

複合文書処理システム MOE における インクリメンタル・フォーマッター (その 1)

1X-5

坂入隆 中野秀紀 V. P. Shrestha 松下武史

日本アイ・ビー・エム株式会社

東京基礎研究所

1. はじめに

MOE (Mixed Object Editor)⁽¹⁾は、IBM PS/55 上の対話型複合文書処理システムである。文書処理システムでは、入力となるテキストに対し、行に分割する、フォントを選択する等といったフォーマティングの処理を行う。また、WYSIWYGの対話型システムでは、フォーマットした結果を画面上に表示する。対話型のシステムにおいては、利用者の指示に対する反応時間が短いことが要求されるが、フォーマットおよび表示は、共に時間のかかる処理である。

MOE では、反応時間を短くするためにフォーマットの処理を行うときに必要最小限の部分のみをフォーマット/表示することにした。これをインクリメンタル・フォーマッティングと呼んでいる。本稿では、MOEにおけるインクリメンタル・フォーマッターの概要について報告する。見出しの番号付け等の方法については、⁽²⁾で報告している。

2. フォーマッティング方式

会話型文書処理システムには、次の2通りのフォーマッティング方式がある。

1. スクロール等の特定のタイミングでのみフォーマットを行う
2. 利用者からの全ての指示に対しフォーマットを行う

1. の方式は、反応時間を短くすることができるが、常に正しいフォーマット結果を表示しているわけではない。そこで、MOE では、2.を採用しつつ反応時間を短くするため、次のような工夫をしている。

2.1 フォーマットを行う領域の最小化

テキストを修正する場合、修正した段落のみをフォーマットすれば良いことが多い。また、修正した段落以降にフォーマットの影響がおよぶ場合でも、テキストの最後までフォーマットする必要があるとは限らない。例えば、図1の2番目の段落に1文字追加した場合、図2の黒い領域のみをフォーマットすれば良い。

MOEでは、すでにあるフォーマット結果をできるだけ利用し、必要最小限の部分のみをフォーマット/表示する。

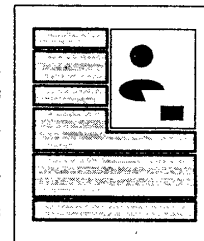


図 1

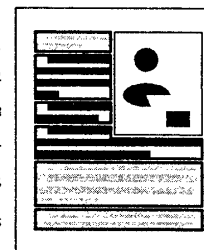


図 2

2.2 利用者の指示に対するフォーマットの中断

フォーマットの実行中に利用者から新しい指示があった場合、古い状態でのフォーマットを続けても無駄な処理となる。そこで、実行中のフォーマットを中断し、新しい指示に対する処理を行う。

ただし、2.1で述べたようにフォーマットを行う領域を少なくするためには、単純にフォーマットを中断すれば良いわけではない。新しい状態でフォーマットを行うときに、どこまでフォーマットをやり直さなければ行けないかが判らないからである。そこで、どこでフォーマットを中断したかを覚えておく。

3. フォーマット結果の管理方法

3.1 データ構造

次のようなデータ構造を用いている。

Incremental Formatting Algorithm for the Composite Document Processing System MOE (1)

T. Sakairi, H. Nakano, V. P. Shrestha, T. Matsushita
IBM Research, Tokyo Research Laboratory

テキスト:テキストは、段落の順序付けられた並びである。それぞれの段落は、前後の段落と連結されている。

フォーマット結果データ:フォーマット結果データは、テキストのそれぞれの段落に対応して作成される。テキストのそれぞれの文字をどのような位置にどのようなフォントで置くかという情報を持つ。

未整形段落:未整形段落は、どの段落をフォーマットするかという情報を持つ。フォーマットの実行中に処理を中断するとき、どこで中断したかを覚えておく。スタックになっている。

3.2 処理手順

処理手順を図1の例を用いて説明する。

図1の状態から2番目の段落に1文字追加したとする。2番目の段落を未整形段落にプッシュする。また、2番目の段落はテキストを修正したため必ずフォーマットする必要があるのでフォーマット結果データを削除する。このときのデータ構造は、図3のようになる。

未整形段落をポップし、フォーマットを行う。2番目と3番目の段落をフォーマットした時点で、利用者からの新しい指示があったとする。4番目の段落を未整形段落にプッシュし、処理を中断する。このときのデータ構造は、図4のようになる。なお、フォーマット結果データを表す箱の内、黒いものは新しくフォーマットしたことを表す。

利用者からの新しい指示が1文字追加であったとする。このときのデータ構造は、図5のようになる。

未整形段落をポップし、フォーマットを行う。2番目と4番目の段落のみをフォーマットする。このときのデータ構造は、図6のようになる。

4. まとめ

MOEでは、常に正しい表示を行いながら反応時間を短くすることを目標とした。このため、

1. フォーマットを行う領域の最小化
2. 利用者の指示に対するフォーマットの中断

を行った。この2つを同時に行うために、処理を中断するとき、中断する場所を覚えておくことにした。

文献

1. Shrestha 他: 複合文書システム MOE における複合オブジェクトの取扱い. 情報処理学会第 37 回全国大会論文集.
2. 松下他: 複合文書処理システム MOE におけるインクリメンタル・フォーマッター (その 2). 情報処理学会第 37 回全国大会論文集.

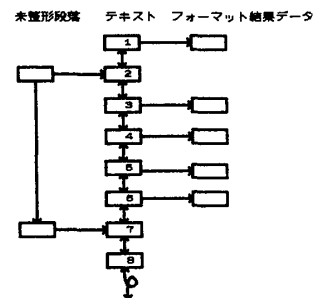


図 3

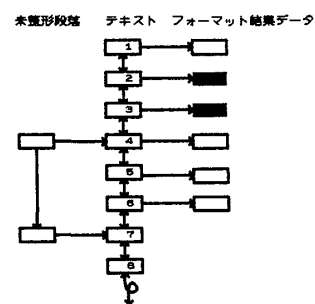


図 4

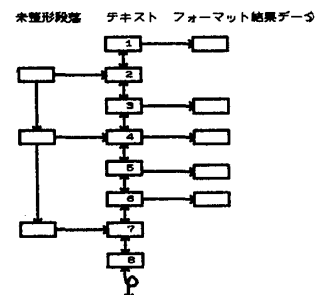


図 5

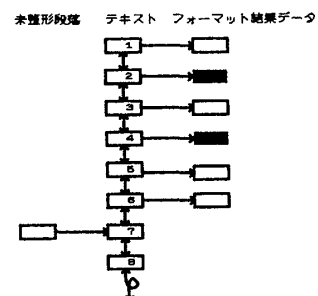


図 6