

研究支援のためのネットワークシステム

A network system for research support

王 奇 臻*・浜 田 喬*・茅 野 昌 明*・山 崎 高 日 子*
Qizhen WANG, Takashi HAMADA, Yoshiaki KAYANO and Takahiko YAMAZAKI

1. ま え が き

パーソナルコンピュータは高機能化・低価格化により、研究室においても端末装置またはワードプロセッサ等いろいろな目的に利用されている。一方、その周辺装置も利用目的に応じて、日本語/英文清書用プリンタ・音響カプラ・モデム等が必要となるが、これらの装置を各パーソナルコンピュータに装備するのでは、効率が悪い。そこで、研究室にある数台のパーソナルコンピュータと各種周辺装置を相互に接続して、それらを効率良く利用することを目的とした研究室ネットワークシステムの作成を行った。本稿では、この研究室ネットワークシステムの基本構成および機能について報告する。

2. ネットワークの基本思想

作成したネットワークシステムの基本的な考え方を次に示す。

- ①周辺装置の共有による利用効率の向上、通信回線によるファイル転送およびバッファによる装置間の速度差の吸収を主な目的とする。
- ②特別なハードウェア、ソフトウェアをできるだけ必要としない。つまり、標準的なパソコン、単純な端末装置およびプリンタ等の周辺装置が特別なインターフェースなしにそのまま接続できること。
- ③種々の周辺装置の追加やノード数の増加等といったネットワークのノード構成の変動に対して柔軟に対処できるようなソフトウェア構成にする。

3. ネットワークシステムのハードウェア

ネットワークの接続形態としては、スター型、リング型、バス型等が一般的であるが、それぞれ一長一短がある。ここでは、前述のネットワークの基本思想より中央にネットワークコントローラを置いたスター型のネットワークとする。したがって、作成の中心となるのは、中央のネットワークコントローラであり、このコントロー

ラの性能によってネットワークシステムの性能が決定する。

ネットワークコントローラのハードウェアは、CPU 8086 (8MHz)、メモリ 128 Kbyte、通信用ポートとしてシリアル13ポート、パラレル8ポートから構成され、必要に応じて拡張可能である。

ネットワークコントローラと各ノードとの接続は市販のパソコンや端末装置に標準装備されているRS-232Cインターフェースを用いている。

4. ネットワークコントローラのソフトウェア

開発を行ったネットワークは、

- 1) 周辺機器の共有による利用効率の向上
- 2) 通信回線によるノード間のファイル転送
- 3) ノード間の速度差を吸収する

という点に中心を置いている。ネットワークコントローラの基本的な動作は、図1に示すように、リンクされた1組(または、1対n)のノード間で、データを送ることである。一方のノードから入力されたデータは、そのノードに接続されている1つまたは複数のノードに対して、ノード間バッファを通して送られる。すなわち、図1においてノード1から入力されたデータはノード3とノード5に、ノード5から入力されたデータはノード1に転送される。さらに、並行してノード4とノード7の間で

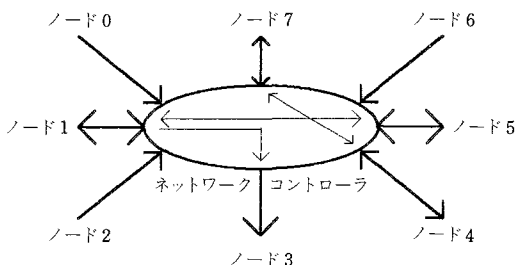


図1 ネットワークコントローラの基本動作

*東京大学生産技術研究所 第3部

もデータの転送が行われる。また、複数のユーザの使用下で無制限なネットワークの使用を認めると、悪意や不注意により他のユーザに対して妨害がおこるおそれがある。しかし、研究室内の限られた範囲で使われることから、ネットワークの保護についてはいくつかの保護措置はあるものの厳密には行わないこととする。これによって、特別な理由がある場合には、柔軟な対応が可能になる。

コントローラを制御するソフトウェアは、主に次の3つの部分から構成される。

- ①ネットワークの各ノードに対する入出力管理部
- ②リンクされているノード間のデータバッファ管理部
- ③ノードからの要求コマンドの処理部

次に、各部について簡単に説明する。

4.1 入力管理部

入力管理部では、

- 1) 各ノードからの入力データを管理する
- 2) ネットワークコントローラの状態切り換えを管理する

という2つの処理を行っている。

最初に、入力データの管理であるが、入力データは、

- ①ノード間で転送されるデータ
- ②ネットワークコントローラに対するコマンド
- ③ブレイク信号を示す状態

の3種からなる。

転送データとコマンドの識別は、ネットワークコントローラの状態によって決定する。ネットワークコントローラは、各ノードに対して2つの状態（ネットワークモードおよびコマンドモード）を持つ。ネットワークモードでは、すべての入力データが転送データと見なされ、リンクされているそれぞれのノードのバッファにバッファ管理部を通してそのデータが送られる。コマンドモードでは、入力データはコマンドと見なされ、コマンド処理部に渡される。

次に、このモードの切り換え管理であるが、コマンドモードからネットワークモードへの切り換えは、コマンドによって行うことができる。しかし、ネットワークモードからコマンドモードへの切り換えは、コマンドで行うことはできない。そのため、図2に示すようにハードウェアで行っており、ハードウェア信号の検査を入力管理部で行っている。図2に示すように、ノード側でDTR信号を0 (Low レベル) にするとコントローラはモード切り換え要求とみなし、モードを切り換え、DSR信号を0にする。ノード側では、DSR信号の0を検出して、DTRを1 (High レベル) に戻す。このための手順をノード側では、プログラムによって処理しなければならない。非イ

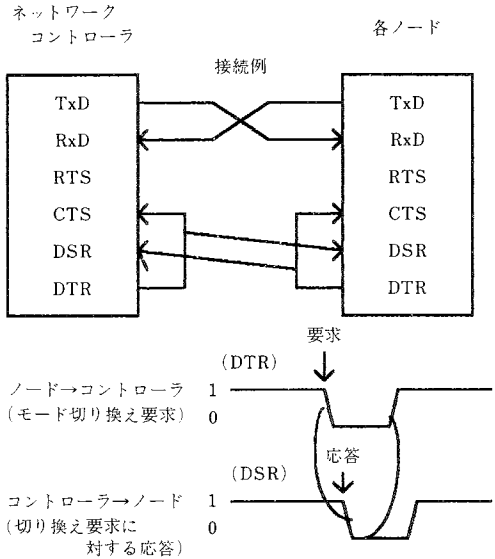


図2 コントローラとノードの接続例およびモード切り換えの手順

ンテリジェント端末の場合には、コネクタ部に外付けするスイッチ等で対処できる。

ブレイク信号は、主に大型計算機のTSSに接続した場合に重要になる信号である。コントローラでは各ノードからのブレイク信号を検出すると、リンクされているノードに対してコントローラがブレイク信号を新たに送出する。

4.2 出力管理部

出力管理部は、各ノードの出力バッファ内にデータがあるかどうかを調べて、データがあれば、それぞれのノードに対してそのデータを出力する。

4.3 バッファ管理部

バッファ領域は、メモリを有効に利用するため、動的に各ノードに割り当てられる。バッファは1Kbyteごとのページに分けられ(全部で118ページ)、それぞれがいくつかのノードの出力バッファに割り当てられるか空きページになっている。あるページにデータがあふれると、その出力バッファには、空きページの中から1ページが与えられ、逆にあるページのデータをすべて出力してしまうとそのページは空きページに返却される。

このような動的メモリ管理を実現するために、図3に示すように、ページリストを作成する。したがって、1ページの実際のバッファサイズは、1023 byteで、最後の1 byteは、次のページへのポインタである。コントローラの起動時には、各ノードごとに1ページのバッファが割り当てられる。もし、あるノードが新しいページを必

研 究 速 報

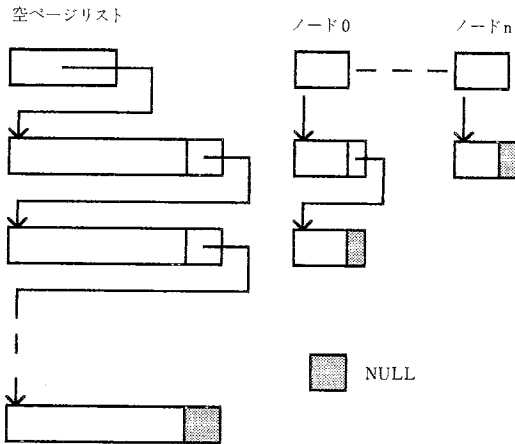


図3 バッファの管理

要とした場合には、空きページリストの先頭から1ページが取られて、必要としたノードのリストにつなげられる。逆に、不用となったページは、そのノードのリストからはずされ、空きページリストの先頭につながる。

4.4 コマンド処理部

コマンドには、ユーザレベル、特殊ユーザレベルおよび管理者レベルの3つのレベルのコマンドが用意されている。ユーザレベルのコマンドは、通常使用するコマンドであり、ネットワーク使用に対して制限が加えられている。このレベルのコマンドを使用しているかぎりでは、他のユーザに対して何の影響も及ぼさない。特殊ユーザレベルおよび管理者レベルのコマンドは、ネットワークの使用に対して何の制限も加えられないレベルである。ネットワーク使用時に、特別な場合にはあるユーザの使用している資源(ノード)に対して他のユーザがアクセスする必要がある。これを行うことができるのが、特殊ユーザレベルのコマンドであり、一部をユーザに解放している。管理者レベルのコマンドは、ネットワークの構成の変更等のコマンドであり、ユーザには解放していない。ユーザレベルのコマンドを以下に示す。

・B [m,] f コマンド

ノード m の通信速度を変更する。[] は省略可能を意味し、その場合には自ノードを示す。したがって、Bf は自ノードの通信速度の変更を意味する。

・C [m], [n] [, 1] コマンド

ノード m とノード n をリンクする。[, 1] を指定すると、片方向のリンクを設定し、省略すると両方向のリンクを設定する。

・D [m], [n] [, 1] コマンド

ノード m とノード n の間のリンクを削除する。

・K コマンド

自分のノードが所有しているすべての資源を解放する。

・H コマンド

ヘルプ機能。コマンド一覧を表示する。

・N [m] コマンド

ノード m のコマンドモードをネットワークモードに変更する。

・S コマンド

ネットワークシステム内の各資源の使用状況を表示する。

ここに、示した各コマンドは保護モードにあり、他のノードが所有している資源に対して、リンクの設定・解除を行うことはできない。

また、ネットワークコントローラは、各ノードより与えられたコマンドが正常終了したかどうかを示す信号を各コマンドの終了時に、ノード側に転送する。これによって、ノード側では、コマンドの自動的な連続実行を行うことも可能である。

5. 端末側のソフトウェア

このネットワークシステムは、RS-232C インターフェースを持つパソコンや端末装置であれば、ハード的にはほとんどそのまま接続できる。また、最近のパソコンは通信のためのソフトウェアを標準装備しているものが多く、ほとんどそのまま使用可能である。しかし、単にネットワークに参加するだけでなく、ノード間のファイル転送等を行うためには、ある程度のソフトウェアは必要である。そこで、このネットワークに接続されているパソコンには、ファイルの送受信の機能を持ったソフトウェアを装備している。

また、パソコンの OS 上のコマンドを利用してファイル転送等を行うことができるように、ネットワークコントローラとの間で指定したコマンド列を自動的にやり取りするソフトウェアも装備している。

6. あとがき

図4に、ネットワークコントローラによるシステム構成例を示す。

以上、ネットワークコントローラを中心とした研究支援のための研究室内簡易ネットワークシステムについて述べた。このコントローラは RS-232C インターフェースを多数持つものであり、特別なハードウェアを必要とすることなしに、ネットワークシステムを構成することができる。したがって、今回の試作では通信用のボード

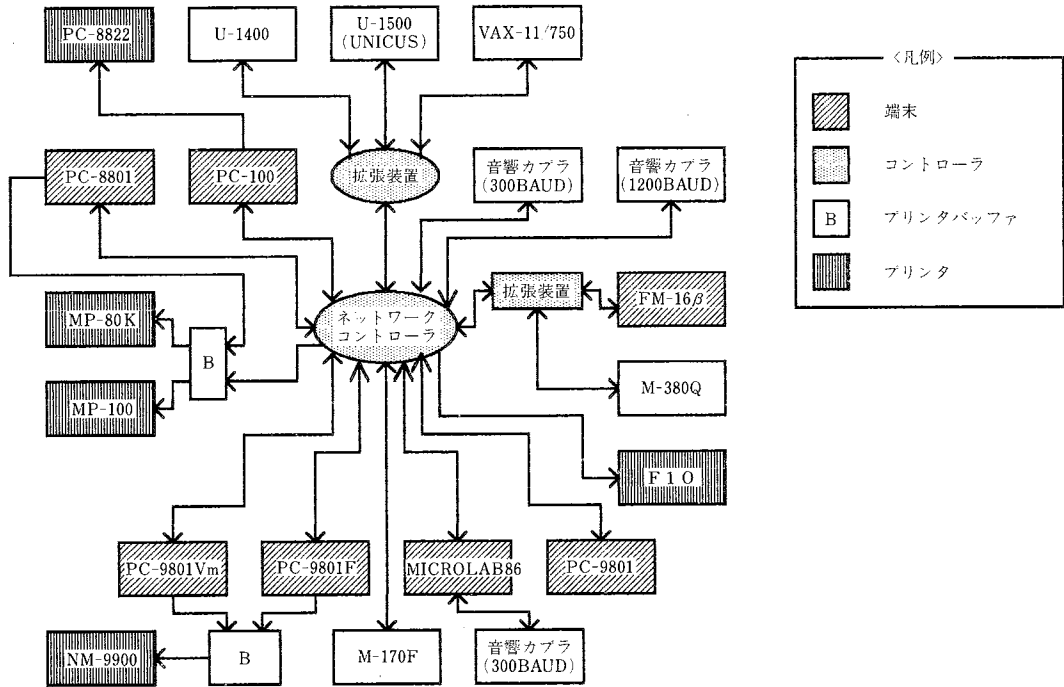


図 4 ネットワークシステム構成例

の作成も行ったが多くのノードを必要としないシステムならば、旧式のパソコン等をコントローラとして用いることもできる。

このネットワークは、周辺装置の有効利用に重点を置いて作成したため、各端末からのプリンタの使い分けや音響カプラの使用には十分な効果を得ることができた。

また、今後の課題としてはネットワークシステムをよ

り有効に利用するために、ネットワーク OS によるシステムの管理も考えられる。(1986年7月1日受理)

参 考 文 献

- 1) Intel : iAPX86, 88 User's Manual, 1981
- 2) 浜田, 茅野, 安藤 : マイコンコンピュータを利用した TSS 用インテリジェント端末, 生産研究, 1981.1