

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4088246号
(P4088246)

(45) 発行日 平成20年5月21日(2008.5.21)

(24) 登録日 平成20年2月29日(2008.2.29)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 L 12/42 (2006.01) H O 4 L 12/42 Z

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2003-407712 (P2003-407712)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成15年12月5日(2003.12.5)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2005-167931 (P2005-167931A)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(43) 公開日	平成17年6月23日(2005.6.23)	(72) 発明者	井元 一幸 神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目9番18号 富士通ネットワークテクノロジーズ株式会社内
審査請求日	平成17年12月22日(2005.12.22)	(72) 発明者	高尾 真二 神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目9番18号 富士通ネットワークテクノロジーズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リングネットワークのマスタ設定方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

隣接ノード間が右方向回線及び左方向回線の双方向伝送路によって接続されたリングネットワークのマスタ設定方法において、

本局と指定された受信トラフィックが集中するノードから各ノードまでの右方向回線のノードホップ数と左方向回線でのノードホップ数とをそれぞれカウントし、

前記右方向回線でのノードホップ数と前記左方向回線でのノードホップ数とが同一もしくはいずれか一方が1だけ少ないノードをマスタノードと設定することを特徴とするリングネットワークのマスタ設定方法。

【請求項2】

隣接ノード装置と右方向回線及び左方向回線の双方向伝送路によって接続されたリングネットワークのノード装置において、

本局と指定された受信トラフィックが集中するノードから自ノードまでの右方向回線のノードホップ数と左方向回線でのノードホップ数とをそれぞれカウントするカウント手段と、

前記右方向回線でのノードホップ数と前記左方向回線でのノードホップ数とが同一もしくは一方が1だけ少ない場合に自ノードをマスタノードと設定するマスタ設定手段を有することを特徴とするリングネットワークのノード装置。

【請求項3】

請求項2記載のリングネットワークのノード装置において、

10

20

前記本局と指定されたノードは、ノードホップ数を0としたコントロールパケットを生成して前記右方向回線と前記左方向回線に送出するコントロールパケット生成手段を有することを特徴とするリングネットワークのノード装置。

【請求項4】

請求項1記載のリングネットワークのマス設定方法において、

前記本局と指定されたノードは、ノードホップ数を0としたコントロールパケットを生成して前記右方向回線と前記左方向回線に送出することを特徴とするリングネットワークのマス設定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、リングネットワークのマス設定方法及び装置に関し、リングネットワークにおいて、障害時に接続経路をアダプティブに切替えるRAS (Reliability Availability Serviceability) 機能を備えるリングネットワークのマス設定方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

種々のデータ通信が可能なIP (Internet Protocol) ネットワークはメッシュトポロジ構成を基本としているが、必ずしも最適なネットワークにはならず、例えば、道路や河川等の限られたエリア内の複数の地点間を相互に監視するためのネットワークとしては、リニアまたはリング型のネットワークが効率良く使用される。なお、RAS機能を備えたリング型ネットワークの伝送方式には、並列送信/受信選択伝送方式とループバック伝送方式とがある。

20

【0003】

本出願人は、例えば特許文献1, 2等により、双方向伝送路の伝送容量をフルに使用し、効率良くデータ通信を行うと共に、データ転送遅延を生ずることなく、複数のノード間で同時にデータ通信を行うことができるリニアまたはリングネットワークのマス設定方法及び装置を提案した。

【0004】

図1は、リングネットワークの構成例を示す。リングネットワークは図1(A)に示すように、任意のノードのうち例えばノードAを端局(マス)とし、他の残りのノードB~Dを中間局(スレーブ)とし、隣接する各ノード間を双方向の伝送路により接続して構成される。図1(A)のリングネットワークは、論理的には図1(B)に示すリニア構成と等価である。

30

【0005】

図1(A)において、端局のノードAは左端局及び右端局として動作する。左端局及び右端局は、送信権情報を含むトークンパケット及びデータパケット格納領域を有するパケットトレーラを生成し、左端局は当該パケットトレーラを右方向伝送路上に、右端局は当該パケットトレーラを左方向伝送路上に送出する。各中間局は、右方向のデータパケットの送信要求発生時に、左方向伝送路上のパケットトレーラのトークンパケットに送信要求

40

【0006】

左端局及び右端局は、対向する端局から送出されたパケットトレーラ内のトークンパケットに書き込まれた各中間局の送信要求情報を基に、送信要求をおこなった中間局に対する予約領域を確保したデータパケット格納領域を有する上記パケットトレーラを生成する。上記送信要求を行った中間局は、上記パケットトレーラ内の予約領域にデータパケットを格納して送信先ノードにデータを送信する。

【特許文献1】特公平7-52886号公報

【特許文献2】特開2002-171268号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

図2を用いて従来のリングネットワークで回線異常が発生した場合の動作を示す。正常時には図2(A)に示すようにノードAを端局(マスタ)とし、他の残りのノードB~Dを中間局(スレーブ)として動作する。図2(B)に示すようにノードC, D間で回線異常が発生すると、図2(C)に示すように回線異常が発生している両端のノードC, Dが端局となって動作を行う。この後、通信が復旧すると、図2(D)に示すように端局であったノードC, Dの何れか一方(図ではノードC)が端局となって動作を行う。

【0008】

なお、このノード遷移識別のための情報は、両リングの帯域中の一部を固定的に割り当て、主信号と論理的に異なる専用パスを用いてやり取りを行い、マスタノードは、運用のなかで移動していきネットワーク内での位置は固定できないでいた。

【0009】

トラフィックがネットワークを構成する各ノードに平均的に発生する利用形態のネットワークでは問題はないが、受信トラフィックが集中するノードが存在するネットワーク利用形態では、マスタノードの位置によっては伝送効率が下がってしまうという問題があった。

【0010】

リングネットワークでは、通常運用時は、右方向回線と左方向回線の双方を用いてパケットの送受信を行うことができる。このため、アービトレーションを行うマスタノードの位置により転送効率がまったく違ってくる。受信トラフィックが集中するノードがある場合、そのノードがマスタノードからもっとも遠いところに配置されるのが最高のパフォーマンスを生む。

【0011】

図3~図5を用いてマスタノードの位置よる伝送効率の違いを説明する。図においてはリングネットワークを展開して表示しているため、マスタノードであるノード#1をネットワークの両端に示している。

【0012】

図3に示すように、リングネットワークでは、1度使用した帯域はマスタノードで終端されるまで開放されない。通常、各ノードから別のノードまでの間の通信は平均的にほぼ同じ帯域の通信があり、それらの合計が通信路の帯域と同じになる。

【0013】

図4に示すように、全てのノード#1~#7, #9, #10からノード#8のみに受信トラフィックが集中するような通信の運用がほとんどをしめる使用状態では、右方向回線の帯域は全て使用され、左方向回線の帯域は余裕がある。このため、例えばノード#6, 7からノード#8に対する通信要求があった場合に、右方向回線の帯域は全て使用されているために、ノード#6, 7からノード#8に対する通信を行うことはできず、通信総量を更に上げることができない。これは、パケットトレーラがマスタノード#1で生成されて送出され、マスタノード#1で終端されるためである。従って、左方向回線の帯域は余裕があるにも拘わらず、使用することができない。このような状態は、受信トラフィックが集中するノード#8がマスタノード#1の位置から最も遠い位置に対して偏った位置に存在する場合に顕著に発生する。

【0014】

これに対し、図5に示すように、全てのノード#1~#5, #7~#10からノード#6のみに受信トラフィックが集中するような通信の運用がほとんどをしめる使用状態であっても、受信トラフィックが集中するノード#6がマスタノード#1の位置から最も遠い位置に存在する場合は、右方向回線と左方向回線の双方を効率よく利用することができる。

【0015】

10

20

30

40

50

このように、マスタノードの位置により転送効率がまったく異なり、受信トラフィックが集中するノードがマスタノードからもっとも遠いところに配置されるのが最高のパフォーマンスを生み、更に、マスタノードが運用のなかで移動し、ノードの増減設があった場合も、ネットワーク内でのマスタノードの位置は固定できないため、従来は受信トラフィックが集中するノードが存在するネットワーク利用形態において、マスタノードの位置によっては伝送効率が下がってしまうという問題があった。

【 0 0 1 6 】

本発明は、上記の点に鑑みなされたものであり、受信トラフィックが集中するノードが存在する場合に伝送効率を向上させることができるリングネットワークのマスタ設定方法及び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】

【 0 0 1 7 】

請求項 1, 2 に記載の発明は、本局と指定された受信トラフィックが集中するノードから各ノードまでの右方向回線でのノードホップ数と左方向回線でのノードホップ数とをそれぞれカウントし、

前記右方向回線でのノードホップ数と前記左方向回線でのノードホップ数とが同一もしくはいずれか一方が 1 だけ少ないノードをマスタノードと設定することにより、

本局と指定された受信トラフィックが集中するノードから最も遠い位置にマスタノードを設定することができ、伝送効率を向上させることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

請求項 1, 2 に記載の発明によれば、本局と指定された受信トラフィックが集中するノードから最も遠い位置にマスタノードを設定することができ、伝送効率を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 2 2 】

図 6 は、本発明のリングネットワークの一実施例の構成図を示す。リング接続のネットワークは図 6 (A) に示すように、任意のノードのうち例えばノード A を端局とし、他の残りのノード B ~ D を中間局とし、隣接する各ノード間を双方向の伝送路により接続して構成される。

【 0 0 2 3 】

端局のノード A は、左端局及び右端局として動作する。左端局及び右端局として動作するノード A は、送信権を与えるトークンパッケージを発行し、また、ノード A が端局として動作していること(マスタ)を示すマスタ通知フレーム " a " を送出する。

【 0 0 2 4 】

図 6 (B) は、図 6 (A) に示したリングネットワークの論理的な通信路の構成図を示す。各ノード A ~ D は、左パケット多重部 P M U X (L) 及び右パケット多重部 P M U X (R) を備える。左端局の右パケット多重部 P M U X (R) 及び右端局の左パケット多重部 P M U X (L) は、トークンコントローラ T C N T に接続され、中間局の左パケット多重部 P M U X (L) 及び右パケット多重部 P M U X (R) は、それぞれ隣接するノードの右パケット多重部 P M U X (R) 及び左パケット多重部 P M U X (L) 互いに接続され、双方向にパケットデータを中継する。

【 0 0 2 5 】

図 7 は、本発明の各ノードにおける伝送装置の構成図を示す。伝送装置の基本構成は図 8 (A) に示すように、左回線インタフェース 1 1、右回線インタフェース 2 1、左パケット多重部 (P M U X (L)) 1 2、右パケット多重部 (P M U X (R)) 2 2、右トークンコントローラ (T C N T (R)) 1 3、左トークンコントローラ (T C N T (L)) 2 3、制御部 (C N T) 3 1 及び端末インタフェース 3 2 を備える。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

左回線インタフェース 1 1 及び右回線インタフェース 2 1 は、右方向伝送路 # 0 及び左方向伝送路 # 1 の信号に対するインタフェース機能を有し、それぞれ、左パケット多重部 (P M U X (L)) 1 2 及び右パケット多重部 (P M U X (R)) 2 2 に接続され、信号を中継する。

【 0 0 2 7 】

左パケット多重部 (P M U X (L)) 1 2 は、左回線インタフェース 1 1 から出力される右方向伝送路 # 0 からのパケットを、端末インタフェース 3 2 へ出力すると共に、該伝送装置が端局の場合は、該パケットを右トークンコントローラ (T C N T (R)) 1 3 へ、該伝送装置が中間局の場合は右パケット多重部 (P M U X (R)) 2 2 へ出力する。

10

【 0 0 2 8 】

また、左パケット多重部 (P M U X (L)) 1 2 は、該伝送装置が端局の場合は右トークンコントローラ (T C N T (R)) 1 3 からのパケットを、該伝送装置が中間局の場合は右パケット多重部 (P M U X (R)) 2 2 からのパケットを、端末インタフェース 3 2 からのパケットと共に多重して左回線インタフェース 1 1 へ出力する。

【 0 0 2 9 】

右パケット多重部 (P M U X (R)) 2 2 は、右回線インタフェース 2 1 から出力される左方向伝送路 # 1 からのパケットを、端末インタフェース 3 2 へ出力すると共に、該伝送装置が端局の場合は、該パケットを左トークンコントローラ (T C N T (L)) 2 3 へ、該伝送装置が中間局の場合は左パケット多重部 (P M U X (L)) 1 2 へ出力する。

20

【 0 0 3 0 】

また、右パケット多重部 (P M U X (R)) 2 2 は、該伝送装置が端局の場合は左トークンコントローラ (T C N T (L)) 2 3 からのパケットを、該伝送装置が中間局である場合は左パケット多重部 (P M U X (L)) 1 2 からのパケットを、端末インタフェース 3 2 からのパケットと共に多重して右回線インタフェース 2 1 へ出力する。

【 0 0 3 1 】

図 7 (B) は中間局として動作するときの形態を示し、左パケット多重部 (P M U X (L)) 1 2 と右パケット多重部 (P M U X (R)) 2 2 とが直接接続され、右トークンコントローラ (T C N T (R)) 1 3 及び左トークンコントローラ (T C N T (L)) 2 3 は、切離された状態となる。なお、同図の下部に中間局を表記する記号図を示している。

30

【 0 0 3 2 】

図 7 (C) は端局として動作するときの形態を示し、左パケット多重部 (P M U X (L)) 1 2 は右トークンコントローラ (T C N T (R)) 1 3 に、右パケット多重部 (P M U X (R)) 2 2 は左トークンコントローラ (T C N T (L)) 2 3 に接続された状態となる。なお、同図の下部に端局を表記する記号図を示している。

【 0 0 3 3 】

図 8 (A) は、回線インタフェース部の構成図を示し、同図 (B) はトークンコントローラ (T C N T) の構成図を示す。図 8 (A) において、回線インタフェース部は、各種ネットワーク伝送路に対応したインタフェース機能を有し、ネットワーク伝送路からの及びそこへの信号の入力部及び出力部を具え、ネットワーク伝送路に対応した物理インタフェース変換部 3 - 1 を具える。

40

【 0 0 3 4 】

物理インタフェース変換部 3 - 1 は、物理レイヤにおけるアラーム信号を監視し、物理レイヤのアラーム信号を検出すると制御部 (C N T) へアラーム情報を送出する。フレーム分離 / 生成部 3 - 2 の分離部は、物理インタフェース変換部 3 - 1 からパケットを受信し、該パケットからネットワーク伝送路のプロトコルに応じたヘッダやフレーム信号等を取除き、純粋な通信データ (ペイロードデータ) のみをパケット多重部 (P M U X) へ引き渡す。

【 0 0 3 5 】

また、フレーム分離 / 生成部 3 - 2 の分離部は、同様にパケット内のアラーム信号を監

50

視し、アラーム信号を検出すると制御部（CNT）へアラーム情報を通知する。制御部（CNT）はこれらのアラーム情報（受信フレーム異常、送信異常等）を受信すると、後述するルールに従って当該ノードの伝送装置を中間局とするか、または端局として動作させるかを決定する。

【0036】

フレーム分離/生成部3-2の生成部は、パケット多重部（PMUX）から出力されるパケットに対してネットワーク伝送路に応じたヘッダ等を付加してフレームを構成し、物理インタフェース変換部3-1に該パケットフレームを引き渡す。

【0037】

図8（B）において、トークンコントローラ（TCNT）は、端局となった伝送装置において機能し、トークンパケット（TP）タイミング生成部3-3と、トレーラ生成部3-4と、トレーラ終端部3-5と、送信権調停/生成部3-6とを備える。

10

【0038】

トークンパケット（TP）タイミング生成部3-3は、回線インタフェース部からのフレームタイミング信号を基に、トークンパケット（TP）の送出タイミング信号を生成し、該タイミング信号をトレーラ生成部3-4へ出力する。

【0039】

トレーラ生成部3-4は、上記タイミング信号に従ったタイミングで、送信権調停/生成部3-6から送出される送信権情報に基づいて送信権を与えるトークンパケット（TP）を含むパケットトレーラを生成し、該パケットトレーラをパケット多重部（PMUX）へ送出する。

20

【0040】

トレーラ終端部3-5は、ネットワーク伝送路を介して対向する他方の端局のトレーラ生成部から送出され、各ノードで送信権リクエスト情報及び送信データパケットが格納されたパケットトレーラを、パケット多重部（PMUX）を経て受信し、終端する。トレーラ終端部3-5は、該パケットトレーラ内に格納された各中間局ノードからの送信権リクエスト情報を、送信権調停/生成部3-6へ通知した後、該パケットトレーラ全てを廃棄する。

【0041】

送信権調停/生成部3-6は、トレーラ終端部3-5から通知される各中間局ノードからの送信権リクエスト情報、及び制御部（CNT）から通知される自ノードのデータ送信リクエスト情報を基に、送信権（トークン）の発行及び調停を行い、各ノードの送信権に関する送信権情報をトレーラ生成部3-4へ通知する。図9は、パケット多重部（PMUX）の構成図を示す。各ノードの伝送装置は、左パケット多重部（PMUX（L））4-10及び右パケット多重部（PMUX（R））4-20の2系統のパケット多重部（PMUX）を有し、同図は、該2系統のパケット多重部（PMUX）相互の接続関係を示している。

30

【0042】

左パケット多重部（PMUX（L））4-10及び右パケット多重部（PMUX（R））4-20において、パケットトレーラ解析部4-11、4-21は、回線インタフェース部4-30から入力されるパケットトレーラのデータから各種の情報を取得する。

40

【0043】

取得する情報は、パケットトレーラ内のデータパケット格納領域の空き領域情報、送信権予約受け情報、ネットワーク伝送路上における各ノードの配列情報、各種制御情報等であり、パケットトレーラ解析部4-11、4-21は、それらを解析して抽出し、それらの情報を制御部CNTへ通知する。

【0044】

また、パケットトレーラ内のデータは、パケットトレーラ解析部4-11、4-21を経た後、切替えスイッチSWにより、端局動作の場合はトークンコントロール（TCNT（R）, TCNT（L））へ、中間局動作の場合は他系のパケット多重部（PMUX）へ

50

出力される。

【0045】

この切替えスイッチSWは、制御部(CNT)によって制御され、制御部(CNT)は回線インタフェース部から通知されるアラーム情報等を基に、後述するルールに従って、当該伝送装置が端局動作(マスタ)となるか、中間局動作(スレーブ)となるかを決定し、該決定に応じて端局動作(マスタ)時はトークンコントロール(TCNT(R), TCNT(L))側に切替えスイッチSWを切替え、中間局動作(スレーブ)時は他系のパケット多重部(PMUX)側に切替えスイッチSWを切替える。

【0046】

自局アドレス検出部4-12, 4-22は、パケットトレーラ内のデータパケットの中から自局アドレス宛てのデータパケットを検出し、該パケットのデータをコピーし、端末インタフェース部4-30にメモリ4-13, 4-23を介して送出する。

10

【0047】

端局動作(スレーブ)時、パケット多重部(PMUX(L)4-10, PMUX(R)4-20)から出力されるパケットトレーラは、それぞれ、トークンコントローラ(TCNT(R), TCNT(L))へ引き渡され、該トークンコントローラ(TCNT(R), TCNT(L))で全て破棄される。また、トークンコントローラ(TCNT(R), TCNT(L))から発行されるトークンパケット(TP)は、それぞれ、パケット多重トレーラ生成部4-14, 4-24)に入力される。

【0048】

20

パケット多重トレーラ生成部4-14, 4-24は、データパケット生成部4-15, 4-25でパケット化した端末インタフェース部4-30からのデータパケット(DP)と、トークンコントローラ(TCNT)からのトークンパケット(TP)または他系のパケット多重部(PMUX)からのパケットトレーラと、制御部(CNT)から出力されるリクエストを情報とを多重し、パケットトレーラを生成して回線インタフェースへ送出する。

【0049】

なお、端末インタフェース部4-30からの送信データは、データ量監視・記憶部4-16, 4-26により、送信データ量が測定され、該送信データ量は制御部(CNT)へ通知される。制御部(CNT)は該送信データ量を基に、送信権リクエスト情報を生成し、該送信権リクエスト情報をデータ送信方向と逆方向のパケット多重トレーラ生成部4-14, 4-24へ入力する。

30

【0050】

パケット多重トレーラ生成部4-14, 4-24は、端局動作(マスタ)時には、トークンコントロール(TCNT)から出力されるトークンパケット(TP)を、パケットトレーラの先頭に格納し、それに続くデータパケット格納領域に、データパケット(DP)生成部4-15, 4-25から出力されるデータパケット(DP)を、制御部(CNT)から指示に従って多重する。

【0051】

中間局動作(スレーブ)時は、他方のパケット多重部(PMUX)から出力されるパケットトレーラを選択し、該トレーラに含まれるトークンパケット(TP)及びデータパケット(DP)に、反対方向のデータ量監視・メモリ部14-16, 14-26で算出したデータ量を含む送信権リクエスト情報を多重する。

40

【0052】

制御部(CNT)は、到来したパケットトレーラ内のデータからパケットトレーラ解析部4-11, 4-21により認識される該パケットトレーラ内の空き領域情報、自ノードの送信権予約受け付け情報、及びデータ量監視・メモリ部14-16, 14-26に保持された送信データ量情報に基づいて、自ノードでの送信データの送出可否を判断し、送出可能であると判断した場合に、上記パケット多重トレーラ生成部4-14, 4-24に対して、自ノードのデータパケット(DP)の多重化を指示する。

50

【 0 0 5 3 】

図 1 0 は、端末インタフェース部の構成図を示す。端末インタフェース部 4 - 3 0 は、回線インタフェース部と同様に、物理インタフェース変換部及びフレーム分離 / 生成部を備えた回線部 5 - 1 と、ネットワーク伝送路へ送信されるまで送信データを格納するメモリ 5 - 2 と、双方向のネットワーク伝送路の双方から受信されるデータを格納する遅延吸収用のメモリ 5 - 3 と、送信データを双方向ネットワーク伝送路の何れか一方にのみ送信するように、送信先パケット多重部 (P M U X) を切替えるスイッチ (S W) 5 - 4 とから成る。

【 0 0 5 4 】

スイッチ (S W) 5 - 4 は、送信するデータの送信先ノードアドレスと、制御部 (C N T) が保有するノード配列情報を基に、送信先ノードが何れの方向の双方向ネットワーク伝送路上に配置されているかを認識し、該送信先方向のパケット多重部 (P M U X) へ、送信データ格納メモリ 5 - 2 の出力を切替える。

【 0 0 5 5 】

図 1 1 (A) に、トレーラ生成部で生成されて伝送路上に配送されるパケットトレーラの構成図を示す。パケットトレーラはトークンパケット (T P) が先頭に搭載され、それに続いて各ノードから送出されるデータパケット (D P) が頭詰めで順次搭載される。また、トークンパケット (T P) の後には、適宜、ノード間の通信制御を行うためのコントロールパケット (C P) が搭載される。

【 0 0 5 6 】

各パケットは、例えば、H D L C (h i g h l e v e l d a t a l i n k c o n t r o l p r o c e d u r e s) 準拠型式等のフォーマット構成を備え、図 1 1 (B) に示すように、フラグフィールド F、アドレスフィールド A、制御フィールド C、情報フィールド I、フレームチェックシーケンスフィールド F C S を有する。

【 0 0 5 7 】

トークンパケット (T P)、データパケット (D P) またはコントロールパケット (C P) 等のパケット種別を表す識別情報、及び送信データの優先度を表す優先度情報は制御フィールド C に格納する。そして、送信データの優先度情報を基に、前記制御部 C N T が優先制御を行うことにより、リアルタイム性を重視したデータ通信にも対応したネットワークを構成することができる。

【 0 0 5 8 】

図 1 1 (C) に通信路の論理構成とパケットトレーラの配送方向を示す。論理的通信路は、一つの左端局 A と任意数の中間局 B ~ D と一つの右端局 E とを、双方向の伝送路で接続したリニアトポロジとなる。物理的に各ノード (局) をリング状に接続した場合であっても、後述する端局決定ルールによって、何れかのノード (局) が左端局及び右端局として決定され、自動的に図 1 1 (C) に示すような通信路論理構成となる。

【 0 0 5 9 】

ここで、左端局 A へ向かうパケットトレーラを「 R t o L パケットトレーラ」、右端局 E へ向かうパケットトレーラを「 L t o R パケットトレーラ」と称す。各ノードは、左端局 A 方向の送信データパケットを R t o L パケットトレーラに搭載し、右端局 E 方向の送信データパケットを L t o R パケットトレーラに搭載する。

【 0 0 6 0 】

例えば、ノード B からノード D への送信データパケットは L t o R パケットトレーラに搭載し、ノード C からノード B への送信データパケットは R t o L のパケットトレーラに搭載する。そのため、それぞれの伝送方向へ独立にデータパケットを送信することができ、双方向の伝送路を無駄なく効率的に使用することができ、伝送容量を有効に利用することができる。なお、全ノードへ一斉に送信するマルチキャストデータパケットは、両方のパケットトレーラに搭載することにより送信される。

【 0 0 6 1 】

図 1 2 にパケットトレーラの配送の様子とトークンコントローラ (T C N T) の動作を

10

20

30

40

50

示す。パケットトレーラは、左トークンコントローラ（TCNT-L）7-1及び右トークンコントローラ（TCNT-R）7-2から、ネットワーク伝送路上に重なり合うことのないよう続けて送出され、各パケットトレーラは、反対側のトークンコントローラ（TCNT）に到達すると、該到達先のトークンコントローラ（TCNT）により終端され廃棄される。

【0062】

左トークンコントローラ（TCNT-L）7-1及び右トークンコントローラ（TCNT-R）7-2は、パケットトレーラが到着すると、該トレーラ内のデータパケット（DP）を破棄し、また、トークンパケット（TP）から送信権リクエスト情報を抽出し、該送信権リクエスト情報を基に生成した新たな送信権情報を含むトークンパケット（TP）を生成する。

10

【0063】

そして、回線インタフェース部からのフレームタイミング信号により、トークンパケット（TP）の送出タイミングを決定し、該送出タイミングに、上記トークンパケット（TP）を搭載したパケットトレーラをパケット多重部（MUX）を経てネットワーク伝送路上に順次送出する。

【0064】

図13に各ノードからのデータパケットをパケットトレーラにより送信する様子を示す。図13（A）はトークンパケット（T）が周回する様子を示し、右から左へ移動するパケットトレーラのトークンパケット（T）の後に、左方向のデータパケットを搭載して送信し（左方向送信フェーズ）、また、右方向のデータパケットを送信するための送信権リクエスト情報を、この右から左へ移動中のパケットトレーラのトークンパケット（T）に付加する（右方向送信権リクエストフェーズ）。

20

【0065】

同様に、左から右へ移動するパケットトレーラのトークンパケット（T）の後に、右方向のデータパケットを搭載して送信し（右方向送信フェーズ）、また、左方向のデータパケットを送信するための送信権リクエスト情報を、この左から右へ移動中のパケットトレーラのトークンパケット（T）に付加する（左方向送信権リクエストフェーズ）。

【0066】

即ち、データパケットを送信する場合、送信方向と逆方向のトークンパケット（T）に送信権リクエスト情報を載せ、該送信権リクエスト情報を受信したトークンコントロール（TCNT）は、優先度等を基にノード間の送信権調停を行い、送信権を与えたノードのデータパケット（DP）搭載領域を事前に確保し、図13（B）に示すように該領域を予約領域としたパケットトレーラを生成送出する。このように、送信権調停及び予約領域の確保により、通信サービス品質（QoS）に応じた通信、及びリアルタイム性を確保したデータ通信が可能となる。

30

【0067】

図13（C）はデータパケット（D）を右方向へ送信する様子を示し、先ず、右トークンコントローラ（TCNT）8-1で初期化・生成された左方向のトークンパケット（T）8-2、8-3が左方向伝送路上に配送され、今、中間局ノードB及びCが右方向へのデータパケット（D）の送信要求をしている場合、ノードB及びCは、左方向へ移動するトークンパケット（T）8-2、8-3へ、送信権リクエスト情報Req（自ノードアドレス、優先度、送信データサイズ）を載せる。

40

【0068】

該送信権リクエスト情報Reqを基に、左トークンコントローラ（TCNT）8-4は送信権調停処理を行い、その結果与えられた送信権及び確保された予約領域の情報が、左トークンコントローラ（TCNT）8-4から右方向のトークンパケット（T）8-2'、8-3'に搭載され、ノードB及びCは、該トークンパケット（T）8-2'、8-3'の予約領域の情報に従って、送信データ量を決定し、パケットトレーラ内の予約領域に該送信データのデータパケット（D）を搭載することにより、右方向へのデータ送信が行

50

われる。

【 0 0 6 9 】

図 1 4 は、トークンパケットの構成例を示す。トークンパケットは、例えば、H D L C 準拠のパケットの情報フィールド I に、管理情報として、右端局及び左端局のアドレス並びにパケットトレーラ長等を格納し、R t o L 送信権マップ部及び L t o R 送信権マップ部に、それぞれ、各ノード（局）の送信権情報（局アドレス、優先送信データサイズ、非優先送信データサイズ）及び当該パケットトレーラ内の空き領域サイズ等を格納する。

【 0 0 7 0 】

次に、図 1 5 を参照して各ノードにおけるデータパケット送信ルールを説明する。例として先ず、中間局 C から右方向のデータ送信要求が発生したとすると、中間局 C は、送信権予約リクエストのために左方向のトークンパケットの到来を待つ一方、右方向のパケットトレーラの到来を待つ（ 1 ）。

10

【 0 0 7 1 】

ここで、中間局 C は、右方向パケットトレーラのトークンパケット T 0 の到来を先に検出すると（ 2 ）、このパケットトレーラに空き領域があるかどうかを調べ、空き領域があれば該空き領域を獲得してデータパケット D を送信することができるものとする（無予約送信）。

【 0 0 7 2 】

他方、データパケット D が未送信の場合、左方向のトークンパケット T 2 の到来を検出すると（ 3 ）、該トークンパケット T 2 に送信権予約リクエストを付加する。そして、トークンパケット T 2 が左端局 A に到着し、左端局 A で送信権調停及び予約受け付け処理が行われ、該トークンパケット T 2 を含むパケットトレーラが右方向に送出されて中間局 C に到着するまでの間に、中間局 C で右方向のトークンパケット T 1 を検出すると（ 4 ）、該トークンパケット T 1 のパケットトレーラに空き領域が存在する場合、該空き領域を獲得してデータパケット D を送信することができるものとする（予約後無予約送信）。

20

【 0 0 7 3 】

送信権予約リクエストを行ったトークンパケット T 2 の次に左方向トークンパケット T 3 が到来しても（ 4 ' ）、該トークンパケット T 3 に対して二重に送信権を予約するリクエストを行ってはならない（オーバブッキング禁止）。

【 0 0 7 4 】

先の送信権予約リクエストに対する受け付け処理が行われた予約済みの右方向トークンパケット T 2 の到来が中間局 C で検出されると（ 5 ）、そのパケットトレーラの予約領域にデータパケット D を格納して送信する（予約送信）。

30

【 0 0 7 5 】

なお、中間局 C は、上記の予約後無予約送信（ 4 ）により、既にデータパケット D を送信済で、残留データの送信要求がない場合には、予約済みの右方向トークンパケット T 2 に対して予約をキャンセルし、予約領域を空き領域として下方の中間局に渡す。残留データの送信要求がある場合は、該送信権予約リクエストによる予約領域を使用して残留データパケット D を送信することができる。

【 0 0 7 6 】

また、各中間局は、自局宛のデータパケットを受信すると、該データパケットを破棄し、該データパケットが占有していた領域を空き領域にして、下方の中間局に渡す。こうすることにより、更にネットワーク伝送路の有効利用を図ることができる。

40

【 0 0 7 7 】

また、送信権予約リクエスト情報に、優先度を示すリクエスト属性（優先 / 非優先）を付加して送出すると、該「優先」の送信権予約リクエストは、パケットトレーラ容量を超えた送信権予約リクエストが集中した場合でも、トークンコントローラの送信権調停処理によって優先的に受け付けられる。

【 0 0 7 8 】

従って、リアルタイム性を重視する通信サービスのデータパケット送信時に、「優先」

50

の送信権予約リクエストを送出することにより、該データパケットに優先的に送信権が与えられ、伝送遅延及びデータ破棄が少なく、リアルタイム性が損なわれない通信サービスを提供することが可能となる。

【 0 0 7 9 】

一方、「非優先」の送信権予約リクエストは、パケットトレーラ容量を超えた送信権予約リクエストが集中した場合、トークンコントローラの送信権調停処理において受付が拒否され、該送信リクエスト対象のデータ送信は待機させられまたは破棄される。従って、厳しいリアルタイム性が要求されず、データ破棄に対して再送要求等を行う手順を有するTCP (Transmission Control Protocol) 等のプロトコルによる通信に使用される。上記の送信ルール及び送信権調停処理により、送信権を与えたノードに対する送信データ格納用の予約領域をパケットトレーラ内に事前に確保し、予約領域以外の空き領域も有効に活用してデータ送信を行い、また、優先度を示す送信権リクエスト属性を付加し得ることにより、二重リング伝送路分の伝送容量をフルに使用した効率的なデータ通信を行うことができ、かつ、リアルタイム性または高品質性を重視するメディア通信にも好適に適用することができる。

10

【 0 0 8 0 】

次に、図16を参照して各ノード(局)が局配列を認識する手順について説明する。各ノードは、トークンパケット(TP)の送信権マップにより局配列を認識する。左方向のトークンパケット(TP)のLtoR送信権マップ部11-1、及び右方向のトークンパケット(TP)のRtoL送信権マップ部11-2には、それぞれ局配列情報格納部を備える。

20

【 0 0 8 1 】

そして、トークンパケット(TP)発信元の端局ノードから順番に、該トークンパケット(TP)の局配列情報格納部に自局の局アドレスを頭詰めで格納して次のノード(局)へトークンパケット(TP)を転送するとともに、各ノード(局)は、両方向からのトークンパケット(TP)の送信権マップに格納された局配列情報を読み出すことにより、各ノード(局)は局の配列状況を認識することができる。

【 0 0 8 2 】

例えば、ノードBは、左方向のトークンパケット(TP)のLtoR送信権マップ部11-3に、ノードD及びノードCのアドレスが格納されていることから、右側にノードC及びノードDが配列されていることを認識する。また、右方向のトークンパケット(TP)のRtoL送信権マップ部11-4に、ノードAのアドレスが格納されていることから、左側にノードAが配列されていることを認識する。

30

【 0 0 8 3 】

各ノード(局)は局配列を認識することにより、送信先のノード(局)にデータパケットを送出する場合、送信権予約リクエストを送出するトークンパケットの方向、及びデータパケットを格納するパケットトレーラの方向を決定することができる。

【 0 0 8 4 】

次に、障害時に接続経路をアダプティブに自動的に切替えるRAS機能について説明する。各局は伝送フレームの受信状態と自局の送信異常状態とをリアルタイムに監視し、その監視情報を相互に局間で授受することにより、各局は、以下のネットワークパス切替えルールに従って、端局動作(マスタ)となるかまたは中間局動作(スレーブ)となるかを自律的に決定して切替え、障害伝送路を回避したネットワークパスを設定する。

40

【 0 0 8 5 】

以下に、ネットワークパス切替えルールRAS-r1~RAS-r7を記す。

- ・RAS-r0：起動時、全てのノードは端局動作(マスタ)となり、端局通知フレーム(マスタノードIDを含む)を送信する。
- ・RAS-r1：上流からデータフレームが到来しない局は端局動作(マスタ)となる。
- ・RAS-r2：マスタ局は、両系の上流から互いに異なる他のマスタからのマスタ通知フレームが到来した場合、中間局動作(スレーブ)となる。

50

・ R A S - r 3 : マスタ局は、両系の上流から同一の他のマスタからのマスタ通知フレームが到来した場合（二重マスタ状態）、局間同士で予め定めた順位に従って、順位の高い局がマスタ状態を維持し、順位の高い局はスレーブとなる。例えば、ノード A > ノード B > ノード C > ノード D の順に順位が付けられ、ノード A が最も高い順位であるものとする。

・ R A S - r 4 : データフレームが到来しない伝送路側の逆方向の下流にマスタ勧誘フレームを送出する。

・ R A S - r 5 : 片系の上流からのみマスタ勧誘フレームを受けた局は、マスタとなる。

・ R A S - r 6 : 両系の上流からマスタ勧誘フレームを受けた局（両隣接局マスタ）は、マスタとならない。

・ R A S - r 7 : 上流からデータフレームが到来した場合、上記ルール R A S - r 4 を解消し、マスタ勧誘フレームの送出手を停止する。

【 0 0 8 6 】

図 1 7 は、本発明方法を説明するためのリングネットワークの一実施例の構成図を示す。同図中、ノード # 1 ~ # 6 でリングネットワークが構成されており、リングネットワークを展開して表示しているため、ノード # 1 をネットワークの両端に示している。

【 0 0 8 7 】

ここで、例えばノード # 4 は営業所に設置され、残りのノード # 1 ~ # 3 , ノード # 5 , # 6 は観測所に設置されており、ノード # 1 ~ # 3 , ノード # 5 , # 6 からノード # 4 に映像データが転送される場合を想定する。この場合、例えばノード # 4 に操作端末等を接続し、ノード # 4 を本局と設定し（ H O N _ s e t ）、マスタノードを決定するために H O N モードを設定する。これにより、本局ノード # 4 から右方向回線と左方向回線の双方に図 1 8 に示すコントロールパケット（ C P ）が送出される。

【 0 0 8 8 】

図 1 8 は、本発明で使用されるコントロールパケット（ C P ）の H D L C 準拠の情報フィールド I の構成例を示す。同図中、 R A S アクティブ識別（ A C ）では R A S 機能を使用して動作するか否かを示す。物理端識別（ P ）は自ノードが端局であるか否かを示す。 N H C （ N o d e H o p C o u n t ）は本局ノードから自ノードまでのノード数を格納する。 H O N （ H e a d O f t h e N o d e ）モード識別はマスタノードを決定するモードであるか否かを示す。 C R C - 4 は情報フィールドの誤り検出コードを格納する。このコントロールパケット（ C P ）は、本局と設定されたノードにおいて生成され、このとき N H C = 0 が設定されて、右方向回線と左方向回線の双方に送出される。なお、このコントロールパケットはリングネットワークを一周し、本局と設定されたノードにおいて終端される。

【 0 0 8 9 】

図 1 9 は、各ノードの制御部（ C N T ） 3 1 が実行するマスタ設定処理のフローチャートを示す。同図中、ステップ S 1 0 でネットワークからコントロールパケット（ C P ）を受信する。ステップ S 1 2 でコントロールパケット内の H O N モード識別がオンか否かを判別し、 H O N モード識別がオフであればステップ S 1 4 にて既存の R A S 機能によるマスタノード切替え動作を行うことを自ノードに設定する。

【 0 0 9 0 】

H O N モード識別がオンであればステップ S 1 6 にて H O N モードでマスタノード切替え動作を行うことを自ノードに設定する。次に、ステップ S 1 8 で本局の設定（ H O N _ s e t ）がされているか否かを判別し、本局の設定（ H O N _ s e t ）がされている場合にはステップ S 2 0 で自ノードをスレーブノードに設定する。

【 0 0 9 1 】

一方、本局の設定（ H O N _ s e t ）がされている場合にはステップ S 2 2 で右方向回線から受信したコントロールパケット内の N H C の値（ N H C _ R ）と左方向回線から受信したコントロールパケット内の N H C の値（ N H C _ L ）を比較して、 N H C _ L = N H C _ R であるか、もしくは、 N H C _ L = N H C _ R - 1 であるかを判別する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

NHC__L = NHC__Rであるか、もしくは、NHC__L = NHC__R - 1の場合にはステップS 2 4で自ノードをマスタノードに設定する。NHC__L = NHC__R、かつ、NHC__L = NHC__R - 1の場合にはステップS 2 0で自ノードをスレーブノードに設定する。ところで、右方向回線または左方向回線のいずれか一方からコントロールパケットを受信した状態ではNHC__L = NHC__R、かつ、NHC__L = NHC__R - 1であるためスレーブノードに設定される。

【 0 0 9 3 】

ステップS 2 0, S 2 4を実行したあとステップS 2 6に進み、受信したコントロールパケット内のNHCの値を1だけインクリメントし、ステップS 2 8で上記コントロールパケットを右方向回線または左方向回線に送出する。

10

【 0 0 9 4 】

ところで、本局と設定したノードで障害が発生し、既存のRAS機能によるマスタノード切替え動作を行うことなくネットワークから外れた場合を想定して図20に示す誤動作防止処理を具備する。

【 0 0 9 5 】

図20は、誤動作防止処理のフローチャートを示す。この処理は、例えば図19のステップS 1 2とS 1 6の間で実行される。ステップS 3 0では、受信したコントロールパケット内のNHCの値が最大ノード数(例えば最大ノード数は32)以上か否かを判別し、NHC < 最大ノード数であればステップS 1 8に進む。NHC = 最大ノード数であればステップS 3 2で自局を端局(マスタ)に設定し、ステップS 3 4でコントロールパケットのHONモード識別にオフを設定して既存のRAS機能によるマスタノード切替えを指示したのち、ステップS 2 8に進んで、このコントロールパケットを送出する。これは、NHCの値が最大ノード数以上となると終端装置が終端機能を果たさなくなり中継のみのループができていない判断でき、この場合には通常RASの状態に復帰させるためである。

20

【 0 0 9 6 】

ここで、図21は、リングネットワークが奇数個のノード# 1 ~ # 7で構成されノード# 5が本局されている場合を示す。この場合、ノード# 1において、右方向回線から受信したNHCの値NHC__R = 2となり、左方向回線から受信したNHCの値NHC__L = 3となり、ノード# 1がマスタノードとなる。

30

【 0 0 9 7 】

図22は、リングネットワークが偶数個のノード# 1 ~ # 8で構成されノード# 5が本局されている場合を示す。この場合、ノード# 1において、右方向回線から受信したNHCの値NHC__R = 3となり、左方向回線から受信したNHCの値NHC__L = 3となり、ノード# 1がマスタノードとなる。

【 0 0 9 8 】

このようにして、受信トラフィックが集中する本局のノードから最も遠い位置にあるノードがマスタノードに設定されるため、右方向回線と左方向回線の双方を効率よく利用することができる。

【 0 0 9 9 】

なお、ステップS 2 6が請求項または付記記載のカウント手段に対応し、ステップS 2 2, S 2 4がマスタ設定手段に対応し、ステップS 2 8がコントロールパケット送出手段に対応する。

40

(付記1)

隣接ノード間が右方向回線及び左方向回線の双方向伝送路によって接続されたリングネットワークのマスタ設定方法において、

本局と指定されたノードから各ノードまでの右方向回線でのノードホップ数と左方向回線でのノードホップ数とをそれぞれカウントし、

前記右方向回線でのノードホップ数と前記左方向回線でのノードホップ数とが同一もしくはいずれか一方が1だけ少ないノードをマスタノードと設定することを特徴とするリン

50

グネットワークのマス設定方法。

(付記 2)

付記 1 記載のリングネットワークのマス設定方法において、

前記本局と指定されたノードは、受信トラフィックが集中するノードであることを特徴とするリングネットワークのマス設定方法。

(付記 3)

隣接ノード装置と右方向回線及び左方向回線の双方向伝送路によって接続されたリングネットワークのノード装置において、

本局と指定されたノードから自ノードまでの右方向回線でのノードホップ数と左方向回線でのノードホップ数とをそれぞれカウントするカウント手段と、

前記右方向回線でのノードホップ数と前記左方向回線でのノードホップ数とが同一もしくは一方が 1 だけ少ない場合に自ノードをマスノードと設定するマス設定手段を有することを特徴とするリングネットワークのノード装置。

(付記 4)

付記 3 記載のリングネットワークのノード装置において、

前記本局と指定されたノードは、受信トラフィックが集中するノードであることを特徴とするリングネットワークのノード装置。

(付記 5)

付記 4 記載のリングネットワークのノード装置において、

前記本局と指定されたノードは、ノードホップ数を 0 としたコントロールパケットを生成し前記右方向回線と前記左方向回線に送出するコントロールパケット生成手段を有することを特徴とするリングネットワークのノード装置。

(付記 6)

付記 3 記載のリングネットワークのノード装置において、

各ノードは、前記右方向回線または左方向回線から受信したコントロールパケットのノードホップ数を 1 だけインクリメントして前記右方向回線または左方向回線に送出するコントロールパケット送出手段を

有することを特徴とするリングネットワークのノード装置。

(付記 7)

付記 3 記載のリングネットワークのノード装置において、

マス設定手段は、前記ノードホップ数が所定値以上であるとき、自ノードをマスノードと設定することを特徴とするリングネットワークのノード装置。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図 1】リングネットワークの構成例である。

【図 2】従来のリングネットワークで回線異常が発生した場合の動作を示す図である。

【図 3】マスノードの位置よる伝送効率の違いを説明するための図である。

【図 4】マスノードの位置よる伝送効率の違いを説明するための図である。

【図 5】マスノードの位置よる伝送効率の違いを説明するための図である。

【図 6】本発明のリングネットワークの一実施例の構成図である。

【図 7】本発明の各ノードにおける伝送装置の構成図である。

【図 8】回線インタフェース部とトークンコントローラ (TCNT) の構成図である。

【図 9】パケット多重部 (PMUX) の構成図である。

【図 10】端末インタフェース部の構成図である。

【図 11】パケットトレーラ、パケット、通信路の論理構成とパケットトレーラの配送方向の構成図である。

【図 12】パケットトレーラの配送の様子とトークンコントローラ (TCNT) の動作を示す図である。

【図 13】各ノードからのデータパケットをパケットトレーラにより送信の様子を示す図である。

10

20

30

40

50

【図14】トークンパケットの構成例を示す図である。

【図15】各ノードにおけるデータパケット送信ルールを説明するための図である。

【図16】各ノード(局)が局配列を認識する手順について説明するための図である。

【図17】本発明方法を説明するためのリングネットワークの一実施例の構成図である。

【図18】コントロールパケットの構成例を示す図である。

【図19】マスタ設定処理のフローチャートである。

【図20】誤動作防止処理のフローチャートである。

【図21】リングネットワークが奇数個のノードで構成されている場合のマスタノード設定を説明するための図である。

【図22】リングネットワークが偶数個のノードで構成されている場合のマスタノード設定を説明するための図である。

10

【符号の説明】

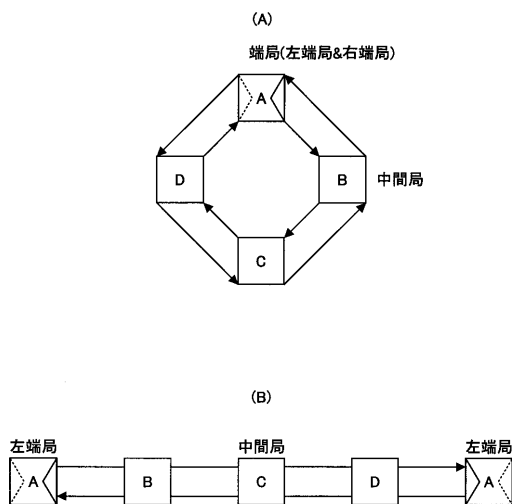
【0101】

- 11 左回線インタフェース
- 12 左パケット多重部(PMUX(L))
- 13 右トークンコントローラ(TCNT(R))
- 21 右回線インタフェース
- 22 右パケット多重部(PMUX(R))
- 23 左トークンコントローラ(TCNT(L))
- 31 制御部(CNT)
- 32 端末インタフェース

20

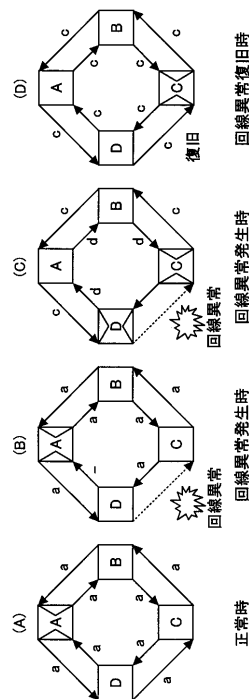
【図1】

リングネットワークの構成例



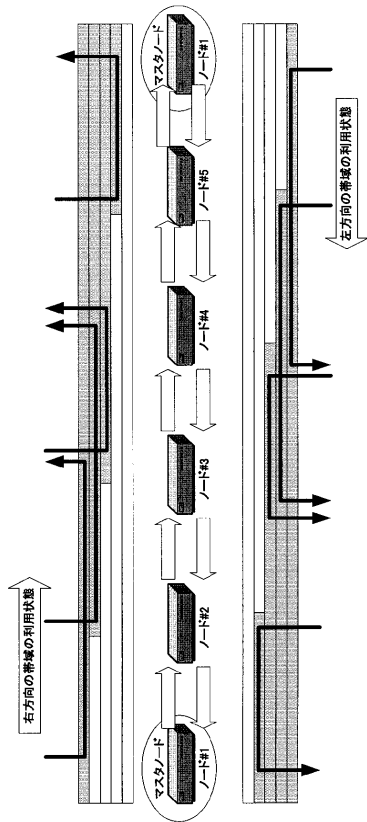
【図2】

従来のリングネットワークで回線異常が発生した場合の動作を示す図



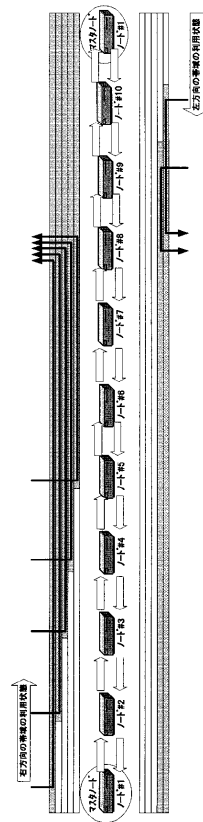
【図3】

マスターノードの位置による伝送効率の違いを説明するための図



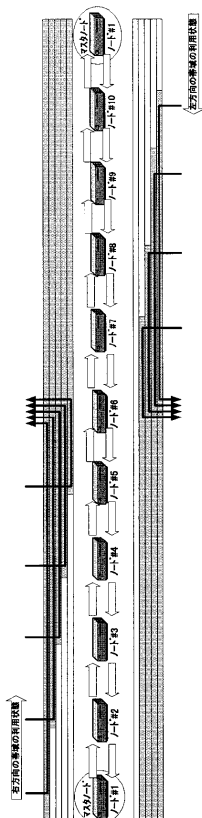
【図4】

マスターノードの位置による伝送効率の違いを説明するための図



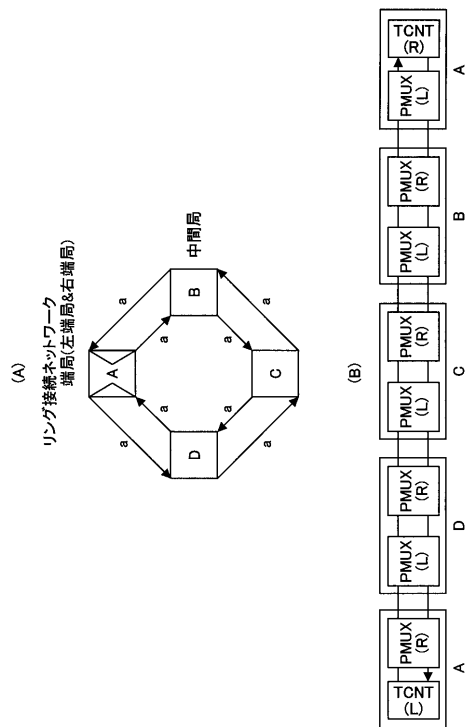
【図5】

マスターノードの位置による伝送効率の違いを説明するための図

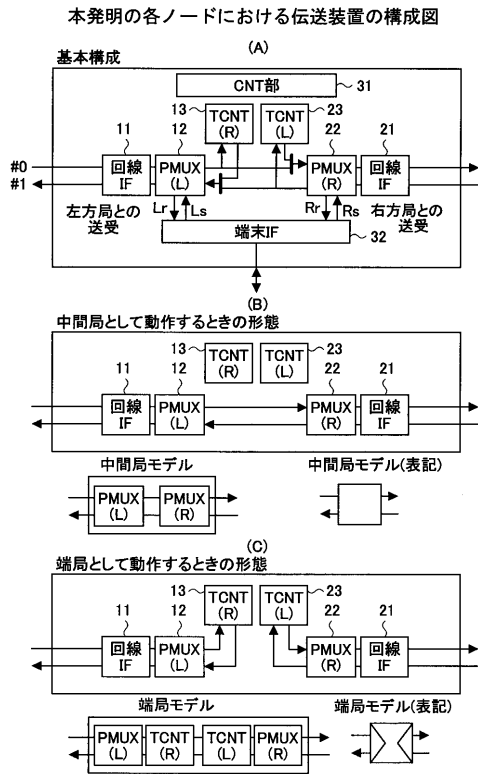


【図6】

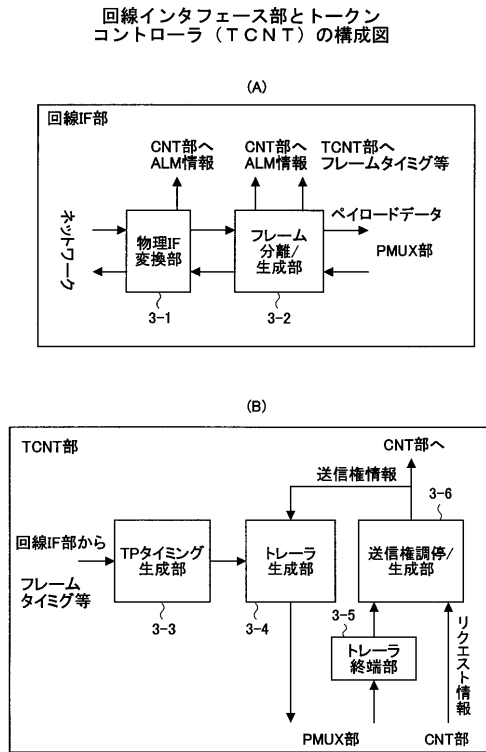
本発明のリングネットワークの一実施例の構成図



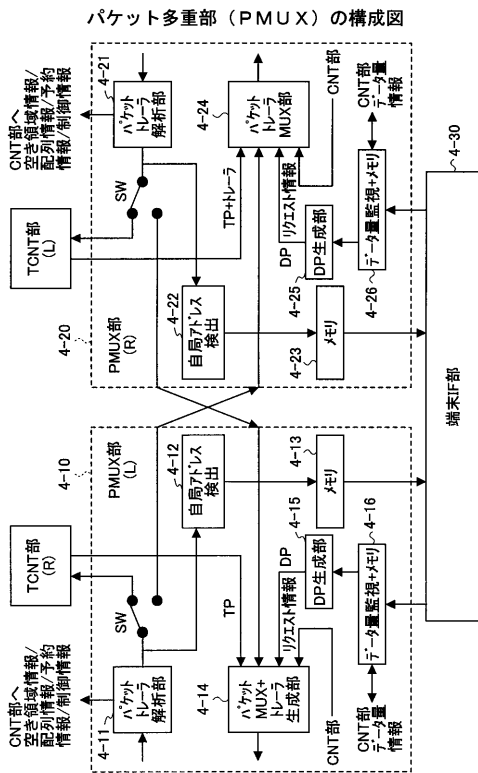
【図7】



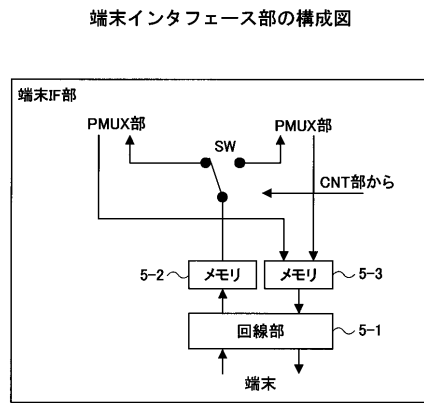
【図8】



【図9】

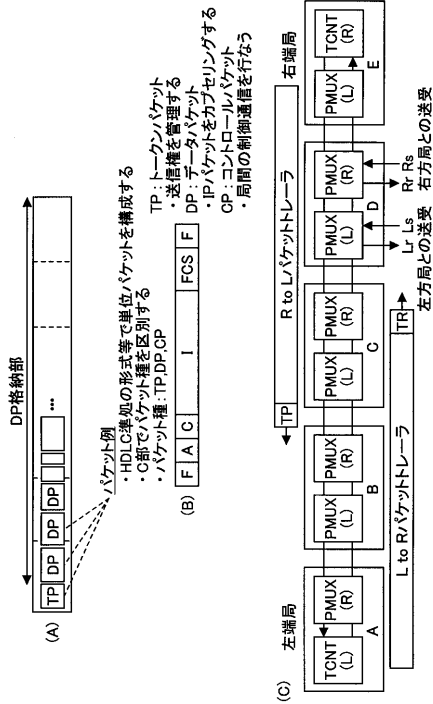


【図10】



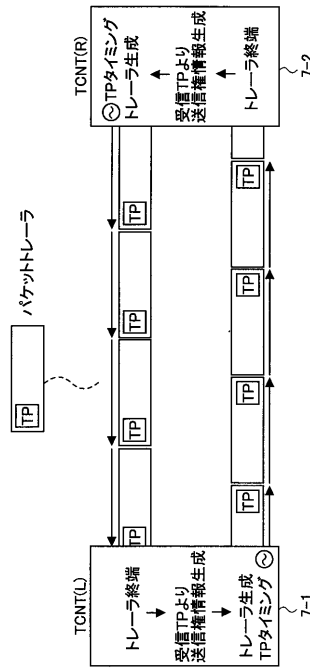
【図11】

パケットトレイラ、パケット、通信路の論理構成とパケットトレイラの配送方向の構成図



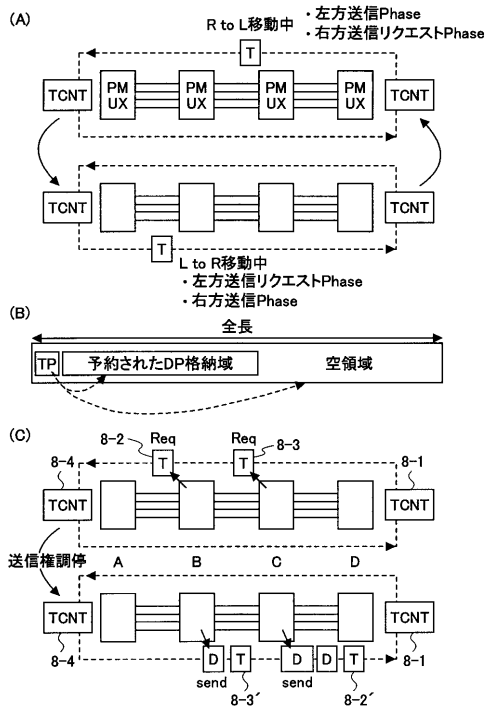
【図12】

パケットトレイラの配送の様子とトークンコントローラ(TCNT)の動作を示す図



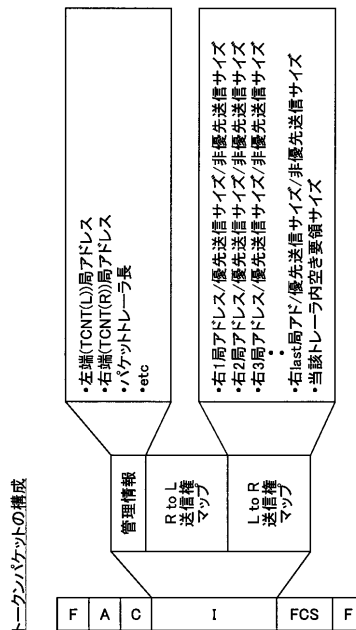
【図13】

各ノードからのデータパケットをパケットトレイラにより送信する様子を示す図



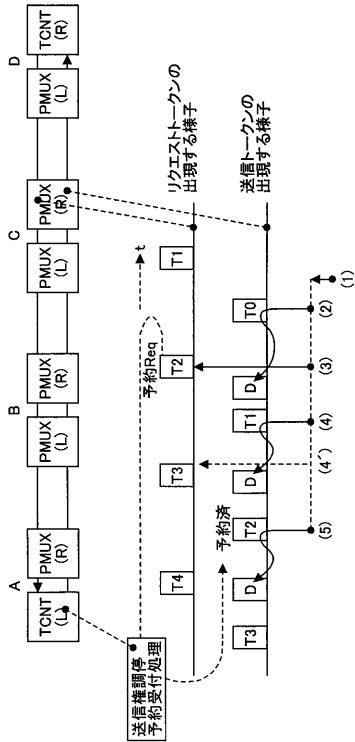
【図14】

トークンパケットの構成例を示す図



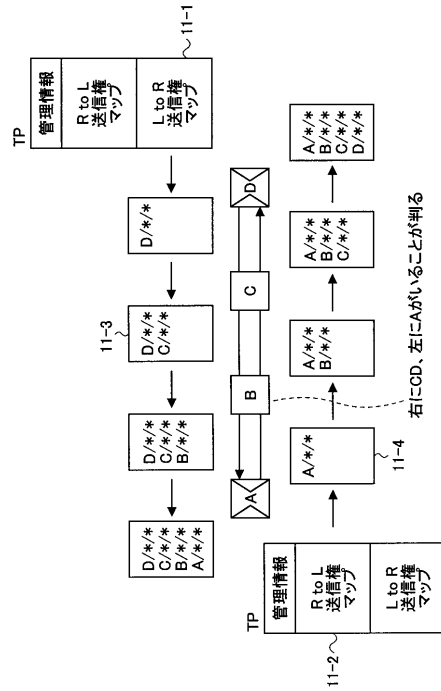
【図15】

各ノードにおけるデータパケット送信ルールを説明するための図



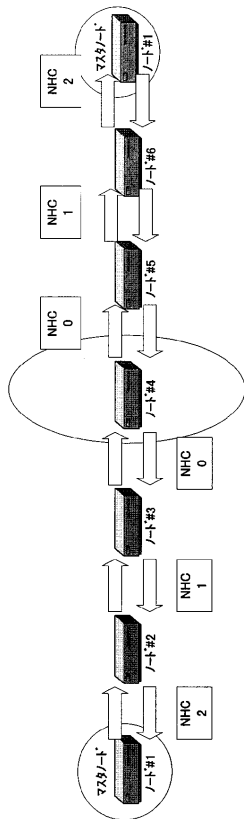
【図16】

各ノード(局)が局配列を認識する手順について説明するための図



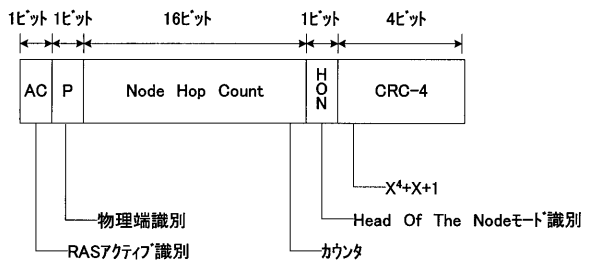
【図17】

本発明方法を説明するためのリングネットワークの一実施例の構成図

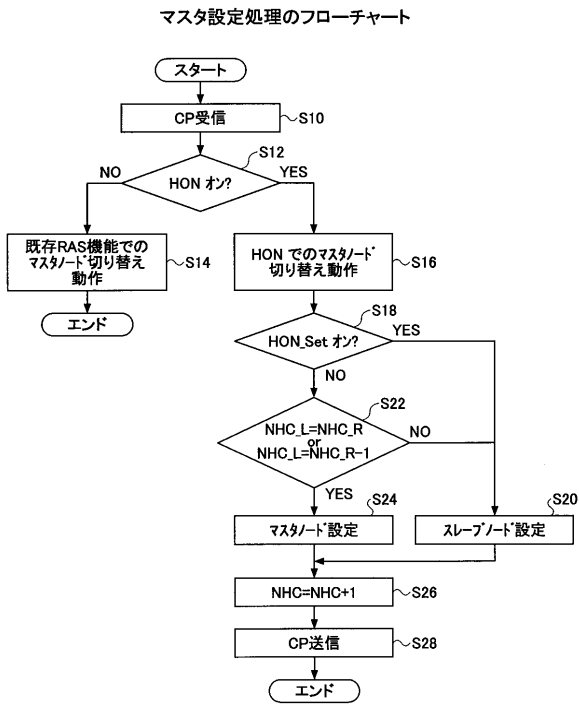


【図18】

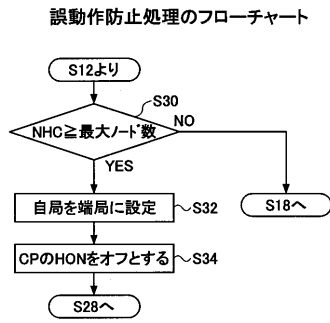
コントロールパケットの構成例を示す図



【 図 1 9 】

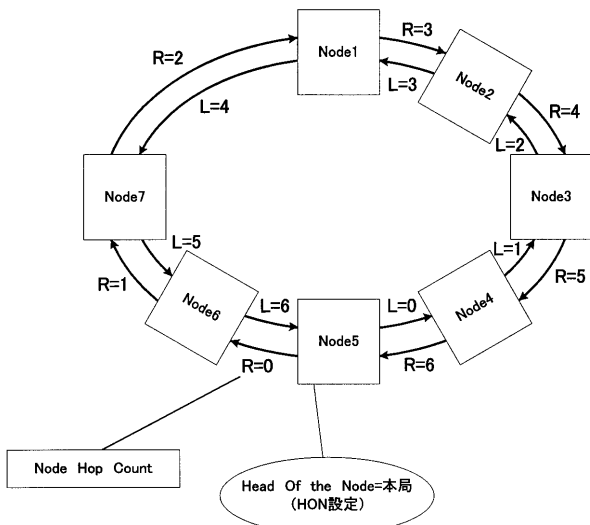


【 図 2 0 】



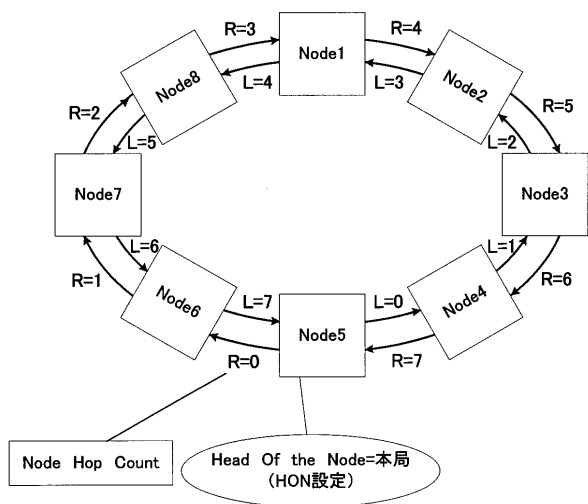
【 図 2 1 】

リングネットワークが奇数個のノードで構成されている場合の
マスタノード設定を説明するための図



【 図 2 2 】

リングネットワークが偶数個のノードで構成されている場合の
マスタノード設定を説明するための図



フロントページの続き

- (72)発明者 野林 裕之
神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目9番18号 富士通ネットワークテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 武藤 正男
神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目9番18号 富士通ネットワークテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 小手川 峰雄
神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目9番18号 富士通ネットワークテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 白石 博昭
神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目9番18号 富士通ネットワークテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 西田 克
神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目9番18号 富士通ネットワークテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 加賀美 一郎
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 高木 義信
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 澤田 順一
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

審査官 羽岡 さやか

(56)参考文献 特開2002-344463(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/42 - 12/437