

OS/omicon 第4版におけるインターネットプロトコルの設計と実現

6D-3

久保田英明、早川栄一、並木美太郎

東京農工大学 工学部 電子情報工学科

1.はじめに

筆者の所属する研究室では、OS/omicon と呼ばれる独自の OS を開発している。現在の OS/omicon 第4版(以下 V4)におけるネットワーク環境では、グループウェアを指向した軽量でシンプルな omicon ネットワークプロトコルと呼ばれる独自のプロトコルが使用されている[1]。しかし、独自のプロトコルを採用したためにインターネットと接続することができない。ところが、近年のインターネットの普及に伴い V4 からインターネットに接続したいという要求が出てきた。また、V4 では画像や動画といった大量データを扱う対象としており、それをネットワークを介して行いたいという要求がある。そこで V4 上で大量データを扱うインターネットプロトコル実装法式の設計および実現を行った。

2.V4 の概要

V4 では単一 2次元アドレス空間を採用したことで、タスク間でのセグメントの共有が可能である。ファイルへのアクセスは、その共有メモリを介して行うワンレベルストアで、実現されている[2]。V4 ではこれをすべてのデバイスに適用したメモリマップトインタフェースによってデバイスをメモリとして抽象化している[3]。

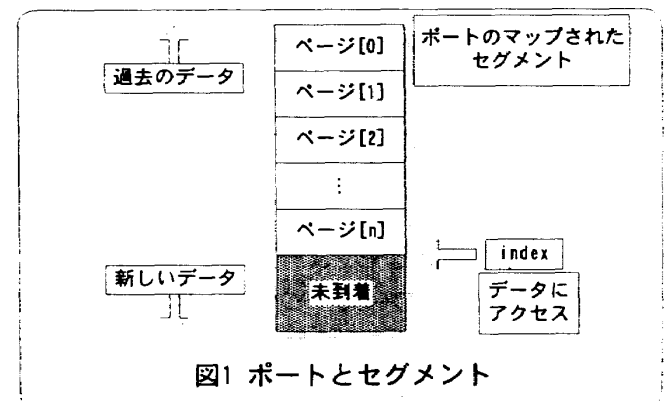
3.プロトコル実装の設計方針

V4 は、デバイスのアクセス速度をメモリマップトインタフェースによって向上させている。そこで本研究においても、バッファ管理にメモリマップト

インタフェースを採用しネットワークへのアクセス速度を向上させることを設計方針とする。

4.バッファ管理の設計

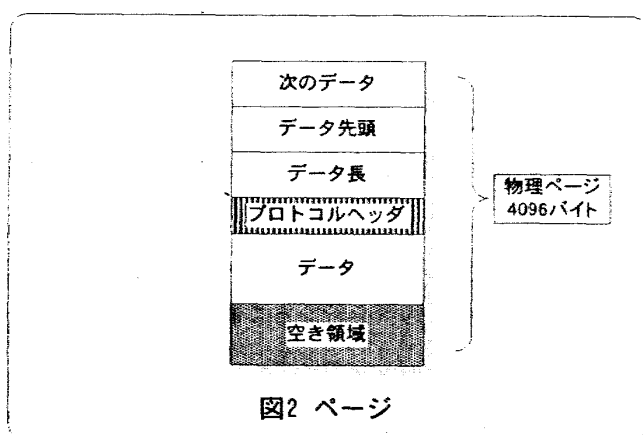
V4 でメモリマップトインタフェースによる実装を行うために、図1のようにポートに一つのセグメントを割り当て、時間の流れがあるデータ通信をページの配列として抽象化する。



プロトコルスタックはネットワークから受信したデータを、一つのバケット毎に一つのページに格納する。このページは図2のように物理ページと対応しており、ページの先頭には、次のフラグメントへのポインタ、データの先頭オフセット、データ長を保持するヘッダがついている。

プロトコル階層間でのデータの受渡しは、ページをハードウェア的に移動させることで行う。最終的に、ユーザプログラムにデータの渡すには、プロトコルヘッダを除去した上で、ポートが抽象化されているセグメントにページを移動させる。

ユーザがまだ到着していないデータにアクセスしようとしたときは、ページフォールトが発生する。



ページャがそれを検出し、データを読み出そうとしたタスクをサスペンドさせる。プロトコルスタックはパケットを受信し、ポートにページをマップさせた時点でタスクを再開させる。

メモリマップトインタフェースは従来のソケット型のインタフェースとは異なっている。そこで、ライブラリによってソケット型のインタフェースを提供する。

5.ARP の設計

ARP は IP アドレスと物理アドレスの対応づけを行う。データグラムを送信時、アドレスが解決されていなければ ARP はデータグラムを待ち行列に格納する必要がある。待ち行列が一杯あれば古いものから捨てられる。

6.IP の設計

IP はルーティング部と再構成部の二つのタスクから構成される。入力データグラムはホスト、ネットワークの双方で生成されるので、それらを区別せずルーティング部に渡す。ルーティング部ではパケットのフィルタリング、ルーティング、フラグメント化を行う。そして、ネットワークに出力するか、あるいは、再構成部にデータを渡す。再構成部では、パケットの再構成とデマルチプレクスを行う。

7.UDP の設計

UDP はコネクションレス型なので、ポートのデ

マルチプレクスを行うために宛先のポートだけを使う。そして、受信待ち行列が一杯になったら新しいパケットから捨てる。

8.TCP の設計

TCP はコネクション型であるため、デマルチプレクスには、送信元アドレス、宛先アドレス、送信元ポート、宛先ポートの四つを使う。

9.おわりに

本稿では、V4 における TCP/IP の設計および実現法式について述べた。これにより、インターネットに接続するために V4 に TCP/IP を実現することができた。今後の課題は、実装を完了し、本法式と従来の方式との比較評価を行うことである。

参考文献

- [1]中島一彰、『OS/omicon ネットワークシステムと"ブレンストーミングシステム分散手書き KJ 法"の設計と実現』、東京農工大学大学院工学研究科電子情報工学専攻修士論文、1995
- [2]森永智之、『OS/omicon 第 4 版のためのマイクロカーネルの設計と実現』、東京農工大学大学院工学研究科電子情報工学専攻修士論文、1995
- [3]佐藤元信、『OS/omicon 第 4 版におけるデバイス管理の設計と実現』、東京農工大学電子情報工学科コンピュータサイエンスコース卒業論文、1996
- [4]Douglas Comer, David Stevens, 村井純、楠本博之訳、『TCP/IP によるネットワーク構築 vol.II --- 設計・実装・内部構造 --- 』、共立出版、1995