

構造モデルによるマルチメディアネットワークの構築

河野智明, 佐藤博幸, 伊吹公夫

東京工科大学

情報システムのネットワーク形態を構造モデルで整理すると、プロセッサ間が直接つながるPS（プロセッサ、スイッチ）モデル、スイッチの切り換えを行うPSM（プロセッサ、スイッチ、メモリ）モデル、プロセッサからスイッチのコントローラーへの情報伝達経路を持ち、プロセッサからの情報によって通信中にもスイッチの切り換え可能なPSC（プロセッサ、スイッチ、コントロール）モデル、の三つの基本構造モデルに体系化できる。

ここではPSCモデルによる、データと電話とのマルチメディアネットワークの試作システムの紹介とともに、同様のモデルで画像メディアにも接続できることにも触れる。

THE CONSTRUCTION OF MULTIMEDIA NETWORK, BASED ON THE STRUCTURAL MODELS

Tomoaki Kono, Hiroyuki Sato, Kimio Ibuki

Tokyo Engineering University
1404-1 Katakura, Hachioji-si, Tokyo 192, Japan

The information network would be classified into following three structural models.

1. PS-model (Processor and Switch - model)
2. PSM-model (Processor Switch and Memory - model)
3. PSC-model (Processor Switch and Controller - model)

In this paper, we will show a trial system of multimedia network including binary data and voice with telephone, and touch on an extension to visual data.

1. はじめに

半導体技術の進歩や情報システムに対する要求の多様化にともなって、プロセッサの分散や入出力のマルチメディア化などのシステム技術が注目されている。

ネットワークの分野についても同様で、複数の相手とデータの交換をしながらの処理に加え、音声・画像などのデータを扱いながら、通信相手を処理結果に応じて変化させたいという要求も増えてくると思われる。

この際、今までのネットワーク構造では、データの処理結果によって端末間の接続を切り換えようとする、そのたびに一旦回線を遮断する必要がある。

これを解消するためには、ネットワークの構造をモデルで捉えて、適切な構造モデルを選択すれば良い。処理と通信が一体となったネットワーク構造は、P S型、P S M型、P S C型に整理される。本報告ではP S Cモデルにより、この問題の解決にあたっている。ここに、そのシステムの試作結果と今後の課題について述べる。

2. 分散システムのネットワーク構造¹⁾

2. 1 P SモデルとP S Mモデル

近年、布線論理と蓄積論理によって構成されているプロセッサ同士を、電話回線や専用線などによって接続し、お互いに関係しあって作業を進めるといったP Sモデルで表わされるシステムが多くなってきている(図2.1.1)。例として列車や飛行機の座席予約システムや、銀行のオンラインシステムなどが挙げられる。

これはプロセッサ間を直接接続するもので、主に専用線を使用している。

これに対して、図2.1.2のモデルで表わされるのがP S Mモデルである。ここで、それぞれのプロセッサをP、それらの接続を切り換えるスイッチをS、スイッチの切り換えに用いるデータ(例えば電話番号)を格納しているメモリをMとする。

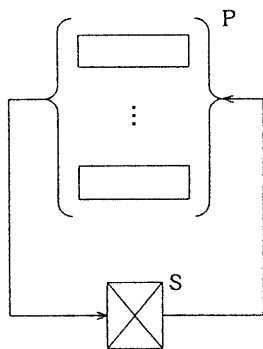


図2.1.1 P Sモデル

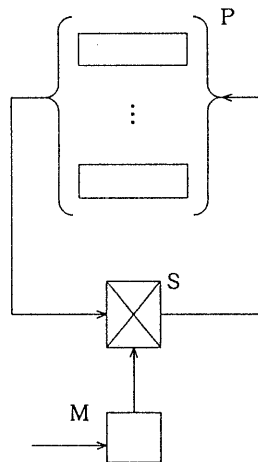


図2.1.2 P S Mモデル

このモデルによると端末・ホストともプロセッサPの一つと考えられ、電話回線を介して端末をホストに接続することを想定した場合、電話局の交換機がSにあたる。そして、電話をかけるという動作は、相手先の電話番号を交換機Sに接続されているメモリMに与え、メモリは持っているデータに従って、その電話番号につながるようなスイッチの接続をSに与えるという動作であると言える。

以上の例からも解るように、これまでに実用とされている交換機を使用したネットワークは、P S Mモデルに当てはめる事ができる。

しかし、このモデルで表わされるネットワークの欠点として、通信処理の結果により相手先を切り換える事ができないということが挙げられる。一通信ごとに電話をかけ直さなくてはならないのである。

2. 2 P S Cモデルについて

P S C型構造モデルによるネットワーク（以下、P S Cネットワーク）は、次のような利点を持っている。

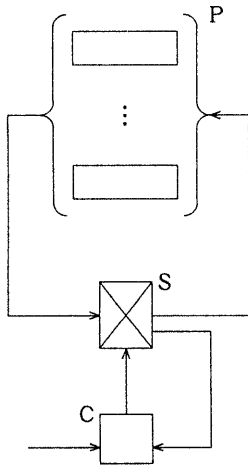


図 2. 2. 1 P S Cモデル

i 最初に接続された相手としか通信できないという事はなく、通信中にもプロセッサからの指示や、そこで起こった事柄によって接続先を変えることが可能である。

ii あらかじめ決めておいた制御手順に従って接続を変えることも可能となり、P S Mモデルと比べ機能をいろいろな形で発展させることができる。

これらの機能を実現するネットワークのモデル図を図 2. 2. 1 に示す。

このモデルにおいて特徴的なのは、P（プロセッサ）から、S（スイッチ）を通して、C（コントローラー）につながるラインの存在である。

これにより、プロセッサによって処理された結果をスイッチのコントローラーに伝えることが可能となりコントローラーではそれに従ってつなぎ変えを行う事ができる。

そして、P S Cモデルに従って構築されたネットワークをP S Cネットワークと称する。

3. システムの試作と運用

3. 1 P S Cネットワークに適応するハードウェアシステムの製作²⁾

最初に、試作システム全体のハードウェア構成図を図3.1.1に示す。

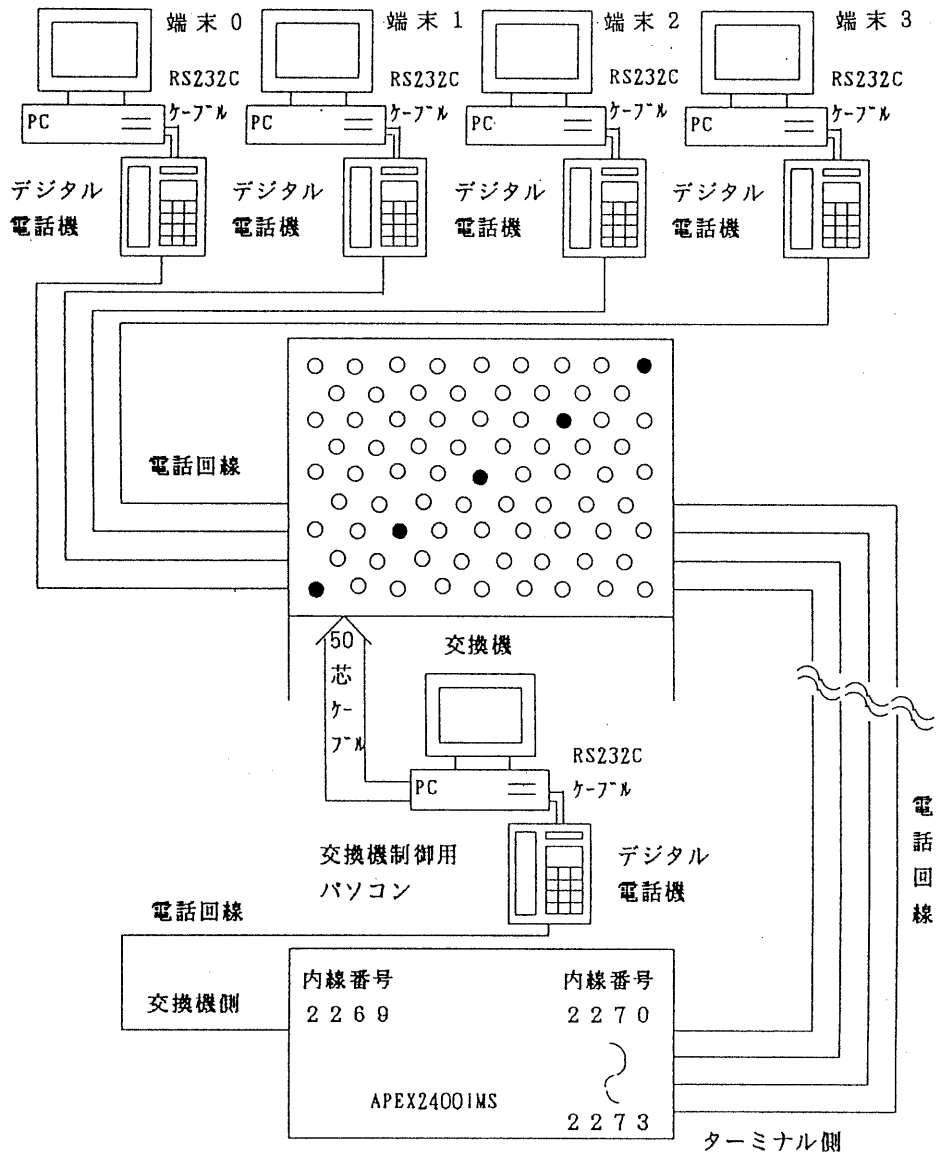


図3.1.1 システムハードウェア構成図

このシステムは5台のパーソナルコンピューターと電話回線を用いて、P S C ネットワーク上で各種のサービスを実現することを目的としたもので、P S C ネットワーク適応交換機として、リレーを搭載したボードを使用している（図3.1.1中央の交換機）。このボードは、構内交換機（APEX2400IMS）の下位に置かれ、内線番号と各端末との対応を切り換える働きを持っており、データベース機能を持つ交換機制御用パーソナルコンピューターにより50芯ケーブルを通してコントロールされる。通常、交換機を制御するコンピューターは回線の使用目的を把握していないので、P S C ネットワークでは交換機制御用コンピューターにコマンドを与えるラインを作り、各ターミナルの処理結果により交換機を制御して回線を切り換えている。つまり交換機制御用コンピューターは各端末からコマンドと端末固有のターミナル番号を受け取ることにより、そのターミナルの回線使用状況を把握し、また次にどのような処理を行うべきか判断しているのである。

3. 2 ソフトウェア概要

3. 2. 1 システムの決定

筆者らはすでにP S C ネットワークに適応するソフトウェアの例として、勝敗結果によりデータ通信相手を変えるネットワークゲームシステムを試作、これによりP S C ネットワークに適応するシステムの具体的な実現が可能な事を確認した。³⁾

今回はこれをマルチメディアネットワークに拡張し、その例としてネットワーク上でのお見合いを行うシステムを開発した（以下、ネットワークお見合いシステム）。

従来あるデータベース型のコンピューターお見合いでは、男女の個人データをホストコンピューターに登録した後、データを検索して条件の合致する人同士をコンピューターが選び出して、その結果をそれぞれの男女に知らせて納得すれば実際に会ってみるといった形態がとられている。しかし、このシステムではデータベースと当事者同士の連絡手段は完全に独立している。

そこで、電話交換機にデータベース機能と条件検索機能を持たせるか、データベースと電話交換機の間に通信用手段を設けることによって、条件が一致したもの同士を接続、切り換えられるようにした。このようにすれば、条件の一致したもの同士、直ちに電話回線を接続し会話ができ、引き合わせや通信にかかるコストの低減をはかることができる。

これには、通信処理の結果で交換機を制御する必要がある。そのため、P（プロセッサ）からS（スイッチ）を通してC（コントローラー）への情報経路があるP S C モデルが適しているのである。

3. 2. 2 ネットワークお見合いシステム

全体的な処理の流れを簡単な図式を含めて表わすと以下のようなになる。

- i A, Bが男性、C, Dが女性として4台の端末よりそれぞれの自己データ、相手の条件データを入力。データは交換機を通してデータベース兼用の交換機コントローラーへ格納される（図3.2.1）。

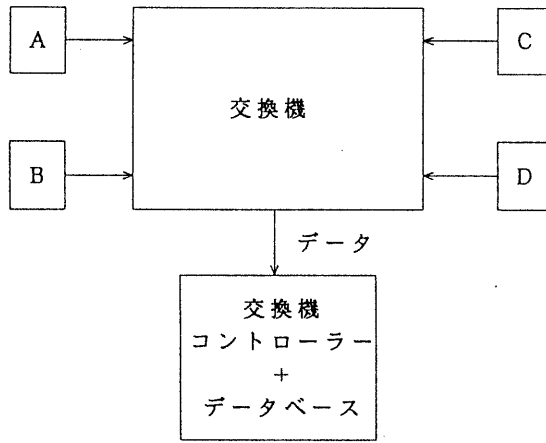


図3.2.1 端末からのデータの流れ

- ii 入力されたデータを交換機コントローラー内で判断し、条件の一致するもの同士、電話を直接接続する（図3.2.2）。

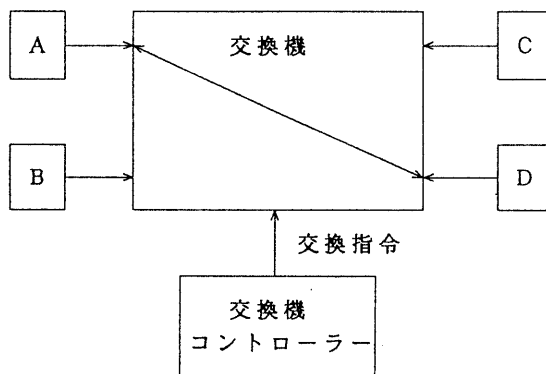


図3.2.2 条件による直接接続

補足 今回のシステムにおいて利用者は、端末から入力した自己データ、相手の条件データが一致した者同士を直接接続することによって、電話機で会話ができるようになっている。この時、条件の合う者が複数になる場合も考えられるが、その場合は条件の合った状態によって会話時間が2分か4

分に設定される。

すなわち、参加者4人全員の条件が全て合った場合には、最初の2分間は端末Aの利用者と端末Dの利用者、同様にBとCそれぞれの利用者といったふうに接続し（図3.2.3）、

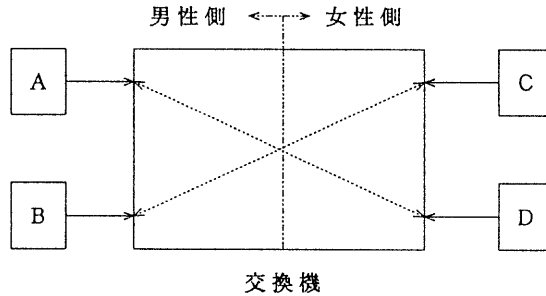


図3.2.3 最初の2分の接続状況

次の2分は前半とは異なる組み合わせ、つまり、今度はAとC、BとCという組み合わせで会話ができるようになっている（図3.2.4）。

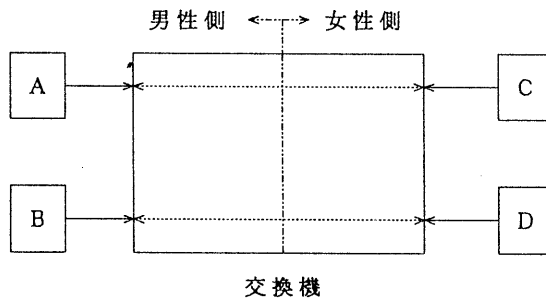


図3.2.4 次の2分の接続状況

通話中に電話を掛けなおすこと無く通話相手を切り換えることが可能であるということはP S Cネットワークにおける最大の利点であると言えよう。

また、当然組み合わせによっては4分間全く会話できない参加者も出てくるが、試作システムと言うこともあり、今回は何の対策も行っていない。

- iii 会話ができてもできなくても、4分間を過ぎたら男性から女性に対して告白をしてもらい、女性はその返事を返してシステムは終了する。

以上がこのシステムのおおまかな流れである。

4. まとめ

このシステムでは交換機にデータベース機能を持たせることによって上記の様なサービスを提供することを目的としてきたのだが、当初の目的はほぼ達成できたものと思う。

今回は実験的に交換機制御用コンピューターにデータベース機能を持たせたが、システム構成の面から考えるとサービス種別ごとにデータベースを分散させて用意し、交換機にはデータベースより要求として送られるデータのサーバー的役割を持たせることが望ましい。

以上のような点も含めて、本研究会の発表9のようなデータベースシステム⁴⁾と組み合わせたサービスの実現も考えられる。

また、大学祭で展示・発表を行うことによって、多くの方々に実際にシステムに触れてもらい、一般的なエンドユーザーの立場からシステムに関する様々な御意見をいただいたのだが、「相手の顔が画面に出るようにして欲しい」という意見が多かった。

これに関しては、音声データや動画を含めたメディア統合と言う点から導入を検討しており、今後も研究を重ねる予定である。このように様々なサービスを扱うことは端末(クライアント)とファイルサーバー、ネットワークサーバー間だけでなく、ファイルサーバーとネットワークサーバー間のインターフェースの標準化にもかなり有効であると思われる。

5. 謝辞

システム製作に多大な努力を払ってくれた研究室の角谷伸、豊崎史人、三森淳、横山孝一各氏、研究の基礎を作っていたいただいた諸先輩方、また、大学祭においてシステムに関する意見をいただいた方々に深く感謝する。

6. 参考文献

- 1) 伊吹公夫 : 情報処理理論, 森北出版, 1990
- 2) 幡野秀正, 武田元一, 熊沢春生, 越田一郎, 伊吹公夫
: ラピッド・プロトタイピングによる情報ネットの検討手法
情報処理学会論文誌Vol.32, No.12, 1991
- 3) 山口泰史, 池本修司, 近藤哲史, 大貫誠, 梅村正幸, 伊吹公夫
: システムモデルの利用者要求からみた検討,
情報処理学会第42回全国大会講演論文集(1), 1991
- 4) 後藤繁生, 佐藤敬: AHPとファジーを用いた対話型スキー場選択支援システム
本研究会報告(9)