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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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.

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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」

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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)

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

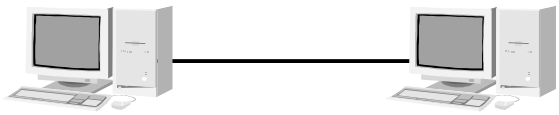
接続形態

- 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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

接続形態

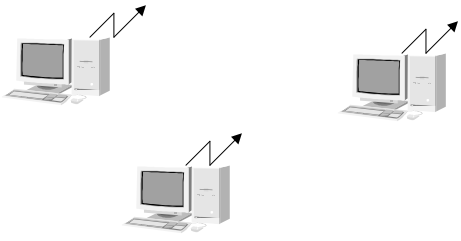
- Point-to-Point型
  - » 2台のコンピュータ間の直接接続
  - » デジタル専用線やシリアル回線による接続



Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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



Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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
  - » ディ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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

プロトコル

- 標準化 (standardization)
  - » さまざまな取り決めを明確に定義
  - » 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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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)

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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, ….)

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

アプリケーション

- 実時間通信
  - » Internet Telephony
  - » iFAX
  - » Real System

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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も言う :-)

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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

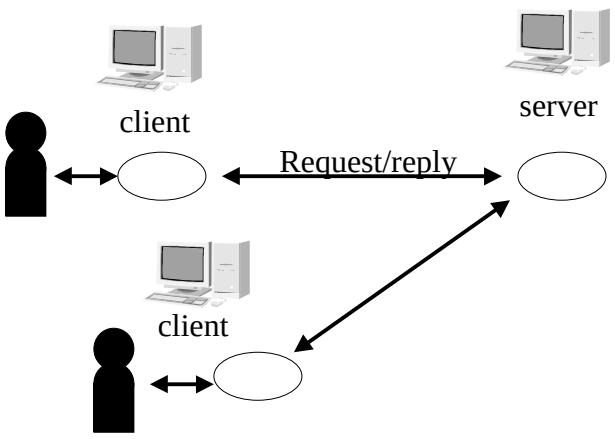
Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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, デーモン (daemon)

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

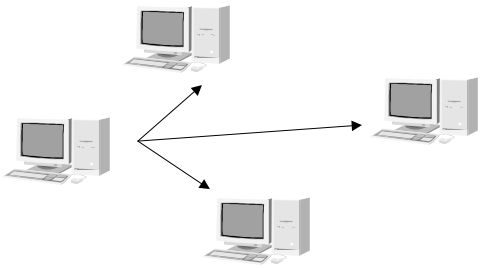
アプリケーションモデル



Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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



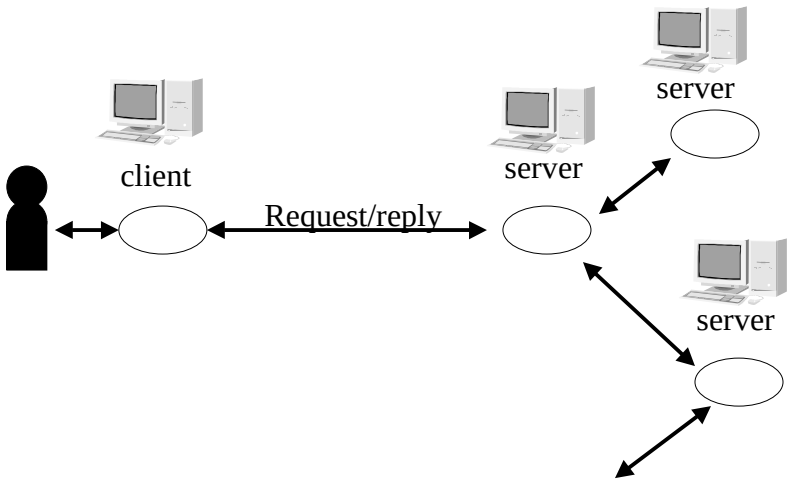
Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

アプリケーションモデル



Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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, ….

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

文化

- 異機種計算機環境の一般化
  - » 異るベンダの異る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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved

まとめ

- 通信のディジタル化は、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

Copyright ©1999, Suguru Yamaguchi, All right reserved