

文書処理装置用復元制御方式の開発

3V-6

是枝 浩行 田中 理 山内 司 松田泰昌

株式会社日立製作所 映像メディア研究所

1. はじめに

近年、日本語ワープロなどの文書処理装置の普及は目覚ましく、一般家庭の主婦や高齢層に利用者が広がると共に、単なる清書から、文書の構成支援や推敲など、さらに高度な文書処理へと、利用目的も広がっている。

このような状況において、初心者が編集操作を誤って、文書が乱れてしまった場合に、編集前の状態に戻すことが難しくなり、復元(UNDO)機能の重要性が、増している。

このような復元機能には、様々なデータの様々な編集操作を、任意の段階に渡って、編集前の状態に戻せることが必要であるが、しかし、文書処理装置に求められる機能が、複雑で多岐に渡るにつれ、各機能ごとに復元機能に対応することは困難になってくる。

そこで、文書を一つのオブジェクトとして捕え、“オブジェクト指向設計”<sup>[1]</sup>の考え方を適用することにより、新たな編集機能の追加に対しても何ら手を加えることなく、自動的に復元機能に対応できる復元制御方式を開発した。本稿では、その概要を報告する。

2. 文書のオブジェクト化

文書は、図1に示すようなクラス階層で構成できる。ただし、実際の製品適用を考える場合、文字や行などの下位クラスでカプセル化を実施すると、属性の保持方法が非効率になるなど、文書容量の面や、処理速度から見ても得策ではない。そこで、文字列より上のクラスにおいて文書編集処理をカプセル化し、実現することに

Development of Undo Control Method for Document Processing System  
Hiroyuki Koreeda  
Hitachi, Ltd.

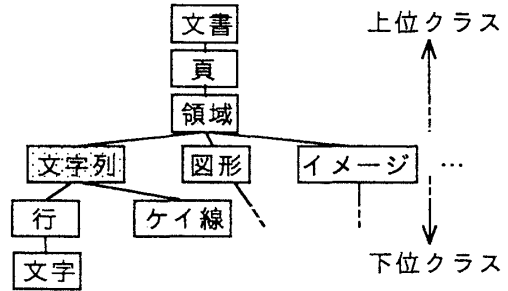


図1 文書のクラス階層

した。ここでは、文字列クラスを例にとり、様々な編集機能が、文字列クラスオブジェクトへの基本的なメソッド（文字列の削除，挿入，取出し）の組合せで記述できることを、表1に示した。

表1 文字列編集機能の手続き内容

編集機能	編集機能を実現するメッセージ	逆メッセージ	逆機能生成に用いるメッセージ
削除	①指定範囲を削除	①削除文字列を挿入	①削除文字列を取出し
複写	①複写範囲を取出し	-	-
	②複写先に文字列を挿入	①複写した文字列を削除	-
移動	①複写範囲を取出し	-	-
	②複写範囲を削除	②削除文字列を挿入	①指定範囲を取出し
	③複写先に文字列を挿入	①複写した文字列を削除	-
文字入力	①入力文字を指定位置に挿入	①入力した文字を削除	-
置換	①指定範囲を削除	②削除文字列を挿入	①指定範囲を取出し
	②削除位置に文字列を挿入	①置換した文字列を削除	-
センタリング	①センタリング文字列を削除	②削除文字列を挿入	①センタリング対象文字列を取出し
	②削除位置にセンタリング文字列を挿入	①センタリングした文字列を削除	-
網かけ	①網かけする文字列を削除	②削除文字列を挿入	①対象の文字列を取出し
	②削除位置に網かけ付き文字列を挿入	①網かけした文字列を削除	-

(註) ○付き数字は、メッセージの発行順を示す

3. 復元情報の生成

表1に示すように、あらゆる編集機能が、文字列クラスへのメッセージの組合せで記述できるとき、それぞれのメッセージに対し、処理結

果を編集前の状態に戻すメッセージ（逆メッセージ）が存在する。

従って、逆メッセージを、編集機能を実現するメッセージの逆順に並べたものが、編集結果を編集前の状態に戻す逆機能に該当し、これより、あらゆる編集機能が、文字列クラスへのメッセージの組合せで記述できることから、その復元を行う逆機能も、文字列クラスへのメッセージの組合せで記述できることが分かる。

また、編集機能のメッセージから、逆機能のメッセージを求める手続き自体も、文字列クラスへのメッセージを用いて実現できる。

4. 復元制御方式

以上で説明した方針に基づき開発した、復元制御方式を図2に示す。

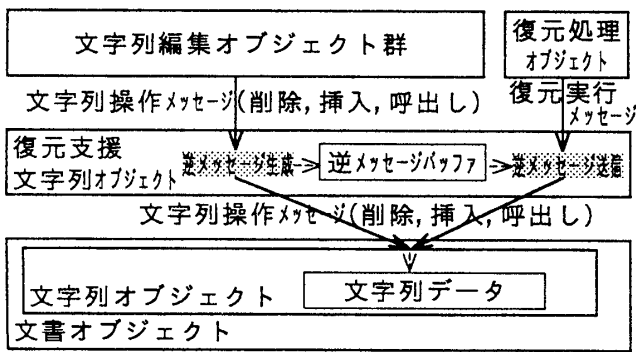


図2 復元制御方式

復元機能を実現するため、上記の文字列オブジェクトのスーパークラスとして復元支援文字列オブジェクトを、新たに設けた。

文字列編集オブジェクト群は、復元支援文字列オブジェクトに、挿入、削除、呼出しなどの文字列操作メッセージを渡し、これらを組み合わせ、様々な編集機能を実現するようにした。

復元支援文字列オブジェクトは、メッセージ内容を解析して、渡されたメッセージの逆メッセージを作成し、逐次、逆メッセージバッファに格納するようにした。その後、渡されたメッセージを、そのまま文字列オブジェクトに継承する構成とした。

また、文字列編集オブジェクトから「編集機能の完了」という特殊なメッセージを受けると、それまでに作成した逆メッセージ群を、一つの逆機能としてまとめるようにした。

ここで、ユーザーからの復元指示があると、復元処理オブジェクトからのメッセージに基づき、復元支援文字列オブジェクトは、逆機能の一単位に当る逆メッセージを、バッファから逆順に取り出し、文字列オブジェクトに渡すことにより、編集機能に対する復元を行う。

5. 評価と考察

以上述べたように、復元処理に必要な逆メッセージを、復元支援文字列オブジェクトで自動生成する構成を取ることにより、アプリケーションの開発において、復元機能に対して何ら意識する必要がなく、自動的に復元機能に対応できる文書処理装置が実現できた。

また、復元処理は、バッファに格納された逆メッセージの中身には関与せずに、文字列オブジェクトに順次メッセージを渡すだけの、シンプルな仕組みで実現される。従って、どのような編集機能であれ、文書オブジェクトへのメッセージを組み合わせる編集処理を行っている限り、将来に渡り、復元処理自体は、何らソフトウェア改造を行う必要がない見込みである。

6. おわりに

オブジェクト指向設計による開発は、装置対象によっては、容量増大や速度低下を招き、全面的な適用が難しい場合があるが、今回の開発で、適用範囲を見極めて適用すれば、開発効率の面で大きな効果が得られることが分かった。今後は、ユーザーからの実使用上の反響を元に、復元機能の操作性の改善を図りたいと考える。

参考文献

[1]Booch, G.:Object-Oriented Design with Applications, The Benjamin/Cummings Publishing Company(1991).