

(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2004-201111
(P2004-201111A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04L 12/56	H04L 12/56 260A	5K014
H04L 1/00	H04L 1/00 E	5K030
H04L 12/28	H04L 12/28 300Z	5K033
H04L 29/14	H04L 13/00 313	5K035

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-368553 (P2002-368553)	(71) 出願人	392026693 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(22) 出願日	平成14年12月19日 (2002.12.19)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
		(72) 発明者	原下 貴志 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

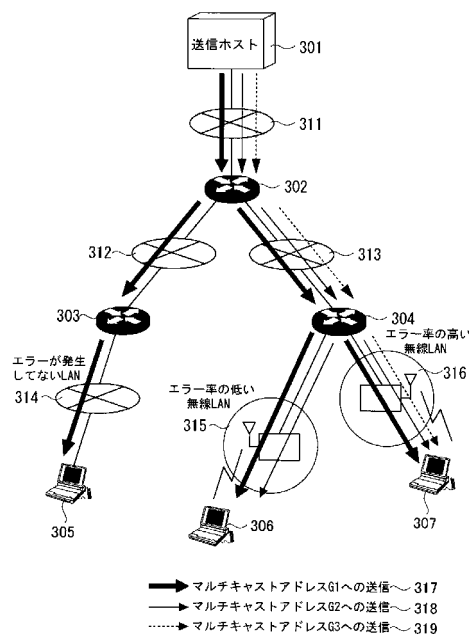
(54) 【発明の名称】 マルチキャストパケット配信システム、方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 パケットのエラー条件の異なるネットワーク上に分布した受信者に対するマルチキャスト配信システムで、送信者に特別な負荷をかけることなく、各受信者が必要な冗長データを必要なだけ受信する。

【解決手段】 パケット通信網にマルチキャストパケットを配信するマルチキャストパケット配信システムであって、受信側において、前記マルチキャストパケットを複数の受信用アドレスにより受信する受信部16と、受信部16における受信状況を監視する監視部17と、監視部17による監視結果に基づいて、受信用アドレスの中から使用するアドレスを選択するアドレス選択部20と、送信側においてアドレス選択部20が選択した受信用アドレスに対して、マルチキャストパケットを割り振って送信する送信部14とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

パケット通信網にマルチキャストパケットを配信するマルチキャストパケット配信システムであって、

受信側において、前記マルチキャストパケットを複数の受信用アドレスにより受信する受信部と、

前記受信部における受信状況を監視する監視部と、

前記監視部による監視結果に基づいて、前記受信用アドレスの中から使用するアドレスを選択するアドレス選択部と、

送信側において前記アドレス選択部が選択した受信用アドレスに対して、前記マルチキャストパケットを割り振って送信する送信部と

を有することを特徴とするマルチキャストパケット配信システム。

【請求項 2】

送信側において、前記マルチキャストパケットの冗長データを生成する冗長データ生成部を備え、

前記送信部は、前記冗長データを前記受信用アドレスに割り振って配信することを特徴とする請求項 1 に記載のマルチキャストパケット配信システム。

【請求項 3】

前記アドレス選択部は、選択した受信用アドレスを送信側に通知する手段を備え、

前記送信部は、通知された受信用アドレスに対して、前記冗長データを割り振ることを特徴とする請求項 2 に記載のマルチキャストパケット配信システム。

【請求項 4】

前記監視部は、受信パケットの誤り率を監視し、この誤り率に基づいて、使用すべき受信用アドレス数を判定する判定部を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載のマルチキャストパケット配信システム。

【請求項 5】

前記パケット通信網は、エラー条件の異なる複数のネットワークが相互に接続されて構成され、前記送信部は、前記複数のネットワークの接続箇所に設置されたルータに備えられていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載のマルチキャストパケット配信システム。

【請求項 6】

パケット通信網にマルチキャストパケットを配信するマルチキャストパケット配信方法であって、

受信側における受信状況を監視するステップ(1)と、

前記ステップ(1)による監視結果に基づいて、受信側における複数の受信用アドレスの中から使用するアドレスを選択するステップ(2)と、

送信側において、前記ステップ(2)で選択した受信用アドレスに対して、前記マルチキャストパケットを割り振って送信するステップ(3)と、

受信側において、前記ステップ(3)で送信された前記マルチキャストパケットをステップ(2)で選択した受信用アドレスにより受信するステップ(4)とを有することを特徴とするマルチキャストパケット配信方法。

【請求項 7】

前記ステップ(3)において、前記マルチキャストパケットの冗長データを生成し、生成された冗長データを前記受信用アドレスに割り振って配信することを特徴とする請求項 6 に記載のマルチキャストパケット配信方法。

【請求項 8】

前記ステップ(2)では、選択した受信用アドレスを送信側に通知し、

前記ステップ(3)では、通知された受信用アドレスに対して、前記冗長データを割り振ることを特徴とする請求項 7 に記載のマルチキャストパケット配信方法。

【請求項 9】

前記ステップ(1)では、受信パケットの誤り率を監視し、この誤り率に基づいて、使用

すべき受信用アドレス数を判定することを特徴とする請求項 6 乃至 8 に記載のマルチキャストパケット配信方法。

【請求項 10】

前記パケット通信網は、エラー条件の異なる複数のネットワークが相互に接続されて構成され、前記ステップ(3)は、前記複数のネットワークの接続箇所に設置されたルータにおいて実行されることを特徴とする請求項 6 乃至 9 に記載のマルチキャストパケット配信方法。

【請求項 11】

パケット通信網にマルチキャストパケットを配信するマルチキャストパケット配信プログラムであって、該パケット通信網上に設置されたコンピュータに、
受信側における受信状況を監視するステップ(1)と、
前記ステップ(1)による監視結果に基づいて、受信側における複数の受信用アドレスの中から使用するアドレスを選択するステップ(2)と、
送信側において、前記ステップ(2)で選択した受信用アドレスに対して、前記マルチキャストパケットを割り振って送信するステップ(3)と、
受信側において、前記ステップ(3)で送信された前記マルチキャストパケットをステップ(2)で選択した受信用アドレスにより受信するステップ(4)とを有する処理を実行させることを特徴とするマルチキャストパケット配信プログラム。

10

【請求項 12】

前記ステップ(3)において、前記マルチキャストパケットの冗長データを生成し、生成された冗長データを前記受信用アドレスに割り振って配信することを特徴とする請求項 11 に記載のマルチキャストパケット配信プログラム。

20

【請求項 13】

前記ステップ(2)では、選択した受信用アドレスを送信側に通知し、
前記ステップ(3)では、通知された受信用アドレスに対して、前記冗長データを割り振ることを特徴とする請求項 12 に記載のマルチキャストパケット配信プログラム。

【請求項 14】

前記ステップ(1)では、受信パケットの誤り率を監視し、この誤り率に基づいて、使用すべき受信用アドレス数を判定することを特徴とする請求項 11 乃至 13 に記載のマルチキャストパケット配信プログラム。

30

【請求項 15】

前記パケット通信網は、エラー条件の異なる複数のネットワークが相互に接続されて構成され、前記ステップ(3)は、前記複数のネットワークの接続箇所に設置されたルータにおいて実行されることを特徴とする請求項 11 乃至 14 に記載のマルチキャストパケット配信プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、信頼性の求められるマルチキャスト配信技術に関し、受信状況に基づく信頼性を向上させるマルチキャストパケット配信システム、方法及びプログラムに関する。

40

【0002】

【従来技術】

無線 LAN 等におけるパケット通信においては、個々の端末に付与されたアドレスによって識別される特定複数の受信者グループに対して一斉にデータを配信するマルチキャスト配信が可能である。このマルチキャスト配信は、送信者が1つのパケットを送信する処理によって、同一のパケットを一斉に複数の受信者に送信を行う1対多の通信である。

【0003】

図 8 は、従来マルチキャスト配信の構成を示す図である。同図に示すように、従来のマルチキャスト配信システムは、オリジナルデータおよび FEC 冗長データを送信する送信ホスト 101 と、オリジナルデータおよび FEC 冗長データのマルチキャストパケットを

50

宛先マルチキャストアドレスに従って転送または複製転送するマルチキャストルータ102~104と、オリジナルデータおよびFEC冗長データを受信する受信ホスト105~107が、IPネットワーク111~116に接続されて構成される。

【0004】

ところで、この従来のマルチキャスト配信では、ストリーム配信等には有効な配信手段であるが、非確認型通信であるため、通信系路上でのパケット紛失が発生すると、受信者は該当パケットを受信することができない。

【0005】

この配信エラーに対応する技術として、従来より、種々の誤り訂正技術が開発されている。図9に、パケットに適用するFEC技術のうち、Reed-Solomon符号化の例を示す。

10

【0006】

同図に示すように、ステップS201~S204において、オリジナルコンテンツを、一定長のパケット(オリジナルデータ)k個に分割し、符号化処理によって、同じサイズの冗長データr個を生成し、ステップS205及び206におけるマルチキャスト送信処理により、マルチキャストアドレスG1宛に(k+r)個のパケットを送信する。

【0007】

受信者は、この(k+r)個のパケットの中から、異なるk個のパケットを選択して、オリジナルデータk個を復元する。つまり、(k+r)個のうちの、最大r個のパケットを紛失しても任意のk個を受信できれば、オリジナルデータが復元できる技術である。

20

【0008】

送信ホストは、上記のように誤り訂正技術を適用して、事前に予想される通信系路上でのパケット紛失に対して充当できるだけの冗長データをオリジナルデータとあわせてマルチキャスト送信を行う。

【0009】

これによって、受信者は、通信系路上で発生すると見込まれるパケット紛失を回復できるだけのパケットの受信が期待でき、送信されたオリジナルデータの受信・復元ができる。

【0010】

【非特許文献1】

Thomas Mauffer 著, 楠本博之訳, 「IPマルチキャスト入門」, 初版, 共立出版株式会社, 2001年11月

30

【0011】

【非特許文献2】

Dave Kosieur 著, 苅田幸雄監訳, 「マスタリングTCP/IPマルチキャスト編」, 第1版, 第2刷, 平成12年11月

【0012】

【非特許文献3】

Beau Williamson 著, コムサス訳, シスコシステムズ監訳, 「IPマルチキャストネットワーク開発ガイドVol.1」, 初版, 2001年7月

【0013】

40

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の誤り訂正技術では、必要以上に配信される冗長データによって、通信負荷が増大するという問題があった。

【0014】

すなわち、マルチキャスト配信では、パケットのエラー条件が異なる受信者がネットワーク上に分散していることから、従来の方式の場合、送信ホスト101がマルチキャスト配信を行う際、受信者のうちの最悪の受信条件であるエラー率の高い無線LAN116に接続している受信ホスト107に適合させて冗長データを生成し、送信を行う。

【0015】

従って、従来の方式では、エラーが発生していない無線LAN114などでは、受信ホス

50

ト 105 は常に余分なパケットを受け取ることになってしまうこととなり、この不要な冗長データの配信により、通信リソースが消費される可能性がある。

【 0016 】

そこで、本発明は、以上の点に鑑みてなされたもので、無線 LAN 等におけるマルチキャスト配信において、各受信者が必要な冗長データを必要最低限の量とすることにより、送信者側に特別な負荷をかけることなく、パケット喪失による影響を低減することのできるマルチキャストパケット配信システム、方法及びプログラムを提供することを目的とする。

【 0017 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、パケット通信網にマルチキャストパケットを配信する際に、受信側における受信状況を監視し、この監視結果に基づいて、受信側における複数の受信用アドレスの中から使用するアドレスを選択し、送信側において、選択した受信用アドレスに対してマルチキャストパケットを割り振って送信し、受信側においてマルチキャストパケットを選択した受信用アドレスにより受信する。

【 0018 】

上記発明においては、マルチキャストパケットの冗長データを生成し、生成された冗長データを受信用アドレスに割り振って配信する。

【 0019 】

このような本発明によれば、通信環境の変化によって、受信側における受信状況が改善された場合には、必要な冗長データ数が減少するため、これに対応して、受信を選択したマルチキャスト（受信用アドレス）の数を減少させることができる。一方、受信環境の変化によって受信状況が悪化した場合には、必要な冗長データ数が増大するため、これに対応して、選択したマルチキャストの数を増大させる。これにより、受信環境が良好な受信ホストにおいては、不要な冗長データを受信する必要がなく、通信負荷を軽減することができる。

【 0020 】

なお、上記発明においては、選択した受信用アドレスを送信側に通知し、送信側では、通知された受信用アドレスに対して、冗長データを割り振ることが好ましい。この場合には、受信側の受信環境に応じて、送信側においても、送信若しくは転送する冗長データの量を調節することができるため、不要なデータの輻輳を回避し、ネットワーク全体の通信負荷を低減することができる。

【 0021 】

上記発明においては、受信側における受信パケットの誤り率を監視し、この誤り率に基づいて、使用すべき受信用アドレス数を判定することが好ましい。この場合には、受信側の誤り率に基づくことにより適切な受信環境の監視を行うことができる。

【 0022 】

【発明の実施の形態】

本発明に係るマルチキャスト配信システムの実施形態について説明する。図 1 は、本実施形態に係るマルチキャスト配信システムの概要を模式的に示す説明図である。

【 0023 】

（マルチキャスト配信システムの概要）

図 1 に示すように、本実施形態におけるマルチキャストパケット配信システムは、マルチキャスト配信の送信元である送信ホスト 301 と、受信ホスト 305 ~ 307 と、ネットワーク 311 ~ 316 の接続部分に配置されるルータ 302 ~ 304 とから概略構成される。なお、本実施形態では、ネットワーク上の受信条件の異なる受信ホスト 305 ~ 307 が、同じオリジナルデータの受信を行い、それぞれの必要な冗長データを受信している。なお、ここでは、受信ホスト 306, 307 が接続されたネットワーク 315, 316 は、受信ホスト 305 が接続されたネットワーク 314 と比較して受信状況が悪いものとする。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

ここで、図 1 では、異なるマルチキャスト配信を、異なる矢印 3 1 7 ~ 3 1 9 で示しており、3 種類マルチキャスト配信があることを示す。なお、ここでは、受信ホスト 3 0 5 では、受信状況が良好であるため、オリジナルデータのマルチキャスト配信のみ受信している。また、受信ホスト 3 0 6 では、受信状況に応じて、オリジナルデータのマルチキャスト配信と、もう一つの冗長データの配信されるマルチキャスト配信を選択しており、受信ホスト 3 0 7 は同様に、冗長データの配信されるマルチキャスト配信を二つ選択している。

【 0 0 2 5 】

この結果、受信ホスト 3 0 5 では、受信ホスト 3 0 6 , 3 0 7 の選択したマルチキャスト配信に影響されることなく、必要なだけの冗長データを、受信ホスト 3 0 5 自身が選択したマルチキャスト配信によって受信することが可能となる。また、P I M , I G M P などのマルチキャストルーティングプロトコルを使用することにより、ルータ 3 0 2 は、送信ホスト 3 0 1 から受信ホスト 3 0 6 , 3 0 7 に宛てた送信パケット 3 1 8 , 3 1 9 を、受信ホスト 3 0 5 側のネットワーク 3 1 2 , 3 1 4 に転送しないため、ネットワーク 3 1 2 , 3 1 4 のネットワーク負荷が軽減される。

【 0 0 2 6 】

(マルチキャスト配信システムの構成)

図 2 は、送信ホスト 3 0 1 と、受信ホスト 3 0 5 ~ 3 0 7 の内部構成を示すブロック図である。同図に示すように、送信ホスト 3 0 1 は、パケット生成部 1 1 と、冗長データ生成部 1 2 と、振り分け処理部 1 3 と、データベース 1 5 と、送信部 1 4 とを備えている。一方、受信ホスト 3 0 5 ~ 3 0 7 は、受信部 1 6 と、監視部 1 7 と、判定部 1 9 と、記憶部 1 8 と、アドレス選択部 2 0 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

送信ホスト 3 0 1 は、冗長データを受信用アドレスに割り振って配信する通信モジュールである。パケット生成部 1 1 は、オリジナルコンテンツを、k 個の一定長のパケット(オリジナルデータ)に分割し、パケットを生成するモジュールであり、生成されたパケットは、冗長データ生成部 1 2 に出力される。

【 0 0 2 8 】

冗長データ生成部 1 2 は、送信側において、マルチキャストパケットの冗長データを生成するモジュールである。本実施形態では、符号化処理によって、パケット生成部 1 1 で生成されたパケットと同じサイズの冗長データ r 個を生成し、パケット生成部 1 1 から入力されたパケット(オリジナルデータ)と、冗長データ生成部 1 2 で生成した冗長データを振り分け処理部 1 3 に出力する。

【 0 0 2 9 】

振り分け処理部 1 3 は、オリジナルデータ及び冗長データを受信ホストのマルチキャストアドレスに振り分けるモジュールであり、この振り分けを行う際に、データベース 1 5 に格納されたマルチキャストアドレス情報 T 1 を参照する。

【 0 0 3 0 】

データベース 1 5 は、図 4 に示すような、マルチキャストアドレス情報 T 1 を格納する記憶装置であり、振り分け処理部 1 3 の要求に応じて、マルチキャストアドレス情報 T 1 を照合し、照合結果を振り分け処理部 1 3 に出力する。このマルチキャストアドレス情報 T 1 は、受信用アドレス項目 5 0 1 と、種別アドレス項目 5 0 2 とが対応付けられたテーブルデータであり、受信用アドレス項目 5 0 1 は、マルチキャストパケットの送信される宛先 I P マルチキャストアドレスを示し、種別アドレス項目 5 0 2 は、オリジナルデータか F E C 符号化による冗長データの種別を示す。

【 0 0 3 1 】

なお、このマルチキャストアドレス情報 T 1 は、送信ホスト 3 0 1 と受信ホスト 3 0 5 ~ 3 0 7 とで共有される。この共有する方法としては、予め送信ホスト 3 0 1 と受信ホスト 3 0 5 ~ 3 0 7 との間で、固定的に決めておくようにしてもよく、また、受信ホスト 3 0

5 ~ 307 から選択した受信用アドレスを送信ホスト301に報告するようにしてもよい。このように選択した受信用アドレスを送信ホストに報告した場合には、受信側の受信環境に応じて、送信側においても、送信若しくは転送する冗長データの量を調節することができ、不要なデータの輻輳を回避し、ネットワーク全体の通信負荷を低減することができる。

【0032】

送信部14は、送信側においてアドレス選択部20が選択した受信用アドレスに対して、マルチキャストパケットを割り振って送信するモジュールである。特に、本実施形態において、送信部14は、受信ホスト側から通知された受信用アドレスに対して、冗長データを割り振る機能を備えている。

10

【0033】

受信部16は、受信側において、マルチキャストパケットを複数の受信用アドレスにより受信する通信モジュールである。監視部17は、受信部16における受信状況（例えば、受信パケットの誤り率など）を監視するモジュールである。判定部19は、この誤り率に基づいて、使用すべき受信用アドレス数を判定するモジュールである。

【0034】

アドレス選択部20は、監視部17による監視結果に基づいて、受信用アドレスの中から使用するアドレスを選択するとともに、選択した受信用アドレスを送信側に通知する手段を備えている。

【0035】

20

（マルチキャストパケット配信システムの動作）

以上説明した構成を備えた本実施形態に係るマルチキャストパケット配信システムの動作について、図1乃至図3を用いて説明する。図3は、送信ホストにおける動作を示すフロー図である。

【0036】

同図に示すように、送信ホスト301では、パケット生成部11により、オリジナルコンテンツを生成するとともに（S401）を、一定長のパケット（オリジナルデータ）k個に分割する（S402）。次いで、冗長データ生成部12により、符号化処理（S403）を行い、同じサイズの冗長データr個を生成する（S404）。次いで、これらのオリジナルデータ及び冗長データを、振り分け処理部13により、各受信用アドレス宛に振り分け（S405）。

30

【0037】

なお、上記ステップS405において、マルチキャストアドレスを振り分ける際に、マルチキャストアドレス情報T1を参照し、所定数のマルチキャストアドレスに各パケットを振り分ける。このとき設定されるマルチキャストアドレスの数は、システム上の要請で決定される。ここでは、オリジナルデータをマルチキャストアドレスG1で送信し、10種類のマルチキャストアドレスG2~G10で冗長データを送信する。

【0038】

そして、送信部14により、オリジナルデータをマルチキャストアドレスG1に振り分け送信し（S406）、冗長データを407に示すようにマルチキャストアドレスG2~G10で送信する（S407）。すなわち、マルチキャストアドレスG1宛に（k+r）個のパケットが送信され、受信ホストは、この（k+r）個のパケットの中から、異なるk個のパケットを選択して、オリジナルデータk個を復元する。

40

【0039】

なお、図3に示した例では、各マルチキャストアドレスで送信する冗長データ数を一個としたが、二個以上である場合も考えられる。

【0040】

（変更例）

上述した実施形態では、コンテンツを任意数のデータに分割した場合を例に説明したが、前記ステップS402において、オリジナルデータk個を画像フレームに対応させること

50

も可能である。例えば、mpegのように、イントラフレーム（1フレーム）、インターフレーム（B、Pフレーム）で構成される場合には、オリジナルデータであっても、イントラフレームとインターフレームを別のマルチキャストアドレスで送信することができる。

【0041】

また、モーションJPEGのように、フレーム単位で独立なデータであれば、例えば、奇数フレーム、偶数フレームを別のマルチキャストアドレスで送信するようにすることも可能である。

【0042】

このような、本変更例に係る受信ホストでの受信処理を図5に示す。まず、受信ホストでは、オリジナルデータ用のマルチキャストの受信を選択する（S601）。受信ホスト305～307では、オリジナルデータの受信状況を監視部17により監視（S602）する。このとき、受信ホスト305～307で使用する受信状況の基礎データの例を図6に示す。

【0043】

同図に示すように、送信者がk個に分割したオリジナルコンテンツを1つの受信ブロックとして受信ブロック番号を付加して管理し、これに対して、必要な受信数、オリジナルデータの受信パケット数、冗長データの受信パケット数をデータとし、送られてきた受信ブロック番号ごとに記憶する。この例では、必要数kは4となっている。

【0044】

次に、監視結果を判定（S603）する。すなわち、現在の受信パケット数をカウントし、そのカウント値が適正であるか、不足しているか、或いは過剰であるかを判定する。このステップS603における判定の結果、必要数k個のパケットが受信できなければ、冗長データを送信するマルチキャストアドレスを受信するように新たに選択する（S604）。k個より多くのパケットが受信できていれば、冗長データを送信するマルチキャストアドレスを削除する（S605）。k個のパケットが受信できていれば、適正と判断する。なお、この判定は必ずしも、受信ブロックの受信毎に行われるものではなく、二回以上の受信ブロック受信を通して判定することもできる。

【0045】

以上の方式によって、冗長データが受信される過程を図7に示す。同図では、送信ホスト301からマルチキャストアドレスG1で、オリジナルデータ4個が配信された際（S801及びS805）、例えば、マルチキャストルータと受信ホスト304の間でパケット紛失が1個起こったため（S806）、受信ホスト304に全てのパケットが配信されていない場合を示している。

【0046】

受信ホスト304は受信判定において受信不足と判定（S807）し、マルチキャスト配信の追加選択を行う（S808）。IPマルチキャストアドレスの情報は、送信ホスト301と共有されており、マルチキャストアドレスG2が選択される。

【0047】

この結果、マルチキャストルータに対して追加したマルチキャストアドレスG2のマルチキャストメンバーシップ報告メッセージが通知される（S809）。マルチキャストルータではこれに基づいて、マルチキャストアドレスG2を転送するための処理S810を行い、ルータ間マルチキャストメンバーシップ報告をマルチキャストルータに送信する（S811）。

【0048】

これに基づいて、マルチキャストルータではマルチキャストアドレスG2宛てのマルチキャストパケットの転送をマルチキャストルータに対して行う（S814）。マルチキャストルータは、これを受信ホストに転送する（S815）。受信ホスト305では、受信判定S816を行う。以上の手続きを経て、受信ホスト305は、マルチキャストアドレスG2で配信される冗長データを受信することができる。

【0049】

(マルチキャストパケット配信プログラム)

なお、上述した実施形態及びその変更例におけるマルチキャストパケット配信システム及び方法は、所定のコンピュータ言語で記述されたプログラムとすることができる。すなわち、このプログラムを、送信ホスト301やルータ302～304や受信ホスト305～307等に備えられたコンピュータやICチップにインストールすることにより、上述した各機能を有する送信ホスト、ルータ又は受信ホストを容易に構築することができる。このプログラムは、例えば、通信サービス及びスタンドアローンの計算機上で動作するアプリケーションとすることができる。

【0050】

(作用効果)

以上説明した実施形態及び変更例に係るマルチキャストパケット配信システム及び配信方法によれば、通信環境の変化によって、受信ホスト305～307側における受信状況が改善された場合には、必要な冗長データ数が減少するため、これに対応して、受信を選択したマルチキャスト(受信用アドレス)の数を減少させることができる。

【0051】

一方、受信環境の変化によって受信状況が悪化した場合には、必要な冗長データ数が増大するため、これに対応して、選択したマルチキャストの数を増大させることができる。これにより、例えば、図1に示した受信環境が良好な受信ホスト305においては、不要な冗長データを受信する必要がなく、通信負荷を軽減することができる。

【0052】

また、上記実施形態においては、受信ホスト側における受信パケットの誤り率を監視部17で監視し、この誤り率に基づいて、判定部19及びアドレス選択部20により、使用すべき受信用アドレス数を判定し選択するため、受信側の誤り率に基づくことにより適切な受信環境の監視を行うことができる。

【0053】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、パケットエラー条件の異なるネットワーク上に構成されたマルチキャスト配信システムにおいて、送信者側に特別な負荷をかけることなく、各ネットワークの受信状況に応じて最適なマルチキャスト数を受信することができる。

【0054】

また、受信条件の良いネットワークにおいて、選択されていないマルチキャストパケットは、そのネットワークに対してマルチキャストルータから転送されないため、余分な冗長データの転送が低減され、ネットワーク負荷が軽減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係るマルチキャスト配信システムの概要を模式的に示す説明図である。

【図2】実施形態に係る送信ホスト301と、受信ホスト305～307の内部構成を示すブロック図である。

【図3】実施形態に係る送信ホストにおける動作を示すフロー図である。

【図4】実施形態に係るマルチキャストアドレス情報T1のデータ構造を示す説明図である。

【図5】変更例に係る受信ホストでの受信処理を示すフロー図である。

【図6】受信ホスト305～307で使用する受信状況の基礎データのデータ構造を示す説明図である。

【図7】変更例において冗長データが受信される過程を示すシーケンス図である。

【図8】従来のマルチキャスト配信の構成を示す図である。

【図9】従来のパケットに適用するFEC技術のうち、Reed-Solomon符号化の例を示す説明図である。

【符号の説明】

10

20

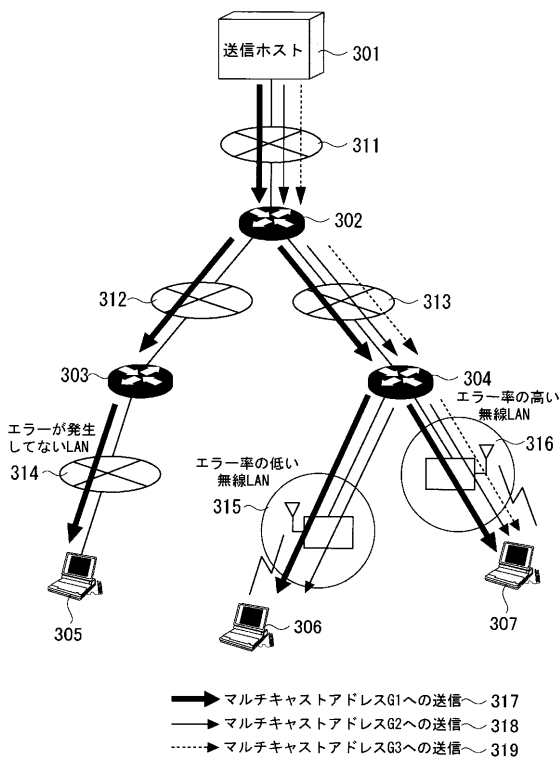
30

40

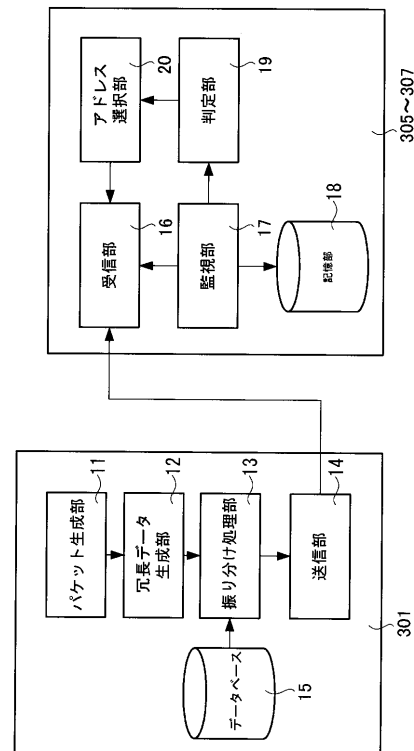
50

- G 2 ~ G 1 0 ... マルチキャストアドレス
- T 1 ... マルチキャストアドレス情報
- 4 ... オリジナルデータ
- 1 1 ... パケット生成部
- 1 2 ... 冗長データ生成部
- 1 3 ... 処理部
- 1 4 ... 送信部
- 1 5 ... データベース
- 1 6 ... 受信部
- 1 7 ... 監視部
- 1 8 ... 記憶部
- 1 9 ... 判定部
- 2 0 ... アドレス選択部
- 3 0 1 ... 送信ホスト
- 3 0 2 ~ 3 0 4 ... ルータ
- 3 0 5 ~ 3 0 7 ... 受信ホスト
- 3 1 1 ~ 3 1 6 ... ネットワーク
- 3 1 7 ~ 3 1 9 ... 送信パケット

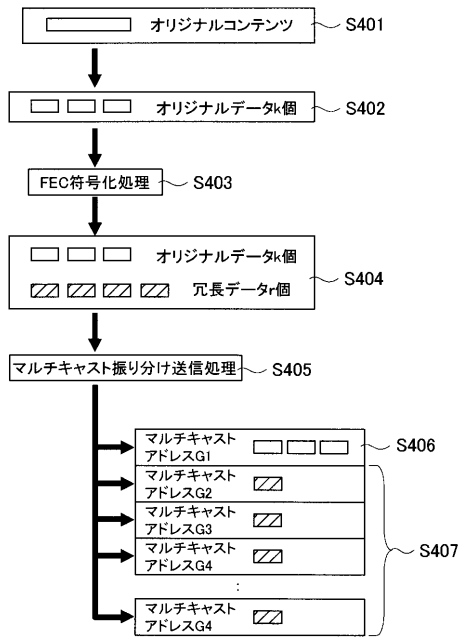
【 図 1 】



【 図 2 】



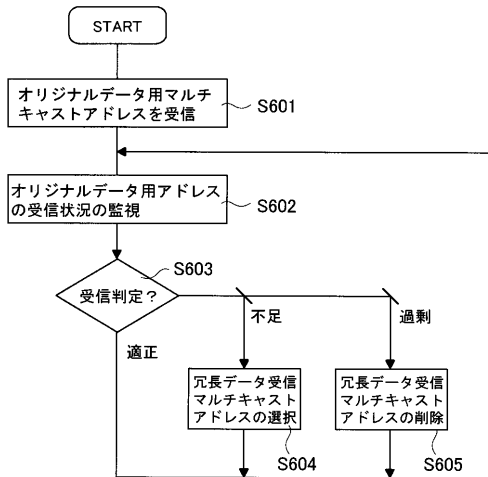
【 図 3 】



【 図 4 】

アドレス	種別
マルチキャストアドレスG1	オリジナルデータ
マルチキャストアドレスG2	冗長データ
マルチキャストアドレスG3	冗長データ
マルチキャストアドレスG4	冗長データ
⋮	⋮
マルチキャストアドレスG10	冗長データ

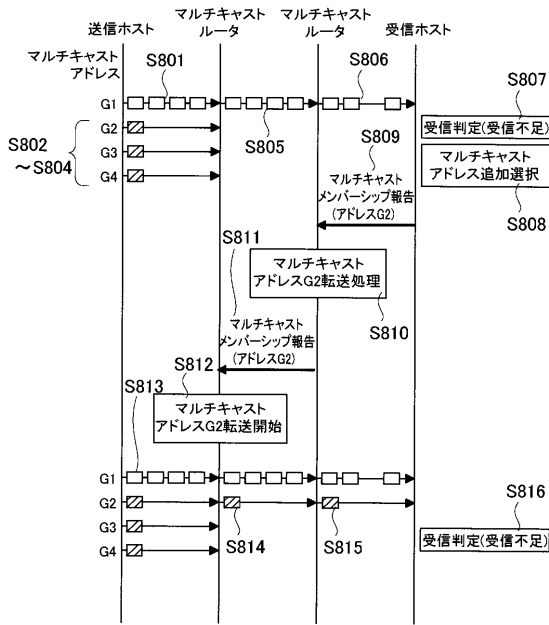
【 図 5 】



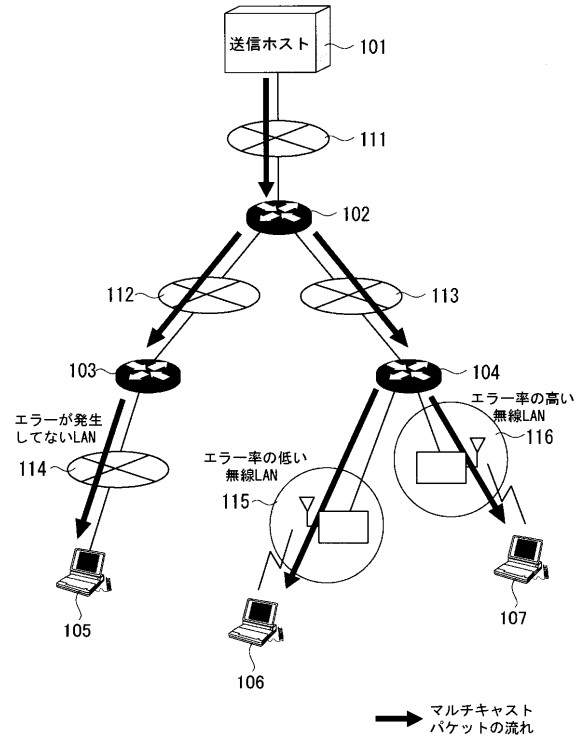
【 図 6 】

受信ブロック番号	必要数	受信バケット数 (オリジナルデータ)	受信バケット数 (冗長データ)
1	4	3	0
2	4	4	0
3	4	3	0
⋮	⋮	⋮	⋮

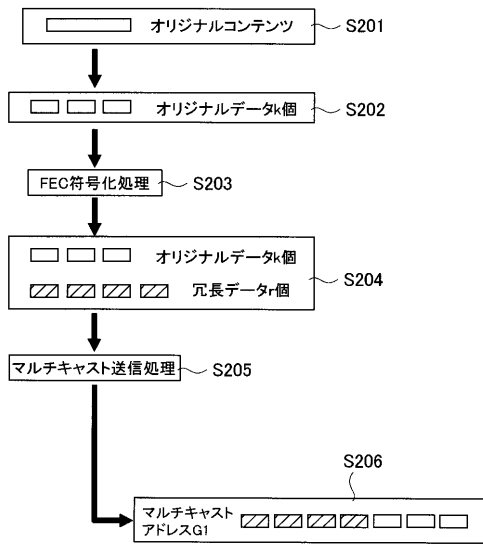
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 石川 憲洋
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 鈴木 偉元
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 上野 英俊
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 田中 希世子
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

Fターム(参考) 5K014 AA01 CA01 FA11 GA02

5K030 GA03 HA08 HB11 HD03 JL01 JT03 LA19 LD04 LD05 MB05

5K033 AA01 AA03 CB13 DA17 DB16 DB19 EC01 EC03

5K035 AA02 BB03 DD01 LL11