

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3848235号
(P3848235)

(45) 発行日 平成18年11月22日(2006.11.22)

(24) 登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

F I

H04L 12/28 300Z

請求項の数 32 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2002-292333 (P2002-292333)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成14年10月4日(2002.10.4)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2004-129042 (P2004-129042A)		東京都品川区北品川6丁目7番35号
(43) 公開日	平成16年4月22日(2004.4.22)	(74) 代理人	100067736
審査請求日	平成16年4月30日(2004.4.30)		弁理士 小池 晃
		(74) 代理人	100086335
			弁理士 田村 榮一
		(74) 代理人	100096677
			弁理士 伊賀 誠司
		(73) 特許権者	598094506
			ソニー インターナショナル (ヨーロッ パ) ゲゼルシャフト ミット ベシュレ ンクテル ハフツング
			ドイツ連邦共和国 10785 ベルリン
			ケンパーブラッツ 1
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信処理装置、通信処理システム、および方法、並びにコンピュータ・プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する1以上のスレーブとによって構成され、マスタのアドレスと同期情報を含む信号を受信したスレーブがマスタに対して自分の属性情報を含む呼出信号を送信する呼出処理により、マスタとスレーブが周波数軸と時間軸における同期が確立される無線通信ネットワークにおいて、マスタとして機能する通信処理装置であり、

前記無線通信ネットワークの構成機器としてのスレーブ各々から、各スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを受信するデータ受信手段と、

各スレーブから受信した前記パフォーマンス・パラメータに基づいて、マスタ機器としての適性評価値を算出し、該適性評価値に基づいて、次期マスタとしてのバックアップマスタを決定する処理を実行するデータ処理手段と、

前記データ処理手段の決定したバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を前記無線通信ネットワークを構成する各スレーブに送信するデータ送信手段とを有し、

前記データ送信手段で送信した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報により、次期マスタが自分のアドレスと同期情報を含む問合せ信号を送信することなく次期ネットワークの同期確立を可能とすることを特徴とする通信処理装置。

【請求項2】

10

20

前記パフォーマンス・パラメータは、スレーブのバッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値としてのRSSIの少なくともいずれかを含み、

前記データ処理手段は、スレーブから受信する前記1以上のパフォーマンス・パラメータの全ての値に基づいて、前記適性評価値を算出する構成であることを特徴とする請求項1記載の通信処理装置。

【請求項3】

前記パフォーマンス・パラメータは、スレーブのバッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値としてのRSSIの少なくともいずれかを含み、

前記データ処理手段は、前記1以上のパフォーマンス・パラメータに対して重み係数を設定した演算処理により、前記適性評価値を算出する構成であることを特徴とする請求項1記載の通信処理装置。

10

【請求項4】

前記パフォーマンス・パラメータは、マスタ設定の可否情報を含み、

前記データ処理手段は、前記マスタ設定の可否情報がマスタ設定可として設定されたスレーブのみを対象としてマスタ機器としての適性評価値を算出する構成であることを特徴とする請求項1記載の通信処理装置。

【請求項5】

前記無線通信ネットワークは、ブルートゥース(Bluetooth)通信による無線通信ネットワークであり、

前記データ受信手段は、ブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル(BNEP: Bluetooth Network Encapsulation Protocol)に従って生成されたBNEPパケットにパフォーマンス・パラメータを格納したパケットの受信処理を実行する構成であることを特徴とする請求項1記載の通信処理装置。

20

【請求項6】

前記無線通信ネットワークは、ブルートゥース(Bluetooth)通信による無線通信ネットワークであり、

前記データ送信手段は、ブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル(BNEP: Bluetooth Network Encapsulation Protocol)に従って生成されるBNEPパケットにバックアップマスタ情報を格納したパケットの送信処理を実行する構成であることを特徴とする請求項1記載の通信処理装置。

30

【請求項7】

前記パフォーマンス・パラメータは、ブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル(BNEP: Bluetooth Network Encapsulation Protocol)に従って生成されたBNEPパケットに格納され、

前記データ処理手段は、前記BNEPパケットから前記パフォーマンス・パラメータを取得する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項1記載の通信処理装置。

【請求項8】

前記データ処理手段は、バックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報をブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル(BNEP: Bluetooth Network Encapsulation Protocol)に従って生成されるBNEPパケットに格納する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項1記載の通信処理装置。

40

【請求項9】

前記データ処理手段は、さらに、決定したバックアップマスタに対してマスタ起動を要請するためのバックアップマスタ起動要請パケットを生成し、

前記データ送信手段は、前記バックアップマスタ起動要請パケットをバックアップマスタに対して送信する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項1記載の通信処理装置。

【請求項10】

前記データ処理手段は、前記バックアップマスタ起動要請パケットに、バックアップマ

50

スタの構成情報として、N A P (Network Access Point)、又は G N (Group Ad-hoc Network) のいずれとして設定されるかの種別情報 (T a r g e t U U I D) を格納する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 9 記載の通信処理装置。

【請求項 1 1】

前記データ処理手段は、各スレーブから受信したパフォーマンス・パラメータに基づいて、マスタ機器としての適性評価値を算出し、該適性評価値に基づいて、評価値順の機器のアドレス情報及び同期情報を含むリストを格納したパケットを生成し、

前記データ送信手段は、前記リストを格納したパケットを前記無線通信ネットワークを構成する各スレーブに送信する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 記載の通信処理装置。

10

【請求項 1 2】

前記データ処理手段は、さらに、決定したバックアップマスタに対して送信するパケットとして、前記無線通信ネットワークの構成機器としてのスレーブ各々のアドレス情報及び同期情報を含むリストを格納したパケットを生成し、

前記データ送信手段は、前記リストを格納したパケットを前記バックアップマスタに対して送信する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 項記載の通信処理装置。

【請求項 1 3】

通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する 1 以上のスレーブとによって構成される無線通信ネットワークにおいて、スレーブとして機能する通信処理装置であり、

20

マスタのアドレスと同期情報を受信したスレーブがマスタに対して自分の属性情報を含む呼出信号を送信する呼出処理により、マスタとスレーブが周波数軸と時間軸における同期を確立する呼出処理手段と、

各スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを格納したパケットを生成するデータ処理手段と、

前記データ処理手段の生成したパケットをマスタに対して送信するデータ送信手段と、

前記マスタからバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を受信するデータ受信手段と、

前記データ受信手段の受信した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を格納する記憶手段と、

30

次期マスタが自分のアドレスと同期情報を含む問合せ信号を送信するのを待たずに、前記記憶手段に格納された前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報に基づいて、前記呼出処理手段で呼出信号を送信することにより、バックアップマスタとの接続処理を実行する接続制御処理手段とを有することを特徴とする通信処理装置。

【請求項 1 4】

前記データ処理手段は、スレーブのバッテリー残量、C P U 能力、メモリリソース、電界強度値としての R S S I の少なくともいずれかを評価要素として含む個々の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを格納したパケットを生成する構成であることを特徴とする請求項 1 3 記載の通信処理装置。

40

【請求項 1 5】

前記データ処理手段は、無線通信ネットワークにおいて、共通に設定された基準データに基づいて、前記データ処理能力の評価要素毎の能力値としてのパフォーマンス・パラメータの値を設定する構成であることを特徴とする請求項 1 3 項記載の通信処理装置。

【請求項 1 6】

前記データ処理手段は、マスタ設定の可否情報を含むパフォーマンス・パラメータを設定したデータを格納したパケットを生成する構成であることを特徴とする請求項 1 3 記載の通信処理装置。

【請求項 1 7】

前記無線通信ネットワークは、ブルートゥース (Bluetooth) 通信による無線通信ネッ

50

トワークであり、

前記データ受信手段は、ブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル (B N E P : Bluetooth Network Encapsulation Protocol) に従ってパフォーマンス・パラメータを格納した B N E P パケットの生成処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 3 記載の通信処理装置。

【請求項 1 8】

前記データ処理手段は、前記パフォーマンス・パラメータをブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル (B N E P : Bluetooth Network Encapsulation Protocol) に従って生成される B N E P パケットに格納する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 7 記載の通信処理装置。

10

【請求項 1 9】

前記バックアップマスタ情報は、複数のバックアップマスタ候補の機器のアドレス情報及び同期情報を含むリストを含む情報であり、

前記接続制御処理手段は、前記リスト順に接続処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 3 記載の通信処理装置。

【請求項 2 0】

通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する 1 以上のスレーブとによって構成される無線通信ネットワークにおける通信処理システムであり、

各スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータに基づいて、次期マスタ候補としてのバックアップマスタを設定するとともに、バックアップマスタに関する情報としてのアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を各スレーブに提供する処理を実行するマスタと、

20

スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして算出し、前記マスタに送信する処理を実行するとともに、前記マスタから前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を受信し、該バックアップマスタ情報を記憶手段に記憶する処理を実行するスレーブとによって構成され、

前記スレーブは、前記マスタとの接続切断後に、前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報に基づいて、次期マスタを決定し、接続処理を実行する構成を有することを特徴とする通信処理システム。

【請求項 2 1】

30

前記パフォーマンス・パラメータは、スレーブのバッテリー残量、C P U 能力、メモリリソース、電界強度値としての R S S I の少なくともいずれかを含み、

前記マスタは、スレーブから受信する前記 1 以上のパフォーマンス・パラメータの全ての値に基づいて、前記適性評価値を算出する構成であることを特徴とする請求項 2 0 記載の通信処理システム。

【請求項 2 2】

前記パフォーマンス・パラメータは、スレーブのバッテリー残量、C P U 能力、メモリリソース、電界強度値としての R S S I の少なくともいずれかを含み、

前記マスタは、前記 1 以上のパフォーマンス・パラメータに対して重み係数を設定した演算処理により、前記適性評価値を算出する構成であることを特徴とする請求項 2 0 記載の通信処理システム。

40

【請求項 2 3】

前記マスタは、バックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報をブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル (B N E P : Bluetooth Network Encapsulation Protocol) に従って生成される B N E P パケットに格納し、スレーブに対して送信する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 2 0 記載の通信処理システム。

【請求項 2 4】

前記マスタは、さらに、決定したバックアップマスタに対してマスタ起動を要請するためのバックアップマスタ起動要請パケットを送信する処理を実行する構成であることを特

50

徴とする請求項 20 記載の通信処理システム。

【請求項 25】

前記マスタは、各スレーブから受信したパフォーマンス・パラメータに基づいて、マスタ機器としての適性評価値を算出し、該適性評価値に基づいて、評価値順の機器のアドレス情報及び同期情報を含むリストを格納したパケットを生成し、各スレーブに送信する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 20 記載の通信処理システム。

【請求項 26】

前記マスタは、前記無線通信ネットワークの構成機器としてのスレーブ各々のアドレス情報及び同期情報を含むリストを格納したパケットを生成し、該パケットをバックアップマスタに対して送信する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 20 記載の通信処理システム。

【請求項 27】

通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する 1 以上のスレーブとによって構成され、マスタのアドレスと同期情報を含む信号を受信したスレーブがマスタに対して自分の属性情報を含む呼出信号を送信する呼出処理により、マスタとスレーブが周波数軸と時間軸における同期が確立される無線通信ネットワークにおいて、マスタとして機能する通信処理装置におけるマスタ制御処理方法であり、

前記無線通信ネットワークの構成機器としてのスレーブ各々から、各スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを受信するデータ受信ステップと、

各スレーブから受信した前記パフォーマンス・パラメータに基づいて、マスタ機器としての適性評価値を算出し、該適性評価値に基づいて、次期マスタとしてのバックアップマスタを決定する処理を実行するデータ処理ステップと、

前記データ処理ステップにおいて決定したバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を前記無線通信ネットワークを構成する各スレーブに送信するデータ送信ステップとを有し、

前記データ送信ステップで送信した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報により、次期マスタが自分のアドレスと同期情報を含む問合せ信号を送信することなく次期ネットワークの同期確立を可能とすることを特徴とするマスタ制御処理方法。

【請求項 28】

前記パフォーマンス・パラメータは、スレーブのバッテリー残量、CPU 能力、メモリリソース、電界強度値としての RSSI の少なくともいずれかを含み、

前記データ処理ステップは、スレーブから受信する前記 1 以上のパフォーマンス・パラメータの全ての値に基づいて、前記適性評価値を算出することを特徴とする請求項 27 記載のマスタ制御処理方法。

【請求項 29】

通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する 1 以上のスレーブとによって構成される無線通信ネットワークにおいて、スレーブとして機能する通信処理装置におけるマスタ接続処理方法であり、

マスタのアドレスと同期情報を受信したスレーブがマスタに対して自分の属性情報を含む呼出信号を送信する呼出処理により、マスタとスレーブが周波数軸と時間軸における同期を確立する呼出処理ステップと、

スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを格納したパケットを生成するデータ処理ステップと、

前記データ処理ステップにおいて生成した前記パケットをマスタに対して送信するデータ送信ステップと、

前記マスタからバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を受信するデータ受信ステップと、

前記データ受信ステップにおいて受信した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を格納する記憶ステップと、

10

20

30

40

50

次期マスタが自分のアドレスと同期情報を含む問合せ信号を送信するのを待たずに、前記記憶ステップにおいて記憶した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報に基づいて、前記呼出処理ステップで呼出信号を送信することにより、バックアップマスタとの接続処理を実行する接続制御処理ステップとを有することを特徴とするマスタ接続処理方法。

【請求項 30】

前記データ処理ステップは、スレーブのバッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値としてのRSSIの少なくともいずれかを評価要素として含む個々の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを格納したパケットを生成することを特徴とする請求項 29 記載のマスタ接続処理方法。

10

【請求項 31】

通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する 1 以上のスレーブとによって構成され、マスタのアドレスと同期情報を含む信号を受信したスレーブがマスタに対して自分の属性情報を含む呼出信号を送信する呼出処理により、マスタとスレーブが周波数軸と時間軸における同期が確立される無線通信ネットワークにおいて、マスタとして機能する通信処理装置におけるマスタ制御処理を実行するコンピュータプログラムであり、

前記無線通信ネットワークの構成機器としてのスレーブ各々から、各スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを受信するデータ受信ステップと、

20

各スレーブから受信した前記パフォーマンス・パラメータに基づいて、マスタ機器としての適性評価値を算出し、該適性評価値に基づいて、次期マスタとしてのバックアップマスタを決定する処理を実行するデータ処理ステップと、

前記データ処理ステップにおいて決定したバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を前記無線通信ネットワークを構成する各スレーブに送信するデータ送信ステップとを有し、

前記データ送信ステップで送信した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報により、次期マスタが自分のアドレスと同期情報を含む問合せ信号を送信することなく次期ネットワークの同期確立を可能とすることを特徴とするコンピュータ・プログラム。

30

【請求項 32】

通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する 1 以上のスレーブとによって構成される無線通信ネットワークにおいて、スレーブとして機能する通信処理装置におけるマスタ接続処理を実行するコンピュータプログラムであり、

マスタのアドレスと同期情報を受信したスレーブがマスタに対して自分の属性情報を含む呼出信号を送信する呼出処理により、マスタとスレーブが周波数軸と時間軸における同期を確立する呼出処理ステップと、

スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを格納したパケットを生成するデータ処理ステップと、

前記データ処理ステップにおいて生成した前記パケットをマスタに対して送信するデータ送信ステップと、

40

前記マスタからバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を受信するデータ受信ステップと、

前記データ受信ステップにおいて受信した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を格納する記憶ステップと、

次期マスタが自分のアドレスと同期情報を含む問合せ信号を送信するのを待たずに、前記記憶ステップにおいて記憶した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報に基づいて、前記呼出処理ステップで呼出信号を送信することにより、バックアップマスタとの接続処理を実行する接続制御処理ステップとを有することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

50

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、通信処理装置、通信処理システム、および方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。さらに、詳細には、例えばブルートゥース（Bluetooth（登録商標））に代表される無線通信における通信中継処理あるいは制御処理機器として機能するマスタ機器の切り替えを、容易にかつ迅速に実行することを可能とした通信処理装置、通信処理システム、および方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、近距離間の無線通信手段としてブルートゥース（Bluetooth）が注目されており、様々な対応機器が開発、販売されている。

【0003】

このブルートゥースによる無線通信システムは、従来のIrDA（Infrared Data Association）のような赤外線通信方式と比較して、指向性がなく、透過性が高いなどの長所を有している。従って、IrDAなどの指向性が強い通信を利用する際には、通信を行わせる機器同士を適切に向かい合わせる必要があったが、ブルートゥースなどの通信システムでは、そのような位置の制約は不要となる。

【0004】

ブルートゥースの規格に関しては、Bluetooth SIG Inc.によって管理されており、その詳細については、Bluetooth SIG Inc.から誰でも入手することが可能であるが、例えば、ブルートゥースを用いた通信においては、通信を制御するマスタと呼ばれる機器から、周囲に存在する機器を検出するための機器検出メッセージがブロードキャスト送信される。

【0005】

そして、マスタは、この機器検出メッセージを受信した機器（スレーブ）から送信されてきた応答メッセージによって、周囲に存在する機器、すなわち通信可能な機器を検出することができる。

【0006】

また、マスタは、検出した機器の中から、特定の機器との間で通信を確立する場合、応答メッセージに含まれるそれぞれの機器の識別情報に基づいて機器を特定し、その通信を確立する。

【0007】

ブルートゥースにおいては、そのような機器を識別する情報としてブルートゥースデバイス・アドレスと呼ばれる情報が個々の機器に付与されており、それぞれの機器に対して固有（一義的）であることから、機器の管理等、様々な処理に利用される。

【0008】

ところで、ブルートゥースにおいては、マスタとスレーブからなるネットワークがピコネットと呼ばれ、同一のピコネットにおいては、1つのマスタに対して、最大7つのスレーブが属することができる。同一のピコネットに属する全ての機器は、周波数軸（周波数ホッピングパターン）と時間軸（タイムスロット）が同期している状態にある。

【0009】

さらに、複数のピコネットが接続されたネットワークを構成することもでき、これがスキッターネットと呼ばれている。

【0010】

また、ブルートゥースにおいては、無線通信で送受信されるデータや、その通信手順に関して、サービス毎に取り決めたプロファイルと呼ばれる仕様が策定されており、このプロファイルに従って、各機器が提供できるサービスが表わされている。

【0011】

PAN(Personal Area Network)プロファイルでは、ピコネットにおけるスレーブ間の通信方法が規定されており、PANプロファイルに基づいて構成されたピコネットに属する

10

20

30

40

50

機器は、そのピコネットを1つのネットワークとして各種のデータを送受信できるようになされている。同様に、スキャターネットにおいても、スキャターネットを1つのネットワークとして各種のデータを送受信できるように規定される予定である。このネットワークは、例えば、IP（インターネットプロトコル）に基づいたネットワークとすることができる。

【0012】

そして、このようなネットワークを形成するとき、どの機器をマスタとし、どの機器をスレーブとすべきであるのか、或いは、どのサービスを利用して通信を行うのかといったことについては、マスタが、上述したような機器検出メッセージ等を用いて周辺の機器に関する情報を取得し、例えば、ユーザからの指示に基づいて決定する。

10

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、1つのピコネット内に存在していたマスタが、ネットワークから離脱すると、そのピコネット内で、マスタを介した通信を実行していたスレーブは通信を継続することができなくなり、通信を中断し、マスタを再設定して新たなピコネットを再構築することが必要となる。

【0014】

現状では、マスタの設定処理は、自動設定ではなく、ユーザによる設定処理を必要としている。従って、マスタのネットワークからの離脱、あるいはマスタのバッテリー切れ等、様々な要因によって発生し得るマスタの消滅によって、それまで存在していたピコネットの消滅が必然的に発生し、そのピコネットにおいて通信を実行していたスレーブが、同様のネットワーク内で通信を継続するためには、ユーザによるマスタの再設定を余儀なくされ、通信の中断が長期化するという問題点があった。

20

【0015】

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、ピコネットに存在していたマスタがピコネットから離脱した場合にも、即座に新たなマスタを設定することを可能とし、ピコネットを構成する機器間の通信の中断を最小限に抑えることを可能とした通信処理装置、通信処理システム、および方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することを目的とする。

【0016】

本発明は、マスタがスレーブから提供されるパフォーマンス・パラメータに基づいて、次期マスタとしての適正を評価し、適性評価値の高いスレーブを次期マスタ、すなわちバックアップマスタとして選定し、バックアップマスタの情報を各スレーブに伝達しておくことで、マスタがピコネットから離脱した場合に、即座にスレーブとバックアップマスタとの接続処理を実行して、旧マスタが離脱した同一のピコネットで通信を即座に再開することを可能とした通信処理装置、通信処理システム、および方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することを目的とする。

30

【0017】

本発明の第1の側面は、通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する1以上のスレーブとによって構成され、マスタのアドレスと同期情報を含む信号を受信したスレーブがマスタに対して自分の属性情報を含む呼出信号を送信する呼出処理により、マスタとスレーブが周波数軸と時間軸における同期が確立される無線通信ネットワークにおいて、マスタとして機能する通信処理装置であり、無線通信ネットワークの構成機器としてのスレーブ各々から、各スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを受信するデータ受信手段と、各スレーブから受信した前記パフォーマンス・パラメータに基づいて、マスタ機器としての適性評価値を算出し、該適性評価値に基づいて、次期マスタとしてのバックアップマスタを決定する処理を実行するデータ処理手段と、データ処理手段の決定したバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を前記無線通信ネットワークを構成する各スレーブに送信するデータ送信手段とを有し、データ送信手段で

40

50

送信した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報により、次期マスタが自分のアドレスと同期情報を含む問合せ信号を送信することなく次期ネットワークの同期確立を可能とする通信処理装置にある。

【0018】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記パフォーマンス・パラメータは、スレーブのバッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値としてのRSSIの少なくともいずれかを含み、前記データ処理手段は、スレーブから受信する前記1以上のパフォーマンス・パラメータの全ての値に基づいて、前記適性評価値を算出する構成であることを特徴とする。

【0019】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記パフォーマンス・パラメータは、スレーブのバッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値としてのRSSIの少なくともいずれかを含み、前記データ処理手段は、前記1以上のパフォーマンス・パラメータに対して重み係数を設定した演算処理により、前記適性評価値を算出する構成であることを特徴とする。

【0020】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記パフォーマンス・パラメータは、マスタ設定の可否情報を含み、前記データ処理手段は、前記マスタ設定の可否情報がマスタ設定可として設定されたスレーブのみを対象としてマスタ機器としての適性評価値を算出する構成であることを特徴とする。

【0021】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記無線通信ネットワークは、ブルートゥース(Bluetooth)通信による無線通信ネットワークであり、前記データ受信手段は、ブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル(BNEP: Bluetooth Network Encapsulation Protocol)に従って生成されたBNEPパケットにパフォーマンス・パラメータを格納したパケットの受信処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0022】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記無線通信ネットワークは、ブルートゥース(Bluetooth)通信による無線通信ネットワークであり、前記データ送信手段は、ブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル(BNEP: Bluetooth Network Encapsulation Protocol)に従って生成されるBNEPパケットにバックアップマスタ情報を格納したパケットの送信処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0023】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記パフォーマンス・パラメータは、ブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル(BNEP: Bluetooth Network Encapsulation Protocol)に従って生成されたBNEPパケットに格納され、前記データ処理手段は、前記BNEPパケットから前記パフォーマンス・パラメータを取得する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0024】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記データ処理手段は、バックアップマスタに対応する機器のアドレス情報および同期情報を含むバックアップマスタ情報をブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル(BNEP: Bluetooth Network Encapsulation Protocol)に従って生成されるBNEPパケットに格納する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0025】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記データ処理手段は、さらに、決定したバックアップマスタに対してマスタ起動を要請するためのバックアップマスタ起動要請パケットを生成し、前記データ送信手段は、前記バックアップマスタ起動要請パケ

10

20

30

40

50

ットをバックアップマスタに対して送信する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0026】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記データ処理手段は、前記バックアップマスタ起動要請パケットに、バックアップマスタの構成情報として、NAP (Network Access Point)、またはGN (Group Ad-hoc Network) のいずれとして設定されるかの種別情報 (Target UUID) を格納する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0027】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記データ処理手段は、各スレーブから受信したパフォーマンス・パラメータに基づいて、マスタ機器としての適性評価値を算出し、該適性評価値に基づいて、評価値順の機器のアドレス情報および同期情報を含むリストを格納したパケットを生成し、前記データ送信手段は、前記リストを格納したパケットを前記無線通信ネットワークを構成する各スレーブに送信する処理を実行する構成であることを特徴とする。

10

【0028】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記データ処理手段は、さらに、決定したバックアップマスタに対して送信するパケットとして、前記無線通信ネットワークの構成機器としてのスレーブ各々のアドレス情報および同期情報を含むリストを格納したパケットを生成し、前記データ送信手段は、前記リストを格納したパケットを前記バックアップマスタに対して送信する処理を実行する構成であることを特徴とする。

20

【0029】

本発明の第2の側面は、通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する1以上のスレーブとによって構成される無線通信ネットワークにおいて、スレーブとして機能する通信処理装置であり、マスタのアドレスと同期情報を受信したスレーブがマスタに対して自分の属性情報を含む呼出信号を送信する呼出処理により、マスタとスレーブが周波数軸と時間軸における同期を確立する呼出処理手段と、各スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを格納したパケットを生成するデータ処理手段と、データ処理手段の生成したパケットをマスタに対して送信するデータ送信手段と、マスタからバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を受信するデータ受信手段と、データ受信手段の受信した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を格納する記憶手段と、次期マスタが自分のアドレスと同期情報を含む問合せ信号を送信するのを待たずに、記憶手段に格納された前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報に基づいて、呼出処理手段で呼出信号を送信することにより、バックアップマスタとの接続処理を実行する接続制御処理手段とを有する通信処理装置にある。

30

【0030】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記データ処理手段は、スレーブのバッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値としてのRSSIの少なくともいずれかを評価要素として含む個々の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを格納したパケットを生成する構成であることを特徴とする。

40

【0031】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記データ処理手段は、無線通信ネットワークにおいて、共通に設定された基準データに基づいて、前記データ処理能力の評価要素毎の能力値としてのパフォーマンス・パラメータの値を設定する構成であることを特徴とする。

【0032】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記データ処理手段は、マスタ設定の可否情報を含むパフォーマンス・パラメータを設定したデータを格納したパケットを生成する構成であることを特徴とする。

50

【0033】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記無線通信ネットワークは、ブルートゥース (Bluetooth) 通信による無線通信ネットワークであり、前記データ受信手段は、ブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル (BNEP: Bluetooth Network Encapsulation Protocol) に従ってパフォーマンス・パラメータを格納したBNEPパケットの生成処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0034】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記データ処理手段は、前記パフォーマンス・パラメータをブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル (BNEP: Bluetooth Network Encapsulation Protocol) に従って生成されるBNEPパケットに格納する処理を実行する構成であることを特徴とする。

10

【0035】

さらに、本発明の通信処理装置の一実施態様において、前記バックアップマスタ情報は、複数のバックアップマスタ候補の機器のアドレス情報および同期情報を含むリストを含む情報であり、前記接続制御処理手段は、前記リスト順に接続処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0036】

本発明の第3の側面は、通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する1以上のスレーブとによって構成される無線通信ネットワークにおける通信処理システムであり、各スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータに基づいて、次期マスタ候補としてのバックアップマスタを設定するとともに、バックアップマスタに関する情報としてのアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を各スレーブに提供する処理を実行するマスタと、スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして算出し、前記マスタに送信する処理を実行するとともに、前記マスタから前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を受信し、該バックアップマスタ情報を記憶手段に記憶する処理を実行するスレーブとによって構成され、前記スレーブは、前記マスタとの接続切断後に、前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報に基づいて、次期マスタを決定し、接続処理を実行する構成を有する通信処理システムにある。

20

【0037】

さらに、本発明の通信処理システムの一実施態様において、前記パフォーマンス・パラメータは、スレーブのバッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値としてのRSSIの少なくともいずれかを含み、前記マスタは、スレーブから受信する前記1以上のパフォーマンス・パラメータの全ての値に基づいて、前記適性評価値を算出する構成であることを特徴とする。

30

【0038】

さらに、本発明の通信処理システムの一実施態様において、前記パフォーマンス・パラメータは、スレーブのバッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値としてのRSSIの少なくともいずれかを含み、前記マスタは、前記1以上のパフォーマンス・パラメータに対して重み係数を設定した演算処理により、前記適性評価値を算出する構成であることを特徴とする。

40

【0039】

さらに、本発明の通信処理システムの一実施態様において、前記マスタは、バックアップマスタに対応する機器のアドレス情報および同期情報を含むバックアップマスタ情報をブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル (BNEP: Bluetooth Network Encapsulation Protocol) に従って生成されるBNEPパケットに格納し、スレーブに対して送信する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0040】

さらに、本発明の通信処理システムの一実施態様において、前記マスタは、さらに、決定したバックアップマスタに対してマスタ起動を要請するためのバックアップマスタ起動要

50

請パケットを送信する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0041】

さらに、本発明の通信処理システムの一実施態様において、前記マスタは、各スレーブから受信したパフォーマンス・パラメータに基づいて、マスタ機器としての適性評価値を算出し、該適性評価値に基づいて、評価値順の機器のアドレス情報および同期情報を含むリストを格納したパケットを生成し、各スレーブに送信する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0042】

さらに、本発明の通信処理システムの一実施態様において、前記マスタは、前記無線通信ネットワークの構成機器としてのスレーブ各々のアドレス情報および同期情報を含むリストを格納したパケットを生成し、該パケットをバックアップマスタに対して送信する処理を実行する構成であることを特徴とする。

10

【0043】

さらに、本発明の第4の側面は、通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する1以上のスレーブとによって構成される無線通信ネットワークにおいて、マスタとして機能する通信処理装置におけるマスタ制御処理方法であり、無線通信ネットワークの構成機器としてのスレーブ各々から、各スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを受信するデータ受信ステップと、各スレーブから受信した前記パフォーマンス・パラメータに基づいて、マスタ機器としての適性評価値を算出し、該適性評価値に基づいて、次期マスタとしてのバックアップマスタを決定する処理を実行するデータ処理ステップと、

20

前記データ処理ステップにおいて決定したバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を前記無線通信ネットワークを構成する各スレーブに送信するデータ送信ステップとを有し、前記データ送信ステップで送信した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報により、次期マスタが自分のアドレスと同期情報を含む問合せ信号を送信することなく次期ネットワークの同期確立を可能とするマスタ制御処理方法にある。

【0044】

さらに、本発明のマスタ制御処理方法の一実施態様において、前記パフォーマンス・パラメータは、スレーブのバッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値としてのRSSIの少なくともいずれかを含み、前記データ処理ステップは、スレーブから受信する前記1以上のパフォーマンス・パラメータの全ての値に基づいて、前記適性評価値を算出することを特徴とする。

30

【0045】

さらに、本発明の第5の側面は、通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する1以上のスレーブとによって構成される無線通信ネットワークにおいて、スレーブとして機能する通信処理装置におけるマスタ接続処理方法であり、マスタのアドレスと同期情報を受信したスレーブがマスタに対して自分の属性情報を含む呼出信号を送信する呼出処理により、マスタとスレーブが周波数軸と時間軸における同期を確立する呼出処理ステップと、スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを格納したパケットを生成するデータ処理ステップと、データ処理ステップにおいて生成した前記パケットをマスタに対して送信するデータ送信ステップと、マスタからバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を受信するデータ受信ステップと、データ受信ステップにおいて受信した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を格納する記憶ステップと、次期マスタが自分のアドレスと同期情報を含む問合せ信号を送信するのを待たずに、記憶ステップにおいて記憶した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報に基づいて、呼出処理ステップで呼出信号を送信することにより、バックアップマスタとの接続処理を実行する接続制御処理ステップとを有するマスタ接続処理方法にある。

40

50

【 0 0 4 6 】

さらに、本発明のマスタ接続処理方法の一実施態様において、前記データ処理ステップは、スレーブのバッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値としてのRSSIの少なくともいずれかを評価要素として含む個々の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを格納したパケットを生成することを特徴とする。

【 0 0 4 7 】

さらに、本発明の第6の側面は、

通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する1以上のスレーブとによって構成され、マスタのアドレスと同期情報を含む信号を受信したスレーブがマスタに対して自分の属性情報を含む呼出信号を送信する呼出処理により、マスタとスレーブが周波数軸と時間軸における同期が確立される無線通信ネットワークにおいて、マスタとして機能する通信処理装置におけるマスタ制御処理を実行するコンピュータプログラムであり、無線通信ネットワークの構成機器としてのスレーブ各々から、各スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを受信するデータ受信ステップと、各スレーブから受信したパフォーマンス・パラメータに基づいて、マスタ機器としての適性評価値を算出し、該適性評価値に基づいて、次期マスタとしてのバックアップマスタを決定する処理を実行するデータ処理ステップと、データ処理ステップにおいて決定したバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を無線通信ネットワークを構成する各スレーブに送信するデータ送信ステップとを有し、データ送信ステップで送信したバックアップマスタ情報により、次期マスタが自分のアドレスと同期情報を含む問合せ信号を送信せずに次期ネットワークの同期確立を可能とするコンピュータ・プログラムにある。

【 0 0 4 8 】

さらに、本発明の第7の側面は、通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する1以上のスレーブとによって構成される無線通信ネットワークにおいて、スレーブとして機能する通信処理装置におけるマスタ接続処理を実行するコンピュータプログラムであり、マスタのアドレスと同期情報を受信したスレーブがマスタに対して自分の属性情報を含む呼出信号を送信する呼出処理により、マスタとスレーブが周波数軸と時間軸における同期を確立する呼出処理ステップと、スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを格納したパケットを生成するデータ処理ステップと、データ処理ステップにおいて生成した前記パケットをマスタに対して送信するデータ送信ステップと、マスタからバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を受信するデータ受信ステップと、データ受信ステップにおいて受信した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報を格納する記憶ステップと、次期マスタが自分のアドレスと同期情報を含む問合せ信号を送信するのを待たずに、記憶ステップにおいて記憶した前記アドレス情報及び同期情報を含むバックアップマスタ情報に基づいて、呼出処理ステップで呼出信号を送信することにより、バックアップマスタとの接続処理を実行する接続制御処理ステップとを有するコンピュータ・プログラムにある。

【 0 0 4 9 】

【作用】

本発明の構成によれば、通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する1以上のスレーブとによって構成される無線通信ネットワークにおいて、各スレーブが、スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして算出してマスタに送信し、マスタが、各スレーブからのパフォーマンス・パラメータに基づいて、次期マスタ候補としてのバックアップマスタの選定処理を実行し、選定したバックアップマスタに関するアドレス、同期情報を含むバックアップマスタ情報を各スレーブに提供する処理を実行する構成としたので、マスタがネットワークから離脱した場合にも、スレーブは、バックアップマスタ情報に基づいて、次期マスタを決定し、接続処理を即座に実行することが可能となり、マスタのユーザによる選定処理が不要となるとともに、

中断時間を短縮し、接続再開処理を効率的に実行することが可能となる。

【0050】

また、本発明の構成によれば、パフォーマンス・パラメータは、スレーブのバッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値としてのRSSI等のスレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値であり、マスタは、これらの個々の情報に基づいて、ネットワーク状況に応じたバックアップマスタ選択処理を実行することが可能となる。

【0051】

また、本発明の構成によれば、マスタからスレーブに送付するバックアップマスタ情報には、バックアップマスタに関する同期情報が含まれるので、ネットワークの再設定時に必要な同期確立処理の少なくとも一部が省略可能となり、効率的に短時間でネットワークを再構築することが可能となる。

10

【0052】

また、マスタとしての適性評価値の高い順から、順に複数の機器の情報をリストとしたバックアップマスタ情報をスレーブに送信する構成によれば、複数のバックアップマスタの情報をスレーブが持つことが可能となり、各スレーブは、ピコネットを構成する他の機器の情報を得ることができる。また、マスタ離脱時に、リストの最上位のバックアップマスタが既にピコネットから離脱していた場合など、リスト最上位のバックアップマスタとの接続に失敗した場合、リストの次のバックアップマスタとの接続を試みることも可能となる。

【0053】

20

さらに、バックアップマスタに対してスレーブ情報リストを送信する構成によれば、現マスタとスレーブ間の接続が切断された後、新規マスタとしてのデバイスは、受信済みのスレーブリストに基づいて、順次、各スレーブとの接続処理が実行でき、スレーブからのマスタ接続を実行する必要がなくなる。新規マスタとしてのデバイスは、旧マスタから受信したスレーブリストに格納されたアドレスとしてのブルートゥースデバイス・アドレス(BD ADDR)、同期情報を適用し、効率的に各スレーブとの接続を確立することができ、設定された新たなピコネットにおいて、スレーブは、新規マスタを介したデータ通信を実行することができる。

【0054】

なお、本発明のコンピュータ・プログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読な形式で提供する記憶媒体、通信媒体、例えば、CDやFD、MOなどの記憶媒体、あるいは、ネットワークなどの通信媒体によって提供可能なコンピュータ・プログラムである。このようなプログラムをコンピュータ可読な形式で提供することにより、コンピュータ・システム上でプログラムに応じた処理が実現される。

30

【0055】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づく、より詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

40

【0056】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の通信処理装置、通信処理システム、および方法、並びにコンピュータ・プログラムの詳細について説明する。

【0057】

まず、図1を参照して、ブルートゥース規格に準拠した無線通信ネットワークとしてのピコネットを形成して、ピコネットを形成した通信処理装置間で、相互に各種のデータを送受信する通信システムの構成例について説明する。

【0058】

前述したように、ブルートゥースを用いた通信においては、通信を制御するマスタと呼ば

50

れる機器と、マスタを介した通信を実行する複数のスレーブと呼ばれる機器によって形成されるネットワーク（ピコネット）において通信が実行される。ブルートゥースにおいては、各機器を識別する情報としてブルートゥースデバイス・アドレスが個々の機器に設定され、ブルートゥースデバイス・アドレスに基づいて、通信対象の特定がなされる。

【0059】

マスタとスレーブからなるピコネットにおいては、1つのマスタに対して、最大7つのスレーブが属することができる。同一のピコネットに属する全ての機器は、周波数軸（周波数ホッピングパターン）と時間軸（タイムスロット）が同期している状態にある。

【0060】

図1においては、パーソナルコンピュータ（PC）101がマスタとして設定され、その他の機器、パーソナルコンピュータ（PC）121、携帯電話122、PDA（Personal Digital Assistants）123、ビデオカメラ124が各々スレーブとして設定された構成例を示している。

10

【0061】

これらの1つのマスタと複数のスレーブによって構成されるピコネットは、他の外部ネットワークと接続しない独立したネットワーク（アドホックモード）として存在することも、あるいはインターネット、あるいは他のピコネット等、他のネットワークにマスタを介して接続した構成（インフラストラクチャモード）とすることも可能である。

【0062】

このピコネットは、パーソナルエリアネットワーク（PAN）とも呼ばれ、スレーブの各々は、PANU（PANユーザ：PAN User）と呼ばれる。また、他のネットワークと接続された構成（インフラストラクチャモード）におけるマスタは、ピコネットを構成するスレーブ間の通信パケットの中継、すなわちパケット交換処理を実行するとともに、外部接続ネットワークとのパケット交換も実行し、NAP（Network Access Point）と呼ばれる。一方、他の外部ネットワークと接続しない独立したネットワーク（アドホックモード）におけるマスタは、ピコネットを構成するスレーブ間の通信パケットの中継を行ない、GN（Group Ad-hoc Network）と呼ばれる。

20

【0063】

ブルートゥースにおいては、無線通信で送受信されるデータや、その通信手順に関して、サービス毎に取り決めたプロファイルと呼ばれる仕様が策定されており、このプロファイルに従って、各機器が提供できるサービスが表わされている。PAN（Personal Area Network）プロファイルでは、ピコネットにおけるスレーブ間の通信方法が規定されており、PANプロファイルに基づいて構成されたピコネットに属する機器は、そのピコネットを1つのネットワークとして各種のデータを送受信する。

30

【0064】

図1に示すマスタとしてのパーソナルコンピュータ（PC）101、スレーブとしてのパーソナルコンピュータ（PC）121、携帯電話122、PDA123、ビデオカメラ124は、それぞれブルートゥースモジュールを内蔵しており、ブルートゥース規格に準拠した無線通信により、相互に各種のデータを送受信できるようになされている。

【0065】

マスタ、スレーブを構成する各機器には、ブルートゥース規格に準拠した無線通信を実行するためのブルートゥースモジュールが備えられる。具体的には、無線周波数として、2.4GHzのISM帯を使用した時分割多重方式を採用し、ISM帯において周波数ホッピングスペクトラム拡散通信による無線通信を行なうためのモジュールである。

40

【0066】

ブルートゥースモジュールの具体的構成例について、図2を参照して説明する。CPU201は、ROM202に格納されている制御プログラムをRAM203に展開し、ブルートゥースモジュール200の全体の動作を制御する。CPU201は、データ処理手段、あるいは通信制御処理手段として機能する。これらのCPU201乃至RAM203は、バス205を介して相互に接続されており、このバス205には、また、フラッシュメモ

50

リ 2 0 4 が接続されている。

【 0 0 6 7 】

フラッシュメモリ 2 0 4 には、例えば、ピコネットを構成するマスタ、スレーブそれぞれのブルートゥースデバイスに設定されているブルートゥースデバイス名、および、それぞれのブルートゥースデバイスに対して固有なブルートゥースデバイス・アドレスなどが記憶されている。

【 0 0 6 8 】

このブルートゥースデバイス・アドレスは、4 8 ビットの識別子であり、それぞれのブルートゥースデバイスに対して固有（一義的）であることから、ブルートゥースデバイスの管理に関する様々な処理に利用される。

10

【 0 0 6 9 】

例えば、ピコネット内同期を確立するためには、全てのスレーブがマスタの周波数ホッピングパターンに関する情報を取得している必要があり、この周波数ホッピングパターンは、マスタのブルートゥースデバイス・アドレスに基づいてスレーブにより算出されるようになされている。

【 0 0 7 0 】

より詳細には、ブルートゥースデバイス・アドレスは、図 3 に示すように、2 4 ビットのロー・アドレスパート（L A P : Low Address Part）と、8 ビットのアッパー・アドレスパート（U A P : Upper Address Part）と、そして残りの 1 6 ビットのノン・シグニフィカントアドレスパート（N A P : Non-significant Address Part）とそれぞれ区分された構成を持ち、周波数ホッピングパターンの算出には、L A P 全体の 2 4 ビットと U A P の下位 4 ビットからなる 2 8 ビットが用いられる。

20

【 0 0 7 1 】

スレーブの各々は、ピコネット内同期を確立するための「呼び出し（P a g e）」により取得したマスタのブルートゥースデバイス・アドレスの、上述した 2 8 ビットの部分と、同様にマスタから通知されたブルートゥースクロックに基づいて、周波数ホッピングパターンを算出することができる。

【 0 0 7 2 】

図 2 の説明に戻る。フラッシュメモリ 2 0 4 には、ピコネット内同期確立後に、通信相手のブルートゥースデバイスを認証したり、送信するデータを暗号化したりするためのリンクキーなどが記憶され、必要に応じて C P U 2 0 に提供される。

30

【 0 0 7 3 】

入出力インタフェース 2 0 6 は、C P U 2 0 1 からの指示に基づく供給データ、およびベースバンド制御部 2 0 7 から供給されてきたデータの入出力を管理する。

【 0 0 7 4 】

ベースバンド制御部 2 0 7 は、トランシーバ 2 0 8 の制御、リンクの制御、パケットの制御、論理チャネルの制御、セキュリティの制御などの各種の制御、および誤り訂正符号化、復号化、或いはデータのランダム化などの処理を行い、入出力インタフェース 2 0 6 から供給されてきたデータをアナログ変換してトランシーバ 2 0 8 に出力するとともに、トランシーバ 2 0 8 から供給されてきた信号をディジタル変換して得られたデータを入出力インタフェース 2 0 6 に出力する。

40

【 0 0 7 5 】

トランシーバ 2 0 8 は、G F S K (Gaussian Frequency Shift Keying) 変調部、G F S K 復調部、スペクトラム拡散部、逆スペクトラム拡散部、或いはホッピングシンセサイザ部等より構成され、ベースバンド制御部 2 0 7 から供給されてきた信号に各種の処理を施し、アンテナ 2 0 9 に出力するとともに、アンテナ 2 0 9 から供給されてきた信号に各種の処理を施し、得られた信号をベースバンド制御部 2 0 7 に出力する。

【 0 0 7 6 】

トランシーバ 2 0 8 を構成する G F S K 変調部は、ベースバンド制御部 2 0 7 から供給されてきたデータの高域成分をフィルタにより制限し、1 次変調として周波数変調を行い、

50

取得したデータをスペクトラム拡散部へ出力する。スペクトラム拡散部は、上述したようにLAP全体の24ビットとUAPの下位4ビットからなる28ビットにより算出され、ホッピングシンセサイザ部から通知される周波数ホッピングパターンに基づいて搬送周波数を切り替え、供給されてきたデータに対してスペクトラム拡散を施した後に得られた信号をアンテナ209へ出力する。ブルートゥースにおいては、スペクトラム拡散部は、625μ秒毎に周波数をホッピングさせて、データを送信するようになされている。

【0077】

また、トランシーバ208を構成する逆スペクトラム拡散部は、ホッピングシンセサイザ部から通知される周波数ホッピングパターンに基づいて受信周波数をホッピングさせ、例えば、通信相手のスレーブから送信されてきた信号を取得する。また、逆スペクトラム拡散部は、取得した信号を逆スペクトラム拡散し、通信相手のスレーブからの信号を再生した後に得られた信号をGFSK復調部へ出力する。GFSK復調部は、逆スペクトラム拡散部から供給されてきた信号をGFSK復調し、得られたデータをベースバンド制御部207へ出力する。

【0078】

トランシーバ208は、2.4GHz帯を使用して、スペクトラム拡散が施された信号をアンテナ209から送信する。また、トランシーバ208は、アンテナ209からの受信信号を逆スペクトラム拡散部へ出力する。

【0079】

なお、ピコネットを構成する通信処理装置の各々は、図2に示したブルートゥースモジュール200と同様の構成を有するモジュールを備えており、上述の処理により各装置各のデータ通信を実行する。

【0080】

次に、図4を参照して、ピコネットを構成する通信処理装置、すなわち上述のブルートゥースモジュールを有する通信処理装置の構成例について説明する。図4は、図1のピコネットを構成するマスタあるいはスレーブとして機能する通信処理装置の一例としてのパーソナルコンピュータの構成例を示すブロック図である。図4の構成について説明する。

【0081】

CPU(Central Processing Unit)301は、ROM(Read Only Memory)302、またはHDD304等に記憶されているプログラムに従って、各種の処理を実行し、データ処理手段、あるいは通信制御処理手段として機能する。RAM303には、CPU301が実行するプログラムやデータが適宜記憶される。CPU301、ROM302、およびRAM303、HDD304は、バス305を介して相互に接続されている。

【0082】

バス305には、入出力インタフェース306が接続されており、この入出力インタフェース306には、例えば、ユーザにより操作されるキーボード、スイッチ、ボタン、あるいはマウス等により構成される入力部307、ユーザに各種の情報を提示するLCD、CRT、スピーカ等により構成される出力部308、図2を参照して説明したブルートゥースモジュールによって構成され、データ送受信手段として機能する通信部309、さらに、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体311を装着可能で、これらのリムーバブル記録媒体311からのデータ読み出しあるいは書き込み処理を実行するドライブ310が接続されている。

【0083】

図4に示す構成は、図1に示すピコネットのマスタ、あるいはスレーブとしての通信処理装置の一例としてのパーソナルコンピュータ(PC)の構成例であるが、ピコネットのマスタ、あるいはスレーブとしての通信処理装置はPCに限らず、図1に示すように携帯電話、PDA等の携帯通信端末、ビデオカメラ、その他の様々な情報処理装置によって構成することが可能である。従って、それぞれの情報処理装置固有のハードウェア構成を持ち、そのハードウェアに従った処理を実行する。

【0084】

10

20

30

40

50

ただし、以下において詳細に説明するが、本発明のマスタとして機能する通信処理装置は、スレーブ各々から、各スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを受信するデータ受信手段と、各スレーブから受信したパフォーマンス・パラメータに基づいて、マスタ機器としての適性評価値を算出し、該適性評価値に基づいて、次期マスタとしてのバックアップマスタを決定する処理を実行するデータ処理手段と、データ処理手段の決定したバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報および同期情報を含むバックアップマスタ情報を無線通信ネットワークを構成する各スレーブに送信するデータ送信手段とを有することが必要である。これらの構成は、図2、図4に示すハードウェアによって具現化される。なお、これらの具体的処理については、以下、詳細に説明する。

10

【0085】

また、本発明のスレーブとしての通信処理装置は、スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして設定したデータを格納したパケットを生成するデータ処理手段と、データ処理手段の生成したパケットをマスタに対して送信するデータ送信手段と、マスタからバックアップマスタに対応する機器のアドレス情報および同期情報を含むバックアップマスタ情報を受信するデータ受信手段と、データ受信手段の受信したバックアップマスタ情報を格納する記憶手段と、記憶手段に格納されたバックアップマスタ情報に基づいて、バックアップマスタとの接続処理を実行する接続制御処理手段とを有する通信処理装置として設定される。これらの構成は、図2、図4に示すハードウェアによって具現化される。なお、これらの具体的処理については、以下、詳細に説明

20

【0086】

次に、1つのマスタと複数のスレーブによって構成される例えば図1に示すようなピコネットにおいて、マスタ、またはスレーブとしての通信処理装置が実行するネットワーク設定シーケンスについて説明する。以下では、本発明の特徴であるピコネット内に設定されている現マスタ以外のスレーブの1つをマスタ候補としてのバックアップマスタ(BM: Backup Master)に設定する処理、および、現マスタがネットワークから離脱した場合に、バックアップマスタ(BM)が現マスタからマスタ機能を引き継いで実行し、同一のピコネットに属するスレーブ間の通信をバックアップマスタ(BM)が制御するまでの一連の処理について説明する。

30

【0087】

図5は、マスタとして設定されたデバイスAと、スレーブとしてのデバイスB～デバイスGによってピコネットがセットアップされるまでの処理シーケンスを示す図である。

【0088】

まず、ステップS11において、スレーブとしてのデバイスBが問い合わせ(Inquiry)をブロードキャスト送信する。なお、問い合わせ(Inquiry)のブロードキャスト送信処理は、基本的には周囲のスレーブの存在を確認し、ピコネット内の同期を確立するための第1段階の処理としてマスタが実行するものであるが、この時点では、スレーブとしてのデバイスBは、ピコネット内にマスタが存在するか否かが明確でなく、自己が仮のマスタとして問い合わせ(Inquiry)をブロードキャスト送信する。すなわち、このブロードキャストによる問い合わせ(Inquiry)の送信は、マスタの存在を確認し、マスタのアドレス(ブルートゥースデバイス・アドレス: BD-Address)およびマスタからの同期情報を取得するために行われる。

40

【0089】

問い合わせ(Inquiry)を受信したマスタとしてのデバイスAは、ステップS12において、自己のアドレス(ブルートゥースデバイス・アドレス: BD-Address)、およびマスタとスレーブ間の同期通信を可能とするためのクロック情報等をデバイスBに対して通知する。

【0090】

次にステップS13において、スレーブとしてのデバイスBからマスタとしてのデバイス

50

Aに対して呼び出し(P a g e)を行う。呼び出し(P a g e)処理は、ピコネット内の同期を確立するための第2段階の処理として実行される。この処理は、マスタと特定のスレーブ、この場合は、デバイスBとデバイスAの間での同期確立処理を実行する。

【0091】

「呼び出し」とは、特定のブルートゥースデバイスを指定して、ブルートゥース通信を開始するための要求、および同期を確立するための各種の情報の送受信を行うための処理であり、具体的には、マスタとスレーブ間で、自分自身の属性情報(F H Sパケット)が交換され、交換された属性情報に基づいて、周波数軸の同期、および時間軸の同期が確立される。

【0092】

ピコネット内で、ブルートゥースによる通信を実行するマスタ、スレーブは、それぞれクロック(ブルートゥースクロック)を有し、スレーブは、マスタの有するクロック(ブルートゥースクロック)に自分のクロックを併せることが必要となる。これらの処理を行なうのが呼び出し(P a g e)処理である。呼び出し(P a g e)処理は、具体的には、呼び出し(P a g e)送信、呼び出し(P a g e)スキャン、呼び出し(P a g e)応答の3フェーズによって構成される。この呼び出し(P a g e)処理により、マスタとスレーブとのクロックを整合させることが可能となり、同期が確立される。なお、この時点においては、デバイスBがマスタで、デバイスAがスレーブとして同期が確立されるが、デバイスAはマスタとして設定されているため、デバイスAがマスタで、デバイスBがスレーブとなって同期を確立するための処理が引き続き行われる。この処理をマスタ・スレーブ変換と呼ぶ。

【0093】

次に、ステップS 1 4において、同期の確立したマスタ(デバイスA)と、スレーブ(デバイスB)との間で、S D P(Service Device Protocol)による処理を実行する。S D Pは、その時点において有効なサービスを確認するためのプロトコルであり、ピコネットワークを構成する通信処理装置としてのマスタやスレーブが提供する機能や、サービスを検索するためのプロトコルである。S D Pにより、ピコネットワークを構成する通信処理装置としてのマスタ、スレーブによって提供可能なサービス、例えば音楽のデータ再生、ネットワークアクセス等、様々な提供可能なサービスを確認することができる。ブルートゥースモジュールを持つ機器は、自己の提供可能なサービスをデータベースとして記憶し、S D Pによる処理の際に、データベースに基づいて提供可能なサービス情報を提供する。

【0094】

次にステップS 1 5においては、マスタ(デバイスA)と、スレーブ(デバイスB)との間で、セキュリティのセットアップ処理が実行される。セキュリティのセットアップ処理は、具体的には、マスタ(デバイスA)と、スレーブ(デバイスB)との間で1対1のセキュリティを管理するためのリンクキー(L i n k K e y)を設定する処理である。リンクキー(L i n k K e y)は、相互に通信するマスタまたはスレーブとしてのブルートゥースデバイスの認証処理、および送受信データの暗号処理に適用される。

【0095】

従来は、上述の一連の処理をマスタと、ピコネット内のスレーブ各々との間でそれぞれ実行することで、問い合わせおよび呼び出しにより同期したマスタと各スレーブ間の通信環境を設定し、S D Pによるサービス情報の確認、リンクキーの設定によるセキュリティ確立を行なうことで、事前準備を終了し、その後、マスタが、スレーブによって選択されたサービスによる通信要求を受信したとき、そのサービスを起動し、通信を確立する処理に移行するといったシーケンスで処理を行っていた。

【0096】

しかし、上述した事前処理の後、ピコネット内でマスタを介した通信が実行され、各スレーブの提供するサービスの利用が開始された後、マスタ(デバイスA)がネットワークから離脱したり、あるいはバッテリー切れ等を起こした場合には、そのピコネット内でマスタを介した通信を行なっているスレーブが通信を行なうことができなくなり、再度、通信を

10

20

30

40

50

実行するためには、ユーザによる新たなマスタの設定、すなわちピコネットの再構築が必要となってしまう。

【0097】

そこで、本発明では、図5に示すシーケンス図のステップS16以下の処理として、
(1) マスタによるスレーブからのパフォーマンス情報としてのパフォーマンス・パラメータの取得、
(2) 各スレーブから取得したパフォーマンス・パラメータに基づく次期マスタとしてのバックアップマスタ(BM)の設定処理、
(3) 各スレーブに対するバックアップマスタ(BM)の情報提供処理、
の各処理を行なう構成とした。

10

【0098】

以下、これらの処理について、詳細に説明する。図5に示すシーケンス図のステップS16において、マスタ(デバイスA)は、同期処理、セキュリティセットアップ処理、およびSDP処理の終了したスレーブ(デバイスB)との間で、BNEPセットアップ処理を実行する。

【0099】

BNEPは、ブルートゥースネットワーク・エンカプセレーション・プロトコル(Bluetooth Network Encapsulation Protocol)であり、ブルートゥースL2CAP上で、イーサネットパケットをカプセル化して直接転送することを可能としたプロトコルである。BNEPパケットは、BNEPによって、コントロールパケットあるいはデータパケットを送信する際に用いられるパケットである。

20

【0100】

BNEPパケット構成例を図6に示す。(a)はBNEPパケットのヘッダを含む全体構成を示し、(b)はBNEPパケットの構成例を示している。

【0101】

BNEPパケットのヘッダには、イーサネットパケット送受信用のパケットを示す[GENERAL ETHERNET]、[COMPRESSED ETHERNET]、あるいは制御用パケットであることを示す[CONTROL]等のBNEPタイプ(BNEP Type)が設定され、また、拡張ヘッダ(Extension Header)を有するか否かの情報(有り=1、無し=0)としての拡張フラグ(Extension Flag)が格納される。続いて、BNEPタイプに応じたヘッダが続き、さらに、拡張ヘッダ(Extension Header)を有する場合には、拡張ヘッダが付加され、その後、BNEPタイプに応じたペイロードが格納される。

30

【0102】

(b)はペイロードの一例を示しており、送信先アドレス(Destination Address)、送信元アドレス(Source Address)、ネットワークングプロトコルタイプ、さらに拡張ヘッダを有する場合には拡張ヘッダが付加され、続いてペイロードを有する。送信先アドレス、送信元アドレスは、例えばブルートゥースデバイス・アドレス(BD Address)である。ネットワークングプロトコルタイプは、例えばイーサネットタイプに準拠したプロトコルタイプが設定される。

40

【0103】

本発明の構成においては、ピコネット内の各スレーブはマスタに対して、このBNEPパケットのコントロールパケットを利用し、スレーブの能力値としてのパフォーマンス・パラメータを格納して送信する。マスタは、各スレーブから受信したパフォーマンス・パラメータに基づいて、次期マスタとしての適性を評価し、適性評価値に基づいて、バックアップマスタ(BM)を決定する。

【0104】

BNEPパケットに付加される拡張ヘッダのフォーマットを図7に示す。拡張ヘッダには、パフォーマンス・パラメータの送信、あるいは、バックアップマスタ情報の送信等の種類を示すエクステンション・タイプ(Extension Type)、さらに、他の拡張

50

張ヘッダ (E x t e n t i o n H e a d e r) を有するか否かの情報 (有り = 1、無し = 0) を示す拡張フラグ (E x t e n t i o n F l a g)、拡張ヘッダのデータ長 (E x t e n t i o n L e n g t h)、さらに、ペイロード (E x t e n t i o n P a y l o a d) が格納される。例えば、コントロールパケットは拡張ヘッダとして他の B N E P パケットに付加して格納することが可能である。

【 0 1 0 5 】

ネットワーク (ピコネット) 内のスレーブから、マスタに対して送信するパフォーマンス・パラメータの具体例を図 8 に示す。パフォーマンス・パラメータはスレーブの各々のデータ処理能力の評価要素毎の能力値、すなわち、マスタとして選定される機器に適しているか否かを判定するための指標値として適用可能な要素毎の評価値である。

10

【 0 1 0 6 】

図 8 に示す例では、バッテリー残量、C P U 能力、メモリリソース、電界強度値 (R S S I : Radio Signal Strength Indicator)、および、マスタ設定可否情報の各々をスレーブの各々のデータ処理能力の評価要素として、それぞれをパフォーマンス・パラメータとした例を示している。それぞれのパフォーマンス・パラメータにはパラメータ識別子として 0 x 0 1 ~ 0 x 0 5 の識別子が付与されている。なお 0 x は 1 6 進数を示す。

【 0 1 0 7 】

各パフォーマンス・パラメータ中、バッテリー残量 ~ R S S I の各々については、スレーブが予め保持するパラメータ算定基準に基づいて、パフォーマンス・パラメータの値を 0 x 0 0 ~ 0 x F F の範囲 (1 b y t e = 2 5 6 種類) で設定する。例えば、最低パフォーマンス = 0 0 であり、最高パフォーマンスを F F として設定する。

20

【 0 1 0 8 】

具体的には、バッテリー残量については、スレーブが A C 電源に接続され、永続的な電力供給が保証されている場合は、最高パフォーマンスである F F をパフォーマンス・パラメータの値として設定する。充電式バッテリー、あるいは電池等を利用しているスレーブであれば、バッテリー残量に応じて、0 0 ~ F E の値をパフォーマンス・パラメータの値として設定する。これらの設定基準データは、各スレーブにおいて共通なデータとして各スレーブが保持するものとする。あるいはマスタがスレーブに対して基準データを、必要に応じて提供する構成としてもよい。

【 0 1 0 9 】

C P U 能力については、動作クロック数、C P U 種類に応じて予め設定されたパフォーマンス・パラメータの値を設定する。このパラメータ設定処理も、各スレーブにおいて共通な基準データに基づいて行われる。

30

【 0 1 1 0 】

メモリリソースについては、スレーブの有するフラッシュメモリ、R A M において有効利用可能なメモリ領域容量に応じて予め設定されたパフォーマンス・パラメータの値を設定する。このパラメータ設定処理も、各スレーブにおいて共通な基準データに基づいて行われる。

【 0 1 1 1 】

電界強度値 (R S S I) はスレーブとマスタ間のブルートゥース通信において測定される通信状態値に基づいて求められる電界強度値 (R S S I) に従って、予め設定されたパフォーマンス・パラメータの値を設定する。このパラメータ設定処理も、各スレーブにおいて共通な基準データに基づいて行われる。

40

【 0 1 1 2 】

マスタ設定可否情報については、例えば、基本的にスレーブ間のパケット中継処理能力の無い機器やユーザによって明示的にマスタに設定されないようになされている等、マスタの設定が無理である機器の場合は、マスタ設定不可を示すパフォーマンス・パラメータの値を設定する。マスタの設定が可能である機器の場合は、マスタ設定可能を示すパフォーマンス・パラメータの値を設定する。この場合は、パフォーマンス・パラメータの値 0 x 0 0 ~ 0 x F F の範囲で値を設定してもよいし、可否の 2 値のいずれかの情報として設定

50

することも可能である。

【0113】

なお、前述したように、1つのマスタと複数のスレーブによって構成されるピコネットは、他の外部ネットワークと接続しない独立したネットワーク（アドホックモード）として存在することも、あるいはインターネット、あるいは他のピコネット等、他のネットワークにマスタを介して接続した構成（インフラストラクチャモード）とすることも可能であり、他のネットワークと接続された構成（インフラストラクチャモード）におけるマスタは、ピコネットを構成するスレーブ間の通信パケットの中継、すなわちパケット交換処理を実行するとともに、外部接続ネットワークとのパケット交換も実行し、NAP（Network Access Point）と呼ばれ、一方、他の外部ネットワークと接続しない独立したネットワーク（アドホックモード）におけるマスタは、ピコネットを構成するスレーブ間の通信パケットの中継を行ない、GN（Group Ad-hoc Network）と呼ばれる。

10

【0114】

マスタによっては、他のネットワークに接続可能な構成を持ちNAPとして機能可能な機器もあれば、他のネットワークに接続可能な構成を持たずGNとしてのみ機能可能である場合もある。このようにNAPとして機能可能か否か、あるいはGNとしてのみ機能可能についての情報も、マスタ設定可否情報として設定することも可能である。この場合は、

- （a）マスタ設定拒否
- （b）マスタ設定可能 - NAP，GN双方可能
- （c）マスタ設定可能 - GNのみ可能
- （d）マスタ設定可能 - NAPのみ可能

20

の4種類のパフォーマンス・パラメータの値を設定する。

【0115】

なお、図8においては、バッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値（RSSI：Radio Signal Strength Indicator）、および、マスタ設定可否情報の各々をパフォーマンス・パラメータの種類とした例を示しているが、これらの情報の一部を適用する構成としても、あるいはこれら以外の情報をパフォーマンス・パラメータとして適用する構成としてもよい。

【0116】

これらのパフォーマンス・パラメータの値の設定情報をマスタに対して送信する場合は、図7を参照して説明したBNEPパケットに拡張ヘッダ（図8参照）を付加し、拡張ヘッダのペイロードとしてパラメータ識別子（PARAM）とパフォーマンス・パラメータの値（INDEX）を格納して送信する。

30

【0117】

パフォーマンス・パラメータの送信パケットの拡張ヘッダの拡張タイプ（Extension Type）、およびペイロードの構成例について、図9を参照して説明する。

【0118】

拡張タイプ（Extension Type）には、図9（a）に示すようにコントロールパケットの送信であることを示す[BNEP ExtensionControl]が設定される。

40

【0119】

ペイロード（Extension Payload）には、図9（b）に示すように、パフォーマンス・パラメータの送信であることを示す[NET PARAM]と格納するパラメータの数（PARAMNUM）とを先頭データとして、後続データとしてパラメータ識別子（PARAM）とパフォーマンス・パラメータ値（INDEX）とを1組とした複数の異なるパフォーマンス・パラメータを格納する。なお、このパフォーマンス・パラメータは通常のコントロールパケットとして送ってもよい。

【0120】

図9（b）の例において、格納するパラメータ数（PARAMNUM）は、先頭データの[0x05]であり、5つのパラメータが格納されていることを示している。次の、[0

50

× 0 1] [0 × 2 C] は、図 8 の表から明らかなように [0 × 0 1] はバッテリー残量であり、バッテリー残量についてのパフォーマンス・パラメータの値が [0 × 2 C] であることを示している。

【 0 1 2 1 】

[0 × 0 2] [0 × C 3] は、CPU 能力のパフォーマンス・パラメータの値が [0 × C 3] であることを示し、[0 × 0 3] [0 × 3 8] は、メモリリソースのパフォーマンス・パラメータの値が [0 × 3 8] であり、[0 × 0 4] [0 × 8 A] は、RSSI のパフォーマンス・パラメータの値が [0 × 8 A] であることを示している。また、[0 × 0 5] [0 × 0 1] は、マスタ設定可否に対する応答データを示している。例えば、[0 × 0 1] は、マスタ設定可能 - N A P , G N 双方可能を示す。

10

【 0 1 2 2 】

図 5 のシーケンス図に戻り、説明を続ける。スレーブとしてのデバイス B は、マスタ（デバイス A）に対して、特定のサービスへの通信要求を示すコントロール packets に、上述したパフォーマンス・パラメータの値の設定情報を拡張ヘッダのペイロードとして格納して送信し、マスタ（デバイス A）がこれを受領すると、そのサービスを起動し、通信を確立する処理（ステップ S 1 7）に移行する。

【 0 1 2 3 】

ステップ S 1 1 ~ S 1 7 の処理は、ピコネット内の全スレーブに対して実行されることになる。すなわち、図 5 では、スレーブとしてのデバイス B ~ デバイス G の各々とマスタ（デバイス A）との間で上述の手続きが実行され、マスタは、ピコネット内の全スレーブの能力情報としてのパフォーマンス・パラメータの値を集積する。なお、新たなスレーブ機器がピコネットに加わった場合にも、同様の手続きが実行され、マスタは、新規加入機器からもパフォーマンス・パラメータの値を取得する。なお、スレーブ機器の状態が変化し、パフォーマンス・パラメータの値に変化があった場合には、スレーブは、更新されたパフォーマンス・パラメータをコントロール packets あるいは B N E P packets に付加された拡張ヘッダとしてマスタに送信する。

20

【 0 1 2 4 】

マスタは、スレーブから取得したパフォーマンス・パラメータの値に基づいて、マスタの次候補としてのバックアップマスタ（B M）の設定処理を行なう。

【 0 1 2 5 】

マスタの実行するバックアップマスタ（B M）の設定処理について説明する。マスタは、全スレーブから、図 8 に示すバッテリー残量 ~ マスタ設定可否に対応するパラメータを取得しているものとする。

30

【 0 1 2 6 】

まず、マスタ設定可否情報が否として設定されているスレーブについては、バックアップマスタ（B M）の候補から排除し、マスタ設定可否情報が可として設定されているスレーブについて、他のパフォーマンス・パラメータの比較を実行する。すなわち、各スレーブから受信したパフォーマンス・パラメータに基づいて、マスタ機器としての適性評価値を算出し、該適性評価値に基づいて、次期マスタとしてのバックアップマスタを決定する処理を実行する。

40

【 0 1 2 7 】

具体的には、（ 1 ）バッテリー残量 ~ （ 4 ）RSSI のそれぞれについて重み係数（ ~ ）を設定し、取得パラメータ（ 1 ） ~ （ 4 ）の各々について係数を考慮した演算を行なう。例えば、スレーブ（デバイス B）のパフォーマンス・パラメータを、（ 1 ）バッテリー残量 ~ （ 4 ）RSSI のそれぞれについて B 1 ~ B 4 であるとしたとき、スレーブ（デバイス B）のバックアップマスタ（B M）としての評価値：B（B M）を、下式によって算出する。

$$B(BM) = B1 + B2 + B3 + B4$$

【 0 1 2 8 】

その他のスレーブであるデバイス C ~ デバイス G についても同様に、それぞれのバックア

50

ップマスタ (BM) としての適性評価値: C (BM) ~ G (BM) を算出する。マスタは、重み係数 (~) の調整により、ネットワーク状況に応じたバックアップマスタ選択処理を実行することが可能となる。

【0129】

全てのスレーブの適性評価値が算出されると、適性評価値: B (BM) ~ G (BM) から最大の適性評価値となったスレーブをバックアップマスタ (BM) として選択する。なお、この際、マスタは、適性評価値の高いスレーブから順位を設定したリストを生成する。

【0130】

リスト例を図10に示す。リストは、適性評価値の高いスレーブから順 (BM候補順) に設定され、それぞれのスレーブのアドレス (ブルートゥースデバイス・アドレス (BD Address))、および、同期接続のための接続情報としてのページスキャンモード (Page Scan Mode)、クロックオフセット (Clock Offset) 情報が格納される。これらの情報は、図5に示すシーケンスにおける問い合わせ (Inquiry)、呼び出し (Page) 処理において取得された情報である。

【0131】

マスタは、各スレーブから取得したパフォーマンス・パラメータに基づいて、適性評価値を算出し、最大の適性評価値が算出されたスレーブをバックアップマスタ (BM) として選定すると、次に、マスタは、選定したバックアップマスタ (BM) に関する情報を各スレーブに対して通知する。

【0132】

マスタからのバックアップマスタ (BM) 情報のスレーブに対する送信から、バックアップマスタのマスタへの移行までの処理シーケンスを図11に示す。以下、これらのシーケンス図に従って、処理の詳細について説明する。

【0133】

図11に示すステップS21において、マスタは、最大の適性評価値が算出され、バックアップマスタ (BM) として選定した機器に関する情報を各スレーブに対して通知 (BM Selection) する。バックアップマスタ情報の通知には、BNEPのコントロールパケットを適用し、バックアップマスタ (BM) に関する情報を格納して、各スレーブに対して送信する。

【0134】

バックアップマスタ (BM) 情報の送信パケットの構成例について、図12を参照して説明する。

【0135】

BNEPタイプ (BNEP Type) には、図12(a)に示すようにコントロールパケットであることを示す [BNEP CONTROL] が設定される。

【0136】

BNEPペイロード (BNEP Payload) には、図12(b)に示すように、バックアップマスタ (BM) 情報の送信であることを示す [NET BM SELECTION] に続いて、選定されたバックアップマスタ (BM) のアドレスとしてのブルートゥースデバイス・アドレス (BD ADDR)、バックアップマスタ (BM) との同期確立のために必要となる情報としてのページスキャンモード (Page Scan Mode)、クロックオフセット (Clock Offset)、さらに、複数のスレーブそれぞれの新規マスタとしてのバックアップマスタ (BM) に対する接続要求 (Page) を実行するタイミングを個々にずらして実行させるための接続バックオフタイム (Connect Backoff Time) の各々を格納する。なお、このコントロールパケットをBNEPパケットに付加した拡張ヘッダとして送信してもよい。

【0137】

なお、接続バックオフタイム (Connect Backoff Time) は、複数のスレーブが一時期にマスタへの接続要求を実行しないように、それぞれのスレーブに対して異なる時間のバックオフタイムを設定して、送信する。ただし、それぞれのスレーブに

10

20

30

40

50

において、例えば乱数に基づくランダムなバックオフタイムを設定して、マスタに接続する処理を実行する場合には、マスタに対する同時接続の集中が防止可能であり、このような構成とした場合にはバックオフタイムの通知は省略してもよい。

【0138】

図11のシーケンス図におけるステップS21において、上述のバックアップマスタ情報通知を全スレーブに対して送信し、その後、現マスタ（デバイスA）がピコネットから離脱する際には、ステップS22において、現マスタ（デバイスA）は、バックアップマスタとして選定済みのデバイスBに対して、バックアップマスタ起動通知（BM Activation）を送信する。

【0139】

バックアップマスタ起動通知（BM Activation）の送信パケットの構成例について、図13を参照して説明する。

【0140】

BNEPタイプ（BNEP Type）には、図13（a）に示すようにコントロールパケットを示す[BNEP Control]が設定される。

【0141】

BNEPペイロード（BNEP Payload）には、図13（b）に示すように、バックアップマスタ起動通知の送信であることを示す[NET BM Activation]に続いて、選定されたバックアップマスタ（BM）の構成情報として、マスタが、NAP（Network Access Point）として設定されるか、GN（Group Ad-hoc Network）として設定されるかの種別情報（Target UID）が格納される。なお、このコントロールパケットをBNEPパケットに付加した拡張ヘッダとして送信してもよい。

【0142】

前述したように、NAP（Network Access Point）は、他のネットワークと接続された構成（インフラストラクチャモード）におけるマスタであり、ピコネットを構成するスレーブ間の通信パケットの中継、すなわちパケット交換処理を実行するとともに、外部接続ネットワークとのパケット交換も実行する。一方、他の外部ネットワークと接続しない独立したネットワーク（アドホックモード）におけるマスタは、ピコネットを構成するスレーブ間の通信パケットの中継を行ない、GN（Group Ad-hoc Network）と呼ばれる。

【0143】

図11のシーケンス図に戻り、説明を続ける。現マスタ（デバイスA）は、自身がピコネットから離脱する直前に、再度、バックアップマスタ情報の送信を各スレーブに対して送信する。これは、例えば新たにピコネットに加わったスレーブが存在する場合、新規スレーブからのパフォーマンス・パラメータをマスタ（デバイスA）が受信して、再評価を実行している場合があり、最新の更新情報を各スレーブに送信すること、また、自身がマスタとしてのサービス提供を停止することを宣言するためのネット・トリガー通知（NET Trigger）として行なわれるものである。

【0144】

ネット・トリガー通知（NET Trigger）の構成例について、図14を参照して説明する。

【0145】

BNEPタイプ（BNEP Type）には、図14（a）に示すようにコントロールパケットであることを示す[BNEP Control]が設定される。

【0146】

BNEPペイロード（BNEP Payload）には、図14（b）に示すように、ネット・トリガー通知（NET Trigger）の送信であることを示す[NET NET TRIGGER]に続いて、選定されたバックアップマスタ（BM）のアドレスとしてのブルートゥースデバイス・アドレス（BD ADDR）、バックアップマスタ（BM）との同期確立のために必要となる情報としてのページスキャンモード（Page Scan Mode）、クロックオフセット（Clock Offset）、バックアップマスタ（

10

20

30

40

50

B M)の構成情報として、マスタが、N A P (Network Access Point)として設定されるか、G N (Group Ad-hoc Network)として設定されるかの種別情報 (T a r g e t U U I D)、さらに、複数のスレーブそれぞれの新規マスタとしてのバックアップマスタ (B M)に対する接続要求 (P a g e)を実行するタイミングを個々にずらして実行させるための接続遅延時間 (D e l a y b e f o r e r e c o n n e c t)の各々を格納する。なお、このコントロール packets を B N E P packets に付加した拡張ヘッダとして送信してもよい。

【 0 1 4 7 】

なお、接続遅延時間 (D e l a y b e f o r e r e c o n n e c t)は、前述の接続バックオフタイム (C o n n e c t B a c k o f f T i m e)と同様、複数のスレーブが一時期にマスタへの接続要求を実行しないように、それぞれのスレーブに対して異なる時間のバックオフタイムを設定して、送信する。ただし、それぞれのスレーブにおいて、例えば乱数に基づくランダムな遅延を設定して、マスタに接続する処理を実行する場合には、マスタに対する同時接続の集中が防止可能であり、このような構成とした場合には接続遅延時間の通知は省略してもよい。

10

【 0 1 4 8 】

次に、ステップ S 2 4 において、各スレーブは、離脱するマスタ (デバイス A) に対する接続の切断 (D i s c o n n e c t)を実行する。ただし、これは、上述のネット・トリガー通知 (N E T T r i g g e r)等により、マスタの離脱が事前に通知されている場合に実行する。事前に通知がなく、突然マスタの電源がオフとなった場合等には、明示的な切断処理は実行されず、通常タイムアウトの発生により切断がなされたことを検知する。なお、突然のマスタの消滅時には、上述のネット・トリガー通知 (N E T T r i g g e r)も実行されない場合もある。

20

【 0 1 4 9 】

しかし、これらの場合にも、各スレーブは、少なくとも、ステップ S 2 1 のピコネットの設定時に各スレーブに対して送付されるバックアップマスタ (B M) 情報を受領しているので、その受領情報に基づいて、バックアップマスタ (B M) に対して、直接呼び出し (P a g e) 処理を実行することができる。バックアップマスタ (B M) 情報には同期情報が含まれており、初期的な同期確立処理を省略して、効率的にバックアップマスタとの接続が実行できる。

30

【 0 1 5 0 】

バックアップマスタ情報を持つスレーブが、旧マスタとの接続を自発的にあるいは強制的に切断し、バックアップマスタ情報に基づいて新マスタとの接続を実行するシーケンスを図 1 5 を参照して説明する。

【 0 1 5 1 】

図 1 5 のシーケンス図は、旧マスタ (デバイス A) がピコネットから離脱し、デバイス B がバックアップマスタとして選定されて、デバイス A からマスタ起動通知を受けたデバイス B が新たなマスタとなった場合の処理を示している。

【 0 1 5 2 】

各スレーブ (デバイス C ~ デバイス G) は、ステップ S 3 1 において、新マスタ (デバイス B) に対する呼び出し (P a g e) を行う。呼び出し (P a g e) 処理は、通常の接続処理は、先に図 5 を参照して説明したように、問い合わせ (I n q u i r y) によりマスタを検索して、所定の同期情報を取得することが必要となるが、この場合は、各スレーブは、旧マスタからのバックアップマスタ情報の通知 (図 1 1 のステップ S 2 1 または S 2 3) において、バックアップマスタとして設定されたデバイス B のアドレス、同期情報を取得済みであるので、問い合わせ (I n q u i r y) を省略して呼び出し (P a g e) 処理のみで、マスタとの同期通信の確立が可能となる。「呼び出し」においては、マスタとスレーブ間で、自分自身の属性情報 (F H S packets) が交換され、交換された属性情報に基づいて、周波数軸の同期、および時間軸の同期が確立される。

40

【 0 1 5 3 】

50

次に、各スレーブ（デバイスC～デバイスG）は、ステップS32において、新マスタ（デバイスB）に対するパフォーマンス・パラメータ通知をBNEPパケットを適用して実行する。この処理は、図5の処理シーケンスのステップS16の処理と同様であり、図8のパフォーマンス・パラメータを図6、図7、図9を用いて説明した構成を持つパケットとして新規マスタに送信する。

【0154】

以下、新規マスタは、受信したパフォーマンス・パラメータに基づいて、先に説明したと同様の適性評価値算出を行い、次のバックアップマスタ（BM）選定を実行し、スレーブに選定されたバックアップマスタ情報としてアドレス、同期情報を通知する。

【0155】

このように、ピコネットを形成するマスタは、次のマスタ候補としてのバックアップマスタをピコネットを形成するスレーブから受信するパフォーマンス・パラメータに基づいて決定し、決定したバックアップマスタ情報としてバックアップマスタのアドレス情報および同期情報をスレーブに通知する構成としたので、マスタがピコネットから離脱した場合にも、スレーブは次のマスタを受信済みのバックアップマスタ情報に基づいて決定することができ、バックアップマスタ情報に含まれるバックアップマスタのアドレス情報および同期情報に基づいて、新規マスタとスレーブ間の同期確立が即座に実行でき、同一のピコネットでのマスタ離脱による通信の中断を最小限に抑えることが可能となる。

【0156】

なお、図15の処理シーケンスにおいては、ステップS31とステップ32との間において、図5に示したSDP（Service Device Protocol）処理、セキュリティセットアップ処理を省略してあるが、これらの処理は、必要に応じてマスタとスレーブ間において実行する。

【0157】

次に、バックアップマスタの選択および通知に関する処理の要点について、マスタにおける処理と、スレーブにおける処理手順に分けて、図16および図17のフローを参照して説明する。

【0158】

図16は、ピコネットにおけるマスタが実行する処理の要点を説明するフローである。まず、マスタは、ステップS101において、各スレーブからパフォーマンス・パラメータを受信する。これらは、図8に示すようなバッテリー残量、CPU能力等、パフォーマンスを示す様々な個別の能力値を示すパラメータである。

【0159】

ステップS102において、マスタは、全スレーブからのパフォーマンス・パラメータを受信したか否かを判定し、受信完了の場合は、ステップS103において、受信パラメータに基づいて、各スレーブのバックアップマスタの適性を評価する。これは具体的には、先に説明したように、それぞれのバッテリー残量、CPU能力等、パフォーマンスを示す様々な個別の指標値に対して、状況に応じた重み係数の乗算等により適性評価値を算出し、適性評価値に基づいてバックアップマスタとして最適なスレーブを選定する処理である。

【0160】

ステップS104では、適性評価値に基づいて選択されたバックアップマスタの情報、すなわちバックアップマスタのアドレス情報および同期情報を各スレーブに対して通知する。なお、このフローは新しいスレーブから、あるいは、既存のスレーブから更新されたパフォーマンス・パラメータを受信する毎に繰り返し実行することによって、最新の状況を反映したバックアップマスタを選定することができる。

【0161】

次に、図17を参照して、ピコネット内のスレーブの処理手順の要点を説明する。スレーブは、ステップS201において、パフォーマンス・パラメータをマスタに対して送信する。これらは、図8に示すようなバッテリー残量、CPU能力等、パフォーマンスを示す様々な個別の能力値を示すパラメータをBNEPパケットの拡張ヘッダに格納して送る処理

10

20

30

40

50

である。

【0162】

次に、ステップS202において、マスタからバックアップマスタ情報を受信する。この情報は、スレーブの記憶部に格納する。ステップS203において、マスタとの接続が遮断されたか否かを判定する。マスタとの接続遮断は、前述したように、事前にマスタからネット・トリガー通知（図11、ステップS23）を受領することによって、自発的に遮断処理を行なう場合と、マスタの一方的な理由、例えばバッテリー切れ、ネットワーク圏内からの離脱等により発生する場合もある。なお、スレーブの状態変化によって、パフォーマンス・パラメータに変化を生じた場合には、任意のステップにおいて、ステップS201を実行するようにしてもよい。

10

【0163】

いずれの場合にも、現マスタとの接続が遮断された場合には、ステップS204に進み、記憶部に格納したバックアップマスタ情報に基づいて、新規マスタとしてのバックアップマスタに対して呼び出し（Page）処理を実行し、バックアップマスタを新規マスタとしたピコネットを確立する。

【0164】

さらに、ステップS205では、新規マスタに対して、パフォーマンス・パラメータを送信する。

【0165】

上述のように、スレーブは、マスタからバックアップマスタ情報としてバックアップマスタのアドレス情報および同期情報を受信し、保持することで、マスタがピコネットから離脱した場合にも、バックアップマスタ情報に基づいて決定することができ、バックアップマスタ情報に含まれるバックアップマスタのアドレス情報および同期情報に基づいて、新規マスタとスレーブ間の同期確立、接続を効率的に実行することができる。

20

【0166】

なお、上述した実施例においては、マスタがスレーブに対して通知するバックアップマスタ情報を適性評価値の最も高い1つの機器に対応する1つのバックアップマスタ情報として説明したが、適性評価値の高い順から、順に複数の機器の情報をリストとしたバックアップマスタ情報を送信する構成としてもよい。このように複数のバックアップマスタの情報をスレーブが持つことで、各スレーブは、ピコネットを構成する他の機器の情報を得ることができる。また、マスタ離脱時に、リストの最上位のバックアップマスタが既にピコネットから離脱していた場合など、リスト最上位のバックアップマスタとの接続に失敗した場合、リストの次のバックアップマスタとの接続を試みることも可能となる。

30

【0167】

バックアップマスタ（BM）情報をリスト化し、BNEPパケットに設定して送信する場合の送信パケットの構成例について、図18を参照して説明する。

【0168】

BNEPタイプ（BNEP Type）には、図18（a）に示すようにコントロールパケットであることを示す[BNEP Control]が設定される。

【0169】

BNEPペイロード（BNEP Payload）には、図18（b）に示すように、バックアップマスタ（BM）情報のリスト送信であることを示す[NET BM LIST]に続いて、リストとして送付するバックアップマスタ（BM）の数（LIST NUM）、さらに、個々のバックアップマスタ（BM）のアドレスとしてのブルートゥースデバイス・アドレス（BD ADDR）、バックアップマスタ（BM）との同期確立のために必要となる情報としてのページスキャンモード（Page Scan Mode）、クロックオフセット（Clock Offset）、さらに、複数のスレーブそれぞれの新規マスタとしてのバックアップマスタ（BM）に対する接続要求（Page）を実行するタイミングを個々にずらして実行させるための接続バックオフタイム（Connect Back Off Time）の各々を、リスト化したバックアップマスタの数に対応するデータを

40

50

格納する。なお、このコントロールパケットをBNEPパケットに付加した拡張ヘッダとして送信してもよい。

【0170】

また、上述した実施例においては、新規マスタ、すなわちバックアップマスタに対する接続処理をスレーブから実行する処理例を説明したが、バックアップマスタに対して、ピコネット内のスレーブ情報を送信し、旧マスタの離脱後に、バックアップマスタがリストに基づいて各スレーブとの接続を実行する処理構成とすることも可能である。

【0171】

このようなバックアップマスタからの接続処理を実行する際の処理シーケンスについて、図19を参照して説明する。

10

【0172】

図19のシーケンス図は、デバイスAが現在のマスタであり、デバイスAにおいて既に、パフォーマンス・パラメータに基づくバックアップマスタ選定が完了し、バックアップマスタとしてデバイスBを決定した後の処理を示している。

【0173】

現マスタであるデバイスAは、ステップS51において、決定したバックアップマスタとしてのデバイスBに対して、スレーブリスト(Slave List)をBNEPパケットとして設定して送信する。

【0174】

スレーブリスト(Slave List)を送信する場合のBNEPパケットの構成例について、図20を参照して説明する。

20

【0175】

BNEPタイプ(BNEP Type)には、図20(a)に示すようにコントロールパケットであることを示す[BNEP Control]が設定される。

【0176】

ペイロード(BNEP Payload)には、図20(b)に示すように、スレーブリスト送信であることを示す[NET SLAVES LIST]に続いて、リストとして送付するスレーブ情報の数(LIST NUM)、さらに、個々のスレーブのアドレスとしてのブルートゥースデバイス・アドレス(BD ADDR)、スレーブとの同期確立のために必要となる情報としてのページスキャンモード(Page Scan Mode)、クロックオフセット(Clock Offset)、さらに、複数のスレーブに対する新規マスタからの接続を実行するタイミングを個々にずらして実行させるための接続バックオフタイム(Connect Backoff Time)の各々を、リスト化したスレーブの数に対応するデータを格納する。なお、このコントロールパケットをBNEPパケットに付加した拡張ヘッダとして送信してもよい。

30

【0177】

なお、接続バックオフタイム(Connect Backoff Time)は、新規マスタが自己設定することも可能であり、その場合には、通知データとして含める必要はない。

【0178】

40

図19の処理シーケンスに戻り、説明を続ける。図19のシーケンス図におけるステップS51において、上述のスレーブリストをバックアップマスタ(デバイスB)に送信し、その後、現マスタ(デバイスA)がピコネットから離脱する際には、ステップS52において、現マスタ(デバイスA)は、バックアップマスタとして選定済みのデバイスBに対して、バックアップマスタ起動通知(BMActivation)を送信する。バックアップマスタ起動通知(BMActivation)は、先に図13を参照して説明した構成を持ち、さらに、新たにピコネットに加わったスレーブが存在する場合、新規スレーブの情報を追加した更新リストデータを付加してバックアップマスタ(デバイスB)に送信する。

【0179】

50

次に、ステップ S 5 3 において、現マスタ（デバイス A）と各スレーブは、離脱するマスタ（デバイス A）に対する接続の切断（Disconnect）を実行する。ただし、これは、スレーブからの能動的切断および現マスタ（デバイス A）の都合による強制切断の両態様を含む。

【0180】

現マスタとスレーブ間の接続が切断された後、新規マスタとしてのデバイス B は、受信済みのスレーブリストに基づいて、順次、各スレーブ（デバイス C ～ デバイス G）との接続処理を実行する。新規マスタとしてのデバイス B は、旧マスタ（デバイス A）から受信したスレーブリストに格納されたアドレスとしてのブルートゥースデバイス・アドレス（BD ADDR）、同期情報を適用し、効率的に各スレーブとの接続を確立することができる。

10

【0181】

このようにして設定された新たなピコネットにおいて、スレーブは、新規マスタを介したデータ通信を実行する。

【0182】

以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

20

【0183】

なお、明細書中において説明した一連の処理はハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたコンピュータ内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることが可能である。

【0184】

例えば、プログラムは記録媒体としてのハードディスクや ROM（Read Only Memory）に予め記録しておくことができる。あるいは、プログラムはフレキシブルディスク、CD-ROM（Compact Disc Read Only Memory）、MO（Magneto optical）ディスク、DVD（Digital Versatile Disc）、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納（記録）しておくことができる。このようなりムーバブル記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

30

【0185】

なお、プログラムは、上述したようなりムーバブル記録媒体からコンピュータにインストールする他、ダウンロードサイトから、コンピュータに無線転送したり、LAN（Local Area Network）、インターネットといったネットワークを介して、コンピュータに有線で転送し、コンピュータでは、そのようにして転送されてくるプログラムを受信し、内蔵するハードディスク等の記録媒体にインストールすることができる。

【0186】

なお、明細書に記載された各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されてもよい。また、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

40

【0187】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明は、通信制御処理を実行するマスタと、マスタを介した通信を実行する 1 以上のスレーブとによって構成される無線通信ネットワークにおいて、各スレーブが、スレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値をパフォーマンス・パラメータとして算出してマスタに送信し、マスタが、各スレーブからのパフォーマンス・パラ

50

メータに基づいて、次期マスタ候補としてのバックアップマスタの選定処理を実行し、選定したバックアップマスタに関するアドレス、同期情報を含むバックアップマスタ情報を各スレーブに提供する処理を実行する構成としたので、マスタがネットワークから離脱した場合にも、スレーブは、バックアップマスタ情報に基づいて、次期マスタを決定し、接続処理を即座に実行することが可能となり、マスタのユーザによる選定処理が不要となるとともに、中断時間を短縮し、接続再開処理を効率的に実行することが可能となる。

【0188】

また、本発明の構成によれば、パフォーマンス・パラメータは、スレーブのバッテリー残量、CPU能力、メモリリソース、電界強度値としてのRSSI等のスレーブのデータ処理能力の評価要素毎の能力値であり、マスタは、これらの個々の情報に基づいて、ネットワーク状況に応じたバックアップマスタ選択処理を実行することが可能となる。

10

【0189】

また、本発明の構成によれば、マスタからスレーブに送付するバックアップマスタ情報には、バックアップマスタに関する同期情報が含まれるので、ネットワークの再設定時に必要な同期確立処理の少なくとも一部が省略可能となり、効率的に短時間でネットワークを再構築することが可能となる。

【0190】

また、マスタとしての適性評価値の高い順から、順に複数の機器の情報をリストとしたバックアップマスタ情報をスレーブに送信する構成によれば、複数のバックアップマスタの情報をスレーブが持つことが可能となり、各スレーブは、ピコネットを構成する他の機器の情報を得ることができる。また、マスタ離脱時に、リストの最上位のバックアップマスタが既にピコネットから離脱していた場合など、リスト最上位のバックアップマスタとの接続に失敗した場合、リストの次のバックアップマスタとの接続を試みることも可能となる。

20

【0191】

さらに、バックアップマスタに対してスレーブ情報リストを送信する構成によれば、現マスタとスレーブ間の接続が切断された後、新規マスタとしてのデバイスは、受信済みのスレーブリストに基づいて、順次、各スレーブとの接続処理が実行でき、スレーブからのマスタ接続を実行する必要がなくなる。新規マスタとしてのデバイスは、旧マスタから受信したスレーブリストに格納されたアドレスとしてのブルートゥースデバイス・アドレス(BD ADDR)、同期情報を適用し、効率的に各スレーブとの接続を確立することができる。設定された新たなピコネットにおいて、スレーブは、新規マスタを介したデータ通信を実行することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】ブルートゥースを適用した通信を実行するネットワーク構成例について説明する図である。

【図2】ブルートゥースモジュールの具体的構成例について説明する図である。

【図3】ブルートゥースデバイス・アドレスの構成を説明する図である。

【図4】ブルートゥースモジュールを有する通信処理装置の構成例について説明する図である。

40

【図5】マスタとして設定されたデバイスAと、スレーブとしてのデバイスB～デバイスGによってピコネットがセットアップされるまでの処理シーケンスを示す図である。

【図6】BNEPパケット構成について説明する図である。

【図7】BNEPパケットに設定する拡張ヘッダのフォーマットを示す図である。

【図8】スレーブから、マスタに対して送信するパフォーマンス・パラメータの具体例を示す図である。

【図9】パフォーマンス・パラメータの送信パケットの拡張ヘッダの拡張タイプ、およびペイロードの構成例について説明する図である。

【図10】パフォーマンス・パラメータに基づく適性評価値に従って設定されるバックアップマスタ(BM)選定リストの例を示す図である。

50

【図 1 1】マスタからのバックアップマスタ (B M) 情報のスレーブに対する送信から、バックアップマスタのマスタへの移行までの処理シーケンスを示す図である。

【図 1 2】バックアップマスタ (B M) 情報の送信パケットの構成例について示す図である。

【図 1 3】バックアップマスタ起動通知 (B M A c t i v a t i o n) の構成例について示す図である。

【図 1 4】ネットトリガー通知 (N E T T r i g g e r) の送信パケットの構成例について示す図である。

【図 1 5】バックアップマスタ情報を持つスレーブが、旧マスタとの接続を自発的にあるいは強制的に切断し、バックアップマスタ情報に基づいて新マスタとの接続を実行するシーケンスを説明する図である。

10

【図 1 6】バックアップマスタの選択および通知に関する処理において、マスタの実行する処理の要点について説明するフロー図である。

【図 1 7】バックアップマスタの選択および通知に関する処理において、スレーブの実行する処理の要点について説明するフロー図である。

【図 1 8】バックアップマスタ (B M) 情報をリスト化し、B N E P パケットに設定して送信する場合の送信パケットの構成例について示す図である。

【図 1 9】バックアップマスタがリストに基づいて各スレーブとの接続を実行する処理シーケンスについて説明する図である。

【図 2 0】スレーブリスト (S l a v e L i s t) を送信する場合の B N E P パケットの構成例について示す図である。

20

【符号の説明】

1 0 1 パーソナルコンピュータ (P C)

1 2 1 パーソナルコンピュータ (P C)

1 2 2 携帯電話

1 2 3 P D A

1 2 4 ビデオカメラ

2 0 0 ブルートゥースモジュール

2 0 1 C P U

2 0 2 R O M

30

2 0 3 R A M

2 0 4 フラッシュメモリ

2 0 5 バス

2 0 6 入出力インタフェース

2 0 7 ベースバンド制御部

2 0 8 トランシーバ

2 0 9 アンテナ

3 0 1 C P U

3 0 2 R O M

3 0 3 R A M

40

3 0 4 H D D

3 0 5 バス

3 0 6 入出力インタフェース

3 0 7 入力部

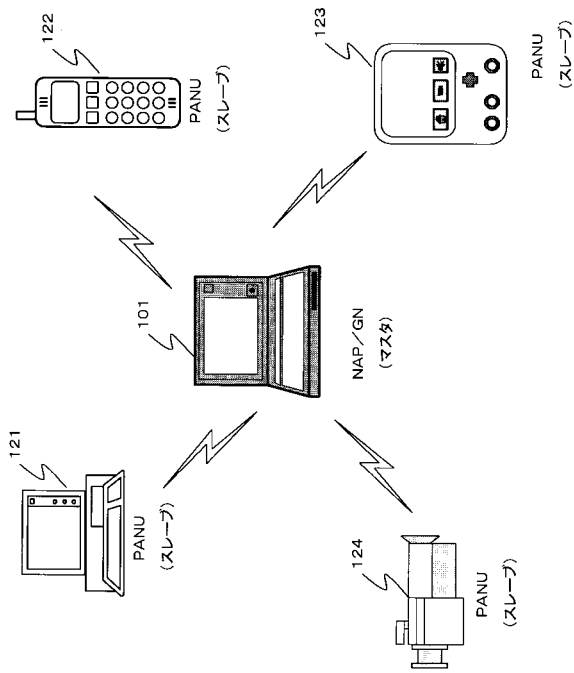
3 0 8 出力部

3 0 9 通信部

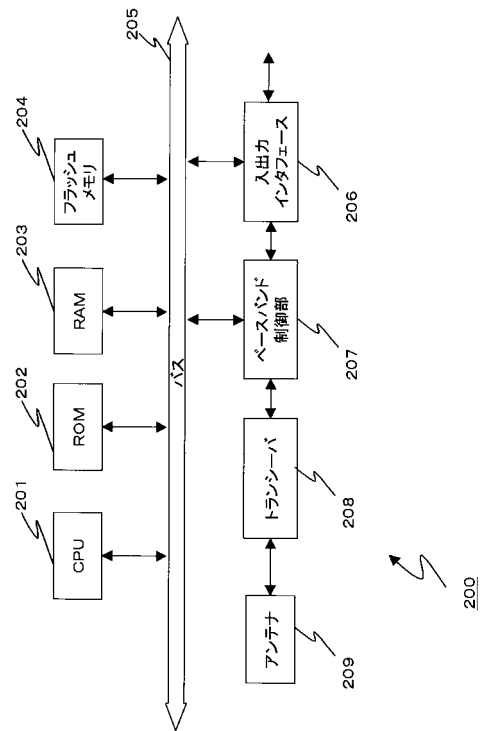
3 1 0 ドライブ

3 1 1 リムーバブル記録媒体

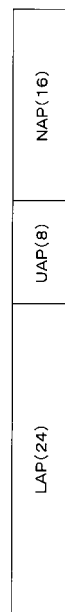
【図 1】



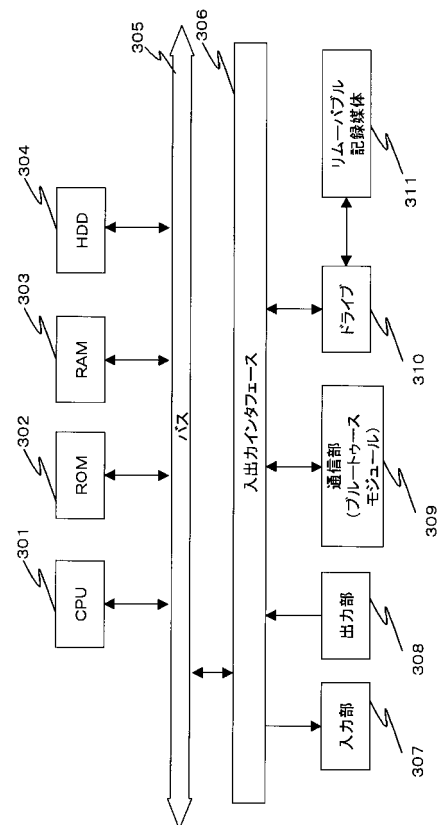
【図 2】



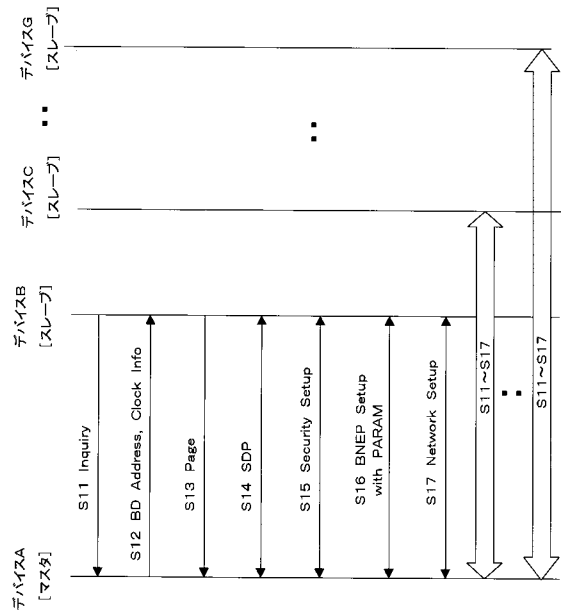
【図 3】



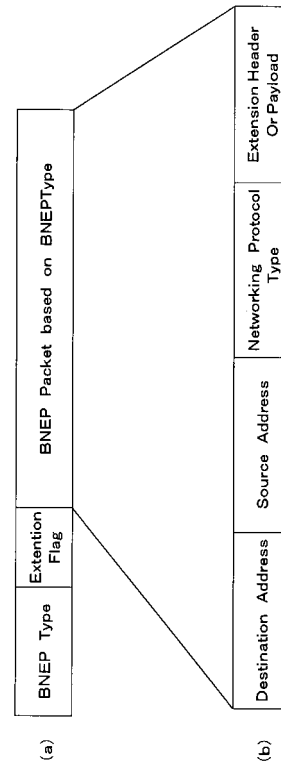
【図 4】



【図 5】



【図 6】



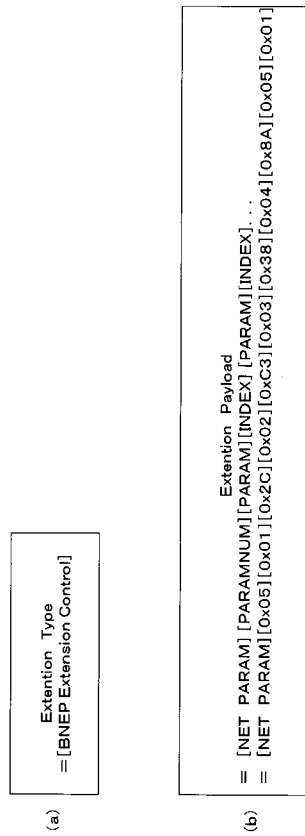
【図 7】

Extension Type	Extension Flag	Extension Length	Extension Payload
----------------	----------------	------------------	-------------------

【図 8】

	パラメータ識別子 (PARAM)	パラメータ種類	パフォーマンスパラメータ値 (INDEX)
(1)	0x01	バッテリ残量	0x00~0xFF
(2)	0x02	CPU能力	0x00~0xFF
(3)	0x03	メモリリソース	0x00~0xFF
(4)	0x04	RSSI	0x00~0xFF
(5)	0x05	マスタ設定可否	0x00~0xFF

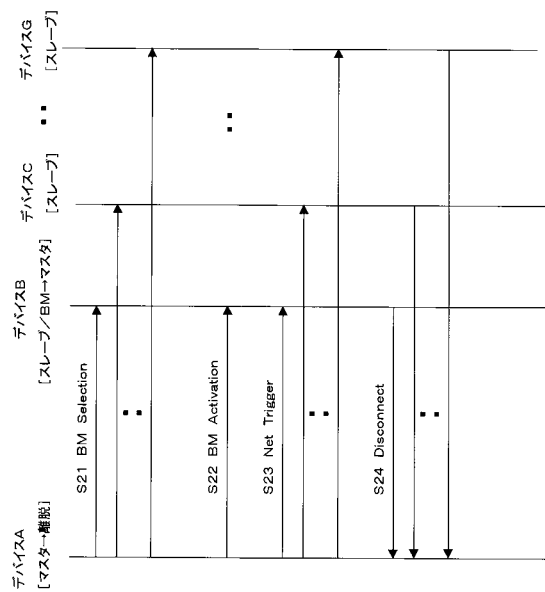
【図 9】



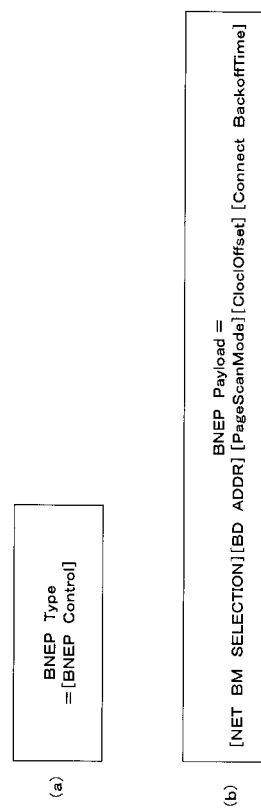
【図 10】

BM 候補順	デバイス	アドレス (BD Address)	接続情報 (Page Scan Mode, Clock Offset)
1	デバイスB
2~ n-1
n	デバイスC

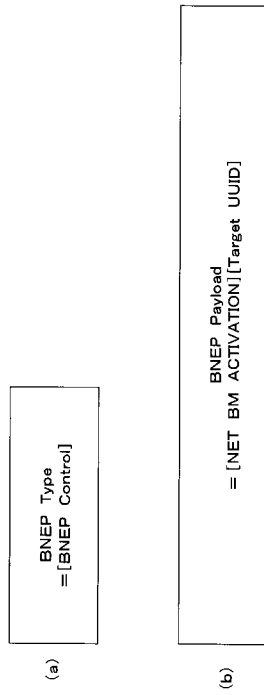
【図 11】



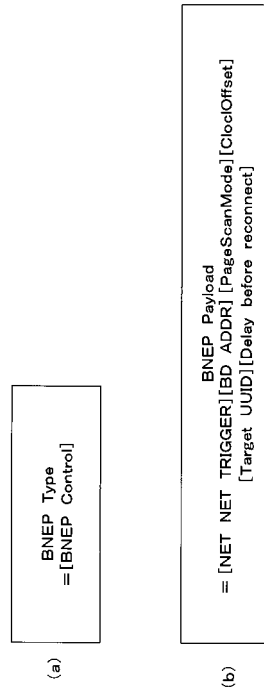
【図 12】



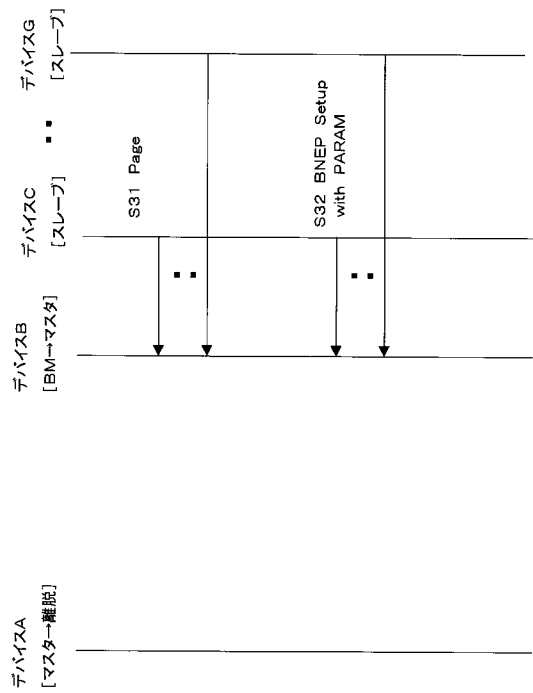
【図 13】



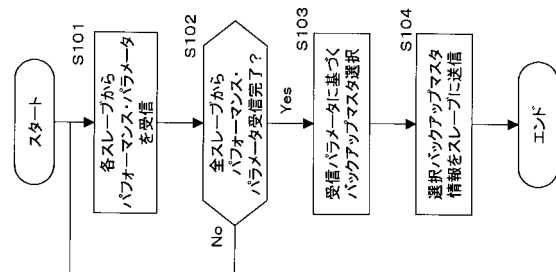
【図 14】



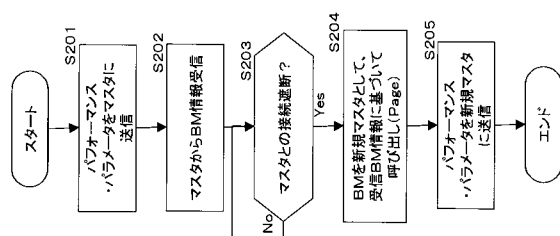
【図 15】



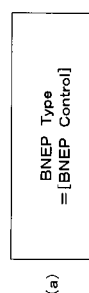
【図 16】



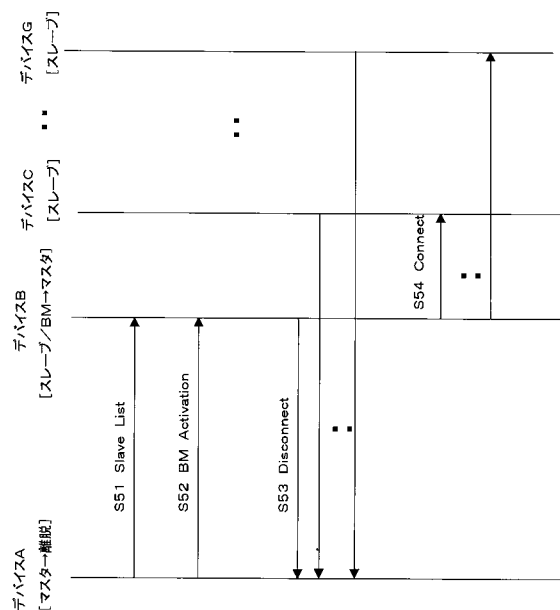
【 図 1 7 】



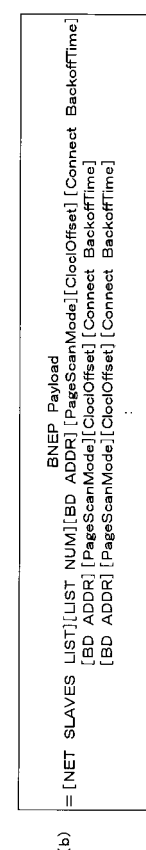
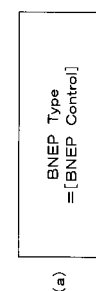
【 ㊦ 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100067736
弁理士 小池 晃
- (74)代理人 100086335
弁理士 田村 榮一
- (74)代理人 100096677
弁理士 伊賀 誠司
- (74)代理人 100093241
弁理士 宮田 正昭
- (74)代理人 100101801
弁理士 山田 英治
- (74)代理人 100086531
弁理士 澤田 俊夫
- (72)発明者 ヨハネス ロバート
ドイツ連邦共和国 10785 ベルリン, ケンパープラッツ1 ソニー インターナショナル(ヨーロッパ) ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング内
- (72)発明者 笹井 崇司
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 宮島 郁美

- (56)参考文献 特開2002-223217(JP, A)
特開2002-271342(JP, A)
特開平10-145276(JP, A)
特開2002-101166(JP, A)
特開2001-186213(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/28