

簡易パソコン・ネットワークの性能評価

7T-1

チャムノンタイ・コーシン、飯倉 道雄、石井 治  
 (日本工業大学 情報技術センター)

1. 概要

パソコン間でFILEを伝送するのに、バス型ネットワークが多く使用されている。パソコン間のバス型ネットワークは非常に簡易ではあるが、伝送効率はあまり高くない。

ここでは、XMODEM を改良したプロトコルを導入し、バス型パソコンネットワークを構築し、この方式の伝送手順によって、衝突や通信の無駄などをなるべく削減し、伝送効率の向上を図ろうとした。

2. ネットワーク構成

簡易な一本のバス上に5台のパソコンを図1のようにRS232Cを使用し、継いだ。パソコン間の距離は25メートルで、バスの全長は100メートルあり、同軸ケーブルで継いだ。バス上の伝送速度は4800 bit/secである。

図2の回路から分かるように、各パソコンは同一ポートで受信と送信を行なう。したがって、ネットワーク上での衝突を検知する他、パソコンからバスまで信号が出る前に一回衝突を検知できる。ここで、もし伝送した信号と違った信号が出てくれば、衝突ということとなり、

そのパソコンは伝送を止め、バスが空くまで待つ。逆に衝突が検知できなければ、バスに伝送を続ける。

3. プロトコル

このネットワークの手続は複数のパソコンが1本のバスを共用し、送信開始の可否をバスに信号が通っているかどうかによって判断し、バスが空くと、パケットを持っている送信者は確率1で送信を開始するというNONSLOTTED 1-persistent C

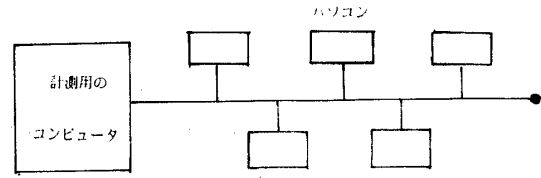


図1 ネットワークの概要

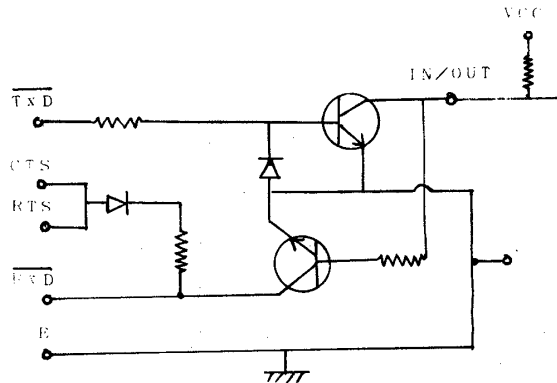


図2 ピン配置と回路

パケット 先頭	受信者 コード	送信者 コード	パケット 番号	データ	チェック サム
------------	------------	------------	------------	-----	------------

図3 伝送フォーマット

SMA/CD である。伝送路は物理的に全二重通信回線であり、伝送方式は非同期、データ・フォーマットは7ビット・データ長、パリティ1ビットである。データを伝送するのにパケットに分け、1パケットは図3のように128バイトの伝送データ、パケットの先頭、パケット番号、受信者コード、送信者コード、チェック・サムから構成される。

送信の手順は図4のフローチャートのように、まず送信側は 1 バケット目を送り、60秒以内に NAK (否定応答コード) あるいは ACK (肯定応答コード) が返されなければ、再送信するが、10 回くり返すと、送信を止める。受信側は自分宛のバケットであることを確かめ、自分のバケットであれば、処理し、チェック・サムの計算をし、エラーの場合は NAK、送られてきたチェック・サムと合えば、ACKを送信側に返す。

送信側は自分の送り先からのACKかNAKであることを検知し、受信側からの応答が 60 秒以内に来なければ、同じバケットを再送信する。

受信側から ACK が返されたら、次のバケットを送信し始め、最後のバケットであれば EOT (伝送終了コード) を送る。逆に受信側から NAK が返されたら、送信側は再送信する。同じバケットを 10 回再送信してもまだNAKが返されてきたら、送信を止める。送信の 最中に送信側は衝突が起ったことを検知できれば、WAITING 処理に入り、再送信する。

4. 性能予測

1 バケットの伝送時間は T、バス上の伝送遅延時間を  $T_p$ 、そして、衝突が起った時のJAMコードの伝送時間を  $T_a$ 秒とする。ネットワークのチャンネルは成功 (0)、衝突 (1)、アイドル (2) の三つの中のどれかである。したがってそれぞれの時間隔  $T(y)$  は

$$T(0) = T + T_p$$

$$T(1) = T_a + 2T_p$$

$$T(2) = T_p$$

と言える。

バケットを持っているパソコン数とチャンネルとの状態 ( $\Pi$ ) はマルコフ連鎖である。チャンネル・スループット S は

$$S = \sum_{n=0}^M \Pi(n, 0) T(0) / \sum_{i=x} \Pi_i T_i$$

ただし、 $x$  は空間ベクトルである。

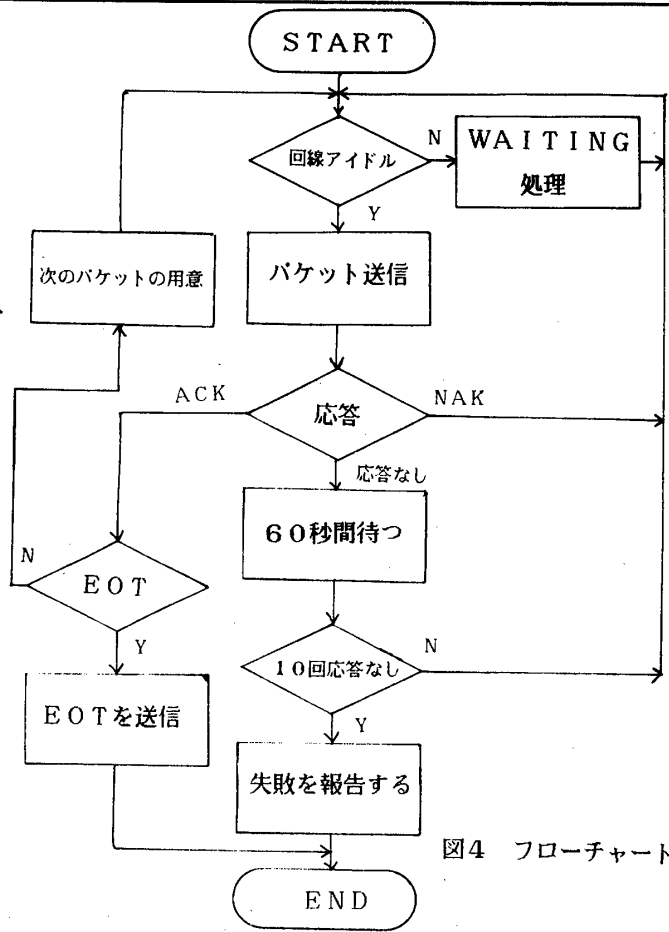


図4 フローチャート

一方平均バケット遅延 (D) は平均バケット数 (N) とチャンネル・スループット (S) の比である。

$$D = N/S$$

よって、構築したモデルの平均遅延とチャンネル・スループットを計算し、実験結果と比較した。

<参考文献>

Nachum Shamcham, V. Bruce Hunt, PERFORMANCE VALUATION OF THE CSMA/CD (1-persistent) CHANNEL-ACCESS PROTOCOL IN COMMON-CHANNEL LOCAL NETWORKS, LOCAL COMPUTER NETWORKS, 1982

荒井、佐藤 XMODEMとそのプログラム例、インターフェース、1986、3、P213-218

阿江 忠、ローカル・ネットワーク技術の基礎と実験、CQ出版社