

ネットワークの基礎知識

階層と規格

- OSI参照モデル
 - インターネットではOSI参照モデルそのものではなく、そのうち5階層を利用する**TCP/IP**が利用される

OSI階層	OSI名称	実装例	直接利用する実装の例	TCP/IPモデルでの階層
7	アプリケーション層	HTTP,SMTP	アプリ(ブラウザ,メールなど)	アプリケーション層
4	トランスポート層	TCP,UDP	OS(カーネル)	トランスポート層
3	ネットワーク層	IP,ICMP,ARP	OS(カーネル)	インターネット層
2	データリンク層	Ethernet	OS(デバイスドライバ),デバイス(ファームウェア)	ネットワークアクセス層
1	物理層	RJ-45	コネクタ、ケーブル	ネットワークアクセス層

- 下の階層が上の階層に提供するやり取りの方法として**規格**として既定
 - これを**プロトコル**

IPアドレス

- 始端ノードをsrc(Source)、終端ノードをdst(Destination)
- ノードはIPアドレスを利用して識別する
- IPアドレスは、8bit * 4桁 で表現される
 - ノードの位置を効率よく特定するため、連続したIPv4アドレスをグルーピング
 - ネットマスク = **CIDR(Classless Inter-domain Routing)**
 - 「192.0.2.0/24」

/表記	ネットマスク表記	そのネットワークのIPv4アドレス
192.0.2.0/24	addr: 192.0.2.0 netmask: 255.255.255.0	192.0.2.0 ~ 192.0.2.255
192.0.2.0/25	addr: 192.0.2.0 netmask: 255.255.255.128	192.0.2.0 ~ 192.0.2.127
192.0.2.128/25	addr: 192.0.2.128 netmask: 255.255.255.128	192.0.2.0 ~ 192.0.2.255
192.0.2.0/26	addr: 192.0.2.0 netmask: 255.255.255.192	192.0.2.0 ~ 192.0.2.63

- ネットワーク部(ネットワーク)とホスト部(ノード)

IPアドレスクラスごとのプライベートアドレス範囲

クラス	プライベートアドレス範囲	デフォルトマスク
A	10.0.0.0 ~ 10.255.255.255	/8
B	172.16.0.0 ~ 172.31.255.255	/16
C	192.168.0.0 ~ 192.168.255.255	/24

- グローバルIPアドレス、ローカルIPアドレス

CIDR

- **ネットワークアドレス** : ネットワーク内の最小（最初）のIPアドレス
 - ネットワーク自体を表す
- **ブロードキャストアドレス** : ネットワーク内の最大（最後）のIPアドレス
 - ネットワーク全体への広報用

その他例外

- **ループバックアドレス** (127.0.0.1 ~ 127.255.255.255)
 - 各ノードが自分自身を表す
- **リンクローカル** (169.254.0.0 ~ 169.254.255.255)
 - 同一リンク(ネットワークセグメント)で利用できるアドレス
 - DHCPでの自動P付与に失敗したときに利用
- **例示用IPアドレス** : 本など
 - 192.0.2.0 ~ 192.0.2.255
 - 198.51.100.0 ~ 198.51.100.255
 - 203.0.113.0 ~ 203.0.113.255

ポート番号

- ポートを利用してノード間で複数の通信を行う

ポート番号

- ポート番号は「0 ~ 65535」
 - **Well Known Ports** : 0 ~ 1023
 - 管理者権限が必要
 - **USer Ports** : 1024 ~ 49151
 - **Dynamic Ports** : 49152 ~ 65535
 - 登録管理をしないこととし、開ける
 - /etc/servicesに登録名などの一覧があるよ！

マルチキャスト、ユニキャスト、ブロードキャスト

- ユニキャスト : 対1の通信
- マルチキャスト : 対Nの通信
 - 特定のノードに対して、一斉同報するイメージ
 - 特定のネットワーク内の全ノードにマルチキャストすることを**ブロードキャスト**という

- エニーキャスト : 同じIPアドレスをもつノードに通信
 - CDN(Contents Delivery Network)
 - DNS
 - NTP(Networks Time Protocol)

パケット

- インターネットでは、送受信しているのは**パケット**
- 大きいデータは複数のパケットに分割していく
- パケットの最大サイズ : **MTU (Maximum Transmission Unit)**
 - インターネットを利用する際のMTUは大体1400~1500バイト
- 管理領域を**ヘッダ**という
- 適切なパケット分割については、Path MTU Discoveryという技術で解決される

ルーティング

- 通信相手と同じネットワークにいるなら直接パケットをやりとりできる
- 異なるネットワークにいるなら、仲介をするノードが必要 : **ルータ**
 - ルータがパケットを仲介する処理 : **ルーティング**
 - 各ノードは、**ルーティングテーブル**によって、パケットの送付先 : ルートを決定する
 - どのルーティングテーブルにも該当しなければ、**デフォルトゲートウェイ**に送付する
 - たいてい、デフォルトゲートウェイの先はインターネット
- あらかじめルーティングテーブルを定義 : スタティックルーティング(静的)
- 動的なものはダイナミックルーティング
 - BGP(Border Gateway Protocol)
 - ネットワークの集合(AS)単位で制御 : 一意なAS番号

ARP

- L2以下の話
- ネットワークスイッチとして、電気信号の中継などを行う
- MACアドレス
 - NICに割り当てられる
 - 48bitで表され、前半24bitはOUI(Organizationally Unique Identifier)
- L2では、パケットをEthernetフレームと呼ぶ
 - 送信元ノードはデータを送信する前にARP(Address Resolution Protocol)により、送信先のMACアドレスを取得し、宛先ACアドレスをEthernetフレームのヘッダ部分に書き込んでデータを送信する

DNS

- ドメイン名とIPアドレスを紐づけるための仕組み
 - ドメイン名 -> IPアドレス : 正引き (名前解決)
 - IPアドレス -> ドメイン名 : 逆引き

※最近ではプライバシー保護強化の観点でDoH(DNS over HTTPS)が実用化された

権威サーバとフルリゾルバ

- 権威サーバ：名前解決のためのおおもとのデータを保持
- フルリゾルバ：権威サーバに問い合わせを行うサーバ。キャッシュも保持
- レコード（権威サーバのもつデータ）

レコードの種類	内容
SOA	ゾーンの権威情報
NS	DNSサーバー
MX	メールサーバー
A	ホスト名に対応するIPv4アドレス。ホスト名を指定した名前解決(正引き)の際に利用
PTR	IPアドレスに対応するホスト名。IPアドレスを指定した名前解決(逆引き)の際に利用
CNAME	ホストの別名。エイリアス
TXT	ドメインの管理・活用のための属性情報

コマンドの章

ipコマンド

	net-tools	iproute2	iproute2（省略形）
アドレスの表示	ifconfig	ip addr	ip a
リンク状態の表示	ifconfig	ip link	ip l
ルーティングテーブルの表示	route	ip route	ip r
ソケットの表示	netstat	ss	ss
ソケットの表示（プログラム名付き）	netstat -tulpn	ss -tulpn	ss -tulpn
インターフェイスの統計情報表示	netstat -i	ip -statistics link	ip -s l
ARP テーブルの表示	arp	ip neighbor	ip n
ARP テーブルのモニタ	-	ip monitor	ip mo

- サブコマンド

コマンド	説明
add (a / ad)	値の追加
del (d / de)	値の削除
show (s / sh)	現在の状態の表示

インタフェースeth0を有効化したい

```
ip link set eth0 up
```

ルーティングテーブルに新しい経路を追加する

```
ip route add 宛先ネットワークアドレス/サブネットマスク長 via GWアドレス [ dev 出力インタフェース ]
```

digコマンド

```
dig [オプション] [@DNSサーバ] 名前 [検索タイプ]
```

- 検索タイプ (-t オプションの後に！)

検索タイプ	説明
-------	----

a	IPアドレス(デフォルト)
any	すべての情報
mx	メールサーバの情報
ns	ネームサーバの情報
soa	ゾーン (ドメインの範囲0の情報)
txt	テキスト情報

routeコマンド

```
# 追加
route add [オプション] <対象>
# 削除
route del [オプション] <対象>
```

- オプション

option	意味
--------	----

-host	対象をホストのアドレスとみなす
-net	対象をネットワークアドレスとみなす
netmask	サブネットマスクを指定
gw	ゲートウェイを指定
default gw	デフォルトゲートウェイを指定

デフォルトゲートウェイ確認

```
route
=
netstat -r
=
ip route show
```

インターフェイスの有効化

```
ifconfig eth0 up
ifup eth0
```

プロトコルの章

主なプロトコルについて

プロ トコ ル名	説明
IP	危機へのアドレス付与によって機器やネットワークを識別したり、パケット分割や統合を行い目的地までパケットを届ける、インターネット通信の中核をなすプロトコル
TCP	パケットの再送、到達確認等の制御を行う信頼性の高いコネクション型のプロトコル
UDP	コネクションレス型のプロトコル。複雑な制御をしない分TCPと比べてデータ転送速度が早い
ICMP	パケットが到達できなかった場合のエラーメッセージや、制御メッセージを通知するプロトコル。pingやtracerouteコマンドでも用いられる
ARP	IPアドレスからMACアドレスを求めるプロトコル

ファイルの章

/etc/hostname

- ホスト名を設定(Debian)

```
# cat /etc/hostname
Debian
```

/etc/sysconfig/network

- ホスト名を設定(Red HAt 系)
- ネットワーク機能の有効/無効やデフォルトゲートウェイの設定

```
NETWORKING=yes  
HOSTNAME=CentOS  
GATEWAY=192.168.1.1
```

/etc/hosts

- IPアドレスとホスト名の対応付け

```
112.78.124.10 ping-t.com  
192.168.1.100 FileServer
```

/etc/resolv.conf

- ドメイン名やDNSサーバの指定

```
domain ping-t.com  
nameserver 192.168.1.1
```

/etc/nsswitch.conf

- 名前解決やサービス名解決の際の問い合わせ順序を指定

```
hosts:      file dns  
services:   file
```

/etc/services

- サービス名とポート番号の対応付け

```
telnet      23/tco
```

あとで route netstat ifconfig tarceroute option nmcli ping Netcat = nc host getent whois