Osaka University Knowledge Archive

Title	機能階層形多重通信プロセッサによる分散ネットワークの高性能化に関する研究
Author(s)	寺田, 松昭
Citation	大阪大学, 1992, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3060227
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【85】

氏　　名	寺　田　松　昭（てら　だ　まつ　あき）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学位記番号	第　10102　号
学位授与年月日	平成4年3月18日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	**機能階層形多重通信プロセッサによる分散ネットワークの高性能化に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教　授　宮原　秀夫 (副査) 教　授　嵩　忠雄　　教　授　橋本　昭洋　　教　授　都倉　信樹

論文内容の要旨

本論文は，複数の計算機がＬＡＮ（Local Area Network）などの高速パケット伝送路で相互に接続された分散ネットワークの高性能化を目的として行なった研究をまとめたものである。本研究では，計算機と伝送路との間に，データ転送のための通信プロトコル処理を専用に行なう高性能なＦＥＰ（Front End Processor）を置くことにより，従来は，ホスト計算機で実行していた通信プロトコル処理の大部分をＦＥＰで高速に実行する機能階層形多重通信プロセッサ方式を提案し，その性能評価を行なっている。この結果，提案方式により通信プロトコル処理の高速化と計算機負荷の削減ができることを結論づけている。

この分散ネットワークはオフィスや工場などにおいて広く導入されるようになり，ネットワーク規模の拡大化に伴って計算機間で授受されるデータ量は益々増大している。これに対応して伝送路であるＬＡＮの伝送速度は，1～2 Mbpsから10～100 Mbpsへ1桁～2桁高速化されてきている。しかしながら，計算機におけるデータ転送処理は，従来どおり計算機のソフトウェアによってパケット単位に行なわれており，これが高性能化のあい路となっていた。

データ転送処理を高速化するには，パケット単位の処理を計算機本体のソフトウェアで実行するのではなく，計算機と伝送路の間に高性能のＦＥＰを置いて高速に実行する方式が考えられる。従来，多数の低速回線を制御するＦＥＰの研究は多くなされていたが，10 Mbpsを越える高速回線を対象としたＦＥＰの研究せ少なく，効果の評価も十分されていなかった。

本研究では，10～100 MbpsのＬＡＮを対象にした高性能なＦＥＰ方式を研究している。ＦＥＰを高性能化するための構成方式として，階層化された通信プロトコルのうち，第1層から第4層までの処理を2階層に分け，機能階層毎に高速ビットスライスマイクロプロッサ（語長32ビットのマイクロ命令を

200ns で実行する）でパイプライン処理する専用の多重通信プロセッサ方式を開発し，その効果を明らかにしている。トランスポートプロセッサの構成方法としては，マルチプロセッサ・シングルコマンド処理方式とシングルプロセッサ・マルチコマンド処理方式の２つの方式を提案し，比較検討している。

提案方式の評価を行なうために，伝送路であるＬＡＮの伝送速度だ 10 Mbps で，トランスポートプロセッサ２台，データリンクプロセッサ１台からなる機能階層形多重通信プロセッサを試作した。試作装置による実験的な評価の結果，データ転送スループットが約３倍に，応答時間が約１／２に，計算機負荷がデータ長８バイトから 10k バイトの範囲で，40 %～80 %削減でき，提案している機能階層形多重通信プロセッサ方式が通信プロトコル処理高速化の要請に十分応えうることを明らかにしている。

今後の高速ネットワーク時代に対応するためには，プロトコル処理の高速化が益々重要になる。本研究では，プロトコル処理をさらに高速化する方式として，データ転送フェーズの正常処理をハードウェアで実行するようにした高性能プロトコルプロセッサ方式を提案している。提案方式は，今後のマルチベンダによるネットワーク環境を考慮し，標準プロトコルであるＯＳＩ（Open Systems Interconnection）に基くプロトコルを実行できるようにしている。提案方式の効果を 100 Mbps のＬＡＮを用いて実験的に評価し，従来方式にくらべ７～12 倍高速化できるたとを明らかにしている。

論文審査の結果の要旨

本研究は，複数の計算機が光ファイバーなどの高速の伝送路で相互に接続された分散ネットワークの高性能を目的として行なったものである。ネットワーク内でのデータ転送処理の高速化を実現するため計算機と伝送路との間に通信制御用の専用プロセッサ（フロントエンドプロセッサ（ＦＥＰ））を置き，このＦＥＰにおいて通信プロトコルの大部分を実行する方式をとっている。具体的には，標準化通信プロトコル（ＯＳＩ）における第１層から第４層までの通信処理をハードウェアで実行するビットスライスマイクロプロセッサを開発し，種々のトラヒック条件のもとでデータ伝送実験を行ない，その性能を評価している。得られた主な結果は次の通りである。

(1) 伝送路の速度が 10 Mbps の中速度のパケット通信ネットワークにおいて実験した結果，データ転送スループットは約３倍，また応答時間は約1／2 に改善された。

(2) データ長が８バイトから 10k バイトと広い範囲にわたり，ホスト計算機の負荷を 40 %～80 %軽減可能であった。

(3) 伝送路の速度がより高速な 100 Mbps の光ループネットワークにおいても従来方式と比較してデータの送信処理および受信処理に要する時間がそれぞれ1／12，1／7となり，大きな高速化が達成された。

以上，本研究は分散ネットワークにおけるデータ転送処理速度の大幅な高速化およびネットワークスループットの高揚を実現しており，これにより高速かつ高機能な分散処理環境を容易に実現し得るという点において，ネットワーク工学の分野に寄与するとこが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。