

(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2005-295557

(P2005-295557A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.⁷

H04L 12/56

F I

H04L 12/56 100Z

テーマコード (参考)

5K030

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2005-100424 (P2005-100424)
 (22) 出願日 平成17年3月31日(2005.3.31)
 (31) 優先権主張番号 10/815129
 (32) 優先日 平成16年3月31日(2004.3.31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 596092698
 ルーセント テクノロジーズ インコーポ
 レーテッド
 アメリカ合衆国, 07974-0636
 ニュージャージー, マレイ ヒル, マウン
 テン アヴェニュー 600
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100106703
 弁理士 産形 和央
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲

最終頁に続く

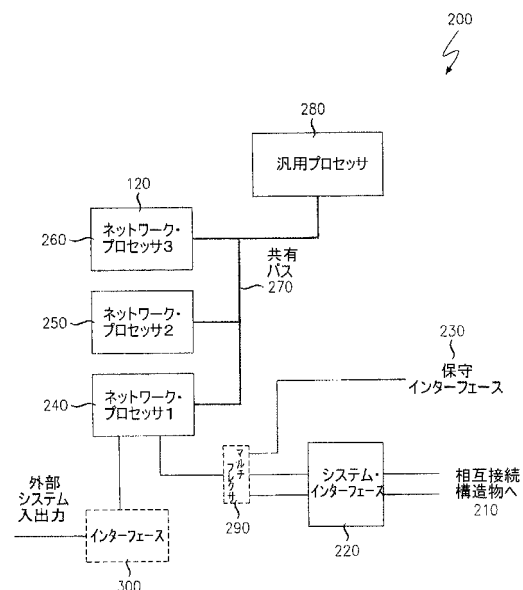
(54) 【発明の名称】 ルーティング・アーキテクチャ

(57) 【要約】

【課題】 セルおよびパケット情報の少なくとも1つを処理するデジタル通信システムを提供する。

【解決手段】 このデジタル通信システムは、構造物を介して相互接続された1つまたは複数の通信ノードを含む。この通信ノードは、少なくとも1つのネットワーク処理装置を備え、セルおよび/またはパケット情報を受け取り、ノード内でセルおよび/またはパケット情報の宛先を決定し、セルおよび/またはパケット情報をその宛先にルーティングおよび/または転送するようにネットワーク処理装置の1つを指定することができる。各通信ノードはまた、各ネットワーク処理装置を共に結合するための共有バス構造、ならびに、他の通信ノード間での通信をサポートするために、指定のネットワーク処理装置を構造物に結合するためのインターフェースを含むことができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

セルとパケット情報の少なくとも 1 つを処理するデジタル通信システムであって、
構造物を介して相互接続された少なくとも 1 つのノードを含み、前記少なくとも 1 つのノードは、

前記セルと前記パケット情報の少なくとも 1 つを受け取り、前記ノード内で前記セルと前記パケット情報の宛先を決定し、前記セルと前記パケット情報とを宛先にルーティングするかまたは転送するかの少なくとも一方を行う、複数のネットワーク処理装置の少なくとも 1 つと、

前記各ネットワーク処理装置を互いに結合する共有バス構造と、

ノード間の通信をサポートするために前記ネットワーク処理装置の少なくとも 1 つを前記構造物に結合するインターフェースとを含むことを特徴とするシステム。

10

【請求項 2】

前記宛先が、格納されたルーティング規則の少なくとも 1 つ、及び前記セルと前記パケット情報の特性に応じて決定されることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル通信システム。

【請求項 3】

前記複数のネットワーク処理装置の少なくとも 1 つが、動的に更新されるルーティング規則を利用することを特徴とする請求項 2 に記載のデジタル通信システム。

【請求項 4】

前記複数のネットワーク処理装置の前記少なくとも 1 つが、前記セルと前記パケット情報とを前記宛先のメモリ内にルーティングするかまたは転送するかの前記少なくとも一方を直接提供することを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル通信システム。

20

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つのネットワーク処理装置が、ピア・ツー・ピア・ルーティングをサポートすることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル通信システム。

【請求項 6】

前記インターフェースが、前記セルと前記パケット情報とを前記少なくとも 1 つのネットワーク処理装置に提供し、前記インターフェースは、前記セルと前記パケット情報との前記少なくとも 1 つから多重化されたストリームを作成するマルチプレクサを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル通信システム。

30

【請求項 7】

前記ノードが、少なくとも 2 つの前記ネットワーク処理装置を制御するか、前記ノード上で保守を実施するかの少なくとも一方を行う汎用プロセッサをさらに含み、前記共有バス構造が、前記汎用プロセッサを前記ネットワーク処理装置のそれぞれと結合することを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル通信システム。

【請求項 8】

前記共有バス構造が P C I バスを含むことを特徴とする請求項 7 に記載のデジタル通信システム。

【請求項 9】

前記汎用プロセッサが、前記ネットワーク処理装置の少なくとも 1 つのとのピア・ツー・ピア・ルーティングをサポートすることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル通信システム。

40

【請求項 10】

少なくとも 1 つの外部システム入出力インターフェースを含み、前記外部システム入出力インターフェースが、少なくとも 1 つの移送メカニズム形式をサポートし、前記少なくとも 1 つの移送メカニズム形式は、非同期転送モード、インターネット・プロトコル、およびフレーム・リレーのうち少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル通信システム。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、遠隔通信の分野に関し、より詳細にはデータ通信に関する。

【背景技術】

【0002】

データ通信は21世紀の生活を反映している。電子メールやインターネットなどのアプリケーションは、ますます主流になっている。さらに、音声トラフィックは、回線交換型のネットワークから、ボイス・オーバーIP(「VoIP」)アプリケーションをサポートするパケット交換型のネットワークに移行中である。その結果、このようなアプリケーションの受け入れや採用が増大し続けるのにしたがってデータ・トラフィックの増加が続いている。 10

【0003】

データ・アプリケーションの引き続く拡大により、有線および無線の正確な高速アクセスに対する消費者の需要が増加している。データ通信をサポートするシステムは、通常、いくつかのアプリケーション処理(「AP」)ノード、または通信ノードを利用する。このAPノードならびにVoIPアプリケーションは、有線および無線の高速アクセスによって駆動することができる。

【0004】

APノードは、それら相互間での情報の伝送のために、移送構造物(transport fabric)または相互接続構造物(interconnect fabric)を介して相互接続される。高速データ通信をサポートするために、これらの相互接続構造物を、セルまたはパケット・ベースにして、いくつかの異なる高速データ通信フォーマットのうち任意の1つを使用可能にすることができる。したがって、セルまたはパケット情報のルーティングまたは転送は、ますます重要な機能となっている。 20

【0005】

各APノードは、典型的には回路基板によって実現される。各APノード内では、セルまたはパケット情報を、専用のスイッチによって、基板上の任意の数の処理装置にルーティングまたは転送することができる。このスイッチは、APノードの回路基板についての情報トラフィックの流れを効果的に管理する。

【0006】

専用スイッチの使用は効果的であるが、注意すべき制限がある。まず、専用スイッチは、決して少なくはない量の電力を消費する。したがって、消費電力および放熱の問題に注意が必要なことがある。さらに、各専用スイッチのコスト、およびAPノードの回路基板上で各スイッチが消費するスペースもまた、システムの設計および効率に影響を与え得る。 30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、専用スイッチの制限を回避するAPノードのアーキテクチャが必要とされる。さらに、電力および冷却バジェット(budget)の改善、ならびに基板上の消費スペースおよび総コストの削減を支援するルーティング・アーキテクチャが望まれる。 40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、電力および冷却バジェットを改善するとともに、基板上の消費スペースおよび総コストを削減するルーティング・アーキテクチャを提供する。より詳細には、本発明は、アプリケーション・プロセッサ間でセルおよび/またはパケット情報をルーティングするための通信ノード・アーキテクチャを提供する。本発明は、たとえばEthernet(登録商標、以下同)スイッチなどの専用スイッチ装置を必要としない通信ノード・アーキテクチャを実現する。この通信ノード・アーキテクチャは、たとえば無線ノード・コントローラ、基地局コントローラ(base station controller) 50

、およびトラフィック処理コントローラを含めた数多くの用途に使用することができる。

【0009】

ある実施形態では、本発明の通信ノード・アーキテクチャは、当技術分野で周知の専用スイッチング装置の代わりに、セルおよび/またはパケット情報をルーティングまたは転送するための少なくとも2つのネットワーク処理装置を含む。各ネットワーク処理装置は、たとえば周辺コンポーネント相互接続(「PCI」)バスなどの共有バス構造を介して相互接続することができる。この共有バス構造により、ネットワーク処理装置を、各ネットワーク処理装置によって実行される動作(duty)を制御する汎用処理装置に結合することができる。ネットワーク処理装置の少なくとも1つは、1つのノードを他のノードと相互接続するための構造物に結合することができる。1つまたは複数のネットワーク処理装置は、システム・インターフェースを介して構造物に結合することができる。さらに、セルおよび/またはパケット情報を、保守インターフェースを介して受け取ることができる。保守インターフェースが受け取るセルおよび/またはパケット情報(たとえば動作および/または保守タイプ情報)は、システム・インターフェースが受け取るその情報(たとえばベアラ移送パス処理および/または呼出し制御タイプ情報)とは異なることがあることに留意されたい。したがって、ネットワーク処理装置は、ノード内でルーティングまたは転送するために、セルおよび/またはパケット情報を構造物からシステム・インターフェースを介して受け取ることができる。

【0010】

他の実施形態では、ノード・アーキテクチャにマルチプレクサを利用することもできる。マルチプレクサは、ネットワーク処理装置をシステム・インターフェースおよび/または保守インターフェースに結合するために使用することができる。この構成によって、ネットワーク処理装置は、多重化されたセルおよび/またはパケット情報を、保守インターフェースから、また相互接続構造物を介してシステム・インターフェースによって受け取ることができる。

【0011】

更に別の実施形態では、1つまたは複数のネットワーク処理装置を、インターフェース機器を介して外部システムの入出力に結合することができる。インターフェース機器は、1つまたは複数の移送メカニズムをサポートすることができる。したがって、インターフェース機器は、たとえば非同期転送モード(「ATM」)、インターネット・プロトコル(「IP」)、および/またはフレーム・リレー(「FR」)をサポートするように設計することができる。

【0012】

本発明は、添付の図面を参照し非限定的な実施形態についての下記の説明を読むことによって、より良く理解されよう。

本出願の図面は、原寸に比例しておらず単に概略的に表したものであり、したがって本発明の具体的な寸法を示すものではないことを強調しておきたい。本発明の具体的な寸法は、本明細書の開示を検討することにより当業者が決定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1を参照すると、デジタル通信システム10のハイレベル・ブロック図が示されている。図示するように、システム10は、音声トラフィックおよび/またはデータ・トラフィックの通信を含めて様々なサービスをサポートすることができる。より詳細には、システム10は有線および/または無線通信アプリケーションを使用可能にすることができる。

【0014】

このような目的にさらに資するために、デジタル通信システム10は、複数のアプリケーション処理(「AP」)または通信ノード20を含む。各ノード20はシステム10に必要とされる1つ(または複数)の機能を実行し、またこのノードはプリント回路基板(「PCB」)によって実現することができる。実行される機能には、たとえばベアラ移送

パス処理、呼出し制御、動作、および保守が含まれ得る。A P ノード 20 は、同じ 1 つ（または複数の）機能を実行するように構成され、したがって同じまたは類似の設計を使用して実現することができる。代替形態では、各 A P ノード 20 が、システム 10 の要件に応じて異なる 1 つ（または複数の）機能に部分的または全体的に役立つことができ、したがって、比較的異なる構成を有することができる。

【0015】

システム 10 はまた、複数のインターフェース処理（「I P」）ノード 40 を含む。各 I P ノード 40 は、外部入出力ポート 45 とインターフェースをとることができる。さらに、各インターフェース処理ノード 40 は、外部入出力ポート 45 に送るまたはそれから受け取る着信情報ストリームに対して、ある種の処理を行うこともできる。

10

【0016】

デジタル通信システム 10 は、A P ノード 20 間での情報伝送を可能にするための移送または相互接続構造物 30 を含むこともできる。高速通信をサポートするために、異なるいくつかの通信フォーマットのいずれか 1 つを使用して、システム 10 に結合している相互接続構造物 30 を、セルおよび/またはパケット・ベースとすることができる。その結果、システム 10 内のセルおよび/またはパケット情報のルーティングまたは転送は、ますます重要な機能になる。

【0017】

各 A P ノード 20 は、この目的のために相互接続構造物 30 を介して互いに相互接続することができる。相互接続の形式によっては、専用構造物・カード 50 が必要となること
がある。相互接続構造物 30 は、通信システム 10 がサポートするアプリケーションの数
に応じて相互接続のフォーマット形式を使用して実現することができる。利用可能な接続
フォーマット形式には、たとえば回線交換アプリケーションで使用するための時分割多重
（「T D M」）バス、A T M アプリケーションで使用するためのセル・ベース相互接続、
および/またはパケット交換アプリケーションで使用するための E t h e r n e t 接続が
含まれ得る。デジタル通信システム 10 はまた、複数の相互接続フォーマット形式、なら
びにそれらの形式のハイブリッドの相互接続フォーマットを同時にサポートすることがで
きることに留意されたい。

20

【0018】

図 2 を参照すると、アプリケーション処理（「A P」）または通信ノード 100 用の例
示的アーキテクチャのブロック図が示されている。A P ノード 100 は、たとえば図 1 の
デジタル通信システム 10 などのアプリケーションのコンテキストで 1 つまたは複数の機
能を実行する。

30

【0019】

高速データ通信をサポートするために A P ノード 100 は、マルチ・プロセッサを利用
することができる。図示されるように、A P ノード 100 は、第 1 および第 2 のネットワ
ーク・プロセッサ 110 および 120 を含み、そのうち少なくとも 1 つが、セルおよび/
またはパケット情報を受け取る。さらに、A P ノード 100 はまた、汎用プロセッサ 13
0 を含み、汎用プロセッサ 130 は、ネットワーク・プロセッサ 110 および 120 と共
に、専用スイッチ 140 を介して互いに結合されまた相互接続構造物（図示せず）に結合
される。図示されるように、専用スイッチ 140 は、たとえば、特に E t h e r n e t ベ
ース方式を使用して相互接続構造物が提供される場合、E t h e r n e t スイッチによっ
て実現することができる。

40

【0020】

E t h e r n e t スイッチ 140 は、A P ノード 100 の一部分としていくつかの機能
を実行する。まず、E t h e r n e t スイッチ 140 は、システム・インターフェース 1
50 を含めた相互接続構造物への冗長インターフェース、ならびに、保守インターフェ
ース 160 を含む、A P ノード 100 にある複数の「ポート」間の相互接続を提供する。さ
らに、スイッチ 140 は、A P ノード 100 にある複数の「ポート」およびプロセッサ 1
10、120、130 の間の相互接続を提供する。

50

【0021】

さらに、Ethernetスイッチ140は、ルーティング装置としても機能する。この場合、スイッチ140は、ポート間でのEthernetパケットのルーティングおよび転送を行う。これらのポートは、通常は、L2(Ethernet)またはL3(インターネット・プロトコル)の1組のルーティング命令に基づくものとすることができる。この場合、汎用プロセッサ130は、スイッチ140のためのトラフィック制御メカニズムとして働くことができることに留意されたい。

【0022】

Ethernetスイッチ140はまた、APノード100のためのフェイル・オーバー機能を提供することもできる。この場合、スイッチ140は、システム・インターフェース150など相互接続構造物への冗長インターフェースのフェイル・オーバーを取り扱うのを助けることができる。さらに、スイッチ140は、アクティブ・ポートの障害を検出した場合にアクティブ・ポートから待機ポートに切り替えを行うことができる。

【0023】

Ethernetスイッチ140は、APノード100が求める他の機能を実行することもできることに留意されたい。このような機能は、デジタル通信システム内のアプリケーションのコンテキストにおいてAPノード100のそのアプリケーションが与えられた場合に特に重要になり得る。これらの機能には、たとえばバッファリング、サービス・クラスのサポート、およびフロー制御が含まれ得る。

【0024】

APノード100内のEthernetスイッチ140の使用は、いくつかの有益な目的に役立つが、注意すべき制限が依然として残る。まず、専用スイッチが、かなりの量の電力を消費する。したがって、消費電力および放熱の問題に注意が必要ながある。さらに、各専用スイッチのコスト、およびAPノードの回路基板上で各スイッチが消費するスペースが、システムの設計、容量、および効率に影響を与えるおそれもある。

【0025】

図3を参照すると、本発明の実施形態が示されている。より詳細には、図2のAPノード100内の専用(たとえばEthernet)スイッチ140を使用することに関連した制限に対処するためのルーティング・アーキテクチャ200が示されている。ルーティング・アーキテクチャ200では、より分散的な手法に有利にアーキテクチャにおける専用スイッチ装置を不要にする。

【0026】

ルーティング・アーキテクチャ200の柔軟な性質により、APノードが複数のセルまたはパケット・プロトコルのネイティブ移送を同時にサポートするのを可能にすることができることに留意されたい。この柔軟性の向上により、1つ(または複数の)APノードが、以前はこの周知の技術分野で不可能であった追加のアプリケーションを扱うことができるようになる。これに関連して、ルーティング・アーキテクチャ200は、たとえば同時に(たとえばEthernet、IP、ATMの)1つ(または複数)のセルおよび/またはパケットのルーティングおよび/または転送を、並列にアーキテクチャ200内で行うことができる。

【0027】

ルーティング・アーキテクチャ200は、専用スイッチ要素を必要とせずにセルおよび/またはパケットのルーティングおよび/または転送を行うための機能の拡張セット(superset)を提供する。この目的のために、ルーティング・アーキテクチャ200は、相互接続構造物210を介してセルおよび/またはパケット情報を受け取る。相互接続構造物210は、ルーティング・アーキテクチャ200に反映されるように、APノードを他のAPノード(図示せず)に結合する。この開示において、セルおよび/またはパケット情報を相互接続210から受け取るルーティング・アーキテクチャ200について述べたが、セルおよび/またはパケット情報はまた、以下で開示するルーティング・アーキテクチャ200を形成するコンポーネントによって処理されたあとに相互接続構造物2

10

20

30

40

50

10に送出することもできることに留意されたい。したがって、本明細書では、受け取る(receiving)という語への言及は、送出すること(transmitting)を含むことがある。

【0028】

受け取られたセルおよび/またはパケット情報は、システム・インターフェース220を介して、ルーティング・アーキテクチャ200内にも、その外へも供給することができる。セルおよび/またはパケット情報はまた、保守インターフェース230によって受け取ることもできる。ある実施形態では、保守インターフェース230が受け取るセルおよび/またはパケット情報を、たとえば動作および/または保守タイプ情報に対応するものとすることができる。それとは対照的に、システム・インターフェース220が受け取るセルおよび/またはパケット情報を、たとえばベアラ移送パス処理および/または呼出し制御タイプ情報に対応するものとすることもできる。

10

【0029】

上記のセルおよび/またはパケット情報を処理するために、ルーティング・アーキテクチャ200は、複数のネットワーク処理(「NP」)装置240、250、260を含む。より詳細には、1つまたは複数のNP装置240、250および/または260が、システム・インターフェース220を介して相互接続構造物210からセルおよび/またはパケット情報を受け取るように指定することができる。したがって、システム・インターフェース220は、異なるAPノード間の通信を促進するために、少なくとも1つのNP装置240、250および/または260を構造物210に結合することができる。

20

【0030】

NP装置240、250、および260によって担われる機能をサポートするために、ルーティング・アーキテクチャ200は、共有バス構造270を含むこともできる。共有バス構造270は、ルーティング・アーキテクチャ200に対応する同じAPノード上で、各NP装置240、250、260を互いに結合する手段を提供する。ある実施形態では、共有バス構造270は、周辺コンポーネント相互接続(「PCI」)バスを含むことができる。

【0031】

ルーティング・アーキテクチャ200は、汎用プロセッサ280を含むこともできる。汎用プロセッサ280は、各NP装置240、250、260の制御を含めた多数の機能を果たすことができる。さらに、汎用プロセッサ280はまた、ルーティング・アーキテクチャ200によって実現される、APノード上での保守を行うこともできる。これらの機能をサポートするために、汎用プロセッサ280は、共有バス構造270と結合することもできる。

30

【0032】

上記の構成によって、NP装置240、250および/または260は、追加の機能を実行することもできる。1つまたは複数のNP装置240、250および/または260は、たとえば、ルーティング・アーキテクチャ200内で、受け取ったセルおよび/またはパケット情報の宛先を決定することができる。ある実施形態では、1つまたは複数の格納されたルーティング規則ならびに/あるいはセルおよび/またはパケット情報(たとえばパケット・タイプ、L2、L3、宛先アドレス、ソース・アドレス、および他のパケット情報)の個々の特性に応じて、セルおよび/またはパケット情報の宛先を決定することができる。その後、少なくとも1つのNP装置240、250、および/または260は、セルおよび/またはパケット情報を決定された宛先に転送または送ることができる。

40

【0033】

1つまたは複数のNP装置240、250、および/または260は、ピア・ツー・ピアのルーティングをサポートすることができることに留意されたい。ここではピア・ツー・ピア・ルーティングは、1つのNP装置240、250、または260と、1つまたは複数の他のNP装置240、250、および/または260との間でのルーティングを意味することがある。同様に、ピア・ツー・ピア・ルーティングには、汎用プロセッサ28

50

0 と 1 つまたは複数の N P 装置 2 4 0、2 5 0、および / または 2 6 0 の間でのルーティングが含まれ得る。

【 0 0 3 4 】

ルーティング・アーキテクチャ 2 0 0 はまた、直接送達機能 (d i r e c t d e l i v e r y f e a t u r e) をサポートすることもできる。この場合、1 つ (または複数) のセルおよび / またはパケットを、汎用プロセッサ 2 8 0 または 1 つの N P 装置 2 4 0、2 5 0、または 2 6 0 から、1 つまたは複数の他の処理装置 (たとえば、他の N P 装置 2 4 0、2 5 0、および / または 2 6 0、ならびに / あるいは汎用プロセッサ 2 8 0) のメモリ内に、たとえば共有バス構造 2 7 0 を介して直接送達することができる。この構成によって、送達された 1 つ (または複数) のセルまたはパケットは、割り込みをすることなく (あるいは 1 つまたは複数の他のこのような処理装置を作動させることなく) 到着することができる、それによりこの時間に他の情報を処理する (またはスリープ・モード動作になる) ことができるようになる。したがって、他のこのような処理装置の 1 つまたは複数が作動可能 (またはウェイク) であるとき、1 つ (または複数) の特定のセルまたはパケットが、その後続の内部処理を早めるために待機している。代替形態では、1 つ (または複数) の特定のセルまたはパケットは、1 つまたは複数の他の処理装置のメモリ内に直接到着することができ、これにより、そこで割り込み (またはウェイク・アップ) ルーチンを開始するようにする。

10

【 0 0 3 5 】

N P 装置 2 4 0、2 5 0、および / または 2 6 0、ならびに / あるいは汎用プロセッサ 2 8 0 の間でのセルおよび / またはパケット情報のルーティングおよび / または転送は、アーキテクチャ 2 0 0 の柔軟な構造を活用するためのプログラム可能性の諸側面を利用していることに留意されたい。これに関連して、格納されたルーティング規則は、単純なものから複雑なものに及び得る。しかし、これらのルーティング規則は、ソフトウェアで実施することができ、したがって更新および / またはアップグレードすることができ、さらに優れた柔軟性を提供する。

20

【 0 0 3 6 】

ルーティング・アーキテクチャ 2 0 0 は、N P 装置レベルにおける深いパケット検査を可能にする。この場合、深いパケット検査により、アーキテクチャ 2 0 0 は、セルおよび / またはパケット内のフィールドの一部もしくは全部へルーティング・ソフトウェアがアクセスするのを可能にすることができる。次いでルーティングおよび / または転送を、たとえばパケット内の複数のプロトコル層から得た単一または複数のフィールドを使用して実行することができる。たとえば、同じレイヤ 3 宛先 I P アドレスを有する複数の E t h e r n e t パケットを、レイヤ 4 およびより高位のパラメータ (たとえば U D P ポート番号) に基づいて異なる N P 装置 2 4 0、2 5 0、および / または 2 6 0 に送ることができる。

30

【 0 0 3 7 】

ある実施形態では、ルーティング・アーキテクチャ 2 0 0 は、マルチプレクサ 2 9 0 を含むこともできる。マルチプレクサ 2 9 0 は、システム・インターフェース 2 2 0 および保守インターフェース 2 3 0 を 1 つまたは複数の N P 装置 2 4 0、2 5 0、および / または 2 6 0 に結合する。この構成により、マルチプレクサ 2 9 0 は、少なくとも 1 つの N P 装置 2 4 0、2 5 0、および / または 2 6 0 が本明細書に詳述される様々な処理機能を実行できるようにするために、システム・インターフェース 2 2 0 および保守インターフェース 2 3 0 が受け取ったセルおよび / またはパケット情報から多重化されたストリームを作成する。

40

【 0 0 3 8 】

ルーティング・アーキテクチャ 2 0 0 は、少なくとも 1 つの外部システム入出力インターフェース 3 0 0 を含むこともできる。外部システム入出力インターフェース 3 0 0 は、1 つまたは複数の N P 装置 2 4 0、2 5 0、および / または 2 6 0 に結合することができる。ある外部システム入出力インターフェース 3 0 0 について、1 つまたは複数の移送メ

50

カニズム形式をサポートすることが必要とされることがある。したがって、外部システム入出力インターフェース 300 は、たとえば非同期転送モード、インターネット・プロトコル、およびフレーム・リレーの少なくとも 1 つをサポートすることができる。

【0039】

例示的实施形態

本発明のアーキテクチャに基づく AP ノードでは、セルまたはパケットのルーティングおよび/または転送は、NP 装置のうち 1 つが実行すべきである。AP ノードの典型的アプリケーションでは、このルーティングおよび/または転送機能は、NP 装置のリソースのサブセットしか必要としないことがある。その結果、他の処理のために未確認の量のリソースが NP 装置内で利用可能なまま残ることがある。

10

【0040】

図 3 の実施形態を参照すると、たとえば少なくとも NP 装置 240 が、場合によっては任意選択のマルチプレクサ 290 を介して、システム・インターフェース 220 または保守インターフェース 230 から来るパケットまたはセルを受け取ることができる。少なくとも 1 つの NP 装置 240 が、たとえば他の NP 装置 250 および/または NP 装置 260、ならびに/あるいは汎用プロセッサ 280 など、所与のセルおよび/またはパケットのための宛先を決定し、共有バスまたは他の好都合な相互接続手段を介してこのセルおよび/またはパケットを指定された装置に移動すべきである。所与のセルおよび/またはパケットのための宛先が、NP 装置自体である場合は、パケットは、ローカルに転送すべきである。セルおよび/またはパケット情報の移動が行われるプロセスは、ローカルに格納された 1 組のルーティング規則、および、場合によってはソース・ポートなどセルまたはパケットの他の特性に基づくべきである。

20

【0041】

逆方向においては、たとえば少なくとも NP 装置 240 が、共有バスを介して残りのプロセッサからセルおよび/またはパケットを収集することができる。したがって、たとえば少なくとも NP 装置 240 は、次いでローカルに格納されたルーティング規則に基づいて適切なポートにセルおよび/またはパケットを転送することができる。この場合、少なくとも NP 装置 240 は、プロセッサ間でのピア・ツー・ピア・ルーティングをサポートする能力を有することもできる。

【0042】

図 2 の Ethernet スイッチ 140 などの専用スイッチにより以前は実行された重要な機能が、たとえば、共有バス構造および場合により任意選択のマルチプレクサを介して、図 3 の NP 装置 240 など少なくとも 1 つのネットワーク・プロセッサ内のルーティング・ソフトウェア間で分散できることがわかる。これに関連して、共有バス構造および任意選択のマルチプレクサは、冗長システム・インターフェース、ローカル保守インターフェース、およびマルチ・プロセッサを含めた様々な基板上の「ポート」間での相互接続を扱うことができる。さらに、セルおよび/またはパケットの転送および/またはルーティングは、NP 装置の 1 つにある処理リソースのサブセットで実行することができる。同様に、冗長システム・インターフェースのフェイル・オーバーの処理を、NP 装置の 1 つと任意選択のマルチプレクサの組み合わせによって行うことができる。最後に、バッファリング、サービス・クラスのサポート、およびフロー制御などの機能も、NP 装置内の処理リソースのサブセットによって実行することができる。

30

40

【0043】

本発明のルーティング・アーキテクチャでは、図 2 の Ethernet スイッチ 140 などの専用スイッチなしで、電力バジェット、放熱、基板のスペース、およびコストに関して性能の改善を示すことができることに留意されたい。このような性能の向上が与えられたとすると、より多くのプロセッサ要素を有する AP ノードを設計することが可能になり、さらにシステムの性能が高まる。上記に概説した性能の向上に加えて、このアーキテクチャは、柔軟性の向上を示し、それにより、このアーキテクチャで設計されたアプリケーション・プロセッサが、新しいアプリケーションを扱うことが可能になる。

50

【 0 0 4 4 】

このアーキテクチャにおいて専用スイッチの必要性を無くすことにより、A P ノードが追加の機能を実行することが可能になる。たとえば、本発明の成果として、A P ノードは、同時に、複数のセルまたはパケット移送プロトコル、ならびに、移送プロトコルでのそれらの転送をサポートすることを可能にすることができる。このことは、基板上のプロセッサのうちの1つのプロセッサのプログラム可能素子に実装されるセルまたはパケットのルーティングおよび/または転送メカニズムに帰することができる。

【 0 0 4 5 】

本発明のルーティング・アーキテクチャの柔軟性はいくつかの利点を持つ。第1に、このアーキテクチャを利用しているA P ノードは、複数のセルまたはパケット移送メカニズムをサポートすることができ、セルおよびパケットは、そのネイティブ・フォーマットで移送される。これにより、複数のフォーマットをサポートするためにカプセル化を使用してシステム全体にわたる性能の向上を提供することができる。第2に、本発明によるA P ノードは、追加のアプリケーションをサポートする能力を有することができる。A P ノードが、たとえばインターフェース・プロセッサなどの外部システムの入出力へのインターフェースを必要とするアプリケーションをサポートするように構成することもできることは容易に理解することができる。

10

【 0 0 4 6 】

さらに、本発明のルーティング・アーキテクチャは、パケット・ヘッダ情報の事前除去 (p r e - s t r i p p i n g) もサポートすることができる。より詳細には、ヘッダ情報を利用する必要なく、A P ノードを形成する処理装置の間でパケットをルーティングおよび/または転送することができる。これは、以前に使用されていた他のアーキテクチャの専用スイッチ (たとえば図2のE t h e r n e t スイッチ140) とは対照的である。

20

【 0 0 4 7 】

N P 装置240、250、および/または260、共有バス構造270、ならびに汎用プロセッサ280はそれぞれ、ルーティング・アーキテクチャ200の柔軟性を促進するように構成することができることに留意されたい。上記に述べたように、ルーティング・アーキテクチャ200は、同時および/または並列に、(1つまたは複数の)セルおよび/またはパケットをルーティングおよび/または転送することができる。したがって、アーキテクチャ200の1つ(または複数)のセルおよび/またはパケットのデータを、N P 装置240、250、および/または260、共有バス構造270、ならびに/あるいは汎用プロセッサ280の間で移動させることができる。

30

【 0 0 4 8 】

本発明の他の実施形態では、本明細書に詳述したルーティングおよび/または転送メカニズムがE t h e r n e t パケットに対し働いていた場合、A T M セルをある適切な物理インターフェースを介して移送するために、A T M インターフェース・ブロックを外部システム入出力に結合することができる。この場合、A T M インターフェース・ブロックは、ルーティングおよび/または転送メカニズムが実装され得るネットワーク・プロセッサの1つに結合することもできる。この例では、ネットワーク・プロセッサへの接続手段はたとえばU t o p i a バスによって実現することが有利になり得る。

40

【 0 0 4 9 】

本発明のルーティング・アーキテクチャの動作は下記の通りである。最初に、ネットワーク・プロセッサの1つを、追加の移送手段(たとえばU t o p i a)をサポートするようにプログラムし、セルが到着するための適切な宛先プロセッサを決定するための追加の1組のローカルに格納されるルーティング規則用に使用することができる。この場合、次いで識別されたネットワーク・プロセッサは、共有バス構造などを介してセルを転送することができる。セルが、その1つのネットワーク・プロセッサ自体を宛先とする場合、このセルはローカルで転送することができる。

【 0 0 5 0 】

逆方向では、1つのネットワーク・プロセッサが、共有バスを介して他のプロセッサが

50

らセルを収集することができる。ローカルに格納されたルーティング規則を検査したあと、その1つのネットワーク・プロセッサは、セルがATMインターフェース・ブロック宛であると決定することができる。その後、その1つのネットワーク・プロセッサは、たとえばUtopiaバスを介してセルが転送されるのを可能にすることができる。

【0051】

例示的な実施形態を参照して具体的に本発明を説明したが、本明細書は限定的な意味において解釈されることを意図するものではない。本発明について説明したが、例示的な実施形態の様々な修正形態、ならびに本発明の追加の実施形態は、本明細書に添付の特許請求の範囲に記載する本発明の趣旨から逸脱することなく、本明細書を参照する当業者には明らかであることを理解されたい。したがって、この開示の利益を受ける当業者に理解されるように、ここに記載のシステムを実装し使用するために必要な処理回路は、特定用途向け集積回路、ソフトウェア駆動処理回路、ファームウェア、プログラム可能論理デバイス、ハードウェア、個別部品、または上記のコンポーネントの取り合わせに実装することもできる。これらおよび他の様々な修正形態、取り合わせ、および方法は、本明細書に図示し説明した例示的な適用に厳密に従うことなく、また本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく、本発明に行うことができることは、当業者には簡単に理解されよう。したがって、添付の特許請求の範囲は、本発明の真の範囲に含まれるどのような修正形態または実施形態も包含することが企図される。

10

【図面の簡単な説明】

【0052】

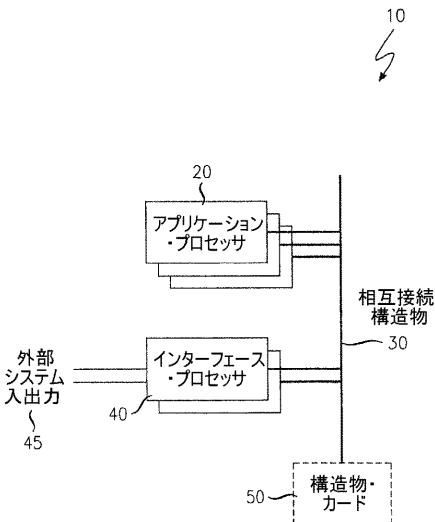
20

【図1】デジタル通信システムを示す図である。

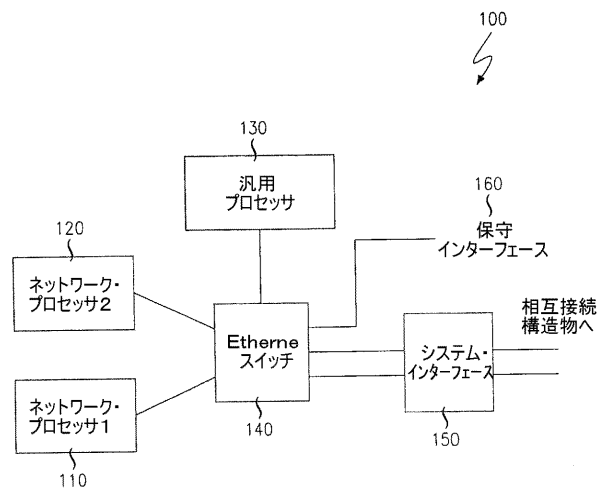
【図2】アプリケーション処理ノードまたは通信ノードのアーキテクチャを示す図である。

【図3】本発明の実施形態を示す図である。

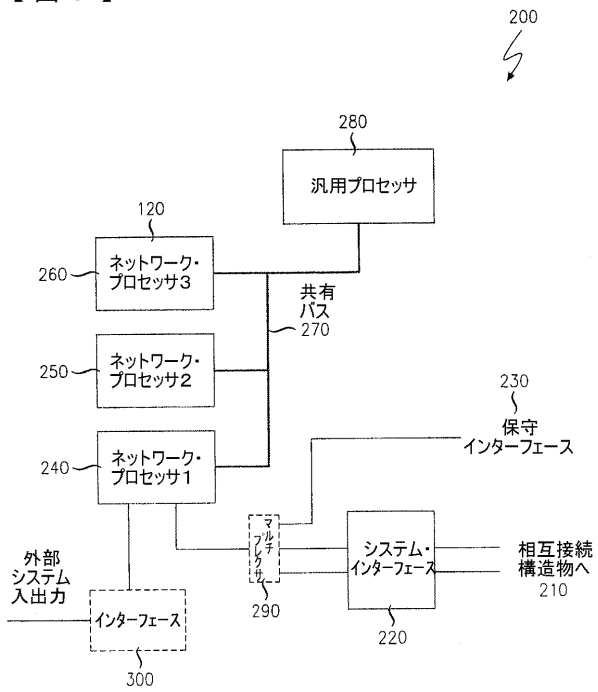
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100096943
弁理士 臼井 伸一
- (74)代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
- (74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久
- (74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光
- (74)代理人 100128657
弁理士 三山 勝巳
- (72)発明者 ケヴィン ラフラン
アメリカ合衆国 0 7 8 3 4 ニュージャーシィ , デンヴィル タウンシップ , ケンブリッジ ア
ヴェニュー 4 1
- (72)発明者 リュイ アデリノ シルヴァ
アメリカ合衆国 0 7 0 9 0 ニュージャーシィ , ウェストフィールド , マウンテン アヴェニュー
5 0 4
- (72)発明者 ジョセフ ヴェルトリ
アメリカ合衆国 0 7 5 1 2 ニュージャーシィ , トタワ , ウイラード アヴェニュー 3 8
- F ターム(参考) 5K030 GA04 HA08 HD09 KX03 LB05