

トランザクションAPのオンライン保守方式の提案

7 J-4

白石正裕 富田清次

NTT情報通信網研究所

1 はじめに

オンライントランザクション処理システムでは、サービスの進展に伴い昼夜運用を停止することがないサービスの24時間運転が求められるようになってきた。一方、オンライントランザクション処理システムのサービス内容は多様化してきており、サービス開始以降にサービス内容の変更等を目的として、アプリケーションプログラムの入れ換えやDB(データベース)の再構成(DBの定義を変更して再度生成し直すこと)が必要となる場合が生じている。従来は、トランザクション処理AP(Application Program)の入れ換えやDBの再構成を行う場合には、システムの運用を停止して実施するのが一般的であり、これはサービスの24時間運転実現の阻害要因となっていた。

本稿では、DBの再構成時に必要となるトランザクション処理APの入れ換えをサービス無中断で実施する方式について提案し、さらに提案した方式のデュプレックス構成への適用について考察する。

2 従来のトランザクション処理AP入れ換え方式

オンライントランザクション処理システムのサービス開始以降に想定されるサービスの内容変更、機能追加を目的としたDBの再構成について、その性格からいくつかのパターンに分類した。結果を表1に示す。

表1: DB再構成の種類

変更パターン	特徴	DB再構成の種類
パターン I	領域の拡大縮小	・ DB領域の拡大、縮小 ・ DB再編成
パターン II	追加	・ カラム追加 ・ インデックス追加 ・ テーブル追加
パターン III	削除	・ テーブル削除 ・ インデックス削除
パターン IV	変更	・ カラム属性変更

トランザクション処理APにおいては、一般にDBの参照、更新を行っており、表1で示したDBの再構成を実施する場合には、これに付随してAPについても変数の型の変更、構造体の構造変更等、修正が必要となる場合がある。

表1のパターンI、パターンIIで示したDBの再構成を実施する場合には、APの変数の型の変更、構造体の構造変更等の必要がなく、トランザクション処理APの入れ換えは必要ない。

パターンIII、パターンIVで示したDBの再構成を実施する際には、APの変数の型の変更、構造体の構造変更等を必要とし、変更を行ったAPに入れ換える必要がある。

従来、この場合の入れ換えを実施する際には、システムの運用を停止して実施するのが一般的であり、サービスの24時間運転実現の阻害要因となっていた。

3 トランザクション処理AP入れ換え方式

今回、表1のパターンIII、パターンIVで示したDBの再構成を、サービス無中断で、トランザクション処理APを入れ換える方式について提案する。

3.1 基本方式

以下に述べる方式により、サービス無中断でのトランザクション処理APの入れ換えを実施する。

- (1) 複製のDBによる再構成の実施
 - ・ DBを複製し、複製したDBに対して再構成を実施する。再構成の実施中は元のDBを用いてトランザクション処理の運用は継続を可能とする。
- (2) DBの切り替えとAPの入れ換えの同期化
 - ・ 再構成の完了したDBへの切り替えと、変数の型、構造体の構造等を修正したAPへの入れ換えを同時に同期して行うことにより、処理停止を短縮化する。
- (3) 入れ換え中のサービス要求の保証
 - ・ (2)で述べた切り替えの同期化により、処理停止時間は極めて短時間となるが、この間のトランザクション処理サービス要求を一時的に保留し、切り替え終了と共に実施することにより、サービス要求を保証する。

上記、(1)(2)(3)の方式を組み合わせることにより、DBの再構成とAPの入れ換えの間、実質的にサービス中断を生じることはなくなり、無中断でのAP入れ換えが実現できる。

3.2 無中断入れ換え処理の流れ

以下に、上記3.1で述べた方式をもとに方式を実現する上で必要となるいくつかの技術(文中、アンダーラインで示した)を処理の流れに沿って説明する。図1に、DBの再構成、及びトランザクションAPの入れ換えの流れを示す。

- 【1】DBを複製し、複製したDBに対して、再構成処理を実施する。

- 【2】再構成が終了したら、元のDBを利用して行われたトランザクション処理のDB更新記録（ジャーナル、以下でJNLと記す）を再構成後のDBに反映し、更新状態の最新化を図る。JNLは、元のDBに関する更新記録であるので、JNL形式変換処理を設け、変換を施して、再構成後のDBに反映する。
- 【3】JNL形式変換処理において、JNL量監視処理を設け、反映が未了であるJNLの残量を監視する。この処理により、残量=0即ち、再構成後のDBが最新更新状態になったのを契機として、DBの切り替え、APの入れ換えを開始する。
- 【4】APの入れ換えにおいて、入れ換えの迅速化を図るため、修正後AP事前ローディング処理によりAPをローディングしておく。
- 【5】DBの切り替えとAPの入れ換えの実施に先だって、トランザクション処理は停止するが、停止の間のトランザクション処理要求はキューを用いたサービス要求保留処理により一時的に保留する。
- 【6】DBの切り替えとAPの入れ換えが完了したら、トランザクション処理を再開し、キューに保留したサービス要求を処理する。

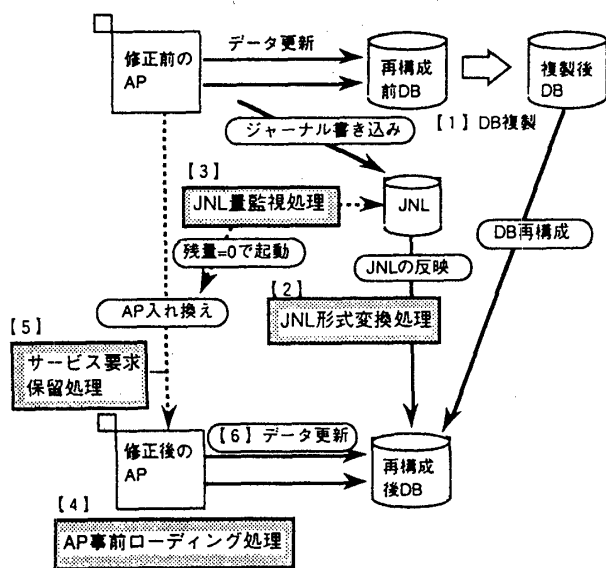


図1：トランザクションAP入れ換えの流れ

4 実際のシステムへの適用

上記で述べた方式を実際にシステム構成へ適用した場合について検討した。今回は特に、デュプレックスシステムに適用する場合について検討した。デュプレックスシステムへの適用においては以下を前提としている。

- ・現用系と予備系からなるデュプレックスシステム
- ・現用系の運用中に予備系において、今回のDBの再構成を含めた処理が行える

図2にデュプレックス構成でのAP入れ換えの流れを示す。

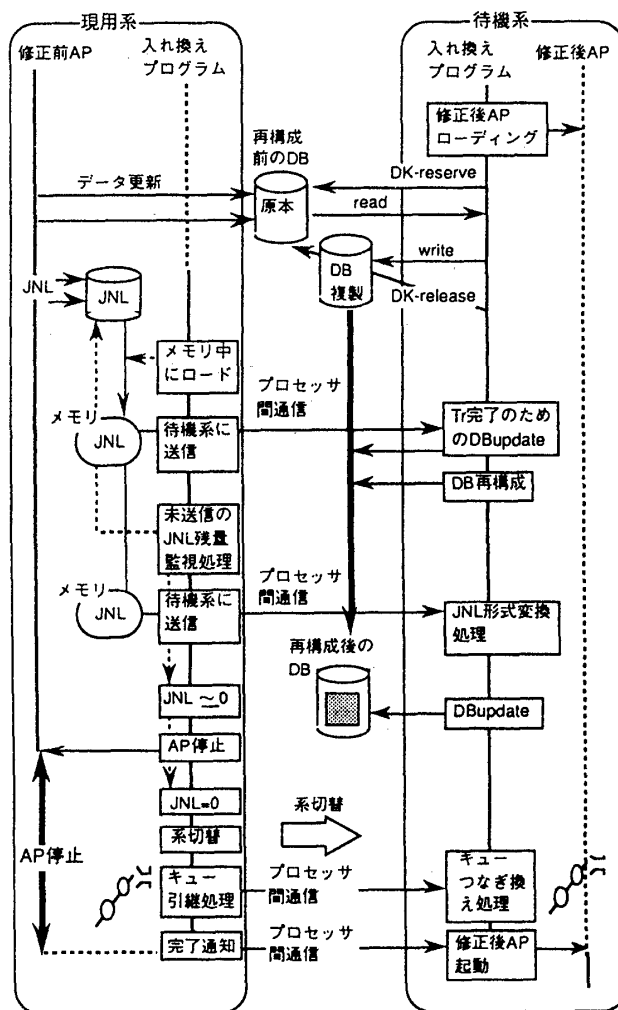


図2：デュプレックス構成の場合のAP入れ換えの流れ

●実現性のポイント

- ・待機系でのDBの再構成処理を可能にするために、ディスクを現用、待機両系からアクセス可能にする必要がある。
- ・現用系、待機系の両系で入れ換えプログラムを設け、協調して作業することによって、入れ換えを実施する。
- ・JNLの反映は、ディスク占有による性能の低下を抑えるため、ディスクからのアクセスではなくメモリ間のプロセッサ間通信によって反映する。

5 おわりに

DB再構成に伴うトランザクション処理APのサービス無中断での入れ換え方式を提案した。

今後は、DB再構成時、AP入れ換え処理で障害等が発生した場合の処理の切り戻しについて検討を実施する予定である。