

6W-2 分散型音声メッセージングサービスのネットワーク構成の検討

吉田忠城^{*} 川野辺彰久^{*} 細谷克美^{**}
 日本電信電話株式会社, 情報通信網研究所, 研究開発技術本部^{*}

1.はじめに NTTでは伝言ダイヤルTM、メッセージ・インTMといった音声蓄積サービスを提供しているが、現在は蓄積装置に対応してサービス提供エリアが独立している。これらをネットワーク化することにより、資源の有効利用を図れるばかりか新しい多様なサービスを提供することができる。

本稿では、コンピュータネットワーク上の電子ニュースシステムを音声に適用した掲示板型サービスをモデルとして、蓄積装置を有機的に結合したネットワーク上で動作する「分散型音声掲示板サービス」を提案し、サービスを提供する上での技術的課題について述べる。また、課題の一つである分散された音声ファイルの位置管理に、CCITTで勧告されている X.500 ディレクトリ・システムの適用を提案する。

2.分散型音声掲示板サービス 音声掲示板サービスは、電話機端末を用いてニュースグループと呼ぶ分類/階層化された領域に、記事を投稿したり、他の人が投稿した記事を聴取したりすることができるサービスである。

ところで、電子ニュースシステムでは、記事の交換/配布は蓄積装置であるニュースサーバ同士がネットワークを利用して行なうが、サービスの提供は各サーバが独立して行っている。このため、以下の点からネットワーク資源の活用が非効率であり、音声掲示板への適用には問題がある。

(1)蓄積コストの増大

すべてのニュースサーバが、アクセスの多少にかかわらずすべての記事の複製を持つため、ネットワーク全体の蓄積容量が大きくなる。特に、音声ファイルはテキストファイルに比べて容量が大きいため、この問題は大きい。

(2)処理負荷のアンバランス

利用者に対してアクセスサーバが静的に割り当てられているため、一時的に処理が集中する蓄積装置が生まれ、蓄積装置ごとの処理負荷にアンバランスが生じる。また、最大処理負荷を考慮して蓄積装置を用意しなければならない。

そこで、ネットワーク内の蓄積装置に音声フ

ァイルを分散して保持し、協調して一つのサービスを提供する分散型音声掲示板サービスを提案する。この方式により、音声ファイルや処理負荷を分散することができ、最適なネットワークコストでサービスを提供することが可能となる。ここで、電子ニュースシステムのように、利用者へのサービス提供に先だて行われるファイル転送に機能するようなネットワークを“無機的なネットワーク”と呼び、サービス提供時のアクセスに伴って起こるファイル転送に機能するネットワークを“有機的なネットワーク”と呼ぶ。これ以後の議論は有機的なネットワークについてである。

3.技術的課題 分散型音声掲示板サービスは一種の分散データベースと捉えることができ、類似した技術的課題を持つ。本章ではシステムが必要とする機能毎に課題を述べる。

(1)ファイルの配置支援機能

ネットワークポロジ、回線速度、蓄積コストや伝送コスト等を考慮して最適なファイル複製/配置を行なう必要がある。また、音声の場合、テキストと違ってインデックスによる検索が難しいため、あるニュースグループ内では基本的に順次再生を行うことになる。従って、並列にファイル転送要求を行う手法が有効であり、これを考慮した配置も重要である。

(2)ファイルの位置管理/検索機能

(1)に対して、逆に分散配置された音声ファイルの所在を突き止める機能である。システム全体では一つのファイルシステムに見えなければならないことから、蓄積装置間のファイルの論理的関連性を管理することが必要となる。この機能については次章で詳しく述べる。

(3)ファイル転送機能

音声ファイルはテキストファイルに比べてデータ量が大きく、かつ入出力でのリアルタイム性が要求される。ファイル転送時間は再生のための遅延に大きく影響することから、これらを考慮した転送方式が必要である。

(4)ニュース記事管理機能

ニュースシステムではそれぞれのニュースグループについて利用者がどこまで記事を取り出

したかを示す履歴情報が重要な情報となる。この情報はシーケンシャルな番号を用いて管理されるが、実際の記事ファイルとの対応を管理しなければならない。電子ニュースシステムでは、利用者が常に決まったニュースサーバにアクセスするために、この機能は一つのサーバ内に閉じている。しかし、ここで考えるシステムでは利用者はどの蓄積装置にもアクセスすることが可能である。(利用者はアクセスする蓄積装置を意識しない。)このため、すべての蓄積装置で対応可能な処理を行わなければならない。

4. ファイル位置の管理機能の実現

4.1 データベースの分散形態 ネットワーク内のファイルの位置情報はデータベースで管理するが、以下の点から集中管理には問題点があるため音声ファイル同様分散型管理とする。

- 1) 検索処理の集中
- 2) データ容量の増大による検索遅延時間の増加

分散データベースの形態には、すべてのデータベースが同じ情報を持つ完全複写、それぞれのデータベースが排反した情報を保持する完全分割、あるデータベースの一部を持つ部分複写など様々な形態があるが、表1のようにそれぞれに長短所がある。(データベース検索処理量は、一つのデータベース内の検索処理量にデータベース間の処理量を足したものである。

表1 データベースの分散形態

指標 \ 形態	完全複写	部分複写	完全分割
データベース検索処理量	△	○	×
データベース更新処理量	×	△	○
ファイル容量	×	△	○

また、ファイル位置情報データベースには、
 a) データベースの更新/参照が多い。
 b) ある蓄積装置に着目した場合、近隣のローカルなファイル位置データが重要である。といった特長があるため、表1の指標を基にネットワーク全体で最適となるような構成を検討しなければならない。特に、検索のための処理量は遅延時間に直接影響を与えるので重要な指標である。

4.2 ディレクトリ・システムによる管理方式

X.500 ディレクトリ・システムはもともとメールシステムのアドレスを検索することを対象に検討されたものである。各管理組織は、別個

にユーザの管理を行い、部分DIB(Directory Information Base)を構築する。この部分DIB群はDSA(Directory System Agent)により結合され、論理的に一つのDIBに構築される。

このディレクトリ・システムをファイル位置情報データベースに適用する。管理ノードと呼ぶデータベースが、表1の指標を基に様々な形態でファイル位置DIBの部分を持する。(図1参照)

なお、音声掲示板サービスを実現するためには、まずどんなニュースグループが存在して、それぞれのニュースグループには未聴取の記事がいくつあるかの情報が必要である。このため、ファイル管理はニュースグループを単位として行なう。

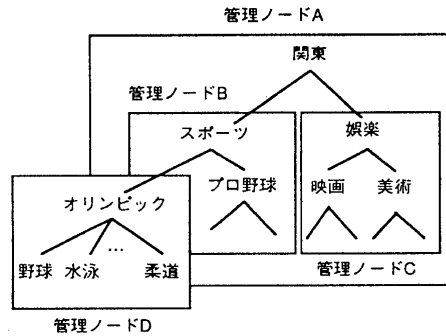


図1 情報保持形態の例

本来のディレクトリシステムが管理領域に従って完全分割、もしくは部分複写されており論理的に一つのDIBを構築しているのに対し、ここでの使用形態では、4.1b)の理由により同じニュースグループを管理しながらも、ファイルを保持している蓄積装置の局所性から内容の違う複数の管理ノードが存在する。このため、対象の蓄積装置によって見え方の違う、論理的に複数のDIBが存在することが可能なようにDIBの構築手法を拡張しなければならない。

5. おわりに

有機的に結合した音声蓄積装置上で動作する音声掲示板サービスの提案を行った。また、サービスを実現するうえでの技術的課題を述べ、課題の一つであるファイル位置の情報管理についてX.500ディレクトリ・システムを適用することを提案した。今後、この方式についてシミュレーション実験を行ない、検索処理量(遅延時間)、ファイルの総容量およびデータベース更新の処理量の観点から有効性を実証する。

分散環境ではプライベート網との接続など異種環境との接続を考慮しなければならないため、標準化動向を踏まえた検討が必要である。