

動的メッセージング調整機能を持つC/S型データ流通監視システムの検討

6R-9

吉田 忠城 松井 淳一 林 剛 岸本 義一

NTT情報通信研究所

1. はじめに

クライアント・サーバ (C/S) 型システムでは、メッセージ処理が起因し、クライアントやネットワークの負荷状態がサーバのパフォーマンスに影響を与えるという問題がある。非同期通信ミドルウェアを用いてこの問題を回避する検討[1]があるが、この方式ではミドルウェアがメッセージを一度キューイングし、出力するサーバとは非同期に順次クライアントに送出する。このため、ネットワークやクライアントの状態によっては、送出されたメッセージがクライアントに到達するまでに無視できない遅延時間が生じる問題があり、監視システムへの適用は難しい。

本検討ではデータ流通システムを対象に、システムが出力するメッセージの粒度に着目し、メッセージを動的に取捨選択してクライアントに送出することにより、実時間性を確保する方式を提案している。シミュレーションによる実験を行った結果、単位時間あたりのクライアントの処理量（処理性能）に対するサーバのメッセージ出力量（出力性能）が10倍以下では特定の粒度のメッセージを数秒から数ミリ秒以内に送信することが可能であり本方式の有効性が確認できた。

2. データ流通システムと監視メッセージ

DB-STREAM[2]は、あるデータベースから別のデータベースにデータを流通させるデータ流通システムである。一般に、複数のデータベース間ではデータ項目名や形式の違いによりデータの相互利用が難しい。DB-STREAMでは、変換・統合・振分等のメソッドを組み合わせた一連の処理によりデータを加工することでこれらの違いを埋めている。

各メソッドは、処理開始/終了時間、処理データ（オカレンス）数、エラーオカレンスの内容等を出力

する。監視者はこれらのメッセージにより流通状態や変換エラーの原因を知ることができる。

通常の流通処理では処理時間に比較してメッセージ量は小さいが、エラーオカレンスが多い場合にはペース的に大量のメッセージが出力されるため、メッセージ処理がデータの加工処理のパフォーマンスに影響を及ぼす問題がある。また、近年の計算機の高機能化によりクライアントにマルチタスク型OSを用いることが多いが、マルチタスク型OSでは計算機の負荷状態によりメッセージの処理性能が左右されることから、通信処理に影響を与える問題がある。

3. 動的メッセージング機能

我々はデータ流通システムで出力されるメッセージの粒度に着目した。メッセージを粒度によってレベル分けし、クライアントとのネットワークのバンド幅や負荷状態、クライアント自体の負荷状態に応じて、送出レベルを動的に制御する。この方式により、実時間性を保ちながらサーバの実行に影響を与えない監視システムを実現することが可能である。

3.1 メッセージの分類

メッセージを目的、データ量から3つのレベルに分類した。表1に分類したレベルの目的と主な内容を示す。

表1 メッセージの分類

レベル	目的	内容
レベル1	サーバの状態を示す	流通ルート識別子, 処理識別子, 集信日時, 処理状態
レベル2	処理の概要を示す	処理の開始・終了日時, 入出力ファイル名, ファイル形式, 処理データ数等の統計的データ
レベル3	エラーオカレンスの内容を示す	エラーの種類, オカレンス位置, 使用変換関数名, 使用コード変換表

レベル1のメッセージは必要最小限のメッセージでありクライアントに必ず送出される。また、レベル1およびレベル2は変換や統合等の処理単位に出力されるが、レベル3はオカレンス単位に出力される。

3.2 メッセージ制御機能

本システムの概要図を図1に示す。流通実行部より出力されるメッセージはメッセージ管理部に送られる。メッセージ管理部は、全レベルのメッセージに対する格納・検索機能を備えるとともに、クライアントとの通信状態に応じてメッセージを取捨選択する機能を保持している。

ネットワークの負荷状態等によりクライアントにメッセージが送出できない場合、レベル1のメッセージはバッファに一時的に格納されメッセージ送出部を介して必ず送出される。一方、レベル2/3のメッセージは送出はされない。一度レベル2/3の未送出が起ると、順序性を保証するために、ネットワークの状態に関わらず同じメソッド処理内ではレベル2/3のメッセージを送出しない。

未送出メッセージは送出管理テーブルにより管理されており、流通実行部からの出力メッセージがなく、ネットワークに余裕があるときに格納領域より読み出して順次送出される。

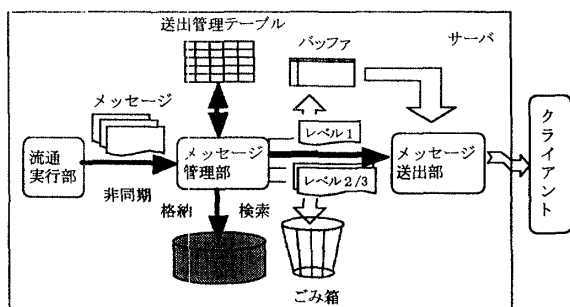


図1 メッセージ制御機能

4. 実験

メッセージ管理部をインプリメントし、また、流通実行部およびクライアントについては現在稼働中のデータ流通システムのメッセージ出力性能、メッセージ処理性能を基に一定時間スリープさせて疑似的に実現することにより、同期方式、単純非同期方式、本方式についてシミュレーション実験を行った。なお、各

方式とも1台のワークステーション上でソケット通信を行い実現した。

図2に各方式におけるレベル1メッセージが出力されてからクライアントに到達するまでの時間を示す。

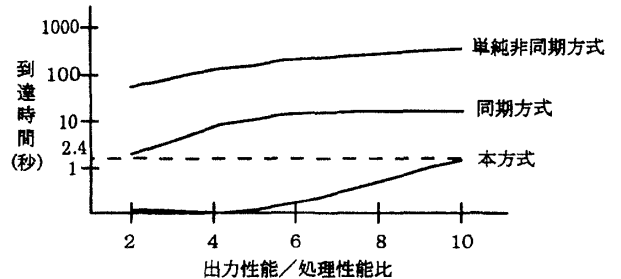


図2 レベル1メッセージの到達時間

図2よりメッセージの出力性能/処理性能比が10倍以下では到達時間は数秒以内であり、実時間性を確保できることが確認され本方式の有効性が認められた。

なお、5倍以上の性能比において到達時間が急激に増加しているが、これはOSの入出力バッファでの滞留時間が影響していると考えられる。つまり、クライアントのメッセージ処理量に比較してバッファ量が大きいが、メッセージ管理部がレベル1のメッセージ受信により、クライアント側のネットワークが混雑状態にあるにも関わらず、次の処理のレベル2/3のメッセージ送信を試みることに起因している。

5. おわりに

データ流通監視システムにおいて、メッセージを粒度により分類し、動的に制御することにより実時間性を確保した非同期型のデータ流通監視システムを提案した。今後は、処理毎の制御ではなく、レベル1のバッファ滞留時間を基にOSのバッファ量を考慮してレベル2/3の送出メッセージを制御する機構について検討を行う。

参考文献

[1]都築, 久保田: “TP1/Message Queue におけるメッセージキューイング(MQ)機能の実現およびMQの適用分野”, 情処第52回全国大会, 5Aa-4, 1996.
 [2]塩原, 池田, 村田, 井戸: “DB流通基本システム(DB-STREAM)とその適用”, 情処技法, マルチメディア通信と分散処理研究会, 1994.