

イーサネットLAN上のパソコン間マルチメディア データ伝送ソフトウェアの開発

藤澤 充*、長谷川 辰雄**、中目 長俊***
新海 芳樹***

Development of Software Transferring Multi-Media Data between Personal Computers on Ethernet LAN

FUJISAWA Mitsuru*, HASEGAWA Tatsuo**, NAKANOME Nagatoshi***
SHINKAI Yoshiki***

By the spread of Windows technique, to perform low cost multi-media transmission, we developed some software transferring multi-media large data of image and voice between personal computers on ethernet LAN of TCP/IP protocol by using C language and software development kit, be on the basis of application development of Windows. As the result of experiments, the transmission speed of image data was about 3 frames per second(maximum), but under the influence of packet length.

Keyword: Windows, Multi-Media, Ethernet, TCP/IP

1 緒 言

近年の急激なパソコン(以下、PC)の高性能化及び低廉化に伴い、従来主流であったワークステーション(以下、WS)のみを接続したコンピュータ・ネットワークに変わり、WSとDOS系PC、Macなどが混在するネットワークが増加している。

これに伴い、従来WSのみが可能であった大容量データの高速伝送がPC間でも容易に実現可能となり、PCの利用分野も単なる計算やドキュメント作成を中心とする制御及び管理用途といったものから、マルチメディア情報端末として使われるようになり、画像や音声といった大容量のデータがPC間でも手軽に扱うことができる環境になってきている。

そこで、本研究では、イーサネットLAN上でPC間の画像や音声のマルチメディアデータ伝送を行うソフトウェアの作成及び評価を行ったので、以下に報告する。

2 研究方法

(1) オペレーティングシステム

現在、PCのOS(オペレーティングシステム)としては、大きく分けてMS-DOSとWindowsTMの2つが存在しているが、最近目覚ましく普及し、グラフィック性能に優れているWindowsに着目し、Windows上で動作する画像及び音声伝送アプリケーションソフトウェアを開発することとした。

Windowsアプリケーションの開発手法としては、視覚的・感覚的に開発が可能なVisual Basicを用いる方法、C言語とソフトウェア開発キット(以下、SDK)を用いる方法、C++言語とコンパイラ付属のクラスライブラリを用いる方法などが存在するが、Windows開発の最も基礎となるC言語とSDKを用いる方法を選択した。

なお、Cコンパイラはマイクロソフト社のVisual C++を使用した。

Windowsプログラミングの特徴として、プログラムの構造がDOSアプリケーションと異なり、マウスや

キーボード等のイベントによるメッセージ駆動型である。つまり、Windowsが検知したメッセージはアプリケーション中のメッセージ・ループを経由してウィンドウ・プロシージャの中で一元管理される。そのため、アプリケーションでは、メッセージ毎に処理を行う構造にする必要がある。

(2) プロトコル

イーサネットのプロトコル (通信規約) には、業界標準の通信プロトコルである TCP/IP^(2,3) (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) を必然的に使用した。そのため、Windows 環境における TCP/IP の標準 API (Application Programmable Interface) である Windows Sockets (以下、WinSock) を用いた。

WinSock の特徴として、先に述べた Windows 独特のプログラミングに対応するための非同期 WinSock 関数が準備され、データの受信時などにメッセージを発行してくれる。

更に、TCP/IP のデータ転送プロトコルには、主としてコネクション開設→データ転送→コネクション開放の3つのフェーズから構成されるコネクション型の TCP プロトコルと、コネクションレス型の UDP (User Data-gram Protocol) プロトコルが存在する。今回のマルチメディアデータ伝送には、信頼性の面では劣るが、通信手順が簡単で、データ転送効率の高い UDP プロトコルを採用した。

なお、TCP/IP コア・プロトコルやサポート・プロトコルを実装したプロトコル・スタックには、Novell 社の LAN Workplace for DOS を用いた。

図1に、マルチメディアデータ伝送実験を行ったシステム構成を示す。

3 研究結果

(1) Windows API を用いた音声データ通信

一般に、Windows 環境で音声データを扱う場合、ウェーブフォーム・オーディオ機能と呼ばれるサウンド機能が用いられる。

Windows SDK には、この機能を実現する API が多数用意され、Windows の音声データ標準フォーマットである WAVE 形式のデータを用いることで、音声データを操作するアプリケーションが作成可能である。

今回の実験では、サンプリング周波数 22KHz、8ビットデータ、モノラル形式で伝送を行ったが、ほぼ問題なくデータ伝送が可能になったことがわかった。

(2) Video for Windows 1.1 を用いた画像データ通信

Video for Windows (以下、VFW) は、Windows にデジタルビデオの再生、取り込み、編集機能を付加したものであるが、本研究では VFW の SDK を用い、ビデオキャプチャ及び表示用のアプリケーションを作成した。

ビデオキャプチャボードには、Intel 社の「Intel Smart Video Recorder」を用いた。このボードの特徴として、VFW で定められた画像圧縮方式の一つである Indio 形式のリアルタイム画像圧縮が可能のため、通常膨大な量となる画像データを短時間で伝送可能である。

表1に実験結果を示す。

この結果、最大約3フレーム/秒の画像伝送が可能であるが、UDP パケットの長さによって伝送速度が左右されることがわかった。

表1 画像伝送速度

フレームサイズ \ 圧縮率	小	中	大
	160×120 (5,500)	2.43フレーム/s (3,900)	2.88フレーム/s (2,500)
240×180 (11,000)	2.02フレーム/s (9,000)	2.29フレーム/s (6,000)	2.30フレーム/s (6,000)
320×240 (21,000)	1.54フレーム/s (15,000)	1.79フレーム/s (9,000)	2.36フレーム/s (9,000)

注1：カッコ内の数値は平均画像データ量 (バイト)

注2：1パケット当りの長さは5,000バイト

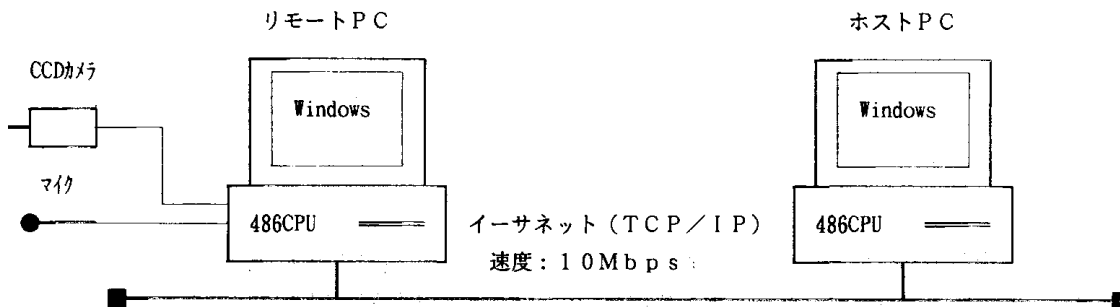


図1 システム構成

4 考 察

この結果、複数の監視点から画像を取り込み、デジタル圧縮し、遠隔地に置いた監視用パソコンに送信して、監視点別の画像をモニタ画面上にマルチウィンドウ表示することによって、パソコン本体やモニタテレビの削減ばかりでなく、Windowsによる統一した操作性による遠隔地監視システムが実現可能である。

UDPパケットは理論上1パケット当たり65,535バイトまで許されているため、伝送速度を向上させるにはパケット長を大きくするのが理想であるが、他のコンピュータやネットワークにデータ伝送効率の低下やパケットの衝突等の影響を与えることが予想されるため、最適なパケット長の算出が必要である。

今後は、データ圧縮に伴う画像品質の劣化やネットワークを共用する場合に他とのデータの衝突を防ぐための最適データパケット長の算出等の課題をクリアし、PCを用いたマルチメディアデータ伝送システムへの応用を進めて行きたいと考えている。

本研究を進める際に、御指導をいただいた岩手大学工学部情報工学科の方々に厚く御礼申し上げます。

なお、本研究は平成6年度技術パイオニア養成事業として実施したものである。

5 要 約

Windowsの普及に伴って、低価格なマルチメディア通信を実現するために、Windowsアプリケーション開発の最も基礎となるC言語と開発キットを用いて、イーサネットLAN上でTCP/IPプロトコルによるパソコン間の大容量画像及び音声データ通信を行うマルチメディア伝送ソフトウェアを開発した。

その結果、最大約3フレーム/秒の画像伝送が可能であるが、パケット長により伝送速度が左右されることがわかった。

キーワード：ウィンドウズ マルチメディア
イーサネット TCP/IP

参考文献

- (1) C.Petzold：プログラミングWINDOWS Ver3.1, アスキー(1994)
- (2) M.T.Rose：TCP/IPネットワーク管理入門, トッパン(1992)
- (3) 西田竹志：TCP/IPインターネットワーキング, ソフトリサーチセンター(1993)