

ルーティングの仕組み

まえがき

インターネットで Web ページの閲覧や、電子メールといったサービスを皆さんも利用したことがあるのではないのでしょうか。これらのサービスに欠かせない技術の一つにルーティングがあります。今回はこのルーティングについて学習していきます。

ルーティングとは

ルーティングとは、データ通信における通信経路の決定や経路の決定のための計算をすることを言います。これを行うことで、異なるネットワークの端末とデータをやりとりすることができ、インターネットを通じて世界中との通信も可能になります。

異なるネットワークの間の通信に必要なもの

まず、一つがルータです。ルータは複数のインタフェースを持ち、異なるネットワーク同士をつないでデータを中継する装置です。次に、IP アドレスです。IP アドレスは、ネットワークに接続された機器のインタフェースに割り振るアドレスです。この IP アドレスはネットワーク部とホスト部からなる階層構造であり、それによってネットワークおよび端末を識別することができます。最後に、ルーティングを行う上で不可欠なものがルーティングテーブルです。ルーティングテーブルはルータや PC などが持つルーティングのため DB のようなもので次の情報を保有しています。

宛先のネットワークアドレス、宛先のネットワークに向けてデータを送るべき自分のインタフェース、宛先のネットワークにデータを送る

にあたっての次のルータのアドレス、宛先への最適なルートを選択するための値。これらの情報を使って宛先までの経路を決定します。

ルーティングの設定

ルーティングの設定には、大きく分けて二つの方法があります。それはネットワークの管理者が主導で経路を設定するスタティックルーティングと、ルーティングプロトコルと呼ばれるルールにしたがって、ルータ同士が経路情報をやりとりし、自動でルーティングテーブルの作成を行うダイナミックルーティングです。両者にはそれぞれスタティックルーティングは、設定すると経路は変更されず、経路計算を行わないためルータの処理能力を圧迫しません。ダイナミックルーティングは、ルータ同士が自動で情報をやりとりするため、トラブルが起きた際に自動で経路を変えてくれるなど冗長性が高くなります。この2つの方法には、他にも長所や短所がそれぞれあり、ネットワークごとにどちらか一方を選択するのではなく、これらを上手に組み合わせることによって管理しやすく、トラブルに強いネットワークにします。

スタティックとダイナミックの利用

異なるネットワーク間の通信に必要なもので述べたように、ネットワークはルータによって相互に接続されています。ここで、図 1 のように、隣あうネットワークが一つしかないものをスタブネットワークといいます。スタブネットワークのように経路が一つしかない場合はスタティックルーティングで設定することで無駄な情報で通信路を圧迫しないようにします。逆に複数のルータによって他のネットワークと接続されている場合は、ダイナミックルーティングを

設定することで、自動でルーティングテーブルを作成させることで設定や、管理が容易になります。このようにスタティックとダイナミックは状況によって使い分けることが必要になります。



ルーティングプロトコルの種類

ルーティングプロトコルは、プロトコルごとに情報のやりとりの方法や、経路の決定方法が異なります。これらのプロトコルは AS 内と AS 間の適用状況により大きく分けて EGP と IGP に分けられ、皆さんが多く関わるのは IGP になります。AS とは、インターネットサービスプロバイダや企業などが保有、運用するネットワークのことであり、外部から見ると一つのネットワークに見えるものである。さらには IGP にも複数のプロトコルがあり、代表的なものにディスタンスベクタ型の RIP、リンクステート型の OSPF があります。これらを利用することで、大規模ネットワークを構築、管理することができるのです。

Ping

Ping は宛先との通信が可能か確認するツールです。これによりネットワーク構築時に正しく設定、通信ができているかを確認できます。また、通信に障害が発生した際に、障害の原因を調査にも利用されます。

ルーティング設定が正しく行われていれば

Reply from [宛先 IP アドレス]: bytes=32 time=22ms TTL=254
のように宛先からの応答があったことが表示される。

逆に設定が正しくなければ

Request timed out

のような、なんらかのエラーメッセージが表示されます。

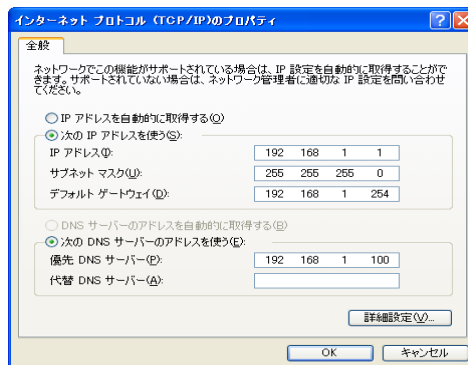
サブネットルーティング

ネットワークは IP アドレスとサブネットマスクによって、どのネットワークのどのホストかというように、階層的に識別できるようになっています。サブネットマスクとは、IP アドレスと同様 32bit で表わされネットワーク部はすべて 1、ホスト部はすべて 0 の値を持ちます。さらに、サブネットという技術を利用することでどのネットワークのどのサブネットワークのどのホストかというようにより階層をより細かく分けることができます。このサブネットを利用することでルーティングテーブル内の経路を少なくできるなど、管理、運用面でメリットが生じる。

Windows の設定

最後に Windows XP の場合の設定画面を紹介します。

1. マイネットワークのプロパティを開く
2. ローカルエリア接続のプロパティを開く
3. インターネットプロトコルのプロパティを開く
4. 次の IP アドレスを使うにチェックする
5. IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ、DNS サーバのアドレスを設定します。



クイズ

問1

ルーティングについて述べた次の文章は正しいか誤っているか○か×で答えよ
・インターネットでWebページを閲覧するためにはルーティングは必要ない

解答 ×

ルーティングとは、データ通信における通信経路の決定、あるいは経路を決定するための計算を行うことをいいます。これにより異なるネットワーク間でデータのやりとりが可能となるためインターネットの利用にはルーティングは必要である。

問2

ルーティングとはなにか次の文章の中から正しいと思うものを選択せよ

1. 隣あうネットワークが一つもないネットワークのこと
2. ネットワークをさらに複数のネットワークに階層化すること
3. データ通信における通信経路を決めるための計算、あるいは決定すること

解答 3

1. はスタブネットワークを説明する文章である。スタブネットワークは経路が一つしかないためスタティックルーティングで設定をすることで無駄な情報による通信路の混雑を解消することができる。2. はサブネットリングを説明する文である。サブネットにはあわせてサブネットマスクが利用され、これによりどのネットワークのどのサブネットのどのホストかを識別することが可能になる。

問3

ルーティングに必要なものを次の選択肢から選べ

1. ルータ
2. ハブ
3. Eメールアドレス

解答 1

ハブは集線装置といわれ複数のケーブルを一か所に集めることのできるネットワーク機器であるが、異なるネットワーク間の通信はできない。ルーティングに用いるのはIPアドレスである。

問4

IPアドレスの特徴として誤ったものを選べ

1. ネットワーク部とホスト部、あるいはサブネット部を含めた階層構造である
2. ネットワークに接続された機器のインタフェースに割り振るアドレス
3. ルーティングプロトコルの一つである

解答 3

IPアドレスはネットワーク部とホスト部からなる階層構造である。さらにホスト部をサブネット部とホスト部に分割することでより無駄なく設定することが可能である。IPアドレスはネットワークに接続された機器のインタフェースに割り振るアドレスである。IPアドレスはIPというプロトコルのアドレスでルーティングプロトコルではない。

問5

ルーティングテーブルに保持されない情報を選べ

1. 宛先ネットワークまでのすべてのルータのアドレス
2. 宛先のネットワークにデータを出力する自分のインタフェース
3. 宛先ネットワークにデータを送るための次のルータのアドレス
4. 宛先のネットワークアドレス

解答 1

ルーティングテーブルは宛先のネットワークアドレス、宛先のネットワークにデータを出力する自分のインタフェース、宛先ネットワークにデータを送るための次のルータのアドレス、宛先への最適なルートを選択するための値を情報として保持する。また、ルーティングテーブルには隣あうルータ以降のルータのアドレスは保持していない。

問6

スタティックおよびダイナミックルーティングに当てはまるものをそれぞれ2つ選べ

1. ネットワーク管理者によって手動で設定を行う
2. ルーティングプロトコルによって自動でルーティングテーブルが作成される
3. トラブルの際にはルータが自動でルーティングテーブルを修正する
4. トラブルの際には管理者によって手動で設定変更をしなければならない

解答 スタティック：1、4 ダイナミック：2、3

スタティックルーティングは、ネットワーク管理者によって手動で設定する。またトラブルの際には管理者によって再度手動で設定する必要がある。一方で、ルータ同士の情報交換が行われないためネットワークに無駄な情報が流れない。ダイナミックルーティングは、ルーティングプロトコ

ルによって自動でルーティングテーブルが作成される。またトラブルの際にはルータが自動でルーティングテーブルを修正するため冗長性が高くなる。

問7

次の状況でスタティック、ダイナミックルーティングのどちらが適当か答えよ

- ・隣あうネットワークが一つしかないスタブネットワーク



図1

解答 スタティックルーティング

隣あうネットワークが一つしかないスタブネットワークではスタティックルーティングで設定を行うことでルータ間の無駄な情報を通信路に流さなくすることができる。逆に、複数のルータによって他のネットワークと接続されている場合は、自動でルーティングテーブルを作成するダイナミックルーティングで設定、管理を容易にすることができる。

問8

ルーティングプロトコルを大きく2つに分けたものを次の選択肢から2つ選べ

1. OSPF
2. EGP
3. RIP
4. IGP

解答 2、4

ルーティングプロトコルは適用状況によりEGPとIGPに分けられる。RIPとOSPFはIGPに含まれるルーティングプロトコルで、AS(インターネットサービスプロバイダや企業などが保有、運用するネットワーク)内で利用される。

問9 Pingの説明として正しいものを選べ

1. ルーティングプロトコルの一つ
2. 異なるネットワーク同士を接続する装置
3. 宛先との通信が可能か確認するツール
4. ルーティングテーブルを作成する

解答 3

Pingは宛先との通信が可能か確認するツールです。これにより正しく設定、通信が
できているかを確認できます。通信に障害が発生した際に、原因の調査にも利用される利
用頻度の高い重要なツールです。2. はルータの説明である。

問 10

ネットワークをさらに細かい階層に分ける技術をなんといいか正しいものを選べ

1. スタティックルーティング
2. IPアドレス
3. サブネット
4. ルーティングプロトコル

解答 3

サブネットとは、IPアドレスをネットワーク部とホスト部ではなくネットワーク部、
サブネット部とホスト部さらに細かく階層を分けて管理、運用する技術である。サブネッ
トマスクを利用することでIPアドレスのネットワークおよびサブネット部とホスト部を
識別することができる。

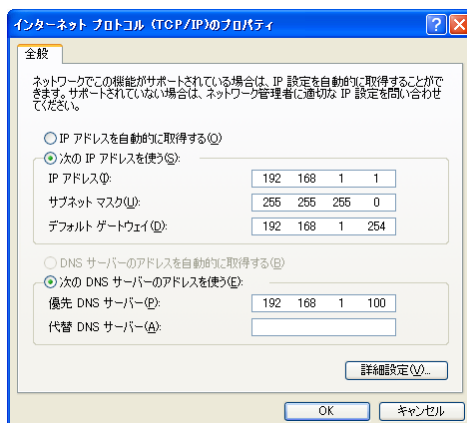
問 11

次の文章について正しければ○を誤っていれば×を選択せよ

IPアドレスやサブネットマスクは自動で設定されており、自分で設定を行うことはで
きない

解答 ×

IPアドレスやサブネットマスクは自動で割り振ることも可能であるが自分で設定を行
うことができる



Windows XPの設定画面

まとめ

「まえがき」、「ルーティングとは」

- ・インターネットの利用にはルーティングが必要
- ・ルーティングはデータ通信における通信路の決定、またはそのための計算をすること

「異なるネットワークの間の通信に必要なもの」

- ・ルータを間に接続することで異なるネットワーク間で通信を可能にする
- ・IPアドレスはネットワーク部とホスト部の階層構造になっている
- ・ルーティングテーブルは以下の情報を保持しルーティングを行う
 - 宛先のネットワークアドレス
 - 宛先ネットワークに向けて出力する自分のインターフェース
 - 次のルータのアドレス
 - 最適なルートを選択するための値

「ルーティングの設定」、「スタティックとダイナミックの利用」

- ・ルート情報の設定法はスタティックとダイナミックがある
- ・スタティック 管理者がルーティングテーブルを手動で設定する
 - メリット ルータ間のルーティング情報がネットワークに流れない
 - デメリット トラブルが起こった際に管理者が設定しなおさなければならない
- ・ダイナミック ルーティングプロトコルによってルーティングテーブルを作成する
 - メリット ルーティングテーブルが自動で作成されるため管理、運用が容易
 - デメリット 隣あうネットワークが一つしかない場合、ネットワークに無駄な情報が流れる

「ルーティングプロトコル」

- ・ルーティングプロトコルはAS間またはAS内でEGPとIGPに分けられる
- ・IGPには代表的なものにRIPとOSPFがある

「ping」

- ・pingは宛先との通信が可能か確認するツール
- ・障害発生時にはエラーメッセージの有無やその種類により原因の調査に利用する

「サブネッティング」

- ・IPアドレスをネットワーク部とサブネット部とホスト部に分ける技術
- ・IPアドレスとサブネットマスクを利用し、ネットワーク部およびサブネット部とホスト部を識別する