

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4761305号
(P4761305)

(45) 発行日 平成23年8月31日(2011.8.31)

(24) 登録日 平成23年6月17日(2011.6.17)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4W 84/12	(2009.01)	HO4L 12/28		300Z	
HO4L 12/46	(2006.01)	HO4L 12/46		100R	
HO4W 88/02	(2009.01)	HO4Q 7/00		650	

請求項の数 7 (全 39 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-46150 (P2006-46150)</p> <p>(22) 出願日 平成18年2月23日(2006.2.23)</p> <p>(65) 公開番号 特開2007-228202 (P2007-228202A)</p> <p>(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)</p> <p>審査請求日 平成20年9月5日(2008.9.5)</p> <p>(出願人による申告)平成17年12月20日付け、支出負担行為担当官 総務省大臣官房会計課企画官、研究テーマ「コグニティブ無線通信技術の研究開発」に関する委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願</p>	<p>(73) 特許権者 393031586 株式会社国際電気通信基礎技術研究所 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2</p> <p>(74) 代理人 100112715 弁理士 松山 隆夫</p> <p>(74) 代理人 100085213 弁理士 鳥居 洋</p> <p>(72) 発明者 ステファン アウスト 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内</p> <p>(72) 発明者 小花 貞夫 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 通信ネットワークシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の無線装置と、
前記複数の無線装置の上位層に配置された複数の第1の通信装置と、
前記複数の第1の通信装置の上位層に配置された複数の第2の通信装置と、
前記複数の第2の通信装置の上位層に配置された第3の通信装置とを備え、
前記複数の第1の通信装置の各々は、前記複数の無線装置の各々と複数の無線通信方式のうち少なくとも1つの無線通信方式を用いて2以上の回線により無線通信を行なうとともに、前記複数の第2の通信装置のうち、自己が接続された1個の第2の通信装置と通信を行ない、

前記複数の第2の通信装置の各々は、前記複数の第1の通信装置のうち、自己が接続された少なくとも1個の第1の通信装置と通信を行なうとともに、前記第3の通信装置と通信を行ない、

前記第3の通信装置は、前記複数の第2の通信装置のうち、自己が接続された少なくとも1個の第2の通信装置を行なうとともに、他のネットワークと通信を行ない、

前記複数の無線装置の各々は、周囲の電波環境に応じて前記複数の無線通信方式のうち少なくとも1つの無線通信方式を選択し、その選択した少なくとも1つの無線通信方式を用いて2以上の回線によりアプリケーションの要求事項を満たすように前記複数の第1の通信装置のうち少なくとも1つの第1の通信装置と無線通信を行なう、通信ネットワークシステム。

【請求項 2】

前記複数の第 1 の通信装置の各々は、前記複数の無線装置のうちの i (i は正の整数) 個の無線装置からパケットを受信すると、前記 i 個の無線装置の i 個のローカルアドレスを自己と前記第 2 の通信装置との間で使用される 1 個の第 1 のグローバルアドレスに対応付けて前記パケットを前記第 2 の通信装置へ送信し、

前記複数の第 2 の通信装置の各々は、前記複数の第 1 の通信装置のうちの j (j は正の整数) 個の第 1 の通信装置からパケットを受けると、前記 j 個の第 1 の通信装置の j 個の第 1 のグローバルアドレスを自己と前記第 3 の通信装置との間で使用される 1 個の第 2 のグローバルアドレスに対応付けて前記パケットを前記第 3 の通信装置へ送信し、

前記第 3 の通信装置は、前記複数の第 2 の通信装置のうちの k (k は正の整数) 個の第 2 の通信装置からパケットを受けると、前記 k 個の第 2 の通信装置の k 個の第 2 のグローバルアドレスを自己と前記他のネットワークとの間で使用される 1 個の第 3 のグローバルアドレスに対応付けて前記パケットを前記他のネットワークへ送信する、請求項 1 に記載の通信ネットワークシステム。

10

【請求項 3】

前記複数の無線装置の各々は、

各々が異なる無線通信方式で無線通信を行なう複数の第 1 の無線通信部と、

当該無線装置の周囲の電波環境に関する情報である電波環境情報を保持する第 1 の情報保持部と、

前記第 1 の情報保持部に保持された電波環境情報に応じた無線通信を行なうための少なくとも 1 つの第 1 の無線通信部を前記複数の第 1 の無線通信部から選択する第 1 の選択部と、

20

パケットを生成するアプリケーション部と、

前記アプリケーション部から受けた複数のパケットを前記選択された少なくとも 1 つの第 1 の無線通信部に分配するとともに、前記少なくとも 1 つの第 1 の無線通信部から受けた複数のパケットを所定の順序に配列して前記アプリケーション部へ出力する第 1 の切換部とを含み、

前記複数の第 1 の通信装置の各々は、

前記複数の第 1 の無線通信部に対応して設けられ、各々が対応する第 1 の無線通信部と無線通信を行なう複数の第 2 の無線通信部と、

30

前記電波環境情報を保持する第 2 の情報保持部と、

前記第 2 の情報保持部に保持された電波環境情報に応じた無線通信を行なうための少なくとも 1 つの第 2 の無線通信部を前記複数の第 2 の無線通信部から選択する第 2 の選択部と、

前記複数の第 2 の無線通信部から受けた複数のパケットを所定の順序に配列して自己が接続された第 2 の通信装置へ送信するとともに、自己が接続された第 2 の通信装置から受けた複数のパケットを前記選択された少なくとも 1 つの第 2 の無線通信部へ分配する第 2 の切換部とを含み、

前記複数の第 2 の通信装置の各々は、

前記電波環境情報を保持する第 3 の情報保持部と、

40

前記第 3 の情報保持部に保持された電波環境情報に応じた無線通信を行なうことが可能な第 2 の無線通信部を前記複数の第 2 の無線通信部から選択する第 3 の選択部と、

当該第 2 の通信装置が接続された第 1 の通信装置から受けた複数のパケットを所定の順序に配列して前記第 3 の通信装置へ送信するとともに、前記第 3 の通信装置から受けた複数のパケットを前記第 3 の選択部によって選択された第 2 の無線通信部を有する第 1 の通信装置に分配する第 3 の切換部とを含み、

前記第 3 の通信装置は、

前記電波環境情報を保持する第 4 の情報保持部と、

前記第 4 の情報保持部に保持された電波環境情報に応じた無線通信を行なうことが可能な第 2 の無線通信部を前記複数の第 2 の無線通信部から選択する第 4 の選択部と、

50

当該第3の通信装置が接続された第2の通信装置から受けた複数のパケットを所定の順序に配列して前記他のネットワークへ送信するとともに、前記他のネットワークから受けた複数のパケットを前記第4の選択部によって選択された第2の無線通信部を有する第1の通信装置と接続された第2の通信装置に分配する第4の切換部とを含む、請求項1に記載の通信ネットワークシステム。

【請求項4】

前記第1から第4の選択部は、相互に連携して前記第1の無線通信部、および前記第2の無線通信部を選択する、請求項3に記載の通信ネットワークシステム。

【請求項5】

前記複数の第1の無線通信部は、当該無線装置の周囲の電波環境を測定し、

10

前記第1の情報保持部は、前記複数の第1の無線通信部によって測定された電波環境を示す電波環境情報を保持し、

前記複数の第2の無線通信部は、当該第1の通信装置の周囲の電波環境を測定し、

前記第2の情報保持部は、前記複数の第2の無線通信部によって測定された電波環境を示す電波環境情報を保持し、

前記第3および第4の情報保持部の各々は、前記複数の第1の無線通信部および/または前記複数の第2の無線通信部によって測定された電波環境を示す電波環境情報を保持する、請求項3または請求項4に記載の通信ネットワークシステム。

【請求項6】

前記第1および第2の情報保持部の各々は、前記複数の第1の無線通信部によって測定された電波環境を示す電波環境情報と、前記複数の第2の無線通信部によって測定された電波環境を示す電波環境情報とを保持する、請求項5に記載の通信ネットワークシステム。

20

【請求項7】

前記第2の情報保持部は、当該第1の通信装置と無線通信を行なう無線装置のローカルアドレスと、前記無線通信における無線通信特性とを更に保持し、

前記第3の情報保持部は、当該第2の通信装置に接続された第1の通信装置の第1のグローバルアドレスと、当該第2の通信装置に接続された第1の通信装置と無線通信を行なう無線装置のローカルアドレスと、前記無線通信における無線通信特性とを更に保持し、

前記第4の情報保持部は、当該第3の通信装置に接続された第2の通信装置の第2のグローバルアドレスと、当該第3の通信装置に接続された第2の通信装置と通信を行なう第1の通信装置の第1のグローバルアドレスと、当該第3の通信装置に接続された第2の通信装置と通信を行なう第1の通信装置と無線通信を行なう無線装置のローカルアドレスと、前記無線通信における無線通信特性とを更に保持し、

30

前記第2の選択部は、前記第2の情報保持部に保持された前記電波環境情報、前記ローカルアドレスおよび前記無線通信特性に基づいて、前記少なくとも1つの第2の無線通信部を選択し、

前記第3の選択部は、前記第3の情報保持部に保持された前記電波環境情報、前記第1のグローバルアドレスおよび前記無線通信特性に基づいて、前記第1の通信装置を選択し、

40

前記第4の選択部は、前記第4の情報保持部に保持された前記電波環境情報、前記第2のグローバルアドレスおよび前記無線通信特性に基づいて、前記第1の通信装置を選択する、請求項3または請求項4に記載の通信ネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、通信ネットワークシステムに関し、特に、コグニティブな通信を行なう通信ネットワークシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

50

従来、コグニティブ無線を利用した通信システムが提案されている（非特許文献1）。そして、非特許文献1において、コグニティブ無線は、「無線機が周囲の電波利用環境を認識し、その状況に応じて無線機が適宜学習等を取り入れつつ、ネットワーク側の協力を得ながらシステム内、システム間を問わず複数の周波数帯域、タイムスロット、等の無線リソースならびに通信方式を適宜使い分け、ユーザの所望の通信容量を所望の通信品質で周波数の有効利用をはかりつつ伝送を行う無線通信技術」と定義されている。

【0003】

非特許文献1には、クラスA, B, Cからなるコグニティブ無線を利用した通信システムが提案されている。その、クラスA, B, Cは、コグニティブ無線に用いる無線機の機能レベルを示したものである。

10

【0004】

クラスAは、800MHz未満の周波数帯を用いる広域移動通信システム、800MHz帯から3GHz帯までの携帯電話システムに代表される中域セルラシステム、並びに、3~6GHz帯までの無線LANシステムおよびワイヤレスアクセスシステムまで全ての無線システムの機能を有する無線機を示す。また、クラスBは、中域セルラシステム並びに無線LANシステムおよびワイヤレスアクセスシステムの機能を有する無線機を示す。更に、クラスCは、無線LANシステムおよびワイヤレスアクセスシステムの機能を有する無線機を示す。

【0005】

コグニティブ無線を利用した通信システムは、共通ネットワークと、複数のクラスAゾーンと、複数のクラスBゾーンと、複数のクラスCゾーンとからなる。複数のクラスAゾーンは、共通ネットワークに並列に接続される。複数のクラスAゾーンの各々は、1つの基地局に並列に接続された複数のクラスBゾーンからなる。複数のクラスBゾーンの各々は、1つの基地局に並列に接続された複数のクラスCゾーンからなる。

20

【0006】

複数のクラスAゾーンの各々には、クラスAの無線機が配置され、複数のクラスBゾーンの各々には、クラスBの無線機が配置され、複数のクラスCゾーンの各々には、クラスCの無線機が配置される。

【0007】

従って、この通信システムにおいては、クラスCゾーンに属する無線機は、クラスBゾーンおよびクラスAゾーンを介して1つの回線によって共通ネットワークに接続される。

30

【非特許文献1】原田博司，“コグニティブ無線を利用した通信システムに関する基礎検討”，信学技報 I E I C E Technical Report SR2005-18（2005-5）。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、非特許文献1には、コグニティブ無線による通信を実現する具体例が開示されていない。

【0009】

また、従来のコグニティブ無線を利用した通信システムでは、無線機は、1つの回線によって共通ネットワークに接続されるので、無線リソースの有効利用が不十分であるという問題がある。

40

【0010】

そこで、この発明は、かかる問題を解決するためになされたものであり、その目的は、コグニティブ無線を実現可能な通信ネットワークシステムを提供することである。

【0011】

また、この発明の別の目的は、無線リソースを十分に利用してコグニティブ無線による通信を行なう通信ネットワークシステムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 2 】

この発明によれば、通信ネットワークシステムは、複数の無線装置と、複数の第1の通信装置と、複数の第2の通信装置と、第3の通信装置とを備える。複数の第1の通信装置は、複数の無線装置の上位層に配置される。複数の第2の通信装置は、複数の第1の通信装置の上位層に配置される。第3の通信装置は、複数の第2の通信装置の上位層に配置される。そして、複数の第1の通信装置の各々は、複数の無線装置の各々と複数の無線通信方式のうち少なくとも1つの無線通信方式を用いて2以上の回線により無線通信を行なうとともに、複数の第2の通信装置のうち、自己が接続された1個の第2の通信装置と通信を行なう。複数の第2の通信装置の各々は、複数の第1の通信装置のうち、自己が接続された少なくとも1個の第1の通信装置と通信を行なうとともに、第3の通信装置と通信を行なう。第3の通信装置は、複数の第2の通信装置のうち、自己が接続された少なくとも1個の第2の通信装置を行なうとともに、他のネットワークと通信を行なう。複数の無線装置の各々は、周囲の電波環境に応じて複数の無線通信方式のうち少なくとも1つの無線通信方式を選択し、その選択した少なくとも1つの無線通信方式を用いて2以上の回線によりアプリケーションの要求事項を満たすように複数の第1の通信装置のうち少なくとも1つの第1の通信装置と無線通信を行なう。

10

【 0 0 1 3 】

好ましくは、複数の第1の通信装置の各々は、複数の無線装置のうち i (i は2以上の整数) 個の無線装置からパケットを受信すると、 i 個の無線装置の i 個のローカルアドレスを自己と第2の通信装置との間で使用される1個の第1のグローバルアドレスに対応付けてパケットを第2の通信装置へ送信する。複数の第2の通信装置の各々は、複数の第1の通信装置のうち j (j は正の整数) 個の第1の通信装置からパケットを受けると、 j 個の第1の通信装置の j 個の第1のグローバルアドレスを自己と第3の通信装置との間で使用される1個の第2のグローバルアドレスに対応付けてパケットを第3の通信装置へ送信する。第3の通信装置は、複数の第2の通信装置のうち k (k は正の整数) 個の第2の通信装置からパケットを受けると、 k 個の第2の通信装置の k 個の第2のグローバルアドレスを自己と他のネットワークとの間で使用される1個の第3のグローバルアドレスに対応付けてパケットを他のネットワークへ送信する。

20

【 0 0 1 4 】

好ましくは、複数の無線装置の各々は、複数の第1の無線通信部と、第1の情報保持部と、第1の選択部と、アプリケーション部と、第1の切換部とを含む。複数の第1の無線通信部は、相互に異なる無線通信方式で無線通信を行なう。第1の情報保持部は、当該無線装置の周囲の電波環境に関する情報である電波環境情報を保持する。第1の選択部は、第1の情報保持部に保持された電波環境情報に応じた無線通信を行なうための少なくとも1つの第1の無線通信部を複数の第1の無線通信部から選択する。アプリケーション部は、パケットを生成する。第1の切換部は、アプリケーション部から受けた複数のパケットを選択された少なくとも1つの第1の無線通信部に分配するとともに、少なくとも1つの第1の無線通信部から受けた複数のパケットを所定の順序に配列してアプリケーション部へ出力する。複数の第1の通信装置の各々は、複数の第2の無線通信部と、第2の情報保持部と、第2の選択部と、第2の切換部とを含む。複数の第2の無線通信部は、複数の第1の無線通信部に対応して設けられ、各々が対応する第1の無線通信部と無線通信を行なう。第2の情報保持部は、電波環境情報を保持する。第2の選択部は、第2の情報保持部に保持された電波環境情報に応じた無線通信を行なうための少なくとも1つの第2の無線通信部を複数の第2の無線通信部から選択する。第2の切換部は、複数の第2の無線通信部から受けた複数のパケットを所定の順序に配列して自己が接続された第2の通信装置へ送信するとともに、自己が接続された第2の通信装置から受けた複数のパケットを選択された少なくとも1つの第2の無線通信部へ分配する。複数の第2の通信装置の各々は、第3の情報保持部と、第3の選択部と、第3の切換部とを含む。第3の情報保持部は、電波環境情報を保持する。第3の選択部は、第3の情報保持部に保持された電波環境情報に応じた無線通信を行なうことが可能な第1の通信装置を複数の第1の無線通信部から選択す

30

40

50

る。第3の切換部は、当該第2の通信装置が接続された第1の通信装置から受けた複数のパケットを所定の順序に配列して第3の通信装置へ送信するとともに、第3の通信装置から受けた複数のパケットを選択された第1の通信装置に分配する。第3の通信装置は、第4の情報保持部と、第3の選択部と、第4の切換部とを含む。第4の情報保持部は、電波環境情報を保持する。第4の選択部は、第4の情報保持部に保持された電波環境情報に応じた無線通信を行なうことが可能な第1の通信装置を複数の第1の通信装置から選択する。第4の切換部は、当該第3の通信装置が接続された第2の通信装置から受けた複数のパケットを所定の順序に配列して他のネットワークへ送信するとともに、他のネットワークから受けた複数のパケットを選択された第1の通信装置と接続された第2の通信装置に分配する。

10

【0015】

好ましくは、第1から第4の選択部は、相互に連携して第1の無線通信部、第2の無線通信部および第1の通信装置を選択する。

【0016】

好ましくは、複数の第1の無線通信部は、当該無線装置の周囲の電波環境を測定する。第1の情報保持部は、複数の第1の無線通信部によって測定された電波環境を示す電波環境情報を保持する。複数の第2の無線通信部は、当該第1の通信装置の周囲の電波環境を測定する。第2の情報保持部は、複数の第2の無線通信部によって測定された電波環境を示す電波環境情報を保持する。第3および第4の情報保持部の各々は、複数の第1の無線通信部および/または複数の第2の無線通信部によって測定された電波環境を示す電波環境情報を保持する。

20

【0017】

好ましくは、第1および第2の情報保持部の各々は、複数の第1の無線通信部によって測定された電波環境を示す電波環境情報と、複数の第2の無線通信部によって測定された電波環境を示す電波環境情報とを保持する。

【0018】

好ましくは、第2の情報保持部は、当該第1の通信装置と無線通信を行なう無線装置のローカルアドレスと、無線通信における無線通信特性とを更に保持する。第3の情報保持部は、当該第2の通信装置に接続された第1の通信装置の第1のグローバルアドレスと、当該第2の通信装置に接続された第1の通信装置と無線通信を行なう無線装置のローカルアドレスと、無線通信における無線通信特性とを更に保持する。第4の情報保持部は、当該第3の通信装置に接続された第2の通信装置の第2のグローバルアドレスと、当該第3の通信装置に接続された第2の通信装置と通信を行なう第1の通信装置の第1のグローバルアドレスと、当該第3の通信装置に接続された第2の通信装置と通信を行なう第1の通信装置と無線通信を行なう無線装置のローカルアドレスと、無線通信における無線通信特性とを更に保持する。第2の選択部は、第2の情報保持部に保持された電波環境情報、ローカルアドレスおよび無線通信特性に基づいて、少なくとも1つの第2の無線通信部を選択する。第3の選択部は、第3の情報保持部に保持された電波環境情報、第1のグローバルアドレスおよび無線通信特性に基づいて、第1の通信装置を選択する。第4の選択部は、第4の情報保持部に保持された電波環境情報、第2のグローバルアドレスおよび無線通信特性に基づいて、第1の通信装置を選択する。

30

40

【発明の効果】**【0019】**

この発明による通信ネットワークシステムにおいては、複数の無線装置の各々は、周囲の電波環境に応じて少なくとも1つの無線通信方式を選択し、その選択した少なくとも1つの無線通信方式を用いて2以上の回線によりアプリケーションの要求事項を満たすように無線通信を行なう。そして、第1の通信装置は、各無線装置からの無線通信を第2の通信装置へ中継し、第2の通信装置は、第1の通信装置からの通信を第3の通信装置へ中継し、第3の通信装置は、第2の通信装置からの通信を他のネットワークへ中継する。また、第3の通信装置は、他のネットワークからの通信を上記2以上の回線により無線通信を

50

行なう無線装置と無線通信が可能な第1の通信装置に接続された第2の通信装置へ中継し、第2の通信装置は、第3の通信装置からの通信を上記2以上の回線により無線通信を行なう無線装置と無線通信が可能な第1の通信装置へ中継し、第1の通信装置は、第2の通信装置からの通信を上記2以上の回線により無線装置へ中継する。即ち、複数の無線装置の各々は、第1の通信装置、第2の通信装置および第3の通信装置を介して他のネットワークと2以上の回線で通信を行なう。

【0020】

従って、この発明によれば、無線リソースを十分に利用してコグニティブ無線を行なうことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0021】

本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0022】

図1は、この発明の実施の形態による通信ネットワークシステムの概略図である。この発明の実施の形態による通信ネットワークシステム100は、コグニティブ端末CAT (Cognitive Access Terminal) 1, CAT2, ...と、コグニティブ基地局CBS (Cognitive Base Station) 1およびコグニティブアクセスポイントCAP (Cognitive Access Point) 1, ...と、コグニティブゲートウェイCGW (Cognitive Gate Way) 1, CGW2, ...と、グローバルホームレジスタGHR1と、ケーブル110, 120, 130, 140, 150とを備える。

20

【0023】

複数のコグニティブ端末CAT1, CAT2, ...は、最下層に配置される。複数のコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1, ...は、複数のコグニティブ端末CAT1, CAT2, ...の上位層に配置される。そして、コグニティブ基地局CBS1は、IPドメイン1内に配置され、コグニティブアクセスポイントCAP1は、IPドメイン2内に配置される。

【0024】

複数のコグニティブゲートウェイCGW1, CGW2, ...は、複数のコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1, ...よりも上位層に配置される。グローバルホームレジスタGHR1は、複数のコグニティブゲートウェイCGW1, CGW2, ...よりも上位層に配置される。

30

【0025】

このように、通信ネットワークシステム100においては、複数のコグニティブ端末CAT1, CAT2, ...、複数のコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1, ...、複数のコグニティブゲートウェイCGW1, CGW2, ...、およびグローバルホームレジスタGHR1は、階層的に配置される。そして、コグニティブ基地局CBS1、コグニティブアクセスポイントCAP1、およびコグニティブゲートウェイCGW1, CGW2は、プロバイダを構成する。また、コグニティブ端末CAT1, CAT2が配置された層を「端末層」とし、コグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1が配置された層を「基地局/アクセスポイント層」とし、コグニティブゲートウェイCGW1, CGW2が配置された層を「ゲートウェイ層」とし、グローバルホームレジスタGHR1が配置された層を「ホームレジスタ層」とする。

40

【0026】

コグニティブ基地局CBS1は、ケーブル110によってコグニティブゲートウェイCGW1に接続される。コグニティブアクセスポイントCAP1は、ケーブル120によってコグニティブゲートウェイCGW1に接続される。

【0027】

50

コグニティブゲートウェイCGW1は、ケーブル130によってグローバルホームレジスタGHR1に接続される。コグニティブゲートウェイCGW2は、ケーブル140によってグローバルホームレジスタGHR1に接続される。グローバルホームレジスタGHR1は、ケーブル150によって他のネットワーク200と接続される。

【0028】

コグニティブ端末CAT1は、コグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1と複数の無線通信方式のうちの少なくとも1つの無線通信方式を用いて2以上の回線によって無線通信を行なう。また、コグニティブ端末CAT2は、コグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1以外のコグニティブ基地局(図示せず)またはコグニティブアクセスポイント(図示せず)と複数の無線通信方式のうちの少なくとも1つの無線通信方式を用いて2以上の回線によって無線通信を行なう。より詳細には、コグニティブ端末CAT1, CAT2の各々は、コグニティブ無線によって複数の無線通信方式の少なくとも1つの無線通信方式を用いて2以上の回線により無線通信を行なう。なお、コグニティブ無線は、非特許文献1に記載された定義によって定義される。また、1つの無線通信方式を用いた2以上の回線とは、1つの無線通信方式において2以上の周波数を用いた無線通信を言う。

10

【0029】

コグニティブ基地局CBS1は、コグニティブ端末CAT1と複数の無線通信方式のうちの少なくとも1つの無線通信方式を用いて2以上の回線によって無線通信を行なうとともに、ケーブル110を介してコグニティブゲートウェイCGW1と通信を行なう。

20

【0030】

コグニティブアクセスポイントCAP1は、コグニティブ端末CAT1と複数の無線通信方式のうちの少なくとも1つの無線通信方式を用いて2以上の回線によって無線通信を行なうとともに、ケーブル120を介してコグニティブゲートウェイCGW1と通信を行なう。

【0031】

コグニティブゲートウェイCGW1は、それぞれケーブル110, 120を介してコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1と通信を行なうとともに、ケーブル130を介してグローバルホームレジスタGHR1と通信を行なう。

【0032】

コグニティブゲートウェイCGW2は、ケーブルを介してコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1以外のコグニティブ基地局(図示せず)またはコグニティブアクセスポイント(図示せず)と通信を行なうとともに、ケーブル140を介してグローバルホームレジスタGHR1と通信を行なう。

30

【0033】

グローバルホームレジスタGHR1は、それぞれケーブル130, 140を介してコグニティブゲートウェイCGW1, CGW2と通信を行なうとともに、ケーブル150を介して他のネットワーク200と通信を行なう。

【0034】

コグニティブ端末CAT1は、無線通信部11~1n(nは2以上の整数)と、アプリケーション部21と、情報保持部22と、選択部23と、切換部24とを含む。無線通信部11~1nの各々は、アンプ、モデム、物理層およびMAC(Media Access Control)等の無線方式固有の機能を有する。そして、無線通信部11~1nは、相互に異なる無線通信方式を用いて1以上の回線で無線通信を行なう。即ち、無線通信部11~1nの各々は、1つの無線通信方式を用いて1以上の周波数で無線通信を行なう。また、無線通信部11~1nの各々は、コグニティブ端末CAT1の周囲の電波環境を測定し、その測定結果を情報保持部22へ出力する。電波環境は、無線通信の状況からなり、無線通信部11~1nの各々は、無線通信空間をキャリアセンスすることによってコグニティブ端末CAT1の周囲の電波環境を測定する。

40

【0035】

50

なお、複数の無線通信方式とは、符号分割多重接続方式(CDMA: Code Division Multiple Access)、および時分割多重方式等の無線通信方式が異なるものを言う。

【0036】

アプリケーション部21は、キーボード、CPU(Central Processing Unit)、HDD(Hard Disk Drive)、メモリおよびディスプレイ等からなる。そして、アプリケーション部21は、キーボードから入力されたユーザの要求に応じて、他のコグニティブ端末と通信するためのデータを格納したパケットを生成し、その生成したパケットを切換部24へ出力するとともに、切換部24からパケットを受ける。そして、アプリケーション部21は、切換部24から受けたパケットからデータを取り出し、その取り出したデータをディスプレイに表示してデータの内容をユーザに視覚情報として与える。また、アプリケーション部21は、無線通信を行なうときの要求を選択部23へ出力する。

10

【0037】

情報保持部22は、コグニティブ端末CAT1の周囲の電波環境を示す電波環境情報を無線通信部11~1nから受ける。そして、情報保持部22は、その受けた電波環境情報と、無線通信の周波数帯および無線通信の伝送速度等からなるコグニティブ情報を保持する。また、情報保持部22は、コグニティブ端末CAT1の無線通信部11~1nと無線通信が可能なコグニティブ基地局CBS1(またはコグニティブアクセスポイントCAP1)の無線通信部に関する情報を保持する。

20

【0038】

選択部23は、情報保持部22に保持されたコグニティブ情報に基づいて、アプリケーション部21の要求を満たす無線通信が可能な無線通信部を無線通信部11~1nから選択し、その選択した無線通信部へアプリケーション部21からのパケットを割り当てるように切換部24を制御する。また、選択部23は、情報保持部22からコグニティブ情報を読み出し、その読み出したコグニティブ情報を切換部24へ出力する。

【0039】

切換部24は、選択部23からの制御に従って、アプリケーション部21から受けたパケットを選択部23によって選択された無線通信部に割り当てる。また、切換部24は、無線通信部11~1nから受けた複数のパケットを所定の順序に配列してアプリケーション部21へ出力する。更に、切換部24は、選択部23からコグニティブ情報を受けると、その受けたコグニティブ情報を選択部23によって選択された無線通信部に割り当てる。なお、コグニティブ端末CAT2は、コグニティブ端末CAT1と同じ構成からなる。

30

【0040】

コグニティブ基地局CBS1は、無線通信部31~3nと、情報保持部41と、選択部42と、ルーティング部43と、切換部44とを含む。無線通信部31~3nは、コグニティブ端末CAT1, CAT2の無線通信部11~1nに対応して設けられる。そして、無線通信部31~3nは、無線通信部11~1nと複数の無線通信方式のうちの少なくとも1つの無線通信方式を用いて2以上の回線によって無線通信を行なう。即ち、無線通信部31~3nの各々は、1つの無線通信方式を用いて1以上の周波数で無線通信を行なう。また、無線通信部31~3nの各々は、無線通信部11~1nと同じ方法によってコグニティブ基地局CBS1の周囲の電波環境を測定し、その測定した電波環境を示す電波環境情報を情報保持部41へ出力する。

40

【0041】

情報保持部41は、無線通信部31~3nから電波環境情報を受ける。そして、情報保持部41は、無線通信部31~3nから受けた電波環境情報と、無線通信の通信帯域および無線通信の伝送速度とからなるコグニティブ情報を保持する。また、情報保持部41は、コグニティブ端末CAT1から送信されたコグニティブ情報を保持する。更に、情報保持部41は、無線通信部31~3nが無線通信可能な無線通信部11~1nに関する情報およびコグニティブ基地局CBS1がケーブル110によって接続されたコグニティブゲ

50

ートウェイCGW1に関する情報を保持する。

【0042】

選択部42は、情報保持部41に保持されたコグニティブ情報に基づいて、コグニティブゲートウェイCGW1から受信した複数のパケットをコグニティブ端末CAT1へ送信するのに適した無線通信部を無線通信部31～3nから選択し、その選択した無線通信部へ複数のパケットを割り当てるように切換部44を制御する。また、選択部42は、情報保持部41からコグニティブ情報を読み出し、その読み出したコグニティブ情報を切換部44へ出力する。

【0043】

ルーティング部43は、切換部44から複数のパケットを受け、その受けた複数のパケットの各々からアドレスを検出する。この場合、複数のパケットの各々から検出されるアドレスは、コグニティブ端末CAT1とコグニティブ基地局CBS1との間で用いられ、かつ、各無線通信方式に割り当てられたローカルIPアドレスLADである。また、コグニティブ基地局CBS1とコグニティブゲートウェイCGW1の間では、グローバルIPアドレスGAD1が用いられる。

【0044】

従って、ルーティング部43は、複数のパケットから検出した複数のローカルIPアドレスLADと、1個のグローバルIPアドレスGAD1とを対応付ける。そして、ルーティング部43は、その対応付けたグローバルIPアドレスGAD1を切換部44へ出力する。

【0045】

切換部44は、無線通信部31～3nから複数のパケットを受けると、その受けた複数のパケットを所定の順序に配列し、その配列したパケットにルーティング部43から受けたグローバルIPアドレスGAD1を付加してコグニティブゲートウェイCGW1へ送信する。また、切換部44は、選択部42からの制御に従って、コグニティブゲートウェイCGW1から受信した複数のパケットを選択部42によって選択された無線通信部に割り当てる。更に、切換部44は、選択部42からコグニティブ情報を受けると、その受けたコグニティブ情報をコグニティブゲートウェイCGW1へ送信する。なお、コグニティブアクセスポイントCAP1は、コグニティブ基地局CBS1と同じ構成からなる。

【0046】

コグニティブゲートウェイCGW1は、情報保持部51と、選択部52と、ルーティング部53と、ルータ54とを含む。情報保持部51は、コグニティブ基地局CBS1またはコグニティブアクセスポイントCAP1が送信したコグニティブ情報をルータ54から受け、その受けたコグニティブ情報を保持する。また、情報保持部51は、コグニティブゲートウェイCGW1とコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1との接続関係に関する情報と、コグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1の各々とコグニティブ端末CAT1、CAT2とのアクセス関係に関する情報とを保持する。

【0047】

選択部52は、情報保持部51に保持されたコグニティブ情報に基づいて、グローバルホームレジスタGHR1から受信した複数のパケットをコグニティブ端末CAT1へ送信するのに適した無線通信部を無線通信部31～3nから選択し、その選択した無線通信部を有するコグニティブ基地局CBS1またはコグニティブアクセスポイントCAP1へ複数のパケットを送信するようにルータ54を制御する。また、選択部52は、情報保持部51からコグニティブ情報を読み出し、その読み出したコグニティブ情報をルータ54へ出力する。

【0048】

ルーティング部53は、ルータ54から複数のパケットを受け、その受けた複数のパケットの各々からアドレスを検出する。この場合、複数のパケットの各々から検出されるアドレスは、コグニティブ基地局CBS1とコグニティブゲートウェイCGW1の間また

10

20

30

40

50

はコグニティブアクセスポイントCAP1とコグニティブゲートウェイCGW1との間で用いられるグローバルIPアドレスGAD1である。また、コグニティブゲートウェイCGW1とグローバルホームレジスタGHR1の間では、グローバルIPアドレスGAD2が用いられる。

【0049】

従って、ルーティング部53は、複数のパケットから検出した複数のグローバルIPアドレスGAD1と、1個のグローバルIPアドレスGAD2とを対応付ける。そして、ルーティング部53は、その対応付けたグローバルIPアドレスGAD2をルータ54へ出力する。

【0050】

ルータ54は、ケーブル110によってコグニティブ基地局CBS1の切換部44と接続され、ケーブル120によってコグニティブアクセスポイントCAP1の切換部44と接続される。

【0051】

ルータ54は、ケーブル110を介してコグニティブ基地局CBS1から受信した複数のパケットと、ケーブル120を介してコグニティブアクセスポイントCAP1から受信した複数のパケットとを所定の順序に配列し、その所定の順序に配列したパケットにルーティング部53から受けたグローバルIPアドレスGAD2を付加してグローバルホームレジスタGHR1へ送信する。

【0052】

また、ルータ54は、選択部52からの制御に従って、グローバルホームレジスタGHR1から受信した複数のパケットを選択部52によって選択されたコグニティブ基地局CBS1またはコグニティブアクセスポイントCAP1へ送信する。更に、ルータ54は、選択部52からコグニティブ情報を受けると、その受けたコグニティブ情報をグローバルホームレジスタGHR1へ送信する。なお、コグニティブゲートウェイCGW2は、コグニティブゲートウェイCGW1と同じ構成からなる。

【0053】

グローバルホームレジスタGHR1は、情報保持部61と、選択部62と、ルーティング部63と、ルータ64とを含む。情報保持部61は、コグニティブゲートウェイCGW1、CGW2が送信したコグニティブ情報をルータ64から受け、その受けたコグニティブ情報を保持する。また、情報保持部61は、グローバルホームレジスタGHR1とコグニティブゲートウェイCGW1、CGW2との接続関係に関する情報と、コグニティブゲートウェイCGW1、CGW2の各々とコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1の各々との接続関係に関する情報と、コグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1の各々とコグニティブ端末CAT1、CAT2とのアクセス関係に関する情報とを保持する。

【0054】

選択部62は、情報保持部61に保持されたコグニティブ情報に基づいて、他のネットワーク200から受信した複数のパケットをコグニティブ端末CAT1へ送信するのに適した無線通信部を無線通信部31～3nから選択し、その選択した無線通信部を有するコグニティブ基地局CBS1またはコグニティブアクセスポイントCAP1へ複数のパケットを送信可能なコグニティブゲートウェイCGW1またはCGW2に複数のパケットを送信するようにルータ64を制御する。また、選択部62は、情報保持部61からコグニティブ情報を読み出し、その読み出したコグニティブ情報をルータ64へ出力する。

【0055】

ルーティング部63は、ルータ64から複数のパケットを受け、その受けた複数のパケットの各々からアドレスを検出する。この場合、複数のパケットの各々から検出されるアドレスは、コグニティブゲートウェイCGW1とグローバルホームレジスタGHR1の間またはコグニティブゲートウェイCGW2とグローバルホームレジスタGHR1の間で用いられるグローバルIPアドレスGAD2である。また、グローバルホームレジスタ

10

20

30

40

50

GHR1と他のネットワーク200との間では、グローバルIPアドレスGAD3が用いられる。

【0056】

従って、ルーティング部63は、複数のパケットから検出した複数のグローバルIPアドレスGAD2と、1個のグローバルIPアドレスGAD3とを対応付ける。そして、ルーティング部63は、その対応付けたグローバルIPアドレスGAD3をルータ64へ出力する。

【0057】

ルータ64は、ケーブル130によってコグニティブゲートウェイCGW1のルータ54と接続され、ケーブル140によってコグニティブゲートウェイCGW2のルータ54と接続され、ケーブル150によって他のネットワーク200と接続される。

10

【0058】

ルータ64は、ケーブル130を介してコグニティブゲートウェイCGW1から受信した複数のパケットと、ケーブル140を介してコグニティブゲートウェイCGW2から受信した複数のパケットとを所定の順序に配列し、その所定の順序に配列したパケットにルーティング部63から受けたグローバルIPアドレスGAD3を付加して他のネットワーク200へ送信する。

【0059】

また、ルータ64は、選択部62からの制御に従って、他のネットワーク200から受信した複数のパケットを選択部62によって選択されたコグニティブゲートウェイCGW1またはCGW2へ送信する。

20

【0060】

図2は、コグニティブ情報を示す図である。コグニティブ情報CGIFは、電波環境、周波数帯域および伝送速度を各無線通信部11~1nに対応付けた構成からなる。電波環境は、「やや混んでいる」、「空いている」および「非常に混んでいる」等の無線通信空間における電波の使用状況からなる。周波数帯域は、A帯域、B帯域およびC帯域等の各無線通信部11~1nが使用する周波数からなる。伝送速度は、a[bps]、b[bps]およびc[bps]等のパケットを送信または転送するレートからなる。

【0061】

コグニティブ端末CAT1, CAT2の各々において、無線通信部11~1nの各々は、無線通信空間をキャリアセンスすることによって「やや混んでいる」、「空いている」および「非常に混んでいる」等の電波の使用状況を測定し、その測定結果を情報保持部22へ出力し、情報保持部22は、無線通信部11~1nの各々から測定結果を受ける。そして、情報保持部22は、周波数帯域、伝送速度および各無線通信部11~1nから受けた測定結果を各無線通信部11~1nに対応付けて図2に示すコグニティブ情報CGIFを作成し、その作成したコグニティブ情報CGIFを保持する。

30

【0062】

また、コグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1の各々において、無線通信部31~3nの各々は、無線通信空間をキャリアセンスすることによって「やや混んでいる」、「空いている」および「非常に混んでいる」等の電波の使用状況を測定し、その測定結果を情報保持部41へ出力し、情報保持部41は、無線通信部31~3nの各々から測定結果を受ける。そして、情報保持部41は、周波数帯域、伝送速度および各無線通信部31~3nから受けた測定結果を各無線通信部31~3nに対応付けてコグニティブ情報CGIF(=図2において無線通信部11~1nを無線通信部31~3nに代えたコグニティブ情報)を作成し、その作成したコグニティブ情報CGIFを保持する。

40

【0063】

更に、コグニティブゲートウェイCGW1, CGW2の各々において、情報保持部51は、コグニティブ端末CAT1, CAT2から送信されたコグニティブ情報CGIF、またはコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1から送信

50

されたコグニティブ情報CGIFを保持する。

【0064】

更に、グローバルホームレジスタGHR1において、情報保持部61は、コグニティブ端末CAT1, CAT2から送信されたコグニティブ情報CGIF、またはコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1から送信されたコグニティブ情報CGIF、またはコグニティブゲートウェイCGW1, CGW2から送信されたコグニティブ情報CGIFを保持する。

【0065】

図3は、端末層と、基地局/アクセスポイント層との対応関係を示す図である。テーブルTB1は、端末層に存在するコグニティブ端末CAT1, CAT2の無線通信部11~1nのIPアドレスと、基地局/アクセスポイント層に存在するコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1の無線通信部31~3nのIPアドレスとを対応付けた構成からなる。

【0066】

IPaddress__CAT1は、コグニティブ端末CAT1のIPアドレスであり、IPaddress__RF1~IPaddress__RFnは、それぞれ、無線通信部11~1nまたは無線通信部31~3nのIPアドレスである。また、IPaddress__CBS1は、コグニティブ基地局CBS1のIPアドレスであり、IPaddress__CAP1は、コグニティブアクセスポイントCAP1のIPアドレスである。

【0067】

従って、IPaddress__RF1/IPaddress__CAT1~IPaddress__RFn/IPaddress__CAT1は、それぞれ、コグニティブ端末CAT1に搭載された無線通信部11~1nのIPアドレスである。また、IPaddress__RF1/IPaddress__CBS1~IPaddress__RFn/IPaddress__CBS1は、それぞれ、コグニティブ基地局CBS1に搭載された無線通信部31~3nのIPアドレスである。更に、IPaddress__RFn/IPaddress__CAP1は、コグニティブアクセスポイントCAP1に搭載された無線通信部3nのIPアドレスである。

【0068】

そして、IPaddress__RF1/IPaddress__CAT1~IPaddress__RFn/IPaddress__CAT1、IPaddress__RF1/IPaddress__CBS1~IPaddress__RFn/IPaddress__CBS1およびIPaddress__RFn/IPaddress__CAP1の各々は、上述したローカルIPアドレスLADを構成する。

【0069】

テーブルTB1においては、IPaddress__RF1/IPaddress__CAT1, IPaddress__RF2/IPaddress__CAT1, ...は、それぞれ、IPaddress__RF1/IPaddress__CBS1, IPaddress__RF2/IPaddress__CBS1, ...に対応付けられており、IPaddress__RFn/IPaddress__CAT1は、IPaddress__RFn/IPaddress__CBS1およびIPaddress__RFn/IPaddress__CAP1に対応付けられている。

【0070】

従って、テーブルTB1は、無線通信部11, 12, ...が、それぞれ、コグニティブ基地局CBS1の無線通信部31, 32, ...と無線通信可能であり、無線通信部1nがコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1の無線通信部3nと無線通信可能であることを示す。そして、図1に示す情報保持部22は、テーブルTB1を保持する。

【0071】

図4は、端末層、基地局/アクセスポイント層およびゲートウェイ層の相互の対応関係

10

20

30

40

50

を示す図である。テーブルTB2は、端末層に存在するコグニティブ端末CAT1, CAT2の無線通信部11~1nのIPアドレスと、基地局/アクセスポイント層に存在するコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1の無線通信部31~3nのIPアドレスと、ゲートウェイ層に存在するコグニティブゲートウェイCGW1とを対応付けた構成からなる。

【0072】

IPaddress_CBS1_Gは、コグニティブ基地局CBS1とコグニティブゲートウェイCGW1との間で使用されるコグニティブ基地局CBS1のIPアドレスであり、上述したグローバルIPアドレスGAD1を構成する。また、IPaddress_CAP1_Gは、コグニティブアクセスポイントCAP1とコグニティブゲートウェイCGW1との間で使用されるコグニティブアクセスポイントCAP1のIPアドレスであり、上述したグローバルIPアドレスGAD1を構成する。更に、IPaddress_CGW1は、コグニティブゲートウェイCGW1とコグニティブ基地局CBS1またはコグニティブアクセスポイントCAP1との間で使用されるコグニティブゲートウェイCGW1のIPアドレスであり、上述したグローバルIPアドレスGAD1を構成する。

10

【0073】

IPaddress_CBS1_Gは、IPaddress_RF1/IPaddress_CBS1~IPaddress_RFn/IPaddress_CBS1に対応付けられている。また、IPaddress_CAP1_Gは、IPaddress_RFn/IPaddress_CAP1に対応付けられている。更に、IPaddress_CGW1は、IPaddress_CBS1_GおよびIPaddress_CAP1_Gに対応付けられている。

20

【0074】

従って、テーブルTB2は、コグニティブゲートウェイCGW1が無線通信部31~3nを搭載するコグニティブ基地局CBS1と通信可能であり、コグニティブ基地局CBS1の無線通信部31~3nがそれぞれコグニティブ端末CAT1の無線通信部11~1nと無線通信可能であり、コグニティブアクセスポイントCAP1の無線通信部3nがコグニティブ端末CAT1の無線通信部1nと無線通信可能であることを示す。そして、図1に示す情報保持部41は、テーブルTB2を保持する。

【0075】

図5は、端末層、基地局/アクセスポイント層、ゲートウェイ層およびホームレジスタ層の相互の対応関係を示す図である。テーブルTB3は、端末層に存在するコグニティブ端末CAT1, CAT2の無線通信部11~1nのIPアドレスと、基地局/アクセスポイント層に存在するコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1の無線通信部31~3nのIPアドレスと、ゲートウェイ層に存在するコグニティブゲートウェイCGW1, CGW2と、ホームレジスタ層に存在するグローバルホームレジスタGHR1とを対応付けた構成からなる。

30

【0076】

IPaddress_CGW1_Gは、コグニティブゲートウェイCGW1とグローバルホームレジスタGHR1との間で使用されるコグニティブゲートウェイCGW1のIPアドレスであり、上述したグローバルIPアドレスGAD2を構成する。また、IPaddress_CGW2は、コグニティブゲートウェイCGW2とコグニティブ基地局(コグニティブ基地局CBS1以外のコグニティブ基地局)またはコグニティブアクセスポイント(コグニティブアクセスポイントCAP1以外のコグニティブアクセスポイント)との間で使用されるコグニティブゲートウェイCGW2のIPアドレスであり、上述したグローバルIPアドレスGAD1を構成する。更に、IPaddress_CGW2_Gは、コグニティブゲートウェイCGW2とグローバルホームレジスタGHR1との間で使用されるコグニティブゲートウェイCGW2のIPアドレスであり、上述したグローバルIPアドレスGAD2を構成する。更に、IPaddress_GHR1は、グローバルホームレジスタGHR1とコグニティブゲートウェイCGW1, CGW2との間で使用され

40

50

るグローバルホームレジスタGHR1のIPアドレスであり、上述したグローバルIPアドレスGAD2を構成する。

【0077】

IPaddress__CGW1__Gは、IPaddress__CGW1に対応付けられており、IPaddress__CGW2__Gは、IPaddress__CGW2に対応付けられている。また、IPaddress__GHR1は、IPaddress__CGW1__G, IPaddress__CGW2__Gに対応付けられている。

【0078】

従って、テーブルTB3は、グローバルホームレジスタGHR1がコグニティブゲートCGW1, CGW2と通信可能であり、コグニティブゲートウェイCGW1が無線通信部31~3nを搭載するコグニティブ基地局CBS1と通信可能であり、コグニティブ基地局CBS1の無線通信部31~3nがそれぞれコグニティブ端末CAT1の無線通信部11~1nと無線通信可能であり、コグニティブアクセスポイントCAP1の無線通信部3nがコグニティブ端末CAT1の無線通信部1nと無線通信可能であることを示す。そして、図1に示す情報保持部51は、テーブルTB3を保持する。

10

【0079】

図6は、端末層、基地局/アクセスポイント層、ゲートウェイ層およびホームレジスタ層の相互の対応関係を示す他の図である。テーブルTB4は、図5に示すテーブルTB3にIPaddress__GHR1__Gを追加したものであり、その他は、テーブルTB3と同じである。

20

【0080】

IPaddress__GHR1__Gは、グローバルホームレジスタGHR1と他のネットワーク200との間で使用されるグローバルホームレジスタGHR1のIPアドレスであり、上述したグローバルIPアドレスGAD3を構成する。そして、IPaddress__GHR1__Gは、IPaddress__GHR1に対応付けられている。

【0081】

従って、テーブルTB4は、他のネットワーク200がグローバルホームレジスタGHR1と通信可能であり、グローバルホームレジスタGHR1がコグニティブゲートCGW1, CGW2と通信可能であり、コグニティブゲートウェイCGW1が無線通信部31~3nを搭載するコグニティブ基地局CBS1と通信可能であり、コグニティブ基地局CBS1の無線通信部31~3nがそれぞれコグニティブ端末CAT1の無線通信部11~1nと無線通信可能であり、コグニティブアクセスポイントCAP1の無線通信部3nがコグニティブ端末CAT1の無線通信部1nと無線通信可能であることを示す。そして、図1に示す情報保持部61は、テーブルTB4を保持する。

30

【0082】

コグニティブ端末CAT1, CAT2の各々は、無線通信部11~1nによって、それぞれ、IPaddress__RF1/IPaddress__CAT1~IPaddress__RFn/IPaddress__CAT1をコグニティブ基地局CBS1またはコグニティブアクセスポイントCAP1へ送信し、コグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1の各々は、無線通信部31~3nによって、それぞれ、IPaddress__RF1/IPaddress__CBS1~IPaddress__RFn/IPaddress__CBS1をコグニティブ端末CAT1, CAT2へ送信する。

40

【0083】

そして、コグニティブ端末CAT1, CAT2の各々において、選択部23は、受信したIPaddress__RF1/IPaddress__CBS1~IPaddress__RFn/IPaddress__CBS1に基づいて、テーブルTB1を作成して情報保持部22に格納する。

【0084】

コグニティブ端末CAT1, CAT2の各々は、作成したテーブルTB1をコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1へ送信する。コグニティブ

50

ブ基地局CBS1は、IPaddress__CBS1__Gをケーブル110を介してコグニティブゲートウェイCGW1へ送信し、コグニティブアクセスポイントCAP1は、IPaddress__CAP1__Gをケーブル120を介してコグニティブゲートウェイCGW1へ送信し、コグニティブゲートウェイCGW1は、IPaddress__CAP1__GおよびIPaddress__CGW1をコグニティブ基地局CBS1へ送信するとともに、IPaddress__CBS1__GおよびIPaddress__CGW1をコグニティブアクセスポイントCAP1へ送信する。

【0085】

そして、コグニティブ基地局CBS1のルーティング部43は、IPaddress__CBS1__G、IPaddress__CAP1__GおよびIPaddress__CGW1をテーブルTB1に付加してテーブルTB2を作成し、その作成したテーブルTB2を情報保持部41に格納する。また、コグニティブアクセスポイントCAP1のルーティング部43は、IPaddress__CBS1__G、IPaddress__CAP1__GおよびIPaddress__CGW1をテーブルTB1に付加してテーブルTB2を作成し、その作成したテーブルTB2を情報保持部41に格納する。

10

【0086】

コグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1は、それぞれ、ケーブル110, 120によってテーブルTB2をコグニティブゲートウェイCGW1へ送信する。

【0087】

コグニティブゲートウェイCGW1は、IPaddress__CGW1__Gをケーブル130を介してグローバルホームレジスタGHR1へ送信し、コグニティブゲートウェイCGW2は、IPaddress__CGW2__Gをケーブル140を介してグローバルホームレジスタGHR1へ送信し、グローバルホームレジスタGHR1は、IPaddress__CGW2__GおよびIPaddress__GHR1をコグニティブゲートウェイCGW1へ送信するとともに、IPaddress__CGW1__GおよびIPaddress__GHR1をコグニティブゲートウェイCGW2へ送信する。

20

【0088】

そして、コグニティブゲートウェイCGW1のルーティング部53は、IPaddress__CGW1__G、IPaddress__CGW2__GおよびIPaddress__GHR1をテーブルTB2に付加してテーブルTB3を作成し、その作成したテーブルTB3を情報保持部51に格納する。また、コグニティブゲートウェイCGW2のルーティング部53は、IPaddress__CGW1__G、IPaddress__CGW2__GおよびIPaddress__GHR1をテーブルTB2に付加してテーブルTB3を作成し、その作成したテーブルTB3を情報保持部51に格納する。

30

【0089】

コグニティブゲートウェイCGW1, CGW2の各々は、それぞれ、ケーブル130, 140によって、テーブルTB3をグローバルホームレジスタGHR1へ送信する。そして、グローバルホームレジスタGHR1は、他のネットワーク200からIPaddress__200__Gを受信する。そして、グローバルホームレジスタGHR1のルーティング部63は、IPaddress__GHR1__GおよびIPaddress__200__GをテーブルTB3に追加してテーブルTB4を作成し、その作成したテーブルTB4を情報保持部61に格納する。

40

【0090】

このようにして、テーブルTB1~TB4は、作成され、それぞれ、情報保持部22, 41, 51, 61に格納される。

【0091】

図7は、パケットの分配および集約の方法を示す図である。なお、図7においては、図1に示すコグニティブ端末CAT1の切換部24におけるパケットの分配および集約について説明する。また、無線通信部11~1nの全てが無線通信を行なう無線通信部として

50

選択されているものとする。

【 0 0 9 2 】

切換部 2 4 は、アプリケーション部 2 1 から複数のパケット P K T 1 ~ P K T n を順次受けると、パケット P K T 1 を無線通信部 1 1 へ分配し、パケット P K T 2 を無線通信部 1 2 へ分配し、パケット P K T n を無線通信部 1 n へ分配する。このように、切換部 2 4 は、アプリケーション部 2 1 から受けた複数のパケット P K T 1 ~ P K T n を各パケット P K T 1 ~ P K T n の送信に適した無線通信部へ分配する（図 7 の（ a ）参照）。

【 0 0 9 3 】

また、切換部 2 4 は、無線通信部 1 1 ~ 1 n からそれぞれパケット P K T 1 ~ P K T n を受けると、その受けたパケット P K T 1 ~ P K T n の順序をパケット P K T 2、パケット P K T 1、・・・、パケット P K T n に配列し、その配列したパケット P K T 2、パケット P K T 1、・・・、パケット P K T n をアプリケーション部 2 1 へ順次出力する。このように、切換部 2 4 は、無線通信部 1 1 ~ 1 n から受けた複数のパケット P K T 1 ~ P K T n を所定の配列に集約する（図 7 の（ b ）参照）。

【 0 0 9 4 】

なお、図 1 に示すコグニティブ基地局 C B S 1 またはコグニティブアクセスポイント C A P 1 の切換部 4 4 は、図 7 の（ a ）に示す方法によってコグニティブゲートウェイ C G W 1 から受信した複数のパケットを無線通信部 3 1 ~ 3 n に分配し、図 7 の（ b ）に示す方法によって無線通信部 3 1 ~ 3 n からの複数のパケットを集約する。

【 0 0 9 5 】

また、図 1 に示すコグニティブゲートウェイ C G W 1 のルータ 5 4 は、図 7 の（ a ）に示す方法によってグローバルホームレジスタ G H R 1 から受信した複数のパケットをコグニティブ基地局 C B S 1 またはコグニティブアクセスポイント C A P 1 に分配し、図 7 の（ b ）に示す方法によってコグニティブ基地局 C B S 1 およびコグニティブアクセスポイント C A P 1 から受信した複数のパケットを集約する。更に、図 1 に示すグローバルホームレジスタ G H R 1 のルータ 6 4 は、図 7 の（ a ）に示す方法によって他のネットワーク 2 0 0 から受信した複数のパケットをコグニティブゲートウェイ C G W 1、C G W 2 に分配し、図 7 の（ b ）に示す方法によってコグニティブゲートウェイ C G W 1、C G W 2 から受信した複数のパケットを集約する。

【 0 0 9 6 】

[第 1 の通信方法]

図 8 は、通信ネットワークシステム 1 0 0 における通信方法の第 1 の例を示す図である。また、図 9 は、図 8 に示す情報保持部 2 2、4 1、5 1、6 1 が保持するコグニティブ情報を示す図である。更に、図 1 0 は、パケットの例を示す図である。

【 0 0 9 7 】

図 8 においては、コグニティブ端末 C A T 1 が他のネットワーク 2 0 0 に含まれる端末と通信を行なう場合について説明する。この場合、コグニティブ端末 C A T 1 は、2 個の無線通信部 1 1、1 n を用いて通信を行なうものとする。また、情報保持部 2 2、4 1、5 1、6 1 は、図 9 に示すコグニティブ情報 C G I F 1、C G I F 2 を保持するものとする。

【 0 0 9 8 】

コグニティブ端末 C A T 1 の選択部 2 3 は、情報保持部 2 2 に保持されたコグニティブ情報 C G I F 1（図 9 の（ a ）参照）を参照して、無線通信部 1 2 ~ 1 n - 1 の電波環境が混んでおり、無線通信部 1 1、1 n の電波環境が空いていることを検知し、コグニティブ情報 C G I F 2（図 9 の（ b ）参照）を参照して、コグニティブ基地局 C B S 1 の無線通信部 3 2 ~ 3 n - 1 が混んでおり、無線通信部 3 1、3 n が空いていることを検知する。また、コグニティブ端末 C A T 1 の選択部 2 3 は、アプリケーション部 2 1 からデータの伝送速度からなる要求事項を受け、a [b p s] および d [b p s] の伝送速度がアプリケーション部 2 1 から要求された伝送速度を満たすことを確認する。

【 0 0 9 9 】

10

20

30

40

50

そして、コグニティブ端末CAT1の選択部23は、無線通信を行なう無線通信部として無線通信部11, 1nを選択し、無線通信部11, 1nによって無線通信を行なうように切換部24を制御する。

【0100】

アプリケーション部21は、データを含むパケットを生成し、その生成したパケットを切換部24へ出力する。切換部24は、選択部23からの制御に従って無線通信部11, 1nを用いて無線通信することを検知する。そして、切換部24は、アプリケーション部21からパケットを受けると、情報保持部22に保持されたテーブルTB1(図3参照)を参照して、IPaddress__RF1/IPaddress__CAT1およびIPaddress__RF1/IPaddress__CBS1を読み出し、その読み出したIPaddress__RF1/IPaddress__CAT1およびIPaddress__RF1/IPaddress__CBS1を付加して無線通信部11に分配するパケットPKT__11(図10参照)を生成する。

10

【0101】

また、切換部24は、テーブルTB1(図3参照)を参照して、IPaddress__RFn/IPaddress__CAT1およびIPaddress__RFn/IPaddress__CBS1を読み出し、その読み出したIPaddress__RFn/IPaddress__CAT1およびIPaddress__RFn/IPaddress__CBS1を付加して無線通信部1nに分配するパケットPKT__1n(図10参照)を生成する。

20

【0102】

切換部24は、パケットPKT__11, PKT__1nを生成すると、その生成したパケットPKT__11を無線通信部11に分配し、パケットPKT__1nを無線通信部1nに分配する。

【0103】

無線通信部11は、切換部24からパケットPKT__11を受けると、その受けたパケットPKT__11をA帯域の周波数およびa[bps]の伝送速度で無線通信によって無線通信部31へ送信する。また、無線通信部1nは、切換部24からパケットPKT__1nを受けると、その受けたパケットPKT__1nをD帯域の周波数およびd[bps]の伝送速度で無線通信によって無線通信部3nへ送信する。

30

【0104】

このように、コグニティブ端末CAT1は、コグニティブ情報CGIF1に基づいて、アプリケーション部21の要求を満たす無線通信部11, 1nを選択し、その選択した無線通信部11, 1nを用いてパケットをコグニティブ基地局CBS1へ送信する。

【0105】

コグニティブ基地局CBS1の無線通信部31は、無線通信部11が無線通信によって送信したパケットPKT__11を受信し、その受信したパケットPKT__11を切換部44へ出力する。また、無線通信部3nは、無線通信部1nが無線通信によって送信したパケットPKT__1nを受信し、その受信したパケットPKT__1nを切換部44へ出力する。

40

【0106】

そして、切換部44は、無線通信部31から受けた複数のパケットPKT__11と、無線通信部3nから受けた複数のパケットPKT__1nとを所定の順序に配列して複数のパケットPKT__11, PKT__1nを集約する。その後、切換部44は、集約した複数のパケットPKT__11, PKT__1nをルーティング部43へ出力する。

【0107】

ルーティング部43は、複数のパケットPKT__11, PKT__1nを受けると、その受けたパケットPKT__11, PKT__1nに含まれるIPaddress__RF1/IPaddress__CBS1およびIPaddress__RFn/IPaddress__CBS1を検出し、その検出したIPaddress__RF1/IPaddress__C

50

BS1およびIP Address__RFn/IP Address__CBS1に対応するIP Address__CBS1__Gと、IP Address__CBS1__Gに対応するIP Address__CGW1とを情報保持部41に保持されたテーブルTB2(図4参照)を参照して検出する。そして、ルーティング部43は、その検出したIP Address__CBS1__GおよびIP Address__CGW1を切換部44へ出力する。このように、ルーティング部43は、コグニティブ端末CAT1とコグニティブ基地局CBS1との間で使用される複数のローカルIPアドレス(=IP Address__RF1/IP Address__CBS1およびIP Address__RFn/IP Address__CBS1)をコグニティブ基地局CBS1とコグニティブゲートウェイCGW1との間で使用される1個のグローバルIPアドレス(=IP Address__CBS1__G)に対応付ける。

10

【0108】

切換部44は、ルーティング部43からIP Address__CBS1__GおよびIP Address__CGW1を受けると、その受けたIP Address__CBS1__GおよびIP Address__CGW1をそれぞれ送信元のIPアドレスおよび送信先のIPアドレスとしてパケットPKT__11のIP Address__RF1/IP Address__CBS1およびパケットPKT__1nのIP Address__RFn/IP Address__CBS1の代わりにパケットPKT__11, PKT__1nに設定してパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1(図10参照)を生成し、その生成したパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1をケーブル110を介してコグニティブゲート

20

【0109】

コグニティブゲートウェイCGW1のルータ54は、ケーブル110を介してパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1を受信し、その受信したパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1をルーティング部53へ出力する。

【0110】

ルーティング部53は、ルータ54からパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1を受けると、その受けたパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1に含まれるIP Address__CGW1を検出し、その検出したIP Address__CGW1に対応するIP Address__CGW1__Gと、IP Address__CGW1__Gに対応するIP Address__GHR1とを情報保持部51に保持されたテーブルTB3(図5参照)を参照して検出する。そして、ルーティング部53は、その検出したIP Address__CGW1__GおよびIP Address__GHR1をルータ54へ出力する。このように、ルーティング部53は、コグニティブ基地局CBS1とコグニティブゲートウェイCGW1との間で使用されるローカルIPアドレス(=IP Address__CGW1)をコグニティブゲートウェイCGW1とグローバルホームレジスタGHR1との間で使用される1個のグローバルIPアドレス(=IP Address__CGW1__G)に対応付ける。

30

【0111】

ルータ54は、ルーティング部53からIP Address__CGW1__GおよびIP Address__GHR1を受けると、その受けたIP Address__CGW1__GおよびIP Address__GHR1をそれぞれ送信元のIPアドレスおよび送信先のIPアドレスとしてパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1のIP Address__CGW1|IP Address__CBS1__Gの代わりにパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1に設定してパケットPKT__11__G2, PKT__1n__G2(図10参照)を生成し、その生成したパケットPKT__11__G2, PKT__1n__G2をケーブル130を介してグローバルホームレジスタGHR1へ送信する。

40

【0112】

グローバルホームレジスタGHR1のルータ64は、ケーブル130を介してパケットPKT__11__G2, PKT__1n__G2を受信し、その受信したパケットPKT__11

50

__G 2 , P K T __ 1 n __ G 2 をルーティング部 6 3 へ出力する。

【 0 1 1 3 】

ルーティング部 6 3 は、ルータ 6 4 からパケット P K T __ 1 1 __ G 2 , P K T __ 1 n __ G 2 を受けると、その受けたパケット P K T __ 1 1 __ G 2 , P K T __ 1 n __ G 2 に含まれる I P a d d r e s s __ G H R 1 を検出し、その検出した I P a d d r e s s __ G H R 1 に対応する I P a d d r e s s __ G H R 1 __ G と、 I P a d d r e s s __ G H R 1 __ G に対応する他のネットワーク 2 0 0 の I P a d d r e s s __ 2 0 0 __ G とを情報保持部 6 1 に保持されたテーブル T B 4 (図 6 参照) を参照して検出する。そして、ルーティング部 6 3 は、その検出した I P a d d r e s s __ G H R 1 __ G および I P a d d r e s s __ 2 0 0 __ G をルータ 6 4 へ出力する。このように、ルーティング部 6 3 は、コグニティブゲートウェイ C G W 1 とグローバルホームレジスタ G H R 1 との間で使用されるローカル I P アドレス (= I P a d d r e s s __ G H R 1) をグローバルホームレジスタ G H R 1 と他のネットワーク 2 0 0 との間で使用される 1 個のグローバル I P アドレス (= I P a d d r e s s __ G H R 1 __ G) に対応付ける。

10

【 0 1 1 4 】

ルータ 6 4 は、ルーティング部 6 3 から I P a d d r e s s __ G H R 1 __ G および I P a d d r e s s __ 2 0 0 __ G を受けると、その受けた I P a d d r e s s __ G H R 1 __ G および I P a d d r e s s __ 2 0 0 __ G をそれぞれ送信元の I P アドレスおよび送信先の I P アドレスとしてパケット P K T __ 1 1 __ G 2 , P K T __ 1 n __ G 2 の I P a d d r e s s __ G H R 1 | I P a d d r e s s __ C G W 1 __ G の代わりにパケット P K T __ 1 1 __ G 2 , P K T __ 1 n __ G 2 に設定してパケット P K T __ 1 1 __ G 3 , P K T __ 1 n __ G 3 (図 1 0 参照) を生成し、その生成したパケット P K T __ 1 1 __ G 3 , P K T __ 1 n __ G 3 をケーブル 1 5 0 を介して他のネットワーク 2 0 0 へ送信する。

20

【 0 1 1 5 】

これによって、コグニティブ端末 C A T 1 は、コグニティブ基地局 C B S 1 、コグニティブゲートウェイ C G W 1 およびグローバルホームレジスタ G H R 1 を介して他のネットワーク 2 0 0 へパケット P K T 1 1 , P K T 1 n を送信できる。

【 0 1 1 6 】

その後、グローバルホームレジスタ G H R 1 のルータ 6 4 は、ケーブル 1 5 0 を介して他のネットワーク 2 0 0 からパケット P K T __ 1 1 __ G 3 , P K T __ 1 n __ G 3 を受信し、その受信したパケット P K T __ 1 1 __ G 3 , P K T __ 1 n __ G 3 を選択部 6 2 およびルーティング部 6 3 へ出力する。

30

【 0 1 1 7 】

選択部 6 2 は、ルータ 6 4 からパケット P K T __ 1 1 __ G 3 , P K T __ 1 n __ G 3 を受けると、その受けたパケット P K T __ 1 1 __ G 3 , P K T __ 1 n __ G 3 に含まれる I P a d d r e s s __ R F 1 / I P a d d r e s s __ C A T 1 , I P a d d r e s s __ R F n / I P a d d r e s s __ C A T 1 を参照して、パケット P K T __ 1 1 __ G 3 , P K T __ 1 n __ G 3 をコグニティブ端末 C A T 1 へ送信することを検知する。

【 0 1 1 8 】

そして、選択部 6 2 は、情報保持部 6 1 に保持されたコグニティブ情報 C G I F 2 (図 9 の (b) 参照) を参照して、パケット P K T __ 1 1 __ G 3 , P K T __ 1 n __ G 3 をコグニティブ端末 C A T 1 へ送信するのに適した無線通信部 3 1 , 3 n を無線通信部 3 1 ~ 3 n から選択する。また、選択部 6 2 は、情報保持部 6 1 に保持されたテーブル T B 4 (図 6 参照) を参照して、選択した無線通信部 3 1 , 3 n がコグニティブ基地局 C B S 1 に搭載されていることを検知し、パケット P K T __ 1 1 __ G 3 , P K T __ 1 n __ G 3 をコグニティブ基地局 C B S 1 へ送信するために、パケット P K T __ 1 1 __ G 3 , P K T __ 1 n __ G 3 を全てコグニティブゲートウェイ C G W 1 に分配するようにルータ 6 4 を制御する。更に、選択部 6 2 は、パケット P K T __ 1 1 __ G 3 , P K T __ 1 n __ G 3 をコグニティブゲートウェイ C G W 1 に分配するときの I P アドレスの対応付けを行なうようにルーティング部 6 3 に指示を出力する。

40

50

【 0 1 1 9 】

ルーティング部 6 3 は、選択部 6 2 からの指示に応じて、ルータ 6 4 から受けたパケット P K T _ 1 1 _ G 3 , P K T _ 1 n _ G 3 に含まれる I P a d d r e s s _ 2 0 0 _ G および I P a d d r e s s _ G H R 1 _ G を検出するとともに、その検出した I P a d d r e s s _ G H R 1 _ G に対応する I P a d d r e s s _ G H R 1 と、 I P a d d r e s s _ G H R 1 に対応する I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G とを情報保持部 6 1 に保持されたテーブル T B 4 (図 6 参照) を参照して検出する。そして、ルーティング部 6 3 は、その検出した I P a d d r e s s _ G H R 1 および I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G をルータ 6 4 へ出力する。

【 0 1 2 0 】

ルータ 6 4 は、ルーティング部 6 3 から I P a d d r e s s _ G H R 1 および I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G を受けると、その受けた I P a d d r e s s _ G H R 1 および I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G をそれぞれ送信元の I P アドレスおよび送信先の I P アドレスとしてパケット P K T _ 1 1 _ G 3 , P K T _ 1 n _ G 3 の I P a d d r e s s _ 2 0 0 _ G | I P a d d r e s s _ G H R 1 _ G の代わりにパケット P K T _ 1 1 _ G 3 , P K T _ 1 n _ G 3 に設定してパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 (図 1 0 参照) を生成する。

【 0 1 2 1 】

そして、ルータ 6 4 は、選択部 6 2 からの制御に従って、その生成したパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 をケーブル 1 3 0 を介してコグニティブゲートウェイ C G W 1 に分配する。

【 0 1 2 2 】

コグニティブゲートウェイ C G W 1 のルータ 5 4 は、ケーブル 1 3 0 を介してグローバルホームレジスタ G H R 1 からパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 を受信し、その受信したパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 を選択部 5 2 およびルーティング部 5 3 へ出力する。

【 0 1 2 3 】

選択部 5 2 は、ルータ 5 4 からパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 を受けると、その受けたパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 に含まれる I P a d d r e s s _ R F 1 / I P a d d r e s s _ C A T 1 , I P a d d r e s s _ R F n / I P a d d r e s s _ C A T 1 を参照して、パケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 をコグニティブ端末 C A T 1 へ送信することを検知する。

【 0 1 2 4 】

そして、選択部 5 2 は、情報保持部 5 1 に保持されたコグニティブ情報 C G I F 2 (図 9 の (b) 参照) を参照して、パケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 をコグニティブ端末 C A T 1 へ送信するのに適した無線通信部 3 1 , 3 n を無線通信部 3 1 ~ 3 n から選択する。また、選択部 5 2 は、情報保持部 5 1 に保持されたテーブル T B 3 (図 5 参照) を参照して、選択した無線通信部 3 1 , 3 n がコグニティブ基地局 C B S 1 に搭載されていることを検知し、パケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 を全てコグニティブ基地局 C B S 1 に分配するようにルータ 5 4 を制御する。更に、選択部 5 2 は、パケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 をコグニティブ基地局 C B S 1 に分配するときの I P アドレスの対応付けを行なうようにルーティング部 5 3 に指示を出力する。

【 0 1 2 5 】

ルーティング部 5 3 は、選択部 5 2 からの指示に応じて、ルータ 5 4 から受けたパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 に含まれる I P a d d r e s s _ G H R 1 _ G および I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G を検出するとともに、その検出した I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G に対応する I P a d d r e s s _ C G W 1 と、 I P a d d r e s s _ C G W 1 に対応する I P a d d r e s s _ C B S 1 _ G とを情報保持部 5 1 に保持されたテーブル T B 3 (図 5 参照) を参照して検出する。そして、ルーティング部 5 3 は

10

20

30

40

50

、その検出したIP Address__CGW1およびIP Address__CBS1__Gをルータ54へ出力する。

【0126】

ルータ54は、ルーティング部53からIP Address__CGW1およびIP Address__CBS1__Gを受けると、その受けたIP Address__CGW1およびIP Address__CBS1__Gをそれぞれ送信元のIPアドレスおよび送信先のIPアドレスとしてパケットPKT__11__G2, PKT__1n__G2のIP Address__GHR1 | IP Address__CGW1__Gの代わりにパケットPKT__11__G2, PKT__1n__G2に設定してパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1 (図10参照)を生成する。

10

【0127】

そして、ルータ54は、選択部52からの制御に従って、その生成したパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1をケーブル110を介してコグニティブ基地局CBS1に分配する。

【0128】

コグニティブ基地局CBS1の切換部44は、ケーブル110を介してパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1を受信し、その受信したパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1を選択部42およびルーティング部43へ出力する。

【0129】

選択部42は、切換部44からパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1を受けると、その受けたパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1に含まれるIP Address__RF1 / IP Address__CAT1, IP Address__RFn / IP Address__CAT1を参照して、パケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1をコグニティブ端末CAT1へ送信することを検知する。

20

【0130】

そして、選択部42は、情報保持部41に保持されたコグニティブ情報CGIF2 (図9の(b)参照)を参照して、パケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1をコグニティブ端末CAT1へ送信するのに適した無線通信部31, 3nを無線通信部31~3nから選択する。また、選択部42は、情報保持部41に保持されたテーブルTB2 (図4参照)を参照して、パケットPKT__11__G1を無線通信部31に分配し、パケットPKT__1n__G1を無線通信部3nに分配するように切換器44を制御する。更に、選択部42は、パケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1を無線通信部31, 3nに分配するときのIPアドレスの対応付けを行なうようにルーティング部43に指示を出力する。

30

【0131】

ルーティング部43は、選択部42からの指示に応じて、切換部44から受けたパケットPKT__11__G1, PKT__1n__G1に含まれるIP Address__CGW1__GおよびIP Address__CBS1__Gを検出するとともに、その検出したIP Address__CBS1__Gに対応するIP Address__RF1 / IP Address__CBS1およびIP Address__RFn / IP Address__CBS1を情報保持部51に保持されたテーブルTB3 (図4参照)を参照して検出するとともに、その検出したIP Address__RF1 / IP Address__CBS1およびIP Address__RFn / IP Address__CAT1に対応することを情報保持部51に保持されたテーブルTB3 (図4参照)を参照して検出する。そして、ルーティング部43は、その検出したIP Address__RF1 / IP Address__CBS1およびIP Address__RFn / IP Address__CBS1を切換部44へ出力する。

40

【0132】

50

切換部 4 4 は、ルーティング部 4 3 から $IP\ Address_RF1 / IP\ Address_CBS1$ および $IP\ Address_RFn / IP\ Address_CBS1$ を受けると、その受けた $IP\ Address_RF1 / IP\ Address_CBS1$ および $IP\ Address_RFn / IP\ Address_CBS1$ を送信元の IP アドレスとしてパケット PKT_11_G1, PKT_1n_G1 の $IP\ Address_CGW1 | IP\ Address_CBS1_G$ の代わりにパケット PKT_11_G1, PKT_1n_G1 に設定してパケット PKT_11, PKT_1n (図 10 参照) を生成する。

【 0 1 3 3 】

そして、切換部 4 4 は、選択部 4 2 からの制御に従って、その生成したパケット PKT_11 を無線通信部 3 1 に分配し、パケット PKT_1n を無線通信部 3 n に分配する。そして、無線通信部 3 1 は、パケット PKT_11 を無線通信によって無線通信部 1 1 へ送信し、無線通信部 3 n は、パケット PKT_1n を無線通信によって無線通信部 3 n へ送信する。

10

【 0 1 3 4 】

コグニティブ端末 $CAT1$ の無線通信部 1 1 は、無線通信によってパケット PKT_11 を受信し、その受信したパケット PKT_11 を切換部 2 4 へ出力する。また、無線通信部 1 n は、無線通信によってパケット PKT_1n を受信し、その受信したパケット PKT_1n を切換部 2 4 へ出力する。

【 0 1 3 5 】

切換部 2 4 は、無線通信部 1 1, 1 n から受けた複数のパケット PKT_11, PKT_1n を所定の順序に配列して集約し、その集約したパケット PKT_11, PKT_1n をアプリケーション部 2 1 へ出力する。

20

【 0 1 3 6 】

これによって、コグニティブ端末 $CAT1$ は、他のネットワーク 2 0 0 に存在する他の端末と双方向の通信を行なう。

【 0 1 3 7 】

上述した通信においては、図 8 に示す情報保持部 2 2, 4 1, 5 1, 6 1 は、同じコグニティブ情報 $CGIF1, CGIF2$ を共有しており、選択部 2 3, 4 2, 5 2, 6 2 は、情報保持部 2 2, 4 1, 5 1, 6 1 によって共有されたコグニティブ情報 $CGIF1, CGIF2$ に基づいて、パケット $PKT_11, PKT_1n; PKT_11_G1, PKT_1n_G1; PKT_11_G2, PKT_1n_G2; PKT_11_G3, PKT_1n_G3$ の分配および集約を行なう。即ち、選択部 2 3, 4 2, 5 2, 6 2 は、連携してパケット $PKT_11, PKT_1n; PKT_11_G1, PKT_1n_G1; PKT_11_G2, PKT_1n_G2; PKT_11_G3, PKT_1n_G3$ の分配および集約を行なう。

30

【 0 1 3 8 】

[第 2 の通信方法]

図 1 1 は、通信ネットワークシステム 1 0 0 における通信方法の第 2 の例を示す図である。また、図 1 2 は、図 1 1 に示す情報保持部 2 2, 4 1, 5 1, 6 1 が保持するコグニティブ情報を示す図である。更に、図 1 3 は、パケットの例を示す他の図である。図 1 1 においては、コグニティブ端末 $CAT1$ が他のネットワーク 2 0 0 に含まれる端末とコグニティブ基地局 $CBS1$ およびコグニティブアクセスポイント $CAP1$ を介して通信を行なう場合について説明する。この場合、コグニティブ端末 $CAT1$ は、2 個の無線通信部 1 1, 1 n を用いて通信を行なうものとする。また、情報保持部 2 2, 4 1, 5 1, 6 1 は、図 1 2 に示すコグニティブ情報 $CGIF3 \sim CGIF5$ を保持するものとする。

40

【 0 1 3 9 】

コグニティブ端末 $CAT1$ の選択部 2 3 は、情報保持部 2 2 に保持されたコグニティブ情報 $CGIF3$ (図 1 2 の (a) 参照) を参照して、無線通信部 1 2 ~ 1 n - 1 の電波環境が混んでおり、無線通信部 1 1, 1 n の電波環境が空いていることを検知し、コグニティブ情報 $CGIF4$ (図 1 2 の (b) 参照) を参照して、コグニティブ基地局 $CBS1$ の

50

無線通信部 3 1 が空いており、コグニティブ基地局 CBS 1 の無線通信部 3 2 ~ 3 n が混んでいることを検知し、更に、コグニティブ情報 CGIF 5 (図 1 2 の (c) 参照) を参照して、コグニティブアクセスポイント CAP 1 の無線通信部 3 1 ~ 3 n - 1 が混んでおり、コグニティブアクセスポイント CAP 1 の無線通信部 3 n が空いていることを検知する。また、コグニティブ端末 CAT 1 の選択部 2 3 は、アプリケーション部 2 1 からデータの伝送速度からなる要求事項を受け、 a [bps] および d [bps] の伝送速度がアプリケーション部 2 1 から要求された伝送速度を満たすことを確認する。

【 0 1 4 0 】

そして、コグニティブ端末 CAT 1 の選択部 2 3 は、無線通信を行なう無線通信部として無線通信部 1 1 , 1 n を選択し、無線通信部 1 1 , 1 n によって無線通信を行なうように切換部 2 4 を制御する。

10

【 0 1 4 1 】

アプリケーション部 2 1 は、データを含むパケットを生成し、その生成したパケットを切換部 2 4 へ出力する。切換部 2 4 は、選択部 2 3 からの制御に従って無線通信部 1 1 , 1 n を用いて無線通信することを確認する。そして、切換部 2 4 は、アプリケーション部 2 1 からパケットを受けると、情報保持部 2 2 に保持されたテーブル TB 1 (図 3 参照) を参照して、IP address __ RF 1 / IP address __ CAT 1 および IP address __ RF 1 / IP address __ CBS 1 を読み出し、その読み出した IP address __ RF 1 / IP address __ CAT 1 および IP address __ RF 1 / IP address __ CBS 1 を付加して無線通信部 1 1 に分配するパケット PKT __ 1 1 (図 1 3 参照) を生成する。

20

【 0 1 4 2 】

また、切換部 2 4 は、テーブル TB 1 (図 3 参照) を参照して、IP address __ RF n / IP address __ CAT 1 および IP address __ RF n / IP address __ CAP 1 を読み出し、その読み出した IP address __ RF n / IP address __ CAT 1 および IP address __ RF n / IP address __ CAP 1 を付加して無線通信部 1 n に分配するパケット PKT __ 1 n ' (図 1 3 参照) を生成する。

【 0 1 4 3 】

切換部 2 4 は、パケット PKT __ 1 1 , PKT __ 1 n ' を生成すると、その生成したパケット PKT __ 1 1 を無線通信部 1 1 に分配し、パケット PKT __ 1 n ' を無線通信部 1 n に分配する。

30

【 0 1 4 4 】

無線通信部 1 1 は、切換部 2 4 からパケット PKT __ 1 1 を受けると、その受けたパケット PKT __ 1 1 を A 帯域の周波数および a [bps] の伝送速度で無線通信によってコグニティブ基地局 CBS 1 の無線通信部 3 1 へ送信する。また、無線通信部 1 n は、切換部 2 4 からパケット PKT __ 1 n ' を受けると、その受けたパケット PKT __ 1 n ' を D 帯域の周波数および d [bps] の伝送速度で無線通信によってコグニティブアクセスポイント CAP 1 の無線通信部 3 n へ送信する。

【 0 1 4 5 】

40

このように、コグニティブ端末 CAT 1 は、コグニティブ情報 CGIF 3 ~ CGIF 5 に基づいて、アプリケーション部 2 1 の要求を満たす無線通信部 1 1 , 1 n を選択し、その選択した無線通信部 1 1 , 1 n を用いてパケット PKT __ 1 1 , PKT __ 1 n ' をそれぞれコグニティブ基地局 CBS 1 およびコグニティブアクセスポイント CAP 1 へ送信する。

【 0 1 4 6 】

コグニティブ基地局 CBS 1 の無線通信部 3 1 は、無線通信部 1 1 が無線通信によって送信したパケット PKT __ 1 1 を受信し、その受信したパケット PKT __ 1 1 を切換部 4 4 へ出力する。

【 0 1 4 7 】

50

そして、コグニティブ基地局CBS1の切換部44は、無線通信部31から受けた複数のパケットPKT_11をそのままの順序に配列して複数のパケットPKT_11を集約する。その後、コグニティブ端末CAT1の切換部44は、集約した複数のパケットPKT_11をルーティング部43へ出力する。

【0148】

コグニティブ基地局CBS1のルーティング部43は、複数のパケットPKT_11を受けると、その受けたパケットPKT_11に含まれるIPaddress__RF1/IPaddress__CBS1を検出し、その検出したIPaddress__RF1/IPaddress__CBS1に対応するIPaddress__CBS1__Gと、IPaddress__CBS1__Gに対応するIPaddress__CGW1とを情報保持部41に保持されたテーブルTB2(図4参照)を参照して検出する。そして、コグニティブ基地局CBS1のルーティング部43は、その検出したIPaddress__CBS1__GおよびIPaddress__CGW1を切換部44へ出力する。

10

【0149】

コグニティブ基地局CBS1の切換部44は、ルーティング部43からIPaddress__CBS1__GおよびIPaddress__CGW1を受けると、その受けたIPaddress__CBS1__GおよびIPaddress__CGW1をそれぞれ送信元のIPアドレスおよび送信先のIPアドレスとしてパケットPKT_11のIPaddress__RF1/IPaddress__CBS1の代わりにパケットPKT_11に設定してパケットPKT_11__G1(図13参照)を生成し、その生成したパケットPKT_11__G1をケーブル110を介してコグニティブゲートウェイCGW1へ送信する。

20

【0150】

また、コグニティブアクセスポイントCAP1の無線通信部3nは、無線通信部1nが無線通信によって送信したパケットPKT_1n'を受信し、その受信したパケットPKT_1n'を切換部44へ出力する。

【0151】

そして、コグニティブアクセスポイントCAP1の切換部44は、無線通信部3nから受けた複数のパケットPKT_1n'をそのままの順序に配列して複数のパケットPKT_1n'を集約する。その後、コグニティブアクセスポイントCAP1の切換部44は、集約した複数のパケットPKT_1n'をルーティング部43へ出力する。

30

【0152】

コグニティブアクセスポイントCAP1のルーティング部43は、複数のパケットPKT_1n'を受けると、その受けたパケットPKT_1n'に含まれるIPaddress__RFn/IPaddress__CAP1に対応するIPaddress__CAP1__Gと、IPaddress__CAP1__Gに対応するIPaddress__CGW1とを情報保持部41に保持されたテーブルTB2(図4参照)を参照して検出する。そして、コグニティブアクセスポイントCAP1のルーティング部43は、その検出したIPaddress__CAP1__GおよびIPaddress__CGW1を切換部44へ出力する。

【0153】

コグニティブアクセスポイントCAP1の切換部44は、ルーティング部43からIPaddress__CAP1__GおよびIPaddress__CGW1を受けると、その受けたIPaddress__CAP1__GおよびIPaddress__CGW1をそれぞれ送信元のIPアドレスおよび送信先のIPアドレスとしてパケットPKT_1n'のIPaddress__RFn/IPaddress__CAP1の代わりにパケットPKT_1n'に設定してパケットPKT_1n__G1'(図13参照)を生成し、その生成したパケットPKT_1n__G1'をケーブル120を介してコグニティブゲートウェイCGW1へ送信する。

40

【0154】

コグニティブゲートウェイCGW1のルータ54は、ケーブル110を介してパケット

50

P K T _ 1 1 _ G 1 を受信し、ケーブル 1 2 0 を介してパケット P K T _ 1 n _ G 1 ' を受信し、その受信したパケット P K T _ 1 1 _ G 1 , P K T _ 1 n _ G 1 ' をルーティング部 5 3 へ出力する。

【 0 1 5 5 】

ルーティング部 5 3 は、ルータ 5 4 からパケット P K T _ 1 1 _ G 1 , P K T _ 1 n _ G 1 ' を受けると、その受けたパケット P K T _ 1 1 _ G 1 , P K T _ 1 n _ G 1 ' に含まれる I P a d d r e s s _ C G W 1 を検出し、その検出した I P a d d r e s s _ C G W 1 に対応する I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G と、 I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G に対応する I P a d d r e s s _ G H R 1 とを情報保持部 5 1 に保持されたテーブル T B 3 (図 5 参照) を参照して検出する。そして、ルーティング部 5 3 は、その検出した I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G および I P a d d r e s s _ G H R 1 をルータ 5 4 へ出力する。

10

【 0 1 5 6 】

ルータ 5 4 は、ルーティング部 5 3 から I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G および I P a d d r e s s _ G H R 1 を受けると、その受けた I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G および I P a d d r e s s _ G H R 1 をそれぞれ送信元の I P アドレスおよび送信先の I P アドレスとしてパケット P K T _ 1 1 _ G 1 の I P a d d r e s s _ C G W 1 | I P a d d r e s s _ C B S 1 _ G の代わりにパケット P K T _ 1 1 _ G 1 に設定してパケット P K T _ 1 1 _ G 2 (図 1 3 参照) を生成する。また、ルータ 5 4 は、ルーティング部 5 3 から I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G および I P a d d r e s s _ G H R 1 を受けると、その受けた I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G および I P a d d r e s s _ G H R 1 をそれぞれ送信元の I P アドレスおよび送信先の I P アドレスとしてパケット P K T _ 1 1 _ G 1 ' の I P a d d r e s s _ C G W 1 | I P a d d r e s s _ C A P 1 _ G の代わりにパケット P K T _ 1 1 _ G 1 ' に設定してパケット P K T _ 1 n _ G 2 (図 1 3 参照) を生成する。そして、ルータ 5 4 は、その生成したパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 をケーブル 1 3 0 を介してグローバルホームレジスタ G H R 1 へ送信する。

20

【 0 1 5 7 】

その後、グローバルホームレジスタ G H R 1 は、第 1 の通信方法において説明した動作に従ってパケット P K T _ 1 1 _ G 3 , P K T _ 1 n _ G 3 (図 1 3 参照) を生成し、その生成したパケット P K T _ 1 1 _ G 3 , P K T _ 1 n _ G 3 をケーブル 1 5 0 を介して他のネットワーク 2 0 0 へ送信する。

30

【 0 1 5 8 】

これによって、コグニティブ端末 C A T 1 は、コグニティブ基地局 C B S 1 、コグニティブアクセスポイント C A P 1 、コグニティブゲートウェイ C G W 1 およびグローバルホームレジスタ G H R 1 を介して他のネットワーク 2 0 0 へパケット P K T 1 1 , P K T 1 n ' を送信できる。

【 0 1 5 9 】

その後、グローバルホームレジスタ G H R 1 は、ケーブル 1 5 0 を介して他のネットワーク 2 0 0 からパケット P K T _ 1 1 _ G 3 , P K T _ 1 n _ G 3 を受信し、第 1 の通信方法において説明した動作に従って、その受信したパケット P K T _ 1 1 _ G 3 , P K T _ 1 n _ G 3 をパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 に変え、その変えたパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 を全てコグニティブゲートウェイ C G W 1 に分配する。

40

【 0 1 6 0 】

コグニティブゲートウェイ C G W 1 のルータ 5 4 は、ケーブル 1 3 0 を介してグローバルホームレジスタ G H R 1 からパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 を受信し、その受信したパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 を選択部 5 2 およびルーティング部 5 3 へ出力する。

【 0 1 6 1 】

選択部 5 2 は、ルータ 5 4 からパケット P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 を受

50

けると、その受けたパケットPKT__11__G2, PKT__1n__G2に含まれるIPaddress__RF1/IPaddress__CAT1, IPaddress__RFn/IPaddress__CAT1を参照して、パケットPKT__11__G2, PKT__1n__G2をコグニティブ端末CAT1へ送信することを検知する。

【0162】

そして、選択部52は、情報保持部51に保持されたコグニティブ情報CGIF4, CGIF5(図12の(b), (c)参照)を参照して、パケットPKT__11__G2をコグニティブ端末CAT1へ送信するのに適した無線通信部31をコグニティブ基地局CBS1の無線通信部31~3nから選択し、パケットPKT__11__G2をコグニティブ端末CAT1へ送信するのに適した無線通信部3nをコグニティブアクセスポイントCAP1の無線通信部31~3nから選択する。

10

【0163】

また、選択部52は、情報保持部51に保持されたテーブルTB3(図5参照)を参照して、選択した無線通信部31がコグニティブ基地局CBS1に搭載され、選択した無線通信部3nがコグニティブアクセスポイントCAP1に搭載されていることを検知し、パケットPKT__11__G2, PKT__1n__G2をそれぞれコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1に分配するようにルータ54を制御する。更に、選択部52は、パケットPKT__11__G2, PKT__1n__G2をそれぞれコグニティブ基地局CBS1およびコグニティブアクセスポイントCAP1に分配するときのIPアドレスの対応付けを行なうようにルーティング部53に指示を出力する。

20

【0164】

ルーティング部53は、選択部52からの指示に応じて、ルータ54から受けたパケットPKT__11__G2, PKT__1n__G2に含まれるIPaddress__GHR1__GおよびIPaddress__CGW1__Gを検出するとともに、その検出したIPaddress__CGW1__Gに対応するIPaddress__CGW1と、IPaddress__CGW1に対応するIPaddress__CBS1__GおよびIPaddress__CAP1__Gとを情報保持部51に保持されたテーブルTB3(図5参照)を参照して検出する。そして、ルーティング部53は、その検出したIPaddress__CGW1、IPaddress__CBS1__GおよびIPaddress__CAP1__Gをルータ54へ出力する。

30

【0165】

ルータ54は、ルーティング部53からIPaddress__CGW1、IPaddress__CBS1__GおよびIPaddress__CAP1__Gを受けると、その受けたIPaddress__CGW1およびIPaddress__CBS1__Gをそれぞれ送信元のIPアドレスおよび送信先のIPアドレスとしてパケットPKT__11__G2のIPaddress__GHR1|IPaddress__CGW1__Gの代わりにパケットPKT__11__G2に設定してパケットPKT__11__G1(図13参照)を生成し、IPaddress__CGW1およびIPaddress__CAP1__Gをそれぞれ送信元のIPアドレスおよび送信先のIPアドレスとしてパケットPKT__1n__G2のIPaddress__GHR1|IPaddress__CGW1__Gの代わりにパケットPKT__1n__G2に設定してパケットPKT__1n__G1'(図13参照)を生成する。

40

【0166】

そして、ルータ54は、選択部52からの制御に従って、その生成したパケットPKT__11__G1をケーブル110を介してコグニティブ基地局CBS1に分配し、その生成したパケットPKT__1n__G1'をケーブル120を介してコグニティブアクセスポイントCAP1に分配する。

【0167】

コグニティブ基地局CBS1の切換部44は、ケーブル110を介してパケットPKT__11__G1を受信し、その受信したパケットPKT__11__G1を選択部42およびルーティング部43へ出力する。

50

【0168】

コグニティブ基地局CBS1の選択部42は、切換部44からパケットPKT__11__G1を受けると、その受けたパケットPKT__11__G1に含まれるIPaddress__RF1/IPaddress__CAT1を参照して、パケットPKT__11__G1をコグニティブ端末CAT1へ送信することを検知する。

【0169】

そして、コグニティブ基地局CBS1の選択部42は、情報保持部41に保持されたコグニティブ情報CGIF4(図12の(b)参照)を参照して、パケットPKT__11__G1をコグニティブ端末CAT1へ送信するのに適した無線通信部31を無線通信部31~3nから選択する。また、コグニティブ基地局CBS1の選択部42は、情報保持部41に保持されたテーブルTB2(図4参照)を参照して、パケットPKT__11__G1を無線通信部31に分配するように切換器44を制御する。更に、コグニティブ基地局CBS1の選択部42は、パケットPKT__11__G1を無線通信部31に分配するときのIPアドレスの対応付けを行なうようにルーティング部43に指示を出力する。

10

【0170】

コグニティブ基地局CBS1のルーティング部43は、選択部42からの指示に応じて、切換部44から受けたパケットPKT__11__G1に含まれるIPaddress__CGW1__GおよびIPaddress__CBS1__Gを検出するとともに、その検出したIPaddress__CBS1__Gに対応するIPaddress__RF1/IPaddress__CBS1を情報保持部51に保持されたテーブルTB3(図4参照)を参照して検出するとともに、その検出したIPaddress__RF1/IPaddress__CBS1がパケットPKT__11__G1に含まれるIPaddress__RF1/IPaddress__CAT1に対応することを情報保持部51に保持されたテーブルTB3(図4参照)を参照して検出する。そして、コグニティブ基地局CBS1のルーティング部43は、その検出したIPaddress__RF1/IPaddress__CBS1を切換部44へ出力する。

20

【0171】

コグニティブ基地局CBS1の切換部44は、ルーティング部43からIPaddress__RF1/IPaddress__CBS1を受けると、その受けたIPaddress__RF1/IPaddress__CBS1を送信元のIPアドレスとしてパケットPKT__11__G1のIPaddress__CGW1|IPaddress__CBS1__Gの代わりにパケットPKT__11__G1に設定してパケットPKT__11(図13参照)を生成する。

30

【0172】

そして、コグニティブ基地局CBS1の切換部44は、選択部42からの制御に従って、その生成したパケットPKT__11を無線通信部31に分配し、無線通信部31は、パケットPKT__11を無線通信によって無線通信部11へ送信する。

【0173】

また、コグニティブアクセスポイントCAP1の切換部44は、ケーブル120を介してパケットPKT__11__G1'を受信し、その受信したパケットPKT__11__G1'を選択部42およびルーティング部43へ出力する。

40

【0174】

コグニティブアクセスポイントCAP1の選択部42は、切換部44からパケットPKT__11__G1'を受けると、その受けたパケットPKT__11__G1'に含まれるIPaddress__RFn/IPaddress__CAT1を参照して、パケットPKT__11__G1'をコグニティブ端末CAT1へ送信することを検知する。

【0175】

そして、コグニティブアクセスポイントCAP1の選択部42は、情報保持部41に保持されたコグニティブ情報CGIF5(図13の(c)参照)を参照して、パケットPKT__11__G1'をコグニティブ端末CAT1へ送信するのに適した無線通信部3nを無

50

線通信部 3 1 ~ 3 n から選択する。また、コグニティブアクセスポイント C A P 1 の選択部 4 2 は、情報保持部 4 1 に保持されたテーブル T B 2 (図 4 参照) を参照して、パケット P K T _ 1 1 _ G 1 ' を無線通信部 3 n に分配するように切換器 4 4 を制御する。更に、コグニティブアクセスポイント C A P 1 の選択部 4 2 は、パケット P K T _ 1 1 _ G 1 ' を無線通信部 3 n に分配するときの I P アドレスの対応付けを行なうようにルーティング部 4 3 に指示を出力する。

【 0 1 7 6 】

コグニティブアクセスポイント C A P 1 のルーティング部 4 3 は、選択部 4 2 からの指示に応じて、切換部 4 4 から受けたパケット P K T _ 1 1 _ G 1 ' に含まれる I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G および I P a d d r e s s _ C A P 1 _ G を検出するとともに、その検出した I P a d d r e s s _ C A P 1 _ G に対応する I P a d d r e s s _ R F n / I P a d d r e s s _ C A P 1 を情報保持部 5 1 に保持されたテーブル T B 3 (図 4 参照) を参照して検出するとともに、その検出した I P a d d r e s s _ R F n / I P a d d r e s s _ C A P 1 がパケット P K T _ 1 1 _ G 1 ' に含まれる I P a d d r e s s _ R F n / I P a d d r e s s _ C A T 1 に対応することを情報保持部 5 1 に保持されたテーブル T B 3 (図 4 参照) を参照して検出する。そして、コグニティブアクセスポイント C A P 1 のルーティング部 4 3 は、その検出した I P a d d r e s s _ R F n / I P a d d r e s s _ C A P 1 を切換部 4 4 へ出力する。

【 0 1 7 7 】

コグニティブアクセスポイント C A P 1 の切換部 4 4 は、ルーティング部 4 3 から I P a d d r e s s _ R F n / I P a d d r e s s _ C A P 1 を受けると、その受けた I P a d d r e s s _ R F n / I P a d d r e s s _ C A P 1 を送信元の I P アドレスとしてパケット P K T _ 1 1 _ G 1 ' の I P a d d r e s s _ C G W 1 | I P a d d r e s s _ C A P 1 _ G の代わりにパケット P K T _ 1 1 _ G 1 ' に設定してパケット P K T _ 1 n ' (図 1 3 参照) を生成する。

【 0 1 7 8 】

そして、コグニティブアクセスポイント C A P 1 の切換部 4 4 は、選択部 4 2 からの制御に従って、その生成したパケット P K T _ 1 n ' を無線通信部 3 n に分配し、無線通信部 3 n は、パケット P K T _ 1 n ' を無線通信によって無線通信部 1 n へ送信する。

【 0 1 7 9 】

コグニティブ端末 C A T 1 の無線通信部 1 1 は、無線通信によってパケット P K T _ 1 1 を受信し、その受信したパケット P K T _ 1 1 を切換部 2 4 へ出力する。また、無線通信部 1 n は、無線通信によってパケット P K T _ 1 n ' を受信し、その受信したパケット P K T _ 1 n を切換部 2 4 へ出力する。

【 0 1 8 0 】

切換部 2 4 は、無線通信部 1 1 , 1 n から受けた複数のパケット P K T _ 1 1 , P K T _ 1 n ' を所定の順序に配列して集約し、その集約したパケット P K T _ 1 1 , P K T _ 1 n ' をアプリケーション部 2 1 へ出力する。

【 0 1 8 1 】

これによって、コグニティブ端末 C A T 1 は、他のネットワーク 2 0 0 に存在する他の端末とコグニティブ基地局 C B S 1 およびコグニティブアクセスポイント C A P 1 を介して双方向の通信を行なう。

【 0 1 8 2 】

上述した通信においては、図 1 1 に示す情報保持部 2 2 , 4 1 , 5 1 , 6 1 は、同じコグニティブ情報 C G I F 3 ~ C G I F 5 を共有しており、選択部 2 3 , 4 2 , 5 2 , 6 2 は、情報保持部 2 2 , 4 1 , 5 1 , 6 1 によって共有されたコグニティブ情報 C G I F 3 ~ C G I F 5 に基づいて、パケット P K T _ 1 1 , P K T _ 1 n ' ; P K T _ 1 1 _ G 1 , P K T _ 1 n _ G 1 ' ; P K T _ 1 1 _ G 2 , P K T _ 1 n _ G 2 ; P K T _ 1 1 _ G 3 , P K T _ 1 n _ G 3 の分配および集約を行なう。即ち、選択部 2 3 , 4 2 , 5 2 , 6 2 は、連携してパケット P K T _ 1 1 , P K T _ 1 n ' ; P K T _ 1 1 _ G 1 , P K T _

10

20

30

40

50

1 n __ G 1 ' ; P K T _ 1 1 __ G 2 , P K T _ 1 n __ G 2 ; P K T _ 1 1 __ G 3 , P K T _ 1 n __ G 3 の分配および集約を行なう。

【 0 1 8 3 】

[第 3 の通信方法]

図 1 4 は、通信ネットシステム 1 0 0 における通信方法の第 3 の例を示す図である。図 1 5 は、端末層と、基地局 / アクセスポイント層との対応関係を示す他の図である。図 1 6 は、端末層、基地局 / アクセスポイント層およびゲートウェイ層の相互の対応関係を示す他の図である。図 1 7 は、端末層、基地局 / アクセスポイント層、ゲートウェイ層およびホームレジスタ層の相互の対応関係を示す更に他の図である。図 1 8 は、端末層、基地局 / アクセスポイント層、ゲートウェイ層およびホームレジスタ層の相互の対応関係を示す更に他の図である。

10

【 0 1 8 4 】

通信ネットシステム 1 0 0 における第 3 の通信方法は、コグニティブ端末 C A T 1 が、最初、コグニティブ基地局 C B S 1 を介して通信を行っていた状態からコグニティブアクセスポイント C A P 1 を介して通信を行なう状態へ移動して他のネットワーク 2 0 0 に含まれる端末と通信を行なう方法である。

【 0 1 8 5 】

コグニティブ端末 C A T 1 がコグニティブ基地局 C B S 1 を介して通信を行なっている場合、情報保持部 2 2 , 4 1 , 5 1 , 6 1 は、それぞれ、テーブル T B 1 , T B 2 , T B 3 , T B 4 を保持している。

20

【 0 1 8 6 】

その後、コグニティブ端末 C A T 1 がコグニティブアクセスポイント C A P 1 を介して通信を行なう位置へ移動すると、コグニティブ端末 C A T 1 は、無線通信部 1 1 ~ 1 n の I P a d d r e s s _ R F 1 / I P a d d r e s s _ C A T 1 ~ I P a d d r e s s _ R F n / I P a d d r e s s _ C A T 1 をコグニティブアクセスポイント C A P 1 へ送信する。そして、コグニティブ端末 C A T 1 の選択部 2 3 は、情報保持部 2 2 に保持されたテーブル T B 1 をテーブル T B 5 (図 1 5 参照) に更新し、その更新したテーブル T B 5 を情報保持部 2 2 に格納する。

【 0 1 8 7 】

また、コグニティブアクセスポイント C A P 1 のルーティング部 4 3 は、コグニティブ端末 C A T 1 から I P a d d r e s s _ R F 1 / I P a d d r e s s _ C A T 1 ~ I P a d d r e s s _ R F n / I P a d d r e s s _ C A T 1 を受信すると、その受信した I P a d d r e s s _ R F 1 / I P a d d r e s s _ C A T 1 ~ I P a d d r e s s _ R F n / I P a d d r e s s _ C A T 1 に基づいて、情報保持部 4 1 に保持されたテーブル T B 2 をテーブル T B 6 (図 1 6 参照) に更新し、その更新したテーブル T B 6 を情報保持部 4 1 に格納する。そして、コグニティブアクセスポイント C A P 1 の切換部 4 4 は、ルーティング部 4 3 が更新したテーブル T B 6 をケーブル 1 2 0 を介してコグニティブゲートウェイ C G W 1 へ送信する。

30

【 0 1 8 8 】

更に、コグニティブゲートウェイ C G W 1 のルータ 5 4 は、コグニティブアクセスポイント C A P 1 からテーブル T B 6 を受信すると、その受信したテーブル T B 6 をルーティング部 5 3 へ出力する。そして、コグニティブゲートウェイ C G W 1 のルーティング部 5 3 は、テーブル T B 6 に基づいて、情報保持部 5 1 に保持されたテーブル T B 3 をテーブル T B 7 (図 1 7 参照) に更新し、その更新したテーブル T B 7 を情報保持部 5 1 に格納する。そして、コグニティブゲートウェイ C G W 1 のルータ 5 4 は、ルーティング部 5 3 が更新したテーブル T B 7 をケーブル 1 3 0 を介してグローバルホームレジスタ G H R 1 へ送信する。

40

【 0 1 8 9 】

更に、グローバルホームレジスタ G H R 1 のルータ 6 4 は、コグニティブゲートウェイ C G W 1 からテーブル T B 7 を受信すると、その受信したテーブル T B 7 をルーティング

50

部 6 3 へ出力する。そして、グローバルホームレジスタ G H R 1 のルーティング部 6 3 は、テーブル T B 7 に基づいて、情報保持部 6 1 に保持されたテーブル T B 4 をテーブル T B 8 (図 1 8 参照) に更新し、その更新したテーブル T B 8 を情報保持部 5 1 に格納する。

【 0 1 9 0 】

その後、コグニティブ端末 C A T 1 は、上述した第 1 の通信方法によってコグニティブアクセスポイント C A P 1 を介して無線通信部 1 1 , 1 n を用いて他のネットワーク 2 0 0 に存在する端末と通信を行なう。この場合、第 1 の通信方法の説明における“コグニティブ基地局 C B S 1 ”を“コグニティブアクセスポイント C A P 1 ”に読み替え、“ケーブル 1 1 0 ”を“ケーブル 1 2 0 ”に読み替えればよい。その他は、上述したとおりである。

10

【 0 1 9 1 】

上述した第 1 から第 3 の通信方法のいずれかによって通信を行なうことにより、コグニティブ端末 C A T 1 , C A T 2 は、自己の周囲の電波環境を認識し、その認識した電波環境に適した複数の回線を選択してアプリケーションの要求事項を満たすように他のネットワーク 2 0 0 に存在する端末と通信を行なう。従って、この発明によれば、無線リソースを十分に利用してコグニティブ無線を行なうことができる。

【 0 1 9 2 】

この発明においては、無線通信部 1 1 ~ 1 n (または無線通信部 3 1 ~ 3 n) は、相互に異なる無線通信方式を用いて 1 以上の周波数で無線通信を行なうので、無線通信部 1 1 ~ 1 n (または無線通信部 3 1 ~ 3 n) の少なくとも 1 つの無線通信部を用いて 2 以上の周波数によって無線通信を行なうことは、複数の無線通信方式のうちの少なくとも 1 つの無線通信方式を用いて 2 以上の回線によって無線通信を行なうことに相当する。

20

【 0 1 9 3 】

また、I P a d d r e s s _ R F 1 / I P a d d r e s s _ C B S 1 ~ I P a d d r e s s _ R F n / I P a d d r e s s _ C B S 1 は、「i (i は 2 以上の整数) 個のローカルアドレス」を構成する。

【 0 1 9 4 】

更に、I P a d d r e s s _ C B S 1 _ G および I P a d d r e s s _ C A P 1 _ G (または I P a d d r e s s _ C G W 1 および I P a d d r e s s _ C G W 2) は、「j (j は正の整数) 個の第 1 のグローバルアドレス」を構成する。

30

【 0 1 9 5 】

更に、I P a d d r e s s _ C G W 1 _ G および I P a d d r e s s _ C G W 2 _ G (または I P a d d r e s s _ G H R 1) は、「k (k は正の整数) 個の第 2 のグローバルアドレス」を構成し、I P a d d r e s s _ G H R 1 _ G は、「第 3 のグローバルアドレス」を構成する。

【 0 1 9 6 】

更に、コグニティブ端末 C A T 1 , C A T 2 は、「複数の無線装置」を構成し、コグニティブ基地局 C B S 1 およびコグニティブアクセスポイント C A P 1 は、「複数の第 1 の通信装置」を構成する。

40

【 0 1 9 7 】

更に、コグニティブゲートウェイ C G W 1 , C G W 2 は、「複数の第 2 の通信装置」を構成し、グローバルホームレジスタ G H R 1 は、「第 3 の通信装置」を構成する。

【 0 1 9 8 】

更に、無線通信部 1 1 ~ 1 n は、「複数の第 1 の無線通信部」を構成し、情報保持部 2 2 は、「第 1 の情報保持部」を構成し、選択部 2 3 は、「第 1 の選択部」を構成し、切換部 2 4 は、「第 1 の切換部」を構成する。

【 0 1 9 9 】

更に、無線通信部 3 1 ~ 3 n は、「複数の第 2 の無線通信部」を構成し、情報保持部 4 1 は、「第 2 の情報保持部」を構成し、選択部 4 3 は、「第 2 の選択部」を構成し、切換

50

部 4 4 は、「第 2 の切換部」を構成する。

【 0 2 0 0 】

更に、情報保持部 5 1 は、「第 3 の情報保持部」を構成し、選択部 5 3 は、「第 3 の選択部」を構成し、ルータ 5 4 は、「第 3 の切換部」を構成する。

【 0 2 0 1 】

更に、情報保持部 6 1 は、「第 4 の情報保持部」を構成し、選択部 6 3 は、「第 4 の選択部」を構成し、ルータ 6 4 は、「第 4 の切換部」を構成する。

【 0 2 0 2 】

なお、上記においては、コグニティブ端末 C A T 1 は、2 つの無線通信部 1 1 , 1 n によって無線通信を行なうと説明したが、この発明においては、これに限らず、コグニティブ端末 C A T 1 は、無線通信部 1 1 ~ 1 n のうち、少なくとも 1 つの無線通信部を用いて 2 以上の回線により無線通信を行なえばよい。

10

【 0 2 0 3 】

また、上記においては、コグニティブ端末 C A T 1 は、コグニティブ基地局 C B S 1 またはコグニティブアクセスポイント C A P 1 に直接アクセスして他のネットワーク 2 0 0 に存在する端末と通信を行なうと説明したが、この発明においては、これに限らず、コグニティブ端末 C A T 1 は、コグニティブ端末 C A T 2 を介してコグニティブアクセスポイント C A P 1 にアクセスし、他のネットワーク 2 0 0 に存在する端末と通信を行なうようにしてもよい。

【 0 2 0 4 】

20

更に、上記においては、アプリケーションの要求事項として伝送速度を用いたが、この発明においては、これに限らず、アプリケーションの要求事項として無線通信の周波数帯域および通信の遅延時間等の伝送速度以外の要素を用いてもよい。アプリケーションの要求事項として周波数帯域を用いる場合、アプリケーションは、広帯域でパケットを送信することを要求し、または狭帯域でパケットを送信することを要求する。

【 0 2 0 5 】

更に、上記においては、I P ドメイン 1 , 2 の各々は、1 個のコグニティブ基地局 C B S 1 または 1 個のコグニティブアクセスポイント C A P 1 を含むと説明したが、この発明においては、これに限らず、I P ドメイン 1 , 2 の各々は、複数のコグニティブ基地局 C B S 1 および / または複数のコグニティブアクセスポイント C A P 1 を含んでいてもよい。そして、複数のコグニティブ基地局 C B S 1 および / または複数のコグニティブアクセスポイント C A P 1 は、少なくとも 2 以上の I P ドメインに配置されていけばよい。

30

【 0 2 0 6 】

更に、コグニティブ情報は、電波環境、周波数帯域および伝送速度の要素に限らず、これら以外の要素も加えてコグニティブ情報を構成するようにしてもよい。

【 0 2 0 7 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

40

【産業上の利用可能性】

【 0 2 0 8 】

この発明には、コグニティブ無線を実現可能な通信ネットワークシステムに適用される。また、この発明は、無線リソースを十分に利用してコグニティブ無線による通信を行なう通信ネットワークシステムに適用される。

【図面の簡単な説明】

【 0 2 0 9 】

【図 1】この発明の実施の形態による通信ネットワークシステムの概略図である。

【図 2】コグニティブ情報を示す図である。

【図 3】端末層と、基地局 / アクセスポイント層との対応関係を示す図である。

50

【図4】端末層、基地局/アクセスポイント層およびゲートウェイ層の相互の対応関係を示す図である。

【図5】端末層、基地局/アクセスポイント層、ゲートウェイ層およびホームレジスタ層の相互の対応関係を示す図である。

【図6】端末層、基地局/アクセスポイント層、ゲートウェイ層およびホームレジスタ層の相互の対応関係を示す他の図である。

【図7】パケットの分配および集約の方法を示す図である。

【図8】通信ネットワークシステムにおける通信方法の第1の例を示す図である。

【図9】図8に示す情報保持部が保持するコグニティブ情報を示す図である。

【図10】パケットの例を示す図である。

10

【図11】通信ネットワークシステムにおける通信方法の第2の例を示す図である。

【図12】図11に示す情報保持部が保持するコグニティブ情報を示す図である。

【図13】パケットの例を示す他の図である。

【図14】通信ネットワークシステムにおける通信方法の第3の例を示す図である。

【図15】端末層と、基地局/アクセスポイント層との対応関係を示す他の図である。

【図16】端末層、基地局/アクセスポイント層およびゲートウェイ層の相互の対応関係を示す他の図である。

【図17】端末層、基地局/アクセスポイント層、ゲートウェイ層およびホームレジスタ層の相互の対応関係を示す更に他の図である。

【図18】端末層、基地局/アクセスポイント層、ゲートウェイ層およびホームレジスタ層の相互の対応関係を示す更に他の図である。

20

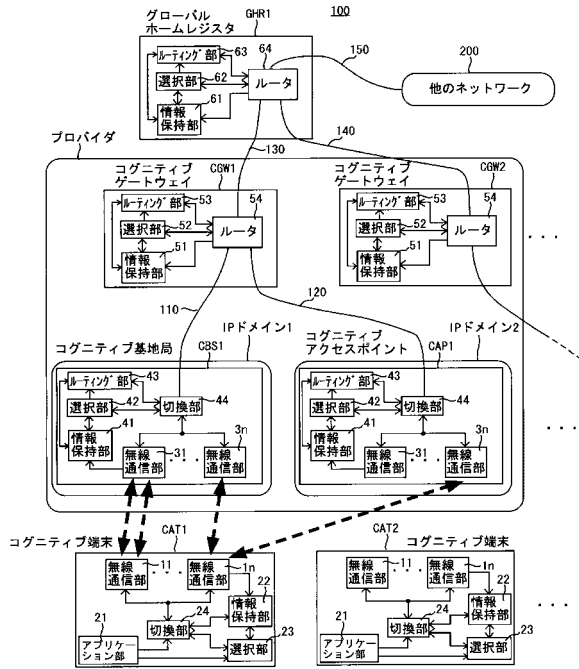
【符号の説明】

【0210】

11 ~ 1n, 31 ~ 3n 無線通信部、21 アプリケーション部、22, 41, 51, 61 情報保持部、23, 42, 52, 62 選択部、24, 44 切替部、54, 64 ルータ、100 通信ネットワークシステム、110, 120, 130, 140, 150 ケーブル、200 他のネットワーク、CAT1, CAT2 コグニティブ端末、CBS1 コグニティブ基地局、CAP1 コグニティブアクセスポイント、CGW1, CGW2 コグニティブゲートウェイ、GHR1 グローバルホームレジスタ、CGIF, CGIF1 ~ CGIF5 コグニティブ情報、TB1 ~ TB8 テーブル。

30

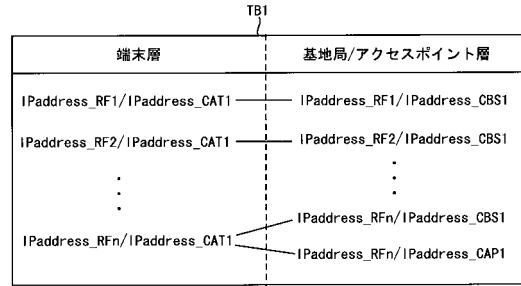
【図1】



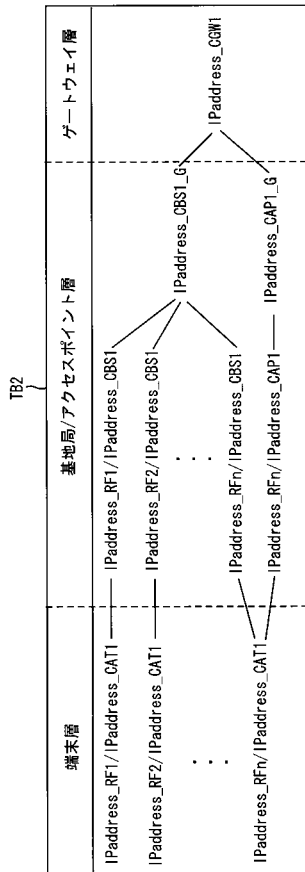
【図2】

CGIF			
	電波環境	周波数帯域	伝送速度
無線通信部11	やや混んでいる	A帯域	a [bps]
無線通信部12	空いている	B帯域	b [bps]
⋮	⋮	⋮	⋮
無線通信部1n	非常に混んでいる	C帯域	c [bps]

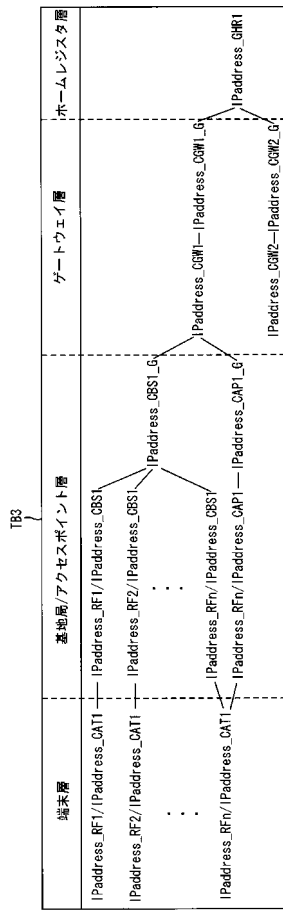
【図3】



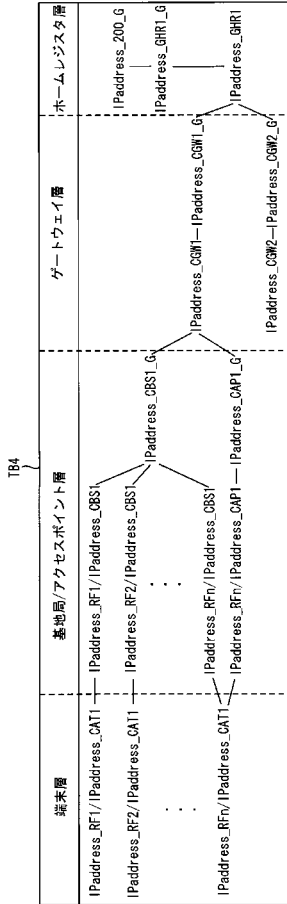
【図4】



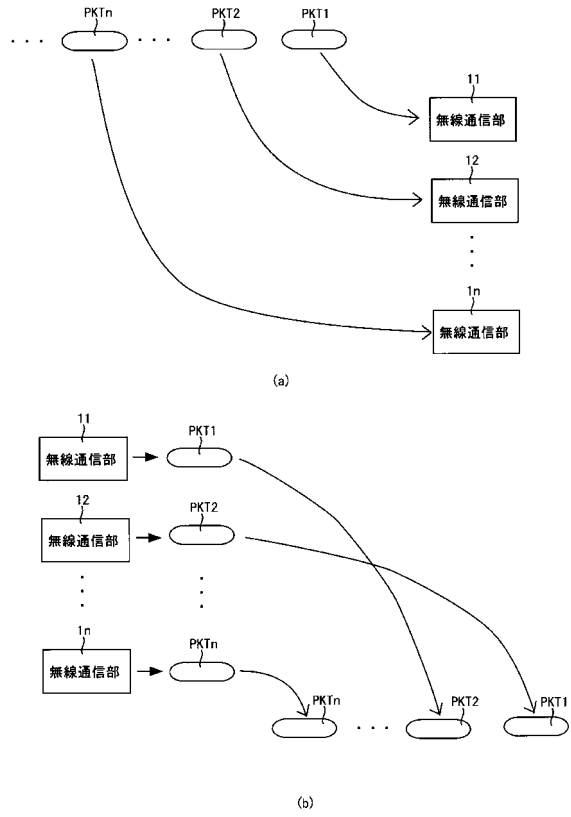
【図5】



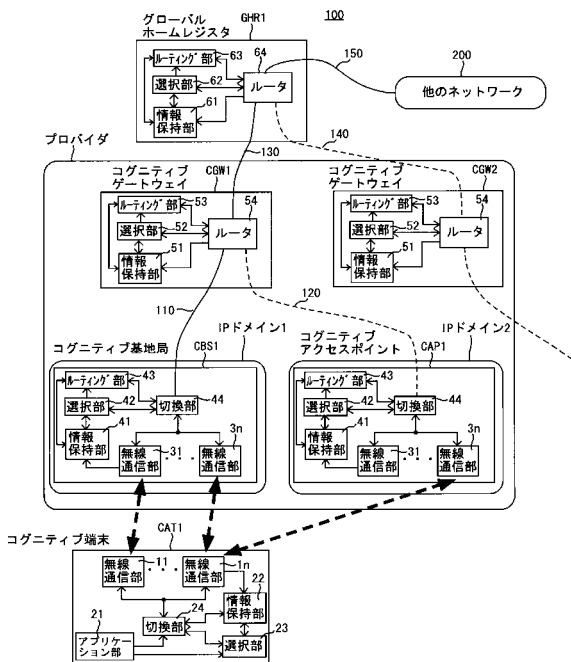
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

CGIF1

コグニティブ端末CAT1	電波環境	周波数帯域	伝送速度
無線通信部11	空いている	A帯域	a [bps]
無線通信部12	混んでいる	B帯域	b [bps]
...
無線通信部1n-1	非常に混んでいる	C帯域	c [bps]
無線通信部1n	空いている	D帯域	d [bps]

(a)

CGIF2

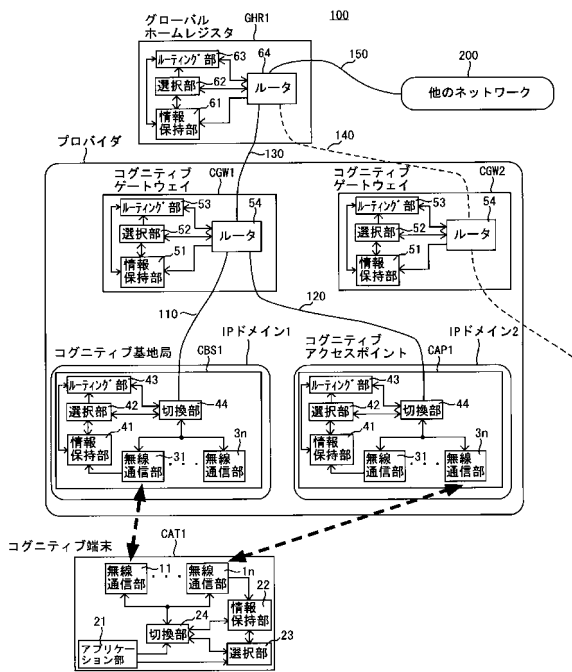
コグニティブ基地局CBS1	電波環境	周波数帯域	伝送速度
無線通信部31	空いている	A帯域	a [bps]
無線通信部32	混んでいる	B帯域	b [bps]
...
無線通信部3n-1	非常に混んでいる	C帯域	c [bps]
無線通信部3n	空いている	D帯域	d [bps]

(b)

【図10】

PKT_11: [IPaddress_RF1/IPaddress_CBS1|送信先のアドレス|IPaddress_RF1/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_11_G1: [IPaddress_CGW1|IPaddress_OBS1_G|送信先のアドレス|IPaddress_RF1/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_11_G2: [IPaddress_GHR1|IPaddress_CGW1_G|送信先のアドレス|IPaddress_RF1/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_11_G3: [IPaddress_200_G|IPaddress_GHR1_G|送信先のアドレス|IPaddress_RF1/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_1n: [IPaddress_RFn/IPaddress_CBS1|送信先のアドレス|IPaddress_RFn/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_1n_G1: [IPaddress_CGW1|IPaddress_OBS1_G|送信先のアドレス|IPaddress_RFn/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_1n_G2: [IPaddress_GHR1|IPaddress_CGW1_G|送信先のアドレス|IPaddress_RFn/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_1n_G3: [IPaddress_200_G|IPaddress_GHR1_G|送信先のアドレス|IPaddress_RFn/IPaddress_CAT1|データ]

【図11】



【図12】

CGIF3

コグニティブ端末CAT1	電波環境	周波数帯域	伝送速度
無線通信部11	空いている	A帯域	a [bps]
無線通信部12	混んでいる	B帯域	b [bps]
⋮	⋮	⋮	⋮
無線通信部1n-1	非常に混んでいる	C帯域	c [bps]
無線通信部1n	空いている	D帯域	d [bps]

(a)

CGIF4

コグニティブ基地局CBS1	電波環境	周波数帯域	伝送速度
無線通信部31	空いている	A帯域	a [bps]
無線通信部32	混んでいる	B帯域	b [bps]
⋮	⋮	⋮	⋮
無線通信部3n-1	非常に混んでいる	C帯域	c [bps]
無線通信部3n	非常に混んでいる	D帯域	d [bps]

(b)

CGIF5

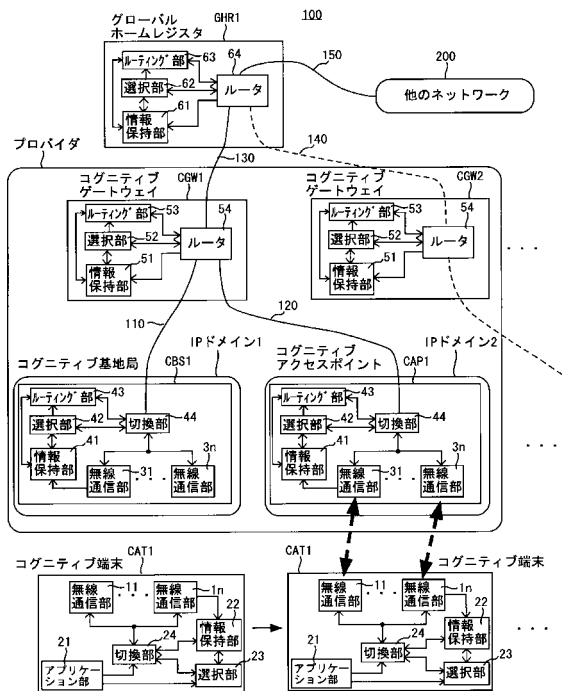
コグニティブアクセスポイントCAP1	電波環境	周波数帯域	伝送速度
無線通信部31	非常に混んでいる	A帯域	a [bps]
無線通信部32	混んでいる	B帯域	b [bps]
⋮	⋮	⋮	⋮
無線通信部3n-1	非常に混んでいる	C帯域	c [bps]
無線通信部3n	空いている	D帯域	d [bps]

(c)

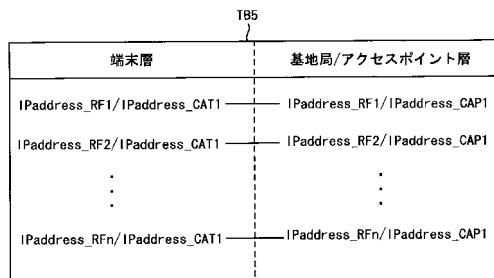
【図13】

PKT_11: [IPaddress_RF1/IPaddress_CBS1|送信先のアドレス|IPaddress_RF1/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_11_G1: [IPaddress_CGW1|IPaddress_OBS1_G|送信先のアドレス|IPaddress_RF1/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_11_G2: [IPaddress_GHR1|IPaddress_CGW1_G|送信先のアドレス|IPaddress_RF1/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_11_G3: [IPaddress_200_G|IPaddress_GHR1_G|送信先のアドレス|IPaddress_RF1/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_1n: [IPaddress_RFn/IPaddress_CBS1|送信先のアドレス|IPaddress_RFn/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_1n_G1: [IPaddress_CGW1|IPaddress_OBS1_G|送信先のアドレス|IPaddress_RFn/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_1n_G2: [IPaddress_GHR1|IPaddress_CGW1_G|送信先のアドレス|IPaddress_RFn/IPaddress_CAT1|データ]
 PKT_1n_G3: [IPaddress_200_G|IPaddress_GHR1_G|送信先のアドレス|IPaddress_RFn/IPaddress_CAT1|データ]

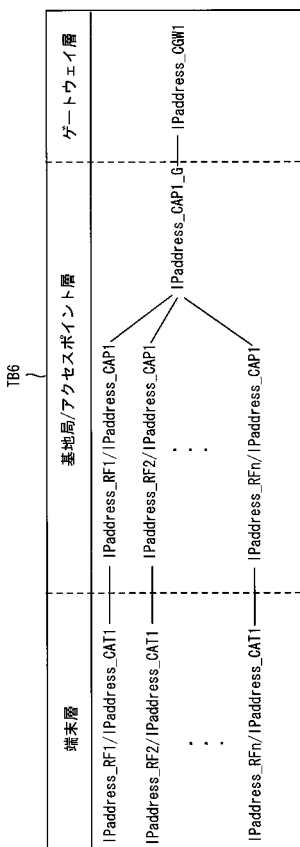
【図14】



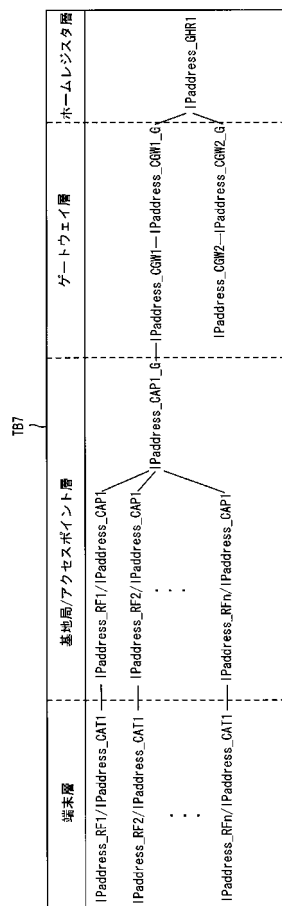
【図15】



【図16】

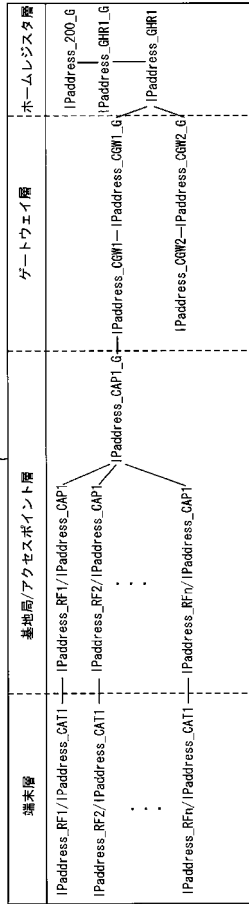


【図17】



【 18 】

T88



フロントページの続き

- (72)発明者 山口 明
京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内
- (72)発明者 ピーター デイビス
京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内
- (72)発明者 長谷川 晃朗
京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

審査官 田畑 利幸

- (56)参考文献 特開2007-184850(JP,A)
特開2004-350259(JP,A)
特開2002-077117(JP,A)
前田 慎司, シームレス通信のためのソフトウェア無線端末の管理方式, 情報処理学会研究報告, 日本, 社団法人情報処理学会, 2005年11月17日, Vol.2005 No.113, 第23~30頁

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 84/12
H04L 12/46
H04W 88/02