

ネットワーク技術

基本はデータ・資源の「**共有**」化

→ コンピュータを接続することの費用対効果

ネットワーク(対応)OS・サーバ

Windows NT/2000/2003 Server 等 (アメリカ)Microsoft 汎用OS

→ 学内のWindows 機が使用している

Unix (複数製品あり たとえば Sun Microsystems), Linux 汎用OS

→ プログラミング系科目の実習機

ネットワーク形態

クライアント - サーバ型 (Client-Server)

サーバ専用マシンとクライアントマシン群

ピアツーピア型

1対1の単純なネットワーク構成

最近クライアント - サーバ型が安価に構築できるようになったためあまり見られなくなった。

ネットワーク上でのピアツーピア型の通信 (P2P)は活発化している

→ Napster, Gnutella, WinMX, Winny . . .

LAN アダプタ

"より対線"や"同軸ケーブル"、"光ファイバ"などの伝送路と、

パソコンやワークステーションを接続するためのインターフェース装置の総称

近年は無線(無線 LAN 他)によるアクセスもでてきている

ネットワーク (特にインターネット)に接続するために必要なものは . . .

PC 本体	+	LAN アダプタ	+	ネットワーク対応OS	+	ネットワーク配線
[ハードウェア]				[ソフトウェア]		[ネットワーク]

ネットワークトポロジー

なぜセキュリティが問題になるのか?

電話, FAX は安全だと信じているのに、インターネットはだめな理由は?

なぜ情報の漏洩等が問題となるのか?

基本はバス型の接続。回線交換式ではない。

→ (原理的には)そこに接続されているパソコンの情報がすべてのパソコンで「盗聴」可能
(「盗聴」という言葉は穏やかではないが、要は覗き見ることができるということ)

→ **回線交換式**の通信を盗聴するためには?

警察などの例 : 令状をとって、NTT 等に . . .

→ バス型の接続であれば「電話をかける」操作が不要になる (**パケット式通信**)

インターネット

世界最大のコンピュータ通信ネットワーク

コンピュータの遠隔操作、ファイル転送、電子メール、ニュース、Web 他
研究、教育、商業、趣味・娯楽 等に用いられる

インターネットが爆発的に普及した理由（現在の技術・形で広がった理由）

ネットワークの簡単な仕組み

→ とにかく繋ぐこと

一般的に言われることは(<http://www.nic.ad.jp/ja/stat/other/index.html> 等参照)こうしたユーザやホストのちゃんとした統計を取ることは非常に難しく、調査する組織によって(主観がはいってしまい)大きく違っていることがある。

例えばインターネットに接続されているホスト数については <http://www.isc.org/ds/hosts.html>
インターネットに関係する多くの量がこうしたグラフに比例して伸びてきている

「**ネット**」(Net)

最初から複雑だと、それ以上に複雑になりにくい。

→ つまり、それだけ発達してしまっているため、秩序を維持した状態での成長は難しい

それに反して単純なものは、1 つずつ繋げていくことでいくらでも大きくなれる

→ その結果複雑と見える規模に成長できる

↑

現在のインターネットがこれ！

そうした構造を、数学で「ネット」という

インターネットのほかにこうした構造を持つものは？考えてみてください！

パケット交換

回線交換式

普通の電話では地区の交換機がある

市外局番-(市内局番)-加入者番号

この組み合わせにより通信相手を確定する。通信を行う期間その「回線」を占有して間借りする
(電話料金は回線を借りている「借り賃」だとも言える)

パケット式

コンピュータから出る 0 と 1 との並び(バイナリ列)、そのひとかたまりの並びをパケットと呼ぶ

パケット = 小包

パケット(小包)には送り先がつけられている

ネットワークに介在するコンピュータ(ルータ)がパケットを配送

パケット通信のルール

- 1) 送り側 パケットを組み立てて宛先をつける
- 2) 受け側 パケットを集めて整列させる

「**こうすれば通信線が核攻撃をうけても、通信を確保できる確率が高まる**」

1964 年 **ポール・バラ** のアイデア

とされているが、**現在のインターネットがそのように「丈夫」にできているとは限らない**
実際、インターネットのどこかは「止まって」おり「通信ができない」状況

パケットをやり取りするルータを見るには・・・

Unix の traceroute, Windows では tracert が利用できる

宛先につくまでに通ったルートに関するデータが返信され、表示される。

インターネットの性質

ネットワークの 知能（？）程度 判断？ 自律？

電話機 持っていない。交換機が持っている。
 中央集権的な構造

パケット式 末端のコンピュータまで知能(処理機能)を持つ
 自律・分散・協調的構造を持つ

→ ある基準を満たす端末さえあれば、繋ぐだけで良い。 → インターネット

通信線の種類・構造

バックボーン

ネットワークの幹線。情報量が多い「太い」。

地域ネットワーク

バックボーンに接続する 地域ネットワーク。

下層構造

大学、研究所、企業等の LAN。個人の PC。

- ・バックボーンはともかく、地域ネットワークは新しく作られたり・潰れたりを繰り返している
- ・最近、個人の接続環境が良くなってきているので、分類が当てはまらない場合もある。

パケットのロスト

回線が非常に混雑してくると、どこかのルータの先が詰まってくる。

一定時間試みてダメだと、パケットが消滅する。

- ・混んでいるサイトの問題 → キュー（待ち行列）

パケットは絶対に届くわけではない。（一応最善の努力はする。）

ベスト・エフォート・サービス

やりとりのほとんどはリアルタイムであることを必要としないから、これで良い。

- ・インターネット上の放送等を聴いていると・・・急に途切れることがある

遅延

理由

伝送にかかる時間

混んでいるので待たされる時間

→ 再送

プロトコル

通信の為の取り決め。

電氣的な取り決め（統辞論）

通信特有のタイミング（時間的な関係）

セマンティックス（意味論）

（様々なレベルでの統一がなされてはじめて通信が可能となる）

規則 + 解釈 → 規則（ルール）より複雑なもの

TCP / IP と呼ばれる特定のプロトコルの上に成り立っている。

1973 年 スタンフォード の ヴィントン・サーフ
パケット通信の為にプロトコルとして設計

TCP: トランスミッション コントロール プロトコル

パケットが届かなかった時の処理。壊れた時の処理も含む。→ 通信の信頼性確保

IP: インターネット プロトコル

送ることを念頭に置いた 最低限必要な機能。→ 通信時の負担を最小にできる

インターネットの本質である。

（**デファクト・スタンダード** 市場標準）

技術的な内容に立ち入るのはこの授業の目的では無いので、「コンピュータネットワーク論」等の授業やインターネット上の資料などで理解を補って欲しい。