【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第３区分
【発行日】平成28年3月17日(2016.3.17)

【公表番号】特表2015-510725(P2015-510725A)
【公表日】平成27年4月9日(2015.4.9)
【年通号数】公開・登録公報2015-023
【出願番号】特願2014-554989(P2014-554989)
【国際特許分類】
Ｈ０４Ｗ　16/24　(2009.01)
Ｈ０４Ｗ　92/20　(2009.01)
Ｈ０４Ｗ　88/08　(2009.01)
【ＦＩ】
Ｈ０４Ｗ　16/24
Ｈ０４Ｗ　92/20
Ｈ０４Ｗ　88/08

【手続補正書】
【提出日】平成28年1月27日(2016.1.27)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
分散アンテナシステム内で信号をルーティングするためのシステムであって、
ローカル位置に位置する複数のローカルデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）であって、前記複数のローカルデジタルアクセス装置の各々が、互いに結合されており前記複数のローカルデジタルアクセス装置の間で信号をルーティングするように動作可能であり、前記複数のローカルデジタルアクセス装置の各々が、一以上の基地送受信局（ＢＴＳ）ＲＦ接続部を含み、前記複数の基地送受信局ＲＦ接続部の各々が、基地送受信局の一以上のセクタのうちの１つに結合されるように動作可能である、複数のローカルデジタルアクセス装置と、
リモート位置に位置する複数のリモートデジタルアクセス装置であって、前記複数のリモートデジタルアクセス装置が互いに結合されており、前記複数のリモートデジタルアクセス装置の間で信号を伝送するように動作可能である、複数のリモートデジタルアクセス装置と、
を備える、システム。
【請求項２】
前記システムが、前記複数のローカルデジタルアクセス装置に結合されているローカルマルチプレクサ／デマルチプレクサと、前記複数のリモートデジタルアクセス装置に結合されているリモートマルチプレクサ／デマルチプレクサと、をさらに備え、
前記ローカルマルチプレクサ／デマルチプレクサ及び前記リモートマルチプレクサ／デマルチプレクサが、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ファイバ、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、又は衛星リンクのうちの少なくとも１つを介して接続されており、任意選択にて前記ローカルマルチプレクサ／デマルチプレクサ及び前記リモートマルチプレクサ／デマルチプレクサが、ＣＷＤＭシステム又はＤＷＤＭシステムのうちの少なくとも一方を含む、請求項１に記載のシステム。
【請求項３】

前記複数のローカルデジタルアクセス装置が、少なくとも１つのＣＷＤＭマルチプレクサ／デマルチプレクサ及び少なくとも１つの光ファイバを介して前記複数のリモートデジタルアクセス装置に接続されているか、或いは、
前記複数のリモートデジタルアクセス装置が、一以上の光インターフェース又は一以上のＲＦインターフェースを含むか、或いは任意選択にて
前記複数のリモートデジタルアクセス装置が一以上の光インターフェースを含む場合に前記一以上の光インターフェースが光入力と光出力とを備える、請求項１に記載のシステム。
【請求項４】
前記複数のリモートデジタルアクセス装置が、一以上のＲＦインターフェースを含む、請求項３に記載のシステム。
【請求項５】
前記複数のローカルデジタルアクセス装置が、少なくとも１つのＤＷＤＭ及び少なくとも１つの光ファイバを介して前記複数のリモートデジタルアクセス装置に接続されている、請求項１に記載のシステム。
【請求項６】
単一のデジタルアクセス装置ポートが、複数の基地送受信局に接続されるように動作可能である、請求項１に記載のシステム。
【請求項７】
分散アンテナシステム内で信号をルーティングするためのシステムであって、
ローカル位置に位置する複数のローカルデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）であって、前記複数のローカルデジタルアクセス装置が、互いに結合されており、前記複数のローカルデジタルアクセス装置の間で信号をルーティングするように動作可能であり、前記複数のローカルデジタルアクセス装置の各々が、基地送受信局（ＢＴＳ）のセクタからＲＦ信号を受信するように動作可能な一以上のＲＦ入力接続部を有する、複数のローカルデジタルアクセス装置と、
リモート位置に位置する複数のリモートデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）であって、前記複数のリモートデジタルアクセス装置が前記複数のローカルデジタルアクセス装置に結合されており、互いに結合されている、複数のリモートデジタルアクセス装置と、
セルに配置されている複数のデジタルアクセス装置であって、前記複数のデジタルアクセス装置のうちの少なくとも１つが、前記複数のリモートデジタルアクセス装置のうちの少なくとも１つに結合されている、複数のデジタルアクセス装置と、
を備える、システム。
【請求項８】
前記複数のリモートデジタルアクセス装置が、マルチプレクサ／デマルチプレクサのセットを使用して前記複数のローカルデジタルアクセス装置に結合されているか、或いは、前記複数のデジタルアクセス装置のうちの前記少なくとも１つが、光ファイバを使用して前記複数のリモートデジタルアクセス装置のうちの前記少なくとも１つに結合されている、請求項７に記載のシステム。
【請求項９】
前記複数のリモートデジタルアクセス装置の各々に結合されているサーバをさらに備える、請求項１又は７に記載のシステム。
【請求項１０】
分散アンテナシステム内で信号をルーティングするためのシステムであって、
複数のセクタ特に３つのセクタを有する第１の基地送受信局であって、前記複数のセクタの各々が、ＲＦケーブルを受け入れるように動作可能なＲＦポートを含む、第１の基地送受信局と、
複数のセクタを有する第２の基地送受信局であって、前記複数のセクタの各々が、ＲＦケーブルを受け入れるように動作可能なＲＦポートを含む、第２の基地送受信局と、
ローカル位置に位置する第１のローカルデジタルアクセス装置であって、前記第１のロ

ーカルデジタルアクセス装置が、ＲＦケーブルを通じて前記第１の基地送受信局の第１のセクタのＲＦポートに接続されており、ＲＦケーブルを通じて前記第２の基地送受信局の第１のセクタのＲＦポートに接続されている、第１のローカルデジタルアクセス装置と、
ローカル位置に位置する第２のローカルデジタルアクセス装置であって、前記第２のローカルデジタルアクセス装置が、ＲＦケーブルを通じて前記第１の基地送受信局の第２のセクタのＲＦポートに接続されており、ＲＦケーブルを通じて前記第２の基地送受信局の前記第２のセクタのＲＦポートに接続されている、第２のローカルデジタルアクセス装置と、
前記第１のローカルデジタルアクセス装置及び前記第２のローカルデジタルアクセス装置を接続する通信媒体と、
前記第１のローカルデジタルアクセス装置及び前記第２のローカルデジタルアクセス装置に結合されているマルチプレクサ／デマルチプレクサと、
前記マルチプレクサ／デマルチプレクサと第２のマルチプレクサ／デマルチプレクサとの間のネットワーク接続と、
リモート位置に位置し、前記第２のマルチプレクサ／デマルチプレクサに接続されている複数のリモートデジタルアクセス装置であって、前記複数のリモートデジタルアクセス装置が、互いに及びサーバに結合されている、複数のリモートデジタルアクセス装置と、
を備える、システム。
【請求項１１】
前記複数のローカルデジタルアクセス装置又は前記複数のリモートデジタルアクセス装置が、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ファイバ、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、又は衛星リンクのうちの少なくとも１つを介して結合されているか、或いは、
前記通信媒体又は前記ネットワーク接続が、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ファイバ、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、又は衛星リンクのうちの少なくとも１つを含む、請求項１又は１０に記載のシステム。
【請求項１２】
前記複数のリモートデジタルアクセス装置が、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ファイバ、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、又は衛星リンクのうちの少なくとも１つを使用して接続されている、請求項１０に記載のシステム。
【請求項１３】
分散アンテナシステム内で信号をルーティングするためのシステムであって、
基地送受信局（ＢＴＳ）から信号を受信するように動作可能なアンテナと、
前記アンテナに結合されているオフエア中継器と、
前記オフエア中継器に結合されているローカルデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）と、
前記ローカルデジタルアクセス装置に結合されている第１のマルチプレクサ／デマルチプレクサと、
前記第１のマルチプレクサ／デマルチプレクサに結合されている第２のマルチプレクサ／デマルチプレクサと、
前記第２のマルチプレクサ／デマルチプレクサに結合されているリモートデジタルアクセス装置と、
を備える、システム。
【請求項１４】
前記オフエア中継器が、ＲＦ接続を使用して前記アンテナに結合されているか、或いは、前記リモートデジタルアクセス装置のＲＦ接続が、前記オフエア中継器の前記ＲＦ接続を複製する、請求項１３に記載のシステム。
【請求項１５】
前記ローカルデジタルアクセス装置が、光ファイバ接続を使用して前記オフエア中継器に結合されているか、或いは、第２の基地送受信局からＲＦ信号を受信するように動作可能なＲＦ接続部をさらに備える、請求項１３に記載のシステム。
【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【発明の詳細な説明】
【発明の名称】仮想分散アンテナシステム内のデータ伝送
【関連出願の相互参照】
【０００１】
[0001]本出願は、米国特許法第１１９条（ｅ）に基づき、本明細書においてその開示の全体が参照により本明細書に組み込まれる、「Ｄａｔａ Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ ｉｎ ａ Ｖｉｒｔｕａｌｉｚｅｄ Ｄｉｓｔｒｉｂｕｔｅｄ Ａｎｔｅｎｎａ Ｓｙｓｔｅｍ」という名称の、２０１２年１月３１日に出願された米国特許仮出願第６１／５９２，７４７号の利益を主張する。
【発明の背景】
【０００２】
[0002]分散アンテナシステム（ＤＡＳ）を採用したワイヤレス通信システムが利用可能である。ＤＡＳは一般的に、一以上のホスト装置と、光ファイバケーブル又は他の適切な伝送インフラストラクチャと、複数のリモートアンテナ装置とを含む。無線基地局が、基地局ホテル（ｂａｓｅ ｓｔａｔｉｏｎ ｈｏｔｅｌ）として一般的に既知のホスト装置の位置に採用されることが多く、ＤＡＳが、複数のリモートアンテナ装置の間で基地局のダウンリンク及びアップリンク信号を分配するための手段を提供する。リモートアンテナ装置とやり取りして信号をルーティングすることによるＤＡＳアーキテクチャは、固定又は再構成可能のいずれかであってもよい。
【０００３】
[0003]ＤＡＳは、そのリモートアンテナ装置がワイヤレス加入者に物理的に近いため、信号強度及びスループットの観点から有利である。ＤＡＳの利点は、平均ダウンリンク送信電力が低減すること、及び、平均アップリンク送信電力が低減すること、並びに、サービス品質及びデータスループットが向上することを含む。
【０００４】
[0004]ワイヤレス通信システムにおいて為されている進展にもかかわらず、ワイヤレス通信システムに関する方法及びシステムを改善することが必要とされている。
【発明の概要】
【０００５】
[0005]本発明は、一般的に、分散ワイヤレスネットワークの一部として分散アンテナシステム（ＤＡＳ）を採用したワイヤレス通信システムに関する。より詳細には、本発明は、ソフトウェア構成可能無線（ＳＣＲ）を利用したＤＡＳに関する。特定の実施形態において、本発明は、結合されたリモートデジタルアクセス装置の使用に適用されている。本明細書に記載の方法及びシステムは、様々な通信規格を利用するシステムを含む多様な通信システムに適用可能である。
【０００６】
[0006]ワイヤレス及びモバイルネットワークの運営者は、高いデータトラフィック増大速度を効率的に管理するネットワークを構築するという課題に絶えず直面している。エンドユーザの移動性及び増大するレベルのマルチメディアコンテンツは、一般的に、新たなサービス、並びに、ブロードバンド及び均一料金アクセスに対する増大する需要をサポートするエンドツーエンドネットワーク適応を採用する。ネットワーク運営者が直面する最も困難な課題の１つは、加入者のある位置から別の位置への物理的な移動によって、特に、ワイヤレス加入者が１つの位置に多数集まるときに引き起こされる。顕著な例は、多数のワイヤレス加入者が建造物内の食堂又はカフェテリアの場所を訪れるときの、昼食時間中の企業施設である。そのとき、多数の加入者が自身のオフィス及び通常の作業場を離れて移動している。昼食時間中、施設全体を通じて、非常に少数の加入者しかいない場所が

多くある可能性が高い。屋内ワイヤレスネットワークリソースが、設計プロセス中に、加入者が自身の通常の作業場にいる通常の就労時間中であるときの加入者負荷に対して適切にサイジングされたとすると、昼食時間の状況は、利用可能なワイヤレス容量及びデータスループットに関して何らかの予期せぬ課題を呈することになる可能性が非常に高い。

【０００７】

[0007]本発明の一実施形態によれば、分散アンテナシステム内で信号をルーティングするためのシステムが提供される。システムは、ローカル位置に位置する複数のローカルデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）を含む。複数のローカルＤＡＵの各々は互いに結合されており、複数のローカルＤＡＵの間で信号をルーティングするように動作可能である。複数のローカルＤＡＵの各々は、一以上の基地送受信局（ＢＴＳ）ＲＦ接続部を含み、複数のＢＴＳ　ＲＦ接続部の各々は、ＢＴＳの一以上のセクタのうちの１つに結合されるように動作可能である。システムは、リモート位置に位置する複数のリモートＤＡＵをも含む。複数のリモートＤＡＵの各々は互いに結合されており、複数のリモートＤＡＵの間で信号を伝送するように動作可能である。

【０００８】

[0008]本発明の別の実施形態によれば、分散アンテナシステム内で信号をルーティングするためのシステムが提供される。システムは、ローカル位置に位置する複数のローカルデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）を含む。複数のローカルＤＡＵの各々は互いに結合されており、複数のローカルＤＡＵの間で信号をルーティングするように動作可能である。複数のローカルＤＡＵの各々は、基地送受信局（ＢＴＳ）のセクタからＲＦ信号を受信するように動作可能な一以上のＲＦ入力接続部を有する。システムは、リモート位置に位置する複数のリモートデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）をも含む。複数のリモートＤＡＵは、複数のローカルＤＡＵに結合されており、互いに結合されている。システムは、セルに配置されている複数のＤＡＵをさらに含む。複数のＤＡＵのうちの少なくとも１つは、複数のリモートＤＡＵのうちの少なくとも１つに結合されている。

【０００９】

[0009]本発明の特定の実施形態によれば、分散アンテナシステム内で信号をルーティングするためのシステムが提供される。システムは、複数のセクタを有する第１のＢＴＳを含む。複数のセクタの各々は、ＲＦケーブルを受け入れるように動作可能なＲＦポートを含む。システムは、複数のセクタを有する第２のＢＴＳをも含む。複数のセクタの各々は、ＲＦケーブルを受け入れるように動作可能なＲＦポートを含む。システムは、ローカル位置に位置する第１のローカルＤＡＵをさらに含む。第１のローカルＤＡＵは、ＲＦケーブルを通じて第１のＢＴＳの第１のセクタのＲＦポートに接続されており、ＲＦケーブルを通じて第２のＢＴＳの第１のセクタのＲＦポートに接続されている。その上、システムは、ローカル位置に位置する第２のローカルＤＡＵを含む。第２のローカルＤＡＵは、ＲＦケーブルを通じて第１のＢＴＳの第２のセクタのＲＦポートに接続されており、ＲＦケーブルを通じて第２のＢＴＳの第２のセクタのＲＦポートに接続されている。システムは、第１のローカルＤＡＵ及び第２のローカルＤＡＵを接続する通信媒体と、第１のローカルＤＡＵ及び第２のローカルＤＡＵに結合されているｍｕｘ／ｄｅｍｕｘと、ｍｕｘ／ｄｅｍｕｘ及び第２のｍｕｘ／ｄｅｍｕｘとの間のネットワーク接続と、リモート位置に位置し、第２のｍｕｘ／ｄｅｍｕｘに接続されている複数のリモートＤＡＵとをも含む。複数のリモートＤＡＵは、互いに結合されており、サーバに結合されている。

【００１０】

[0010]本発明の別の特定の実施形態によれば、分散アンテナシステム内で信号をルーティングするためのシステムが提供される。システムは、基地送受信局（ＢＴＳ）から信号を受信するように動作可能なアンテナと、アンテナに結合されているオフエア中継器（ｏｆｆ　ａｉｒ　ｒｅｐｅａｔｅｒ）と、オフエア中継器に結合されているローカルデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）とを含む。システムは、ローカルＤＡＵに結合されている第１のマルチプレクサ／デマルチプレクサと、第１のマルチプレクサ／デマルチプレクサに結合されている第２のマルチプレクサ／デマルチプレクサと、第２のマルチプレクサ／デマ

ルチプレクサに結合されているリモートＤＡＵとをも含む。一実施形態において、ＢＴＳは、ローカルＤＡＵの位置から地理的に離れている。

【００１１】

[0011]本発明の代替的な実施形態によれば、分散アンテナシステム（ＤＡＳ）内で信号をルーティングするためのシステムが提供される。システムは、複数の基地送受信局（ＢＴＳ）を含み、複数のＢＴＳは各々が一以上のセクタと、各々が一以上のセクタのうちの１つに結合されている複数のＢＴＳ　ＲＦ接続部とを有する。システムは、ローカル位置に位置する複数のローカルデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）をも含む。複数のローカルＤＡＵの各々は互いに結合されており、複数のローカルＤＡＵの間で信号をルーティングするように動作可能であり、複数のＢＴＳ　ＲＦ接続部のうちの少なくとも１つに結合されている。システムは、リモート位置に位置する複数のリモートＤＡＵをさらに含む。複数のリモートＤＡＵの各々は互いに結合されており、複数のリモートＤＡＵの間で信号を伝送するように動作可能である。

【００１２】

[0012]本発明の別の代替的な実施形態によれば、ＤＡＳ内で信号をルーティングするためのシステムが提供される。システムは、ローカル位置に位置する複数のローカルデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）を含む。複数のローカルＤＡＵの各々は互いに結合されており、複数のローカルＤＡＵの間で信号をルーティングするように動作可能である。システムは、リモート位置に位置する複数のリモートデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）をも含み、複数のリモートＤＡＵは互いに結合されており、リモートＤＡＵと、互い及び複数の基地送受信局（ＢＴＳ）との間で信号を伝送するように動作可能である。システムは、複数のローカルＤＡＵに結合されている複数の基地送受信局セクタＲＦ接続部をさらに含み、複数の基地送受信局セクタＲＦ接続部は、複数のローカルＤＡＵ及び複数の基地送受信局セクタＲＦ接続部、並びに、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ファイバ、ＲＦケーブル、マイクロ波見通し線リンク、ワイヤレスリンク、又は衛星リンクのうちの少なくとも１つを介して複数のリモートＤＡＵに接続されている複数のＤＲＵの間で信号をルーティングするように動作可能である。

【００１３】

[0013]本発明のさらに別の代替的な実施形態によれば、ＤＡＳ内で信号をルーティングするためのシステムが提供される。システムは、複数のセクタを有する第１のＢＴＳと、複数のセクタを有する第２のＢＴＳとを含む。第１のＢＴＳの複数のセクタの各々は、ＲＦケーブルを受け入れるように動作可能なＲＦポートを含む。第２のＢＴＳの複数のセクタの各々は、ＲＦケーブルを受け入れるように動作可能なＲＦポートを含む。システムは、ローカル位置に位置する第１のローカルＤＡＵをも含む。第１のローカルＤＡＵは、ＲＦケーブルを通じて第１のＢＴＳの第１のセクタのＲＦポートに接続されており、ＲＦケーブルを通じて第２のＢＴＳの第１のセクタのＲＦポートに接続されている。システムは、ローカル位置に位置する第２のローカルＤＡＵをさらに含む。第２のローカルＤＡＵは、ＲＦケーブルを通じて第１のＢＴＳの第２のセクタのＲＦポートに接続されており、ＲＦケーブルを通じて第２のＢＴＳの第２のセクタのＲＦポートに接続されている。加えて、システムは、第１のローカルＤＡＵ及び第２のローカルＤＡＵを接続する通信媒体と、第１のローカルＤＡＵ及び第２のローカルＤＡＵに結合されているｍｕｘ／ｄｅｍｕｘと、ｍｕｘ／ｄｅｍｕｘ及び第２のｍｕｘ／ｄｅｍｕｘとの間のネットワーク接続と、リモート位置に位置し、第２のｍｕｘ／ｄｅｍｕｘに接続されている複数のリモートＤＡＵとをも含む。複数のリモートＤＡＵは、互いに結合されており、サーバに結合されている。

【００１４】

[0014]本発明を用いて、従来技術にまさる多数の利点が達成される。たとえば、本発明の実施形態は、ホテル基地局を、その物理的位置からかなりの距離にあり得る（たとえば、数キロメートル離れている）リモート位置に仮想的に移転することができる。加えて、実施形態は、リモート位置においてルーティング機能を有効にする。本発明のこれらの及び他の実施形態は、その利点及び特徴の多くとともに、以下の本文及び添付の図面に関

連してより詳細に説明される。
【図面の簡単な説明】
【００１５】
【図１】[0015]基本構造、及び、ローカル位置にある３つのデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）と、リモート位置にある３つのＤＡＵと、リモート位置にあるＲＦインターフェースとを有する複数の３セクタＢＴＳを有することことに基づく伝送ルーティングの一例を示す、本発明の一実施形態によるブロック図である。
【００１６】
【図２】[0016]基本構造、及び、ローカル位置にある３つのＤＡＵと、リモート位置にある３つのＤＡＵと、リモート位置にある光インターフェースとを有する複数の３セクタＢＴＳを有することことに基づく伝送ルーティングの一例を示す、本発明の一実施形態によるブロック図である。
【００１７】
【図３】[0017]ローカル位置にある３つのＤＡＵと、リモート位置にある３つのデジタルリモート装置（ＤＲＵ）と、リモート位置にある光インターフェースとを有する複数の３セクタＢＴＳを有することに基づく基本構造、及び、伝送ルーティングの一例を示す、本発明の一実施形態によるブロック図である。
【００１８】
【図４】[0018]本発明の一実施形態による、物理ノード及びローカルルータを含むＤＡＵを示すブロック図である。
【００１９】
【図５】[0019]本発明の一実施形態によるＤＲＵを示すブロック図である。
【００２０】
【図６】[0020]本発明の一実施形態によるＤＡＳシステムを示すブロック図である。
【特定の実施形態の詳細な説明】
【００２１】
[0021]様々な時刻及び異なる曜日のワイヤレスネットワークアンテナ位置におけるワイヤレス加入者負荷の変動に適応するために、従来の手法としていくつかの候補がある。
【００２２】
[0022]１つの手法は、施設全体を通じて多くの低電力高容量基地局を配備することである。基地局の量は、各基地局のカバレッジ及びカバーされるべき全空間に基づいて決定される。これらの基地局の各々には十分な無線リソース、すなわち、就労日及び週間労働時間の進行中に発生する最大加入者負荷に適応するための容量及びブロードバンドデータスループットが設けられている。この手法は一般的に、ワイヤレス加入者に高いサービス品質をもたらすが、この手法の顕著な欠点は、基地局の容量の多くが大部分の時間にわたって無駄になっていることである。一般的な屋内ワイヤレスネットワーク配備は、各基地局で１人の加入者当たりで評価される資本及び運用費用を伴うため、所与の企業施設に関する一般的に高い総ライフサイクルコストは、最適なものにはほど遠い。
【００２３】
[0023]第２の候補手法は、ＤＡＳに専用の基地局の中心グループとともに、ＤＡＳを配備することを含む。従来のＤＡＳ配備は、２つの分類区分に入る。第１の種類のＤＡＳは「固定」であり、システム構成は時刻、又は使用状況に関する他の情報に基づいて変化しない。ＤＡＳに関連付けられるリモート装置は、基地局無線リソースの特定のブロックが、ＤＡＳリモート装置の各小グループにサービスするのに十分であると考えられるように、設計プロセス中に設定される。この手法の顕著な欠点は、ほとんどの企業が、企業内の様々な職員グループの頻繁な再配置及び再編成を受けると考えられることである。それゆえ、最初のＤＡＳ設定が時折変更されることが必要になる可能性がかなり高く、ワイヤレスネットワークに関する適切なレベルの専門知識を持った直属の職員及び連絡リソースをさらに配備する必要がある。
【００２４】

[0024]第２の種類のＤＡＳには、任意の特定の中心基地局に関連付けられるＤＡＳリモート装置の位置及び量が手作業で変更されることを可能にする、ある種類のネットワークスイッチが装備されている。この手法は、企業の需要に基づいた、又は時刻に基づいた動的なＤＡＳ再構成をサポートするように見えるかもしれないが、これは多くの場合、ネットワークをリアルタイムで管理することを可能にするために、追加の職員リソースを割り当てる必要があることになることを暗に意味する。別の問題は、各曜日の同じ時刻に、同じＤＡＳリモート装置構成変更を往復して行うことが常に正確又は最良であるとは限らないことである。企業のＩＴ管理者が各基地局の加入者負荷を監視することは困難又は非実際的であることが多い。また、企業のＩＴ管理者が、各ＤＡＳリモート装置の所与の時刻の負荷を求めるための実際的な方法を有しないことはほぼ確実であり、企業のＩＴ管理者は割合の負荷を推測することしかできない。

【００２５】

[0025]従来のＤＡＳ配備の別の主要な制限は、それらの設置、試運転（ｃｏｍｍｉｓｓｉｏｎｉｎｇ）及び最適化のプロセスに関係する。克服されなければならないいくつかの難題は、屋外マクロセルサイトからのダウンリンク干渉を最小限に抑え、屋外マクロセルサイトへのアップリンク干渉を最小限に抑え、屋内にいる間及び屋外から屋内（及びその逆）へと移動している間に適切なシステム内ハンドオーバを保証しながら、適切なカバレッジを保証するリモート装置アンテナ位置を選択することを含む。そのような最適な配備を実行するプロセスは、トライアルアンドエラーと特徴付けられることが多い。それゆえ、結果は高いサービス品質と一致しない場合がある。

【００２６】

[0026]本発明の実施形態によれば、高効率で、容易に配備され、動的に再構成可能なワイヤレスネットワークが提供される。本発明の実施形態によって提供される進歩したシステムアーキテクチャは、分散ワイヤレスネットワークの無線リソース効率、使用状況及び全体的な性能を管理、制御、向上及び促進する上での高度な柔軟性をもたらす。この進歩したシステムアーキテクチャは、限定ではないが、フレキシブルサイマルキャスト（ｆｌｅｘｉｂｌｅ　ｓｉｍｕｌｃａｓｔ）、自動トラフィック負荷バランシング、ネットワーク及び無線リソース最適化、ネットワーク較正、自律／補助試運転、搬送波プーリング（ｐｏｏｌｉｎｇ）、自動周波数選択、ＲＦ搬送波配置、トラフィック監視、及び／又はトラフィックタグ付けを含む、特殊な応用及び向上を可能にする。本発明の実施形態は、運営者のワイヤレスネットワークの効率及びトラフィック容量を増大させるために、複数の運営者、マルチモード無線（変調非依存）、及び１人の運営者当たりの複数の周波数帯域にサービスすることもできる。

【００２７】

[0027]したがって、ＤＡＳネットワークの実施形態は、フレキシブルサイマルキャストの機能を提供する。フレキシブルサイマルキャストによって、特定のＤＲＵ又はＤＲＵグループに割り当てられる無線リソース（ＲＦ搬送波、ＬＴＥリソースブロック、ＣＤＭＡ符号又はＴＤＭＡタイムスロットなど）の量を、ソフトウェア制御を介して、所望の容量及びスループット目標又はワイヤレス加入者需要を満たすように設定することができる。本発明の応用は、分散基地局、分散アンテナシステム、分散中継器、モバイル機器及びワイヤレス端末、携帯ワイヤレスデバイス、並びに、マイクロ波及び衛星通信のような他のワイヤレス通信システムによって採用されるのに適している。

【００２８】

[0028]分散アンテナシステム（ＤＡＳ）は、基地局リソースを利用する効率的な手段を提供する。ＤＡＳに関連付けられている一以上の基地局は、中心位置及び／又は基地局ホテルとして一般的に既知である施設に位置することができる。ＤＡＳネットワークは、基地局とデジタルリモート装置（ＤＲＵ）との間のインターフェースとして機能する一以上のデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）を備える。ＤＡＵは、基地局と同一位置に配置することができる。ＤＲＵは、ともにデイジーチェーン接続及び／又は星形に配置され、所与の地理的領域に対するカバレッジをもたらすことができる。ＤＲＵは一般的に、高速光ファ

イバリンクを採用することによってＤＡＵと接続される。この手法は、基地局から、ＤＲＵによってサービスされるリモート位置又は領域までＲＦ信号を伝送することを容易にする。一般的な基地局は、一般的にセクタとして知られている、３つの独立した無線リソースを備える。これらの３つのセクタは一般的に、３つの異なるセクタにいるユーザ間に同一チャネル干渉を生成することなく３つの別個の地理的領域をカバーするのに使用される。他の実施形態において、たとえば、最大１２セクタ又はそれ以上の追加のセクタが各ＢＴＳに関連付けられる。

【００２９】

[0029]図１に示す実施形態は、本発明の一実施形態によるＤＡＳネットワークアーキテクチャを示し、複数の３セクタ基地局と複数のリモートに位置するＤＡＵとの間のデータ伝送状況の一例を提供する。示されている実施形態において、ＢＴＳ１～Ｎは、ＤＡＵ１、ＤＡＵ２、及びＤＡＵ３（すなわち、ローカルＤＡＵ）にＲＦケーブルによって接続されている。ローカルＤＡＵの各々は、サーバ１３０に接続されている。低密度波長分割マルチプレクサ／デマルチプレクサ（ＣＷＤＭ）が、ローカル位置から単一の光ファイバ１１２を介してリモート位置までのデータ伝送を容易にするために利用される。データ伝送システムの別の実施形態は、高密度波長分割マルチプレクサ（ＤＷＤＭ）を使用してもよい。示されている実施形態において、ローカル位置にあるＤＡＵは、ＲＦ信号のルーティングを達成するためにＣａｂｌｅ１４０及び１４１を使用してともに結合されている。リモート位置にあるＤＡＵは、Ｃａｂｌｅ１４２及び１４３を使用してともに結合されている。いくつかの実施形態において、ローカル及びリモート位置の両方において３つのセクタＢＴＳがデイジー接続されたＤＡＵグループに接続されている。

【００３０】

[0030]図１は一以上のＢＴＳ１～Ｎを示しているが、ＢＴＳは本発明によって必要とされているものではなく、いくつかの実施形態は、ホテルプレーン（Ｈｏｔｅｌ　Ｐｌａｎｅ）の右側に示す要素のみを含むことに留意されたい。当業者には明らかになるように、本明細書に記載するシステムは、電気通信事業者のような、異なる実体によって提供されるＢＴＳに接続するように動作可能であることができる。したがって、いくつかの実施形態は、一以上のＢＴＳ　ＲＦ接続部を有するＤＡＵを利用する。一以上のＢＴＳ　ＲＦ接続部の各々は、ＢＴＳの一以上のセクタのうちの１つに結合されるように動作可能である。本明細書に記載するように、ＢＴＳとＤＡＵとの間の接続は、特定の実装形態に応じて、ＲＦケーブル、又はワイヤレス及び光／ＲＦケーブルの組合せを使用して行うことができる。

【００３１】

[0031]図１は、ローカル位置にある複数のデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）及びリモート位置にある複数のデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）を採用するＤＡＳシステムを示す。本発明によれば、各ＤＡＵは、各ＤＡＵに関連付けられている一意の情報を提供し、この情報は、特定のＤＡＵによって受信及び送信されるデータを一意に識別する。図１に示すように、３セクタ基地局がデイジーチェーン接続されたＤＡＳネットワークに接続されているが、他の構成が本発明の範囲に含まれる。

【００３２】

[0032]本発明の実施形態の１つの特徴は、基地局無線リソースを、ＤＡＵ又はＤＡＵグループ（複数の場合もあり）の間でルーティングすることが可能であることである。一以上の基地局から利用可能な無線リソースをルーティングするために、ＤＡＳネットワーク内のＤＡＵの個々のルータ表を構成することが望ましい。この機能は、本発明の実施形態によってもたらされる。

【００３３】

[0033]ＤＡＵは、複数のＤＡＵの間の信号のルーティングを容易にするためにともにネットワーク接続されている。ＤＡＵは、基地局と様々なＤＡＵとの間のＲＦダウンリンク及びＲＦアップリンク信号の伝送をサポートする。このアーキテクチャは、様々な基地局信号が複数のＤＡＵへ及び複数のＤＡＵから同時に伝送されることを可能にする。ＤＡＵ

の相互接続にはピアポートが使用される。
【００３４】
[0034]ＤＡＵは、ＤＡＵと、そのＤＡＵに接続されている基地局（複数の場合もあり）との間で伝送されるダウンリンク及びアップリンク信号の利得を制御する（広範囲にわたる小さい増分で）機能を有する。この機能によって、特定のリモートＤＡＵ（又はＤＡＵグループ）と特定の基地局セクタとの間の経路のアップリンク及びダウンリンク接続を同時に制御するための柔軟性がもたらされる。
【００３５】
[0035]たとえば、光ケーブル１１２を通じて接続されている低密度波長分割マルチプレクサ（ＣＷＤＭ）及びデマルチプレクサを使用することによって、ローカルＤＡＵとリモートＤＡＵとの間のデータの伝送に単一の光ファイバを使用することができる。本発明の実施形態は、光ケーブル１１２を使用することには限定されず、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、衛星リンクなどを含む他の通信媒体が採用されてもよい。
【００３６】
[0036]図１を参照すると、光ファイバ１１２は、ローカルＣＷＤＭ　Ｍｕｘ／Ｄｅｍｕｘをリモート ＣＷＤＭ　Ｍｕｘ／Ｄｅｍｕｘに接続する。示されている実施形態において、リモートＣＷＤＭ　Ｍｕｘ／Ｄｅｍｕｘによって、３つの出力、たとえば、３つの異なる光波長がもたらされる。光ケーブル１１３は、リモートＣＷＤＭ　Ｍｕｘ／Ｄｅｍｕｘをリモート ＤＡＵ（ＤＡＵ４、ＤＡＵ５、及びＤＡＵ６）に接続する。したがって、本発明の実施形態は、互いにデイジーチェーン又は他の構成で接続していることもできるリモートＤＡＵに接続されているローカルＤＡＵ（示されているデイジーチェーン又は他の構成で互いに接続されることができる）を提供する。図１に示すように、それぞれローカル及びリモートＤＡＵを接続するケーブル１４０／１４１及び１４２／１４３は、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ケーブル、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、衛星リンクなどとすることができる。加えて、ＢＴＳとローカルＤＡＵとの間の接続はＲＦケーブルとして示されているが、これは本発明の実施形態によって必要とされているものではなく、他の通信媒体が利用されてもよい。その上、リモートＤＡＵは、リモートＣＷＤＭ　Ｍｕｘ／Ｄｅｍｕｘに対する光ケーブル接続及びリモートプレーンニアのＲＦケーブルを含むが、リモートプレーン内の（たとえば、モバイルアクセス機器に対する）接続は、他の通信媒体を使用して行われてもよい。
【００３７】
[0037]リモート位置において図１に示すように、ＲＦ出力は、リモートプレーン内のＤＡＵによってもたらされる。示されている実施形態において、ＤＡＵはリモート位置において相互接続されている（たとえば、ＤＡＵはリモート位置においてデイジーチェーン接続されている）。したがって、図１に示す実施形態において、ホテルプレーンに存在するＲＦ信号がリモートプレーンに複製（ｒｅｐｌｉｃａｔｅ）される。言い換えれば、本発明の実施形態は、リモートプレーンにおいてホテルプレーンを仮想化する。一例として、セクタ１（１２０）及びＤＡＵ１（１０２）を接続するＲＦケーブルによって搬送される信号が、ＤＡＵ４（１０５）に接続されているＲＦケーブルにおいて利用可能である。結果として、ＢＴＳ１～ＢＴＳ　Ｎからの信号が、ホテルプレーンから、物理的には数キロメートルの距離だけ離れている場合があるリモートプレーンへと仮想的に拡張され、ホテルプレーンとリモートプレーンとの間の距離を橋渡しする（ｂｒｉｄｇｅ）試みにおいてＢＴＳに接続されているＲＦケーブルが使用された場合に生じることになる伝送損失及び他の悪影響が克服される。ホテルプレーンのリモートプレーンへの仮想的拡張によって、リモートプレーン内のＲＦケーブルが適切な機器に接続されることが可能になり、ＢＴＳがリモートプレーン内に仮想的に設けられる。
【００３８】
[0038]本発明の実施形態は、容量シフト（ｓｈｉｆｔｉｎｇ）を可能にする方法及びシステムを提供する。一例として、信号はＢＴＳ１のセクタ１（１２１）から、ＲＦケーブ

ルを通じてＤＡＵ１（１０２）へルーティングされ、光ケーブル１１１を介してローカルＣＷＤＭ　Ｍｕｘ／Ｄｅｍｕｘを通じ、光ケーブル１１２を介してリモートＣＷＤＭ　Ｍｕｘ／Ｄｅｍｕｘへ、光ケーブル１１３を通じてＤＡＵ４（１０５）へと伝送され、その後、Ｃａｂｌｅ１４２を介してＤＡＵ５（１０６）へ下ってルーティングされ、その後、ＤＡＵ５に接続されているＲＦケーブルを通じて出力されることができる。したがって、本発明の実施形態を使用して、ＢＴＳセクタ（たとえば、ＢＴＳ１のセクタ１）のいずれかからのリモート位置における信号の送信を制御することが可能である。示されているように、本発明の実施形態は、ローカルＤＡＵに接続されている所定のＲＦ入力ケーブルから、リモートＤＡＵに接続されている所定のＲＦ出力ケーブルへと信号をルーティングするための柔軟性をもたらす。加えて、逆方向において、信号は、リモートＤＡＵに接続されている所定のＲＦ入力ケーブルから、ローカルＤＡＵに接続されている所定のＲＦ出力ケーブルへとルーティングすることができる。一例として、信号は、ＤＡＵ５（１０６）に接続されているＲＦケーブルで受信され、ＤＡＵ４（１０５）へ、その後、ネットワークを通じてルーティングすることができる。したがって、本発明の実施形態は、リモート位置において、たとえば、リモートＤＡＵ同士が物理的に同じ位置にない（たとえば、ＤＡＵ４（１０５）が１つの建造物にあり、ＤＡＵ５（１０６）が別の建造物に位置し、ＤＡＵ６（１０７）がさらに別の建造物に位置する）場合に、容量を１つのデバイスから別のデバイスへと移動するための柔軟性をもたらす。その場合、信号を両方の方向において異なる光ケーブルへとルーティングことを可能にするための柔軟性がもたらされる。

【００３９】

[0039]図１を参照すると、本発明の実施形態は、ホテルプレーン内のＲＦケーブルからリモートプレーン内のＲＦケーブルへの仮想的拡張又は複製を可能にする。したがって、リモートプレーン内のＲＦケーブルの出力はホテルプレーン内のＲＦケーブルへの入力と同一とすることができるため、ＢＴＳは、基地局ホテルからリモート位置へと仮想的に移転されており、モバイルアクセス機器とのインターフェースがイネーブルされる。ホテルプレーン内の接続はＲＦケーブルとして示されているが、これは本発明の実施形態によって必要とされているものではなく、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ファイバ、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、又は衛星リンクを含む他の通信媒体が本発明の範囲に含まれる。いくつかの実施形態において、単一のＤＡＵポートが複数のＢＴＳに接続されているシステムを提供するために、加算が利用される。たとえば、ＢＴＳ１のセクタ１（１２０）と、ＢＴＳ　Ｎのセクタ１（１２１）とは加算され、その後、ＤＡＵ１（１０２）内の単一のポートに接続され得る。

【００４０】

[0040]本発明の実施形態によれば、ＤＡＵはローカル及びリモート位置の両方に利用される。ＤＡＵはネットワーク動作制御部（ＮＯＣ）と通信する。ＮＯＣはコマンドを送り、ＤＡＳネットワークから情報を受信する。ＤＡＳネットワークは、複数のＤＡＵ及びＤＲＵを含むことができる。ＤＡＵは、ＤＲＵのネットワークと通信し、ＤＡＵはコマンドを送り、ＤＲＵから情報を受信する。ＤＡＵは、ＲＦ信号を受け入れて送達する物理ノード、及び、データを伝送する光ノードを含む。ＤＡＵは、内部サーバ又は外部サーバを含むことができる。サーバは、情報をデータベースにアーカイブし、ＤＡＳネットワーク構成情報を記憶し、様々なトラフィック関連処理を実行するのに使用される。サーバは、ＤＡＳネットワークからＮＯＣへと情報を通信するのに使用することができる。

【００４１】

[0041]加えて、ＤＲＵは、ＤＡＵと通信する。いくつかの実施形態において、ＤＲＵは、ＮＯＣと通信しない。ＤＲＵは、ＤＡＵからコマンドを受信し、ＤＡＵに情報を送達する。ＤＲＵは、ＲＦ信号を受け入れて送達する物理ノード、及び、データを伝送する光ノードを含む。図１に示すように、いくつかの実装形態においては、サーバがリモートＤＲＵとともに使用されないため、リモート位置におけるＤＡＵの使用及び互いへの接続によって、ＤＲＵがリモート位置において利用されるシステムにおいては利用可能でない利点、たとえば、リモートＤＡＵと連携してのサーバ１３１の使用が可能になる。他の実装形

態において、リモートＤＲＵは互いに結合していることができ、図３に関連して論じるようにサーバに接続することができる。図１に示すように、リモートＤＡＵは、ケーブル１４２及び１４３を通じて接続される。

【００４２】

[0042]図６は、本発明の一実施形態によるＤＡＳシステムアーキテクチャを示すブロック図である。このシステムにおいて、ＢＴＳセクタとＤＲＵ入力との間の接続の一以上は、通信経路に少なくとも一部にワイヤレス接続を利用する。図６に示すように、一以上のオフエア中継器（中継器１（１４２）、中継器２（１４３）、及び中継器３（１４４））が、アンテナ（アンテナ６１０、６１１、及び６１２）からＲＦ信号（たとえば、アナログＲＦ信号）を受信する。オフエア中継器（単純に中継器と称され得る）は、アンテナからＲＦ信号を受信し、ＲＦ信号を、光ケーブルを介してＤＡＵ（たとえば、ＤＡＵ１（１０２）、ＤＡＵ２（１０３）、及びＤＡＵ３（１０４）に伝送することができる光信号に変換する。他のシステム要素から地理的に離れている位置に位置するＢＴＳ（図示せず）が、アンテナ６１０、６１１、又は６１２によって受信されるワイヤレス信号を送信するアンテナ（図示せず）に結合されている。それによって、地理的に離れているＢＴＳのセクタは、対応するアンテナセットを通じてオフエア中継器とワイヤレス通信する。したがって、このアーキテクチャは、アンテナ６１０、６１１、及び６１２とオフエア中継器１４２、１４３、及び１４４との間に位置する追加のホテルプレーンをイネーブルし、ＢＴＳ１からＤＡＵへのＲＦ接続によって規定される元のホテルプレーンを実効的に拡張する。示されているように、地理的に離れているＢＴＳ（図示せず）のセクタとオフエア中継器との間にワイヤレス接続が確立される。それによって、オフエア中継器を使用して、ＤＡＵへの光接続が確立される。

【００４３】

[0043]一例として、地理的に離れているＢＴＳ（図示せず）は、リモートＢＴＳのセクタのうちの１つからそれらのそれぞれのアンテナにおいてワイヤレスＲＦ信号を受信するオフエア中継器１４２～１４４と、ＤＡＵとを含む施設から所与の距離、たとえば、２ｋｍの位置にあってもよい。上記実施形態は、このＢＴＳを図６に示す他の機器、たとえば、ＤＡＵ１～３と物理的に同一位置に配置することが簡便でない又は迅速にできない条件において、地理的に離れているＢＴＳへの接続を可能にする。

【００４４】

[0044]したがって、ホテルプレーンの定義は、図１に関連して論じられ、図６に示されているようなＢＴＳへのＲＦ接続には限定されず、地理的に離れているＢＴＳから信号を受信する一以上のアンテナへのＲＦ接続をも含む。ローカルＤＡＵは、同一位置にあるＢＴＳからＲＦ信号を受信するように動作可能な一以上のＲＦ接続と、地理的に離れているＢＴＳと通信することができるオフエア中継器から光信号を受信するように動作可能な一以上の光接続との両方を含むことができることに留意されたい。当業者であれば、多くの変形形態、変更形態、及び代替形態を認識されよう。

【００４５】

[0045]図６に示されているように、中継器１～３（１４２、１４３、及び１４４）をＤＡＵ１～３（１０２、１０３、及び１０４）に接続するのに光ファイバが使用される。それゆえ、ＤＡＵは、ＢＴＳへの接続に適したＲＦケーブルと、リモートＢＴＳから信号を受信するオフエア中継器への接続に適した光ケーブルとの両方に対する入力を提供する。

【００４６】

[0046]図２は、ローカル位置にある３つのＤＡＵと、リモート位置にある３つのＤＡＵと、リモート位置にある光インターフェースとを有する複数の３セクタＢＴＳを有することに基づく基本構造、及び、伝送ルーティングの一例を示す、本発明の一実施形態によるブロック図である。図２に示すように、複数のリモートＤＡＵ（すなわち、ＤＡＵ４（２０２）、ＤＡＵ５（２０３）、及びＤＡＵ６（２０４））と、ＤＲＵの対応するセル（すなわち、セル１、セル２、及びセル３）との間の通信は、それぞれ光ケーブル２１１、２１２、及び２１３を介して可能にされる。したがって、このアーキテクチャは、ＤＲＵを

通じたモバイルデバイスに対する通信を可能にする。
【００４７】
[0047]図２に示すように、個々の基地局セクタの無線リソースは、ＤＲＵのデイジーチェーン接続ネットワークへと伝送される。各個々のセクタの無線リソースは、ネットワーク接続ＤＲＵを介して独立した地理的領域にカバレッジをもたらす。図２は、各セルが、７つのＤＲＵから成る独立したネットワークを備える３つのセルが、所与の地理的領域にどのようにカバレッジをもたらすかを実証している。ＤＡＳネットワーク内で提供されるスイッチング機能を制御するためにサーバが利用される。図２を参照し、例として、ＤＡＵ１（２０５）はＢＴＳセクタ１（１２０）からダウンリンク信号を受信し、当該ＢＴＳセクタにアップリンク信号を送信する。ＤＡＵ１は、ダウンリンクについてはＲＦ信号を光信号に変換し、アップリンクについては、光信号をＲＦ信号に変換する。光ファイバケーブル（２１５）は、所望の信号をＣＷＤＭ（２２１）へ及び当該ＣＷＤＭから伝送し、それによって、異なるＤＡＵ光波長が多重化及び逆多重化される。光ケーブル（２１４）は、ＣＷＤＭ（２２１）とＣＷＤＭ（２２０）との間のすべての光信号を伝送する。ＤＡＵ４（２０２）は、ＣＷＤＭ（２２０）へ及び当該ＣＷＤＭから光信号を伝送する。ＤＡＵ４（２０２）は、ＤＲＵのデイジーチェーンへのアップリンクデータ及びＤＲＵのデイジーチェーンからのダウンリンクデータを伝送する。デイジーチェーン内の他のＤＲＵは、光信号をＤＲＵ１（２４７）へと前方に通すのに関与する。図２には示されていないが、ＲＦケーブル２７０がＢＴＳに接続していることが諒解されよう。
【００４８】
[0048]図３は、ローカル位置にある複数のデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）及びリモート位置にある複数のデジタルリモート装置（ＤＲＵ）を採用するＤＡＳシステムを示す。本発明によれば、各ＤＲＵは、各ＤＲＵに関連付けられている一意の情報を提供し、この情報は、特定のデジタルリモート装置によって受信及び送信されるデータを一意に識別する。
【００４９】
[0049]ＤＲＵ２４（３０２）はリモート位置に位置し、デイジーチェーンを介してセル１（３５０）を占める７つの追加のＤＲＵ装置に接続されている。同様に、ＤＲＵ２５（３０３）はセル３を占めるＤＲＵのデイジーチェーンに接続し、ＤＲＵ２６（３０４）はセル２を占めるＤＲＵのデイジーチェーンに接続する。リモートＤＲＵ２４、２５及び２６は相互接続されており、これによって、ＤＲＵ間で信号をルーティングすることが容易になる。図３に示す実施形態は、デイジーチェーンアーキテクチャをもたらし、当該アーキテクチャは、たとえば、リモートＤＡＵからの複数の光出力を提供することによって、図２に示す実施形態を使用して実装することができる星形アーキテクチャと比較することができる。一例として、光ケーブル２１１に加えて、追加の光ケーブル（図示せず）がＤＡＵ２（２０２）の出力に設けられてもよい。当業者であれば、多くの変形形態、変更形態、及び代替形態を認識しよう。
【００５０】
[0050]本明細書に示すサーバ、たとえば、サーバ３３０は、本明細書に記載するシステムにユニークな機能をもたらす。サーバ３３０に関係する以下の議論は、本明細書において論じ、図面に示す他のサーバにも適用可能であってもよい。サーバ３３０は、リモートＤＲＵの間で信号をルーティングすることを可能にするスイッチングマトリックスを設定するのに使用することができる。サーバ３３０は、構成情報を記憶することもでき、たとえば、システムが電源を切られるか、又は、１つのＤＲＵがオフラインになって、その後システムが電源投入される場合、一般的に再構成される必要がある。サーバ３３０は、システム及び／又はＤＲＵを再構成するのに使用される情報を記憶することができる。
【００５１】
[0051]図４は、ＤＡＵ内の２つの要素、すなわち、物理ノード（４００）及びローカルルータ（４０１）を示す。物理ノードは、ダウンリンクについてはＲＦ信号をベースバンドに変換し、アップリンクについては、ベースバンドをＲＦに変換する。ローカルルータ

は、様々なＬＡＮポート、ピアポート及び外部ポートの間でトラフィックを方向付ける。物理ノードは、無線周波数（ＲＦ）においてＢＴＳに接続する。物理ノードは、異なる運営者、異なる周波数帯域、異なるチャネルなどに使用することができる。物理ノードは、デュプレクサを介してダウンリンク及びアップリンク信号を結合することができるか、又は、シンプレックス構成の場合にそうであるように、それらを分離したままにすることができる。

【００５２】

[0052]図４は、それによって物理ノードがアップリンク（４０５）に対する別個の出力及びダウンリンク経路（４０４）に対する別個の入力を有する一実施形態を示す。物理ノードは、ダウンリンク経路については信号をＲＦからベースバンドに変換し、アップリンク経路については、ベースバンドからＲＦに変換する。物理ノードは、外部ポート（４０９、４１０）を介してローカルルータに接続されている。ルータは、ＬＡＮ及びピアポートからのアップリンクデータストリームを選択された外部Ｕポートへと方向付ける。同様に、ルータは、外部Ｄポートからのダウンリンクデータストリームを選択されたＬＡＮ及びピアポートへと方向付ける。

【００５３】

[0053]一実施形態において、ＬＡＮ及びピアポートは、光ファイバを介してＤＡＵ及びＤＲＵのネットワークに接続されている。ネットワーク接続は、ＣＡＴ５又は６ケーブル配線のような銅相互接続、又は他の適切な相互接続機器も使用してもよい。ＤＡＵは、ＩＰ（４０６）を使用してインターネットネットワークにも接続されている。Ｅｔｈｅｒｎｅｔ接続（４０８）も、ホスト装置とＤＡＵとの間で通信するのに使用される。ＤＲＵは、Ｅｔｈｅｒｎｅｔポートを介してリモート動作制御センター（４０７）にも直接接続することができる。

【００５４】

[0054]図５は、ＤＲＵ内の２つの要素、すなわち、物理ノード（５０１）及びリモートルータ（５００）を示す。ＤＲＵは、リモートルータと物理ノードとの両方を含む。リモートルータは、ＬＡＮポート、外部ポート及びピアポートの間でトラフィックを方向付ける。物理ノードは、無線周波数（ＲＦ）においてＢＴＳに接続する。物理ノードは、異なる運営者、異なる周波数帯域、異なるチャネルなどに使用することができる。図５は、それによって物理ノードがアップリンク（５０４）に対する別個の入力及びダウンリンク経路（５０３）に対する別個の出力を有する一実施形態を示す。物理ノードは、アップリンク経路については信号をＲＦからベースバンドに変換し、ダウンリンク経路については、ベースバンドからＲＦに変換する。物理ノードは、外部ポート（５０６、５０７）を介してリモートルータに接続されている。ルータは、ＬＡＮ及びピアポートからのダウンリンクデータストリームを選択される外部Ｄポートへと方向付ける。同様に、ルータは、外部Ｕポートからのアップリンクデータストリームを選択されたＬＡＮ及びピアポートへと方向付ける。ＤＲＵはＥｔｈｅｒｎｅｔスイッチ（５０５）も含み、それによって、リモートコンピュータ又はワイヤレスアクセスポイントがインターネットに接続することができる。

【００５５】

[0055]いくつかの実施形態において、ＤＡＵはホスト装置／サーバに接続され、一方でＤＲＵはホスト装置／サーバには接続しない。上記実施形態において、ＤＲＵのパラメータ変化がＤＡＵから受信され、ここで、ＤＲＵを更新及び再構成する中央装置は、ホスト装置／サーバに接続されることができるＤＡＵの一部である。本発明の実施形態は、これらの実施形態には限定されず、当該実施形態は例示のみを目的として説明されている。

【００５６】

[0056]本明細書で説明する例及び実施形態は例示のみを目的としていること、並びに、それに照らして様々な改変又は変更が当業者に示唆され、本出願の趣旨及び範囲並びに添付の特許請求項の範囲内に含まれるべきであることも理解される。

【００５７】

[0057]表１は、頭字語を含む、本明細書において使用されている用語の用語集である。
【表１】

表1
用語集

ACLR	隣接チャネル漏洩電力比
ACPR	隣接チャネル電力比
ADC	アナログーデジタル変換器
AQDM	アナログ直交復調器
AQM	アナログ直交変調器
AQDMC	アナログ直交復調器コレクタ
AQMC	アナログ直交変調器コレクタ
BPF	バンドパスフィルタ
CDMA	符号分割多元接続
CFR	クレストファクタ低減
DAC	デジタル-アナログ変換器
DET	検出器
DHMPA	デジタルハイブリッドモード電力増幅器
DDC	デジタルダウンコンバータ
DNC	ダウンコンバータ
DPA	ドハティ電力増幅器
DQDM	デジタル直交復調器
DQM	デジタル直交変調器
DSP	デジタル信号処理
DUC	デジタルアップコンバータ
EER	包絡線除去及び復元
EF	包絡線追従
ET	包絡線追跡
EVM	エラーベクトル振幅
FFLPA	フィードフォワード線形電力増幅器
FIR	有限インパルス応答
FPGA	フィールドプログラマブルゲートアレイ
GSM	グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーションズ
I-Q	同相/直交位相
IF	中間周波数
LINC	非線形構成要素を用いた線形増幅
LO	局部発振器
LPF	ローパスフィルタ
MCPA	マルチキャリア電力増幅器
MDS	多方向探索
OFDM	直交周波数分割多重化
PA	電力増幅器
PAPR	ピーク対平均電力比
PD	デジタルベースバンド歪み予備補償
PLL	位相ロックループ
QAM	直交振幅変調
QPSK	直交位相偏移変調
RF	無線周波数
RRH	リモートラジオヘッド
RRU	リモートラジオヘッド装置
SAW	弾性表面波フィルタ
UMTS	ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム
UPC	アップコンバータ
WCDMA	広帯域符号分割多元接続
WLAN	ワイヤレスローカルエリアネットワーク

【００５８】
［発明の例］
［例１］
分散アンテナシステム内で信号をルーティングするためのシステムであって、

ローカル位置に位置する複数のローカルデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）であって、前記複数のローカルデジタルアクセス装置の各々が、互いに結合されており前記複数のローカルデジタルアクセス装置の間で信号をルーティングするように動作可能であり、前記複数のローカルデジタルアクセス装置の各々が、一以上の基地送受信局（ＢＴＳ）ＲＦ接続部を含み、前記複数の基地送受信局ＲＦ接続部の各々が、基地送受信局の一以上のセクタのうちの１つに結合されるように動作可能である、複数のローカルデジタルアクセス装置と、
リモート位置に位置する複数のリモートデジタルアクセス装置であって、前記複数のリモートデジタルアクセス装置が互いに結合されており、前記複数のリモートデジタルアクセス装置の間で信号を伝送するように動作可能である、複数のリモートデジタルアクセス装置と、
を備える、システム。
［例２］
前記複数のローカルデジタルアクセス装置が、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ファイバ、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、又は衛星リンクのうちの少なくとも１つを介して結合されている、例１に記載のシステム。
［例３］
前記複数のリモートデジタルアクセス装置が、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ファイバ、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、又は衛星リンクのうちの少なくとも１つを介して結合されている、例１に記載のシステム。
［例４］
前記システムが、前記複数のローカルデジタルアクセス装置に結合されているローカルマルチプレクサ／デマルチプレクサと、前記複数のリモートデジタルアクセス装置に結合されているリモートマルチプレクサ／デマルチプレクサと、をさらに備え、前記ローカルマルチプレクサ／デマルチプレクサ及び前記リモートマルチプレクサ／デマルチプレクサが、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ファイバ、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、又は衛星リンクのうちの少なくとも１つを介して接続されている、例１に記載のシステム。
［例５］
前記ローカルマルチプレクサ／デマルチプレクサ及び前記リモートマルチプレクサ／デマルチプレクサが、ＣＷＤＭシステム又はＤＷＤＭシステムのうちの少なくとも一方を含む、例４に記載のシステム。
［例６］
前記複数のローカルデジタルアクセス装置が、少なくとも１つのＣＷＤＭマルチプレクサ／デマルチプレクサ及び少なくとも１つの光ファイバを介して前記複数のリモートデジタルアクセス装置に接続されている、例１に記載のシステム。
［例７］
前記複数のリモートデジタルアクセス装置が、一以上の光インターフェース又は一以上のＲＦインターフェースを含む、例１に記載のシステム。
［例８］
前記複数のリモートデジタルアクセス装置が、一以上の光インターフェースを含む、例１に記載のシステム。
［例９］
前記一以上の光インターフェースが光入力と光出力とを備える、例８に記載のシステム。
［例１０］
前記複数のリモートデジタルアクセス装置の各々に結合されているサーバをさらに備える、例１に記載のシステム。
［例１１］
前記複数のローカルデジタルアクセス装置が、少なくとも１つのＤＷＤＭ及び少なくと

も１つの光ファイバを介して前記複数のリモートデジタルアクセス装置に接続されている、例１に記載のシステム。
［例１２］
単一のデジタルアクセス装置ポートが、複数の基地送受信局に接続されるように動作可能である、例１に記載のシステム。
［例１３］
分散アンテナシステム内で信号をルーティングするためのシステムであって、
ローカル位置に位置する複数のローカルデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）であって、前記複数のローカルデジタルアクセス装置が、互いに結合されており、前記複数のローカルデジタルアクセス装置の間で信号をルーティングするように動作可能であり、前記複数のローカルデジタルアクセス装置の各々が、基地送受信局（ＢＴＳ）のセクタからＲＦ信号を受信するように動作可能な一以上のＲＦ入力接続部を有する、複数のローカルデジタルアクセス装置と、
リモート位置に位置する複数のリモートデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）であって、前記複数のリモートデジタルアクセス装置が前記複数のローカルデジタルアクセス装置に結合されており、互いに結合されている、複数のリモートデジタルアクセス装置と、
セルに配置されている複数のデジタルアクセス装置であって、前記複数のデジタルアクセス装置のうちの少なくとも１つが、前記複数のリモートデジタルアクセス装置のうちの少なくとも１つに結合されている、複数のデジタルアクセス装置と、
を備える、システム。
［例１４］
前記複数のリモートデジタルアクセス装置が、マルチプレクサ／デマルチプレクサのセットを使用して前記複数のローカルデジタルアクセス装置に結合されている、例１３に記載のシステム。
［例１５］
前記複数のデジタルアクセス装置のうちの前記少なくとも１つが、光ファイバを使用して前記複数のリモートデジタルアクセス装置のうちの前記少なくとも１つに結合されている、例１３に記載のシステム。
［例１６］
前記複数のリモートデジタルアクセス装置の各々に結合されているサーバをさらに備える、例１３に記載のシステム。
［例１７］
分散アンテナシステム内で信号をルーティングするためのシステムであって、
複数のセクタを有する第１の基地送受信局であって、前記複数のセクタの各々が、ＲＦケーブルを受け入れるように動作可能なＲＦポートを含む、第１の基地送受信局と、
複数のセクタを有する第２の基地送受信局であって、前記複数のセクタの各々が、ＲＦケーブルを受け入れるように動作可能なＲＦポートを含む、第２の基地送受信局と、
ローカル位置に位置する第１のローカルデジタルアクセス装置であって、前記第１のローカルデジタルアクセス装置が、ＲＦケーブルを通じて前記第１の基地送受信局の第１のセクタのＲＦポートに接続されており、ＲＦケーブルを通じて前記第２の基地送受信局の第１のセクタのＲＦポートに接続されている、第１のローカルデジタルアクセス装置と、
ローカル位置に位置する第２のローカルデジタルアクセス装置であって、前記第２のローカルデジタルアクセス装置が、ＲＦケーブルを通じて前記第１の基地送受信局の第２のセクタのＲＦポートに接続されており、ＲＦケーブルを通じて前記第２の基地送受信局の前記第２のセクタのＲＦポートに接続されている、第２のローカルデジタルアクセス装置と、
前記第１のローカルデジタルアクセス装置及び前記第２のローカルデジタルアクセス装置を接続する通信媒体と、
前記第１のローカルデジタルアクセス装置及び前記第２のローカルデジタルアクセス装置に結合されているマルチプレクサ／デマルチプレクサと、

前記マルチプレクサ／デマルチプレクサと第２のマルチプレクサ／デマルチプレクサとの間のネットワーク接続と、
リモート位置に位置し、前記第２のマルチプレクサ／デマルチプレクサに接続されている複数のリモートデジタルアクセス装置であって、前記複数のリモートデジタルアクセス装置が、互いに及びサーバに結合されている、複数のリモートデジタルアクセス装置と、
を備える、システム。
［例１８］
前記複数のセクタは３つのセクタを含む、例１７に記載のシステム。
［例１９］
前記通信媒体が、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ファイバ、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、又は衛星リンクのうちの少なくとも１つを含む、例１７に記載のシステム。
［例２０］
前記ネットワーク接続が、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ファイバ、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、又は衛星リンクのうちの少なくとも１つを含む、例１７に記載のシステム。
［例２１］
前記複数のリモートデジタルアクセス装置が、Ｅｔｈｅｒｎｅｔケーブル、光ファイバ、マイクロ波見通し線リンク、無線リンク、又は衛星リンクのうちの少なくとも１つを使用して接続されている、例１７に記載のシステム。
［例２２］
分散アンテナシステム内で信号をルーティングするためのシステムであって、
基地送受信局（ＢＴＳ）から信号を受信するように動作可能なアンテナと、
前記アンテナに結合されているオフエア中継器と、
前記オフエア中継器に結合されているローカルデジタルアクセス装置（ＤＡＵ）と、
前記ローカルデジタルアクセス装置に結合されている第１のマルチプレクサ／デマルチプレクサと、
前記第１のマルチプレクサ／デマルチプレクサに結合されている第２のマルチプレクサ／デマルチプレクサと、
前記第２のマルチプレクサ／デマルチプレクサに結合されているリモートデジタルアクセス装置と、
を備える、システム。
［例２３］
前記オフエア中継器が、ＲＦ接続を使用してアンテナに結合されている、例２２に記載のシステム。
［例２４］
前記リモートデジタルアクセス装置のＲＦ接続が、前記オフエア中継器の前記ＲＦ接続を複製する、例２２に記載のシステム。
［例２５］
前記ローカルデジタルアクセス装置が、光ファイバ接続を使用して前記オフエア中継器に結合されている、例２２に記載のシステム。
［例２６］
前記ローカルデジタルアクセス装置が、第２の基地送受信局からＲＦ信号を受信するように動作可能なＲＦ接続部をさらに備える、例２２に記載のシステム。