

広域網接続用データ圧縮装置の試作と評価

3F-10

岡崎 直宣, 舟辺 千江子, 北市 隆一, 斉藤 譲, 妹尾 尚一郎, 厚井 裕司

三菱電機(株)情報技術総合研究所

1. はじめに

通信システムにおいては、特にWAN回線のような比較的低速で課金対象である伝送路を用いてデータ転送を行う場合、データ圧縮により見掛け上のデータ転送速度（実効データ転送速度）を向上させることが有効である。一般に、データ圧縮アルゴリズムの圧縮率（圧縮後のデータ長と圧縮前のデータ長との比で与えられる。数値が小さいほど圧縮率が良いと考える）は、圧縮対象のデータに大きく依存する。また、データ圧縮アルゴリズムにより圧縮率および圧縮／伸張処理速度が異なる。一般には圧縮率と処理速度は正の相関関係がある、すなわち、圧縮率の小さいアルゴリズムほど処理速度も小さくなると考えられる。WAN回線等通信路上のデータに対して圧縮を行う場合には、圧縮率が小さければ小さいほど実効データ転送速度が向上するが、一方、圧縮／伸張処理速度が低下すれば処理遅延が大きくなり、実効データ転送速度が低下してしまうという問題がある。そこで、圧縮率、処理遅延、回線速度、実効データ転送速度の関係を明らかにし、データ圧縮の有効性および有効範囲を確認することが重要である。

著者らは、広域網接続用データ圧縮装置を試作した。本稿では、その実現に関する検討と、実機上でのデータ転送速度等の性能評価について述べる。

2. 実装方法

WAN回線上のPoint-to-Point Protocol^[1] (PPP) の上で圧縮を行った。圧縮アルゴリズムはInternet Engineering Task Force (IETF) において標準化が進められているPPP上の圧縮アルゴリズムのうち

Predictor^[2]およびStack LZS^[3]を対象とし、これらをソフトウェアによって実現した。ただし、ここではデータ転送時の性能評価が目的であるため圧縮制御手順プロトコルCCP^[2]の折衝手順は実現していない。これらの圧縮アルゴリズムを比較すると、Predictorは圧縮率の小ささよりも処理の高速性を重視しており、Stack LZSは逆に処理速度よりも圧縮率の小ささに特長がある。前者を「高速アルゴリズム」、後者を「小圧縮率アルゴリズム」と呼ぶことにする。各アルゴリズムはC言語で実現した。Predictorは約100ステップ、Stack LZSは約2,000ステップであった。実装したWAN接続ボードのCPUはMIP社製RISCチップLR33000、クロック数は25MHzである。

3. 性能評価

図1のような構成で性能測定を行った。測定に用いたワークステーション (WS) は当社製ME/R7150-75であり、WS上のネットワーク性能測定ツール"netperf"を用いて実効データ転送速度を測定した。ただし、netperfは固定データのみ転送できるが、これを任意のデータを転送することができるよう改良を行った。また、WANとしてはISDN疑似交換機を用いて測定を行った。なお、測定には呼設定のための時間は含まない。

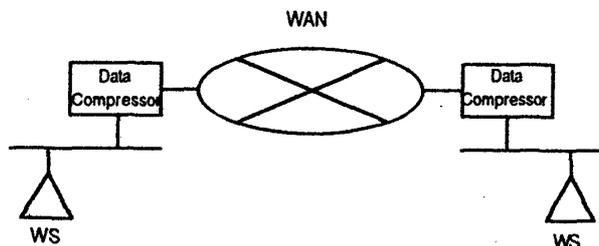


図1 構成

測定結果を図2および図3に示す。これらの図はいずれもWAN回線速度に対する実効転送速度を表している。

図2はPredictorとStack LZSのアルゴリズムの比較を示している。同図より、64kbps～256kbps程度の低速では小圧縮率アルゴリズムであるStack

Implementation and its Evaluation of Data Compression Algorithms on WAN Board

Naonobu OKAZAKI, Chieko FUNABE, Ryuichi KITA-ICHI, Yuzuru SAITO, Shoichiro SENO and Yuji KOUJI
Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation

5-1-1, Ofuna, Kamakura, 247 JAPAN

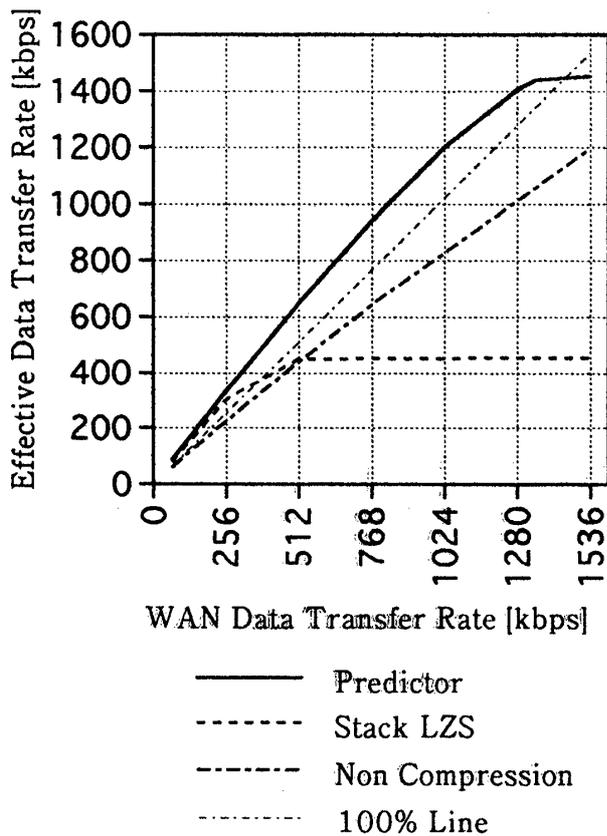


図2 アルゴリズム比較

LZSと高速アルゴリズムであるPredictorはほとんど同じ実効転送速度であることがわかる。一方、256kbpsを越える範囲ではStack LZSが処理遅延により実効転送速度が上がらないのに対して、Predictorは処理遅延による影響が小さく、十分な性能が得られている。

図3は転送するデータによる比較を示している。ここで、圧縮アルゴリズムはPredictorを用いている。同図のData1は図2で用いたデータと同じものであり、WS上の乱数発生関数を用いて作ったデータで50%の割合で乱数と定数0からなる。Data2およびData3はそれぞれ冗長性の少ない画像データおよび冗長性の非常に多いテキストデータである。同図より、実効転送速度はデータにより大きく異なるものの、高速アルゴリズムであるPredictorの場合には冗長性の少ないデータでも1024kbps程度以下のWAN回線速度では圧縮の効果があることがわかる。

4. まとめ

広域網接続データ圧縮装置を試作し、実機上で

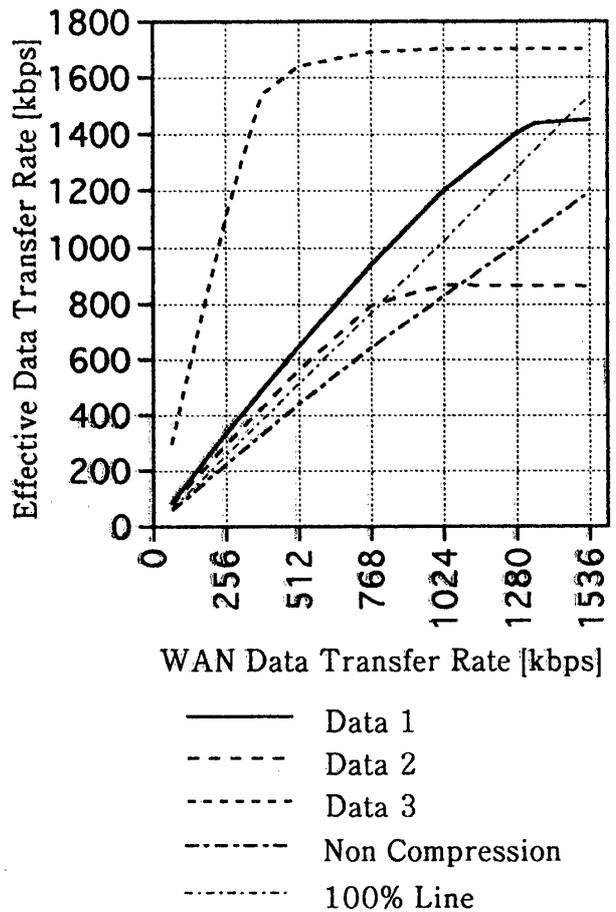


図3 データ比較

性能評価を行った。圧縮アルゴリズムとしては、高速アルゴリズムであり処理が比較的軽いPredictorの方が総合的に性能がよいことがわかった。今後は、さらに様々なデータについて測定を行うとともに、モデル化を行い、圧縮率と処理遅延の関係を定式化したい。これにより、データの種類による圧縮の効果について詳細に予測でき、圧縮の適用範囲がより明確になると期待される。

参考文献

- [1] "The Point-to-Point Protocol (PPP)", RFC 1661 (1994).
- [2] "The PPP Compression Control Protocol (CCP)", Internet Draft draft-ietf-pppext-compression-04.txt (1994).
- [3] "PPP Predictor Compression Protocol", Internet Draft draft-ietf-pppext-predictor-00.txt (1993).
- [4] "PPP Stacker LZS Compression Protocol", Internet Draft draft-ietf-pppext-stacker-03.txt (1995).