

【図８】


スタート
受信
S111
NO
定期パケット？
S112
YES
YES
一致？
S113
NO
再ブロードキャスト
S114

【図９】


データ
受信ステータス
－
SLSB
LSB
SLSB
LSB
SLSB
LSB
SLSB
LSB