

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3731263号
(P3731263)**

(45) 発行日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(24) 登録日 平成17年10月21日(2005.10.21)

(51) Int. Cl.

F I

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 12/28 200A

G06F 13/14 (2006.01)

G06F 13/14 320H

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平8-262568	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成8年9月11日(1996.9.11)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開平10-93597		東京都品川区北品川6丁目7番35号
(43) 公開日	平成10年4月10日(1998.4.10)	(74) 代理人	100067736
審査請求日	平成15年9月11日(2003.9.11)		弁理士 小池 晃
		(74) 代理人	100086335
			弁理士 田村 榮一
		(74) 代理人	100096677
			弁理士 伊賀 誠司
		(72) 発明者	藤森 ▲隆▼洋
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 真
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信方法及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

制御信号と情報信号とを混在させて伝送できる通信制御バスによって複数の電子機器が接続され、該電子機器間でA R P (Address Resolution Protocol) 通信する通信方法において、

一の電子機器から他の電子機器に上記制御信号を送信し、

上記制御信号は、上記一の電子機器を固有に識別可能な電子機器識別情報と、上記一の電子機器を特定するIPアドレス情報と、上記他の電子機器を特定するIPアドレス情報と、上記一の電子機器内のメモリにおいてIP通信に利用されるオフセット情報とが含まれていることを特徴とする通信方法。

【請求項2】

上記通信制御バスは、IEEE 1394シリアルバスであることを特徴とする請求項1記載の通信方法。

【請求項3】

制御信号と情報信号とを混在させて伝送できる通信制御バスによって複数台接続され、A R P (Address Resolution Protocol) 通信する電子機器において、

上記通信制御バス上に接続されている一の電子機器は、

上記一の電子機器を固有に識別可能な電子機器識別情報と、上記一の電子機器を特定するIPアドレス情報と、上記通信制御バス上に接続されている他の電子機器を特定するIPアドレス情報と、上記一の電子機器内のメモリにおいてIP通信に利用されるオフセッ

ト情報とが含まれている上記制御信号を生成する生成手段と、

上記生成手段で生成した上記制御信号を上記通信制御バスを介して上記他の電子機器に送信する送信手段とを備えることを特徴とする電子装置。

【請求項 4】

上記通信制御バスは、IEEE 1394 シリアルバスであることを特徴とする請求項 3 記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば IEEE - 1394 シリアルバス（以下 1394 バスという。）で複数の電子機器を接続し、これらの電子機器（以下ノードという。）間で通信を行う通信方法に関し、詳細には ARP（Address Resolution Protocol）及び RARP（Reverse Address Resolution Protocol）に関する。

【0002】

【従来の技術】

ARP（Address Resolution Protocol）とは、図 7 に示す通信を行うものである。つまり、制御側のノードがブロードキャストでバス上に ARP パケットを送信し、指定の IP（Internet Protocol）アドレスを所有するノードに、その物理アドレスを知らせるようにリクエストを送る。バスに接続されたノードは、自分が指定の IP アドレスを所有していない場合はそのリクエストを無視し（図 7 - [1]）、自分が指定の IP アドレスを所有するノードであれば自らの物理ノードアドレスを返信する（図 7 - [2]）。

【0003】

また、RARP においては、IP アドレスを知りたいノードの物理アドレスをブロードキャストとして RARP サーバから IP アドレスを知らせてもらう（図 8）。特に自らの IP アドレスを知りたい場合には、自らの物理ノードアドレスをブロードキャストとして RARP サーバから IP アドレスを知らせてもらう。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の RARP で制御側のノードが得られる情報は制御対象であるノードの物理ノードアドレスに止まっていた。このため、RARP で物理ノードアドレスが判明した後、制御側のノードは制御対象となるノードの物理ノードアドレスに向けて通信データを発信するが、制御対象のノードに備わった CPU は通信データの内容によって判断した結果、そのプロトコルを処理できる適切なアプリケーションに通信データを分配する必要があった。また、この分配作業の際に、通信可能なパケットの最大長について制限されることがあった。

【0005】

また、従来の RARP においては、通信中にバスリセットが起きた場合、IP アドレスの要求を出したノードの物理ノードアドレスが変わってしまうため、RARP サーバは IP アドレスを知らせる相手を物理ノードアドレスによって知ることができなくなってしまう。

【0006】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであって、下記（１）～（４）を実現する通信制御方法及びノードを提供することを目的とする。

【0007】

（１）制御対象のノードにおいて CPU によるデータ分配作業のオーバーヘッドをなくす。

（２）通信時のパケット長についての制限をフレキシブルにする。

（３）バスリセット時の物理ノードアドレス変化に適切に対応する。

（４）バスリセット時に物理ノードアドレスが変化してしまうネットワークにおいて R A

10

20

30

40

50

R Pを可能とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明は、制御信号と情報信号とを混在させて伝送できる通信制御バスによって複数の電子機器が接続され、該電子機器間でA R P (Address Resolution Protocol) 通信する通信方法において、一の電子機器から他の電子機器に上記制御信号を送信し、上記制御信号は、上記一の電子機器を固有に識別可能な電子機器識別情報と、上記一の電子機器を特定するI Pアドレス情報と、上記他の電子機器を特定するI Pアドレス情報と、上記一の電子機器内のメモリにおいてI P通信に利用されるオフセット情報とが含まれていることを特徴とするものである。

10

また、前記課題を解決するために、本発明は、制御信号と情報信号とを混在させて伝送できる通信制御バスによって複数台接続され、A R P (Address Resolution Protocol) 通信する電子機器において、上記通信制御バス上に接続されている一の電子機器は、上記一の電子機器を固有に識別可能な電子機器識別情報と、上記一の電子機器を特定するI Pアドレス情報と、上記通信制御バス上に接続されている他の電子機器を特定するI Pアドレス情報と、上記一の電子機器内のメモリにおいてI P通信に利用されるオフセット情報とが含まれている上記制御信号を生成する生成手段と、上記生成手段で生成した上記制御信号を上記通信制御バスを介して上記他の電子機器に送信する送信手段とを備えることを特徴とするものである。

【 0 0 0 9 】

20

また、ノードユニークI Dを同時に通信することによってバスリセット時の適切な対応を実現する。

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、通信するノードは物理ノードアドレスに加えて各ノードのアプリケーション毎のオフセットをアドレスを情報として扱うことが可能になる。そして、これにより、以降の通信においては、C P Uを介することなく直接制御対象のアプリケーションに通信データを転送できるとともに、バスリセット時にもノードユニークI Dによって確実に通信相手を特定することができる。

【 0 0 1 1 】

さらに、A R Pに関しては、バスリセットが起きた時に A R P キャッシュテーブル内の対応するバスI Dのエントリーをフラッシュすることにより、通信の信頼性を高めることができる。

30

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

図1に本発明を適用する通信ネットワークシステムの構成を示す。この通信ネットワークシステムは、第1の1394バス1とそれに接続された複数のノード(ノードI D 0, 1, 2, ...)からなるネットワークと、第2の1394バス2とそれに接続された複数のノード(ノードI D 0, 1, 2, 3, ...)からなるネットワークとを有する。第1の1394バス1のバスI Dは0であり、第2の1394バス2のバスI Dは1である。これらのネットワークは1394ブリッジ3を介して接続されている。なお、ここにはバスI Dが0と1の2個のネットワークを図示したが、これ以外にも1394ブリッジにより多数のネットワークが接続されている。

40

【 0 0 1 3 】

図1においてバスI Dは各バス毎に付けられている。また、ノードI D(物理ノードアドレス)はバス内の各ノードに付けられている。このノードI Dはバスリセットが起こる毎に自動的に付けられるが、バスリセット毎に異なる値になる可能性がある。さらに、各ノードはI E E E - 1394で規定されたノードユニークI DをR O Mに保持している。ノードユニークI Dは各ノード固有のI Dであって、バスリセットが起こっても不変である。また、各ノードは前述したI Pアドレスを持っている。

50

【 0 0 1 4 】

図 2 に各ノードが備えているアドレスキャッシュテーブルの内容の一例を示す。各ノードは他のノードとの通信の必要性が生ずる度に A R P を用いてアドレスキャッシュテーブルを作成する。

【 0 0 1 5 】

図 3 及び図 4 に、1 3 9 4 バスにのせて実行する A R P 通信で使われる A R P パケットの例を示す。ここで、図 3 は A R P リクエストパケットの例であり、図 4 は A R P レスポンスパケットの例である。これらの図に示すように、A R P リクエストパケット及び A R P レスポンスパケットは、1 3 9 4 アシクロナスパケットヘッダーと、S T (ストリームタイプ)と、L L C / S N A P ヘッダーと、A R P パケットから構成されている。そして、A R P パケットは、A R P ヘッダーと A R P データから構成されている。以下 A R P リクエストパケットと A R P レスポンスパケットの内容について順に説明する。

【 0 0 1 6 】

A R P リクエストパケットにおける 1 3 9 4 アシクロナスパケットヘッダーの先頭の 1 0 ビットには、このパケットが全てのバスに対して送られることを示すブロードキャストバス I D (0 x 3 F E) が入っている。そして、次の 6 ビットにはこのパケットが各バス内の全てのノードに対して送られることを示す値 (0 x 3 F) が入っている。先頭から 5 ~ 6 バイトには、このパケットを送信したノードのノード I D であるソース I D が入っている。さらに次の 6 バイトには、このパケットを受け取るノードの内部のメモリ空間の所定のアドレスを示すデスティネーションオフセット (0 x F F F F F F F F) が入っている。

【 0 0 1 7 】

S T フィールドの 0 x 0 0 は、このパケットが L L C (L o g i c a l L i n k C o n t r o l) 通信 (A R P / R A R P / I P 等の通信を含む) に関するパケットであることを意味する。

【 0 0 1 8 】

A R P ヘッダーのプロトコルタイプフィールドにはこのパケットが I P プロトコルに関するものであることを示す値 (0 x 0 8 0 0) が入っており、オペレーションフィールドには A R P リクエストであることを示す値が入っている。

【 0 0 1 9 】

A R P データの先頭の 8 バイトには、A R P リクエストパケットを送信したノードの 6 4 ビットアドレスが入っている。この 6 4 ビットのうち 1 6 ビットはノード I D (= ソース I D) であり、残りの 4 8 ビットはノードの内部のメモリ空間のオフセットアドレスである。このオフセットアドレスは、I P プロトコルを処理するアプリケーションが管理するメモリ空間の先頭アドレス (以下単にアプリケーションのオフセットアドレスという) である。

【 0 0 2 0 】

A R P データの次の 8 バイトには、このパケットを送信したノードのノードユニーク I D が入っている。そして、次の 4 バイトにはこのノードの I P アドレスが入っている。

【 0 0 2 1 】

さらに、次の 8 バイトはこのパケットの送信先ノードの 6 4 ビットアドレスを入れるフィールドであるが、A R P リクエストパケットの場合には、パケットを全てのノードにブロードキャストするので、ここは不確定である (全て 1 を入れる)。これに続く 8 バイトのノードユニーク I D についても同様である。

【 0 0 2 2 】

A R P レスポンスパケットにおける 1 3 9 4 アシクロナスパケットヘッダーの先頭の 2 バイトであるデスティネーション I D には、このパケットの送信先のノード I D、すなわち A R P リクエストパケットを送信したノードのノード I D が入っている。次の 2 バイトのソース I D には、A R P レスポンスパケットを送信したノードのノード I D が入っており、その次の 6 バイトには、このパケットの受信の際のノードの内部のメモリ空間のオフ

10

20

30

40

50

セットアドレスであるデスティネーションオフセットの値が入っている。このオフセットアドレスは、IPプロトコルを処理するアプリケーションのオフセットアドレスである。ARPリクエストパケット内の“送信元ノードの64ビットアドレス”フィールドの値が入れられる。

【0023】

ARPデータの先頭の8バイトには、ARPレスポンスパケットを送信したノードの64ビットアドレスが入っている。この64ビットのうち16ビットはノードID(=ソースID)であり、残りの48ビットはノードの内部でIPプロトコルを処理するアプリケーションのオフセットアドレスである。

【0024】

ARPデータの次の8バイトには、このパケットを送信したノードのノードユニークIDが入っている。そして、次の4バイトにはこのノードのIPアドレスが入っている。

【0025】

さらに、次の8バイトには、このARPレスポンスパケットの送信先のノード(=ARPリクエストパケットの送信元のノード)の64ビットアドレスが入っている。次の8バイトにはARPレスポンスパケットの送信先のノードユニークIDが入っている。さらに、次の4バイトにはこのノードのIPアドレスが入っている。つまり、この20バイトはARPリクエストパケットのARPデータの先頭の20バイトをスワップしたものである。

【0026】

次に図1～図4を参照しながらARP通信について説明する。

制御側のノード、例えば第1の1394バス1におけるノード0がIPアドレスが3のノードの物理アドレスを知りたい場合に、図3に示したフォーマットのARPリクエストパケットを第1の1394バス1に送出する。このパケットは第1の1394バス1内の他の全てのノード及び1394ブリッジを介して接続された他の1394バス内の全てのノードで受信される。

【0027】

ARPリクエストパケットを受信したノードは、このパケットのデータ(ST以降)をデスティネーションオフセットが示すアドレスに送り、データの内容を見る。そして、ARPデータにおける送信先のIPアドレスが自分が所有するIPアドレスと一致しなければそのリクエストを無視し、一致する場合には図4に示したARPレスポンスパケットを返信する。図1及び図2の場合、IPアドレスが3のノードは、第2の1394バス2内におけるノードIDが1のノードであるから、このノードがARPレスポンスパケットを返信する。

【0028】

ARPレスポンスパケットを返信するノードは、ARPリクエストパケットのARPヘッダーに書いてあるプロトコルタイプがIPなので、ARPレスポンスパケットの1394アシンクロナスパケットヘッダーのデスティネーションオフセット、及びARPデータの送信元ノードの64ビットアドレスのうちノードIDを除く48ビットには、IPプロトコルを処理するアプリケーションのオフセットアドレスを書く。

【0029】

以上の通信によって、制御側のノードは、指定のIPアドレスのノードについて物理的なノードIDだけでなく、そのノードが備えているアプリケーション(ネットワークプロトコル)のオフセットアドレスについても知ることができる。したがって、上記の通信により以降に制御対象を指定する際、ノードIDに加えて制御対象のノードにおけるアプリケーションのオフセットアドレスを直接指定して送信することができる。制御対象となったノードは、その通信データを受信した際に通信データをオフセットアドレスに転送すればよいので、特にノードが複数のアプリケーションに対応している場合に、CPUがARPヘッダーのプロトコルタイプを見てデータの配分を行うというオーバーヘッドをなくすることができる。

【0030】

10

20

30

40

50

また、どんなパケットもCPUを介して固定のオフセットアドレスに配られるようにすると、CPUが通信のために用意する一定の大きさのバッファによって、どんなアプリケーションの通信パケットでも最大長が一定に制限されてしまう。本実施の形態では、こういった問題点に関しても、アプリケーション毎のオフセットアドレスをノードが自由にセットすることで通信データの最大長をフレキシブルに設定することができる。

【0031】

次にバスリセット時の動作について説明する。1394バスにおいては、ノードの電源をオン/オフしたり、バスにノードを接続したり、バスからノードを抜いたりした場合にはバスリセットが起こる。バスリセットが起こると、バスリセットが起きたバス内では自動的にノードIDの割り付けが行われるが、新たに割り付けられたノードIDはバスリセット前のノードIDと異なってしまう可能性がある。また、バスリセットが起きたことは、1394ブリッジを通して他の1394バスに伝達される。したがって、ARPキャッシュテーブルにおいて、バスリセットが起こったバス内のノードに関するデータをエントリ別にフラッシュする。この場合、全てのエントリをフラッシュしてもよいが、ノードユニークIDはバスリセット後も変化しないので、フラッシュしなくてもよい。ノードユニークIDをフラッシュしない場合には、ノードユニークIDを使用したコマンドセットであれば、アドレス情報が失われても支障なく通信を継続することが可能である。

10

【0032】

以上ARP通信について説明した。次にRARP通信について説明する。図5及び図6に、1394バスにのせて実行するRARP通信で使われるRARPパケットの例を示す。ここで、図5はRARPリクエストパケットの例であり、図6はRARPレスポンスパケットの例である。RARPパケットの内容はARPパケットの内容と共通する部分が多いので、ここでは異なる部分について説明する。

20

【0033】

RARPリクエストパケットにおけるLLC/SNAPヘッダーのイーサタイプフィールドには、RARPを示す0X8035を入れる。また、RARPヘッダーのオペレーションフィールドには、RARPリクエストであることを示す値を入れる。RARPデータの送信元ノード(IPアドレスを要請するノード)のIPアドレスを入れるフィールドは不確定であるため全て0を入れる。問合せノードのアドレスはノードユニークIDを用いる。自分のIPアドレスを問合せたい場合は、自分のノードユニークIDを用いる。そして、問合せノードのIPアドレスは不確定であるため全て0にする。

30

【0034】

RARPレスポンスパケットでは、RARPヘッダーのオペレーションフィールドには、RARPレスポンスであることを示す値を入れる。RARPデータにおける送信元ノードのIPアドレスを入れるフィールドには、サーバーのIPアドレスを入れる。そして、送信先ノードのIPアドレスにはIPアドレスを要請したノードのIPアドレスを入れる。

【0035】

RARP通信では、図5に示したRARPリクエストパケットを1394トランザクションによって1394バス上にブロードキャストで送信し、IPアドレスを知りたいノードのアドレス情報やノードユニークIDを提示してIPアドレスの割当を要請する。サーバーは要請のあったノードにIPアドレスを割り当て、図6に示したRARPレスポンスパケットにのせて返信する。サーバーは、図2と同様のIPアドレスと物理アドレス及びノードユニークIDとの対応テーブルを持っているので、ノードIDだけではなく、ノードユニークIDについても知っている。したがって、バスリセット等が原因で物理的なノードアドレスが不明になった場合でも、確実にIPアドレスを供給することができる。

40

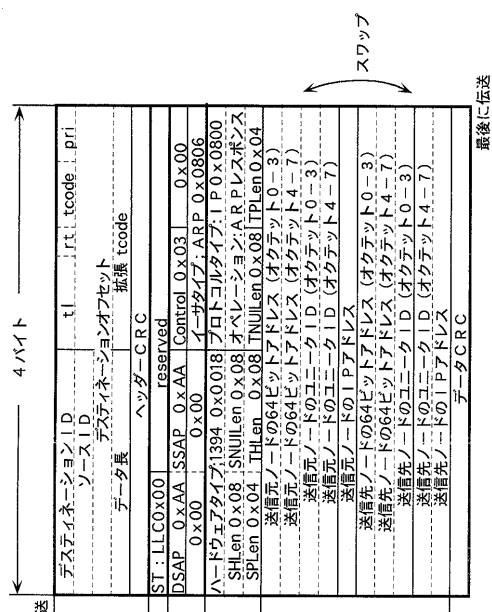
【0036】

以上、1394バスによるIP通信システムを例にあげて説明をしたが、本発明はIPX通信システムやアップルトーク(AppleTalk)等についても適用できる。また、アドレス長が16バイトのIPバージョン6にも適用できる。

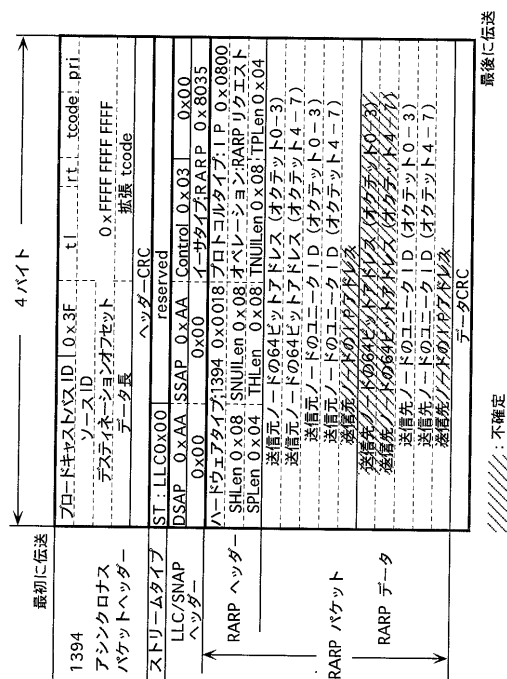
【0037】

50

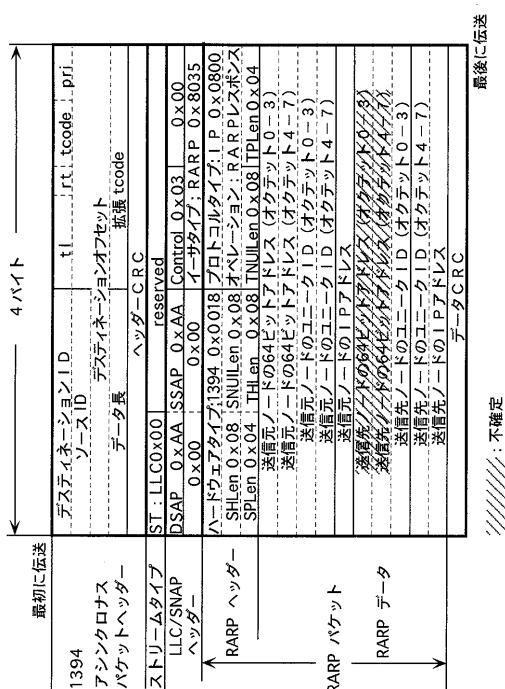
【 図 4 】



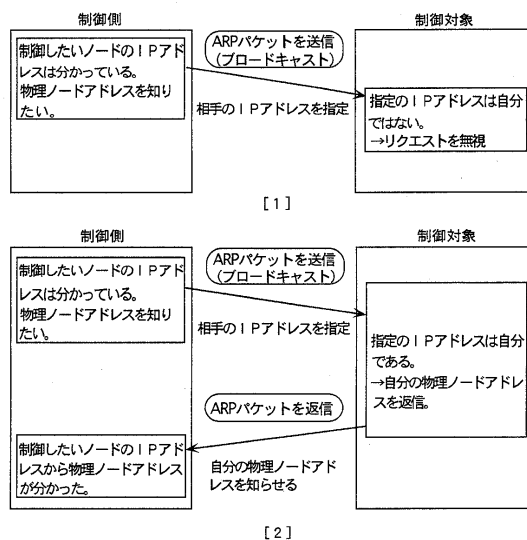
【 図 5 】



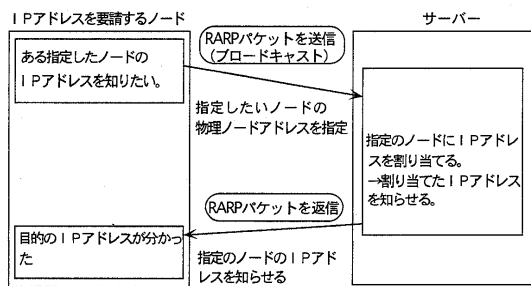
【 图 6 】



【图 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 知子
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 矢頭 尚之

(56)参考文献 特開平6-216905(JP,A)
特開平9-326799(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/28