NAIST
Nara Institute of Science and Technology

情報ネットワークI

LAN技術
1998.4.24

NAIST 概要

Nara Institute of Science and Technology

- 最近利用されているLAN技術を紹介
  - スイッチとコンセントレータ
  - 技術
    - Ethernet
    - FDDI
    - ATM

NAIST LAN

Nara Institute of Science and Technology

- Local Area Network
- 地理的に狭い範囲で敷設 (〜 10Km)
- 広帯域サービス (1Mbps 〜 1Gbps)
- 簡便な導入、簡便な管理
  - 管理が複雑になる要素を排除
  - 特に料金計算やバックアップなどの機能

NAIST Ethernet

Nara Institute of Science and Technology

- 代表的な LAN
  - １９７０年代に開発
  - IEEE802.3規格
    - ISO 8802/3規格と同じ
- さまざまな伝送帯域を提供
  - 1Mbps (開発当時)
  - 10Mbps (もっとも広く使われている Ethernet)
  - 100Mbps
  - 1Gbps (500Mbps × 2)

NAIST Ethernet

Nara Institute of Science and Technology

- さまざまな伝送媒体
  - 同軸ケーブル (Coax Cable): 10Base5, 10Base2
  - より対線 (Twist-Pair Cable): {10,100,1000}BaseT
  - 光ファイバ (Optical Fiber): {10,100}BaseFなど
  - 無線 Ethernet

NAIST Ethernet Switch

Nara Institute of Science and Technology

- 各ポート間で Ethernet Frame を交換
  - Cut-Through 交換技術の利用
  - メモリを用いた蓄積交換もあり
- データリンク的には一旦切断されている状態
  - ハブによる接続延長とは根本的に異なる
  - Ethernetの延長制限を受けない
- 最近はスイッチが一般的
  - 制限の撤廃
  - スイッチ機構の低価格化

NAIST 10BaseT

Nara Institute of Science and Technology

- 最近はより対線 (Tpcable)の Ethernet が主流
  - CAT/5 (Category 5) ケーブルの利用
    - 安価かつ加工が簡単
  - 両端に RJ45 コネクタ
    - 接続が非常に簡単
  - 集線装置としてハブ、スイッチを利用
    - 各コンピュータとの間をケーブルで直結
    - 「数珠つなぎ」の形態はない
  - 従来の 10Base5 とは MAU (Media Access Unit) によって接続可能
  - 10Base2とはリピータ接続

NAIST 10BaseT

Nara Institute of Science and Technology

- カスケード接続が可能
  - 2台のコンピュータ間に最大3つのハブ
  - スイッチによってこの制限を取り払う
    - スイッチは独立したセグメント間のフレーム交換
    - ハブは媒体の延長
- ハブから端末まで最大 100m
- 10BaseF による光ファイバ延長
  - 最大 2Km
  - 安価なコンバータの存在

NAIST 100BaseT

Nara Institute of Science and Technology

- 100Mbpsの Ethernet
  - IEEE 802.3u
  - Fast Ethernet
  - 100VG-AnyLanとは違う（完全に別の規格）
  - 10BaseTと同様の制限
- 100BaseF: 光ファイバによる伝送
- 10BaseT, 100BaseT の自動識別・自動接続
  - 最近のハブは両方の規格を自動的に識別し接続
  - AutoSense, AutoNegotiation

NAIST 高速化する Ethernet

Nara Institute of Science and Technology

- 100Mbps クラスのネットワークが一般化
  - Fast Ethernet の登場と普及
    - 100BaseTx 標準搭載のワークステーション
    - NICの急激な低価格化
    - 今や 100Mbps クラスのネットワークはごろごろしている
  - ワークグループでの FDDI の投入
    - トラヒックが気になる環境での利用
    - 数年前からFDDIが既に投入されている
  - 100VG-AnyLAN の没落
    - 一時期は注目されたが、現在では何もない。

NAIST FastEthernet & GigaEthernet

Nara Institute of Science and Technology

- FastEthernet
  - 100Mbps
  - 相互操作性
    - 標準化により、ほぼ確保
    - もはや一般的
  - Bidirectional 100BaseTx
    - 双方向データ伝送
    - 200Mbps
    - cisco Catalyst5000シリーズなど
  - Switch & Hub
    - どちらも非常に安価
- Gigabit Ethernet
  - 1Gbps
  - 双方向データチャネル技術を利用
    - 片チャンネル500Mbps
    - 全二重
  - 標準化作業中
    - 相互操作性にまだまだ不安が残る
  - スイッチのみ提供
    - NICが無いためサーバの直接収容は不可能
  - 情報
    - www.gigabit-ethernet.org

NAIST FastEthernet & GigaEthernet

Nara Institute of Science and Technology

	Ethernet	Fast Ethernet	Gigabit Ethernet Goal
Data Rate	10Mbps	100Mbps	1Gbps
CAT 5 UTP	100m	100m	100m
STP/Coax	500m	100m	25m
Multi-mode Fiber	2Km	412m (hd*) 2Km (fd*)	500m (100m?**)
Single-mode Fiber	25Km	20Km	3Km

*IEEE half duplex/full duplex **62.5u/proposed standard
注) based on IEEE 802.3z

NAIST Token Ring

Nara Institute of Science and Technology

- １９７０年代にIBMが開発
- IEEE802.5として標準化
- ホストを数珠つなぎにしたリング形態
  - IBM Type I ケーブル
  - コンセントレータによるスター型配線
- 4Mbps & 16Mbps
- 米国では未だに多くの利用
  - 日本ではいまいちはやらない
  - LANの特性としては望ましいことが多い

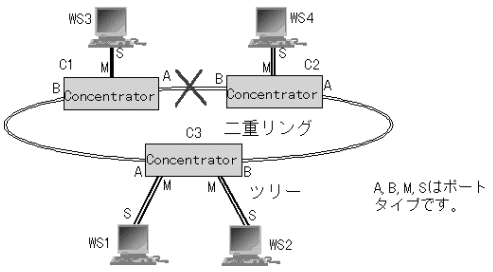
NAIST FDDI

Nara Institute of Science and Technology

- Fiber Distributed Data Interface
- ANSI, ISOで標準化
- 光ファイバを利用した100Mbpsリング型LAN
- ２重化リングによる対故障性の改善
  - DAS
  - リング途中での折り返し
- リングの双方向化
  - Bidirectional FDDI (200Mbps)
  - スイッチによる運用

NAIST FDDI

Nara Institute of Science and Technology

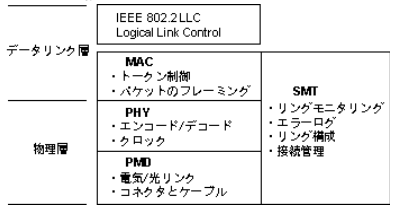


A, B, M, Sはポート
タイプです。

http://www.dec-j.co.jp/ic/network/より

NAIST FDDI

Nara Institute of Science and Technology



Media Access Control(MAC) X3.139-1987
Physical Layer Protocol(PHY) X3.148-1988
Physical Layer Medium Dependent(PMD) X3.166-1990
Station Management(SMT) X3.229-1994
Single Mode Fiber(SMF-PMD) X3.184-1993
Twisted Pair PMD(TP-PMD) X3.263-199x
Conformance Test PICS(CT-PICS)

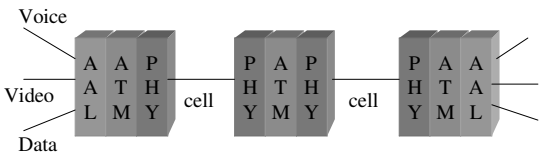
NAIST ATM

Nara Institute of Science and Technology

- 音声･画像･データの統合伝送技術として開発
  - 1980年代終わりから
  - 伝送･交換技術（電話技術）から誕生
  - B-ISDN (Broadband Integrated Service Digital Network) の本命技術として期待
- 特徴
  - 広帯域性: 155Mbps (OC-3), 622Mbps (OC-12)
  - スイッチ(cut-through exchange)による低遅延網
  - 53octet セル (5octet Header + 48octet Data)
  - 電話システムや映像伝送システムとの統合可能
  - ATM LAN

NAIST ATM Sublayer Structure

Nara Institute of Science and Technology



ATM Adaptation Layer:
48byteデータ領域へのデータ分割
データ毎に定義 (AAL1, AAL2, AAL3/4, AAL5)
ATM Layer:
5byteヘッダの設定
VCI/VPIの設定
Physical Layer:
伝送媒体への適合

NAIST ATMの利点

Nara Institute of Science and Technology

- 音声・画像・データ通信の統合
  - 一つの物理的ネットワークで全てを取り扱い
  - 既存のネットワークの本格的な統合
- 長距離通信とLAN・組織内ネットワークでのシームレスな通信環境の構築
  - 同一通信方式をLAN/WANで利用
  - 構築コストの定価

NAIST ATM LAN

Nara Institute of Science and Technology

- ATMをLAN環境で利用しよう
- ところが….
  - これまでのLANとの違いが問題
    - ATMは Connection Oriented Datalink（VCが基本)
    - VC設定の管理は大変
  - 特にブロードキャストがうまくできない
- ATM LANE (LAN Emulation)
  - 現在のLANと全く同じインタフェースとなるべくLANEサーバを用意
  - VCの設定をサーバが管理

NAIST ATM専用線

Nara Institute of Science and Technology

- NTT MegaLink サービス
  - ATM専用線サービス
  - ATMの特性をかなり生かせる
    - 従来の専用回線費用よりビット単価が割安
      - 東京大阪 1.5Mbps SD の費用で 3Mbps ATMサービスが購入可能*
    - VCの利用によって、接続機器数を抑えることが可能
      - 1インタフェースで複数対地設定が可能
    - ただし、使用機材はちょっと割高
      - Single Mode Fiber インタフェースが必要
      - トラヒックシェーパ (traffic shaper) が必要

* 局間距離に大きく依存するので詳細は料金表で確認すること

NAIST ATM製品の充実

Nara Institute of Science and Technology

- ATM関連の製品の成熟
  - 安価なハードウェア提供
    - 小型スイッチはかなり安価
    - ATM over UTPも魅力
    - OC-12も登場
  - LANE対応のエッジデバイスの提供
    - 管理の簡単化が可能
    - 従来のインフラを生かすことができる
- 従来のインフラの再利用
  - 光ファイバ
  - UTP

NAIST ATMの根本的問題

Nara Institute of Science and Technology

- 本当に簡単か?
  - LANEではオーバーヘッドが以前として大きい
    - 20%程度は覚悟
  - 仮想網を沢山作ると管理は大変
    - 物理網の管理だけでなく、仮想網の管理も必要
    - 二重の管理体制が必須
  - PVCの利用では帯域設計が必須
    - 帯域設計は読み切れないことが多い
    - やっつけ仕事になりがち