

10Gbit Ethernet 対応 URL フィルタリング装置の開発

坂巻佳壽美*1)、森 久直*1)、乾 剛*2)、高山匡正*3)

1. はじめに

インターネットは身近で有効な情報収集手段として、すでに必要不可欠な存在になっている。たとえ、その利用に伴うウィルス被害や Dos (Denial of Service attack) 攻撃などのトラブルがどれほど増加したとしても、もはやインターネットの利用を中止することは不可能と思われる。この深刻なトラブル問題に対して、未だ完璧な対策は存在しない。

現在主流となっているのは、ソフトウェアによるフィルタリング処理であるが、この方法では処理時間がかかる。一部分をハードウェア化した装置も市販されているが、1Gbps 対応と言いながらも実測値は 300Mbps 程度が現状のようだ。今後も益々普及し発達し続けるインターネットインフラにおいて、10Gbps を超える通信速度への需要が高まっている。それに伴い、超高速フィルタリング装置の需要が、ますます増加すると考えられる。

そこで、本研究開発では 10Gbps 対応を目標とし、そのためにパターンマッチング処理回路の超高速化を検討し、超高速フィルタリング装置の試作開発を行った。なお、本研究は、平成 16 年～17 年度経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業「パターンマッチング回路の超高速化とフィルタリング装置への応用」の一環として実施したものである。

2. 試作開発

フィルタリング装置は直列接続した 3 枚のボードで構成した。両端の 2 枚は、10Gbps Ethernet の O/E (光 / 電気) 変換ボード (本研究にて (株) ビッツが試作した) であり、中央の大容量 FPGA (Field Programmable Gate Array) ボードにフィルタリング処理部の実装を行った。

フィルタリング処理部を超高速化するために、図 1 に示すような「メモリ階層構造を生かしたバイナリサーチ」手法による検索アルゴリズムを考案 (特願 2006-52500) すると共に、パターンマッチング処理回路自体を高速化する方法を開発した。

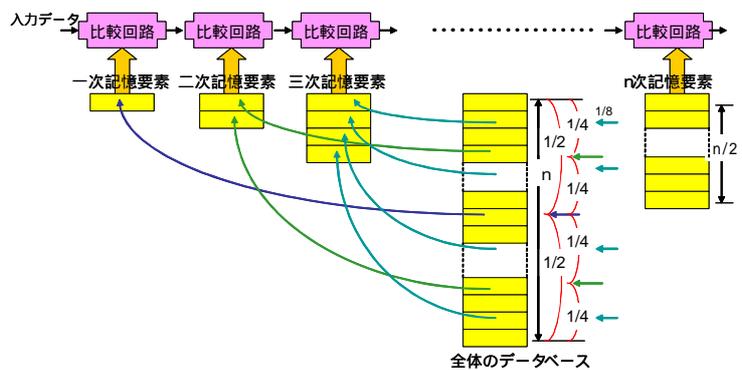


図 1 メモリ階層構造を生かしたバイナリサーチ

3. 結果と考察

試作したフィルタリング装置について、評価試験機 (本研究にて (独) 産業技術総合研究所が試作した) を用いて性能測定を行った (表 1 参照)。その結果、ワーストケースである最小パケット連続送信では 1.6Gbps、最大パケット連続送信では 6.0Gbps のスループットを達成していた。今回のテストパケットでは、全てをフィルタリング対象パケット (HTTP_REQUEST) のみの構成としているが、実際のネットワーク上の通信においては、フィルタリング対象外 (ICMP、ARP、POP プロトコルなど) のパケットも多く含まれているため、実用では更に高いスループットが見込まれる。

4. まとめ

10Gbit Ethernet の高速通信需要へ対応するため、検索アルゴリズムとして「メモリ階層構造を生かしたバイナリサーチ」を考案し、またパターンマッチング処理を高速処理する方法を提案した。その結果、所期の超高速フィルタリング装置を開発することができた。

	平均パケット長 (byte)	限界パケット間隔 (byte)	スループット (Mbps)
テストパケット1 (最小)	99.39	288	1642.0
テストパケット2	272.39	112	4535.2
テストパケット3	998.39	96	5838.6
テストパケット4 (最大)	1505.39	96	6016.3

表 1 試作したフィルタリング装置の性能

* 1) ITグループ * 2) 都水道局東村山浄水管理事務所 * 3) 都交通局車両電気部