

ネットワークの分類

■ ネットワーク

- » 多くの技術の集積物
- » 「複合技術」
- » 視点によって全く別の捉え方ができる
- » さまざまな視点で技術を考えることが必要

■ どのような視点があるのか

- » 規模
- » 通信媒体
- » プロトコル、サービス
- » 文化

規模

CPU 間の距離	具体例
0.1m	ボード内 (data flow machine)
1m	システム内 (multiprocessor)
10m	部屋の中 (LAN: Local Area Network)
100m	ビル建屋内
1km	大学キャンパス
10km	都市 (MAN: Metropolitan Area Network)
100km	国 (WAN: Wide Area Network)
1,000km	大陸間 (Internetwork)

出展 : Andrew S. Tanenbaum, "Computer Networks," second edition, Prentice-Hall, 1988.

規模

- スケーラビリティ(scalability)
 - » 接続できるシステム数 端末数)
 - » システム間の距離
 - » 同時に通信できるシステム数
 - » 利用できる帯域
- 一般的に「でかくなるほど難しい」

媒体 (media)

- フラットケーブル
 - » システム内配線
- より対線 (Twisted-pair Cable)
 - » 電話、低速シリアル接続、LAN
- 同軸ケーブル (Coax Cable)
 - » 高速シリアルケーブル、LAN
- 光ファイバ (Optical Fiber)
 - » 高速 LAN、遠距離接続、デジタル専用回線
- 空間 (wireless)

媒体 (media)

■ 媒体による特性変化

- » 減衰特性
 - 距離が長くなれば減衰する
- » ノイズの影響
- » インタフェース速度
 - 媒体に情報を送り出すスピード
- » コスト

接続形態

■ 伝送路共有型

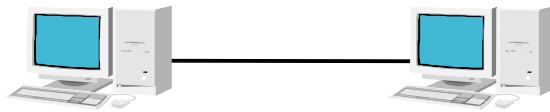
- » 複数のコンピュータで同じ伝送路を共通に利用
- » Ethernet, Token Ring などの LAN
- » 計算機間での競合が発生
- » メディアアクセス方式が問題



接続形態

■ Point-to-Point型

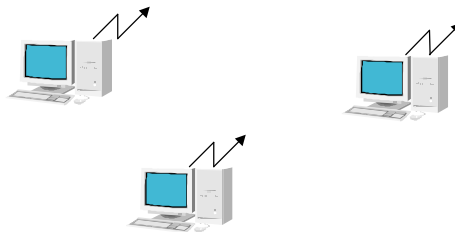
- » 2台のコンピュータ間の直接接続
- » デジタル専用線やシリアル回線による接続



接続形態

■ 無線

- » 伝送路を共有
- » 「物」としての伝送媒体は持たない
- » Point-to-Point型でも、伝送路共有型でも構成可能



プロトコル

- 通信プロトコル (Communication Protocol)
- ネットワークに接続されたコンピュータ間での通信規約
 - » 電気信号レベル
 - » デジタル信号での取り決め
 - » 具体的なデータ伝送方式
 - » 通信媒体へのアクセス方法
 - » 意味的な面での取り決め
 - » アプリケーションとの関係
 - » 決めなければならないことは沢山ある

プロトコル

- 標準化 (standardization)
 - » さまざまな取り決めに明確に定義
 - » 相互操作性 (interoperability) を確保
 - » 標準化を行う組織もたくさんある
 - 国際機関
 - ISO (International Standard Organization)
 - ITU (International Telecommunication Union)
 - 非営利団体
 - IETF (Internet Engineering Task Force)
 - 企業
 - 企業が独自に開発したプロトコル
 - Netware

プロトコル

■ 階層化されたプロトコル構成

- » 機能面から見た分類と階層化
- » 階層化プログラミングと同じ考え方
- » 歴史
 - 1970年代に発案
 - 1980年代初頭に OSI 7 Layer Reference Model として国際標準化
 - モデルとして広く認知
 - 具体的なプロトコルの実装では、OSI 7 Layer Reference Model の通りにはなっていないことが多い

階層型プロトコル

■ 代表的なプロトコル

- | | | |
|-----------------------|---|---------|
| » Internet Protocol | ↑ | |
| » OSI Protocol | ↓ | |
| » AppleTalk | → | IP化を推進中 |
| » Netware | ↓ | IP化 |
| » NetBios (Microsoft) | ↓ | IP化 |

アプリケーション

- 星の数ほど多種多様なアプリケーションが存在
- 古典的アプリケーション
 - » ファイル転送 (file transfer)
 - » 遠隔端末 (telnet)
 - » 電子メール (E-mail)
 - » 電子掲示板 (Bulletin Board System, USENET news)
 - » Chat

アプリケーション

- ネットワーク運用
 - » 名前サーバ (DNS, bind)
 - » 時刻同期 (NTP)
 - » ネットワーク管理 (SNMP, CMIS)
 - » セキュリティ関連アプリケーション (SSH, Kerberos, ..)
 - » ホストコンフィグ情報 (DHCP)

アプリケーション

■ 情報共有 提供

- » データベース
- » ディレクトリサービス (X.500, LDAP)
- » World Wide Web (WWW)

■ 分散処理環境

- » ファイル共有 (NFS, AFS, ...)
- » 周辺機器共有 (lpr, ...)
- » CPU共有 (PVM, RJE, ...)

アプリケーション

■ 実時間通信

- » Internet Telephony
- » iFAX
- » Real System

アプリケーションからのインパクト

- アプリケーション特性
 - » どれだけのユーザが利用するのか
 - » 交換される情報量は多いのか
 - » 実時間性はどれだけ必要か
- アプリケーション特性によって必要とされるネットワーク環境も異なる
 - » ネットワーク環境によってアプリケーションが限定されると言う:-)

アプリケーションからのインパクト

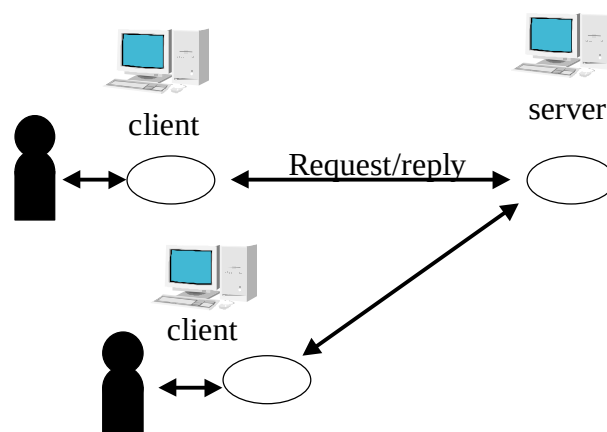
- ネットワーク環境との整合性が重要になる
 - » アプリケーションを考えてネットワークを構成
 - » ネットワーク環境の実力に見合ったアプリケーション

アプリケーションモデル

■ クライアント・サーバ型 (client server model)

- » 多くのソフトウェアの基盤
- » 通信する二つのプログラム
- » クライアント(client)
 - ユーザ側のシステムで稼動
 - 実際の処理をサーバに依頼
 - ユーザインタフェース
- » サーバ (server)
 - 実際の処理を実施
 - 複数のクライアントからの同時に発生した要求を処理
 - 常駐プログラム, デモン (daemon)

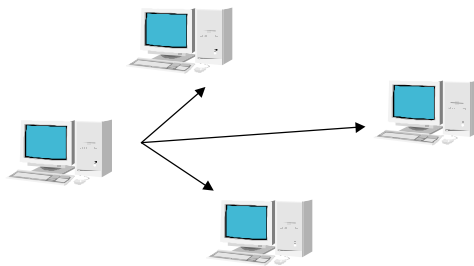
アプリケーションモデル



アプリケーションモデル

■ ブロードキャスト型

- » 定期的に情報を同報通信 (broadcast) によって交換
- » すべてのプロセスで情報を共有

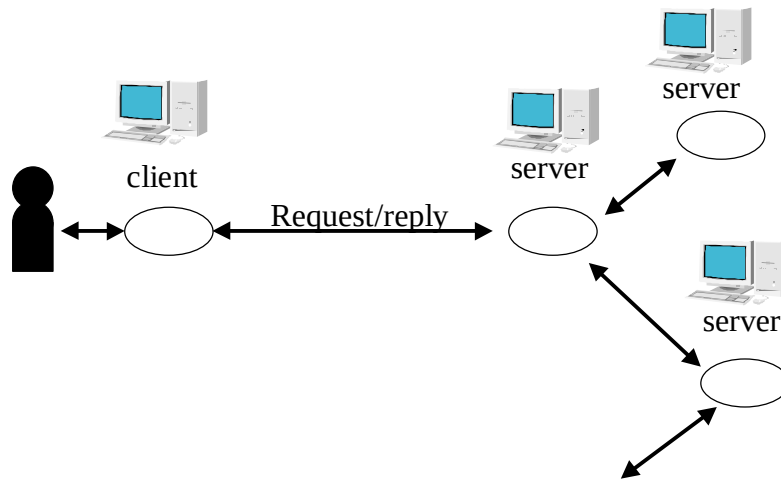


アプリケーションモデル

■ ネットワーク型

- » クライアント・サーバ型を拡張
- » サーバが複数あり、処理がネットワーク型で行われる
- » X. 500
 - ディレクトリサービス
 - クライアントは一番近くのサーバに要求を送る
 - サーバ側では、他のサーバと通信しあって検索を実行
 - 協調処理

アプリケーションモデル



文化

- インターネット全盛
 - » TCP/IP, Internet Protocol
 - » 世界中のほとんどのコンピュータで稼動
 - » PCからスーパーコンピュータまで
 - » 世界規模のアプリケーション環境

文化

■ パーソナルコンピュータ用プロトコル

- » Netware (IPX)
- » AppleTalk
- » 小規模
- » “Plug and Play”, easy setup, ...

文化

■ なにが標準なのか

- » 使用するシステムと目的に依存して決定
- » それぞれにあったものがある
- » 一つの技術で全てが解決されるわけではない
- » 目的に合致した環境の構築
- » 異なる環境間での通信実現

文化

■ 異機種計算機環境の一般化

» 異なるベンダの異なるOSが搭載されたシステムが混在

» 技術的方向

- 一つの技術に集約
 - すべて TCP/IP で解決しよう
 - 相互操作性の確保に重点
- 複数の技術を混在
 - 例えば、同一の物理ネットワークに複数のプロトコルを同居
 - IP + AppleTalk
 - 異なる世界を作り上げ、特徴を引き出す
 - 相互操作性の確保が問題

まとめ

- 通信のデジタル化は、統合されたネットワーク環境を構築し始めている
- コンピュータが通信に介在するのは当たり前
- コンピュータネットワークは複合技術
- 色々な視点から技術を検討することが重要
- 階層型プロトコル
- アプリケーションモデル