

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-174058
(P2007-174058A)

(43) 公開日 平成19年7月5日(2007.7.5)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)
HO4L 12/28 (2006.01)	HO4L 12/28	300B	5K011	
HO4B 1/40 (2006.01)	HO4L 12/28	310	5K033	
	HO4L 12/28	300D		
	HO4B 1/40			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2005-366422 (P2005-366422)
(22) 出願日 平成17年12月20日 (2005.12.20)

(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 楠本 亜希子
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
(72) 発明者 一柳 和弘
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
(72) 発明者 三浦 剛
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

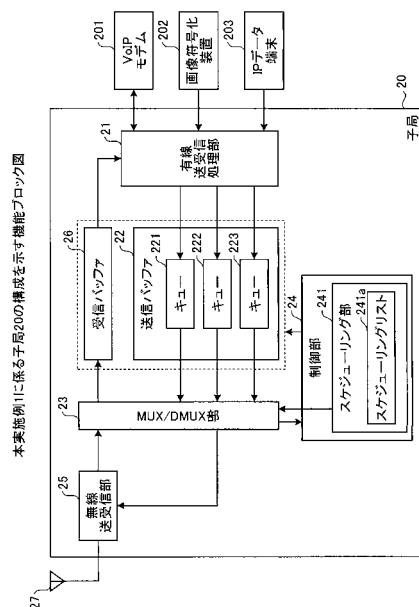
(54) 【発明の名称】 無線LANシステムの子局およびその帯域保証方法

(57) 【要約】

【課題】無線LAN通信における優先伝送の際の送信効率を向上させること。

【解決手段】スケジューリング部241は、子局20に接続されたVoIPモデム201や画像符号化装置202などへの帯域保証を一括して要求するための帯域保証リクエストを作成し、子局20に割り付けられた帯域保証リクエストの間に、制御部24が、送信バッファ22のキュー221~223に格納されたパケットを多重化して送信させる。これにより、子局20は親局に対して一括して帯域を要求することができるので、優先伝送における送信効率を向上させることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

帯域保証の要求に応答して親局により帯域保証時間が決定される無線 LAN システムの子局であって、

接続された複数のデータ通信装置の帯域保証に関する要求をまとめ、一括して前記親局に対して帯域を要求する多重帯域要求手段と、

前記多重帯域要求手段からの要求に応答して前記親局により決定された帯域保証時間の間に、複数のデータ通信装置から送出されるパケットを多重化して前記親局へ送信させる多重化送信制御手段と、

を備えたことを特徴とする無線 LAN システムの子局。

10

【請求項 2】

前記データ通信装置から送出されるパケットを解析し、各データ通信装置の帯域保証に関する要求を抽出する帯域要求抽出手段をさらに備え、

前記多重帯域要求手段は、前記帯域要求抽出手段による抽出結果に基づいて、前記親局に対して帯域を要求することを特徴とする請求項 1 に記載の無線 LAN システムの子局。

【請求項 3】

前記データ通信装置の少なくとも 1 つは、画像符号化装置であり、

前記画像符号化装置から送出されたパケットから画像フレームにおけるピクチャの切れ目を検出したときに、前記帯域保証時間の返上を前記親局へ通知する帯域返上通知手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線 LAN システムの子局。

20

【請求項 4】

前記データ通信装置の少なくとも 1 つは、画像符号化装置であり、

前記画像符号化装置から送出されたパケットから音声フレームを検出したときに、前記帯域保証時間の返上を前記親局へ通知する帯域返上通知手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線 LAN システムの子局。

【請求項 5】

帯域保証の要求に応答して親局により帯域保証時間が決定される無線 LAN システムの帯域保証方法であって、

接続された複数のデータ通信装置の帯域保証に関する要求をまとめ、一括して前記親局に対して帯域を要求する多重帯域要求工程と、

前記多重帯域要求手段からの要求に応答して前記親局により決定された帯域保証時間の間に、複数のデータ通信装置から送出されるパケットを多重化して前記親局へ送信する多重化送信制御工程と、

を含んだことを特徴とする無線 LAN システムの帯域保証方法。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、帯域保証の要求に応答して親局により帯域保証時間が決定される無線 LAN システムの子局およびその帯域保証方法に関し、特に、優先伝送における送信効率を向上させることができる無線 LAN システムの子局およびその帯域保証方法に関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

無線 LAN 通信において、音声や動画像などのリアルタイム性を有するデータに対する帯域保証方式として、IEEE 802.11e 規格が制定されている。この IEEE 802.11e 規格に準拠する無線 LAN システムにおいては、ポーリング権限を持つ親局に対し、各子局がデータストリームについての通信品質に基づく帯域保証リクエストを親局に送信すると、親局はこれらの帯域保証リクエストに基づいて各子局への帯域保証時間を決定する。そして、帯域保証時間の決定後は、親局がポーリングを行った子局に対してのみ、その帯域保証時間の間だけデータの送受信が許可され、その間他の子局は親局が許可

50

するまでデータの送受信を控える。このようにして、各子局に対するデータストリームの優先伝送が図られている（例えば、非特許文献1参照）。

【0003】

【非特許文献1】IEEE 802.11e-2005, IEEE Standard for Information technology

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述したIEEE 802.11e規格には、子局が単一のIPデータ通信装置を備えた場合だけを想定しており、子局が複数のIPデータ通信装置を備えた場合を想定していないという問題があった。このため、子局が複数のIPデータ通信装置を備えた場合は、親局は各IPデータ通信装置に対して個別に帯域保証を行うしかなかった。

10

【0005】

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたものであり、優先伝送における送信効率を向上させることができる無線LANシステムの子局およびその帯域保証方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項1の発明に係る無線LANシステムの子局は、帯域保証の要求に回答して親局により帯域保証時間が決定される無線LANシステムの子局であって、接続された複数のデータ通信装置の帯域保証に関する要求をまとめ、一括して前記親局に対して帯域を要求する多重帯域要求手段と、前記多重帯域要求手段からの要求に回答して前記親局により決定された帯域保証時間の間に、複数のデータ通信装置から送出されるパケットを多重化して前記親局へ送信させる多重化送信制御手段と、を備えたことを特徴とする。

20

【0007】

この請求項1の発明によれば、接続された複数のデータ通信装置の帯域保証に関する要求をまとめ、一括して親局に対して帯域を要求し、その要求に回答して親局が決定した帯域保証時間の間に、複数のデータ通信装置から送出されるパケットを多重化して親局へ送信するよう構成したので、子局は親局に対して一括して帯域を要求することができる。

【0008】

30

また、請求項2の発明に係る無線LANシステムの子局は、請求項1の発明において、前記データ通信装置から送出されるパケットを解析し、各データ通信装置の帯域保証に関する要求を抽出する帯域要求抽出手段をさらに備え、前記多重帯域要求手段は、前記帯域要求抽出手段による抽出結果に基づいて、前記親局に対して帯域を要求することを特徴とする。

【0009】

この請求項2の発明によれば、データ通信装置から送出されるパケットを解析し、各データ通信装置の帯域保証に関する要求を抽出し、その抽出結果に基づいて、親局に対して帯域を要求するよう構成したので、子局は帯域保証の要求を自動的に抽出することができる。

40

【0010】

また、請求項3の発明に係る無線LANシステムの子局は、請求項1または2の発明において、前記データ通信装置の少なくとも1つは、画像符号化装置であり、前記画像符号化装置から送出されたパケットから画像フレームにおけるピクチャの切れ目を検出したときに、前記帯域保証時間の返上を前記親局へ通知する帯域返上通知手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0011】

この請求項3の発明によれば、データ通信装置の少なくとも1つは、画像符号化装置であり、画像符号化装置から送出されたパケットから画像フレームにおけるピクチャの切れ目を検出したときに、帯域保証時間の返上を親局へ通知するよう構成したので、他の子局

50

に対する帯域保証を前倒しして実行することができる。

【0012】

また、請求項4の発明に係る無線LANシステムの子局は、請求項1または2の発明において、前記データ通信装置の少なくとも1つは、画像符号化装置であり、前記画像符号化装置から送出されたパケットから音声フレームを検出したときに、前記帯域保証時間の返上を前記親局へ通知する帯域返上通知手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0013】

この請求項4の発明によれば、データ通信装置の少なくとも1つは、画像符号化装置であり、画像符号化装置から送出されたパケットから音声フレームを検出したときに、帯域保証時間の返上を親局へ通知するよう構成したので、他の子局に対する帯域保証を前倒しして実行することができる。

10

【0014】

また、請求項5の発明に係る無線LANシステムの帯域保証方法は、帯域保証の要求にตอบสนองして親局により帯域保証時間が決定される無線LANシステムの帯域保証方法であって、接続された複数のデータ通信装置の帯域保証に関する要求をまとめ、一括して前記親局に対して帯域を要求する多重帯域要求工程と、前記多重帯域要求手段からの要求にตอบสนองして前記親局により決定された帯域保証時間の間に、複数のデータ通信装置から送出されるパケットを多重化して前記親局へ送信する多重化送信制御工程と、を含んだことを特徴とする。

【0015】

この請求項5の発明によれば、接続された複数のデータ通信装置の帯域保証に関する要求をまとめ、一括して親局に対して帯域を要求し、その要求にตอบสนองして親局が決定した帯域保証時間の間に、複数のデータ通信装置から送出されるパケットを多重化して親局へ送信するよう構成したので、子局は親局に対して一括して帯域を要求することができる。

20

【発明の効果】

【0016】

請求項1および5の発明によれば、子局は親局に対して一括して帯域を要求することができるので、優先伝送における送信効率を向上させることができるという効果を奏する。

【0017】

また、請求項2の発明によれば、子局は帯域保証の要求を自動的に抽出することができるので、優先伝送における利便性を向上させることができるという効果を奏する。

30

【0018】

また、請求項3および4の発明によれば、他の子局に対する帯域保証を前倒しして実行することができるので、優先伝送における送信効率をさらに向上させることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に添付図面を参照して、この発明に係る無線LANシステムの子局およびその帯域保証方法の好適な実施例を詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

40

【実施例1】

【0020】

まず、本実施例1に係る無線LANシステムの構成について説明する。図1は、本実施例1に係る無線LANシステムの構成を説明するための説明図である。同図に示すように、この無線LANシステム1は、IEEE802.11eに準拠しており、親局10と、複数の子局20（子局#1、子局#2、・・・）とにより構成される。なお、以下では、子局#1、子局#2、・・・を区別しないときは単に「子局20」と記す。

【0021】

親局10は、この無線LANシステム1におけるアクセスポイントであり、子局20とIPネットワーク50との通信を中継する。

50

【 0 0 2 2 】

子局 2 0 は、この無線 LAN システム 1 における端末局である。この子局 2 0 には、複数の IP データ通信装置が有線接続されており、電話 2 0 1 a から入力された音声を符号化し、音声データの packets を送出する VoIP モデム 2 0 1 と、カメラ 2 0 2 a により撮像された画像を符号化し、画像データの packets を送出する画像符号化装置 2 0 2 と、HTTP プロトコルなどによるデータの packets を送出する IP データ端末 2 0 3 とが接続されている。子局 2 0 は、VoIP モデム 2 0 1 や画像符号化装置 2 0 2 などからの種別の異なるデータをまとめ、多重化して親局 1 0 へ送信する。

【 0 0 2 3 】

このように、子局 2 0 が複数の IP データ通信装置から送出されるデータをまとめ、多重化して親局 1 0 へ送信することとしたので、子局 2 0 は親局 1 0 に対して一括してデータを送信することができる。

10

【 0 0 2 4 】

次に、本実施例 1 に係る子局 2 0 の構成について説明する。図 2 は、本実施例 1 に係る子局 2 0 の構成を示す機能ブロック図である。同図に示すように、この子局 2 0 は、有線送受信処理部 2 1 と、送信バッファ 2 2 と、MUX / DMUX 部 2 3 と、制御部 2 4 と、無線送受信部 2 5 と、受信バッファ 2 6 とを有する。

【 0 0 2 5 】

有線送受信処理部 2 1 は、有線接続された VoIP モデム 2 0 1 や画像符号化装置 2 0 2 から RTP packets などを受信し、受信した packets をデータ種別により送信バッファ 2 2 のキュー 2 2 1 ~ 2 2 3 に振り分ける処理部である。また、有線送受信処理部 2 1 は、受信バッファ 2 6 に格納されたデータを VoIP モデム 2 0 1 などに転送する。

20

【 0 0 2 6 】

図 3 は、RTP packets のフォーマットを示す図である。同図に示すように、有線送受信処理部 2 1 が受信する RTP packets は、RTP ヘッダと、RTP ペイロードとにより構成され、このうち RTP ヘッダは、先頭から順にバージョン (version)、パディング (padding)、ヘッダ拡張 (extension)、CSRC (contributing source) カウント、マーカ (marker)、ペイロードタイプ (payload type)、シーケンス番号 (sequence number)、・・・により構成される。

【 0 0 2 7 】

このうち、ペイロードタイプの値は、VoIP モデム 2 0 1 からの音声データの場合は「0」、画像符号化装置 2 0 2 からの画像データの場合は「33」である。有線送受信処理部 2 1 は、このペイロードタイプの値を解析することで packets のデータ種別を判別し、VoIP モデム 2 0 1 から受信した packets はキュー 2 2 1 へ、画像符号化装置 2 0 2 から受信した packets はキュー 2 2 2 へ、他の HTTP プロトコルによる packets はキュー 2 2 3 へと振り分ける。

30

【 0 0 2 8 】

送信バッファ 2 2 は、有線送受信処理部 2 1 が受信し、キュー 2 2 1 ~ キュー 2 2 3 から構成されるバッファである。MUX / DMUX 部 2 3 は、送信バッファ部 2 2 のキュー 2 2 1 ~ 2 2 3 に格納された packets データを、時分割多重方式により多重化して無線送受信部 2 5 へ転送するための処理部である。また、MUX / DMUX 部 2 3 は、無線送受信部 2 5 が受信した親局 1 0 からのデータから送信許可フレームなどの制御信号を分離し、制御部 2 4 へ転送する。

40

【 0 0 2 9 】

制御部 2 4 は、送信バッファ 2 2 および受信バッファ 2 6 を制御する処理部であり、特に、受信バッファ 2 2 のキュー 2 2 1 ~ 2 2 3 から MUX / DMUX 部 2 3 への転送を制御することで、親局 1 0 へ送信するデータの多重化を制御する。

【 0 0 3 0 】

この制御部 2 4 は、スケジューリング部 2 4 1 を有している。スケジューリング部 2 4 1 は、子局 2 0 に有線接続された各 IP データ通信装置からのデータストリームに関する

50

情報をスケジューリングリスト241aとして保持している。図4-1は、スケジューリングリスト241aの一例を示す図である。同図に示すように、このスケジューリングリスト241aには、子局20に有線接続されたIPデータ通信装置ごとに、送信元端末を示すMACアドレスと、データ種類と、データレートと、ピーク時データレートと、パケットサイズと、パケット送出間隔とが記録されている。

【0031】

このスケジューリングリスト241aにおいて、例えばVoIPモデム201から送出されるデータは、送信元端末が「A」、データ種別が「VoIP」、データレートが「140kbps」、パケットサイズが「175Byte」、パケット送出間隔が「10ms」であることを示している。なお、ピーク時データレートが設定されるのはバースト送出を行う場合のみであり、その場合パケット送出間隔には「バースト」と記録される。

10

【0032】

また、スケジューリング部241は、このスケジューリングリスト241aに基づいて、帯域保証リクエストを作成し、作成した帯域保証リクエストをMUX/DMUX部23、無線送受信部25を介して親局10へ送信させる。この帯域保証リクエストは、親局10が子局20に割り付ける帯域保証時間を決定するために用いられ、この帯域保証時間の間は、親局10は1台の子局20(子局#1)に対してのみデータの送信を許可する。

【0033】

図4-2は、帯域保証リクエストの一例を示す図である。同図に示すように、この帯域保証リクエストは、リクエスト送信元と、パケット送出間隔と、1または複数種類のパケットサイズと、そのパケットサイズによるパケットの送信数とからなる。例えば、同図においては、子局#1からは、パケットサイズが「175Byte」のパケットを1個と、パケットサイズが「1500Byte」のパケットを7個とをまとめて、10msのパケット送出間隔で親局10に送信することを示している。そして、親局10は、この帯域保証リクエストに基づいて、子局20がこのパケット送出間隔以内に全てのパケットデータを送信できる時間を算出し、子局20に対する帯域保証時間とする。

20

【0034】

子局20が送信した帯域保証リクエストに基づき親局10により帯域保証時間が決定された後は、子局20の制御部24は、スケジューリングリスト241aに基づいて、決定された帯域保証時間の間に適切にパケットデータを多重化して送信されるように、送信バッファ22のキュー221~223からMUX/DMUX部23へ転送するパケットの数や転送タイミングを制御する。

30

【0035】

このように、スケジューリング部241が、スケジューリングリスト241aに基づいて帯域保証リクエストを作成し、制御部24が、そのスケジューリングリスト241aに基づいてキュー221~キュー223に格納されたパケットを多重化することとしたので、子局20は親局10に対して一括して帯域を要求することができる。

【0036】

無線送受信部25は、アンテナ27を介して親局10との無線通信を行うための処理部である。受信バッファ26は、無線送受信部25から受信したパケットデータを格納するバッファであり、受信データを有線送受信処理部21へ送出する。

40

【0037】

次に、本実施例1に係る無線LANシステム1における優先伝送の処理手順について説明する。図5は、帯域保証時間登録までのシーケンス図である。なお、同図においては1台の子局20のみを記しているが、実際には親局10は複数の子局20、・・・と無線通信を行い、同様の処理を行う。

【0038】

親局10は、Beaconを発信して子局20に対して親局10の存在を知らせ(ステップS101)、子局20はBeaconを検出すると、親局10との無線通信を開始し、リンクを確立する(ステップS102)。

50

【 0 0 3 9 】

その後、一定時間が経過し通信状態が安定したところで、子局 2 0 のスケジューリング部 2 4 1 は、図 4 - 1 に示したスケジューリングリスト 2 4 1 a に基づき、図 4 - 2 に示した帯域保証リクエストを作成し（ステップ S 1 0 3 ）、その帯域保証リクエストを親局 1 0 へ送信する（ステップ S 1 0 4 ）。

【 0 0 4 0 】

そして、親局 1 0 は各子局 2 0、・・・からの帯域保証リクエストを集計して子局 2 0 の帯域保証時間を決定し（ステップ S 1 0 5 ）、その結果を子局 2 0 へ通知する（ステップ S 1 0 6 ）。子局 2 0 は、親局 1 0 から通知された帯域保証時間を登録し（ステップ S 1 0 7 ）、子局 2 0 は以降、この帯域保証時間の中に親局 1 0 へパケットを送信する。

10

【 0 0 4 1 】

図 6 は、図 5 のステップ S 1 0 3 においてスケジューリング部 2 4 1 が実行する帯域保証リクエスト作成処理の処理手順を示すフローチャートである。同図に示すように、スケジューリング部 2 4 1 は、スケジューリングリスト 2 4 1 a に記録された各 IP データ通信装置のパケット送出間隔から最小値をとり、その値を帯域保証リクエストにおけるパケット送出間隔として格納する（ステップ S 2 0 1 ）。例えば、図 4 - 1 に示した一例においては、パケット送出間隔は「10ms」となる。

【 0 0 4 2 】

その後、スケジューリング部 2 4 1 は、ステップ S 2 0 2 以降の処理を、IP データ通信装置の数だけ実行する。まず、スケジューリング部 2 4 1 は、ある IP データ通信装置から送出されたパケットサイズを格納し（ステップ S 2 0 2 ）、その IP データ通信装置においてピーク時データレートが設定されているか否かを判定する（ステップ S 2 0 3 ）。

20

【 0 0 4 3 】

ここで、ピーク時データレートが設定されている場合は、スケジューリング部 2 4 1 は、ピーク時データレートとパケットサイズに基づいて、ステップ S 2 0 1 で求めたパケット送出間隔の間に送信可能なパケット送信数を算出する（ステップ S 2 0 4 ）。例えば、図 4 - 1 において、送信元端末が「B」の IP データ通信装置からのデータの場合は、ピーク時データレートが設定されているので、このピーク時データレート（8Mbps）と、パケットサイズ（1500Byte）と、ステップ S 2 0 1 で決定されたパケット送出間隔（10ms）とにより、このパケット送出間隔の間に送信されるパケット送信数は、

30

$$8000000 \div (1500 \times 8) \times (10/1000) = 6.66$$

となり、端数を切り上げて「7」と算出される。

【 0 0 4 4 】

一方、ピーク時データレートが設定されていない場合は、スケジューリング部 2 4 1 は、データレートとパケットサイズに基づいて、ステップ S 2 0 1 で求めたパケット送出間隔の間に送信可能なパケット送信数を算出する（ステップ S 2 0 5 ）。例えば、送信元端末が「A」の IP データ通信装置からのデータの場合は、ピーク時データレートが設定されていないので、データレート（140kbps）と、パケットサイズ（175Byte）と、ステップ S 2 0 1 で決定されたパケット送出間隔時間（10ms）とにより、このパケット送出間隔の間に送信されるパケット送信数は、「1」と算出される。

40

【 0 0 4 5 】

このようにして決定されたパケット送出間隔と、データ種別ごとのパケットサイズおよびパケット送信数をまとめたものが、図 4 - 2 に示した帯域保証リクエストとなる。この帯域保証リクエストは、スケジューリング部 2 4 1 から、MUX / DMUX 部 2 3、無線送受信部 2 5 を介して親局 1 0 へ送信される。

【 0 0 4 6 】

次に、本実施例 1 に係る無線 LAN システム 1 における優先伝送実行時の無線通信の例について説明する。図 7 は、優先伝送実行時の帯域保証時間の割り付けを示すタイムチャートである。同図に示すように、親局 1 0 は、各子局 2 0（子局 # 1、子局 # 2、・・・）

50

からの帯域保証リクエストに基づいて、各子局 20 への帯域保証時間を決定し、その結果を各子局 20 へ通知する。

【0047】

そして、親局 10 は、各子局 20 に対する帯域保証時間の割り付けを決定し、その後はこの決定した帯域保証時間の割り付けに従って各子局 20 へのデータ送信の許可を与える。図 7 においては、子局 # 1、子局 # 2 の順に帯域保証時間が割り付けてられており、親局 10 は、子局 # 1、子局 # 2 の順にデータ送信の許可を与えている。

【0048】

図 8 - 1 は、図 7 に示した割り付け時間内における子局 20 と親局 10 との送信シーケンスを示す図である。同図に示すように、子局 20 に対する帯域保証時間としては、V o I P モデム 201 からのパケット 1 個と、画像符号化装置 202 からのパケット 7 個とが送信可能な時間が割り付けられている。そして、親局 10 は、子局 20 に対して送信許可フレームを送信することで、この帯域保証時間の間だけ子局 20 から親局 10 へのデータ送信が許可される。

10

【0049】

この帯域保証時間としては、図 4 - 2 に示した帯域保証リクエストに基づき、そのデータを送信するのに要する時間が、ピーク時データレートを基準にして決定される。例えば、図 8 - 1 の場合は、無線回線の転送速度が 54 Mbps であるとき、V o I P モデム 201 からのパケット 1 個と、画像符号化装置 202 からのパケット 7 個とが送信可能な時間を単純計算すると、

20

$$(175 + 1500 \times 7) \times 8 \div 54000000 = 0.0016$$

により「1.6 ms」と算出される。そして、この値に、各パケットに付加される無線ヘッダによりオーバーヘッドとなる時間と、肯定応答 (ACK) の伝送時間と、フレーム間隔 (SIFS) とを、パケット送信数に応じて累積加算した時間が、子局 20 に対する帯域保証時間となる。これにより、子局 20 はピーク時のデータレートによってバースト送出手を行うデータであっても、遅延なくパケットを親局 10 へ送信することができる。

【0050】

図 8 - 2 は、従来のデータストリームごとにポーリングを行う場合の送信シーケンスを示す図である。同図に示すように、データストリームごとにポーリングを行う構成では、V o I P モデム 201 からのパケットと、画像符号化装置 202 からのパケットとを、同一の子局 20 から連続して送信する場合であっても、親局 10 は同一の子局 20 に対して 2 回連続でポーリングを行うこととなる。このため、画像符号化装置 202 からのパケットに対する送信許可フレームについては、子局 20 側から見ればオーバーヘッドとなる。

30

【0051】

したがって、種別の異なるデータストリームを同一の子局 20 から送信する場合は、図 8 - 1 に示したように、予め子局 20 が複数のデータストリームを送信可能な帯域保証時間を親局 10 に要求し、その要求に基づいて決定された帯域保証時間の間に、子局 20 は複数のデータストリームをまとめて親局 10 に送信することで、子局 20 側から見たときにオーバーヘッドとなる時間を短縮することができる。

【0052】

上述してきたように、本実施例 1 では、スケジューリング部 241 が、複数の I P データ通信装置に関する帯域要求リクエストを一括して親局 10 へ送信し、親局 10 が子局 20 に対して割り付けた帯域保証時間の間に、制御部 24 が、送信バッファ 22 のキュー 221 ~ 223 に格納されたパケットを多重化して親局 10 へ送信するよう構成したので、子局 20 は親局 10 に対して一括して帯域を要求することができ、優先伝送における送信効率を向上させることができる。

40

【実施例 2】

【0053】

ところで、上記実施例 1 では、スケジューリングリストは予めユーザが設定していた。しかしながら、スケジューリングリストをユーザが設定しなくても子局が自動的に生成す

50

るようにすることもできる。そこで、本実施例 2 では、スケジューリングリストを自動的に生成する子局について説明する。

【0054】

まず、本実施例 2 に係る子局の構成について説明する。図 9 は、本実施例 2 に係る子局 30 の構成を示す機能ブロック図である。なお、ここでは説明の便宜上、図 2 に示した各部と同様の役割を果たす機能部については同一符号を付すこととしてその詳細な説明を省略する。

【0055】

図 9 に示すように、この子局 30 における制御部 24 は、スケジューリング部 241 と、スケジューリングリスト生成部 242 を有する。スケジューリングリスト生成部 242 は、スケジューリングリスト 241a を自動生成する処理部であり、有線送受信処理部 21 が受信したパケットのデータ種別と、パケットサイズと、パケット受信時間間隔とを検出し、IP データ通信装置ごとに一定時間の間集計し、その集計結果に基づいてスケジューリングリスト 241a を生成する。

【0056】

次に、スケジューリングリスト生成部 242 によるスケジューリングリスト生成処理の処理手順について説明する。図 10 は、スケジューリングリスト生成部 242 によるスケジューリングリスト生成処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0057】

スケジューリングリスト生成部 242 は、カウンタ値 n 、最大パケットサイズ S_{MAX} 、最大ピーク時データレート R_{PK-MAX} などの各パラメータを初期化して（ステップ S301）、有線送受信処理部 21 がパケットを受信したことを検出すると（ステップ S302）、そのパケットを送信元 MAC アドレスやデータ種類により分類し（ステップ S303）、ステップ S304 以降では、このステップ S303 で分類されたパケットの種別ごとに、パケットサイズやパケット送出間隔などを記録する。

【0058】

そして、スケジューリングリスト生成部 242 は、直前にパケットを受信してから経過した時間を、パケット送出間隔 t_n として記録し（ステップ S304）、このパケット送出間隔 t_n が、直前に記録されたパケット送出間隔 t_{n-1} の 2 倍以上であるか否かを判定する（ステップ S305）。ただし、 $n = 0$ のときはステップ S304 ~ ステップ S305 の処理を省略するものとし、また $n = 1$ のときはステップ S305 の判定を省略するものとする。

【0059】

このステップ S305 では、2 つのパケット送出間隔 t_n 、 t_{n-1} の値を比較することで、パケット送出間隔 t_{n-1} が記録されたときに受信したパケットが、バースト送出されたものであったか否かを判定している。ここで、 t_n が t_{n-1} の 2 倍未満であるときは、スケジューリングリスト生成部 242 は、バースト送出されなかったものと判断し、ステップ S306 以降の処理へ移る。

【0060】

すなわち、スケジューリングリスト生成部 242 は、ステップ S302 で受信したデータのパケットサイズ S_n を記録し（ステップ S306）、このパケットサイズ S_n の値が、最大パケットサイズ S_{MAX} よりも大きいかが否かを判定し（ステップ S307）、 S_n が S_{MAX} よりも大きい場合は最大パケットサイズ S_{MAX} の値を更新する（ステップ S308）。

【0061】

一方、ステップ S305 において、 t_n が t_{n-1} の 2 倍以上であると判定されたときは、スケジューリングリスト生成部 242 は、そのデータはバースト性があるデータストリームと判断し、バースト送出を検出した直前までの総パケット受信時間と累積パケットサイズとに基づいて、ピーク時データレート R_{PK} を算出する（ステップ S309）。すなわち、ピーク時データレート R_{PK} を、下記式 (1) により算出する。

$$R_{PK} = (S_0 + S_1 + S_2 + \dots + S_{n-1}) / (t_1 + t_2 + \dots + t_{n-1}) \quad \dots (1)$$

10

20

30

40

50

【0062】

そして、スケジューリングリスト生成部242は、この算出されたピーク時データレート R_{PK} が、最大ピーク時データレート R_{PK-MAX} よりも大きいか否かを判定し(ステップS310)、 R_{PK} が R_{PK-MAX} よりも大きい場合は、最大ピーク時データレート R_{PK-MAX} の値を更新して(ステップS311)、ステップS306へ移る。

【0063】

その後、スケジューリングリスト生成部242は、各パラメータの安定的な数値を取得するのに十分なある一定時間が経過したか否かを判定し(ステップS312)、一定時間が経過するまでは、 n の値をインクリメントした後に(ステップS313)、ステップS302に戻り、パケットデータの検出を繰り返す。

10

【0064】

そして、一定時間が経過し、各パラメータの安定的な数値が取得できたら、スケジューリングリスト生成部242は、総パケット受信時間と累積パケットサイズとに基づいて、平均データレート R_{AVE} を算出する(ステップS314)。

【0065】

そして、スケジューリングリスト生成部242は、取得した各パラメータに基づいてスケジューリングリスト241aを生成する(ステップS315)。すなわち、スケジューリングリスト生成部242は、IPデータ通信装置ごとに、送信元端末と、データ種類とを記録し、平均データレート R_{AVE} の値を「データレート」、最大ピーク時データレート R_{PK-MAX} の値を「ピーク時データレート」、最大パケットサイズ S_{MAX} の値を「パケットサイズ」としてスケジューリングリスト241aに記録する。また、スケジューリングリスト241aの「パケット送出間隔」については、スケジューリングリスト生成部242は、ピーク時データレートが算出されなかった場合は $t_1 \sim t_n$ の平均値を記録し、ピーク時データレートが算出された場合は「バースト」と記録する。

20

【0066】

上述してきたように、本実施例2では、スケジューリングリスト生成部242が、有線送受信処理部21が受信したパケットを種別ごとに分類し、取得したパケットサイズやパケット送出間隔などに基づいてスケジューリングリスト241aを生成することとしたので、子局30は帯域保証の要求を自動的に抽出することができ、優先伝送における利便性を向上させることができる。

30

【実施例3】

【0067】

ところで、上記実施例1および2では、親局によって一旦帯域保証時間が決定されると、子局に割り付けられる帯域保証時間は常に一定であるものとした。しかしながら、子局がこの帯域保証時間内に送信すべきパケットを全て送信し終えてもまだ帯域保証時間が余っている場合には、子局によって帯域保証時間を返上することができる。そこで、本実施例3では、子局が親局によって割り付けられた帯域保証時間を返上することができる無線LANシステムについて説明する。

【0068】

まず、本実施例3に係る子局の構成について説明する。図11は、本実施例3に係る子局40の構成を示す機能ブロック図である。同図に示すように、この子局40における制御部24は、スケジューリング部241と、スケジューリングリスト生成部242と、送信終了通知部243とを有する。送信終了通知部243は、親局10に対して子局40からのパケットの送信が終了したことを通知することで子局40への帯域保証時間を返上するための処理部である。この送信終了通知部243からの送信終了通知を親局10が受信すると、親局10はその時点で子局40への帯域保証を打ち切り、他の子局40へのポーリングを前倒しして実行する。

40

【0069】

一部の画像符号化装置202には、画像データの優先伝送のために、画像フレームにおけるピクチャの切れ目ごとにデータをバースト送出する性質を備えているものがある。こ

50

のような性質を持つ画像符号化装置 202 においては、ピクチャの切れ目を送出した後しばらくデータ送信を行わず、次のデータ送信までのパケット送出間隔は通常時よりも長くなる。このため、子局 40 がピクチャの切れ目を送信した直後に子局 40 への帯域保証が打ち切られても、このデータを受信する受信端末は支障をきたすことなく画像を再生することができる。

【0070】

そこで、送信終了通知部 243 は、有線送受信処理部 21 が受信するパケットを解析し、画像符号化装置 202 からピクチャの切れ目を受信したことを検出すると、送信終了通知を生成し、制御部 24 は、この送信終了通知を送信バッファ 22 に転送してピクチャの切れ目を示すパケットの直後に挿入する。

10

【0071】

次に、本実施例 3 に係る無線 LAN システム 1 における送信終了通知受信時の割り付け時間の变化について説明する。図 12 は、送信終了通知受信時の割り付け時間の变化を示す図である。同図に示すように、親局 10 は、子局 # 1 から送信された送信終了通知を検出すると、その時点で送信終了通知を送信した子局 # 1 に対する帯域保証を打ち切り、他の子局 # 2 へのポーリングを前倒しして実行する。

【0072】

このようにして、子局 40 は、親局 10 へ送信終了通知を送信することで、親局 10 から割り付けられた帯域保証時間を返上することができる。そして、親局 10 はこの帯域保証時間の返上により前倒しされた時間の分だけ、他の子局 40 や帯域が保証されていない他の端末装置との無線通信に割り当てられる時間を増加させることができる。

20

【0073】

上述してきたように、本実施例 3 では、送信終了通知部 243 が、有線送受信処理部 21 が受信するパケットを解析し、画像符号化装置 202 からのピクチャの切れ目を検出すると、送信終了通知を生成して親局 10 へパケットの送信が終了したことを通知し、親局 10 がこの送信終了通知を受信すると、その子局 40 に対する帯域保証を打ち切り、他の子局 40 へのポーリングを前倒しすることとしたので、優先伝送における送信効率をさらに向上させることができる。

【0074】

なお、本実施例 3 では、送信終了通知部 243 が画像符号化装置 202 からのピクチャの切れ目を検出するものとしたが、一部の画像符号化装置 202 には、音声データの優先伝送のために、音声フレームを送出するごとにデータをバースト送出する性質を備えているものがあることから、送信終了通知部 243 はピクチャの切れ目に代えて音声フレームを検出することとすることもできる。このデータを受信する受信端末は支障をきたすことなく音声を再生することができ、優先伝送における送信効率をさらに向上させることができる。

30

【0075】

(付記 1) 帯域保証の要求に回答して親局により帯域保証時間が決定される無線 LAN システムの子局であって、

接続された複数のデータ通信装置の帯域保証に関する要求をまとめ、一括して前記親局に対して帯域を要求する多重帯域要求手段と、

40

前記多重帯域要求手段からの要求に回答して前記親局により決定された帯域保証時間の間に、複数のデータ通信装置から送出されるパケットを多重化して前記親局へ送信させる多重化送信制御手段と、

を備えたことを特徴とする無線 LAN システムの子局。

【0076】

(付記 2) 前記データ通信装置から送出されるパケットを解析し、各データ通信装置の帯域保証に関する要求を抽出する帯域要求抽出手段をさらに備え、

前記多重帯域要求手段は、前記帯域要求抽出手段による抽出結果に基づいて、前記親局に対して帯域を要求することを特徴とする付記 1 に記載の無線 LAN システムの子局。

50

【 0 0 7 7 】

(付記 3) 前記データ通信装置の少なくとも 1 つは、画像符号化装置であり、
前記画像符号化装置から送出されたパケットから画像フレームにおけるピクチャの切れ目を検出したときに、前記帯域保証時間の返上を前記親局へ通知する帯域返上通知手段をさらに備えたことを特徴とする付記 1 または 2 に記載の無線 LAN システムの子局。

【 0 0 7 8 】

(付記 4) 前記データ通信装置の少なくとも 1 つは、画像符号化装置であり、
前記画像符号化装置から送出されたパケットから音声フレームを検出したときに、前記帯域保証時間の返上を前記親局へ通知する帯域返上通知手段をさらに備えたことを特徴とする付記 1 または 2 に記載の無線 LAN システムの子局。

10

【 0 0 7 9 】

(付記 5) 前記帯域保証は、IEEE 802.11e に準拠することを特徴とする付記 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の無線 LAN システムの子局。

【 0 0 8 0 】

(付記 6) 帯域保証の要求に応答して親局により帯域保証時間が決定される無線 LAN システムの帯域保証方法であって、

接続された複数のデータ通信装置の帯域保証に関する要求をまとめ、一括して前記親局に対して帯域を要求する多重帯域要求工程と、

前記多重帯域要求手段からの要求に応答して前記親局により決定された帯域保証時間の間に、複数のデータ通信装置から送出されるパケットを多重化して前記親局へ送信する多重化送信制御工程と、

20

を含んだことを特徴とする無線 LAN システムの帯域保証方法。

【 0 0 8 1 】

(付記 7) 前記データ通信装置から送出されるパケットを解析し、各データ通信装置の帯域保証に関する要求を抽出する帯域要求抽出工程をさらに含み、

前記多重帯域要求工程は、前記帯域要求抽出工程による抽出結果に基づいて、前記親局に対して帯域を要求することを特徴とする付記 6 に記載の無線 LAN システムの帯域保証方法。

【 0 0 8 2 】

(付記 8) 前記データ通信装置の少なくとも 1 つは、画像符号化装置であり、

30

前記画像符号化装置から送出されたパケットから音声フレームを検出したときに、前記帯域保証時間の返上を前記親局へ通知する帯域返上通知工程をさらに含んだことを特徴とする付記 6 または 7 に記載の無線 LAN システムの帯域保証方法。

【 0 0 8 3 】

(付記 9) 前記データ通信装置の少なくとも 1 つは、画像符号化装置であり、

前記画像符号化装置から送出されたパケットから音声フレームを検出したときに、前記帯域保証時間の返上を前記親局へ通知する帯域返上通知工程をさらに含んだことを特徴とする付記 6 または 7 に記載の無線 LAN システムの帯域保証方法。

【 0 0 8 4 】

(付記 10) 前記帯域保証は、IEEE 802.11e に準拠することを特徴とする付記 6 ~ 9 のいずれか一つに記載の無線 LAN システムの帯域保証方法。

40

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 5 】

以上のように、本発明に係る無線 LAN システムの子局およびその帯域保証方法は、複数のデータ種別によるデータストリームに対して帯域を保証する無線 LAN システムに有用であり、特に、通信トラフィックの高い状況下での優先伝送に適している。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 6 】

【図 1】本実施例 1 に係る無線 LAN システムの構成を説明するための説明図である。

【図 2】本実施例 1 に係る子局 20 の構成を示す機能ブロック図である。

50

【図 3】RTP パケットのフォーマットを示す図である。

【図 4 - 1】スケジューリングリスト 2 4 1 a の一例を示す図である。

【図 4 - 2】帯域保証リクエストの一例を示す図である。

【図 5】帯域保証時間登録までのシーケンス図である。

【図 6】図 5 のステップ S 1 0 3 においてスケジューリング部 2 4 1 が実行する帯域保証リクエスト作成処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】優先伝送実行時の帯域保証時間の割り付けを示すタイムチャートである。

【図 8 - 1】図 7 に示した割り付け時間内における子局 2 0 と親局 1 0 との送信シーケンスを示す図である。

【図 8 - 2】従来のデータストリームごとにポーリングを行う場合の送信シーケンスを示す図である。 10

【図 9】本実施例 2 に係る子局 3 0 の構成を示す機能ブロック図である。

【図 1 0】スケジューリングリスト生成部 2 4 2 によるスケジューリングリスト生成処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 1】本実施例 3 に係る子局 4 0 の構成を示す機能ブロック図である。

【図 1 2】送信終了通知受信時の割り付け時間の変化を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

1 無線 LAN システム

1 0 親局 20

2 0、3 0、4 0 子局

2 1 有線送受信処理部

2 2 送信バッファ

2 3 M U X / D M U X 部

2 4 制御部

2 5 無線送受信部

2 6 受信バッファ

2 7 アンテナ

5 0 I P ネットワーク

2 0 1 V o I P モデム 30

2 0 2 画像符号化装置

2 0 3 I P データ端末

2 2 1、2 2 2、2 2 3 キュー

2 4 1 スケジューリング部

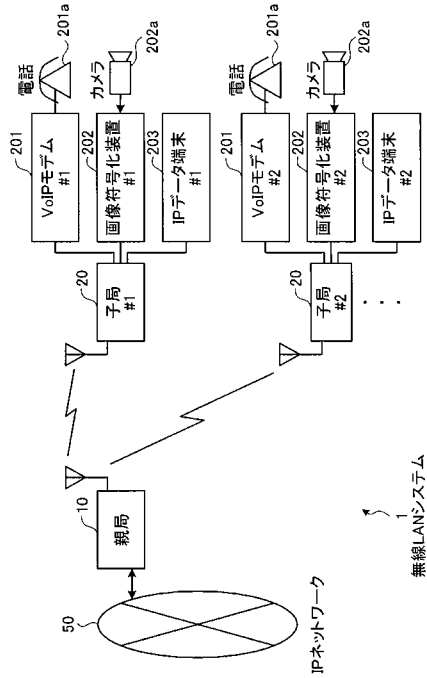
2 4 1 a スケジューリングリスト

2 4 2 スケジューリングリスト生成部

2 4 3 送信終了通知部

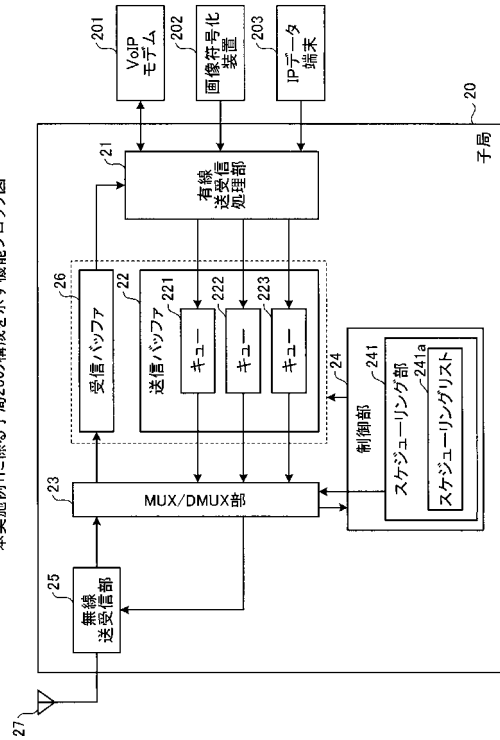
【 図 1 】

本実施例1に係る無線LANシステムの構成を説明するための説明図



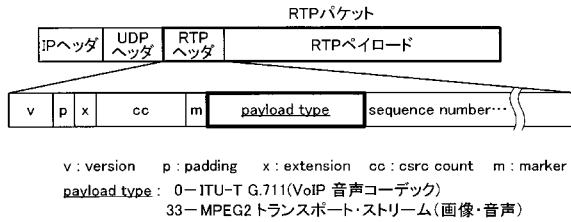
【 図 2 】

本実施例1に係る子局20の構成を示す機能ブロック図



【 図 3 】

RTPパケットのフォーマットを示す図



【 図 4 - 1 】

スケジューリングリスト241aの一例を示す図

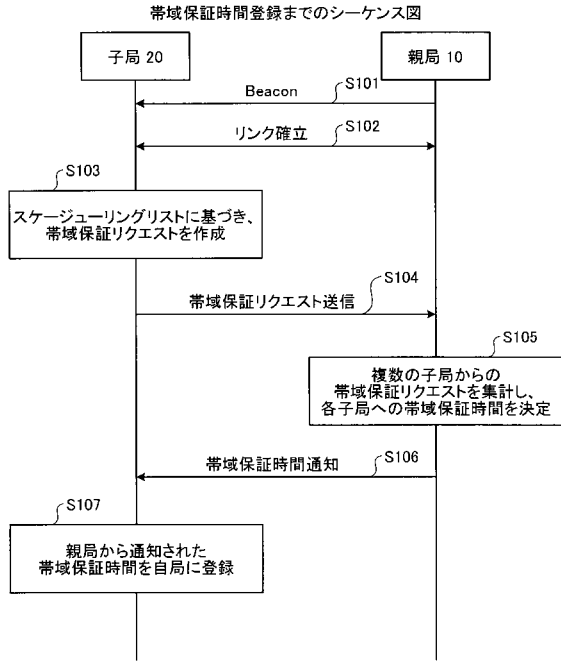
送信元端末	データ種類	データレート	ピーク時データレート	パケットサイズ	パケット送出間隔
A	VoIP	140kbps	—	175Byte	10ms
B	画像	6Mbps	8Mbps	1500Byte	バースト

【 図 4 - 2 】

帯域保証リクエストの一例を示す図

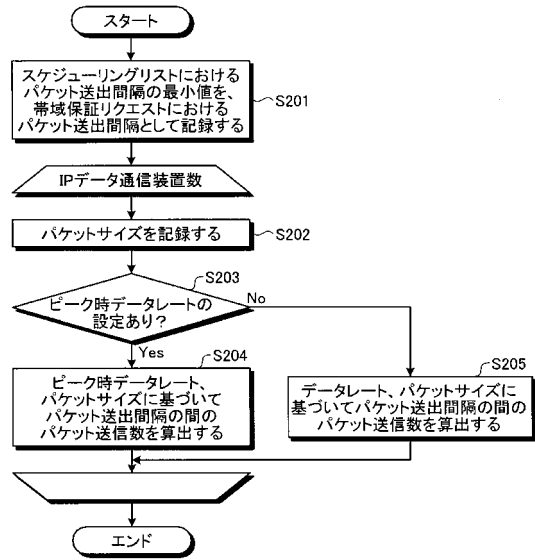
リクエスト送信元	パケット送出間隔	パケットサイズ	パケット送信数
子局 #1	10ms	175Byte	1
		1500Byte	7

【 図 5 】



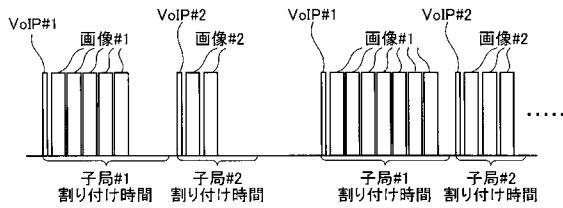
【 図 6 】

図5のステップS103においてスケジューリング部241が実行する帯域保証リクエスト作成処理の処理手順を示すフローチャート



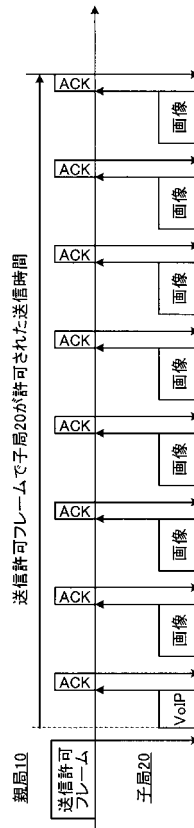
【 図 7 】

優先伝送実行時の帯域保証時間の割り付けを示すタイムチャート

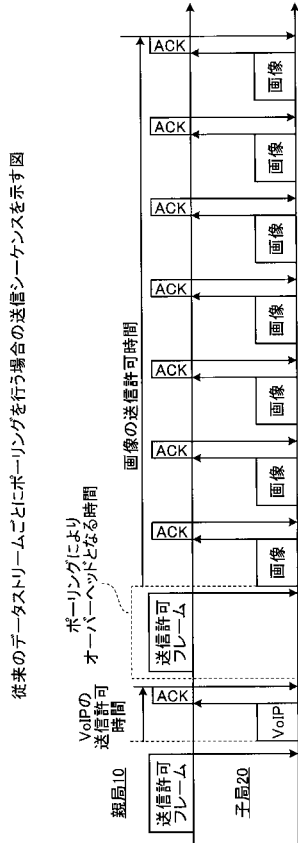


【 図 8 - 1 】

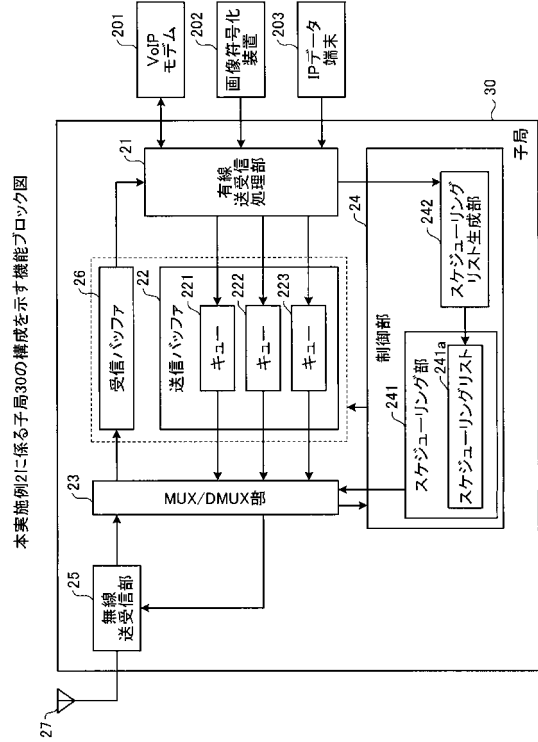
図7に示した割り付け時間内における子局20と親局10との送信シーケンスを示す図



【 図 8 - 2 】

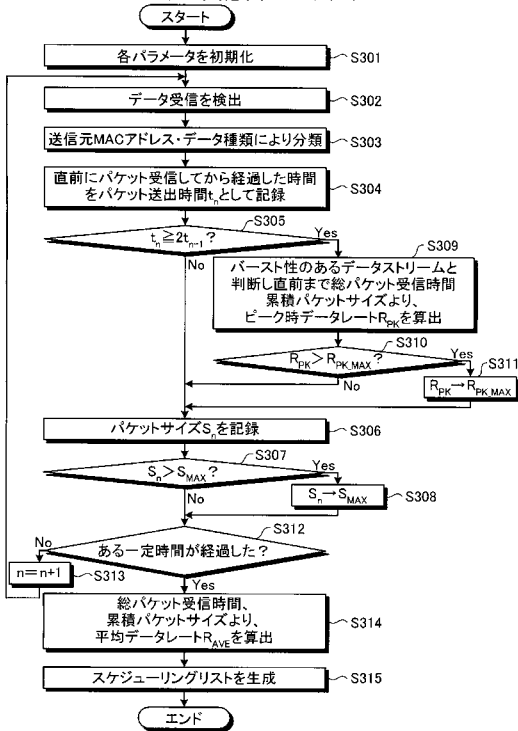


【 図 9 】

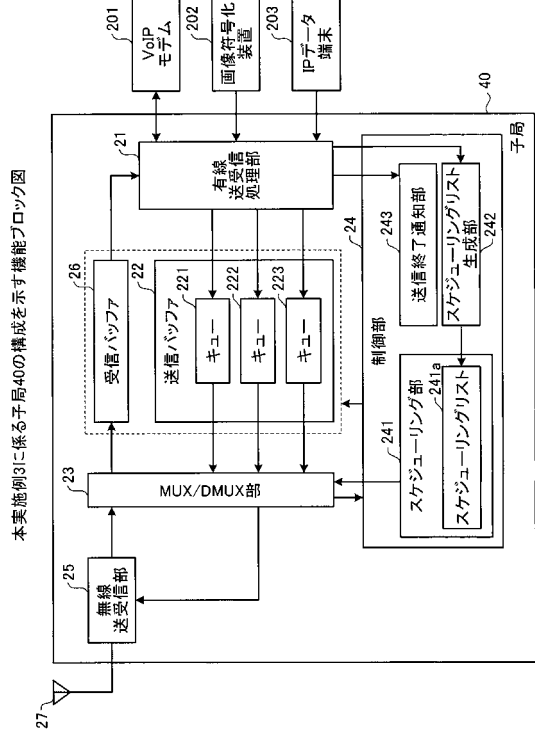


【 図 10 】

スケジュールリングリスト生成部242によるスケジュールリングリスト生成処理の処理手順を示すフローチャート

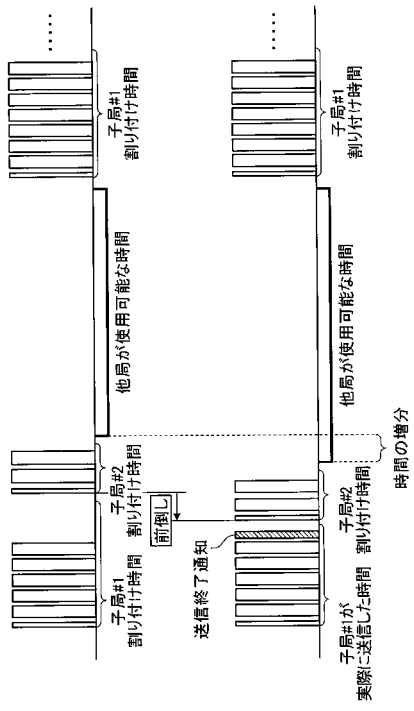


【 図 11 】



【 図 1 2 】

送信終了通知受信時の割り付け時間の变化を示す図



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K011 DA02 DA26 GA05 JA10 KA00
5K033 AA01 BA14 BA15 CA01 DA01 DA17 DB10 DB17