

感性を考慮したジョブスケジューリング

栗田 亮[†], 千葉 滋[†] 光来 健一[†]

1. 概要

従来マルチメディア処理はその時間的制約の特徴から優先すべき処理とされ、品質を損なわないように QoS(Quality of Service) 処理が開発されてきた。従来の QoS 処理はマシン上の計算資源を常に一定以上割り当てるものであった。

しかし近年では、BGM のように状況によっては処理を持続できなくてもかまわないマルチメディア処理が増えている。このような重要性の低いマルチメディア処理よりユーザの仕事の方が重要な場合には、ユーザの仕事に優先的に資源を割り当てたいのだが、資源の割り当てを急激に変更するとマルチメディア処理の従来の意味での QoS は損なわれる恐れがある。

そこで我々はこれらのような重要性の低いマルチメディア処理に対して、ユーザの感性を考慮した QoS 処理を行うジョブスケジューリング手法を提案する。我々のスケジューリング手法は進捗状況にもとづき資源割り当てを行う progress-based regulation¹⁾ をベースにし、重要性の低いマルチメディア処理の進捗が思わしくない場合はマルチメディア処理を停止させる。こうすることで、マルチメディアデータが途切れながら再生されることによる不快感をユーザに与えないようにする。その際に、マルチメディア特有の QoS 処理を行うことで、ユーザに違和感を与えることなくマルチメディア処理を制御する。

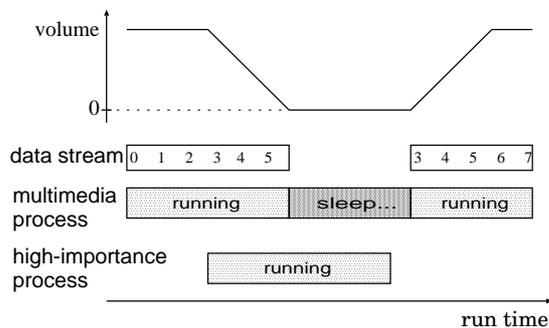


図 1 Tanma の処理の流れ

我々は提案するスケジューリング手法を実現するシステム Tanma を Linux 上に実装した。今回実装した Tanma は音楽の再生処理を図 1 のような流れで制御する。重要性の低い音楽再生プロセスについてカーネル内のサウンドバッファを監視し、バッファに溜まっているデータ量から進捗が思わしくないと判断した場合、音楽再生を一定時間停止させる。停止させる際には音楽をフェードアウトさせ、再開させる際には音楽をフェードインさせることにより、突然音楽が途切れたり再開されることを防ぐ。さらに、フェードアウト前の部分から音楽が再開されるようにすることで、ユーザが音楽の一部を聴けないという事態を防ぐ。

2. 動作検証

Tanma が実際どのように音楽再生プロセスを制御しているか動作検証を行った。音楽再生プロセスには音楽プレーヤーの `realplayer`²⁾ を使用し、これと同時に実行する重要性の高い処理には、常に一定の負荷がかかる 計算アプリケーション `pi_fft`³⁾ を使用する。

音楽プレーヤーによる mp3 ファイルの再生中に、`nice` 値を変更して優先させるようにした 計算を実行した。すると、音楽プレーヤーの音量は徐々に小さくなり、聞こえなくなった時点で停止した。計算が終了すると、音量が徐々に大きくなりながら音楽プレーヤーの処理が再開された。このときの 計算の処理時間は、音楽プレーヤーを起動していない場合とほぼ同じ時間となり、音楽プレーヤーによる負荷を減らすことができた。

これに対し `nice` 値を変更していない 計算を実行した場合、音楽は再生を続けたままであった。これによる負荷により、計算の処理時間は大幅に遅れてしまった。

参考文献

- 1) J. R. Douceur and W. J. Bolosky, Progress-based regulation of low-importance processes, Proc. 17th ACM SOSP, pp.247–260, Dec 1999.
- 2) jp.Real.com, <http://www.jp.real.com/>
- 3) T. Ooura, FFT と AGM による円周率計算プログラム, http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~ooura/pi_fft-j.html

[†] 東京工業大学情報理工学研究所数理・計算科学専攻
kurita@csg.is.titech.ac.jp