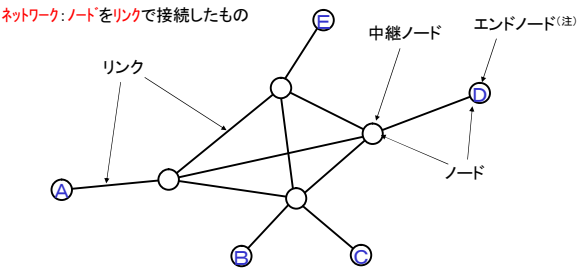


コンピュータネットワーク  
第1回 インTRODクシヨン

コンピュータネットワークの構成と変遷および  
基本的な考え方  
2010年4月14日  
西園 敏弘

1

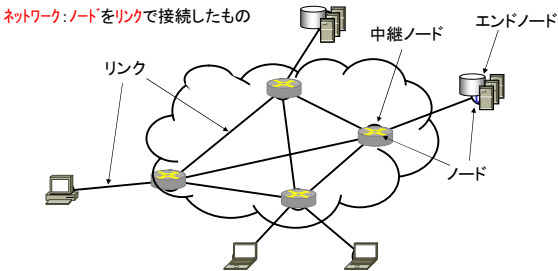
ネットワークの構成



リンク(link): 通信回線(ADSLなどのアクセス回線、中継伝送路など)  
ノード(node): 通信機器(PC、サーバ、端末、ルータ、交換機など)  
エンドノード: ネットワークの端(end)のノード(ネットワークを利用するコンピュータや端末)  
中継ノード: ネットワークの内部のノード(ルータや交換機など)

2

コンピュータネットワークの構成

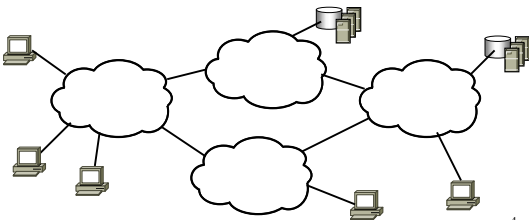


リンク(link): 通信回線(ADSLなどのアクセス回線、中継伝送路など)  
ノード(node): 通信機器(PC、サーバ、端末、ルータ、交換機など)  
エンドノード: ネットワークの端(end)のノード(ネットワークを利用するコンピュータや端末)  
中継ノード: ネットワークの内部のノード(ルータや交換機など)

3

インターネット(internet、The Internet)

internet(inter: 間 + net: ネットワーク)  
ネットワークをリンクで接続したネットワーク  
(ネットワーク自体をノードと見なした再帰的な定義)  
The Internet  
世界最大の相互接続ネットワーク(日本語のインターネットはこちらの意味)



4

コンピュータネットワークの目的

- 資源の共有 資源: コンピュータが計算に使用するもの  
ハードウェア資源(CPU、プリンタ、ハードディスクなど)および  
ソフトウェア資源(プログラム、データ)を共有し、以下を実現
  - 信頼性の向上: 故障時は、他の資源を利用
  - 負荷分散: 処理を複数のコンピュータに分散。
  - スケーラビリティ: 負荷の急増に対する柔軟性。
  - 経済性: 資源の重複を省き、効率的に運用
- ヒューマンコミュニケーションツール
  - 情報・知識・知恵の伝達と共有・共同作業

5

通信の形態と変遷

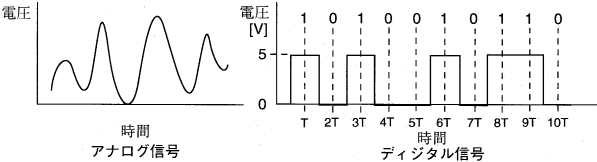
- 通信: 情報を伝える(遠方に、電気的な手段で)
  - 電信 1837年 モーリスが発明 デジタル  
文字 ⇒ モーリス符号 ⇒ 文字
  - 電話 1876年 グラハム・ベルが発明 アナログ  
音声 ⇒ 振動板の振動 ⇒ 音声
  - データ通信 1958年 防空システムSAGE デジタル  
データ ⇒ デジタル符号 ⇒ データ
- 人と人 ⇒ コンピュータとコンピュータ

6

アナログとデジタル

**アナログ情報:**連続的な値  
ビーカの中の水の量、音声情報、スクリーン上の映画

**デジタル情報:**離散的な値  
水の量を数値化、文字情報、DVD中の動画データ

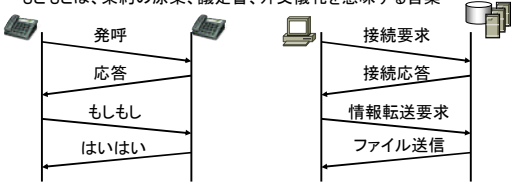


**アナログ信号:**連続な時間軸上で、振幅が連続的に変化

**デジタル信号:**時間軸上の離散的な時刻で、振幅が離散的な値

プロトコル(protocol)

**プロトコル:**通信のために定められた規約(送信側と受信側で守る必要がある)  
もともとは、条約の原案、議定書、外交儀礼を意味する言葉



ネットワークを介した通信の特徴

①相手の状態が分からない:不在かも知れない、電源がオフかも知れない

②データの誤りや紛失:雑音で聞こえない、0か1かの判別ができないことがある

通信の開始要求と応答、状態の問合せと応答

データの送信要求、データ送信、誤り検出、送達確認

コンピュータ間で送信・受信するメッセージの形式や通信手順を規定する<sup>8</sup>

通信方式

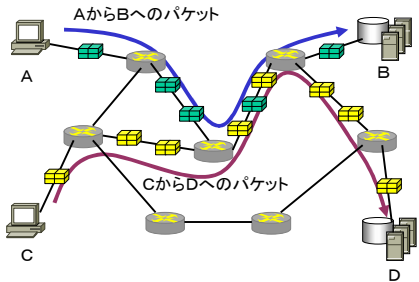
- (1)専用線:恒久的なリンクを準備する  
企業の拠点間の通信
- (2)回線交換:通信に先立ち、中継ノードでつなぎ換える  
電話
- (3)パケット交換:データに宛先を付け、中継ノードで振り分ける  
インターネット<sup>9</sup>

パケットの転送

データを分割し、それぞれに宛先のラベルをつけたパケットの形で転送する  
(荷物に宛先のラベルをつけた小包(英語でパケットという)の形で郵送する)

1回線で複数の通信が可能(複数の宛先のパケットが混在しても良い)

その結果、経済的な通信ができる。

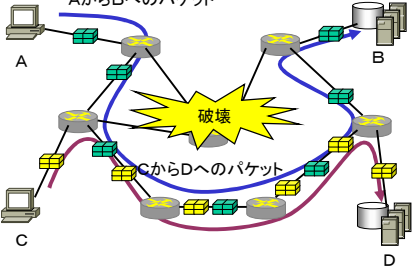


パケット転送の発端

核戦争などでネットワークが大規模に破壊された場合でも、生き残ったネットワークで通信を確保する(宛先までに最低1本の回線があれば通信継続)

⇒反撃の核ミサイルを旧ソ連連邦(現ロシア等)に発射できるようにする

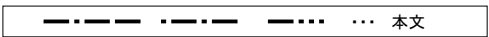
1960年代前半に米国空軍のシンクタンクであるランド研究所のポール・バーランが提唱



電報とパケット

Telegraph: 通信手段としての電報 tele+graph(書かれた物)

Telegram: 1通の電報

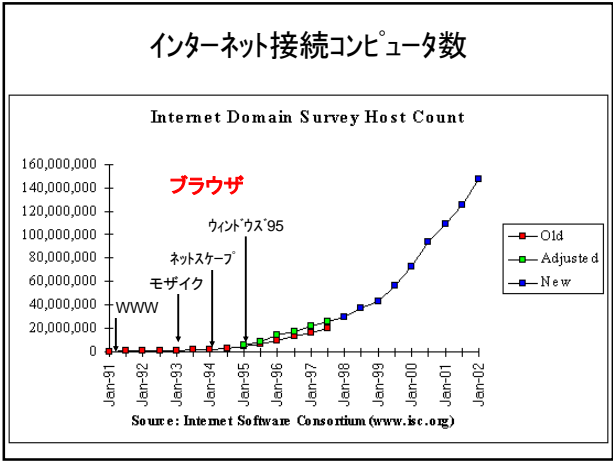
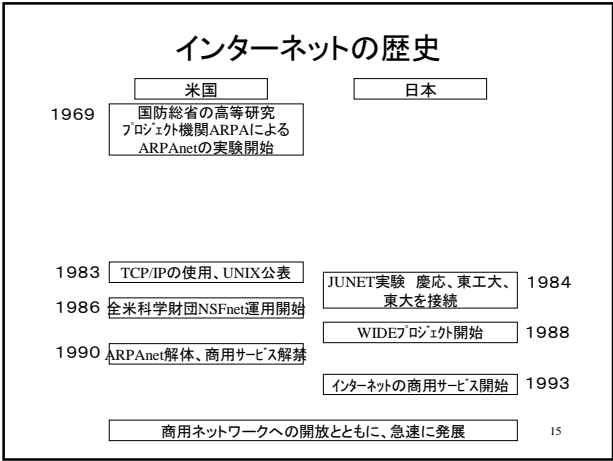
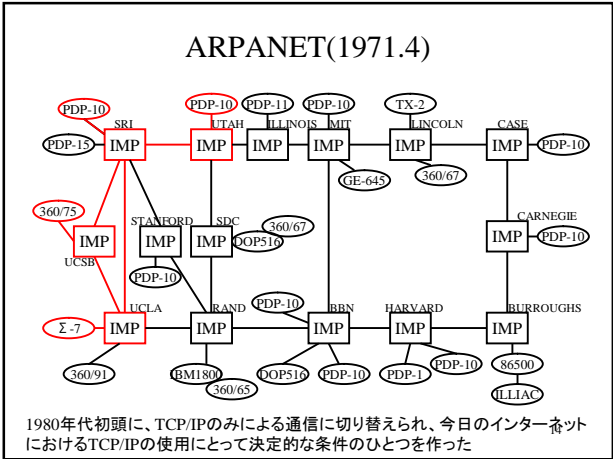
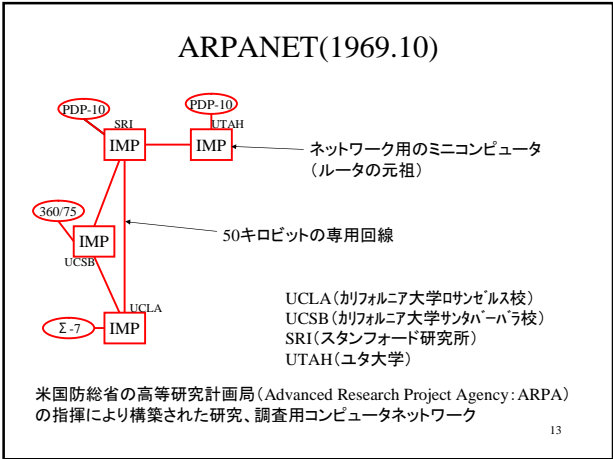


宛先  
通信士が解釈して次に転送

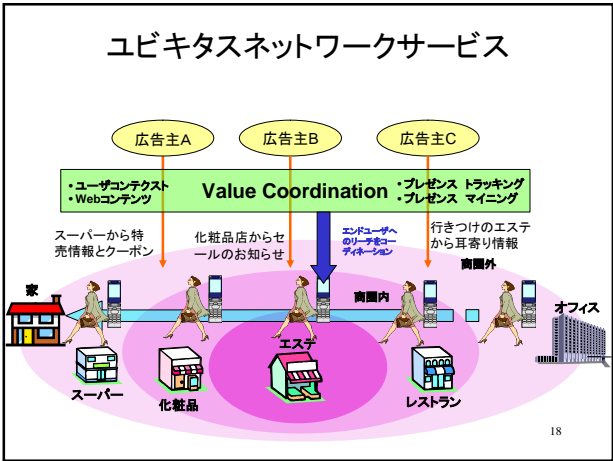
IP Datagram: 1個のIPパケット



宛先  
ルータが解釈して次に転送



- ネットワークサービス
- 電話サービス
    - 人の声を遠隔地の相手に届ける
  - データ通信サービス、インターネット通信サービス
    - コンピュータのデータを遠隔地のコンピュータに届ける
    - サーバ上のデータをダウンロードする
  - 通信を利用したサービス (ECなど) の提供
    - クライアント: インターネット上の色々な情報にアクセス
    - サーバ: インターネットにつながる顧客に情報を提供
  - Web2.0 → intelligent web
    - Webをプラットフォームとして情報や機能を組み合わせる
    - ユーザ参加 (情報発信、情報のタグ付け・・・)



授業計画

回数	日程	内容
第1回	4月14日	INTRODUCTION(コンピュータネットワークの構成、変遷、考え方)
第2回	4月21日	コンピュータネットワークの基本用語、システムおよび利用形態
第3回	4月28日	コンピュータ通信に必要な通信プロトコルの概要。
第4回	5月12日	ネットワーク種別、機器、物理層におけるビット伝送
第5回	5月19日	データリンク層：フォーマット、同期方式、制御方式
第6回	5月26日	データリンク層：通信シケンスとプロトコル規定の考え方
第7回	6月 2日	ネットワーク層：アドレスとルーティング、中継・転送方式
第8回	6月 9日	トランスポート層：通信形態、通信の識別
第9回	6月16日	アプリケーション層プロトコルの機能とサービス
第10回	6月23日	インターネットの構成技術、LANの通信方式
第11回	6月30日	WAN、インターネットワーキングおよび設計の基礎
第12回	7月 7日	ネットワークの構成要素と接続法およびアドレス設計の基礎
第13回	7月14日	WWW、メールの方式。まとめ、重要部分の復習。 <sup>19</sup>

学習・教育目標

- 以下の知識・能力を習得する。
- (1) OSI参照モデルに基づく通信プロトコルの階層構造を理解する。
- (2) データ伝送手順における送達確認やウィンドウ制御の基本動作、イーサネットの構成と基本動作が説明できる。
- (3) バイタルサーキット方式とデータグラム方式の差異、アドレスとルーティング方式の関係が説明できる。
- (4) アプリケーションを含めたTCP/IPの各種プロトコルを理解し、概要が説明できる。
- (5) ネットワーク設計の基礎となる遅延時間、設備量などの計算や説明ができる。
- (1)～(4)については、穴埋め問題により理解度と説明能力を評価(各20%で計80%)。
- (5)については、計算問題により達成度を評価(20%)。

20

授業の進め方・注意事項

- 授業支援システムを使用
  - 毎回、小テストを実施する(復習問題、PC持参のこと。)
  - 但し、今年度はシステム更改のため、5月12日より実施予定
  - スライドの情報は授業終了後にアップ(抜粋を授業時に配布)
- 成績評価
  - 期末試験60%+小テスト40%
  - 期末試験100% の良い方
- コンピュータ上のネットワーク制御機能は、高度OSで履修
- ネットワーク管理者技術および実験の履修(40人:ルータ台数の制限)
  - 希望者の中から、コンピュータネットワークの成績により決定
- その他
  - 勉強は、プリントを見るだけでなく、手を動かして紙に書くこと。
  - 実社会では、短時間に答えを出す力も必要
    - 入社試験に使う「SPI」等は、速さと正確さが必要

21