

プログラミング応用

Week

講義内容(後期全体)

- 講義＋プログラミング演習
- 前期同様情報工学の幅広い分野を俯瞰

第1週	コンピュータネットワーク(1)	コンピュータネットワークの構成とプロトコル、OSI参照モデル
第2週	コンピュータネットワーク(2)	C言語ライブラリによるソケットプログラミング
第3週	ソフトウェア開発技法(1)	代表的なソフトウェア開発技法
第4週	ソフトウェア開発技法(2)	オブジェクト指向プログラミング、クラス図、代表的なデザインパターン
第5週	ソフトウェア開発技法(3)	Unified Modeling Languageの概要
第6週	ソフトウェア開発技法(4)	C++によるクラス実装
第7週	(中間試験)	
第8週	復習	
第9週	計算モデル(1)	オートマトン、正規表現、状態遷移図
第10週	計算モデル(2)	決定性／非決定性有限オートマトン
第11週	計算モデル(3)	文脈自由文法、BNF
第12週	言語処理(1)	コンパイラの仕組み
第13週	言語処理(2)	自然言語処理の概要、既存ツールを用いた自然言語処理
第14週	言語処理(3)	計算機による自然言語の表現
第15週	(期末試験)	
第16週	総復習	

第1週	コンピュータネットワーク(1)	コンピュータネットワークの構成とプロトコル、OSI参照モデル
第2週	コンピュータネットワーク(2)	C言語ライブラリによるソケットプログラミング
第3週	ソフトウェア開発技法(1)	代表的なソフトウェア開発技法
第4週	ソフトウェア開発技法(2)	オブジェクト指向プログラミング、クラス図、代表的なデザインパターン
第5週	ソフトウェア開発技法(3)	Unified Modeling Languageの概要
第6週	ソフトウェア開発技法(4)	C++によるクラス実装
第7週	(中間試験)	
第8週	復習	
第9週	計算モデル(1)	オートマトン、正規表現、状態遷移図
第10週	計算モデル(2)	決定性／非決定性有限オートマトン
第11週	計算モデル(3)	文脈自由文法、BNF
第12週	言語処理(1)	コンパイラの仕組み
第13週	言語処理(2)	自然言語処理の概要、既存ツールを用いた自然言語処理
第14週	言語処理(3)	計算機による自然言語の表現
第15週	(期末試験)	
第16週	総復習	

本日の講義

- 講義: コンピュータネットワークの基礎
 - インターネットの仕組み
 - OSI7階層
 - TCP/UDP
 - IPアドレス/DNS
- 演習
 - ネットワーク関連のUNIXコマンド

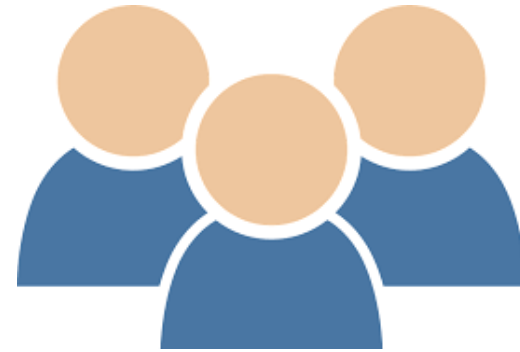
本日のゴール:

講義/演習を通しコンピュータネットワークの
基本的な仕組みを理解する

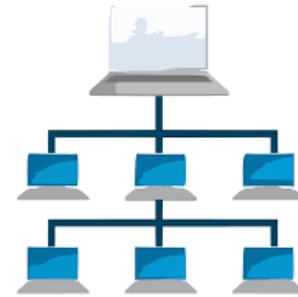
ネットワーク

- モノや人をつなぎ合わせたもの

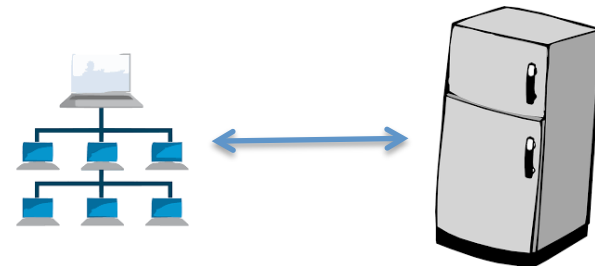
人と人
(人的ネットワーク)



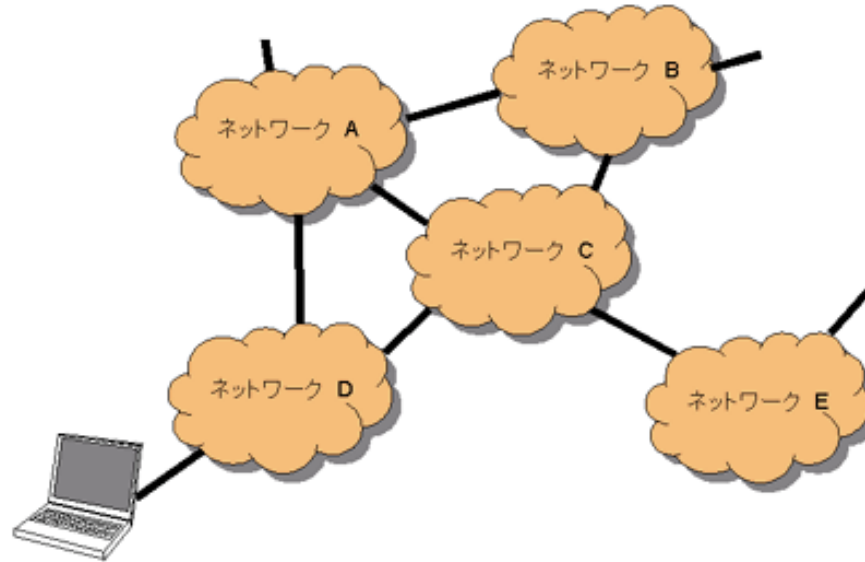
コンピュータとコンピュータ
(コンピュータネットワーク)



コンピュータとモノ
(IoT)



インターネット(1/2)



- コンピュータネットワークの一形態
 - 現在最も普及しているコンピュータ・ネットワークのひとつ
 - LAN(Local Area Network)と呼ばれる小規模なネットワーク同士を互いにつなぎ合わせた形態

インターネット(2/2)

- 特徴: インターネットは分散協調型
 - 小さなネットワークはそれぞれの管理者が管理
 - 他のネットワークとは共通の取り決めに従って通信する(IP: Internet Protocol)
 - ※ プロトコルは取り決め、決まりの意味
- 分散協調型の利点
 - ネットワーク全体を管理する人/組織が不要
 - 大規模なネットワークでも維持可能

パケット

- インターネット上ではデータをパケットという小さな単位に分割しやりとり

図2. パケットでない場合

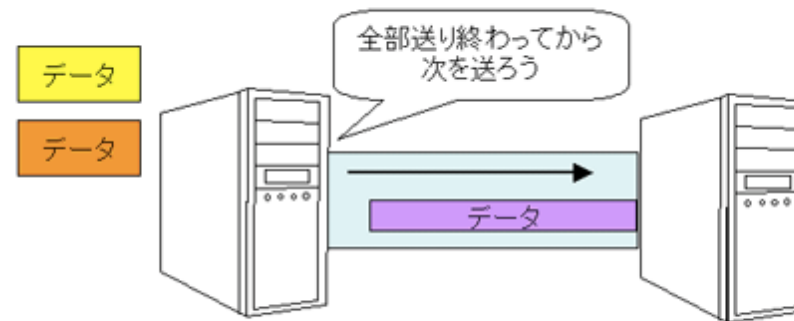
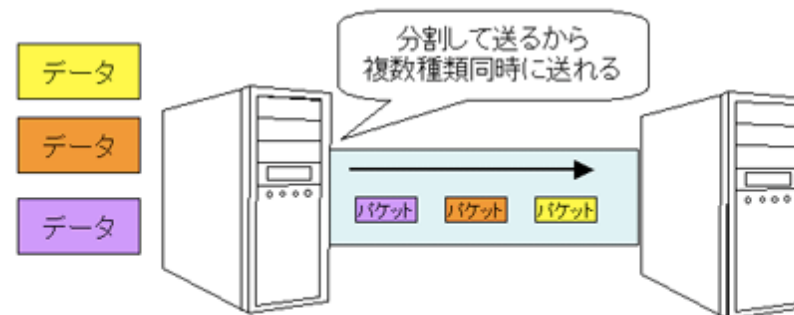
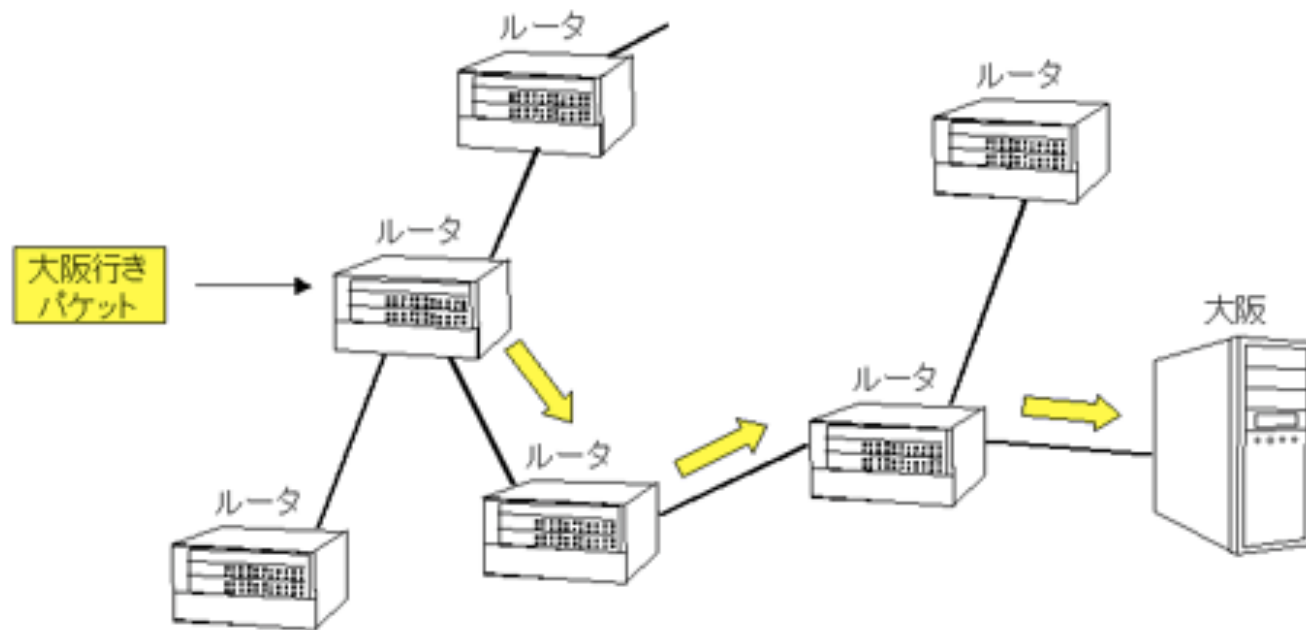


図3. パケットの場合



ルータ

- ルータ: パケットを送る転送(forwarding)する装置



OSI7階層モデル

- コンピュータ・ネットワークを実現するには多くの技術が必要
 - データを物理的に伝送する光ファイバー、電話線
 - 物理信号を計算機の読める0/1に変換
 - 送信元から送信先までの経路を決定
 - 無事に届いたか確認する
 - 届いたデータはどのようなデータなのか理解する（画像？Webページ？）
 - データはどうっコンピュータ上で表現する？

到底一人の力では実現できない！

7階層に分けてそれぞれを得意な人材が担当する

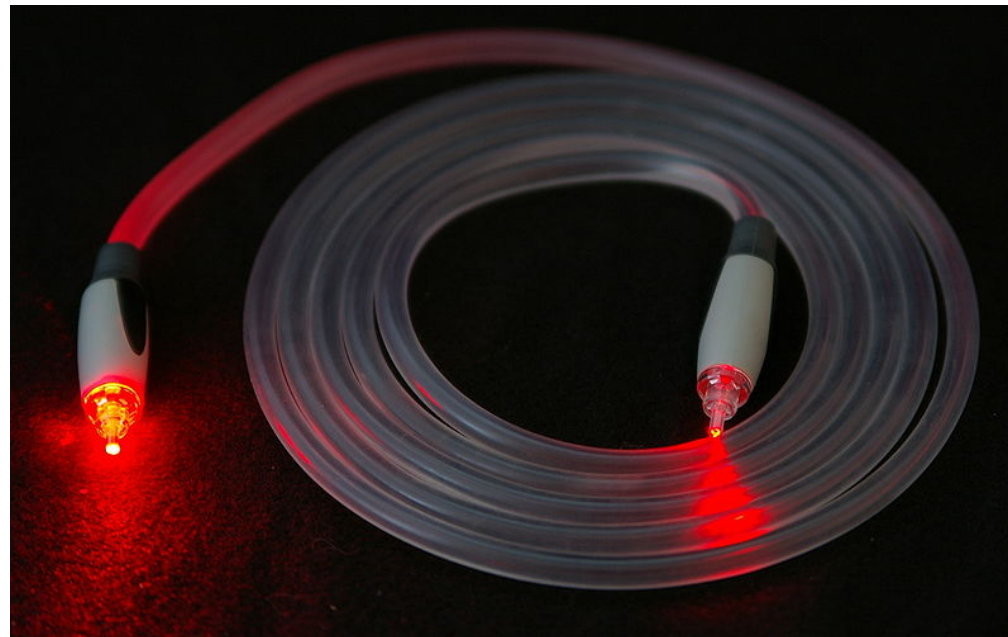
OSI7階層モデル

- OSI7階層モデル
 - コンピュータ・ネットワークに必要な技術を7つの階層に分類した枠組み

番号	名称	役割	具体例
7	アプリケーション層	個々のアプリケーション	WWW、メール
6	プレゼンテーション層	データの表現形式	HTML
5	セッション層	通信手段	HTTP
4	トランスポート層	End-End間の通信制御	TCP、UDP
3	ネットワーク層	データを送る相手を決め最適な経路で送る	IP
2	リンク層	隣接機器同士の通信を実現する	Ethernet
1	物理層	物理的な接続、電気信号	光ファイバ、電話線

1. 物理層

- 物理的な接続を担当
 - 光ファイバーケーブル、電話線
 - より正確にデータを送ることが出来るケーブルを開発、ケーブルを敷設



2.リンク層

- 隣接機器同士(2つの端末間)でデータをやり取りする仕組みを実現
 - Ethernetなど



3. ネットワーク層

- データを適切な端末に届けるための経路を決める
 - Internet Protocol (IP) と呼ばれる仕組みで実現

4. トランスポート層

- 端末間の通信制御を実現
 - TCPプロトコル:
 - 1対1通信でデータを欠損なく届けたい場合に有効
 - 通常のインターネット通信はTCP
 - 正しく届いたか確認するので低速
 - IPプロトコルで経路を決め、TCPプロトコルで届けるのでTCP/IPと呼ばれる
 - UDP: 1対多の通信。データが欠損していても多くの人に届けたい場合に有効
 - テレビのように雑音等が入っていても遅延なく多くの人に届けたい場合はUDPを仕様

5. セッション層

- 通信手段を決定
 - 例) WebサーバとクライアントのやりとりにはHTTP
 - 例) メール送信にはSMTP

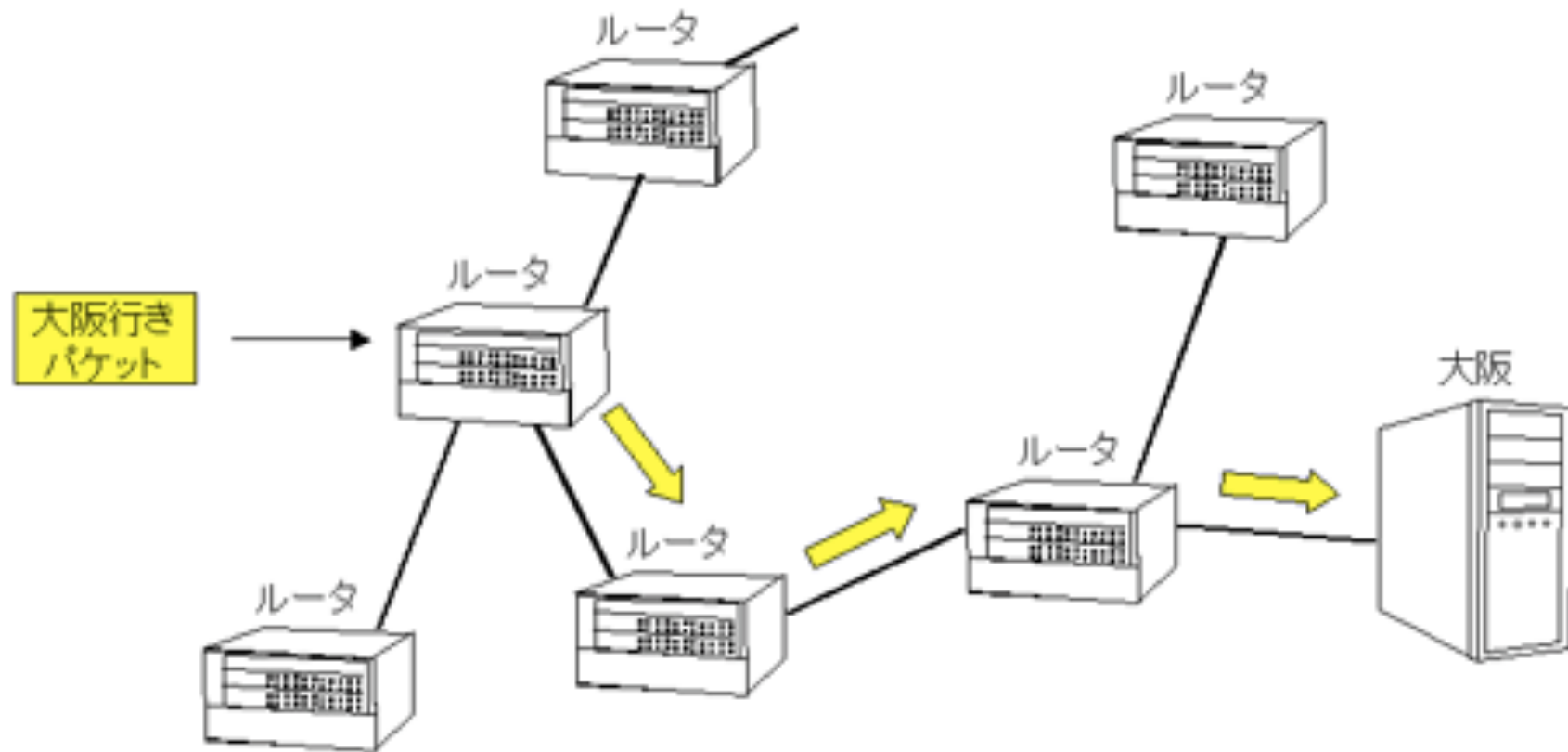
6. 7.

- 6. プレゼンテーション層
 - データの表現形式を決める層
 - WebページはHTML、画像はJPG/PNGなど
- 7. アプリケーション層
 - データをユーザに見える形で表示する層
 - Webブラウザ、メールソフト

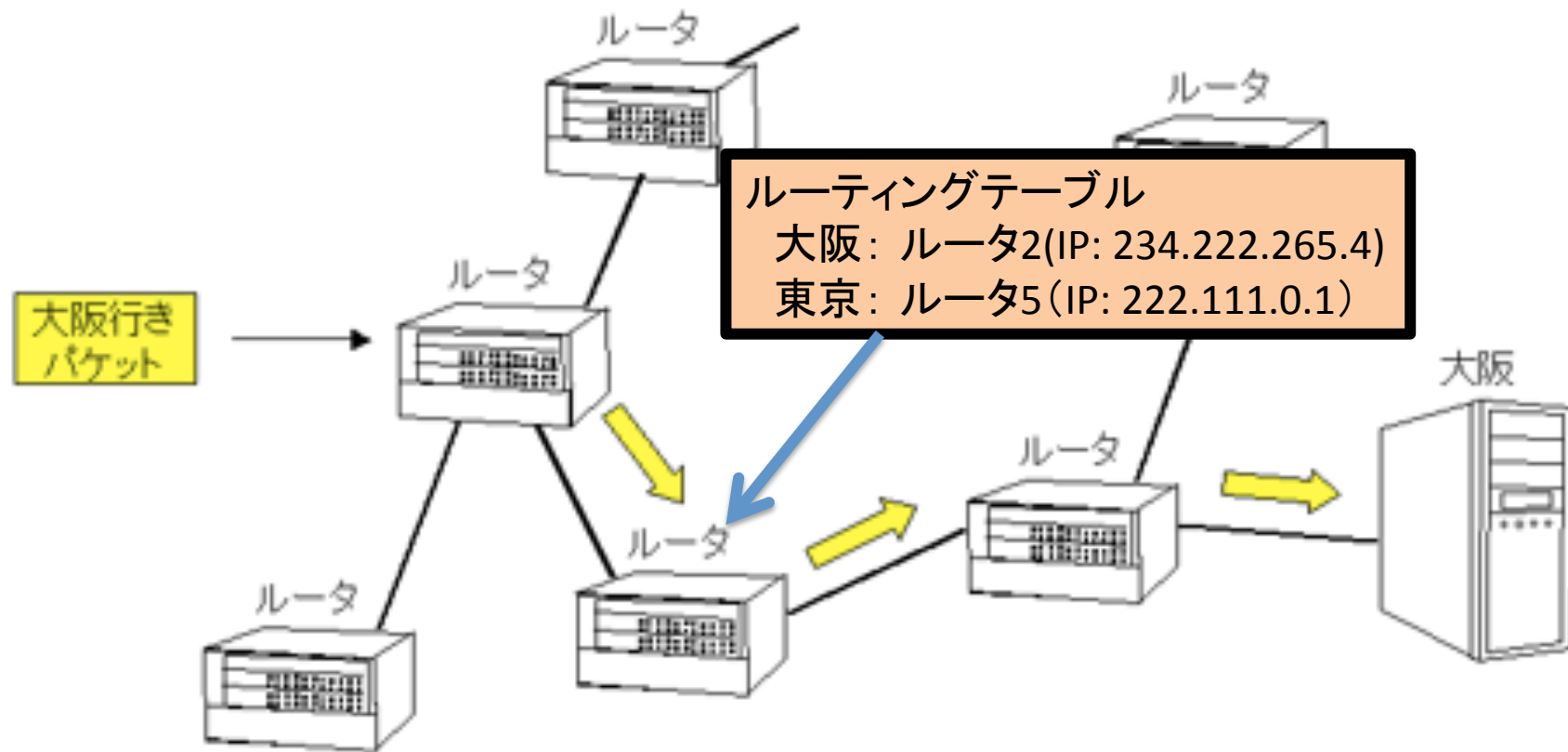
Internet Protocol(IP)

- IPアドレス
 - ネットワーク上の端末に割り当てられる番号
(ネットワーク上の住所)
 - 32ビットの値(0.0.0.0. – 255.255.255.255)
- IP: IPアドレスを基に通信を行うプロトコル

IPにおける通信経路探索



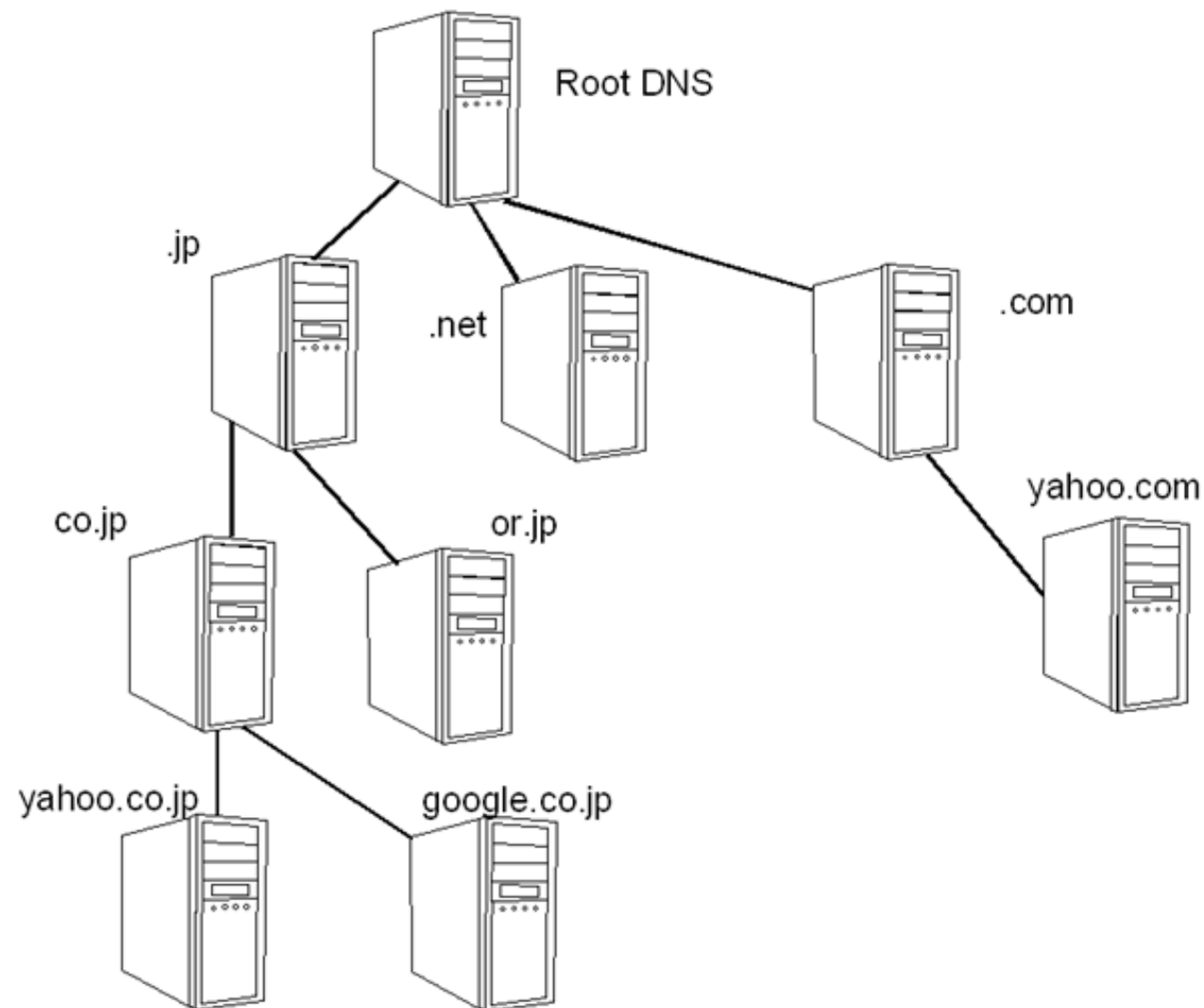
IPにおける通信経路探索



DNS

- DNS: Domain Name Service
 - IPアドレスは覚えにくい。google.comなら覚えやすい
 - DNSはIPアドレスとホストネームを変換する仕組み
 - DNSサーバは世界中のホストネームをすべて把握している？
 - No!
 - DNSサーバも階層的な構造

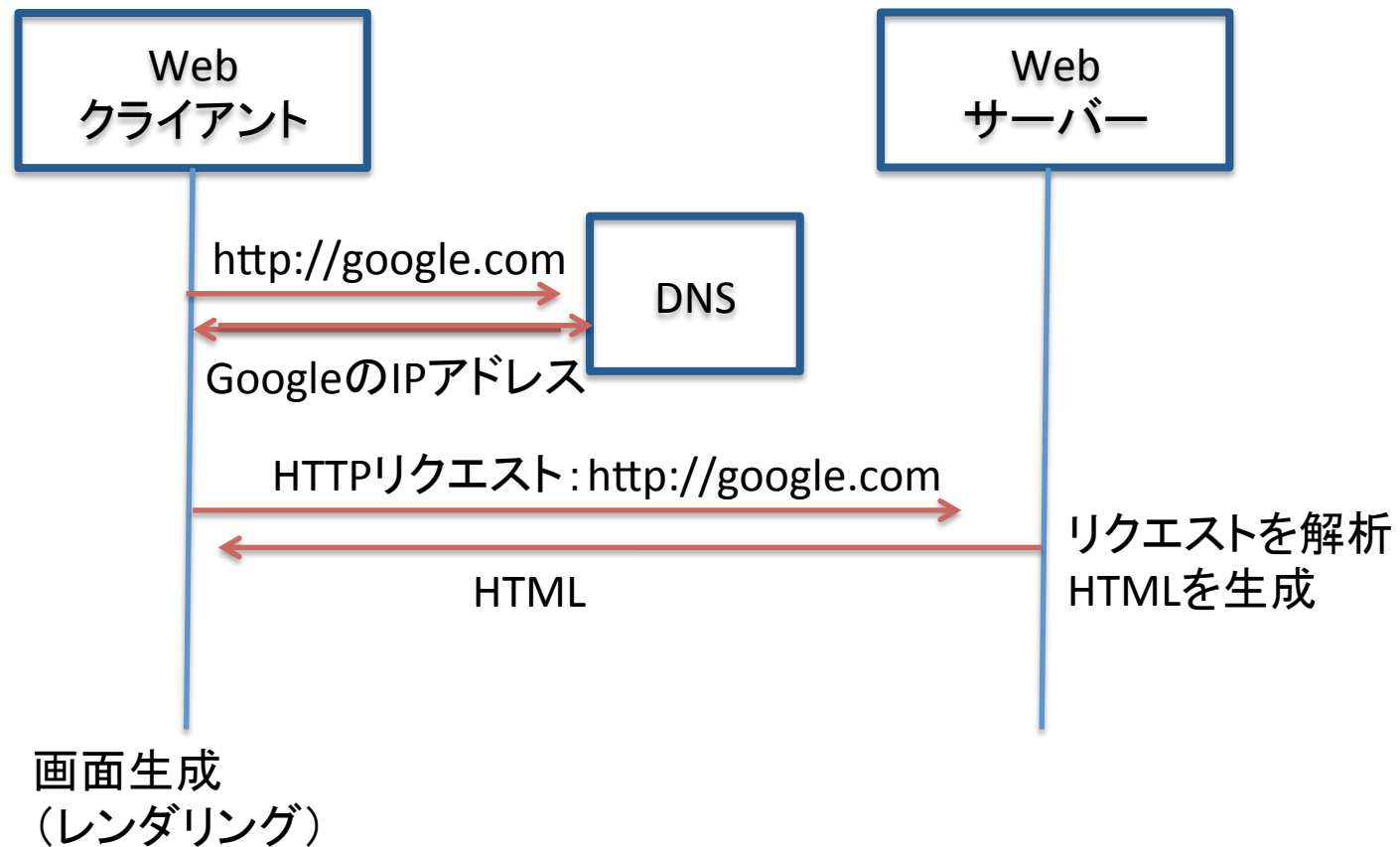
階層的なドメイン管理



World Wide Web(WWW)

- インターネットのもっとも一般的な使い道
 - HTTPというプロトコルを使用
基本的にはクライアントがリクエストを送るとWebサーバはHTMLを返す
 - WebブラウザでURLにアクセスするとページが見られる

World Wide Web(WWW)



ポート

- サーバは複数の機能を提供することが多い
 - 例) Webサーバとメールサーバが共存
 - しかしIPアドレスは1つなのでどのサービスへのリクエストなのか曖昧になる

IPアドレスのあとにポート番号を付与しどの機能へのリクエストなのか明示する

223.232.0.5:80

→ HTTPは一般的に80を使用

223.232.0.5:22

→ メール(SMTP)は22を使用

演習

- 目的
 - ネットワーク関連のUNIXコマンドをいくつか使い、TCP/IPの仕組みを理解する
 - 提出不要
- コマンド
 - ping: ホストがパケットを送受信できるか調べる
 - nslookup
 - traceroute
 - whois

ping

- pingは指定したホストとパケットの送受信が可能か調べるコマンドです。
- pingコマンドの使い方を調べ、茨城高専のWebサイトにpingを飛ばしなさい

nslookup

- pingコマンドにより生存が確認できたWebサイトのIPアドレスをnslookupコマンドで調べなさい
(nslookupコマンドの使い方は各自調べること)
- 調べたIPアドレスにWebブラウザでアクセスし、ホスト名と同様のページが表示されることを確認せよ
- nslookupコマンドで調べたIPアドレスをホスト名に変換しなさい

traceroute

- tracerouteコマンドを用いて、google.co.jpへの経路を調べなさい
- 近くのサーバーで動いていそうなWebサイト（例えば茨城高専、茨城大学）、遠くのサーバーで動いていそうなWebサイト(スタンフォード大学)へのtracerouteするとどうなるか確かめなさい
- 茨城高専のLANから一番遠いネットワークはどこか調べなさい

whois

- whoisコマンドの使い方を調べ、ibaraki-ct.ac.jpドメインの情報を調べなさい
- ドメイン管理者にはwhois情報の公開が義務付けられています。なぜwhois情報の公開が必要なのか自身の意見を述べなさい。

次回

- C言語によるソケットプログラミング
 - 講義: ソケットプログラミング入門
 - 演習1: Webサーバーを作ろう
 - 演習2: Webクライアント(ブラウザ)を作ろう

C言語の「構造体」「ポインタ」「ファイル処理」を
復習しておくこと