

対戦型ゲームを用いたネットワーク品質主観評価 その2

1 J-08

細越澤 仁[†] 大山 義仁[†] 青木 輝勝^{††}

[†]日本テレコム株式会社 情報通信研究所

^{††}東京大学 先端科学技術研究センター

1. はじめに

近年、インターネットにおける QoS 保証方式に関する研究が盛んに行われている。しかし、いわゆる QoS (ネットワーク QoS) とユーザが感じるネットワーク品質 (ユーザ QoS) は必ずしも一致していないのが現状である。そこで、対戦型ゲームを用いたネットワーク実験を行うことにより、ネットワーク QoS がユーザ QoS に与える影響を考察した。

本報告では、ネットワーク QoS に関してネットワーク内を流れるバックグラウンド・トラフィック (BGT) のトラフィックパターンに着目して検討を行った。

2. 実験構成

実験構成を図1に示す。ネットワークゲームをインストールした PC 2 台を、Hub を介して FastEthernet により接続する。PC 間に BGT を流すためトラフィック・ジェネレーターを Hub に接続する。

3. ネットワークゲーム

本実験で使用したネットワーク・ゲームはユーザの好みを反映させるため、ネットワークゲーム専門雑誌^[1]の売上げ上位のものとした。またユーザ QoS がネットワーク・ゲームに依存する可能性があるため複数使用した。ゲームの種類は以下の2つとした。

- ゲーム1 : カーレース
- ゲーム2 : 一人称対戦

4. バックグラウンド・トラフィック

4.1. トラフィック・パターン

次の2つとする。

Continuous : パケット発生が一定間隔

Multi Burst : パケット発生がバースト的に一定間隔

4.2. パケット・サイズ

以下の3つとする。

64[bytes] : Ethernet パケットの最小長

1500[bytes] : Ethernet パケットの最大長に近いパケット長

可変長 : Ethernet パケットの最小から最大の間のパケット長

5. アンケートによる評価

電話やビデオなどの主観評価方法については、既にある程度規格化^{[2][3]}されている。これらの評価方法をもとに本実験では次のように評価を行った。

ユーザ QoS を評価するため BGT を発生させる毎にアンケートを実施する。

アンケートは、「もたつきを感じる」、「もたつきを感じるがゲームにはほとんど支障がない」、「ゲームに多少支障がある」、「ゲームに支障がある、ゲームにならない」とし、それぞれスコアを0、1、2、3として複数の被験者のアンケート結果を平均して評価する。

6. 実験方法/評価

PC 2 台でネットワークゲームを行いながら、BGT のトラフィック量を変える。そしてネットワークに負荷を与えて、被験者にアンケートを実施してユーザ QoS の評価を行う。

その際 BGT の特性による影響を把握するため、トラフィック・パターンとパケット・サイズを変化させる。

7. 実験結果

7.1. ネットワーク・ゲームによる影響

2つのゲームを用いてゲームの違いによるユーザー QoS への影響を調べた。(図2) その結果、どちらとも

BGT が 40%以上になるとユーザー QoS に影響を与えることが判明した。

7.2. トラフィック・パターンによる影響

トラフィック・パターンの違いによるユーザー QoS への影響を図3に示す。そのトラフィックパターンによる影響はほとんどないものと考えられる。

7.3. パケット・サイズによる影響

7.2. と 7.3. では 64 バイトのパケット・サイズで行った。そこでパケット・サイズを変えて評価した結果を図4に示す。

その結果、1500 バイトではほとんどユーザー QoS に影響を及ぼさないことが判明した。これはパケットサイズが長いとイーサネットの CSMA/CD により、PC からのパケット送信が BGT のパケットが送信されるまで待ち合わせるが、全体としてはコリジョンが少なくなる。一方、BGT のパケットが短い場合は、PC からのパケットを送信と BGT のパケット送信のコリジョンが多く発生し、結果として BGT パケットが長い場合に比べて伝送効率が悪くなるためと考えられる。

8. 今後の課題

本報告では FastEthernet での評価を行ったため Ethernet の特性が大きく反映していると推測される。今後は LAN だけでなく、ATM や WAN などへ拡大して評価する必要がある。

<謝辞>

実験に協力して頂いた株式会社 日立製作所 通信事業部の大熊 克己氏、野田 充宏氏、宮田 裕章氏、さらに日本テレコム 情報通信研究所 通信研究グループの皆さまに感謝致します。

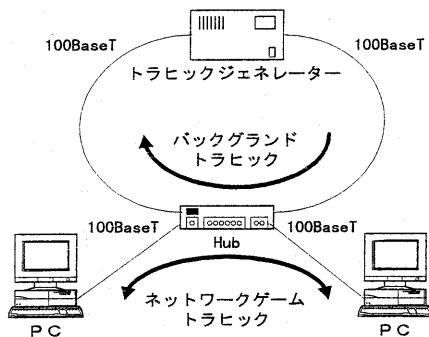


図1. 実験構成図

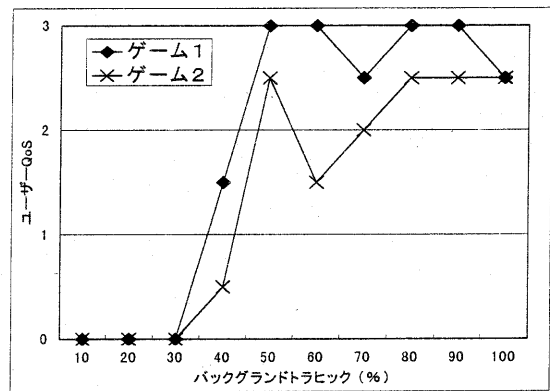


図2. ネットワーク・ゲーム別の影響

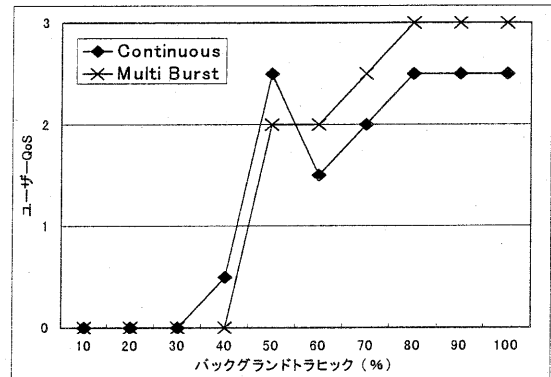


図3. トラフィックパターンによる影響

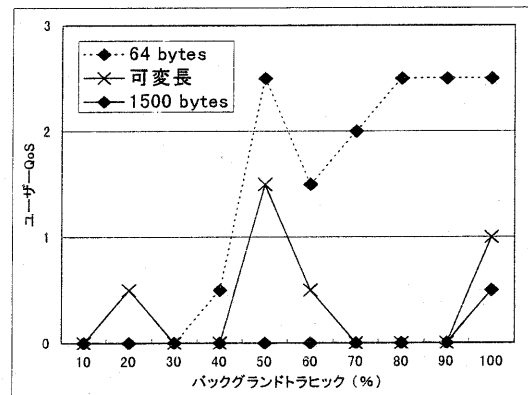


図4. パケット・サイズによる影響

<参考文献>

- [1] “月刊プレイオンライン”, 株式会社デジキューブ, pp34-35, July 2000.
- [2] Recommendation ITU-T P.800, “Methods for objective and subjective assessment of quality”.
- [3] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, N2824, “Report Of The Formal Verification Tests on Advanced Coding Efficiency ACE (former Main Plus) Profile In Version 2”, July 1999.