

情報基礎

インターネットの仕組み

Contents

- 相手を指定する仕組み
- インターネットの仕組み
- サービスとプロトコル
- 家庭におけるインターネット

相手を指定するための仕組み

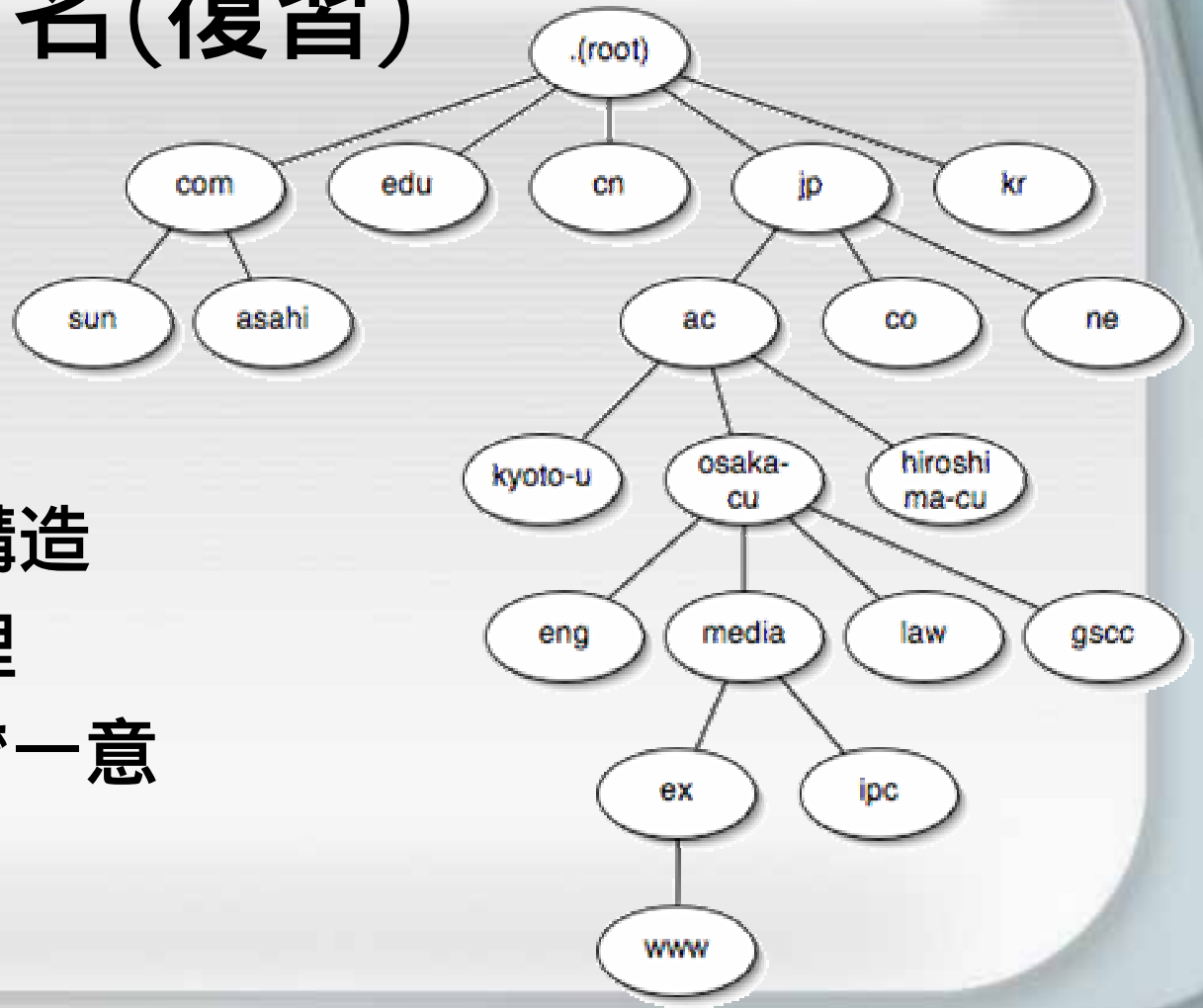
通信と放送

- **通信(Communication)**
 - 1対1が基本
 - 1対nの場合もある(multicast)
特定の相手に送る
- **放送(Broadcast)**
 - 1対みんな
- **放送は, 受けとる相手を指定する必要がない**
- **通信は, 相手を指定する必要がある**

相手を指定する方法

- WWWでは, URL
(例) <http://www.ex.media.osaka-cu.ac.jp/>
- 電子メールでは, メールアドレス"
(例) a06xy999@ex.media.osaka-cu.ac.jp
- インターネットでは, ...?

ドメイン名(復習)



- 階層的構造
- 分散管理
- 世界中で一意

相手を指定する方法

- WWWでは, URL
(例) <http://www.ex.media.osaka-cu.ac.jp/>
- 電子メールでは, メールアドレス"
(例) a06xy999@ex.media.osaka-cu.ac.jp
- インターネットでは, IPアドレス
(例) 160.193.113.20

IPアドレス

- インターネットの世界における電話番号のようなもの
- 世界中で一意になるよう定める
- 32ビットの長さ(IPv4), 128ビット(IPv6)
- 160.193.113.20 = 0xa0c17114

IPアドレス vs ドメイン名

- IPアドレス
 - 一定の長さ = コンピュータには扱いやすい
 - 意味がない = 人間には覚え難い
- ドメイン名
 - 長さがまちまち = コンピュータには扱いが面倒
 - 意味がある = 人間には覚えやすい

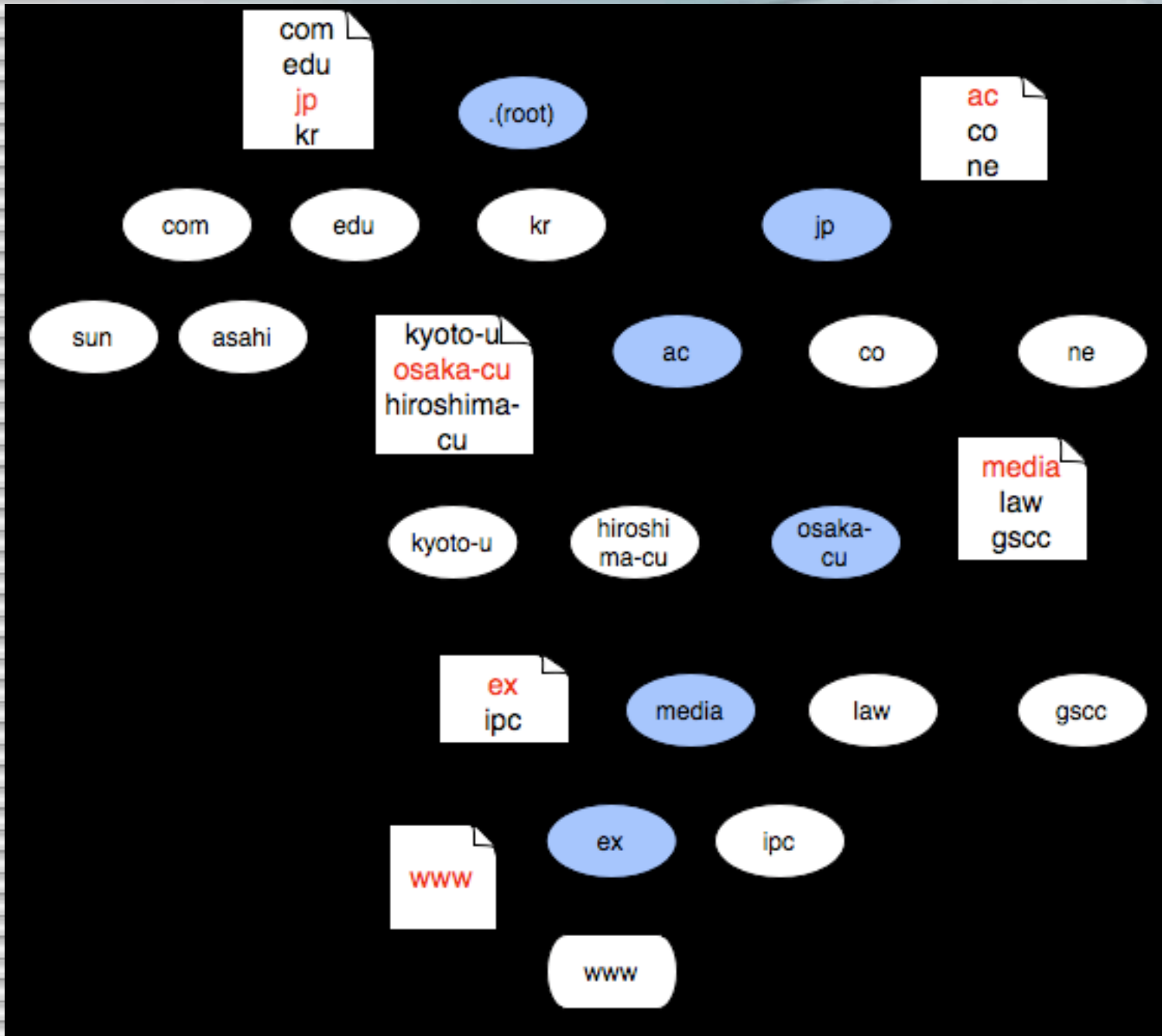
ネームサーバ

- ドメイン名からIPアドレスを教えてくれる*
= IPアドレスとドメイン名の橋渡し
- 番号案内サービス(117)のようなもの
- 巨大な分散データベース

* 正確には、IPアドレスからドメイン名を知ることできる。また、メールの送り先の情報なども格納されている。

ネームサーバの仕組み

- 基本的なアイデア
 - 「ゾーン」毎に分散して管理
 - それぞれ, サブ(下位)ドメインの名前とネームサーバのIPアドレスの対応を管理
- 検索手順
 - ルートサーバにトップレベルドメインのネームサーバを問い合わせる (ex. "jp")
 - 順に下位へ降りてゆく
 - ルートサーバのアドレスは事前に教えておく



演習1

- 32ビットのIPアドレスをもれなく使用したとすると、何台のコンピュータに番号を振ることができるか答えよ(答えは 2^x の形で良い)

演習2

- (練習) ターミナル(mlterm)を起動して, 次のコマンドを実行せよ

```
host www.osaka-cu.ac.jp
```

- 自分がよくアクセスするwebサイトのIPアドレスを, 3箇所以上について調べてみよ

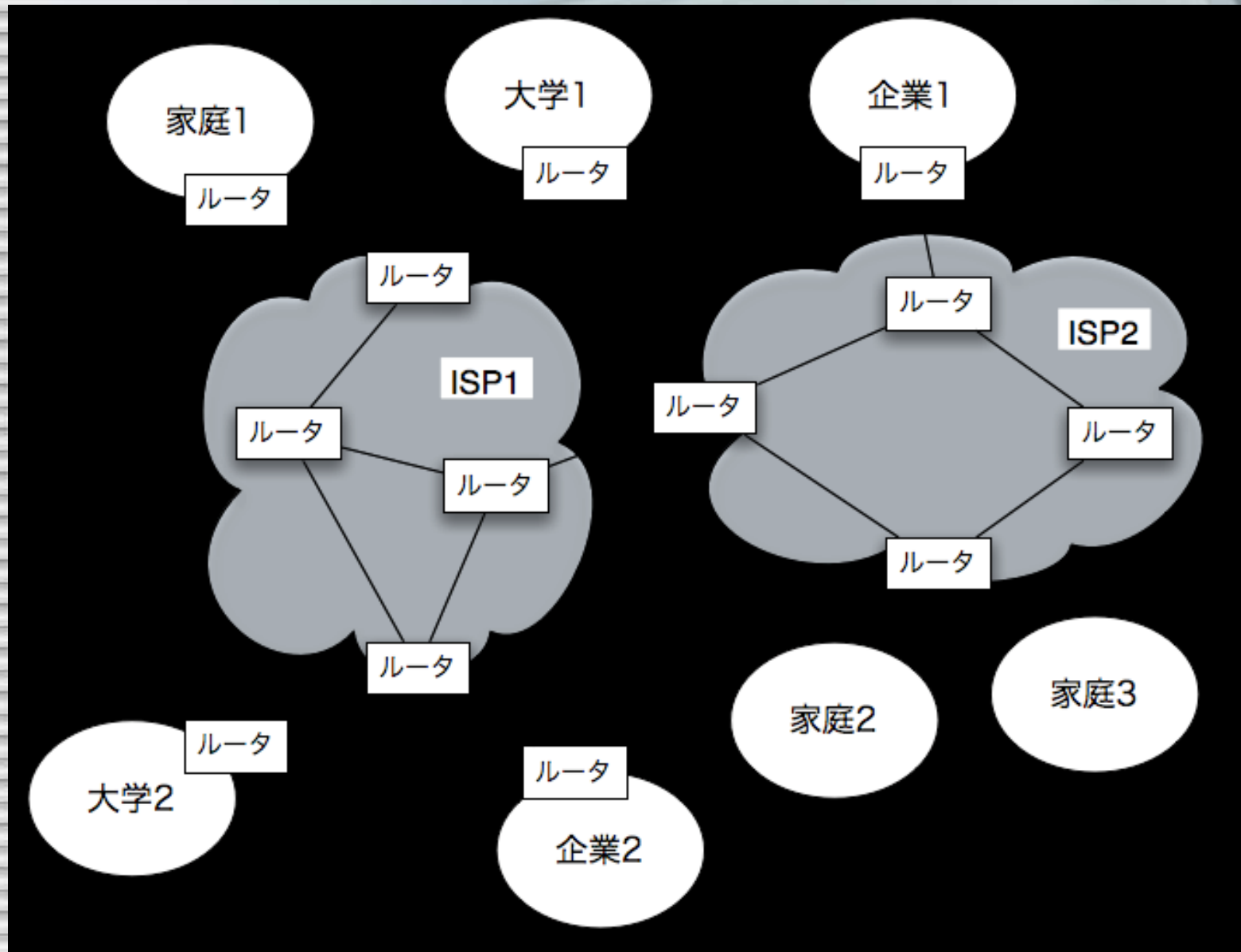
インターネットの仕組み

インターネットとは

1. ネットワークを相互に接続したもの
 - an internet
2. The Internet

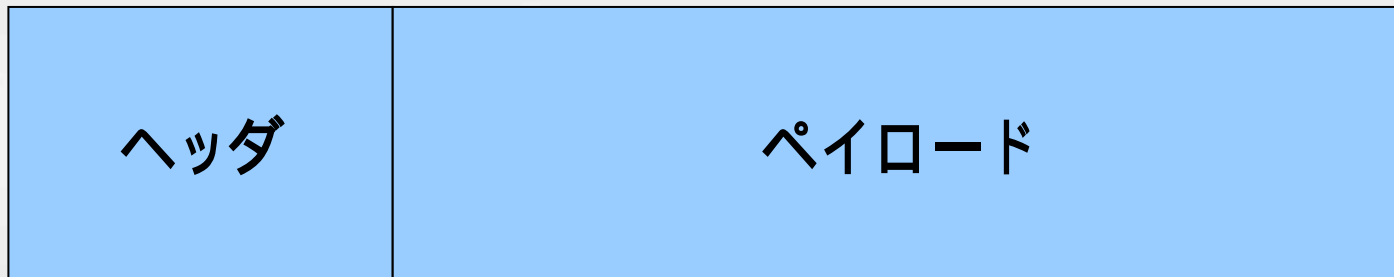
インターネットの構造

- LAN (Local Area Network)
 - 大学や企業, 家庭内のネットワーク
- ISP (Internet Service Provider)
 - インターネット接続を提供する企業など
 - IIJ, Asahi-net, Nifty, Biglobeなど
- ルータ
 - ネットワーク同士を接続する機器



パケット

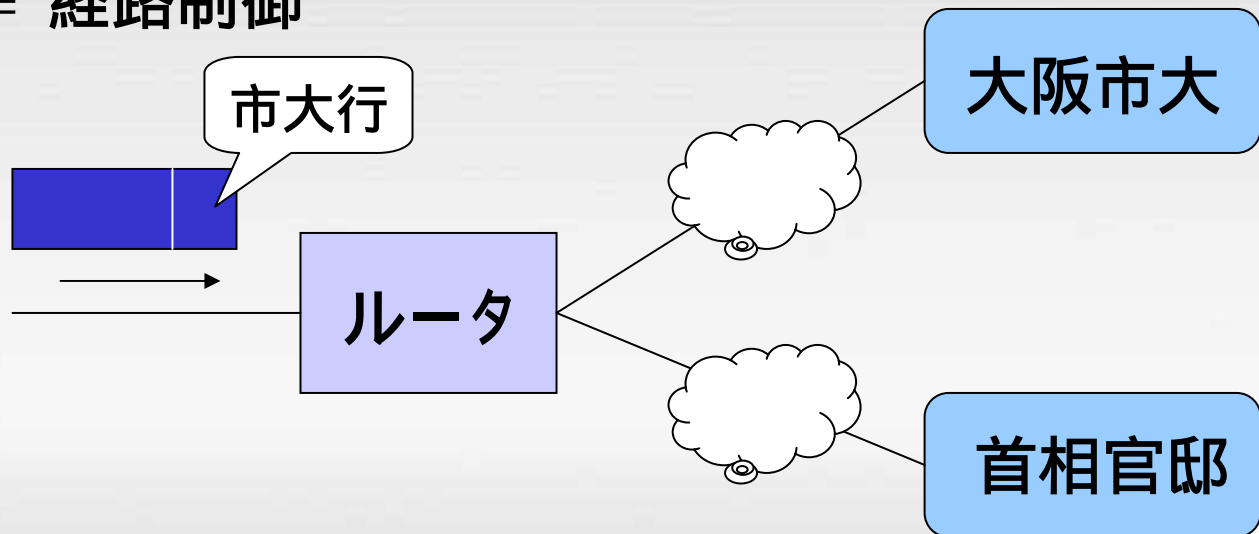
- パケット = 小包
- データを小分けして運ぶ
- ヘッダ(宛先ラベル)とペイロード(中身)



パケットが目的地に届くまで

- ルータの仕事

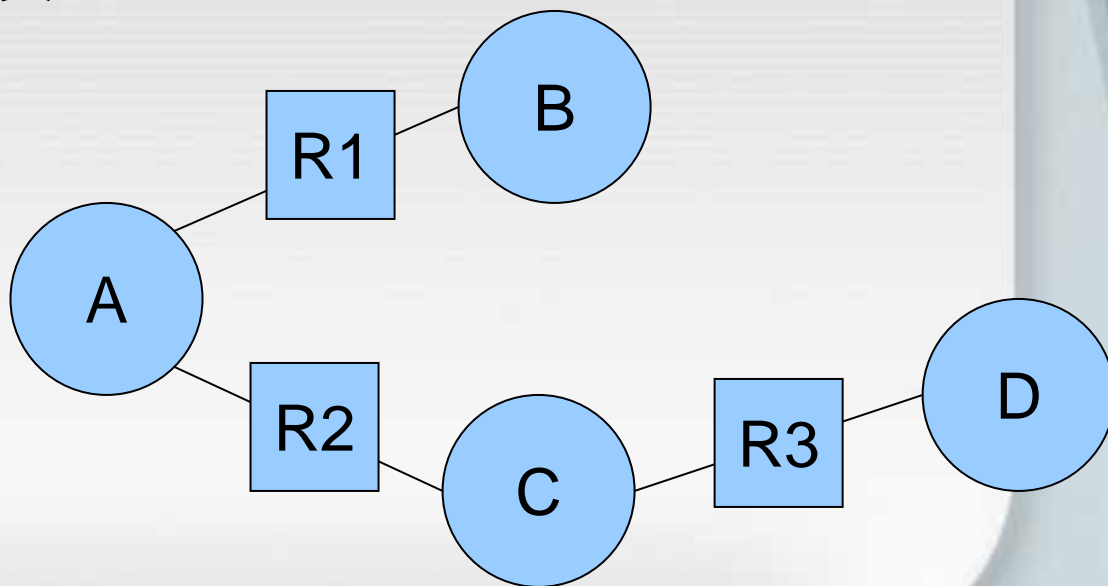
- ヘッダに書かれた宛先を見て, 行き先を判断
= 経路制御



経路(制御)表

- 宛先のネットワークと,そこへ行くために通るべきルータを表にしたもの

宛先	ルータ
A	-
B	-
C	R2
D	R2



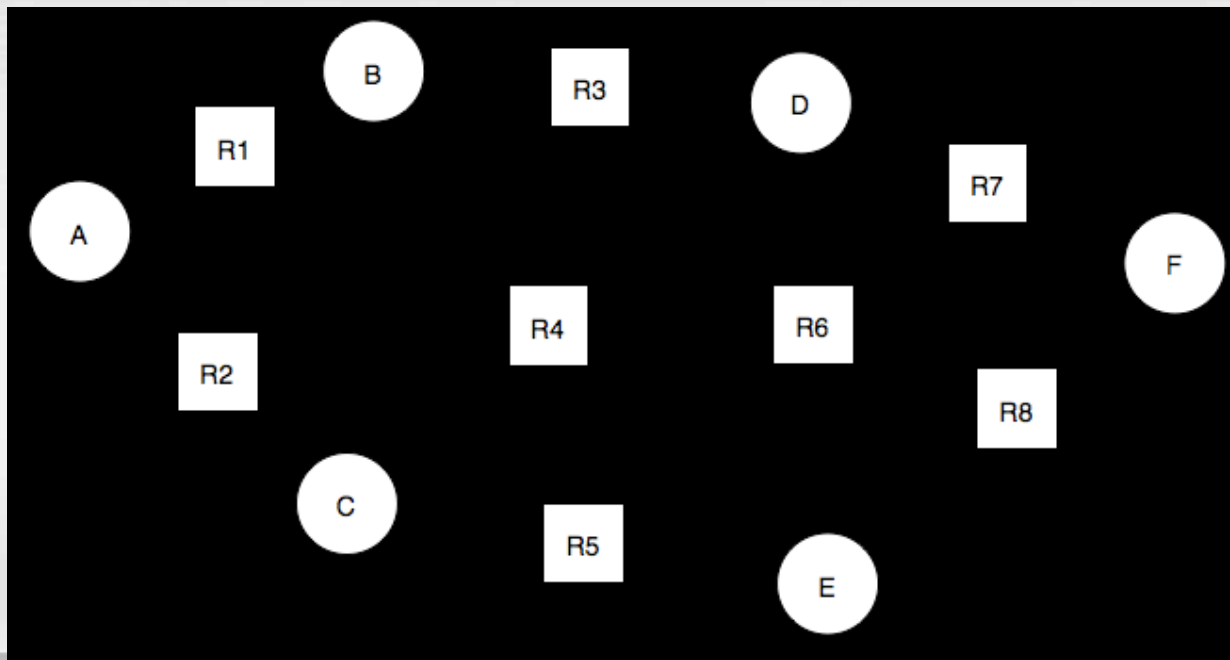
R1が持つ経路表

経路表の作り方

- あるネットワークに行くために、**最初に通るべき**ルータを書く
- 経路が複数ある場合は、一番近い(通過するルータの数が少ない)ものを選ぶ
- 同じ近さの経路が複数存在する場合は、好きなものを選んで良い

演習3

- 下図のような構成のネットワークに関して、後の問いに答えよ



演習3 (Cont.)

1. AからFへ至る経路は全部で何通りあるか
答えよ(ただし, 同じルータを2度通ることは
ないものとする)
2. そのうち, 最短のものをすべて挙げよ
3. R1 ~ R8が持つ経路表を書け

実際に経路を調べる

- tracerouteコマンドを使用すると、経路を調べることができる (FreeBSD, Linux, Mac OS Xなど)
 - Windowsでは、“tracert”コマンド (コマンドプロンプト)
- 注意: 学情センターでは実行できない
- インターネットに接続されたパソコンがある場合は、家でも試してみると良い

```
% traceroute www.nic.ad.jp
```

```
traceroute to www1.nic.ad.jp (202.12.30.144), 30 hops max, 40 byte packets
```

```
 1 160.193.113.125 (160.193.113.125) 0.293 ms 0.214 ms 0.196 ms
 2 160.193.113.120 (160.193.113.120) 0.229 ms 0.213 ms 0.298 ms
 3 160.193.4.251 (160.193.4.251) 1.422 ms 1.418 ms 1.417 ms
 4 atmgw.bb.osaka-cu.ac.jp (160.193.2.20) 2.334 ms 1.203 ms 1.015 ms
 5 wcn-suminoe.wgw.osaka-cu.ac.jp (210.166.145.254) 2.357 ms 1.154 ms
   1.034 ms
 6 210.159.23.5 (210.159.23.5) 5.815 ms 2.696 ms 2.274 ms
 7 210.159.2.141 (210.159.2.141) 5.439 ms 4.381 ms 4.278 ms
 8 omp-osk2-gw1-GE4-0.omp.ad.jp (210.159.1.221) 5.661 ms 4.641 ms
   4.456 ms
 9 211.10.247.137 (211.10.247.137) 16.346 ms 14.122 ms 13.352 ms
10 61.215.16.58 (61.215.16.58) 17.173 ms 13.452 ms 15.951 ms
11 61.215.16.54 (61.215.16.54) 16.115 ms 13.706 ms 18.682 ms
12 nspixp2.nic.ad.jp (202.249.2.13) 14.892 ms 16.414 ms 19.830 ms
13 www1.nic.ad.jp (202.12.30.144) 15.591 ms 15.982 ms 13.973 ms
```

演習4

- 前の演習でIPアドレスを調べたwebサイトに到達する経路を調べてみよ
- 注意: 途中から表示が “*” ばかりになることがある。その場合は、別のホストに対して調べてみよ。

サービスとプロトコル

インターネット上のサービス

- ストリーミング(動画像配信)
- TV会議, TV電話
- IP電話
- WWW (World Wide Web)
- IM (Instant Messaging)
- Email
- 遠隔ログイン
- ファイル転送
- ...

主なメディア

音声や動画像

文字と静止画像

文字

サーバクライアントモデル

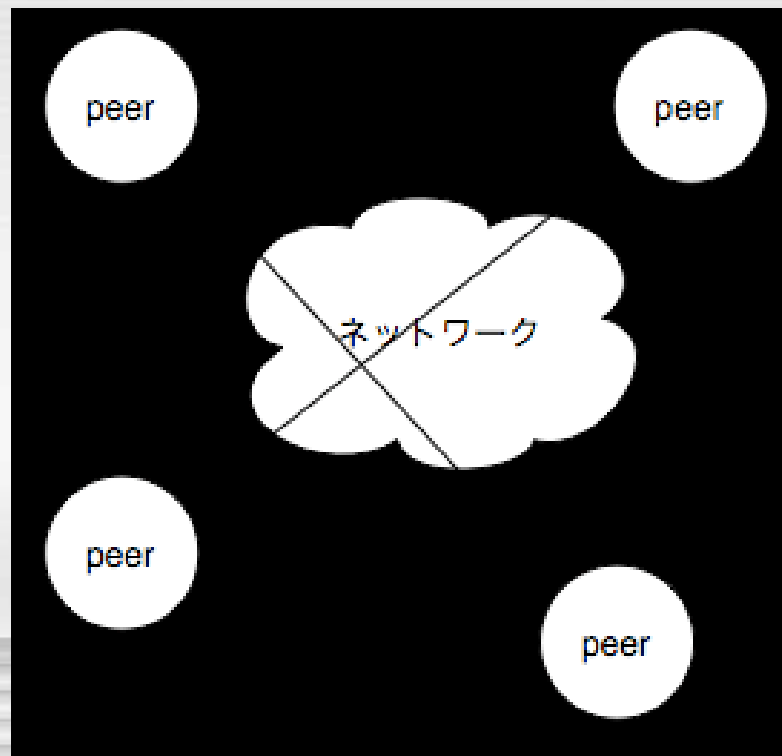
- インターネットにおけるサービスの基本的なモデル



- クライアントサーバモデルともいう
- 最近では, Peer-to-Peer (P2P) モデルが注目されている

Peer-to-Peer model

- サーバとクライアントの区別がなく, 全部平等
- サーバに負荷が集中しない



プロトコル

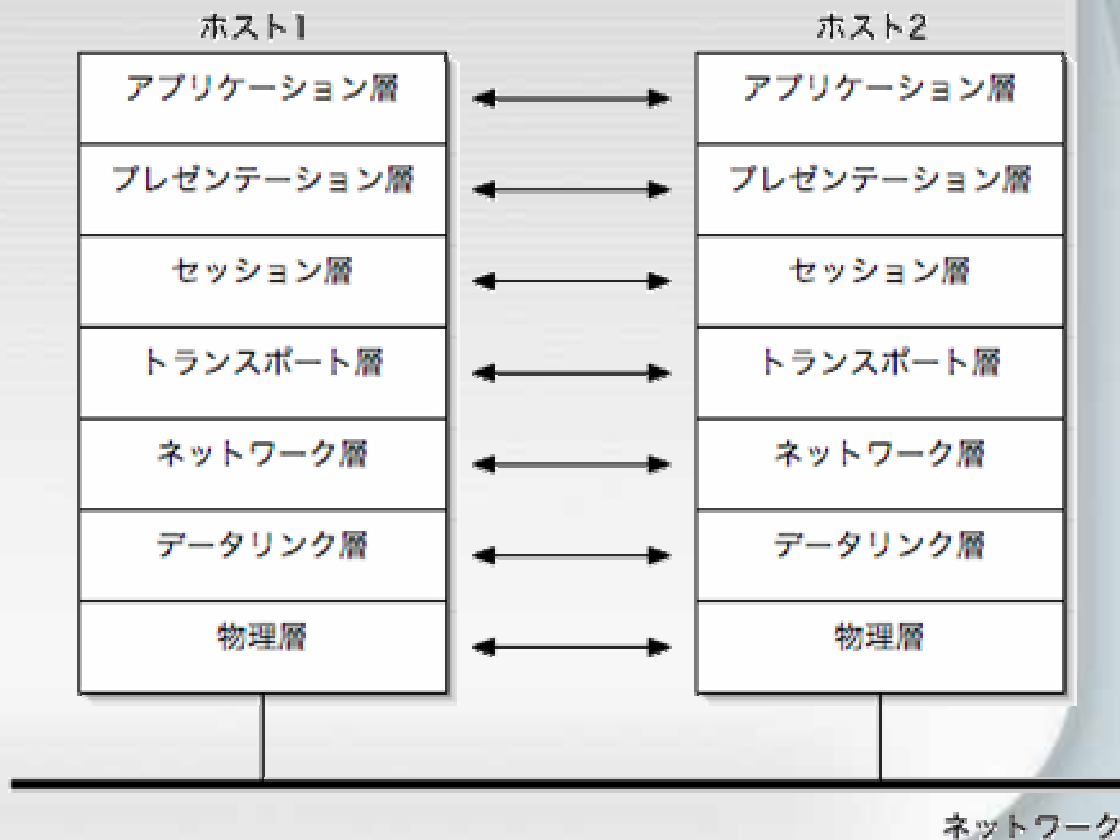
- 通信する上での約束ごと

HTTP (HyperText Transfer Protocol)	アプリケーション層
TCP (Transmission Control Protocol)	トランスポート層
IP (Internet Protocol)	ネットワーク層

- 各層ごとに、また、サービスごとにプロトコルがある。

OSI参照モデル

- 7層モデル



サービスとプロトコルの対応

- WWW
 - HTTP
- 電子メール
 - SMTP(送信), IMAP(受信), POP(受信)
- VoIP (IP電話)
 - SIP, RTP, その他

プロトコルの例

- アプリケーションのプロトコル
 - HTTP (WWW)
 - SMTP (Email)
- (Web**参照**)

家庭とインターネット

インターネットへの接続手段

- **ダイヤルアップ(電話)**
- ADSL
- FTTH
- **無線**

ADSLやFTTHによる接続



© 2008