

IPフォワーディングエンジン MB86977

IPパケット高速処理機能を備えたブロードバンドルータ*1向けLSIです。WAN-LAN間において、双方向100Mbpsのスループットを実現します。FTTH*2サービスなど、高い転送処理能力が要求される、これからのブロードバンドルータに最適です。

概要

本製品は、従来CPUが実行していたIPフォワーディング*3、NAT*4、フィルタリング*5などの処理をハードウェアで強力にアシストします。これにより、CPUの処理負担が大幅に軽減され、かつWAN側/LAN側の帯域において、100Mbpsのフルレート転送を実現します。また、フィルタ機能を利用することで、インターネットなどの常時接続における簡易的なセキュリティ機能や、外部ネットワークからWWWサーバなどへの参照を考慮したDMZ*6機能を、ソフトウェアの介在なしに容易に実現できます。さらに、パケット優先制御機能の搭載により、音声や映像などリアルタイム性を重視するデータを優先して転送処理できます。

特長

図1に内部ブロック図を示します。

本製品の特長を次に示します。

● NAT/IPフォワーディング機能

本製品は、IPフォワーディングとNATを合わせて、合計128本のパケット転送用パイプを設定できます。この転送用パイプはWAN - DMZ間、WAN - LAN間、DMZ - LAN間を双方向に100Mbpsフルレートでつなぐ転送パスです。

図2に、NAT/IPフォワーディング転送の概要を示します。NAT/IPフォワーディング機構の概要は、次に示すとおりです。

・ IPフォワーディング

入力パケットの送信元IPアドレスと宛先IPアドレスの組を、NAT/IPフォワーディング用テーブルと比較します。一致するエントリが存在する場合は、テーブルが指示する転送先ポートへパケット転送が行われます。この転送はCPU処理を必要とせず、本製品の内部においてフルレートで行われます。一致するエントリが存在しない場合は、SRAM I/Fを介してCPUへ送られます。

IPフォワーディングはIPv4/IPv6*7に対応しています。



写真1 外観

・ NAT

入力パケットの送信元IPアドレスと宛先IPアドレスの組、送信元TCP/UDP番号と宛先TCP/UDP番号の組を、NAT/IPフォワーディング用テーブルと比較します。一致するエントリが存在する場合は、テーブルが指示するアドレス変換とポート番号変換を実行し、転送先I/Fへパケット転送が行われます。一致するエントリが存在しない場合は、SRAM I/Fを介してCPUへ送られます。

NATはIPv4のみに対応しています。

● ヘッダ処理機能

本製品は、PPPoE*8ヘッダとIPv6 over IPv4トンネル*9ヘッダの処理をハードウェアで実行します。

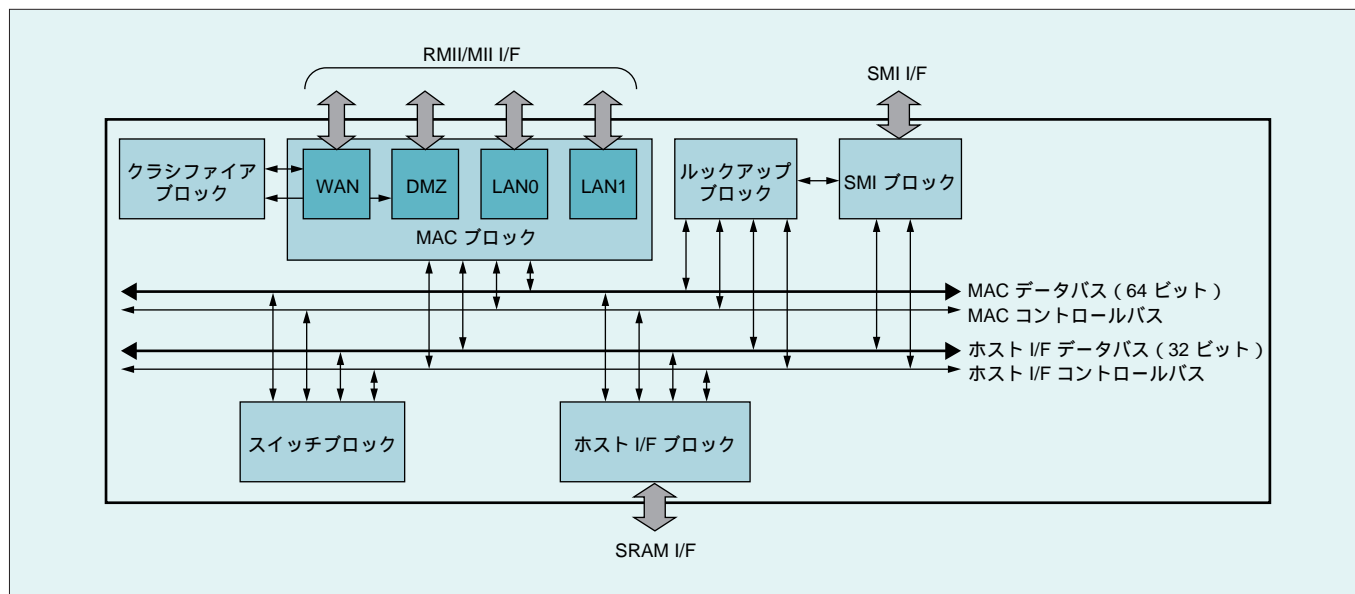
WANポートから入力されたパケットが、次の4種類のタイプのいずれかであった場合は、NAT/IPフォワーディング用テーブルと比較します。一致するエントリが存在する場合は、NAT/IPフォワーディングを実行するために、PPPoEヘッダとトンネルヘッダに包含されたIPパケットを取り出します。

逆に、WANポートへパケットを出力する際も、4種類のいずれかのヘッダを付加するか否かの設定を行うことができます。

【ヘッダ処理が可能なパケットタイプ】

- ・ IPv6 over IPv4

図1 内部ブロック図



- ・ IPv6 over PPPoE
- ・ IPv4 over PPPoE
- ・ IPv6 over IPv4 over PPPoE

PPPoEのヘッダ処理をサポートするのはIPパケット転送のみです。PPPoEのディスカバリステージ、セッションステージ中のLCPパケット、IPCPパケットはホストへ転送されます。

●フィルタ機能

DMZ, LAN, WANの異なるセグメント間で通信を行う場合には、フィルタ機能を設定することができます。以下の情報に基づいたフィルタリングを双方向に100Mbpsフルレイトで実現できます。

フィルタ件数は受信方向が64エントリー、送信方向が64エントリーです。

- ・ IPアドレス(IPv4/IPv6対応)
- ・ TCP/UDPポート番号
- ・ ICMPメッセージタイプ
- ・ プロトコルタイプ(イーサネットヘッダにおけるタイプフィールド)
- ・ PPPoEプロトコル

VPN^{*10}/パケットについては、AHタイプはL3/4^{*11}情報、ESPタイプはIPアドレスによるフィルタリングが可能です。また、フィルタによって廃棄されたパケットについては、ログ情報を取得することもできます。

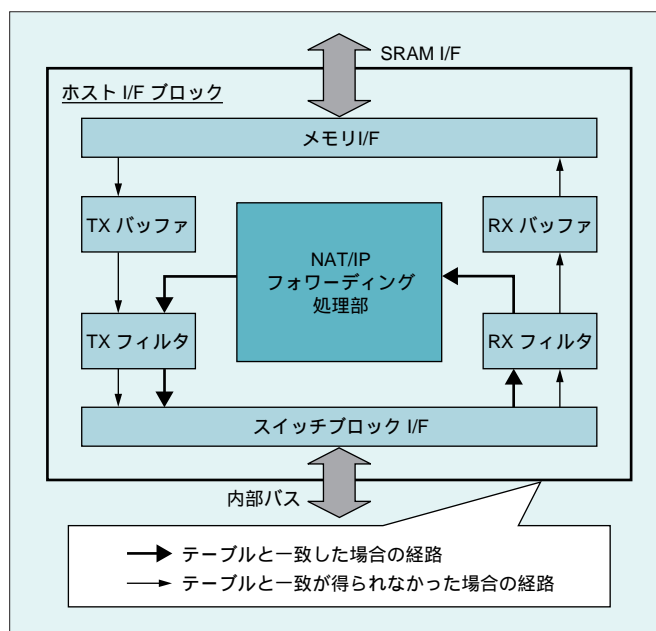
●優先制御機能

本製品は、DMZ - WAN間の通信において優先制御を行うことができます。VoIP^{*12}など低ジッタ、低遅延が必要なアプリケーションに最適です。

図3に優先制御機構の概要を示します。スイッチブロックは、トラフィック・クラシファイアと高/低の優先順位をつけたキューを持ちます。トラフィック・クラシファイアは、優先制御テーブルの設定に応じてパケットの優先度を識別します。低優先キューは、通常のパケット転送に使用されるキューです。高優先キューは、VoIPなどのパケット転送に使用されます。

また本製品は、TOS^{*13}の付替えもできます。ただし、対象となるのはWANへ送出されるパケットのみです。IPv6の場合は、

図2 NAT/IPフォワーディング転送の概要



Traffic Class^{*13}が付け替えの対象となります。

●L2スイッチ機能

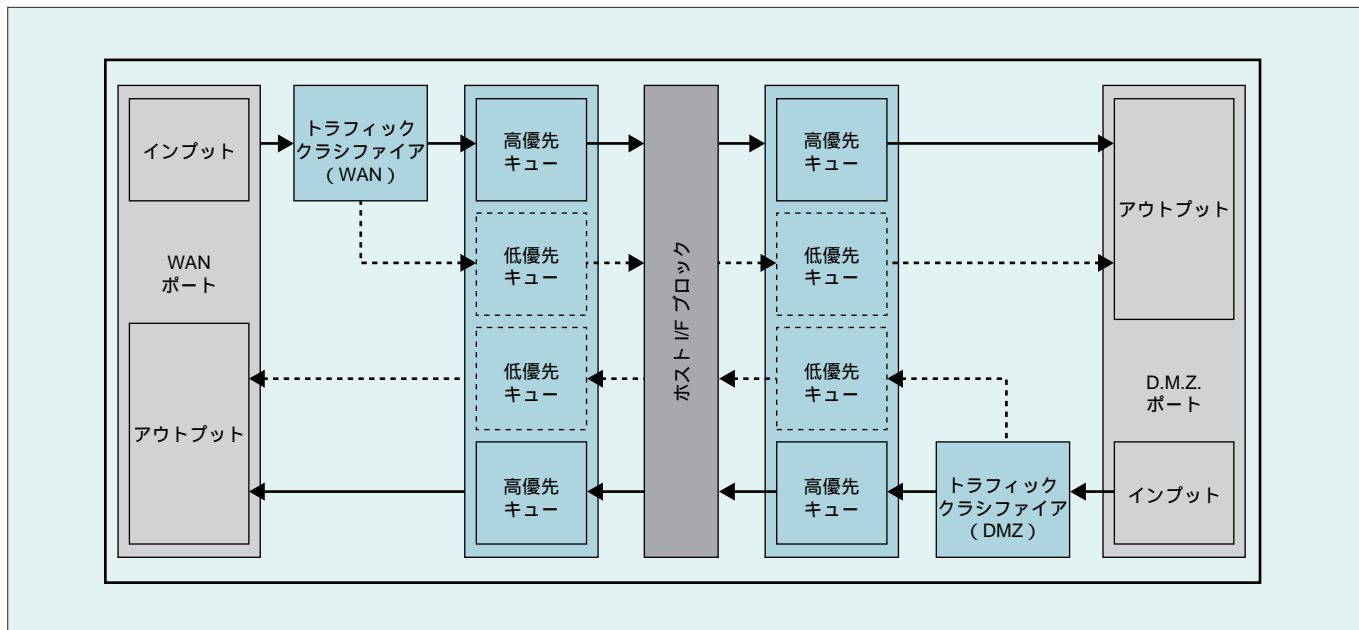
本製品は、MAC^{*14}アドレスベースによるスイッチングが行えます。LAN - LAN間における通信はNAT/IPフォワーディング処理を必要とせず、LSIの処理負担が軽減されます。また、次の機能を内蔵しています。

- ・ アドレスルックアップテーブル(最大50エントリー)
- ・ アドレス自動学習/削除機能

●ホストインタフェース

32ビット汎用SRAMインタフェースの採用により、多種CPUと外部回路なしで接続できます。また、データタイプはBig Endian/Little Endianを選択できます。

図3 優先制御機構の概要



●4ポートRMII/MIIインタフェース

次の特長があります。

- ・ WAN用：1ポート，LAN用：3ポート
- ・ 各I/FごとにRMII/MII*15モードの設定が可能
- ・ LANポートのうち1つをDMZとして，LANとは別セグメントに定義することが可能
- ・ 10/100Base-T/TX，全二重/半二重，オートネゴシエーションに対応

●主な仕様

表1に本製品の主な仕様を示します。

表1 主な仕様

動作周波数	100MHz(最大値)
動作電圧	内部回路 1.8±0.15V，外部I/O 3.3V±0.3V
パッケージ	208ピン・プラスチックQFP
テクノロジー	CMOS 0.18µm

今後の展開

本製品は，xDSL*16，FTTH等の高速回線対応のホームルータからホームサーバ，セットトップボックスまで幅広い用途に利用できます。当社では，これらの製品開発をサポートするため，専用プロトコルスタックやリファレンスボードを含む，ブロードバンドルータ開発キットの開発を進めています。

* 1 : ブロードバンドルータ : 高速常時接続環境において複数端末からのインターネットへの接続を可能にするルータ。
 * 2 : FTTH (Fiber To The Home) : 家庭まで光ファイバを引き込み，100Mbpsのインターネットアクセスを実現するサービスの総称。
 * 3 : IPフォーワーディング : 本稿では，パケット中のIPアドレスをもとにしたパケット宛先転送を意味。
 * 4 : NAT (Network Address Translation) : 本稿では，IPアドレスとTCP/UDPポート番号の変換を意味。
 * 5 : フィルタリング : 本稿では，設定した条件をもとにした受信/送信パケットの通過/非通過処理を意味。
 * 6 : DMZ (Demilitarized Zone) : WANからもLANからも隔離したセグメント。
 * 7 : IPv6 (Internet Protocol version 6) : IPバージョン6。IPv4に改良を施した次世代インターネットプロトコル。
 * 8 : PPPoE (PPP over Ethernet) : ダイヤルアップ接続でユーザ認証機能などを提供するPPPプロトコルを，イーサネット上で実現するためのプロトコル。

* 9 : IPv6 over IPv4トンネル : IPv6パケットをIPv4でカプセル化し，IPv4のネットワークにIPv6パケットを通す方式。
 * 10 : VPN (Virtual Private Network) : 公衆回線網(インターネット)上で専用ネットワークを実現するための技術。
 * 11 : L3/4 (Layer3/Layer4) : それぞれネットワーク層/トランスポート層を指す。
 * 12 : VoIP (Voice over IP) : IPネットワーク上で音声通話を実現する技術。
 * 13 : ToS (Type of Service) : IPパケットのヘッダに含まれるフィールドのひとつで，ルータに対してパケットの優先度を指定するもの。IPv6の場合は，Traffic Classがこれに相当。
 * 14 : MAC (Media Access Control) : データリンク層を指す。
 * 15 : RMII/MII : PHY(物理層)とのインタフェース規格。
 * 16 : xDSL (Digital Subscriber Line) : ADSLなどの高速デジタル加入者線の総称。