

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3740995号
(P3740995)

(45) 発行日 平成18年2月1日(2006.2.1)

(24) 登録日 平成17年11月18日(2005.11.18)

(51) Int. Cl.

F I

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 12/28 303

H04Q 7/38 (2006.01)

H04B 7/26 109M

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-101646 (P2001-101646)
 (22) 出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)
 (65) 公開番号 特開2002-300173 (P2002-300173A)
 (43) 公開日 平成14年10月11日(2002.10.11)
 審査請求日 平成16年3月18日(2004.3.18)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (72) 発明者 白井 正和
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 矢頭 尚之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信ネットワークにおける通信制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マスタ側情報処理装置が形成する無線通信ネットワークに複数のスレーブ側情報処理装置が参加して無線通信を行う無線通信ネットワークにおいて、前記マスタ側情報処理装置は、ポーリングスケジュールを記憶するポーリングスケジュール記憶手段と、該ポーリングスケジュール記憶手段に記憶されているポーリングスケジュールに従って前記スレーブ側情報処理装置に対してパケットを送信する際に、データ送信を伴う場合に、当該パケットに次回以降の所定数の直近ポーリングスケジュールを付加して送信し、スレーブ側情報処理装置は、マスタ側情報処理装置からパケットを受信したときに、これに含まれる直近ポーリングスケジュールに自己が含まれているか否かを判定し、自己が含まれている場合には自己宛パケット送信時に受信動作を行うが、自己が含まれていない場合には直近ポーリングスケジュールの最終パケットに続く次のパケット送信時に受信動作を行うことを特徴とする無線通信ネットワークにおける通信制御方法。

【請求項2】

マスタ側情報処理装置が形成する無線通信ネットワークに複数のスレーブ側情報処理装置が参加して無線通信を行う無線通信ネットワークにおいて、前記マスタ側情報処理装置は、ポーリングスケジュールを記憶するポーリングスケジュール記憶手段と、該ポーリングスケジュール記憶手段に記憶されているポーリングスケジュールに従って前記スレーブ側情報処理装置に対してパケットを送信する際に、データ送信を伴わない場合に、当該パケットのペイロード部分に次回以降の比較的長い長期ポーリングスケジュールを付加してブ

ロードキャスト送信し、スレーブ側情報処理装置は、マスタ側情報処理装置からパケットを受信したときに、これに含まれる長期ポーリングスケジュールに自己が含まれているかを判定し、自己が含まれている場合には自己宛パケット送信時に受信動作を行うが、自己が含まれていない場合には長期ポーリングスケジュールの最終パケットに続く次のパケット送信時に受信動作を行うことを特徴とする無線通信ネットワークにおける通信制御方法。

【請求項 3】

マスタ側情報処理装置が形成する無線通信ネットワークに複数のスレーブ側情報処理装置が参加して無線通信を行う無線通信ネットワークにおいて、前記マスタ側情報処理装置は、ポーリングスケジュールを記憶するポーリングスケジュール記憶手段と、該ポーリングスケジュール記憶手段に記憶されているポーリングスケジュールに従って前記スレーブ側情報処理装置に対してパケットを送信する際に、データ送信を伴う場合に、当該パケットに次回以降の所定数の直近ポーリングスケジュールを付加して送信し、データ送信を伴わない場合に、当該パケットのペイロード部分に次回以降の比較的長い長期ポーリングスケジュールを付加してブロードキャスト送信し、スレーブ側情報処理装置は、マスタ側情報処理装置からパケットを受信したときに、これに含まれる直近又は長期ポーリングスケジュールに自己が含まれているかを判定し、自己が含まれている場合には自己宛パケット送信時に受信動作を行うが、自己が含まれていない場合には直近又は長期ポーリングスケジュールの最終パケットに続く次のパケット送信時に受信動作を行うことを特徴とする無線通信ネットワークにおける通信制御方法。

【請求項 4】

前記直近ポーリングスケジュールは、スレーブ側情報処理装置の参加数が増加するに応じて格納するシーケンス数を増加するように設定されていることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の無線通信ネットワークにおける通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マスタ側情報処理装置と複数のスレーブ側情報処理装置との間で無線通信ネットワークを形成したときに、スレーブ側情報処理装置の受信動作回数を軽減するようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の無線通信ネットワークにおける通信制御方法としては、例えば特開 2000-253017 号公報に記載されているものが知られている。

この従来例は、無線パケット制御局が集中的に制御管理する非競合アクセス制御期間と、無線局及び無線パケット制御局が自律的に無線パケットを競合して送信する競合アクセス制御期間とを一定の周期で繰り返す無線パケット制御局であって、複数の無線局に送信すべきデータパケット列を宛先無線局別に受信するパケット受信手段と、データパケット列から優先制御情報（最小帯域幅や最大遅延時間等の保証情報）を取り込む優先制御情報記憶手段と、記憶した優先制御情報の内容に従って、データパケット列を非競合アクセス制御期間と競合アクセス制御期間とのどちらかで送信する送信振り分け制御手段と、優先制御情報の内容に従ってデータパケット列の送信順序を制御する送信順序制御手段とを備えた無線パケット制御局が記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例にあつては、無線 LAN における優先側の装置から無線側の装置までのデータ送信を一定の通信品質を保証して行い、さらにトラフィックの高効率化を可能とするものであるが、例えば近距離無線通信インタフェースを使用して携帯電話機やモバイル機器等の携帯型情報処理装置で無線通信を行う場合には、マスタ側から自己宛のパケットが送信されているかをスロット毎に受信動作を行って確認する必要がある、

優先度が低い携帯型情報処理装置では、各スロット毎に受信動作を行っているが実際にパケットを受信する頻度は少なく、殆どの受信動作が無駄に終わってしまう。

【 0 0 0 4 】

すなわち、図 7 に示すように、マスター側から所定のポーリングスケジュールに従って、パケットを送信し、送信期間 T 1 では第 1 のスレーブ側情報処理装置宛にパケットを送信し、次の受信期間 R 1 で第 1 のスレーブ側情報処理装置からマスター側への送信パケットを送信し、送信期間 T 2 では、マスター側から第 3 のスレーブ側情報処理装置宛にパケットを送信し、次の受信期間 R 2 で第 3 のスレーブ側情報処理装置からマスター宛に送信パケットを送信し、以下順次マスター側のポーリングスケジュールに従ってパケット送信が行われる。

10

【 0 0 0 5 】

この図 7 から明らかなように、スレーブ側情報処理装置が 3 つである場合には、各スレーブ側情報処理装置が同時に受信動作を行うが実際に受信するのは図 7 で表されるスレーブ側情報処理装置のみであり、残りの 2 つは表される有効受信無しの状態となる。この有効受信無しとなるスレーブ側情報処理装置数はスレーブ数が増えるほどその確率が高くなり、スレーブ側情報処理装置で無駄な受信動作による電力消費が増加するという未解決の課題がある。

【 0 0 0 6 】

また、スレーブ側情報処理装置が送信するには直前のスロットで自己宛のポーリング（パケット送信）が確認されなければならないため、図 8 に示すように、例えば第 3 のスレーブ側情報処理装置が自己宛のポーリングを無線状態の悪化等により受信エラーで受信できなかった場合には次スロットでの送信権を失うことになってしまうという未解決の課題がある。

20

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、無駄な受信動作を極力軽減して、不必要な消費電力を抑制すると共に、自己の送信可能なスロットを確実に予測してパケット受信エラーが発生した場合でも送信動作を確保することができる無線通信ネットワークにおける通信制御方法を提供することを目的としている。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

30

上記目的を達成するために、請求項 1 に係る無線通信ネットワークにおける通信制御方法は、マスター側情報処理装置が形成する無線通信ネットワークに複数のスレーブ側情報処理装置が参加して無線通信を行う無線通信ネットワークにおいて、前記マスター側情報処理装置は、ポーリングスケジュールを記憶するポーリングスケジュール記憶手段と、該ポーリングスケジュール記憶手段に記憶されているポーリングスケジュールに従って前記スレーブ側情報処理装置に対してパケットを送信する際に、データ送信を伴う場合に、当該パケットに次回以降の所定数の直近ポーリングスケジュールを付加して送信し、スレーブ側情報処理装置は、マスター側情報処理装置からパケットを受信したときに、これに含まれる直近ポーリングスケジュールに自己が含まれているか否かを判定し、自己が含まれている場合には自己宛パケット送信時に受信動作を行うが、自己が含まれていない場合には直近ポーリングスケジュールの最終パケットに続く次のパケット送信時に受信動作を行うことを特徴としている。

40

【 0 0 0 9 】

また、請求項 2 に係る無線通信ネットワークにおける通信制御方法は、マスター側情報処理装置が形成する無線通信ネットワークに複数のスレーブ側情報処理装置が参加して無線通信を行う無線通信ネットワークにおいて、前記マスター側情報処理装置は、ポーリングスケジュールを記憶するポーリングスケジュール記憶手段と、該ポーリングスケジュール記憶手段に記憶されているポーリングスケジュールに従って前記スレーブ側情報処理装置に対してパケットを送信する際に、データ送信を伴わない場合に、当該パケットのペイロード部分に次回以降の比較的長い長期ポーリングスケジュールを付加してブロードキャスト送

50

信し、スレーブ側情報処理装置は、マスタ側情報処理装置からパケットを受信したときに、これに含まれる長期ポーリングスケジュールに自己が含まれているか否かを判定し、自己が含まれている場合には自己宛パケット送信時に受信動作を行うが、自己が含まれていない場合には長期ポーリングスケジュールの最終パケットに続く次のパケット送信時に受信動作を行うことを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

さらに、請求項 3 に係る無線通信ネットワークにおける通信制御方法は、マスタ側情報処理装置が形成する無線通信ネットワークに複数のスレーブ側情報処理装置が参加して無線通信を行う無線通信ネットワークにおいて、前記マスタ側情報処理装置は、ポーリングスケジュールを記憶するポーリングスケジュール記憶手段と、該ポーリングスケジュール記憶手段に記憶されているポーリングスケジュールに従って前記スレーブ側情報処理装置に対してパケットを送信する際に、データ送信を伴う場合に、当該パケットに次回以降の所定数の直近ポーリングスケジュールを付加して送信し、データ送信を伴わない場合に、当該パケットのペイロード部分に次回以降の比較的長い長期ポーリングスケジュールを付加してブロードキャスト送信し、スレーブ側情報処理装置は、マスタ側情報処理装置からパケットを受信したときに、これに含まれる直近又は長期ポーリングスケジュールに自己が含まれているか否かを判定し、自己が含まれている場合には自己宛パケット送信時に受信動作を行うが、自己が含まれていない場合には直近又は長期ポーリングスケジュールの最終パケットに続く次のパケット送信時に受信動作を行うことを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

さらにまた、請求項 4 に係る無線通信ネットワークにおける通信制御方法は、請求項 1 又は 3 に係る発明において、前記直近ポーリングスケジュールが、スレーブ側情報処理装置の参加数が増加するに応じて格納するシーケンス数を増加するように設定されていることを特徴としている。

この請求項 4 に係る発明では、マスタ側情報処理装置に接続するスレーブ側情報処理装置の参加数が増加するとこれに応じて直近ポーリングスケジュールのシーケンス数が増加するので、スレーブ側情報処理装置で次のポーリング順序を容易に把握することができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面について説明する。

図 1 は本発明の一実施形態を示す概略構成図であって、図中、M はマスタ局となるマスタ側情報処理装置であって、このマスタ側情報処理装置 M が形成する小規模無線ネットワーク NW に複数台（例えば 3 台）のスレーブ局となるスレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 が参加している。

【 0 0 1 3 】

マスタ側情報処理装置は、図 2 に示すように、少なくともシステムバス 1 0 に中央処理装置 1 1、この中央処理装置 1 1 で実行するプログラム等を格納すると共に、演算結果等を記憶する ROM 1 2 及び RAM 1 3 が接続され、さらにシステムバス 1 0 に通信データを処理する通信制御部 1 4 が接続されていると共に、小規模無線ネットワークを形成するための近距離無線通信インタフェース 1 5 が接続されている。

【 0 0 1 4 】

ここで、近距離無線通信インタフェース 1 5 は、例えば 2 . 4 G H z の I S M (Industrial Scientific Medical) 帯を搬送周波数に使用すると共に、周波数ホッピング方式のスペクトラム拡散技術を使用して、交信範囲が例えば 1 0 m 程度に制限された低送信出力に設定されていると共に、スレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 を含んで小規模無線ネットワークを構築するように構成されている。

【 0 0 1 5 】

また、通信制御部 1 4 は、各スレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 に対するポーリング順序、ポーリング回数を規定したポーリングスケジュールを記憶するポーリングスケジュー

10

20

30

40

50

ル記憶部 21 と、このポーリングスケジュール記憶部 21 のポーリングスケジュールに基づいてポーリング対象となるスレーブ側情報処理装置 S_i ($i = 1, 2, \dots, 5$) を決定するポーリングスケジュール実行部 22 と、このポーリングスケジュール実行部 22 で決定したスレーブ側情報処理装置 S_i 宛のポーリングフレームを生成するポーリングフレーム生成部 23 と、このポーリングフレーム生成部 23 で生成したポーリングフレームを近距離無線通信インタフェース 15 に送出するフレーム送信部 24 と、このフレーム送信部 24 から出力されるポーリングフレームを近距離無線通信インタフェース 15 に出力すると共に、近距離無線通信インタフェース 15 で受信した受信フレームを出力する送受信切換部 25 と、この送受信切換部 25 からのフレームを受信するフレーム受信部 26 と、このフレーム受信部 26 で受信したフレームを解析してポーリングスケジュール実行部 22 に通知するフレーム解析部 27 とを備えている。

10

【0016】

ここで、ポーリングフレーム生成部 23 は、ポーリングスケジュール記憶部 21 に記憶されているポーリングスケジュールを参照して、中央演算処理装置 11 からのデータ送信を伴う場合には、図 3 に示すデータ送信用ポーリングフレーム DF を生成し、データ送信を伴わない場合には、図 4 に示すブロードキャスト用ポーリングフレーム BF を生成するように構成されている。

【0017】

データ送信用ポーリングフレーム DF は、図 3 に示すように、先頭のヘッダ部の先頭に、3 つのポーリングシーケンス即ち今回のパケットの宛先となるスレーブ側情報処理装置 S_i の例えば 3 ビットのアドレスと、次回及び次々回のパケット宛先となるスレーブ側情報処理装置 S_j 、 S_k の同様に各々 3 ビットのアドレスでなる直近ポーリングスケジュールとを書込む送信先ヘッダ部 31 と、これに続く必要情報を書込む情報ヘッダ部 32 と、これに続く送信データを書込むペイロード部 33 とを有するパケットフォーマットに構成されている。

20

【0018】

また、ブロードキャスト用ポーリングフレーム BF は、図 4 に示すように、先頭にブロードキャストアドレスを書込む送信先ヘッダ部 41 は、これに続く必要情報を書込む情報ヘッダ部 42 と、これに続いてポーリングスケジュールから次回以降の所定数のポーリングシーケンスを長期ポーリングスケジュールとして書込んだペイロード部 43 とを有するパ

30

【0019】

スレーブ側情報処理装置 $S_1 \sim S_3$ の夫々も、図示しないがマスタ側情報処理装置 M と同様に、中央処理装置 11、ROM 12 及び RAM 13、通信制御部 14 及び近距離無線通信インタフェース 15 を有し、通信制御部 14 で、図 5 に示すデータ送受信処理を実行する電池駆動の携帯型情報端末で構成されている。

データ送受信処理は、電源投入時に実行開始され、先ず、ステップ S1 で、近距離無線通信インタフェース 15 を制御して、マスタ側情報処理装置 M が形成するネットワーク NW に参加するネットワーク参加処理を行い、次いでステップ S2 に移行して、近距離無線通信インタフェース 15 を受信状態に制御してからステップ S3 に移行する。

40

【0020】

このステップ S3 では、ポーリングフレーム DF 又は BF を受信したか否かを判定し、受信していないときには受信するまで待機し、ポーリングフレーム DF 又は BF を受信したときにはステップ S4 に移行して、自己宛のポーリングフレームであるか否かを判定し、自己宛のポーリングフレームではないときには後述するステップ S8 にジャンプし、自己宛のポーリングフレームであるときには、ステップ S5 に移行して、ブロードキャスト用ポーリングフレーム BF であるか否かを判定し、ブロードキャストポーリングフレーム BF であるときには後述するステップ S8 にジャンプし、データ送信用ポーリングフレーム DF であるときにはステップ S6 に移行する。

【0021】

50

このステップ S 6 では、データ送信用ボーリングフレーム D F のペイロード部 3 3 に書込まれているデータに基づいてデータ処理を行ってからステップ S 7 に移行し、マスタ側情報処理装置 M に対して送信する送信データが存在するか否かを判断し、送信データが存在する場合にはこの送信データをペイロード部に書込み、送信データが存在しない場合には E O T をペイロード部に書込み、ヘッダ部にマスタ側情報処理装置 M のアドレスを書込んだパケットフォーマットのボーリングフレームを生成し、これを近距離無線インタフェース 1 5 を介して送信してからステップ S 8 に移行する。

【 0 0 2 2 】

ステップ S 8 では、受信したボーリングフレームに含まれているボーリングシーケンスを読み、次いでステップ S 9 に移行して、読込んだボーリングシーケンスが R A M 1 3 に形成された所定シフトレジスタ領域に記憶されているボーリングシーケンスと一致するかどうかを判定し、記憶されているボーリングシーケンスと一致する場合にはそのままステップ S 1 1 に移行し、記憶されているボーリングシーケンスと一致しない場合にはステップ S 1 0 に移行して、読込んだボーリングシーケンスを R A M 1 3 の所定シフトレジスタ領域の該当シフト位置に上書きしてからステップ S 1 1 に移行する。

【 0 0 2 3 】

このステップ S 1 1 では、R A M 1 3 に形成された所定シフトレジスタ領域に記憶されているボーリングシーケンスで次のスケジュールが既知であるかどうかを判定し、次のスケジュールが記憶されていないときには、前記ステップ S 2 に戻り、次のスケジュールが記憶されているときにはステップ S 1 2 に移行して、自己宛であるかどうかを判定し、自己宛であるときには前記ステップ S 2 に戻り、自己宛でないときには、ステップ S 1 3 に移行して、次回までの送受信期間 T 1 の間近距離無線通信インタフェース 1 5 を受信状態からスリープ状態として受信動作を停止し、次いでステップ S 1 4 に移行して、マスタ側情報処理装置 M から次のボーリングフレームを送信するタイミングとなったかどうかを判定し、ボーリングフレーム送信タイミングに達していないときには、これに達するまで待機し、ボーリングフレーム送信タイミングに達したときにはステップ S 1 5 に移行して、R A M 1 3 に形成された所定シフトレジスタ領域を 1 つシフトして次の宛先を削除し、次々回の宛先を次の宛先としてから前記ステップ S 1 1 に戻る。

【 0 0 2 4 】

次に、上記実施形態の動作を説明する。

今、マスタ側情報処理装置 M では、先ず、半径 1 0 m 程度の周辺に存在するスレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 を認識する認識処理を行って、各スレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 に所定ビットのメンバーアドレスを割付けて、近距離無線通信ネットワーク N W を形成する。

【 0 0 2 5 】

ここで、マスタ側情報処理装置 M とスレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 とのリンクは、マスタ側情報処理装置 M が接続のための鍵等を含む接続メッセージを所定間隔で送信し、スレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 側では同じホッピングパターンで、チャンネルを切り換えることにより所定時間内に両者のホッピングパターンがぶつかり、同期がとれる。これによって、マスタ側情報処理装置 M はスレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 を認識し、スレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 にメンバーアドレスを割付けることにより近距離無線通信ネットワークに参加させる。その後、マスタ側情報処理装置 M からスレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 に対して所定のメッセージを送信することにより、スレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 をマスタ側情報処理装置 M が設定したホッピングパターンで動作させ、その後必要に応じて認証行ってからデータの送受信に移行する。

【 0 0 2 6 】

そして、マスタ側情報処理装置 M では、各スレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 のデータの送受信頻度等に基づいてボーリングスケジュールを設定し、設定したボーリングスケジュールをボーリングスケジュール記憶部 2 1 に記憶する。このようにボーリングスケジュールがボーリングスケジュール記憶部 2 1 に記憶されると、ボーリングスケジュール実行部

10

20

30

40

50

22で、ポーリングスケジュールに基づいて今回のポーリングフレームの宛先例えばスレーブ側情報処理装置S1を決定し、この宛先をポーリングフレーム生成部23に送る。

【0027】

ポーリングフレーム生成部23では、今回のポーリングフレームの宛先S1に送信するデータがあるか否かを判断し、送信データがある場合には、次回及び次々回のポーリングフレーム宛先をポーリングスケジュール記憶部21から読み、図6に示すように、今回の宛先S1、回次の宛先S3及び次々回の宛先S2を送信先ヘッダ部31に書込むと共に、必要情報を情報ヘッダ部32に書込み、さらに送信データをペイロード部33に書き込んで図3に示すデータ送信用ポーリングフレームDFを生成して、このフレームDFを近距離無線通信インタフェース15を介して近距離無線通信ネットワークNWに送信する。

10

【0028】

このとき、マスタ側情報処理装置Mが各スレーブ側情報処理装置S1～S3を認識してネットワークNWに参加させてから最初にポーリングフレームDFを送信する場合を想定すると、図5に示すように、各スレーブ側情報処理装置S1～S3の全てが受信動作をしており、これらスレーブ側情報処理装置S1～S3でポーリングフレームDFを受信する。

【0029】

このため、スレーブ側情報処理装置S1では、ポーリングフレームDFが自己宛であるので、図5の処理を実行したときにステップS3からステップS4を経てステップS5に移行し、ブロードキャスト用ポーリングフレームBFではないので、ステップS6に移行して、ペイロード部33に書込まれているデータに基づいてデータ処理をしてから、ペイロード部に送信データが存在する場合にはこの送信データを、送信データが存在しない場合にはEOTを書込んだ送信パケットを生成してこれをマスタ側情報処理装置Mに送信してからステップS8に移行する。

20

【0030】

このステップS8では、送信先ヘッダ部31に格納されている次回及び次々回の宛先S3及びS2を読み、次いでステップS9に移行して、RAM13の所定記憶領域に記憶されているポーリングシーケンスと比較する。このとき、RAMに形成した所定シフトレジスタ領域にポーリングシーケンスが格納されていないので、次回及び次々回の宛先S3及びS2がその順に登録される。

【0031】

30

次いで、ステップS11に移行して、指定シフトレジスタ領域に次回及び次々回の宛先S3及びS2が登録されているので、ステップS12に移行し、回次の宛先がスレーブ側情報処理装置S3であり、自己宛でないので、ステップS13に移行して、受信状態を解除してスリープ状態を設定し、マスタ側情報処理装置Mで次のポーリングフレームが送信されるタイミングまで待機し、次のポーリングフレームが送信されるタイミングでステップS15に移行して、シフトレジスタ領域を1つシフトして次々回の宛先S2を回次の宛先としてから前記ステップS11に戻る。

【0032】

また、スレーブ側情報処理装置S2では、ポーリングフレームDFを受信したときに、自己宛ではないので、ステップS8に移行して、上述したスレーブ側情報処理装置S1と同様にRAM13に形成した所定シフトレジスタ領域に次回及び次々回の宛先S3及びS2を記憶し、回次が自己宛ではないので、スレーブ側情報処理装置S1と同様に受信状態を解除してスリープ状態に移行し、次のポーリングフレームが送信されるタイミングでステップS15に移行して、シフトレジスタ領域を1つだけシフトして次々回の宛先S2を回次の宛先としてからステップS11に戻る。

40

【0033】

さらに、スレーブ側情報処理装置S3では、ポーリングフレームDFを受信したときに、自己宛ではないので、ステップS8に移行して、上述したスレーブ側情報処理装置S1と同様にRAM13に形成した所定シフトレジスタ領域に次回及び次々回の宛先S3及びS2を記憶し、回次が自己宛であるので、ステップS12からステップS2に戻って近距離

50

無線通信インタフェース 15 を受信状態に維持してポーリングフレームを受信するまで待機する。

【 0 0 3 4 】

このため、マスタ側情報処理装置 M から次のスレーブ側情報処理装置 S 3 宛ののポーリングフレーム D F が送信されたときには、スレーブ側情報処理装置 S 1 及び S 2 は受信動作を行うことなくスリープ状態にあり、スレーブ側情報処理装置 S 3 のみが受信状態を維持して、自己宛のポーリングフレーム D F を受信し、そのペイロード部 33 に書込まれた送信データをデータ処理すると共に、送信データ又は E O T を結果をペイロード部に書込んだ送信パケットを生成してマスタ側情報処理装置 M に送信する。これと共に、受信したポーリングフレーム D F の送信先ヘッダ部 31 に書込まれている次回及び次々回の宛先 S 2 及び S 3 を R A M 13 に形成した所定シフトレジスタ領域の先頭段及び次段に上書きし、次回の宛先 S 2 が自己宛ではないので、受信状態を解除してスリープ状態に移行し、次にマスタ側情報処理装置 M でポーリングフレームを送信するタイミングで所定シフトレジスタ領域を 1 つシフトして次々回の宛先 S 3 を次回の宛先としてからステップ S 11 に戻る。

10

【 0 0 3 5 】

このとき、スレーブ側情報処理装置 S 1 ではスリープ状態にあるが、シフトレジスタ領域が 1 つシフトされることにより、次回の宛先がスレーブ側情報処理装置 S 2 となることより、自己宛ではないので、スリープ状態を継続する。

また、スレーブ側情報処理装置 S 2 でもシフトレジスタ領域が 1 つシフトされることにより、次回の宛先がスレーブ側情報処理装置 S 2 となって、自己宛であるので、ステップ S 12 からステップ S 2 に戻り、近距離無線通信インタフェース 15 を受信状態に制御してからステップ S 3 に移行する。

20

【 0 0 3 6 】

次に、マスタ側情報処理装置 M からポーリングフレーム D F が送信されるタイミング T 3 となると、スレーブ側情報処理装置 S 2 は受信状態で自己宛のポーリングフレーム D F を受信することにより、所定のデータ処理を行い、送信データ又は E O T をペイロード部に書込んだ送信パケットをマスタ側情報処理装置 M に送信し、R A M 13 に形成した所定シフトレジスタ領域に次回及び次々回の宛先 S 3 及び S 1 を上書きしてからスリープ状態に移行する。

30

【 0 0 3 7 】

また、スレーブ側情報処理装置 S 3 では次回の宛先が自己宛となるので、ステップ S 12 からステップ S 2 に戻ってスリープ状態から受信状態に復帰し、次回のポーリングフレーム D F を受信するまで待機する。

さらに、スレーブ側情報処理装置 S 1 では、R A M 13 に形成された所定シフトレジスタ領域がこれまでに 2 回シフトされて先頭段に宛先が登録されていないので、ステップ S 11 からステップ S 2 に戻って、スリープ状態から受信状態に復帰する。

【 0 0 3 8 】

したがって、次にマスタ側情報処理装置 M でスレーブ側情報処理装置 S 3 宛のポーリングフレーム D F が送信されるタイミング T 4 で、このポーリングフレーム D F をスレーブ側情報処理装置 S 1 及び S 3 が受信して、両者の R A M 13 に形成された所定シフトレジスタ領域が次回及び次々回の宛先が S 1 及び S 2 に上書きされる。

40

【 0 0 3 9 】

このため、スレーブ側情報処理装置 S 1 では次回が自己宛であるので、受信状態を維持し、スレーブ側情報処理装置 S 3 は次回が自己宛でないので、スリープ状態に移行する。

このようにして、マスタ側情報処理装置 M からポーリングスケジュールに従ってポーリングフレームを送信する際に、送信データを伴う場合が継続する場合に、データ送信用ポーリングフレーム D F が送信されることにより、これに含まれる次回及び次々回の宛先に基づいてスレーブ側情報処理装置 S 1 ~ S 3 が次回が自己宛となるか所定シフトレジスタ領域に宛先が記憶されていない状態となるまでスリープ状態となって受信動作を停止するこ

50

とができ、受信動作に必要な大きな消費電力を抑制して、電池寿命を長期化することができる。

【0040】

しかも、スレーブ側情報処理装置S1～S3では、RAM13に形成された所定シフトレジスタ領域に最大2つの宛先が格納されることになり、これを参照することにより、自己宛のポーリングフレームDFの送信タイミングを認識することができるので、例えば、通信状態の異常等によってマスタ側情報処理装置MからのポーリングフレームDFを受信すべきスレーブ側情報処理装置Si (i = 1, 2, 3)でポーリングフレームDFを受信できないときでも、このタイミングで送信データがある場合には送信データをペイロード部に書込んだ送信パケットを生成して、これをマスタ側情報処理装置Mに送信することができ、パケット受信エラーが発生する状況でも、自己の送信スロットを確保して送信権を失うことを防止することができる。

10

【0041】

このマスタ側情報処理装置Mでデータ送信用ポーリングフレームDFを送信している状態から、あるスレーブ側情報処理装置Si (i = 1, 2, 3)にポーリングフレームを送信するタイミングで、このスレーブ側情報処理装置Siに送信する送信データが無い場合には、マスタ側情報処理装置Mのフレーム生成部23で図4に示すブロードキャスト用ポーリングフレームBFが生成され、これが近距離無線インタフェース15を介して各スレーブ側情報処理装置S1～S3に送信される。

【0042】

20

このため、ブロードキャスト用ポーリングフレームBFが送信されたタイミングで、自己宛を認識して受信状態に制御されているスレーブ側情報処理装置Si及びこの送信タイミングでRAM13に形成された所定シフトレジスタ領域に次回の宛て名が記憶されていないことにより受信状態に制御されているスレーブ側情報処理装置Sj (jはi以外の1～3の値)がブロードキャスト用ポーリングフレームBFを受信し、自己宛であるので図5の処理においてステップS4からステップS5に移行し、ブロードキャスト用ポーリングフレームBFであるので、ステップS8にジャンプし、このブロードキャスト用ポーリングフレームBFにはペイロード部43に送信データに代えて所定数のポーリングシーケンスが格納されているので、このポーリングシーケンスを全てRAM13に形成された所定シフトレジスタ領域に上書きする。

30

【0043】

このため、所定シフトレジスタ領域の全てに比較的長期のポーリングシーケンスが格納されることになり、前述した図6のポーリングフレーム送信タイミングT4のように所定シフトレジスタ領域に次回の宛て先がなくなることによる受信状態の発生を抑制することができる。

なお、上記実施形態においては、マスタ側情報処理装置Mでブロードキャスト用ポーリングフレームBFを送信するタイミングがフレーム生成部23で、ポーリングスケジュールで決定される宛先に対する送信データがないときに限定されているので、このブロードキャスト用ポーリングフレームBFを受信するスレーブ側情報処理装置数が少なく、全てのスレーブ側情報処理装置S1～S3で受信することができない場合について説明したが、これに限定されるものではなく、フレーム生成部23で、送信データが存在しない宛先が事前に判別可能であるときには、その宛先にブロードキャストを行うことを表す「0」を書込み、スレーブ側情報処理装置S1～S3で、RAM13に形成した所定シフトレジスタ領域における次回の宛先がブロードキャストを表すときに、スリープ状態から受信状態に復帰させるようにすれば、全てのスレーブ側情報処理装置S1～S3で受信することが可能となり、不要な受信状態の発生をより減少させることができる。

40

さらには、マスタ側情報処理装置Mで宛先への送信データの有無にかかわらず、所定送信タイミング毎にブロードキャスト用ポーリングフレームBFを定期的に送信するようにしてもよい。

【0044】

50

また、上記実施形態においては、マスタ側情報処理装置Mでデータ送信用ポーリングフレームDF及びブロードキャスト用ポーリングフレームBFの双方を送信する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、データ送信用ポーリングフレームDF及びブロード用ポーリングフレームBFの何れかのみを送信するようにしてもよい。

【0045】

さらに、上記実施形態においては、スレーブ側情報処理装置が3台である場合について説明したが、これに限定されるものではなく、4以上の任意台数nのスレーブ側情報処理装置S1～Snを適用することができる。

さらにまた、上記実施形態においては、データ送信用ポーリングフレームDFにおけるヘッダ部の先頭の送信先ヘッダ部31に3つのポーリングシーケンスを書込む場合について説明したが、これに限定されるものではなく、任意数のポーリングシーケンスを書込むことができる。

10

【0046】

なおさらに、上記実施形態においては、送信ヘッダ部31に書込むポーリングシーケンス数が固定されている場合について説明したが、これに限定されるものではなく、マスタ側情報処理装置Mに接続するスレーブ側情報処理装置の参加数が例えば“2”であるときには4個のポーリングシーケンスとし、スレーブ側情報処理装置の参加数が“5”であるときには10個のポーリングシーケンスとするように、接続するスレーブ側情報処理装置の参加数が増加するに応じてポーリングシーケンス数を増加させるようにしてもよい。この場合には、スレーブ側情報処理装置の参加数に応じて直近ポーリングスケジュールのポーリングシーケンス数が変更されるので、スレーブ側情報処理装置の参加数が増加したときに、所定シフトレジスタ領域に宛先が記憶されていない状態となることを減少させて、受信動作回数をより減少させることができる。

20

【0047】

また、上記実施形態においては、近距離無線通信インタフェース15で近距離無線通信ネットワークを形成する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、無線LANその他の無線ネットワークを構築するようにしてもよく、通信方式も任意の通信方式を適用することができる。

【0048】

【発明の効果】

30

以上説明したように、請求項1に係る発明によれば、前記マスタ側情報処理装置は、ポーリングスケジュールを記憶するポーリングスケジュール記憶手段と、該ポーリングスケジュール記憶手段に記憶されているポーリングスケジュールに従って前記スレーブ側情報処理装置に対してパケットを送信する際に、データ送信を伴う場合に、当該パケットに次回以降の所定数の直近ポーリングスケジュールを付加して送信し、スレーブ側情報処理装置は、マスタ側情報処理装置からパケットを受信したときに、これに含まれる直近ポーリングスケジュールに自己が含まれているか否かを判定し、自己が含まれている場合には自己宛パケット送信時に受信動作を行うが、自己が含まれていない場合には直近ポーリングスケジュールの最終パケットに続く次のパケット送信時に受信動作を行うので、自己宛パケットの送信時を予測することが可能となり、自己宛パケットの送信時以外では受信動作を解除してスリープ状態とすることができ、受信動作に必要な大きな電力消費を抑制して電力使用効率を向上させることができ、スレーブ側情報処理装置が電池駆動される場合に、電池寿命を長期化することができると共に、自己宛パケットの受信時に通信状態の変化が生じた場合でも、マスタ側情報処理装置への送信データの送信スロットを確保することができる等の効果が得られる。

40

【0049】

また、請求項2に係る発明によれば、前記マスタ側情報処理装置は、ポーリングスケジュールを記憶するポーリングスケジュール記憶手段と、該ポーリングスケジュール記憶手段に記憶されているポーリングスケジュールに従って前記スレーブ側情報処理装置に対してパケットを送信する際に、データ送信を伴わない場合に、当該パケットのペイロード部分

50

に次回以降の比較的長い長期ポーリングスケジュールを付加してブロードキャスト送信し、スレーブ側情報処理装置は、マスタ側情報処理装置からパケットを受信したときに、これに含まれる長期ポーリングスケジュールに自己が含まれているか否かを判定し、自己が含まれている場合には自己宛パケット送信時に受信動作を行うが、自己が含まれていない場合には長期ポーリングスケジュールの最終パケットに続く次のパケット送信時に受信動作を行うので、スレーブ側情報処理装置で長期ポーリングスケジュールに基づいてより長い期間で自己宛パケットの受信タイミングを予測することができ、より大きな電力消費低減効果を得ることができると共に、通信状態の変化によるマスタ側情報処理装置宛の送信データの送信スロットを確保することができるという効果が得られる。

【0050】

さらに、請求項3に係る発明によれば、前記マスタ側情報処理装置は、ポーリングスケジュールを記憶するポーリングスケジュール記憶手段と、該ポーリングスケジュール記憶手段に記憶されているポーリングスケジュールに従って前記スレーブ側情報処理装置に対してパケットを送信する際に、データ送信を伴う場合に、当該パケットに次回以降の所定数の直近ポーリングスケジュールを付加して送信し、データ送信を伴わない場合に、当該パケットのペイロード部分に次回以降の比較的長い長期ポーリングスケジュールを付加してブロードキャスト送信し、スレーブ側情報処理装置は、マスタ側情報処理装置からパケットを受信したときに、これに含まれる直近又は長期ポーリングスケジュールに自己が含まれているか否かを判定し、自己が含まれている場合には自己宛パケット送信時に受信動作を行うが、自己が含まれていない場合には直近又は長期ポーリングスケジュールの最終パケットに続く次のパケット送信時に受信動作を行うので、上記請求項1及び請求項2に係る発明の効果を合わせた効果が得られる。

【0051】

さらにまた、請求項4に係る発明によれば、マスタ側情報処理装置に接続するスレーブ側情報処理装置の参加数が増加するとこれに応じて直近ポーリングスケジュールのシーケンス数が増加するので、スレーブ側情報処理装置で次のポーリング順序を容易に把握することができ、受信動作数を減少させることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】マスタ側情報処理装置を示すブロック図である。

【図3】マスタ側情報処理装置で生成するデータ送信用ポーリングフレームを示す説明図である。

【図4】マスタ側情報処理装置で生成するブロードキャスト用ポーリングフレームを示す説明図である。

【図5】スレーブ側情報処理装置で実行するデータ受信処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図6】本発明の動作の説明に供するタイムチャートである。

【図7】従来例における送受信動作の説明に供するタイムチャートである。

【図8】従来例における送信権を失う場合の送受信動作の説明に供するタイムチャートである。

【符号の説明】

M マスタ側情報処理装置

S1～S3 スレーブ側情報処理装置

13 RAM

14 通信制御部

15 近距離無線通信インタフェース

NW 近距離無線通信ネットワーク

21 ポーリングスケジュール記憶部

22 ポーリングスケジュール実行部

23 フレーム生成部

10

20

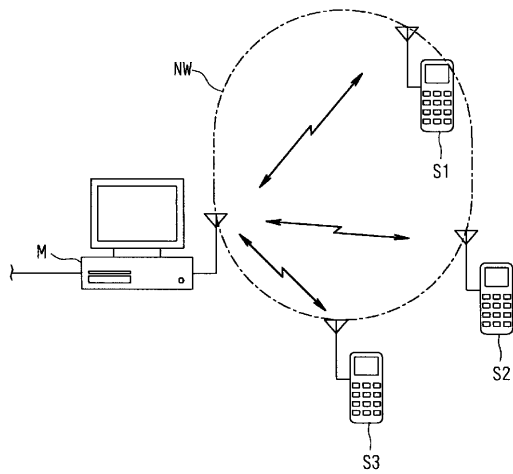
30

40

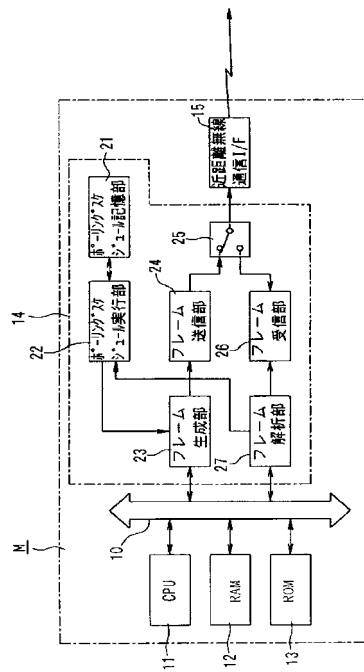
50

- 24 フレーム送信部
- 25 フレーム受信部
- 26 フレーム解析部

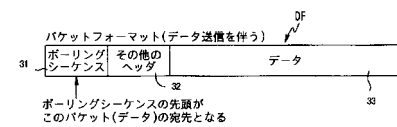
【図1】



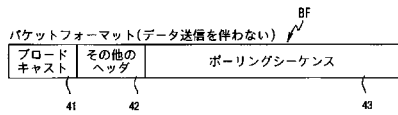
【図2】



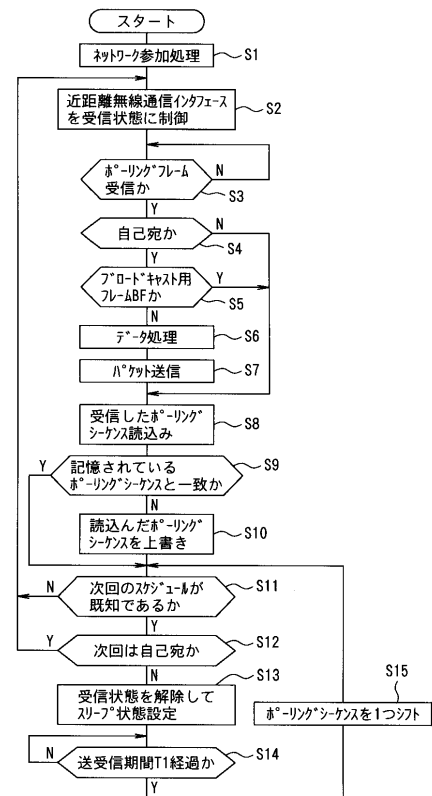
【図3】



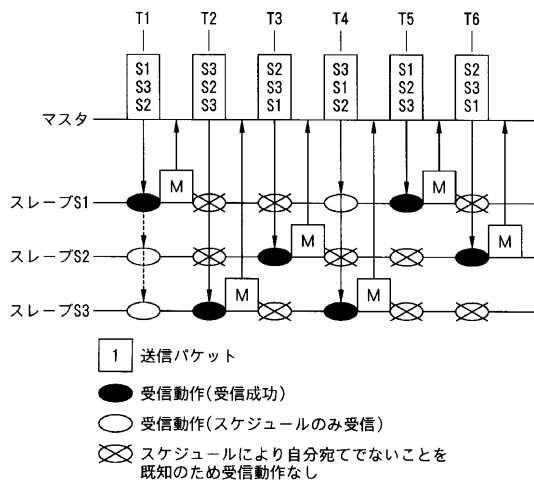
【図4】



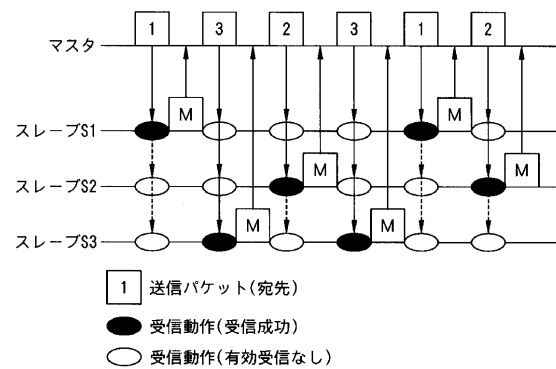
【図5】



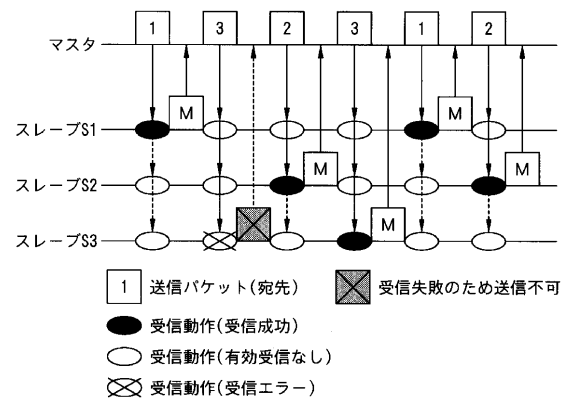
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-13903(JP,A)
特開平7-162948(JP,A)
特開2000-293788(JP,A)
特開平11-41642(JP,A)
特開平6-18681(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/28 303
H04Q 7/38