

計算機研究者のための広域ネットワーク
東京工業大学 総合情報処理センター
村井 純

概要

遠隔地に存在する、計算機、または、ローカルエリアネットワーク間を結合する広域ネットワーク、JUNET、の実験を開始した。本実験は、主に、通信ソフトウェア、ゲートウェイ機能、アプリケーションソフトウェア、分散環境などに関する研究課題が含まれている。本論文では、JUNETの開始と、現状、そして、今後の課題について報告する。

1. はじめに

計算機の研究開発に携わる研究者間の情報交換を実現するための研究開発用ネットワークはいくつかのものが実在する。米国防総省のARPAネットワーク[Hinden83]、NSFのCSnet[Dennings83]、UNIX利用者のためのUSENET[Horton82]などがこのようなネットワークに該当する。これらは、いずれも大学、公的研究機関、民間研究機関、民間開発機関を結合し、電子郵便、ファイル転送などの応用プログラムを利用することにより、研究開発上の情報交換を可能とした研究者の研究環境を実現するために用いられている。

これらのネットワークでは、分散環境を形成する上でのさまざまな技術的な課題を解決するための実験、研究に用いられており、実際的な成果を挙げることに利用されている。また、これらのネットワークは相互に結合されており、ネットワーク間結合の諸問題の解決も実現している。

JUNETは、我が国における研究開発ネットワークを実現するための課題を実際的に実験する基盤となることを目的としたネットワークである。

2. 検討項目

実験を開始するために次のような項目に関する検討が必要である。

回線

計算機間を結合するために用いる回線としては、バケット交換に基づく回線を利用した結合とシリアル回線を利用した結合が考えられる。前者は、比較的高速で、信頼性の高い通信であり、回線の共有も容易に実現できるが、初期設備が高価である点と、バケット処理のためのソフトウェアの開発が必要である。

シリアル回線を用いた結合を利用すると、転送速度が比較的遅く、回線の共有が困難であるが、端末用のインターフェースを利用できるため、特別なハードウェア設備が不必要な点と、各ホスト計算機上のソフトウェア開発が極めて容易であるという利点がある。

また、シリアル回線を用いた結合では1対1の結合を基本単位として実現されるため、情報のルーティング、バッファリング、リレーに関する機能が必要となる。

物理的には、直結回線、構内モデムを介した結合、専用回線を用いた遠隔結合、自動発信モデムと自動着信モデムを利用したダイアルアップ結合、バケット交換網をPADを介して結合する方法などが可能となる。

通信プロトコル

UNIXでは、シリアル回線を用いたUUCP[Nowitz78]プロトコルが存在し、これを用いたファイル転送と遠隔コマンド実行が用意されている。UUCPプロトコルは、USENETでも利用されており、同ネットワークと結合することが可能となる。

応用ソフトウェア

上位レベルのソフトウェアで必要な機能は、電子メール、電子掲示板、そして、ファイル転送などである。

制御用ソフトウェア

ネットワークの通信を制御するための、名前管理の機能、経路制御の機能、アドレス解析の機能が必要となる。

3. 実験の開始

JUNETの実験は、UNIXの4.2BSD[Joy83]を用いて開始した。同システムを用いると、UUCPによるファイル転送と遠隔コマンド実行、電子メールシステムによるDODの規格[Postel82]に基づいた書式のメッセージ交換と電子掲示板機能が可能である。

JUNETとして次のような機能を変更、または、付加した。

結合関係

我が国で利用できる自動発信モデムのドライバの機能を追加した。また、自動着信のポートの安全性を高めるために、ポートごとの利用権限のチェック機能を確立した。

電子郵便と電子掲示板

我が国での利用に際しては、日本語の漢字コードが必要となる。現在は、JIS規格のコード体系を採用することだけを定め、題目のフィールドに仕様言語を明記することにより、英語、漢字、ローマ字によるメッセージ交換を取り決めている。

4. 今後の課題

JUNETを実際的な分散環境の提供に利用するためには、次のような課題が必要であることが実験から導かれている。

名前管理の問題

分散された各資源の名前の定義に関しては多くの研究成果が検討されている[Oppen83][Mockapetris83]。特に、利用者の名前管理に関しては、漢字表現の人名に関する検討を含めた名前管理のプロトコルとシステムの開発が必要である。

経路制御の問題

1対1結合に基づいた結合によると経路制御の問題を解決する必要がある。現在は、sendmail[Allman83]の定義ファイルによって各システムで解決しているが、経路の変更や状態の変化に動的には対応できない。そこで、我が国の通信コスト、転送速度などを考慮したプロトコルとシステムの開発が必要である。

国際結合の問題

諸外国のネットワークとの結合を行なう際には、ゲートウェイサイトにおける各種の変換機能が必要になる。

5. まとめ

JUNETの実験は、1984年10月東京工業大学内の2台のVAX-11を結合することにより開始した。現在の実験は、東京工業大学、東京大学、慶応義塾大学、図書館情報大学、上智大学の有志により行なわれている。

参考文献

- [Allman83] Eric Allman, "Sendmail - An Internetwork Mail Router DRAFT," *Unix Programmer's Manual*, vol. 2c, CSRG Univ. of California, Berkeley, July 1983.
- [Birrell82] Birrell, A, Levin, R., Needham, R.M., and Schroeder, M.D., "Grapevine: An exercise in Distributed Computing," *CACM*, vol. 25, no. 4, pp. 260-274, April 1982.
- [Denning83] Peter Denning, J., Anthony Hearn, and C. William Kern, "History and Overview of CSNET," *SIGCOMM '83 Symposium on Communications Architectures & Protocols*, pp. 138-145, Austin, Mar. 1983.
- [Crocker82] David H. Crocker, "Standard for the Format of ARPA Internet Text Messages," *RFC822*, Univ. of Delaware, Aug. 1982.
- [Hinden83] R. Hinden, J. Haverty, and A. Sheltzer, "The DARPA Internet: Interconnecting Heterogeneous Computer Networks with Gateways," *IEEE Computer*, vol. 16,9, pp. 39-48, Sept. 1983.
- [Horton83] Mark R. Horton, "Standard for Interchange of USENET Messages," *Unix Programmer's Manual*, vol. 2c, CSRG Univ. of California, Berkeley, July 1983.
- [Joy83] William Joy, Eric Cooper, Robert Fabry, Samuel Leffler, Kirk McKusick, and David Mosher, "4.2BSD System Manual," *Unix Programmer's Manual*, vol. 2c, CSRG Univ. of California, Berkeley, July 1983.
- [Mockapetris83] P. Mockapetris, "Domain Names - Concepts and Facilities," *RFC882*, USC/Information Science Inst., Nov. 1983.
- [Nowitz78] D. A. Nowitz and M. E. Lesk, "A Dial-Up Network of UNIX Systems," *Unix Programmer's Manual* Bell Laboratories, Murray Hill, N. J., Aug. 1978.
- [Oppen83] D. C. Oppen and Dalal, Y.K., "The Clearinghouse: A Decentralized Agent for Locating Named Objects in a Distributed Environment," *ACM Transaction on Office Information Systems*, vol. 1, no. 3, pp. 230-253, July 1983.