千葉大学総合情報処理センターニュース

平成９年３・４月発行
千葉大学総合情報処理センター

情報処理教育システム訪問記 (3)

～ 千葉県立幕張総合高校の情報処理教育システム ～

総合情報処理センター 助手　山賀正人

大変ご無沙汰しておりましたが、連載の第 3 回は千葉市美浜区にある県立幕張総合高校をご紹介します。

幕張総合高校について

幕張総合高校は、社会の国際化・情報化・多様化に対応するため、幕張三校と呼ばれていた北高・西高・東高を「統合発展」して平成 8 年 4 月に開校した高校です。平成 9 年 3 月現在約 2300 名の生徒を抱える大規模な高校です (1, 2 年 18 クラス、 3 年 21 クラス、一クラス約 40 名)。

幕張総合高校の特色は公立の高校としては珍しい、高度にインテリジェント化された設備と総合選択制によるカリキュラム (18 教科約 200 講座) にあります。開校当時、その校舎のデザインの斬新さも相まって多くのマスコミに取り上げられたことを記憶されている方も多いと思われます。

今回は幕張総合高校の教頭先生であられる小林先生と情報の授業『情報活用 I』を担当されている鈴木先生、花房先生にお話を伺いました。

システム構成

教室は全部で 4 教室あり、その内の一つは授業専用の教室で UFO 型の形をして校舎の中央にある吹き抜けにあたかも浮いているような形で設置されています。この教室には Windows 3.1 を搭載した富士通のパソコン FM/V (Pentium 133MHz, 16Mbyte メモリ, 1Gbyte ハードディスク) が 40 台設置されています。またもう一部屋、授業専用の教室には同じく Windows 3.1 を搭載した NEC の PC9821/Xa10 (16Mbyte メモリ, 800Mbyte ハードディスク) が 40 台設置されています。

この授業専用の二教室の他に Macintosh パソコン (Power Mac 7200/90 : 32Mbyte メモリ, 500Mbyte ハードディスク) を 24 台設置した教室と PC98 を 24 台設置した教室が一つずつあります。 Macintosh パソコンが設置されている教室は主に美術の授業で用いられ、一方 PC98 の教室は CAD 室として使われ、型紙の作成などを目的に家庭科の授業でも利用されているそうです。

またインターネットへの接続は平成 8 年 12 月に東京理科大学 (JOIN 協会) に接続することで既に完了しています。

カリキュラム

幕張総合高校での情報の授業は選択科目です。授業のカリキュラムにはワープロソフト (一太郎) や表計算ソフト (Lotus 1-2-3) の使い方といったパソコンの基本的なアプリケーションの利用方法の他にインターネットを利用した情報検索の仕方も組込まれています。

現在のところインターネット上で利用できるサービスは WWW のページの閲覧のみに限られていますが、授業では単に WWW のブラウザ (Microsoft Internet Explorer) の使い方を教えるだけではなく、著作権についてビデオを用いて授業二回分を割いて教え、また WWW のページの内容を鵜呑みにしない批判精神と有害無害を区別する目を養うよう指導するなど、「理念」の部分にも重きが置かれているようです。

また、『情報活用 I』の授業は選択科目でやる気のある生徒のみが受講していることもあり、受講態度は極めて熱心で、またかなり高度な内容であるにも関わらず生徒たちはほぼ全員授業の内容についてきているようです。

最後に

今回の取材では大変興味深いお話を数多く伺いましたが、紙面の都合上その一部のみをご紹介するにとどまってしまったことが残念です。

また最後になりましたが、教頭の小林先生をはじめ、スケジュールを組んでくださった高野先生、授業を見学させていただいた鈴木先生、花房先生にはお忙しい中貴重な時間を割いていただき、誠にありがとうございました。この場を借りて感謝の意を表わしたいと思います。

この記事についてご意見ご感想のある方は次の電子メールアドレスまでご連絡ください。

yamaga@ipc.chiba-u.ac.jp

学内ネットワークを理解するために
第２回：イーサネット

総合情報処理センター助手　戸田洋三

イーサネット概要

イーサネットは計算機ネットワークを構成するための規格として広く普及しています。基本となる動作原理は単純です。1 本のケーブルにすべての計算機を接続し、互いに邪魔をしないように注意しながらデータを流す、データを受けとりたいときだけ流れているデータを拾い、関係ないときは無視する、というものです。この「互いに邪魔をしないように...」という方式には CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) という名前がついています。暗いエレベータの中に何人もの人が閉じ込められた状況を考えてみて下さい。全員が一斉に話すと誰が何を言っているか分からなくなってしまいます。このような場合には他の人が喋っているときは黙って聞き、話し終ってからちょっと間を置いて自分の話を始めます。たまたま同じタイミングで話し始めてしまった場合、ちょっと口をつぐんでもう一度最初から話します。

パソコンやワークステーションのように通信を行なう主体をここでは「ホスト」と呼ぶことにします。各ホストはデータを送るとき、それを小さく分けて一つ一つを一定の形式にまとめ、まわりの様子を見ながら順番に送り出します。この一つ一つを「フレーム」と呼び、実際には誰がこのフレームを送り出したのか、誰に受けとってほしいのかという情報 (イーサネットアドレス、あるいは MAC アドレスと呼ぶ) も付けられています。大量のデータでも小さいフレームに分けて少しずつ送られるので、その合間に他のホストも自分のデータを流すことができ、見かけ上複数の通信が同時に行なわれているような状況を実現します。

しかし、複数のホストが物理的に同時にデータを送信してしまうと他のホストには正しい信号を読みとることができません。この状態を「信号が衝突した」と表現します。この場合にはフレームを送り直すことになります。実際の通信の様子を調べてみるとフレームの送信速度にくらべてデータ全体の送信速度はかなり遅くなります。イーサネットの通信速度は 10Mbps といいますが、これはフレームの送信速度です。データ全体の送信速度としては条件が良くても 3 ~ 5Mbps 程度でしょう。接続ホスト数・データ量が増加するとケーブル上での信号衝突の頻度も増大します。

イーサネットが使われ始めた当初は太い同軸ケーブルにホストをぶら下げる 10base5(thick ethernet) という規格でした。この後、10base5 の改良型として、テレビのアンテナ接続用に使われるような細い同軸ケーブルでホストを数珠つなぎにする 10base2(thin ethernet) や、電話線に使われる UTP ケーブル (Un-Shielded Twisted Pair cable) の再利用を目指した 10baseT などが作られてきました。現在我々が目にするのはたいてい 10base5 か 10baseT の機器でしょう。例えば工学部の建物の中を歩くと廊下の天井あたりに 10base5 の同軸ケーブルが延々と這っているのを見ることができます。また、最近のパソコンはたいてい 10baseT インタフェースを持っています。

ホスト同士をケーブルで接続すればネットワークができるわけですが、より柔軟な構成を実現するためにいろいろなネットワーク機器が存在します。これらは必要に応じて使うもので、いつでも必要というわけではありません。代表的にはリピータ・ブリッジ・ルータの 3 種類があります。

- リピータ
  10base5 では 1 本のケーブル長は 500m までと決められています。これはケーブル中を伝わる電気信号が減衰して正しく通信できなくなるのを防ぐためです。もっと長い距離が必要な場合には電気信号を増幅・整

形するリピータと呼ばれる機器を使ってケーブルを接ぎ木して延ばすことができます。ただし、無節操に接ぎ木していくと衝突検知の仕組みが働かなくなるため、リピータをはさんで直列に接続することができるのは 10base5 ケーブル 3 本までとされています。リピータ自身はイーサネットの通信手順を解釈しないので、信号の衝突は関知できません。 10baseT で使われる「ハブ」と呼ばれる機器でも安価なものはたいていこれです。 10baseT による構成では 10baesT ハブを 2 段はさんだ場合まで支障なく通信できることになっています。 10base5,2,T を混在させた環境では、各ケーブルをそれぞれ 1 本と数えて最も長い経路をたどるときケーブル 5 本リピータ 4 個まで延長することが可能です。ただしこの中で 10base5 ケーブルは 3 本までとされています。これを「5 セグメント 4 リピータ規則」と呼びます。

- ブリッジ
  リピータより賢く、イーサネットの通信手順に従ってフレームを転送します。すなわち、ブリッジによって “collision domain” は分離されます。ただし、ブロードキャストフレームはブリッジを越えて流れますのでケーブルの延長手段であるという点ではリピータと同様です。また learning bridge(学習機能つきブリッジ) といって、受信するフレームの宛先をチェックして不要な (受け取り手がいない) フレームを無視する機能を持っているものが多いようです。

- ルータ
  正確にはルータはイーサネットを構成するネットワーク機器ではなく単なるホストの一種です。実際、普通のホスト (パソコンやワークステーション) をルータにしている例はよくあります。イーサネットの通信手順にしたがって動作し、あるインタフェースから受信したフレームを必要に応じて他のインタフェースから送信する、という機能を持っているのでブリッジとよく似ていますが、ルータの場合は単純なケーブルの延長手段にはなりません。ブロードキャストフレームの到達範囲がルータによって制限されるので、これを “broadcast domain の分離” と表現します。ルータはブリッジよりさらに賢く、フレームの中に収められているデータのさらに奥にある情報をチェックしています。我々が通常使っているネットワークではイーサネットフレームに IP パケットが収められており、ルータは IP パケットの中身を調べながら動作するもの、ということになります。 IP の他に世の中には AppleTalk や IPX などがあり、それぞれに応じた機能を持つルータがあります。これらを特に区別したいときには IP パケットの面倒を見てくれるルータのことを IP ルータと呼びます。学内 LAN の幹線部分では IP ルータのみを使っており、 AppleTalk や IPX などのパケットは通らないようになっています。

10baseT についてもう少し補足しましょう。 10baseT ではハブにホストを接続してネットワークを構成します。また、ホストの接続に使う UTP ケーブルは 4 対 8 芯になっていることが多いようですが、実際には送信用 1 対受信用 1 対で、合計 2 対 4 芯しか使っていません。 10base5 のときと同様に通信の信頼性を確保するため、ケーブル長は 100m までとされています。

また多くの場合、各ポートには SQE あるいは heart beat と書かれたスイッチがついています。通常これはホストと接続するときには ON、ハブどうしをつなぐときには OFF にします。 SQE はイーサネットの衝突検知機能が正常に働いていることを確認する機能なのですが、ハブどうしの通信でこの仕組みが働いてしまうとフレームの衝突と誤認されてしまい、通信できたりできなかったりというおかしな状態になります。たいていの場合 OFF にしておいて問題ないようです。

10baseT では送受信にそれぞれ 1 対ずつ専用の線を使っているので、ケーブル上で衝突することは実際にはありません。送信中に何らかのデータを受信すると衝突が起こったものと解釈しているだけです。よってケーブル両端に接続する機器が対応していれば同時に送受信することができます。これを「全二重」通信と呼び、「半二重」の場合の 2 倍の通信速度が実現できます。

イーサネットはどこに使われているか?

現在学内にある支線ネットワークはすべてイーサネットによって構築されているようです。この支線ネットワークを学内幹線に接続するためのルータも当然イーサネットインタフェースを持っています。複合ネット接続用ルータは 10base5 と 10baseT 両方のインタフェースを持っていて、内部の設定によりどちらか一方を使うようになっ

ています。また、ATMネット接続用にLANスイッチを設置してありますが、これは10baseT24ポート、100baseTX14ポート、ATM1ポートを持ったブリッジの一種であってルータではありません。そこで、LANスイッチ経由で支線LANを学内LAN幹線(ATMネット)に接続する場合には支線LANでの通信が直接幹線部分に流れ込まないようにするため、ルータをはさんでもらうことにしています。

イーサネットの高速化

10baseTと同じような感覚でネットワークを構成すれば10倍の速度で使える、というウリの100baseTXが急速に普及しつつあります。パソコン用イーサネットボードだと最近は1万円ちょっとで10baseT/100baseTX自動認識機能のついたものが買えます。これに対しルータ・ハブなどのネットワーク機器はなかなか安くならないようです。例えば、複合ネット接続用ルータの追加モジュールとして100baseTXも出荷され始めましたが100万円近くするそうです。これらは今後普及が進めば安くなっていくでしょう。

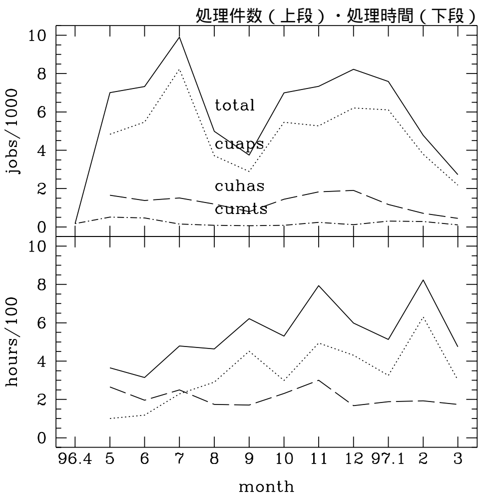
イーサネット、FDDI、ATMなどネットワーク技術にはさまざまなものがありますが、イーサネットは最も単純で広く普及しています。この性質を保ちつつより大容量の通信を行ないたいとは誰しも思うもので、100baseTXからさらに10倍の高速化を狙ったギガビットイーサネット(Gigabit Ethernet)なる技術も開発されつつあります。

(参考文献)

・連載・LAN学事始め、インターネットワーキング、アスキー出版、1996、1997

・「EthernetとFDDI」、ソフトウェアリサーチセンター、1993

主サーバーの処理状況推移



編集後記

新しい年度が始まります。センターの受け付け事務の担当者が交替し、小牧静子さんが窓口に立つことになりました。これまで尽くして下さいました鈴木洋子さんご苦労さまでした。ますますの御活躍をお祈りいたします。さて次回のセンターニュースではセンターで公開しているＵＲＬの概要を掲載します(http://www.ipc.chiba-u.ac.jp/ など)。

(山下)

[予定]

以下の日時はセンター内利用ができません。

4/21	定期点検日(９時~１３時)
4/30	月末処理日(全日)
5/19	定期点検日(９時~１３時)
5/30	月末処理日(全日)

[広報編集部門]

千葉大学総合情報処理センター
〒２６３千葉市稲毛区弥生町１−３３
ＴＥＬ　０４３−２９０−３５３６
ＦＡＸ　０４３−２９０−３５４４
E-mail editor@yuri.ipc.chiba-u.ac.jp