

# WWW上の協同執筆に関する研究

1ZB-7

土淵 義宏 † 岩爪 道昭 ‡ 白川 洋充 ‡  
 †近畿大学 総合理工学研究科 ‡近畿大学 理工学部

## 1. はじめに

現在、執筆作業の多くはコンピュータのワープロソフトなどを用いる。また、執筆作業を複数の人間で行うことも少なくない。そこで、これらをグループウェアとして実現させることを考える。

グループウェアのネットワーク形態は時間（同期：非同期）と空間（対面：分散）により分類することが出来る。一般的に協同執筆システムは、非同期分散型に分類されるが、これはそれぞれの作業の後にその情報を張り合わせる形式であるため、一時的にでも別バージョンのファイルが存在することになり、作業箇所を分けなくてはならない。よって、本研究では、各メンバーが同時に同じ個所を編集できるようになり、より作業を円滑に進められる様な、同期分散型協同執筆システムのプロトタイプを作成を試みる。

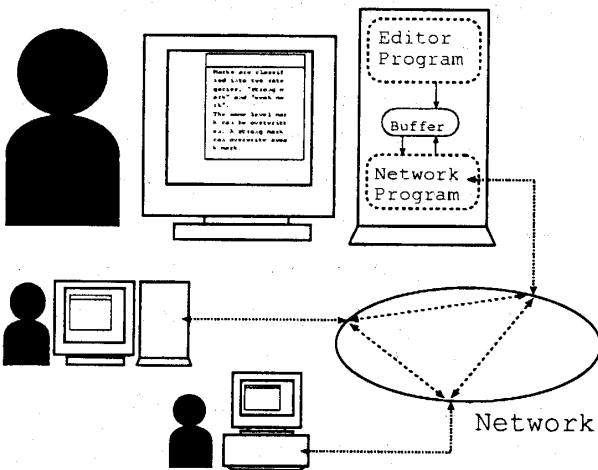


図 1: 本システムのご概念図

## 2. 多入力への対応

複数の人間が執筆するという場合、当然、複数の人間がバッファを変更するのでバッファ操作が複雑になる。

本システムのバッファは図2に示すような双方向リストを用いている。さらに、リストが長くなった場合

における要素の検索方法として、「行のリスト」を追加し、行リストには文字リストの要素(Entry)のセルを指すポインタを持たせる。

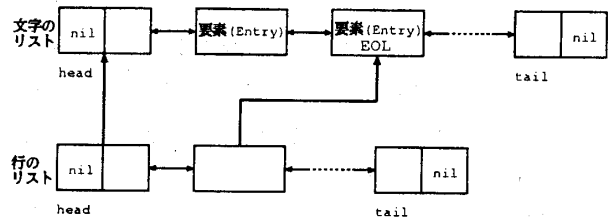


図 2: 本システムのバッファ構造

ユーザーがストレスを感じることなく快適に作業できるようにするために、メッセージを受信すると、直ちに指定の処理を行う。ただしその時、以前の状態に戻れるように、現在の状態を必要に応じて保存しておく。このようにすることで、後に順番が前にあたるメッセージが届いたとしても、バッファの内容を以前の状態に戻す事によって、メッセージの到着順に関係なく一貫したドキュメントの内容を保つ事が出来る。ただ、あまりにメッセージの到着が頻繁に起きると、たえず以前の状態に戻さねばならず、それは処理速度に影響する。

ここでは、最も頻繁に利用される文字の入力、上書き、削除を考える。置換なども文字の削除と挿入に置き換えることができる点からも、この3つの操作がバッファに対する操作のかなりの部分を占めることがわかる。

まず、バッファが管理する最小単位を文字ではなく、その文字のさまざまな情報を持ったセルにする。次にセルに持たせている情報について記す。

- ・ 文字・時間 : 文字が挿入された時間情報。
- ・ 削除・時間 : 文字が削除された時間情報。
- ・ ユーザー ID : 文字を入力したユーザーの情報。

- ・ フラグ : 文字の3つの状態を表す情報。
- ・ 文字・コード : 文字を個別認識させる情報。

次に、上で述べた操作の説明を記す。

### 1. 上書きと削除

ドキュメントの基本的な単位であるセルの内容を変更するのが、上書きと削除であると考えられる。つまり、削除は対象セルの削除フラグをオンに変更する操作であり、上書きは対象セルの表示キャラクターを変更するという操作である。上書き、削除の処理の際には、対象セルそのものを消去してしまうのではなく、履歴として以前の文字を保存しておく。

### 2. 挿入

挿入はセルとセルの間に新たな文字を作り出すという操作である。よって文字の入力から、実際にバッファに対して処理されるまでに、セルの内容がどう変わろうとも関係ない。問題となるのはセルの位置関係のみである。もし、同じ箇所に挿入の処理がなされていた場合、それらは時間情報によって並べ替えることにする。

## 3. 協同作業の支援

本システムでは唯一のファイルを参加メンバー全員で同時に編集することが可能である。そのため、文書内には参加メンバーの人数分のカーソルが存在することになる。メインウィンドウではユーザーに色を選択してもらい、その色でカーソルを表示する。また、文書内で誰が何処を編集したかが解った方が複数人で作業を進める上では効率が良い。このため文字にもこの色を反映させている。図3左下のメインウィンドウを参照。

また、自分の書いた個所を他のメンバーが編集する事も可能であるため、参加メンバーの情報を知っておく事は重要である。よって、図3右上のユーザーリストウィンドウで、ユーザーID、ユーザー名、ポート番号、X文字目とY行目を表示している。

また、図3右下のチャットウィンドウで他のメンバーが文書内の何処に存在していても会話や相談が出来る状態を維持する。

さらに、文書を木構造で表すツールを用意し、これにより参加メンバーの考えや意見が簡単に理解でき、途中から参加した人にも短時間で文書の構造が理解でき作業を円滑に進めることが出来る。また文書を書き進める際の目安にもなる。

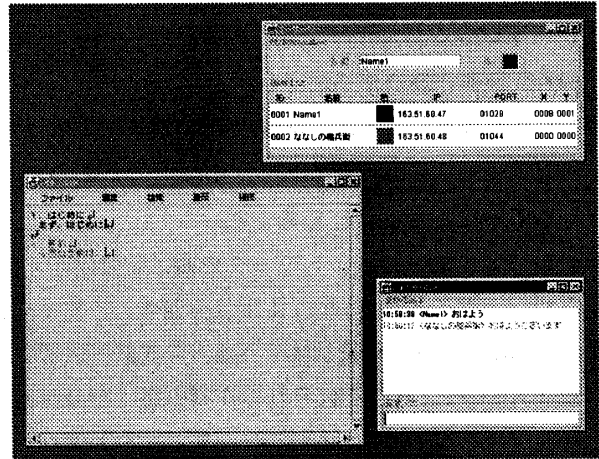


図 3: システム起動画面

## 4. まとめ

同期分散型の協同執筆作業を支援するシステムを試作した。このシステムを用いることで、離れた場所にいようとインターネットを通してつながっていれば同時に作業をする事が出来る。また、それぞれが別々のファイルを編集するのではなく、ただ1つのファイルを編集する事が可能となる。

さらに、集中管理型のシステムではなく、すべてのマシンは対等な分散型のネットワーク構成にする事により、サーバーのダウンによる全てのマシンのストップなどがなく、高い信頼性を得る事が出来た。

ただしこれは、同時に作業する場合のみにしか使う事が出来ない。同時ではない、非同期的な協同執筆作業も支援して行くようなシステムの構築が求められる。

## 参考文献

- [1] Birman, K., and van Reness, R., eds.  
*"Reliable Distributed Computing with the Isis Toolkit, Los Alamitos, CA"*  
 : IEEE Computer Society Press, 1993.