

M-61

遠隔技術相談システムのための  
 パケット優先制御方式の実装と評価  
 An implementation of packet priority control  
 for remote technical consultation system

奈良幸治† 上野山真史† 井口信和‡ 内尾文隆†  
 Koji Nara Masafumi Uenoyama Nobukazu Iguchi Fumitaka Uchio

### 1. はじめに

動画像通信を用いた遠隔技術相談システム<sup>(1)</sup>の研究がされている。遠隔技術相談システムには注目領域と非注目領域といった領域の概念がある。注目領域とは技術相談に必要な画像領域であり、非注目領域とは必ずしも必要ではない領域である。ネットワークに輻輳が生じた場合、非注目領域の packets は破棄することが可能である。本論文では遠隔技術相談のための効率の良い動画像通信の方式を提案する。

### 2. 階層型符号化の遠隔技術相談への適用<sup>(2)</sup>

階層型符号化では画像の空間周波数成分を基に階層的に分解し符号化を行う。階層化された画像情報は空間周波数の直流成分を含むベースレイヤーを始めとする N 個のレイヤーに分かれる<sup>(3)</sup>。この階層型符号化を遠隔技術相談システムに適用する。送信側で送信するレイヤーと画像の領域ごとに優先度を設けておく。画像の領域においては注目領域には非注目領域よりも高い優先度を付与し、レイヤーの低いものから順に高い優先度を付与する。優先度を付与された画像データの packets はネットワーク内で輻輳が起こった場合、ルータが packets の優先度を識別し packet 制御を行う。つまり、注目領域の画像情報が優先的に伝送される。以上の方式により遠隔技術相談に必要なサービス品質(QoS)を保証することが可能となる。

### 3. 実装

実装には階層型符号化コーデックである PVH が使用可能なビデオ会議ツール VIC<sup>(4)</sup> の UCL 版<sup>(5)</sup> に技術相談システムに対応できるよう機能を拡張した。UCL 版への具体的な機能拡張として、画像の符号化の際に注目領域と非注目領域に対して独立した符号化を行い、別々のポートから送信する。送信側と受信側の間に Linux と tc<sup>(6)</sup> によって構築したルータを用いて CBQ(Class-Based Queuing)による優先制御を行った。キューイングを行うルータでは提案した優先度付与に基づき、ポート毎に優先度を設定した。実装の概略図を図1に示す。なお、packet 破棄や遅延の影響を受けないようにするため、画質の変化は緩やかになるようにしている。

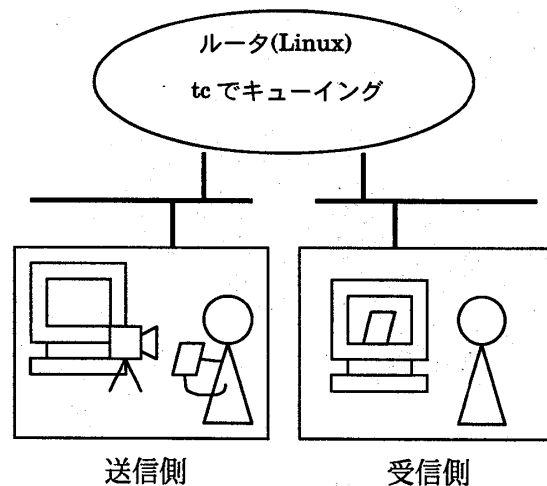


図1 実装の概念図

### 4. 実験

実験は提案した優先度方式を付与した動画像通信と、優先度を付与していない動画像通信の2種類の通信を行った。

† 和歌山大学大学院システム工学研究科  
 ‡ 近畿大学理工学部

通信時の帯域は共に 128kbps である。

なお、パケットの遅延を抑えるためにキューのサイズは 1k バイトとした。

実験結果の参考として受信した画像を示す。



図2 優先度付与しない場合

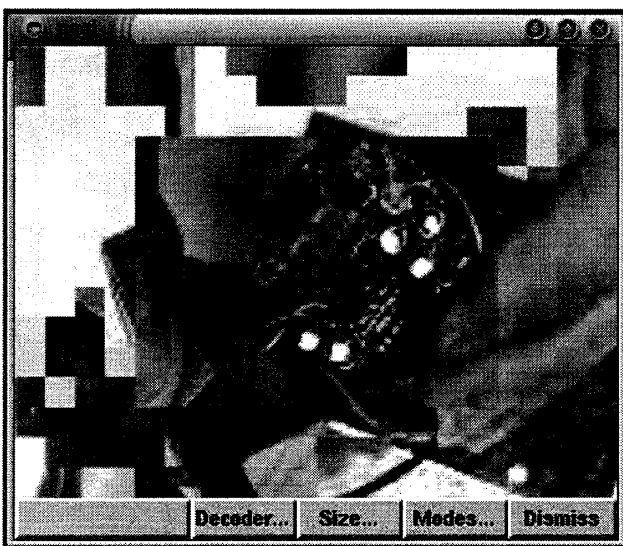


図3 優先度付与した場合

実験結果より優先度を設けていない場合の受信映像(図2)ではパケットの損失の影響が画面全体に及ぼしており、技術相談を行うのは難しい。優先度を設けた場合の受信映

像(図3)では周りの画像(非注目領域)はパケットの損失の影響が見られる。しかし、画面中央の技術診断に必要な部分(注目領域)はパケットの損失が無い。そのため画像の状態が良く、技術診断を行うために必要な品質が確保されているのを確認した。

## 5. 考察

実験により、優先度を設けた動画像通信によって、注目領域の画質を犠牲にすることなく通信することが分かった。このことから優先度を設けた階層型符号化の動画像通信の有用性が確認できた。

今後の課題としてさらに動画像通信に適したキューイング方式を検討する。

## 参考文献

- (1) 井口信和, 内尾文隆: 遠隔技術相談システムに適した画像制御機能, 情報処理学会論文誌, Vol. 38, No. 10, pp. 1937-1944(1997)
- (2) Nobukazu Iguchi, Fumitaka Uchio, Tadahiro Kitahashi "A video communication method using layered coding and packet priority for remote technical consultation on the Internet" The 2001 IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal processing ,Proc. of PACRIM' 01, pp.102-106(2001)
- (3) Steven Ray McCanne.: Scalable Compression and Transmission of Internet Multicast Video, Report No. UCB/CSD-96-928 December 16, 1996
- (4) Jacobson, V. and McCanne, S.: video conferencing tool. Lawrence Berkeley Laboratory. Software on-line. <http://www-nrg.ee.lbl.gov/vic/>
- (5) Software on-line. <http://www-mice.cs.ucl.ac.uk/multimedia/software/vic>
- (6) Software on-line <http://snafu.freedom.org/linux2.2/iproute-notes.htm>