

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5367554号
(P5367554)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int.Cl.

F I

H 0 4 B 3/23 (2006.01)

H 0 4 B 3/23

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-286096 (P2009-286096)	(73) 特許権者	000223182
(22) 出願日	平成21年12月17日(2009.12.17)		T O A株式会社
(65) 公開番号	特開2011-130145 (P2011-130145A)		兵庫県神戸市中央区港島中町七丁目2番1号
(43) 公開日	平成23年6月30日(2011.6.30)	(74) 代理人	100090310
審査請求日	平成23年11月10日(2011.11.10)		弁理士 木村 正俊
		(72) 発明者	宮田 哲
			兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号 ティーオーエー株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 章弘
			兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号 ティーオーエー株式会社内
		審査官	角田 慎治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1音信号に応じた第1音情報を出力する音情報出力手段と、該音情報出力手段と同じ空間に設けられており該空間に存在する第2音情報を検出して該第2音情報に応じた第2音信号を生成する音情報検出手段と、をそれぞれ有する複数の相手方装置が、デジタルネットワークを介して接続されるネットワーク装置であって、

上記デジタルネットワークを介して上記第1音信号を通信中の上記相手方装置の上記音情報出力手段に送信する送信手段と、

上記デジタルネットワークを介して上記第2音信号を上記通信中の相手方装置の上記音情報検出手段から受信する受信手段と、

上記第1音信号が入力されると共に上記通信中の相手方装置における上記第1音情報の上記音情報検出手段への回り込み成分であるエコー成分を模擬した模擬信号を該第1音信号に基づいて生成する適応フィルタ手段と、

上記送信手段から上記通信中の相手方装置に送信される上記第1音信号および上記受信手段によって該通信中の相手方装置から受信される上記第2音信号の一方または両方を遅延させる遅延手段と、

を具備し、

上記適応フィルタ手段は、自身に入力される上記第1音信号のうち、現時点から上記遅延手段による遅延時間を考慮した所定期間分だけ過去に遡った時点までの部分について、適応処理の対象外とし、該所定期間分だけ過去に遡った時点からさらに自身のタップ長に

10

20

応じた期間分だけ過去に遡った時点までの特定部分に基づいて、該適応処理を行い、

上記デジタルネットワークを介しての上記通信中の相手方装置との間の上記第1音信号および上記第2音信号の伝送路の容量に応じて上記遅延時間と上記所定期間と上記タップ長に応じた期間とを含むパラメータを設定するパラメータ設定手段をさらに備える、
ネットワーク装置。

【請求項2】

上記パラメータ設定手段は、上記複数の相手方装置のそれぞれとの間の上記伝送路の容量を予め認識しており、この認識に基づいて上記通信中の相手方装置についての上記パラメータを設定する、

請求項1に記載のネットワーク装置。

10

【請求項3】

上記遅延手段は上記第1音信号および上記第2音信号の両方を同じ時間にわたって遅延させる、

請求項1または2に記載のネットワーク装置。

【請求項4】

上記所定期間は任意に変更可能である、

請求項1ないし3のいずれかに記載のネットワーク装置。

【請求項5】

上記第2音信号から上記模擬信号を減算する減算手段をさらに備える、

請求項1ないし4のいずれかに記載のネットワーク装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ネットワーク装置に関し、特に、第1音信号に応じた第1音情報出力する音情報出力手段と、この音情報出力手段と同じ空間に設けられており当該空間に存在する第2音情報を検出してこの検出された第2音情報に応じた第2音信号を生成する音情報検出手段と、をそれぞれ有する複数の相手方装置が、デジタルネットワークを介して接続されるネットワーク装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この種のネットワーク装置として、従来、例えば非特許文献1に開示されたマルチインタフェースユニット(N-8000MI)がある。このマルチインタフェースユニットは、例えば図5に示すような駅通信システム100に用いられる。即ち、同駅通信システム100において、マルチインタフェースユニット102は、主要駅等の大規模駅に設置される。そして、このマルチインタフェースユニット102は、同大規模駅構内で使用される係員専用のPHS(Personal Handy-phone System)端末装置等の携帯端末装置104と、別の駅、特に無人駅等の小規模駅、に設置された一種のインターカム子機としてのIP(Internet

30

Protocol)ドア端末装置(N-8540DS)106と、の間の双方向通信を司る。このため、マルチインタフェースユニット102は、同じ大規模駅構内に設置されたPBX(Private Branch eXchange; 構内交換機)108に接続されており、併せて、専用のデジタルネットワーク110を介してIPドア端末装置106に接続されている。なお、一般に、大規模駅には複数の係員が存在するので、その人数に応じた複数の携帯端末装置104, 104, ...が用意される。また、複数の小規模駅が存在する場合には、その数に応じた複数のIPドア端末装置106, 106, ...が用意される。

40

【0003】

ここで、或る小規模駅に設置されたIPドア端末装置106の呼び出しボタン112が押下されると、これに応じた呼び出し信号が当該IPドア端末装置106からデジタルネットワーク110を介して大規模駅に送信される。大規模駅に送信された呼び出し信号は、マルチインタフェースユニット102を介してPBX108に送信され、さらに当該P

50

B X 1 0 8 を介してそれぞれの（または特定の）携帯端末装置 1 0 4 に送信される。この呼び出し信号を受信したそれぞれの携帯端末装置 1 0 4 は、所定の呼び出し音を出力し、これに応答していずれかの携帯端末装置 1 0 4 によって所定の操作が成されると、その携帯端末装置 1 0 4 から呼び出し元の I P ドア端末装置 1 0 6 に対して応答信号が当該呼び出し信号とは逆のルートで送信される。呼び出し元の I P ドア端末装置 1 0 6 がこの応答信号を受信すると、当該 I P ドア端末装置 1 0 6 と応答元の携帯端末装置 1 0 4 との間での双方向通信が可能となり、つまり通話が可能となる。なお、I P ドア端末装置 1 0 6 は、いわゆるハンズフリー通話が可能とされている。

【 0 0 0 4 】

ところで、上述の如くハンズフリー通話が可能な I P ドア端末装置 1 0 6 においては、
10
スピーカ 1 1 4 の出力音がマイクロホン 1 1 6 に入力されることで、当該マイクロホン 1 1 6 の出力信号、つまり相手方の携帯端末装置 1 0 4 に送られる音声信号、にエコー成分が現れる。従って、良好な通話を実現するには、このエコー成分を除去する必要がある。それゆえに、それぞれの I P ドア端末装置 1 0 6 には、当該エコー成分を除去するためのエコーキャンセル機能（エコーキャンセラ）が搭載されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 非特許文献 1 】 ティーオーエー株式会社製「パケットインターカムシステム / N - 8 0
0 0 シリーズ」カタログ、カタログ No. B - 0 8 3 T H 0 3 , 2 0 0 6 年 2 月

20

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上述の如く I P ドア端末装置 1 0 6 にエコーキャンセル機能が設けられると、当然に当該 I P ドア端末装置 1 0 6 自体の構成が複雑化する。これにより、I P ドア端末装置 1 0 6 が高価格化し、ひいては当該 I P ドア端末装置 1 0 6 を含む駅通信システム 1 0 0 全体が高価格化する。このことは、I P ドア端末装置 1 0 6 の数、つまり小規模駅の数、が多いほど、顕著になる。

【 0 0 0 7 】

この問題を解決するには、例えばマルチインタフェースユニット 1 0 2 にエコーキャンセル機能を搭載し、このマルチインタフェースユニット 1 0 2 のエコーキャンセル機能によって全ての I P ドア端末装置 1 0 6 , 1 0 6 , ... に係るエコー成分を一元的に除去するようにすればよいが、この場合、マルチインタフェースユニット 1 0 2 にとってはデジタルネットワーク 1 1 0 越しに当該エコー成分を除去することになるので、別の問題が発生する。即ち、マルチインタフェースユニット 1 0 2 とそれぞれの I P ドア端末装置 1 0 6 との間では、伝送対象となる信号がパケット化（符号化）された状態で伝送されるので、このパケット化のために必要な処理時間や当該パケット化された信号を元の状態に戻すため（復号化）に必要な処理時間を含む種々の遅延時間が生じる。また、この遅延時間は、両者 1 0 2 および 1 0 6 間の伝送路容量（伝送速度）、特にデジタルネットワーク 1 1 0 とそれぞれの I P ドア端末装置 1 0 6 とを結ぶ支線の伝送路容量、によっても変わる。例えば、本線としてのデジタルネットワーク 1 1 0 は、これとマルチインタフェースユニット 1 0 2 とを結ぶ線路を含め、常套的に、光回線等の広帯域（ブロードバンド）の伝送路とされるが、当該デジタルネットワーク 1 1 0 といくつかの I P ドア端末装置 1 0 6 とを結ぶ支線については、一般のアナログ電話回線等の狭帯域（ナローバンド）の伝送路や I S D N（Integrated Services Digital Network）回線等の中帯域の伝送路である場合がある。このような狭帯域または中帯域の支線に繋がる I P ドア端末装置 1 0 6 については、マルチインタフェースユニット 1 0 2 との間で、伝送路容量の小さい支線側の当該伝送路容量に合わせてパケット通信が行われるため、ここで言う遅延時間が長くなる。その一方で、エコーキャンセルは一種のシステム同定であるので、このような遅延時間を含むシステムにおいては、当該遅延時間も同定の対象となる。従って、上述の I P ドア端末装置

30

40

50

106に搭載されたもの等のこれまでのエコーキャンセル機能をそのままマルチインタフェースユニット102に適用するだけでは、ここで言う遅延時間を含むシステムを適切に同定することができない。厳密に言えば、当該遅延時間を含むシステムを適切に同定するには、それ相応に高い性能を有する（例えばタップ長が極めて大きく、かつ、処理速度が極めて高い）適応フィルタ（DSP；Digital Signal Processor）が必要になるが、そのような適応フィルタは実用的には存在しない。

【0008】

そこで、本発明は、デジタルネットワーク越しにエコーキャンセルを含むシステム同定をすることができるネットワーク装置を提供することを、目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的を達成するために、本発明のネットワーク装置は、第1音信号に応じた第1音情報を出力する音情報出力手段と、この音情報出力手段と同じ空間に設けられており当該空間に存在する第2音情報を検出してこの検出された第2音情報に応じた第2音信号を生成する音情報検出手段と、をそれぞれ有する複数の相手方装置が、デジタルネットワークを介して接続されることを、前提とする。そして、この前提の下、デジタルネットワークを介して第1音信号を通信中の相手方装置の音情報出力手段に送信する送信手段と、当該デジタルネットワークを介して第2音信号を通信中の相手方装置の音情報検出手段から受信する受信手段と、を具備する。さらに、第1音信号が入力されると共に通信中の相手方装置における第1音情報の音情報検出手段への回り込み成分であるエコー成分を模擬した模擬信号を当該第1音信号に基づいて生成する適応フィルタ手段を、具備する。これに加えて、送信手段から通信中の相手方装置に送信される第1音信号および受信手段によって当該通信中の相手方装置から受信される第2音信号の一方または両方を遅延させる遅延手段を、具備する。その上で、適応フィルタ手段は、自身に入力される第1音信号のうち、現時点から遅延手段による遅延時間を考慮した所定期間分だけ過去に遡った時点までの部分について、適応処理の対象外とし、当該所定期間分だけ過去に遡った時点からさらに自身のタップ長に応じた期間分だけ過去に遡った時点までの特定部分に基づいて、適応処理を行う、というものである。

【0010】

この構成によれば、本発明のネットワーク装置は、デジタルネットワークを介して、複数の相手方装置と接続される。それぞれの相手方装置は、互いに同じ空間に存在する音情報出力手段と音情報検出手段とを有している。そして、いずれかの相手方装置との間で通信が可能となり、例えば当該ネットワーク装置を構成する送信手段から、デジタルネットワークを介して、その通信中の相手方装置の音情報出力手段に第1音信号が送信されると、当該通信中の相手方装置において、第1音信号に応じた第1音情報が、音情報出力手段から出力される。このとき、当該第1音情報が出力される空間に存在する第2音情報が、通信中の相手方装置の音情報検出手段によって検出される。音情報検出手段は、検出された第2音情報に応じた第2音信号を出力し、この第2音信号は、デジタルネットワークを介して、受信手段によって受信される。ここで、適応フィルタ手段は、通信中の相手方装置における第1音情報の音情報検出手段への回り込み成分であるエコー成分を模擬した模擬信号を、自身に入力される第1音信号に基づいて生成する。要するに、適応フィルタ手段は、通信中の相手方装置の音情報出力手段から音情報検出手段までの空間の伝達関数（音響特性）をデジタルネットワーク越しに同定することになる。ただし、デジタルネットワークを介しての通信中の相手方装置との間の第1音信号および第2音信号の伝送においては、上述の如く遅延時間が生じるので、適応フィルタ手段は、この遅延時間をも考慮して、当該同定を行う。即ち、本発明では、当該遅延時間に加えて、第1音信号および第2音信号の一方または両方が、遅延手段によってさらに（言わば故意に）遅延される。そして、適応フィルタ手段は、自身に入力される第1音信号のうち、現時点からこの遅延手段による遅延時間を考慮した所定期間分だけ過去に遡った時点までの部分については、適応処理の対象外とし、当該所定期間分だけ過去に遡った時点からさらに自身のタップ長に

10

20

30

40

50

じた期間分だけ過去に遡った時点までの特定部分に基づいて、適応処理を行う。つまり、適応処理の対象となる部分を絞る。これにより、デジタルネットワーク越しの実用的なシステム同定が可能となる。

【 0 0 1 1 】

なお、本発明において、遅延手段は、デジタルネットワークを介しての第 1 音信号および第 2 音信号の伝送のバランスを考慮して、これら第 1 音信号および第 2 音信号の両方を同じ時間だけ遅延させるのが、望ましい。

【 0 0 1 2 】

また、デジタルネットワークを介して伝送される第 1 音信号および第 2 音信号は、一般に、当該デジタルネットワークを含む伝送路のゆらぎの影響を受ける。そして、このゆらぎの影響によって、第 1 音信号のうち適応フィルタ手段による適応動作の対象となるべき特定部分の位置が変わり、つまり上述した所定期間の最適値が変わる。従って、この所定期間を常に最適値とするべく、当該所定期間は任意に変更可能とされてもよい。

【 0 0 1 3 】

さらに、デジタルネットワークを介しての通信中の相手方装置との間の伝送路の容量によって、この伝送路を介して伝送される第 1 音信号および第 2 音信号の遅延時間が変わり、これに伴い、上述の遅延手段による遅延時間の最適値が変わり、ひいては適応フィルタ手段による適応処理の対象外とされる所定期間の最適値も変わる。また、当該適応処理の対象とされる期間、つまり適応フィルタ手段のタップ長に応じた特定部分の期間、の最適値も変わる。従って、通信中の相手方装置との間の伝送路容量に応じてこれら遅延手段による遅延時間と所定期間と特定部分の期間とを含む各種パラメータを設定するパラメータ設定手段を、さらに備えてもよい。なお、パラメータ設定手段は、全ての相手方装置のそれぞれとの間の伝送路容量を予め認識しており、この認識に基づいて当該通信中の相手方装置についての各種パラメータを設定するものとしてもよい。

【 0 0 1 4 】

そして、特に、エコーキャンセルを実現するには、第 2 音信号から模擬信号を減算する減算手段を、さらに備えればよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

上述したように、本発明によれば、デジタルネットワーク越しの実用的なシステム同定が可能となる。従って、本発明を適用することで、当該システム同定的一种であるエコーキャンセルをもデジタルネットワーク越しで実現可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】本発明が適用された駅通信システムの全体構成を示す概略図である。

【 図 2 】同実施形態におけるエコーキャンセルに係る部分の構成を概念的に示す図解図である。

【 図 3 】同実施形態における送信信号および受信信号の態様を示す図解図である。

【 図 4 】同実施形態における各通信条件を纏めた一覧である。

【 図 5 】従来の駅通信システムの全体構成を示す概略図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

本発明の一実施形態について、図 1 ~ 図 4 を参照して説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明が適用された駅通信システム 10 の全体構成を示す図解図である。この図 1 から分かるように、本実施形態に係る駅通信システム 10 は、図 5 に示したのと同様のネットワーク装置としてのマルチインタフェースユニット 12 と、複数の携帯端末装置 14, 14, ... と、複数の IP ドア端末装置 16, 16, ... と、PBX 18 と、デジタルネットワーク 20 と、を備えている。そして、それぞれの IP ドア端末装置 16 は、呼び出しボタン 22 と、音情報出力手段としてのスピーカ 24 と、音情報検出手段としてのマ

イクロホン 26 と、を備えている。ただし、本実施形態においては、個々の IP ドア端末装置 16 がエコーキャンセル機能を搭載しているのではなく、マルチインタフェースユニット 12 がエコーキャンセル機能を搭載している。そして、このマルチインタフェースユニット 12 のエコーキャンセル機能によって全ての IP ドア端末装置 16, 16, ... について一元的にエコーキャンセルが施される。言い換えれば、マルチインタフェースユニット 12 から各 IP ドア端末装置 16, 16, ... に対してネットワーク 20 越しのエコーキャンセルが実現される。

【0019】

このネットワーク 20 越しのエコーキャンセルを実現するために、本実施形態におけるマルチインタフェースユニット 12 は、図 2 に示すように、送信用バッファ 30 を備えている。なお、図 2 は、或る IP ドア端末装置 16 と或る携帯端末装置 14 との間で通話が行われているときの当該或る IP ドア端末装置 16 とマルチインタフェースユニット 12 とのエコーキャンセルに係る部分を概念的に示す図解図である。また、詳しい図示は省略するが、送信用バッファ 30 は、送信手段としての送信回路を構成する。

【0020】

この送信用バッファ 30 を含む送信回路は、相手方の IP ドア端末装置 16 に送信する第 1 音信号としての音声信号 x を例えば UDP (User Datagram Protocol) パケットに符号化し、いわゆるパケット化する。パケット化された音声信号 x は、一旦、送信用バッファ 30 に記憶された後、デジタルネットワーク 20 を介して、相手方の IP ドア端末装置 16 に送信される。なお、送信用バッファ 30 は、例えば 2 パケット分の記憶容量を有しており、この送信用バッファ 30 に記憶された当該 2 パケット分の音声信号 x は、記憶された順番に従って 1 パケット分ずつ順次読み出され、送信される。また、マルチインタフェースユニット 12 は、例えば FIR (Finite Impulse Response) 型の適応フィルタ 32 を有しており、この適応フィルタ 32 にも、送信用バッファ 30 を含む送信回路に入力されるのと同じ (つまりパケット化される前の) 音声信号 x が入力される。

【0021】

相手方の IP ドア端末装置 16 は、調整用バッファ 50 を有しており、この調整用バッファ 50 に、マルチインタフェースユニット 12 からデジタルネットワーク 20 を介して送信されてくる音声信号 x が 1 パケット分ずつ順次入力され、記憶される。この調整用バッファ 50 は、デジタルネットワーク 20 を含む伝送路のゆらぎの影響を吸収するためのものであり、例えば 5 パケット分の記憶容量を有している。そして、この調整用バッファ 50 に記憶された 5 パケット分の音声信号 x は、記憶された順番に従って 1 パケット分ずつ順次読み出され、さらに受信用バッファ 52 に入力され、詳しくは当該受信用バッファ 52 を含む受信回路に入力される。この受信用バッファ 52 を含む受信回路は、これに入力された音声信号 x を当該受信用バッファ 52 に記憶しながら元の状態に復号化する。なお、受信用バッファ 52 は、例えば 3 パケット分の記憶容量を有しており、この受信用バッファ 52 に記憶された当該 3 パケット分の音声信号 x は、記憶された順番に従って 1 パケット分ずつ順次読み出され、復号化される。そして、復号化された音声信号 x は、スピーカ 24 に入力される。これにより、スピーカ 24 から当該音声信号 x に応じた第 1 音情報としての音出力される。

【0022】

このとき、図 2 に破線の矢印 60 で示すように、スピーカ 24 の出力音の一部がマイクロホン 26 に入力されることで、当該マイクロホン 26 から出力される音声信号 y にエコー成分が現れる。そして、このエコー成分を含む音声信号 y は、IP ドア端末装置 16 内に設けられている送信用バッファ 54 に入力され、詳しくは当該送信用バッファ 54 を含む送信回路に入力される。この送信用バッファ 54 を含む送信回路は、マルチインタフェースユニット 12 に設けられているものと同様のものであり、入力された音声信号 y を UDP パケットに符号化し、つまりパケット化する。なお、送信用バッファ 54 は、2 パケット分の記憶容量を有している。そして、この送信用バッファ 54 を含む送信回路によ

10

20

30

40

50

てパケット化された音声信号 y は、1 パケット分ずつ順次、デジタルネットワーク 20 を介して、マルチインタフェースユニット 12 に送信される。

【0023】

マルチインタフェースユニット 12 は、遅延手段としての調整用バッファ 34 を有しており、この調整用バッファ 34 に、IP ドア端末装置 16 からデジタルネットワーク 20 を介して送信されてくる音声信号 y が 1 パケットずつ順次入力され、記憶される。この調整用バッファ 34 もまた、IP ドア端末装置 16 に設けられているものと同様、5 パケット分の記憶容量を有しており、デジタルネットワーク 20 を含む伝送路のゆらぎの影響を吸収する作用を奏する。そして、この調整用バッファ 34 に記憶された 5 パケット分の音声信号 y は、記憶された順番に従って 1 パケット分ずつ順次読み出され、さらに受信用バッファ 36 に入力され、詳しくは当該受信用バッファ 36 を含む受信手段としての受信回路に入力される。

10

【0024】

受信用バッファ 36 を含む受信回路は、IP ドア端末装置 16 に設けられているものと同様、これに入力された音声信号 y を受信用バッファ 36 に記憶しながら元の状態に復号化する。なお、受信用バッファ 36 は、3 パケット分の記憶容量を有しており、この受信用バッファ 36 に記憶された音声信号 y は、1 パケットずつ順次読み出され、復号化される。そして、復号化された音声信号 y は、減算手段としての加算器 38 に入力される。

【0025】

加算器 38 には、適応フィルタ 32 による処理後信号 u も入力されており、当該加算器 38 は、この処理後信号 u を音声信号 y から減算する。そして、この加算器 38 による減算後の信号、つまり処理後信号 u と音声信号 y との差を表す誤差信号 e は、図示しない種々の回路を介して、PBX 18 に送られ、ひいては IP ドア端末装置 16 の相手方の携帯端末装置 14 に送られる。

20

【0026】

併せて、誤差信号 e は、適応フィルタ 32 にフィードバックされる。適応フィルタ 32 は、この誤差信号 e が最小になるように、言い換えれば当該適応フィルタ 32 による処理後信号 u が音声信号 y と等価 ($u = y$) になるように、自身のフィルタ係数 W を適宜更新し、いわゆる適応動作する。

【0027】

ただし、適応フィルタ 32 に入力される音声信号 x 、言わば元の送信信号 x と、当該適応フィルタ 32 による処理後信号 u の減算対象となる音声信号 y 、要するにエコー成分を含む受信信号 y と、の間には、図 3 に示すような位相差 T_d がある。この位相差 T_d は、主に上述した各バッファ 30, 50, 52, 54, 34 および 36 による遅延時間に起因し、つまり合計 20 パケット分の時間に相当する。従って、マルチインタフェースユニット 12 から IP ドア端末装置 16 に対してデジタルネットワーク 20 越しのエコーキャンセルを実現するには、この遅延時間 (位相差) T_d を考慮する必要がある。

30

【0028】

そこで、本実施形態における適応フィルタ 32 は、自身に入力される送信信号 x のうち、現時点から遅延時間 T_d を考慮した所定の期間 T_i 分だけ過去に遡った時点までの部分 については、適応処理の対象外とし、この所定期間 T_i 分だけ過去に遡った時点からさらに 自身のタップ長に応じた期間 T_a 分だけ過去に遡った時点までの部分のみ を対象として、適応処理を行う。つまり、適応処理の対象となる部分を絞る。これにより、適応フィルタ 32 は、適応対象外期間 T_i と適応対象期間 T_a とを足し合わせた期間 ($= T_i + T_a$) 分のタップ長を言わば擬似的に有することになり、当該擬似的には現時点から遅延時間 T_d よりも長い期間 ($= T_i + T_a > T_d$) 分だけ過去に遡った当該期間分の送信信号 x を適応処理するのと等価な結果を得ることができる。ゆえに、マルチインタフェースユニット 12 から IP ドア端末装置 16 に対してデジタルネットワーク 20 越しであっても実用的なエコーキャンセルが可能となる。

40

【0029】

50

なお、このようなデジタルネットワーク 20 を有する駅通信システム 10 においては、上述したゆらぎによって、受信信号 y の送信信号 x に対する相対的な位相が変化する。従って、適応対象期間 T_a (適応フィルタ 34 のタップ長) については、このゆらぎによる位相の変化分を加味して多少の余裕を持つことが必要とされる。また、ゆらぎによって、或る時点から遅延時間 T_d に相当する期間が経過する前に (例えば図 3 (b) において左側寄りに)、当該或る時点に送信 (送信用バッファ 30 を含む送信回路に入力) された送信信号 x のエコー成分を含む受信信号 y が現れる場合もあるので、適応対象外期間 T_i については、当該遅延時間 T_d よりも小さめ ($T_i < T_d$) に設定されるのが、望ましい。具体的には、次の通りである。

【0030】

即ち、本実施形態における本線としてのデジタルネットワーク 20 は、光回線等の広帯域の伝送路であり、例えば 128 kbps (キロビット毎秒) 超の容量を持つ。そして、このデジタルネットワーク 20 とマルチインタフェースユニット 12 とを結ぶ線路もまた、同様の広帯域伝送路である。これに対して、デジタルネットワーク 20 とそれぞれの IP ドア端末装置 16 とを結ぶ支線については、当該それぞれの IP ドア端末装置 16 の設置環境によって、広帯域の伝送路であるものもあれば、容量が 64 kbps 未満の狭帯域の伝送路であるものもあり、さらには、64 kbps 以上かつ 128 kbps 以下の中帯域の伝送路であるものもある。マルチインタフェースユニット 12 は、相手方の IP ドア端末装置 16 (支線) の伝送路容量に合わせてパケット通信を行う。例えば、当該相手方の IP ドア端末装置 16 の伝送路容量が広帯域である場合には、広帯域でパケット通信を行い、相手方の IP ドア端末装置 16 の伝送路容量が中帯域である場合には、中帯域でパケット通信を行う。そして、相手方の IP ドア端末装置 16 の伝送路容量が狭帯域である場合には、狭帯域でパケット通信を行う。それぞれの IP ドア端末装置 16 の伝送路容量がいずれであるのかは、マルチインタフェースユニット 12 側で予め設定 (認識) されているので、このような伝送路容量の自動的な切り換えが可能となる。

【0031】

ここで、例えば、広帯域でパケット通信が行われる場合には、図 4 に示すように、送信信号 x および受信信号 y のサンプリング周波数が、16 kHz に設定される。そして、1 パケット当たりのデータ量が、8 ms 相当分とされ、ゆえに、遅延時間 T_d は、20 パケット分の 160 ms となる。このうち、IP ドア端末装置 16 側の調整用バッファ 50 とマルチインタフェースユニット 12 側の調整用バッファ 34 とによる言わば調整遅延分は、10 パケット分の 80 ms である。そして、適用対象期間 T_a は、適応フィルタ 34 のタップ長によって決まり、例えば 32 ms とされている。一方、適応対象外期間 T_i は、適用対象期間 T_a と遅延時間 T_d と上述したゆらぎとを加味して定められ、経験や実験結果から、例えば 134.375 ms に設定される。なお、この適用対象外期間 T_i は、ゆらぎの程度を含む種々の状況に応じて任意に変更可能とされている。

【0032】

また、中帯域でパケット通信が行われる場合には、サンプリング周波数が、例えば広帯域の場合の半分の 8 kHz に設定される。その一方で、1 パケット当たりのデータ量は、広帯域の場合と同じ 8 ms 相当分とされ、ゆえに、遅延時間 T_d もまた、広帯域の場合と同じ 160 ms となる。そして、このうちの調整遅延分は、80 ms である。さらに、適応対象期間 T_a は、上述の如く適応フィルタ 34 のタップ長によって決まるので、サンプリング周波数が 8 kHz であることから、128 ms となる。これに応じて、適応対象外期間 T_i は、例えば 112.5 ms とされる。

【0033】

そして、狭帯域でパケット通信が行われる場合、サンプリング周波数は、例えば中帯域の場合と同じ 8 kHz に設定される。その一方で、1 パケット当たりのデータ量は、中帯域の場合の 4 倍の 32 ms 相当分とされる。ゆえに、遅延時間 T_d は、20 パケット分の 640 ms となり、このうちの調整遅延分は、10 パケット分の 320 ms となる。また、適応対象期間 T_a は、中帯域の場合と同じ 128 ms となり、適応対象外期間 T_i は、

10

20

30

40

50

例えば 576ms とされる。

【0034】

これらのサンプリング周波数を含むパラメータは、飽くまでも一例であり、これに限定されない。つまり、状況に応じて適宜に定められるのが、望ましい。

【0035】

以上のように、本実施形態によれば、マルチインタフェースユニット12から全てのIPドア端末装置16, 16, ... に対してネットワーク20越しのエコーキャンセルが実現される。従って、それぞれのIPドア端末装置16, 16, ... ごとにエコーキャンセル機能を搭載する必要はない。ゆえに、当該IPドア端末装置16, 16, ... を含む駅通信システム10全体の構成を簡素化することができ、併せて、その価格を低減することができる。このことは、IPドア端末装置16... の数が多いほど、顕著になる。

【0036】

なお、本実施形態においては、マルチインタフェースユニット12側の送信用バッファ30, 調整用バッファ34および受信用バッファ36の各記憶容量を、それぞれ2パケット分, 5パケット分および3パケット分としたが、これに限らない。これらのパケット数は、エコーキャンセル機能が適切に働くことを含め良好な通話が実現される範囲内（例えば過度な遅延等が生じない範囲内）で適宜に設定すればよい。このことは、IPドア端末装置16側の各バッファ50, 52および54についても、同様である。また、送信信号xが経由する言わば送信側（往路側）のバッファ30, 50および52の合計パケット数と、受信信号yが経由する受信側（復路側）のバッファ54, 34および36の合計パケット数とを、互いに同じとしたが、相違してもよい。ただし、送受信間の通信バランスを考慮すれば、両者は同じであるのが、望ましい。さらに、IPドア端末装置16側の調整用バッファ50についても、結果的に、マルチインタフェースユニット12側の調整用バッファ34と同様の遅延手段として作用するが、この遅延手段として作用する別の調整用バッファをマルチインタフェースユニット12の送信側に設けてもよい。いずれにしても、エコーキャンセル機能が適切に働くことを含め良好な通話が実現されるように、各条件を適宜に設定することが、肝要である。

【0037】

また、本実施形態においては、駅通信システム10を構成するマルチインタフェースユニット12に本発明を適用する場合を例に挙げて説明したが、これに限らない。即ち、駅通信システム10以外の用途にも当該マルチインタフェースユニット12を適用することができるし、当該マルチインタフェースユニット12以外の装置にも本発明を適用することができる。つまり、互いに同じ空間に設けられた音情報出力手段および音情報検出手段がデジタルネットワークを介して接続される装置であれば、本発明を適用することができる。そして、デジタルネットワークは、有線に限らず、無線であってもよい。

【0038】

さらに、本実施形態で例示したエコーキャンセルは一種のシステム同定であるので、当該エコーキャンセルに限らず、例えば単にIPドア端末装置16側の空間の伝達関数を同定するのに、本発明を適用してもよい。これを応用すれば、遠隔地にあるコンサートホール等の任意の空間の伝達関数をデジタルネットワーク越しに同定することができ、ひいては当該任意の空間のイコライジング操作等をデジタルネットワーク越しに行うことができる。

【符号の説明】

【0039】

- 10 駅通信システム
- 12 マルチインタフェースユニット
- 16 IPドア端末装置
- 20 デジタルネットワーク
- 24 スピーカ
- 26 マイクロホン

10

20

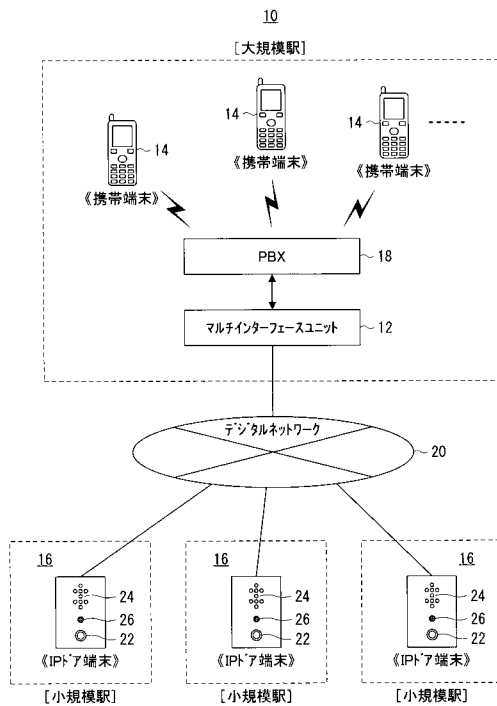
30

40

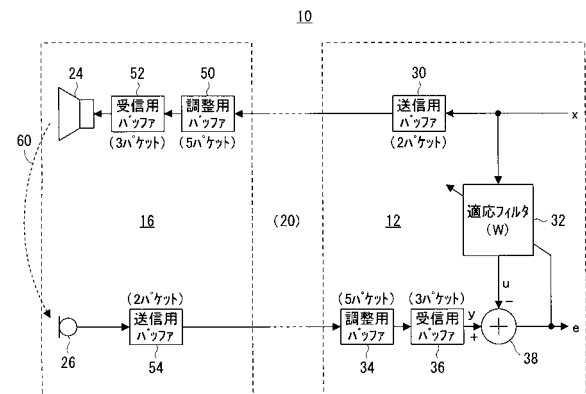
50

- 3 2 適応フィルタ
3 4 調整用バッファ

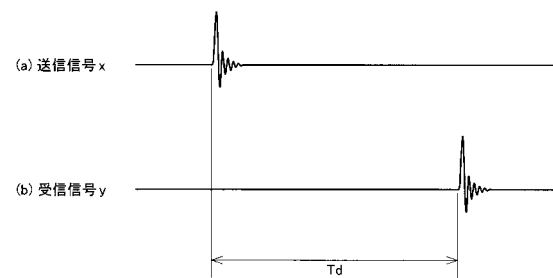
【図 1】



【図 2】



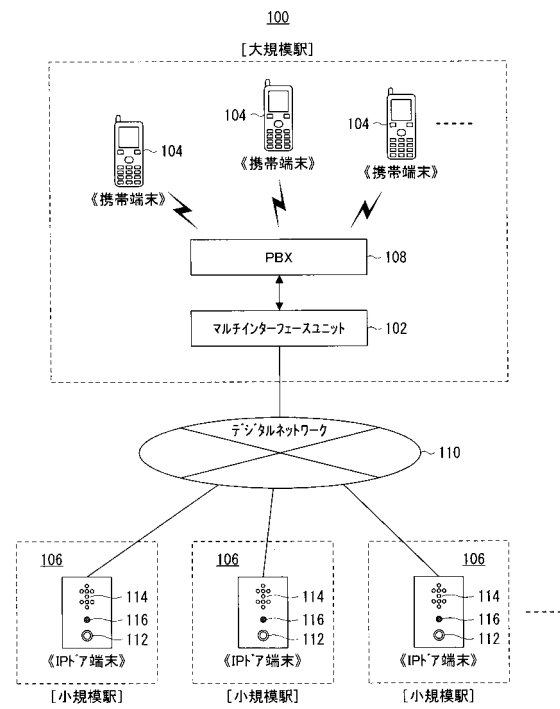
【図 3】



【図 4】

	広帯域	中帯域	狭帯域
伝送路容量	128kbps超	64kbps～128kbps	64kbps未満
サンプリング周波数	16kHz	8kHz	8kHz
1パケット当たり遅延量	8ms	8ms	32ms
遅延時間 T_d	160ms	160ms	640ms
(調整用バッファ分)	(80ms)	(80ms)	(320ms)
適応対象期間 T_a	32ms	128ms	128ms
適応対象外期間 T_i	134.375ms	112.5ms	576ms

【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-254022(JP,A)
特開2007-336364(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	1/76 - 3/44
H04B	3/50 - 3/60
H04B	7/005 - 7/015