

HPE

GreenLake

無計画なハイブリッドクラウドから
計画的なハイブリッドクラウドへ。
こい選択。

@IT > クラウド > Windows Server Insider > 第9回 IPルーティング：基礎から学ぶWindowsネット...

基礎から学ぶWindowsネットワーク

第9回 IPルーティング

2003年02月21日 00時00分 公開

[デジタルアドバンテージ, 著]

印刷

通知

見る

Share

10

前のページへ

1

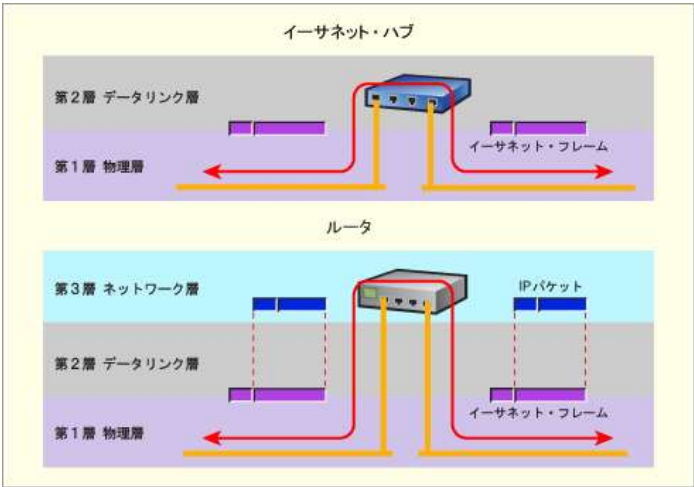
2

3

次のページへ

「ルータ（router）」とは、OSI参照モデルでいうと、ネットワーク層レベルでIPパケットを中継するネットワーク装置のことである。これに対してイーサネットのハブなどは、データリンク層レベルでイーサネットのパケット（イーサネット用語では「フレーム」という）を中継する装置である。もう少し分かりやすくいい換えると、IPアドレスを元にしてIPパケットのあて先を決め、中継するのがルータである。イーサネットや無線LAN、ダイヤルアップ回線（PPP回線）、光ファイバ、DSL回線など、物理的なネットワーク媒体やネットワーク・インターフェイスにはさまざまなものが存在するが、それらを抽象化し、各機器間でシームレスに通信を行えるようにしたのがTCP/IPプロトコルである。TCP/IPでは、各ネットワーク・インターフェイスにIPアドレスという、一意で普遍的な識別番号を割り当てている。

TCP/IPでは、このIPアドレスを基にしてお互いに通信をしているが、同じネットワーク上にいないノード同士では直接通信することができない（ネットワークが分かれていたり、物理媒体などが異なったりするため）。そこで必要になるのがルータである。ルータは、IPアドレスに基づいてIPパケットのあて先を判断し、最適な経路を選択して、IPパケットを送信する。この動作を「ルーティング（routing）」という。



ルータとOSI参照モデル
ルータとは、IPパケットのルーティングを担当するネットワーク機器のことである。接続された2つ（以上）のネットワーク間でIPパケットの転送（ルーティング）を行う。IPアドレスにのみ基づいてパケットのあて先を判断する。下位のネットワーク媒体には依存しないので、イーサネット・セグメント同士だけでなく、無線LANや、ダイヤルアップ回線（PPP回線）、光ファイバ、DSL回線など、さまざまなネットワークを統一的に扱うことができる。

ネットワーク・インターフェイスとIPアドレス

PCIにネットワーク・インターフェイス・カード（NIC）を取り付けて、そこにIPアドレスを割り当てるように、ルータにもネットワーク・インターフェイスがあり、そこにIPアドレスが割り当てられている。このとき、IPアドレスは、各ルータやPCごとに1つずつ付けられるのではなく、各ネットワーク・インターフェイスごとに1つずつ付与されることに注意していただきたい。場合によっては1つのインターフェイスに2つ以上のIPアドレスを付けることもあるが、特別な事情がない限り、同じIPアドレスを複数のインターフェイスに付けることはできない。

検索

ホワイトペーパー

- ネットワーク遅延の原因となる「輻輳」、問題のある通信を迅速に特定するには
- ロードバランサー経由のサービス間接続、IPアドレス管理の手間をどうする？
- ネットワーク製品の導入に関する読者調査レポート(2014年12月)
- もう「Wi-Fi 7」時代？ 無線LANの気になる進化

HPE

GreenLake

スポンサーからのお知らせ

- PR -

重要なのは発展性 なぜ今、“ストレージ”に注目が集まっているのか

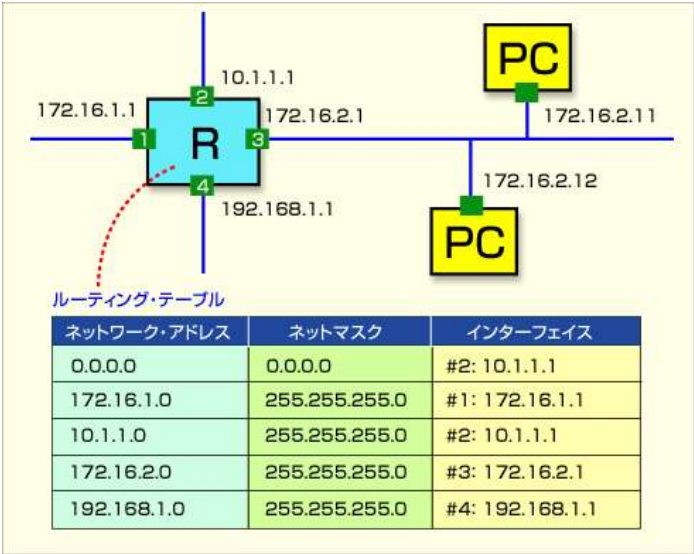
中堅中小企業の“ネットワーク課題”はこれで解決！

Special

- PR -

- 複数ベンダーの「継ぎはぎSASE」で生じる課題、どうすれば解決できるのか？
- データは「守りながら活用する時代」に
- 中堅中小企業の“ネットワーク課題”はこれで解決！ **New!**

一般のクライアント用途のPCと比べると、ルータには（通常は）2つ以上のネットワーク・インターフェイスが装備され、同時に複数のネットワークへ接続されているという違いがある。ネットワーク間でのパケットのルーティングを担当するため、同時に2つ以上のネットワークに接続されていなければならないからだ（場合によってはクライアントにも複数のネットワーク・インターフェイスを付けることがあるが、ここでは特に触れない）。



ルータとネットワーク・インターフェイス
ルータには複数のネットワーク・インターフェイスがあり、それぞれが異なるネットワークに接続されている。同じネットワークに属するルータやコンピュータはすべて同じネットワーク・アドレス（とネットマスク）を持っている。TCP/IPをサポートしたシステムは内部にルーティング・テーブルを持ち、それに基づいてパケットの送信先を決めている。ただしこのルーティング・テーブルの表は簡略化しており、実際にはさらに多くのエントリ（ほかのルータが保持しているエントリなど）が含まれる。

この図の左側にあるルータ（[R] という文字で示している）には4つのネットワーク・インターフェイスがあり、同時に4つのネットワークに接続されている。それぞれのネットワークには異なるネットワーク・アドレスが割り当てられており、それに応じてルータの各インターフェイスにも異なるIPアドレスが付けられている。そして、同じLANケーブル上に存在するネットワーク・インターフェイスは、すべて同じネットワーク・アドレスとネットマスクを共有している。例えば、図のルータの3番のインターフェイスにつながっているLAN（右側のPCがつながっているLAN）は、172.16.2.0/255.255.255.0というネットワーク・アドレスが割り当てられ、そこに接続されているルータもPCも、すべて172.16.2.*というIPアドレスを持っている。

ルーティング・テーブル

上図のルータには全部で4つのネットワークにつながり、それぞれが異なるネットワーク・アドレスを持っている。ルータとは、このネットワーク・アドレスの違いを基にしてパケットの中継を行う機器であるが、このときに使われるのが「ルーティング・テーブル」という呼ばれるネットワーク・アドレス（とネットマスク）とネットワーク・インターフェイスの対応表である。



Special
支笏湖の鏡面現象を予測せよ ローコード×機械学習で地域課題を解決する挑戦

- PR -

実際にはルータだけでなく、TCP/IPをサポートしたシステムは必ずこのルーティング・テーブルを持っている。例えばネットワーク・インターフェイスを1つしか持っていないWindows XPコンピュータでも、次のようなルーティング・テーブルを持っている。



NTTデータと日本IBMがタッグ！
AIは仕事をどう変える？



社内ルールだけでは限界 有名無実化した「ローカル保存禁止」に
どう対応？



「ほとんど誰も見ていない」社内
ポータル、どう変えるべき？
New!



「守る」だけでは不十分 今どきの
ストレージには何が必要？



オンプレのITインフラを「サブ
スク」で利用できるサービスは何
がスゴイのか？



ローコードツールの現在地。A
I、機械学習とのシナジーで新た
な価値を生み出す **New!**

@IT Specialへ

Windows Server Insider 記事ランキング

本日

月間

Excel（エクセル）で日付から自動的に曜日
を入力する

【Excel】重複データを色付けして瞬時にダ
ブりをチェックする

【Excel】パスワードロックを強制的に解除
する方法

TCP/IP通信の状態を調べる「netstat」コ
マンドを使いこなす【Windows OS】

Windows OSのdirコマンドでファイル名の
一覧を取得する

システム要件を満たさないPCをWindows
11 2023 Update（23H2）にアップデート
する方法

【Windows 10／11】えっ、UTF-8じゃな
くてShift-JISで？ お手軽文字コード変換方
法まとめ

PDFファイルにキーボードから直接文字入
力する方法【本家Acrobat Reader編】

【Windows 10／11】PCが数分で勝手にス
リープするのを防ぐ

Excelの落とし穴「先頭のゼロ（0）」問題
の対処法

ランキングをもっと見る

あなたにおすすめの記事

- PR -



“企業が重視するポイント”に合わ
せたバックアップソリューション
とは



「ネットワークが分からない」状
態からでも丸ごとサポート **New!**

```
C:\>route print .....ルーティング・テーブルを表示させるコマンド
.....
Interface List .....インターフェイスの一覧
0x1 ..... MS TCP Loopback interface .....ループバック・インターフェイス
0x2 ...00 10 dc 5b f3 10 ..... Intel(R) PRO/100 S Desktop Adapter .....実体のNIC
.....
Active Routes: .....ルーティング・テーブルの内容
Network Destination Netmask Gateway Interface Metric
0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.1 172.16.2.104 20 ...デフォルト
127.0.0.0 255.0.0.0 127.0.0.1 127.0.0.1 1 ...ループバック
172.16.2.0 255.255.255.0 172.16.2.104 172.16.2.104 20 ...?
172.16.2.104 255.255.255.255 127.0.0.1 127.0.0.1 20
172.16.2.255 255.255.255.255 172.16.2.104 172.16.2.104 20
224.0.0.0 240.0.0.0 172.16.2.104 172.16.2.104 20 ...マルチキャスト
255.255.255.255 255.255.255.255 172.16.2.104 172.16.2.104 1
Default Gateway: 172.16.2.1 .....デフォルト・ゲートウェイ
.....
Persistent Routes:
None
```

先の図中のルーティング・テーブルと比べると情報の量が多いが、これは内部ループバック・インターフェイス（127.0.0.1/255.0.0.0）やマルチキャスト・アドレス（224.0.0.0/240.0.0.0）のエントリなども含まれているからである。

ルーティング・テーブルには、どのネットワークあてのパケットを、どのインターフェイスを使って送信すればよいか記述されている。具体的には、「Network Destination」と「Netmask」が送信先のネットワーク・アドレスを表し、「Interface」が送信に使用するネットワーク・インターフェイスを表している。例えば上から3番目のエントリ（**1**）は、「172.16.2.0/255.255.255.0」あてのIPパケットなら、「172.16.2.104のインターフェイス（これは自分自身に割り当てられたIPアドレスのこと）」を通して送信せよ、ということを意味している。

ルータの場合も同様に、ルーティング・テーブルを持っているが、ネットワーク・インターフェイスが多い分、ルーティング・テーブルのエントリ数も多い。またルータでは、ほかのルータが保持しているルート情報を持つこともあるので、さらに多くのエントリを持っていることがある。なぜなら、ルータ同士が相互に接続された場合には、それぞれのルータが接続されているネットワークのアドレスもお互いを知っておかないと正しいルーティングができないからだ。例えば多数のルータが1つのLAN上で相互接続されているとする。あるルータがIPパケットをあて先Aに向けて送りたい場合、どのルータに向けてパケットを送信するのが最適かを判断するためには、それぞれのルータがどのネットワーク・アドレスを持っているかを知っていなければならない。間違ったルータにパケットを送っても破棄されたり、遠い経路を通ることになってしまったりする***1**。

***1** TCP/IPネットワークでは、ネットワークの接続形態は「ツリー」ではなく、くもの巣のように相互に接続されている。そのため、あるノードから別のノードへの経路は一本だけでなく、複数存在することになる。これにより障害が発生しても別の経路へ迂回したり、負荷を分散したりすることができる。また通信量の多いネットワーク同士を直接接続することにより、スムーズに通信させたり、ほかのネットワークに与える影響を少なくしたりすることができる。インターネットの基幹部分などで使われるルータでは、このようなルート情報を数千とか数万以上も保持しており、高速にルートを判断して最適な送信先を決定して、送信するようになっている。

■ローカル・ループバック・インターフェイス

上の出力例には、「MS TCP Loopback interface」と「Intel(R) PRO/100 S Desktop Adapter」という2つのネットワーク・インターフェイスが含まれている。このうち、後者は実際にコンピュータに装着されている物理的なネットワーク・インターフェイス・カードである。コンピュータにIPアドレスを割り当てるとすると、実際にはこのインターフェイス・カードにIPアドレスを割り当てるとことを指す。外部からは、このIPアドレスが見えることになる。

もう1つの「MS TCP Loopback interface」は、TCP/IPの**プロトコル・スタック**（TCP/IPを実装しているプログラムのこと）の中だけにある、仮想的なインターフェイスのことである。自分自身を指しているので、「ループバック」という。ループバック・インターフェイスには、**前回**説明したように「127.0.0.1」という特別なローカル・



「守る」だけでは不十分 今どきのストレージには何が必要？

@IT Special

ミドルの転職・AMBIの人気コンテンツ - PR -



若手7割がスタートアップ転職に意欲 | AMBI（アンビ）



あなたの職務適性が15分でわかる | AMBI（アンビ）

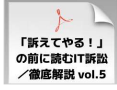


官公庁関連の厳選求人、多数掲載中！「ミドルの転職」

@IT eBook



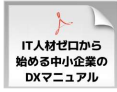
解決！Python CSVファイル編



誰か、要件追加を止めてくれ！——「旭川医大の惨劇」徹底解説



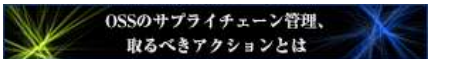
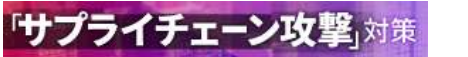
目指せ、共有フォルダ管理の達人！ Windowsファイル共有を“極める”ためのPowerShellコマンドレット基本集



IT人材ゼロでDX!? お悩み中小企業のためのDX推進が分かる無料の電子書籍とは

[一覧ページへ](#)

注目のテーマ



システム開発ノウハウ【発注ナビ】 - PR -



「React.js」を使った開発で実績豊富な15社



【システムベンダー向け】本気の発注者とたった1日でつながる



『ハピタス』が悩んだ開発リソース不足。解決したサービスとは

ループバック・アドレスが割り当てられる。すべてのTCP/IPプロトコル・スタックは、このループバック・インターフェイスを装備しており、自分自身の上で動作しているサービスへ接続する場合などに、このループバック・アドレスを使用することができる（もしループバック・アドレスがないと、自分自身のサービスに接続する場合でも、いちいちIPアドレスを調べてから接続しなければならないだろう）。

デフォルト・ゲートウェイ

ルーティング・テーブルには、あて先ネットワーク・アドレスと使用するインターフェイスが記述されているが、その中に1つだけ「デフォルト・ルート」という特別なエントリが含まれている。デフォルト・ルートは、通常は「あて先ネットワーク・アドレス=0.0.0.0、ネットマスク=0.0.0.0」のエントリとして表現されている。

これは、ほかのどのエントリも一致しなかった場合に利用される、特別なエントリである。IPパケットを送信する場合、まずルーティング・テーブルを検索して一致するネットワーク・アドレスを見付けるが、そのどれとも一致しない場合、つまり明示的なルートが指定されていない場合は、このデフォルトのルートが使用される。デフォルトのルートに指定されたあて先のIPアドレスを特別に「デフォルト・ゲートウェイ（もしくはデフォルト・ルータ）」と呼ぶ。

ルーティング

前のページへ 1 2 3 次のページへ

Copyright© Digital Advantage Corp. All Rights Reserved.



ページをフォロー

1.6万 フォロワー



@IT
9時間前

Microsoftは、起業家向けに生成AIを学べるトレーニングコンテンツをMicrosoft Learnで公開した。「アイデア発想」「プロトタイピングとMVP作成」「ビジネスモデル作成」の3つのフェーズで生成AIを活用する方法を学習できる。



C-Native

クラウドシフトへの第一歩は、「C-Native」から

伴走型支援

パッケージプラン

短期導入



C-Native Transformation Service



基礎から学ぶWindowsネットワーク 連載一覧

全 23 回

新しい連載記事が 12 件あります	
第11回	MACアドレスを解決するARPプロトコル
第10回	IPパケットの構造とIPフラグメンテーション
第9回	IPルーティング
第8回	アドレス・クラスとさまざまなIPアドレス
第7回	IPアドレスとネットマスク
過去の連載記事が 6 件あります	

Special



自分が作ったアプリがスマホで動くさまを見ると、学生の目が輝くんです **New!**



「ほとんど誰も見ていない」社内ポータル、どう変えるべき？ **New!**



「守る」だけでは不十分 今どきのストレージには何が必要？



データは「守りながら活用する時代」に



「ネットワークが分からない」状態からでも丸ごとサポート **New!**



社内ルールだけでは限界 有名無実化した「ローカル保存禁止」にどう対応？



オンプレのハードウェアも「サブスク」の時代へ コストや契約はどう変わる？



NTTデータと日本IBMがタッグ！ AIは仕事をどう変える？

[@IT Special](#)へ

この記事に関連する製品／サービスを比較（キーマンズネット）

- 既存のネットワーク構成とマッチする？『WAN高速化』製品の選び方
- L4負荷分散とL7負荷分散どちらを重視？『ADC／ロードバランサ』製品一覧
- 信頼性や可用性に対する取り組みは？『ネットワークスイッチ』製品比較
- まずネットワークの性質を十分に見極めよう！『ネットワーク管理』製品比較
- 構築したいネットワーク要件で大きく変わる『ルーター』の選び方

印刷

通知

見る

Share

10

- @ITについて
- [お問い合わせ](#)
 - [広告について](#)
 - [採用広告について](#)
 - [利用規約](#)
 - [著作権・リンク・免責事項](#)
 - [サイトマップ](#)

- RSSについて
- [@ITのRSS一覧](#)

- アイティメディアIDについて
- [アイティメディアIDとは](#)

メールマガジン登録

@ITのメールマガジンは、もちろん、すべて無料です。ぜひメールマガジンをご購読ください。

申し込みページへ

ITmediaはアイティメディア株式会社の登録商標です。

[メディア一覧](#) | [公式SNS](#) | [広告案内](#) | [お問い合わせ](#) | [プライバシーポリシー](#) | [RSS](#) | [運営会社](#) | [採用情報](#) | [推奨環境](#)