

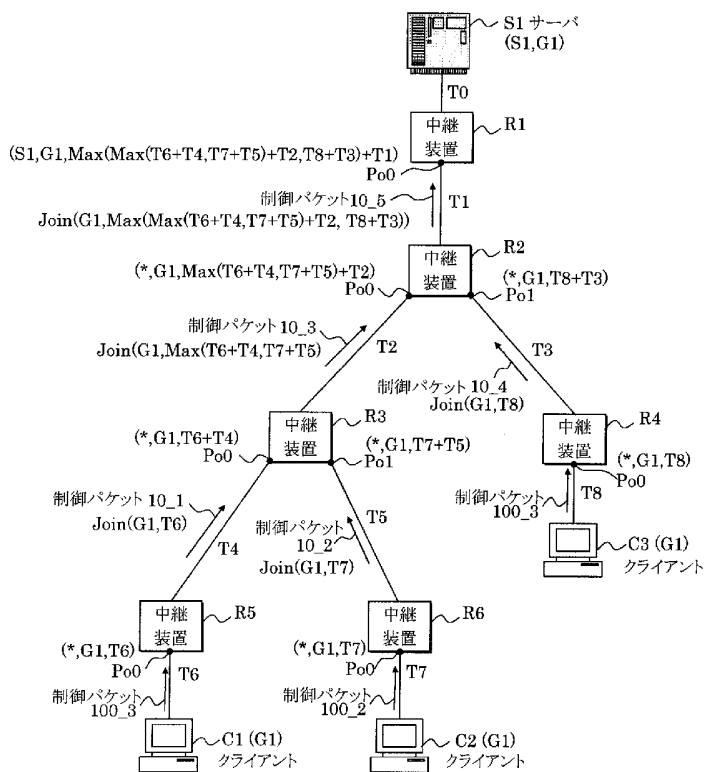


- (51) 国際特許分類:
G06F 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/000680
- (22) 国際出願日: 2005年1月20日 (20.01.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 越 護 (KOSHI, Mamoru) [JP/JP]; 〒2118588 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 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 茂泉 修司 (MOIZUMI, Shuji); 〒1080074 東京都港区高輪3丁目24番21号DK品川ビル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

[続葉有]

(54) Title: MULTICAST RELAY METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: マルチキャスト中継方法及び装置



(S1, G1)... SI SERVER
R1, R2, R3, R4, R5, R6... RELAY DEVICE
10_5, 10_3, 10_4, 10_1, 10_2, 100_3, 100_2... CONTROL PACKET
C3(G1), C1(G1), C2(G1)... CLIENT

(57) Abstract: Multicast relay method and device obtain a transmission time of first multicast control information from each transmission source, store such a second delay time in a corresponding manner as is the sum of the transmission time and a first delay time contained in the first multicast control information, transmit the longest delay time among in the second delay times, upstream while being contained in second multicast control information, then start the transmission of multicast information to be relayed, from the transmission source corresponding to the longest delay time, and subsequently transmit the multicast information sequentially to each transmission source by delaying the information by a difference between the longest delay time and each of the second delay times.

(57) 要約: マルチキャスト中継方法及び装置において、第1のマルチキャスト制御情報の各送信元からの伝送時間を求め、該第1のマルチキャスト制御情報に含まれる第1の遅延時間に該伝送時間を加えた第2の遅延時間を各送信元に対応付けて記憶し、該第2の遅延時間の内、最大の遅延時間を第2のマルチキャスト制御情報に含めて上流へ送信した後、中継すべきマルチキャスト情報について、該最大の遅延時間に対応する該送信元から送信を開始し、以降、該最大の遅延時間と各第2の遅延時間との差分ずつ遅らせて各送信元宛に順に送信する。



IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

マルチキャスト中継方法及び装置

技術分野

- [0001] 本発明はマルチキャスト中継方法及び装置に関し、特に遅延を考慮したマルチキャスト中継方法及び装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 特定多数の受信者に対し送信者から情報を配信する方法としては、ユニキャスト通信とマルチキャスト通信とがある。この内、ユニキャスト通信では、特定多数の受信者に対し、送信者から1対1で通信を行うため、送信者は受信者の数だけ情報を用意する必要があり、受信者の数に比例して使用するネットワーク資源が増大することになる。
- [0003] これに対し、マルチキャスト通信では、特定多数の受信者をマルチキャストグループ(配信グループ)と呼ぶ単位で管理し、マルチキャストグループ毎に一つの転送経路が設定される。この転送経路は、送信者からマルチキャストグループに属する全ての受信者が接続されるように設定される。受信者は、マルチキャストグループに参加することで、情報配信サービスを受けることが可能となる。なお、転送経路は受信者の参加状況に応じて変化するため、随時経路情報を更新する必要がある。
- [0004] 一般にマルチキャスト通信では、転送経路が送信者を始点とし受信者を終点とするツリー構造を成している。送信者から受信者への分岐点となる中継装置では、参加するグループが存在する伝送路に情報を中継する。2つ以上の伝送路を備え、それぞれに中継が必要な場合は、中継装置内で情報の複製を行い、それぞれの伝送路へ中継する。この繰り返しにより、受信者まで情報が配信されることになる。
- [0005] 従って、ユニキャスト通信の場合と異なり、マルチキャスト通信では送信者が受信者の数だけ情報を用意する必要が無く、中継装置が必要に応じて情報の複製を行うため、ユニキャスト通信の場合と比較してネットワークの資源をより効率良く使用することになる。
- [0006] 以下、図5及び図6を参照して一般的なマルチキャスト通信の概要を説明する。図5

は、簡単なマルチキャスト通信システムの構成例を示したものである。マルチキャストグループG1の情報の送信元であるサーバS1とマルチキャストグループG1への参加を要求することによりサーバS1から情報を受信する受信者であるクライアントC1〜C3とが、中継装置R1〜R6を介して図示の如くツリー状に接続されている。

[0007] なお、一般に中継装置R1はファーストホップルータと呼ばれるものであり、同図の例ではサーバS1しか中継装置R1の上流に接続されていないが、通常は複数のサーバが接続されるものである。また、中継装置R2はランデブーポイント、或いは共有ツリールータと一般に呼ばれるものである。

[0008] 今、サーバS1がマルチキャストグループG1のマルチキャスト情報200を配信する場合を想定する。マルチキャストグループG1に属するクライアントC1〜C3は、それぞれ制御パケット100_1〜100_3(以下、符号100で総称することがある。)を送信することによりマルチキャストグループG1への参加を上流の中継装置R5,R6,及びR4に要求する。

[0009] 図6は、制御パケット100の構成例を示したものであり、図示の如く制御パケット100は、MACアドレス110、プロトコルヘッダ120、及びマルチキャスト制御情報130で構成されている。この内、マルチキャスト制御情報130には、参加グループ131又は離脱グループ132の情報が設定される。

[0010] 図5に示す如く、クライアントC1及びC2からそれぞれ制御パケット100_1及び100_2を受信した中継装置R5及びR6は、それぞれ制御パケット100_4及び100_5を隣接する上流の中継装置R3に送信する。また、制御パケット100_4及び100_5を受信した中継装置R3は、必要に応じて情報を統合し、制御パケット100_6をさらに上流の中継装置R2に送信する。

[0011] 一方クライアントC3から制御パケット100_3を受信した中継装置R4は、同様にして制御パケット100_7を上流の中継装置R2に送信する。中継装置R2は、同様にして制御パケット100_8をさらに上流の中継装置R1に送信する。

[0012] これにより、各中継装置R1〜R6はそれぞれ、マルチキャストグループG1のマルチキャスト情報200を中継すべきであることを知ることが出来る。そこで、サーバS1からマルチキャスト情報200を受信した中継装置R1は、上述の制御パケット100_8とは逆の方向

、すなわち、中継装置R2へマルチキャスト情報200を送信する。

- [0013] 中継装置R2はマルチキャスト情報200を中継装置R3及びR4に送信し、また中継装置R3はマルチキャスト情報200を中継装置R5及びR6に送信する。さらに、中継装置R5,R6及びR4はそれぞれクライアントC1〜C3にマルチキャスト情報200を送信する。
- [0014] このように、マルチキャスト情報200は上記の制御パケット100_1〜100_8の流れとは逆方向に中継され、マルチキャストグループG1への参加を要求した各クライアントC1〜C3は、それぞれマルチキャスト情報200を受信することが出来る。
- [0015] 従来、送信者と受信者及び各受信者間では特に情報交換のための手順が提供されていない。すなわち、送信者は情報を一方的に、例えば一定周期で送出する。また、受信者はサービスを受けたいマルチキャストグループを選択し、中継装置に対してマルチキャストグループへの参加を要求する制御パケットを送信することにより、中継装置からマルチキャスト情報を受信するのみである。
- [0016] また、マルチキャスト情報を中継するネットワークを構成する中継装置は、マルチキャストの経路情報として参加・離脱グループ情報を隣接する中継装置間で交換する手段を有しており、マルチキャスト情報を最短時間で中継している。
- [0017] このため、送信者と各受信者を結ぶ各中継装置の中継数が増加するのに比例して各転送経路の伝送時間にばらつきが生じ、同一のマルチキャスト情報について各受信者間で受信時刻のばらつきが大きくなる。
- [0018] 遅延を考慮すべきマルチキャスト中継システム
上記の一般的なマルチキャスト中継システムでは、各中継装置R1〜R6がマルチキャスト情報200を最短時間で中継することを前提としている。すなわち、各中継装置R1〜R6では、マルチキャスト情報200を受信した場合、下流の中継装置に対し遅滞無くマルチキャスト情報200の中継を行っている。
- [0019] しかしながら、例えば株式市場情報やその他の金融関連情報の配信サービスにおいては、同一マルチキャストグループに属する受信者に対し、受信時刻のばらつきが生じると取引上の不公平性が生じることになる。
- [0020] このように受信者間でのマルチキャスト情報の受信時刻に差異が生じる不公平性を回避する技術として、配信サーバから配信される映像を同時に再生しながら感想や

意見等をネットワークを介して相互にやり取りしてコミュニケーションできる映像コミュニケーションシステムがある(例えば、特許文献1参照。)

- [0021] この映像コミュニケーションシステムでは、時刻配信サーバからの時刻情報に合わせて、各部の時計の時刻を統一した上で、映像配信サーバから映像データ並びに配信時刻を示す情報を含むマルチキャストパケットを各端末装置に配送する。各端末装置では、マルチキャストパケットを受信し、配信時刻と受信時刻の情報を例えば特定の端末装置に集め、最大の配信遅延時間を算出し、この最大の配信遅延時間を基準として各端末装置の再生タイミング制御部が映像データの再生タイミングを調整する。
- [0022] 他に、遅延時間の上限値を設定し、経路設定の段階で新規参加ノードが遅延時間条件を満たすように経路設定を行うマルチキャストルーティング方法もある(例えば、特許文献2参照。)
- [0023] さらに、アクセスネットワークとコアネットワークという2つの階層で構成されたネットワークで、ユーザ間遅延分散を削減する転送経路を設定するマルチキャスト転送経路計算方法もある(例えば、特許文献3参照。)
- [0024] 一方、移動通信システムの遅延時間調整方式として、送信タイミングが互いに同期した無線信号を用いて圏内の移動局と通信する複数の無線基地局とこれら無線基地局を回線伝送路を通じて統括する中央局とを備える移動通信システムの遅延時間調整方式も知られている(例えば、特許文献4参照。)
- [0025] さらに、データ処理装置と複数のリレーとを伝送路で接続した同期動作システムに係り、データ処理装置と複数のリレーを通信データに基づいて同期動作させる方法として、データ処理装置と各リレーとの間の各遅延時間を測定し、それにより基準時刻情報を補正するものがある(例えば、特許文献5参照。)

特許文献1:特開2003-235027号公報

特許文献2:特開2001-244929号公報

特許文献3:特開2004-27534号公報

特許文献4:特開平9-55979号公報

特許文献5:特開平11-355256号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0026] 上記の特許文献1〜3は、遅延を考慮したマルチキャスト通信に関するものであるが、いずれも各中継装置においては最短時間で中継を行うことに変わりはない。
- [0027] すなわち、特許文献1では受信者側で映像を再生する時刻を配信遅延時間に応じで調整することにより遅延を吸収している。また、特許文献2及び3については、マルチキャスト経路の設定の段階で遅延を所定の範囲内に収める或いは最小にするようにしている。
- [0028] このように、上記の特許文献1〜3のいずれも実際にマルチキャスト情報を中継する段階では各受信者間の遅延時間差を解消する手段はなんら講じられていない。従って、特許文献1では実際に各受信者が情報を受信する時刻にはばらつきがあり、また、特許文献2及び3では設定された経路情報に従って情報が送信されるだけであるから、許容された遅延の範囲内では遅延時間のばらつきが生じてしまう。
- [0029] また、特許文献4については、無線通信を前提としたものであり、マルチキャスト通信とは異なるものであるが、特許文献1の場合と同様に中央局からの制御を受けて無線信号の送信タイミングが全ての無線基地局で一致するように調整するものである。すなわち、中央局から伝送路を通じて送信された信号が各無線基地局に到達する時刻にはばらつきが生じている。
- [0030] さらに、特許文献5についても、各リレーの動作は同期するものの、データ処理装置から送信されたデータが各リレーに到達する時刻にはばらつきが生じている。
- [0031] 従って本発明は、中継経路の遅延時間によらず同一マルチキャストグループに所属する各受信者が同時又は最小の時間差で同一マルチキャスト情報を受信することが出来るマルチキャスト中継方法及び装置並びにマルチキャスト中継システムを提供することを目的とする。また、本発明は既存のマルチキャスト中継システムに対し、送信者及び受信者のアプリケーションを変更することなく適用可能とすることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0032] 上記の課題を解決するため、本発明に係るマルチキャスト中継方法は、第1のマル

チキャスト制御情報の各送信元からの伝送時間を求める第1ステップと、該マルチキャスト制御情報に含まれる第1の遅延時間に該伝送時間を加えた第2の遅延時間を各送信元に対応付けて記憶する第2ステップと、該第2の遅延時間の内、最大の遅延時間を第2のマルチキャスト制御情報に含めて上流へ送信する第3ステップと、中継すべきマルチキャスト情報を、該最大の遅延時間に対応する該送信元から順に、該最大の遅延時間と各第2の遅延時間との差分ずつ遅らせて各送信元宛に送信する第4ステップと、を備えたことを特徴としている。

[0033] すなわち、第1ステップから第3ステップまでは、下流から上流へ向けてマルチキャストグループへの参加や離脱を通知するためのマルチキャスト制御情報を中継する際の処理ステップであり、第4ステップは上流から下流へ向けてマルチキャスト情報を中継する際の処理ステップである。

[0034] 第1ステップでは、第1のマルチキャスト制御情報(F1)の各送信元からの伝送時間(t_1)を求め、第2ステップでは、該第1のマルチキャスト制御情報(F1)に含まれる第1の遅延時間(d_1)に伝送時間(t_1)を加えた第2の遅延時間($d_2=d_1+t_1$)を各送信元に対応付けて記憶する。

[0035] 第3ステップでは、第2ステップで求めた該第2の遅延時間(d_2)の内、最大の遅延時間(d_{max})を第2のマルチキャスト制御情報(F2)に含めて上流へ送信する。

[0036] 第4ステップでは、中継すべきマルチキャスト情報について、該最大の遅延時間(d_{max})に対応する該送信元から送信を開始し、以降、該最大の遅延時間と各第2の遅延時間との差分($d_{max}-d_2$)ずつ遅らせて各送信元宛に順に送信する。

[0037] 例えば、2つの送信元 r_1 及び r_2 が存在する場合、第1ステップで求まる伝送時間をそれぞれ t_{1_1} 及び t_{1_2} とし、第1の遅延時間をそれぞれ d_{1_1} 及び d_{1_2} とすると、第2ステップでは、第2の遅延時間 $d_{2_1}=d_{1_1}+t_{1_1}$ 及び $d_{2_2}=d_{1_2}+t_{1_2}$ をそれぞれ送信元 r_1 及び r_2 に対応付けて記憶する。ここで、 $d_{2_1}>d_{2_2}$ であると仮定すると、第3ステップにおける最大の遅延時間(d_{max})は送信元 r_1 に対応付けられた第2の遅延時間(d_{2_1})であるため、第4ステップでは送信元 r_1 から順にマルチキャスト情報の送信を開始し、送信元 r_2 へは差分($d_{max}-d_{2_2}=d_{2_1}-d_{2_2}$)だけ遅らせてマルチキャスト情報を送信する。

- [0038] これにより、最大の遅延時間を要する中継経路を介して末端の受信者がマルチキャスト情報を受信するタイミングに合わせて他の受信者の受信タイミングを遅らせることが出来、同一マルチキャスト情報を中継経路の遅延時間によらず各受信者間ではほぼ同一時刻に受信することが可能になる。
- [0039] 上記の第1の遅延時間及び第2の遅延時間は、それぞれマルチキャストグループに対応付けられていてもよい。
- [0040] すなわち、複数のマルチキャストグループが存在する場合、該第1の遅延時間及び該第2の遅延時間をそれぞれマルチキャストグループに対応付けることにより、マルチキャストグループ毎に、同一マルチキャスト情報を中継経路の遅延時間によらず各受信者間ではほぼ同一時刻に受信することが可能になる。
- [0041] また、上記の第1のマルチキャスト制御情報が該送信元の送信時刻情報を含み、該第1ステップでは、該第1のマルチキャスト制御情報の受信時刻及び該送信時刻情報に基づき該伝送時間を求めてもよい。
- [0042] 或いは、上記の第1ステップでは、Ping又はHelloパケットを用いて該伝送時間を求めてもよい。
- [0043] また、上記の課題を解決するため、本発明に係るマルチキャスト中継装置は、第1のマルチキャスト制御情報の各送信元からの伝送時間を求める時間測定手段と、該マルチキャスト制御情報に含まれる第1の遅延時間に該伝送時間を加えた第2の遅延時間を各送信元に対応付けて記憶する記憶手段と、該第2の遅延時間の内、最大の遅延時間を第2のマルチキャスト制御情報に含めて上流へ送信する第1の送信手段と、中継すべきマルチキャスト情報を、該最大の遅延時間に対応する該送信元から順に、該最大の遅延時間と各第2の遅延時間との差分ずつ遅らせて各送信元宛に送信する第2の送信手段と、を備えたことを特徴とする。
- [0044] 上記の第1の遅延時間及び該第2の遅延時間がそれぞれマルチキャストグループに対応付けられていてもよい。
- [0045] また、上記の第1のマルチキャスト制御情報が該送信元の送信時刻情報を含み、該時間計測手段が、該第1のマルチキャスト制御情報の受信時刻及び該送信時刻情報に基づき該伝送時間を求めてもよい。

[0046] 或いは、上記の時間計測手段が、Ping又はHelloパケットを用いて該伝送時間を求めてもよい。

発明の効果

[0047] 本発明によれば、中継経路の遅延時間によらず同一マルチキャストグループに所属する各受信者が同時又は最小の時間差で同一マルチキャスト情報を受信することが可能となる。このため、特に公平性を必要とするアプリケーションの要求条件を満足することが可能となる。

[0048] また、中継装置のみに本発明を適用することが可能であるため、既存のマルチキャスト中継システムに対し、送信者及び受信者のアプリケーションを変更することなく適用可能となる。

発明を実施するための最良の形態

[0049] 以下、本発明に係るマルチキャスト転送方法の実施例を図1〜4を参照して説明する。図1は、図5と同様な構成のマルチキャスト通信システムを示したものであり、マルチキャストグループG1の情報の送信元であるサーバS1とマルチキャストグループG1への参加を要求することによりサーバS1から情報を受信する受信者であるクライアントC1〜C3とが、中継装置R1〜R6を介して図示の如くツリー状に接続されている。

[0050] なお、図1においてサーバS1と中継装置R1、中継装置R1とR2等の間を接続する伝送路の横に示した符号T0〜T8は、各伝送路における伝送時間(遅延時間)を表しているものとする。

[0051] 制御パケットの中継動作例

まずクライアントC1〜C3は従来と同様に制御パケット100_1〜100_3をそれぞれ中継装置R5、R6、及びR4に送信する。なお、中継装置R1〜R6は本発明のマルチキャスト中継方法を実現する中継装置である。この場合、転送経路であるツリーの生成は、図5に示した従来の場合と同様にクライアントC1〜C3がそれぞれマルチキャストグループG1への参加を各隣接する上流の中継装置R5、R6、及びR4に制御パケット100_1〜100_3を送信することにより通知する。

[0052] 中継装置R5及びR6は、上流の中継装置R3にマルチキャストグループG1への参加をそれぞれ制御パケット10_1及び10_2を用いて通知する。このとき、中継装置R5及び

R6はマルチキャストグループG1における中継の際の遅延時間T6(中継装置R3とクライアントC1との間の伝送時間)及び遅延時間T7(中継装置R3とクライアントC2との間の伝送時間)を通知する。同図では、参加するマルチキャストグループ及び遅延時間の情報を、例えば、制御パケット10_1及び10_2の下にそれぞれ記載されたJoin(G1,T6)及びJoin(G1,T7)の如く示している。

[0053] 中継装置R3では、中継装置R5及びR6からのグループ参加の制御パケット10_1及び10_2の到着時刻とそれぞれ制御パケット10_1及び10_2に含まれるタイムスタンプ13tsとにより中継装置R5及びR6と中継装置R3との間の伝送時間(=遅延時間)T4及びT5を算出する。なお、タイムスタンプ13tsについては後述する。

[0054] すなわち、中継装置R3からクライアントC1へは $T6 + T4$ の伝送時間を要し、中継装置R3からクライアントC2へは $T7 + T5$ の伝送時間を要することが分かる。従って、中継装置R3では、それぞれの出力インタフェースPo0及びPo1について、図示の如く(*,G1,T6+T4)及び(*,G1,T7+T5)の情報を対応付けて後述するように経路情報として経路情報格納部12に格納する。

[0055] ここで、符号“*”はマルチキャストグループG1の情報を提供するサーバが複数存在する場合に、1つの特定のサーバではなく、マルチキャストグループG1の情報を提供する全てのサーバを指定する場合に使用するものである。なお、同図の場合には、サーバS1のみであるので、“*”の代わりに“S1”を使用してもよい。

[0056] 次に、中継装置R3は、出力インタフェースPo0側の伝送時間($T6 + T4$)と出力インタフェースPo1側の伝送時間($T7 + T5$)とを比較し、いずれか大きい方の値である $\text{Max}(T6 + T4, T7 + T5)$ を制御パケット10_3に含めて中継装置R2に通知する。従って、制御パケット10_3に含まれる情報は、同図において制御パケット10_3の下に示す如くJoin(G1,Max(T6+T4,T7+T5))である。

[0057] 一方、クライアントC3から制御パケット100_3を受けた中継装置R4は、中継装置R5及びR6と同様にJoin(G1,T8)の情報を含む制御パケット10_4を中継装置R2に送信する。

[0058] 中継装置R2では、出力インタフェースPo0及びPo1のそれぞれについて、(*,G1,Max(T6+T4,T7+T5)+T2)及び(*,G1,T8+T3)を対応付けて経路情報格納部12に格納する。さらに中継装置R2は、Join(G1,Max(Max(T6+T4,T7+T5)+T2,T8+T3))の

情報を含む制御パケット10_5を上流の中継装置R1に送信する。

[0059] 中継装置R1では、同様にして(S1,G1,Max(Max(T6+T4,T7+T5)+T2,T8+T3)+T1)を出力インタフェースPo0に対応付けて経路情報格納部12に格納する。

[0060] 上述の如く、制御パケット10_1〜10_5(以下、符号10で総称することがある。)を各下流の中継装置R4〜R6から上流の中継装置R1〜R3に送信することにより、各中継装置R1〜R6ではそれぞれの出力インタフェースPo0及びPo1に対応付けて下流の遅延時間の最大値を経路情報格納部12に格納することになる。

[0061] 制御パケットの構成例

図2は、制御パケット10の構成例を示したものであり、同図に示す如く制御パケット10は、図6に示した制御パケット100と同様に、MACアドレス11、プロトコルヘッダ12、及びマルチキャスト制御情報13で構成されている。但し、マルチキャスト制御情報13には、参加及び離脱すべきマルチキャストグループ(以下、単にグループと称することがある。)の情報として、参加グループ群13_1及び離脱グループ群13_2が含まれている。

[0062] 同図の例では、参加グループ群13_1にはグループG1、G2及びGXの情報が含まれており、離脱グループ群13_2にはG10、G12及びGYの情報が含まれている。また、参加グループ群13_1の各グループG1、G2及びGXにはそれぞれの遅延時間が対応付けられている。

[0063] このように、同図の制御パケット10においては、複数のマルチキャストグループに関する参加及び離脱の情報が統合されているが、これは、図1に示した例よりも複雑なマルチキャストシステムにも適用可能な制御パケットである。同図における制御パケット10_1〜10_5については、参加するマルチキャストグループがG1のみであり、Join(G1,T7)、Join(G1,T6)等の情報が図2における参加グループ群13_1の情報に相当している。

[0064] また、制御パケット10には、制御パケットの送信時刻の情報としてタイムスタンプ13tsを挿入してもよく、この場合、制御パケット10を受信する上流の中継装置ではこのタイムスタンプ13tsと制御パケット10を受信した時刻を比較することにより隣接する下流の中継装置から自装置までの伝送時間を測定することが可能である。

- [0065] なお、各中継装置間の伝送時間は上記のタイムスタンプ13tsを用いて計測する場合の他、従来より知られているPing又はHelloパケットによって制御パケット10とは無関係に測定することも可能である。
- [0066] マルチキャスト情報の中継動作例
- 上述の如く、制御パケット10_1～10_5の送信が終了した段階でサーバS1からマルチキャスト情報200が送信された場合のマルチキャスト中継動作について図3を参照して以下に説明する。
- [0067] まず図3の前提として、以下の説明を簡単にするために、伝送路が分岐する中継装置R2及びR3において、出力インタフェースPo0及びPo1の最大遅延時間をそれぞれ「Po0最大遅延時間」及び「Po1最大遅延時間」としたとき、それぞれPo0最大遅延時間 > Po1最大遅延時間の関係が成り立っているものとする。
- [0068] サーバS1からマルチキャスト情報200を受信した中継装置R1は、ここでは分岐が無い場合、遅延挿入は行わず、マルチキャスト情報200をそのまま中継装置R2に送信する。
- [0069] 中継装置R2では、Po0最大遅延時間 > Po1最大遅延時間であることから、出力インタフェースPo0に対してはマルチキャスト情報200を遅延挿入無しで送信する。一方出力インタフェースPo1に対しては遅延挿入として(Po0最大遅延時間-Po1最大遅延時間)だけ送信タイミングを遅らせてマルチキャスト情報200を送信する。
- [0070] 中継装置R3においても、中継装置R2と同様に、出力インタフェースPo0に対してはマルチキャスト情報200を遅延挿入無しで送信し、出力インタフェースPo1に対しては遅延挿入として(Po0最大遅延時間-Po1最大遅延時間)だけ送信タイミングを遅らせてマルチキャスト情報200を送信する。
- [0071] 各中継装置R5、R6、及びR4ではそれぞれクライアントC1～C3に対しマルチキャスト情報200を送信する。
- [0072] このように分岐を行う中継装置R2及びR3において、最大遅延時間の差が吸収されるため、クライアントC1～C3ではほぼ同時刻にそれぞれマルチキャスト情報200を受信することが可能になる。
- [0073] なお、上記の説明では中継装置R2及びR3のように分岐数が2である場合について

説明したが、3分岐以上の場合であっても、最大遅延時間となる出力インタフェースから順に、差分の遅延時間だけ送信タイミングを遅らせて各出力インタフェースからマルチキャスト情報200を送信すればよい。

[0074] 中継装置の構成例

図4は、上記のような中継方法を実現する中継装置の内部構成例を示したものである。図示の中継装置Rnは、入力インタフェースとしてPi0〜Pi2を有し、出力インタフェースとしてPo0〜Po2を有している。

[0075] 入力インタフェースPi0〜Pi2と出力インタフェースPo0〜Po2の間はマルチキャスト処理部1及び各スケジューリング処理部SP0〜SP2が接続されている。また、マルチキャスト処理部1にはマルチキャスト制御部2が接続されている。さらに、マルチキャスト処理部1は中継処理部11及び経路情報格納部12を有している。この内、経路情報格納部12に格納される経路情報は上記の制御パケット10_1〜10_5により隣接する中継装置と交換した経路情報が格納されるものであり、マルチキャストグループ情報と伝送時間(遅延時間)、入力インタフェース、出力インタフェース等の経路情報が格納される。

[0076] 中継処理部11は、必要に応じてマルチキャスト情報の複製を行い、経路情報格納部12に格納された経路情報に基づきマルチキャスト情報の中継処理を行う。

[0077] マルチキャスト制御部2は、制御パケットの内容により経路情報格納部12の情報の更新を指示する。なお、従来と同様に、転送経路はクライアントによるマルチキャストグループへの参加状況に応じて変化するため、随時経路情報を常に更新する必要があるが、マルチキャストグループの変動が発生した場合又は周期的に各中継装置Rnが制御パケット10を送信するようにすればよい。

[0078] 図示の点線で囲った送信部3は各スケジューリング処理部SP0〜SP2に含まれるものであり、マルチキャストグループ毎の遅延挿入を行い、各出力インタフェースPo0〜Po2からマルチキャスト情報を送信するものである。

図面の簡単な説明

[0079] [図1]本発明に係るマルチキャスト中継方法の実施例における制御パケット送信時の動作を説明するためのブロック図である。

[図2]本発明に係るマルチキャスト中継方法の実施例に用いる制御パケットの構成例を示したブロック図である。

[図3]本発明に係るマルチキャスト中継方法の実施例におけるマルチキャスト情報中継動作を説明するためのブロック図である。

[図4]本発明に係る中継装置の実施例を示したブロック図である。

[図5]一般的なマルチキャスト中継動作を説明するためのブロック図である。

[図6]一般的なマルチキャスト中継に使用される制御パケットの構成例を示したブロック図である。

符号の説明

- [0080] C1〜C3 クライアント
G1 マルチキャストグループ
Pi0〜Pi2 入力インタフェース
Po0〜Po2 出力インタフェース
R1〜R6 中継装置
S1 サーバ
SP0〜SP2 スケジューリング処理部
T0〜T8 伝送時間(遅延時間)
R1〜R6 中継装置
10_1〜10_5, 100_1〜100_8 制御パケット
200 マルチキャスト情報
1 マルチキャスト処理部
2 マルチキャスト制御部
3 送信部
11 中継処理部
12 経路情報格納部
- 図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

請求の範囲

- [1] 第1のマルチキャスト制御情報の各送信元からの伝送時間を求める第1ステップと、
該マルチキャスト制御情報に含まれる第1の遅延時間に該伝送時間を加えた第2の遅延時間を各送信元に対応付けて記憶する第2ステップと、
該第2の遅延時間の内、最大の遅延時間を第2のマルチキャスト制御情報に含めて上流へ送信する第3ステップと、
中継すべきマルチキャスト情報を、該最大の遅延時間に対応する該送信元から順に、該最大の遅延時間と各第2の遅延時間との差分ずつ遅らせて各送信元宛に送信する第4ステップと、
を備えたことを特徴とするマルチキャスト中継方法。
- [2] 請求項1において、
該第1の遅延時間及び該第2の遅延時間がそれぞれマルチキャストグループに対応付けられていることを特徴とするマルチキャスト中継方法。
- [3] 請求項1において、
該第1のマルチキャスト制御情報が該送信元の送信時刻情報を含み、該第1ステップでは、該第1のマルチキャスト制御情報の受信時刻及び該送信時刻情報に基づき該伝送時間を求めることを特徴とするマルチキャスト中継方法。
- [4] 請求項1において、
該第1ステップでは、Ping又はHelloパケットを用いて該伝送時間を求めることを特徴とするマルチキャスト中継方法。
- [5] 第1のマルチキャスト制御情報の各送信元からの伝送時間を求める時間測定手段と、
該マルチキャスト制御情報に含まれる第1の遅延時間に該伝送時間を加えた第2の遅延時間を各送信元に対応付けて記憶する記憶手段と、
該第2の遅延時間の内、最大の遅延時間を第2のマルチキャスト制御情報に含めて上流へ送信する第1の送信手段と、
中継すべきマルチキャスト情報を、該最大の遅延時間に対応する該送信元から順に、該最大の遅延時間と各第2の遅延時間との差分ずつ遅らせて各送信元宛に送

信する第2の送信手段と、

を備えたことを特徴とするマルチキャスト中継装置。

[6] 請求項5において、

該第1の遅延時間及び該第2の遅延時間がそれぞれマルチキャストグループに対応付けられていることを特徴とするマルチキャスト中継装置。

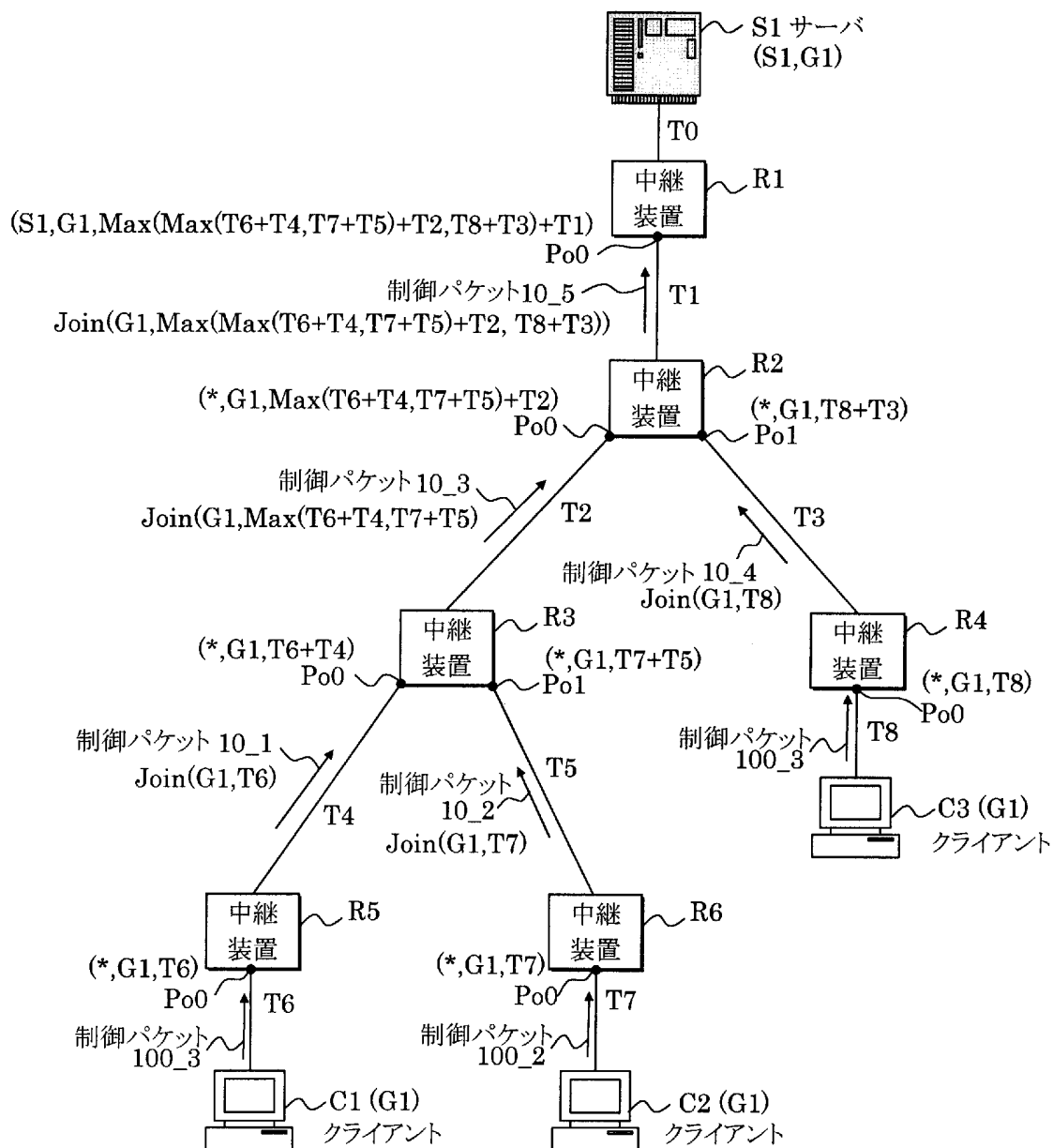
[7] 請求項5において、

該第1のマルチキャスト制御情報が該送信元の送信時刻情報を含み、該時間計測手段が、該第1のマルチキャスト制御情報の受信時刻及び該送信時刻情報に基づき該伝送時間を求めることを特徴とするマルチキャスト中継装置。

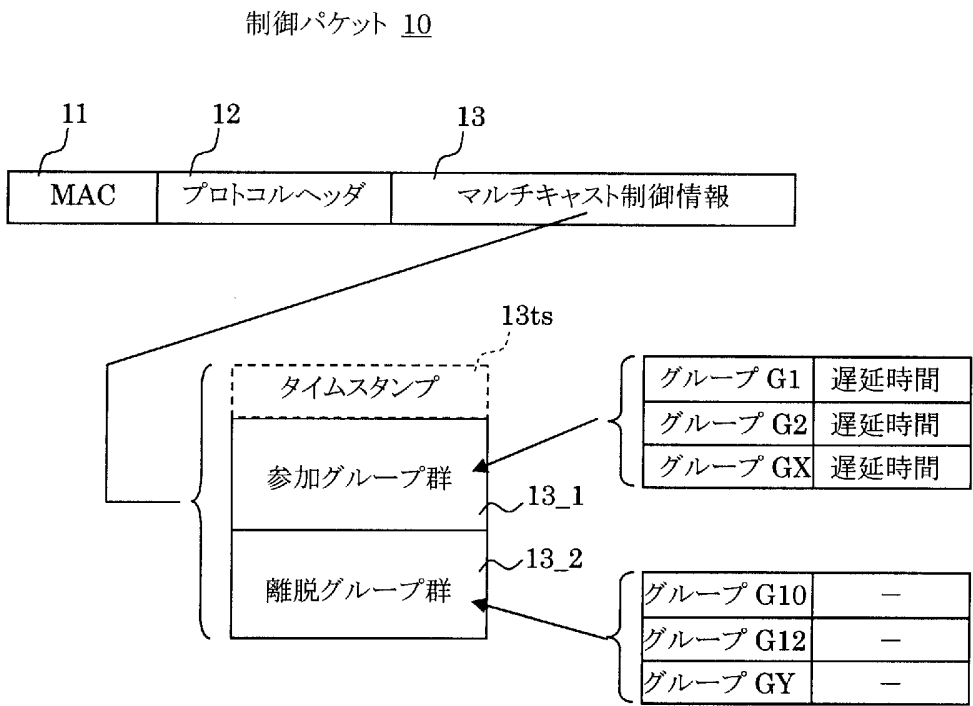
[8] 請求項5において、

該時間計測手段が、Ping又はHelloパケットを用いて該伝送時間を求めることを特徴とするマルチキャスト中継装置。

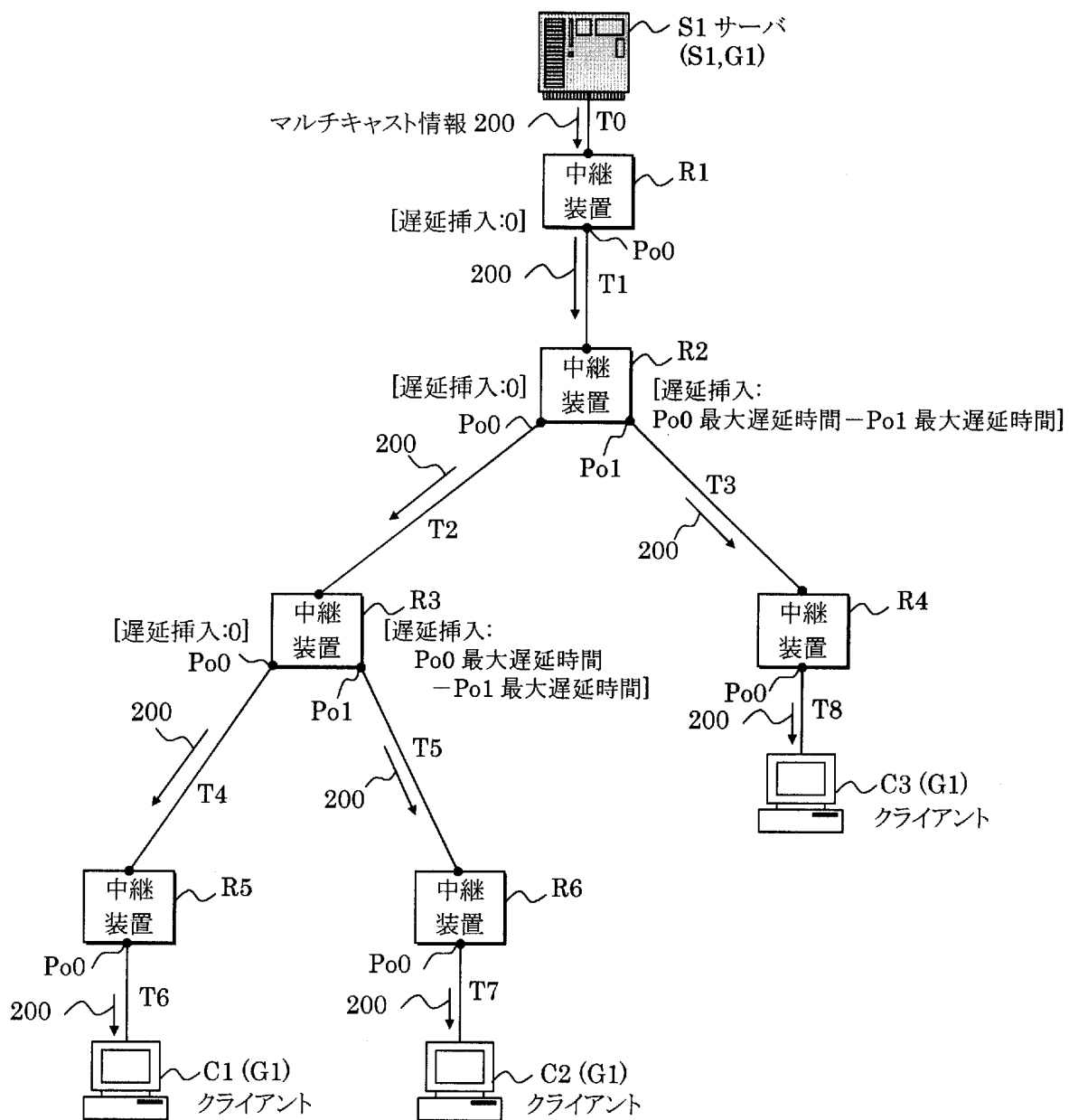
[図1]



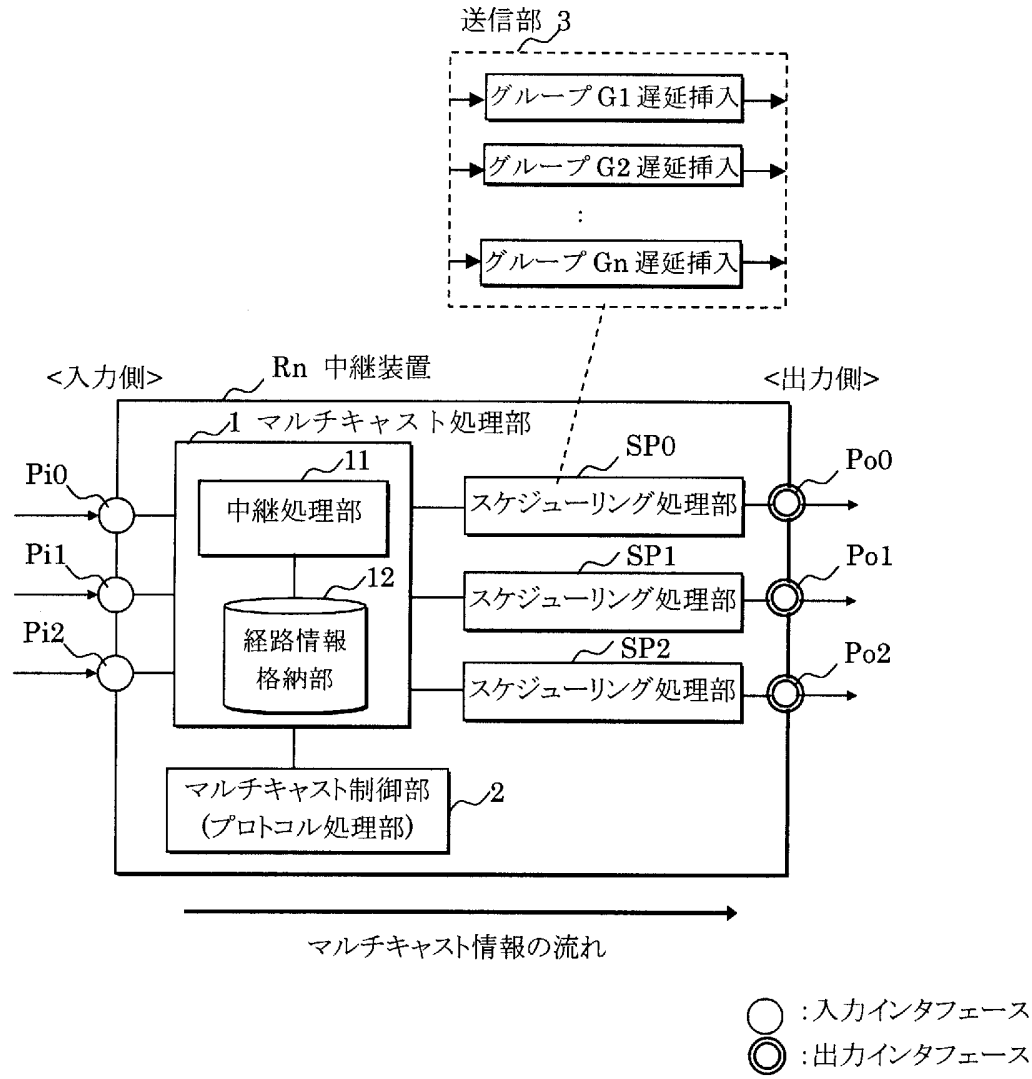
[図2]



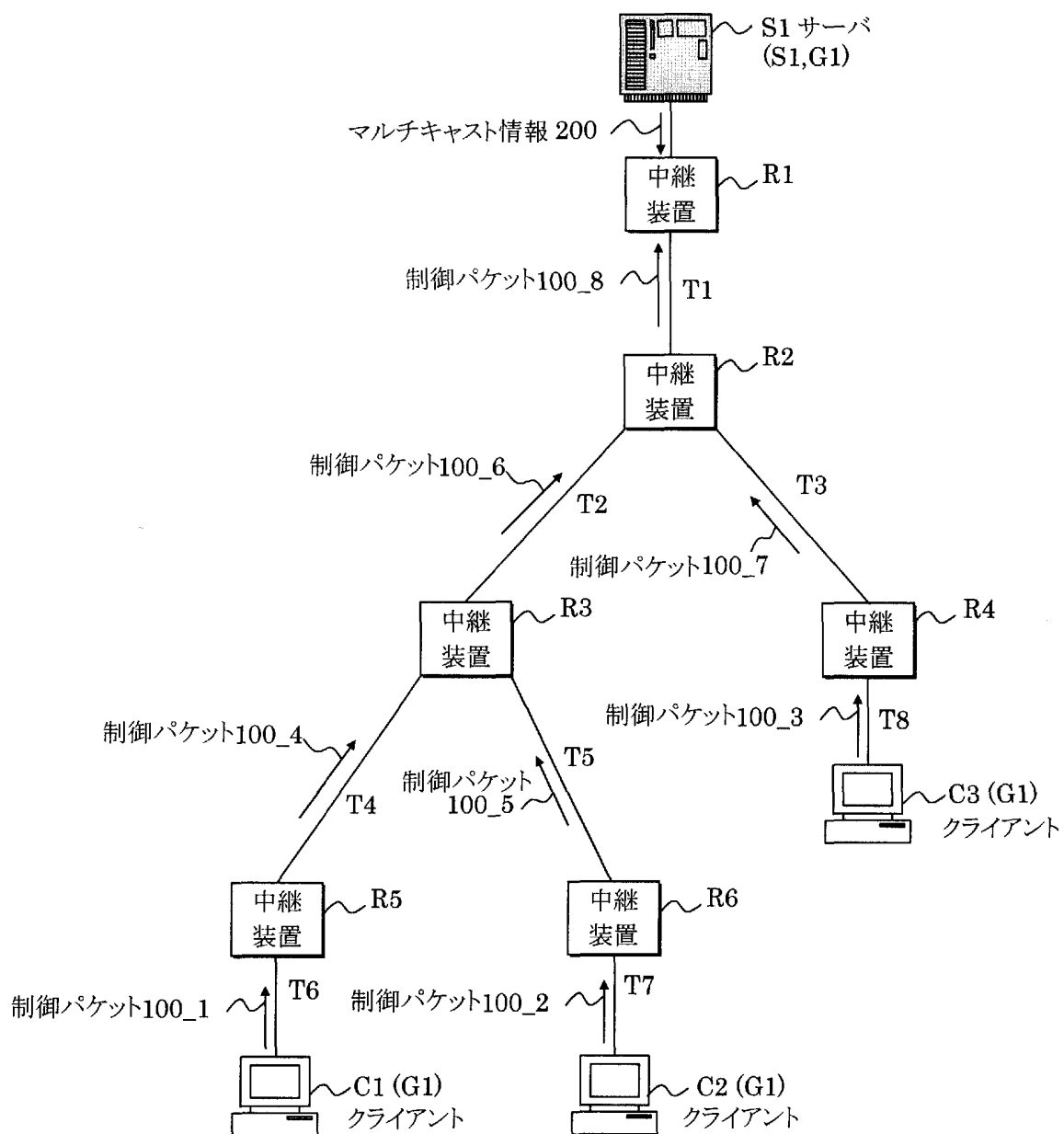
[図3]



[図4]

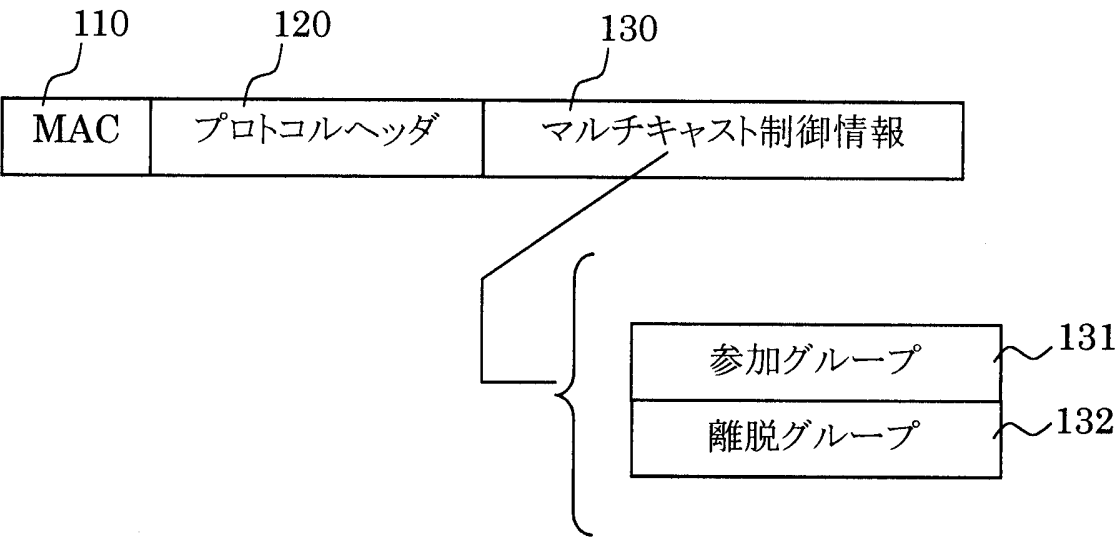


[図5]



[図6]

制御パケット 100



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000680

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06F13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06F13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST FILE ' (DENSOCHIEN+TENSOCHIEN) *MARUCHIKYASUTO*KASAN' (in Japanese)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-056770 A (NTT Docomo Inc.), 19 February, 2004 (19.02.04), Page 5, lines 23 to 44; Fig. 1 & EP 1367848 A & US 2003/0223422 A1	1-8
Y	JP 09-055754 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 25 February, 1997 (25.02.97), Page 7, column 12, lines 5 to 29 (Family: none)	1-8
A	JP 2003-032207 A (NEC Corp.), 31 January, 2003 (31.01.03), Page 6, column 9, lines 39 to 42 (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 April, 2005 (19.04.05)

Date of mailing of the international search report
10 May, 2005 (10.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G06F13/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G06F13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

J I C S T 科学技術文献ファイル 「(伝送遅延+転送遅延) *マルチキャスト*加算」

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2004-056770 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2004. 02. 19 第5頁, 第23-44行, 第1図 & EP 1367848 A & US 2003/0223422 A1	1-8
Y	J P 09-055754 A (オリンパス光学工業株式会社) 1997. 02. 25, 第7頁, 第12欄, 第5-29行 (ファミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 04. 2005

国際調査報告の発送日

10.05.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石井 茂和

電話番号 03-3581-1101 内線 3565

5R

8837

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-032207 A (日本電気株式会社) 2003. 01. 31, 第6頁、第9欄、第39-42行 (ファミリーなし)	1-8