

仮想空間中のマルチユーザ環境を利用した WWW 上での曲検索システム

5 T-6 歌声とテキストを入力とした検索

園田 智也[†] 根山 亮[†] 後藤 真孝^{††} 村岡 洋一[†]

[†]早稲田大学理工学部 ^{††}電子技術総合研究所

1. はじめに

本稿では、複数の利用者による WWW 上での曲データベース (DB) 検索の手法として、VRML で記述された仮想空間のマルチユーザ環境を利用し、各利用者が入力する「検索キー (歌声から得られる旋律情報と曲のタイトルを連想するテキスト情報)」とその「検索結果 (曲のタイトルリスト)」を複数の利用者で閲覧して共有できるシステムを提案し、従来の手法では実現できなかった、複数の利用者による検索を実現する。

従来の歌声の旋律情報 (音高や音長を属性値として持つ音符系列) を用いた曲検索 [1]-[7] では、利用者は各々検索キーを入力していたため、利用者の記憶違いや歌唱能力等によって適切な検索キーが入力できない場合、所望の曲を検索で得ることが難しかった。また、システムの他の利用者とも協調して検索を行うことは、考慮されていなかった。

そこで、本研究では、曲 DB として標準 MIDI ファイルのフォーマット 1 のものから、旋律情報とテキスト情報 (ファイル名とタイトル) を抽出したものを、曲データとして格納したものを対象とし、VRML で記述された仮想空間のマルチユーザ環境を利用して、各利用者の検索キーと検索結果を VRML により可視化することで、ある利用者が適切な入力が行えない際に他の利用者が代わってその入力を行なうなどの入力支援ができるシステムを提案する。また、複数の利用者で、同時に同じ検索キーに対する検索結果の閲覧をすることを可能とし、従来は 1 人の利用者で行っていた検索を、チャットしながら、複数の利用者で検索範囲や結果閲覧の分担を行なうことを可能にすることで、効率の良い検索を実現した。

2. 複数の利用者による検索における問題

複数の利用者による検索では、検索キーと検索結果を共有する上で、以下の 2 点が問題になる。

● 検索キーの共有の問題

利用者が互いに入力支援を行うためには、多数の利用者が同時に検索を行った場合にも、どの利用者が

どの検索キーを入力したかを、各利用者が判別できなければならない。

● 検索結果の共有の問題

利用者が互いに協調する結果閲覧を行うためには、ある検索キーに対する検索結果を複数の利用者で自由に閲覧できる手法が必要となる。

3. 解決法

本研究では、複数の利用者による検索における問題に対して、それぞれ以下のような手法を提案する。

3.1 検索キーの共有方法

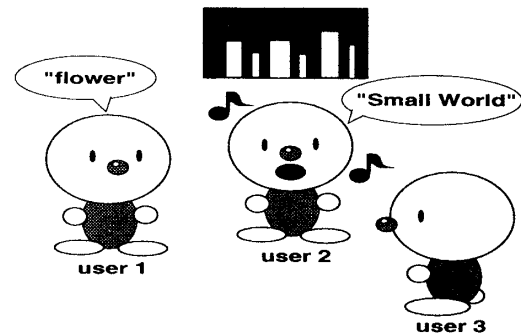


図 1: 検索キーの共有の方法

検索キーの入力として、歌声の旋律情報だけでは、検索のマッチング時に、DB 中の総音符数に比例した検索時間を要する理由から [5, 6, 7]、候補曲を絞るためにテキスト情報も用いる。各利用者の検索キーは、WWW 上の通信サーバを介して他の利用者へ提示するが、その際に、どの利用者がどの入力キーを用いたかを、各利用者のアバター (利用者を表わす 3 次元キャラクター) の頭上に VRML によって表わすことで、検索キーを複数の利用者で共有する。図 1 は検索キーの共有の様子を示す。user1 はテキスト情報のみ、user2 は旋律情報とテキスト情報を両方用いた検索を行っている。user3 は検索を行っていない。テキスト入力では、頭上に吹き出しが表示され、そこに入力した文字列が表示される。また、旋律の入力の際には、音符系列中の各音符の音高と音長情報がグラフによって表示される。

ここで、各利用者は自分のアバターの視点で他の利用者の様子を見ることで、検索キーを閲覧できる。この形式により、多数の利用者が同時に入力を行った場合にも、どの利用者がどの検索キーを用いたかの判別が容易となる。

3.2 検索結果の共有方法

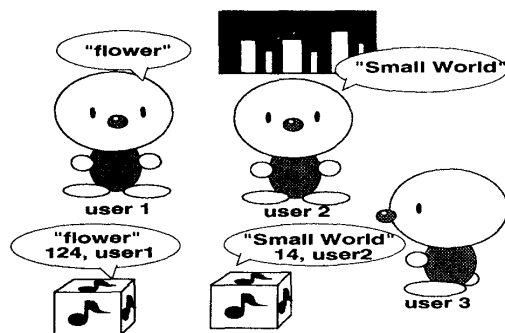


図 2: 検索結果の共有

ある利用者の検索キーに対する検索結果は、通信サーバを介して他の利用者に提示される。その際に、検索結果として、アバターの前に箱を提示する。図 2 は、user1, user2 が検索した結果を、user3 も含め、その場のすべての利用者が視覚的に共有する様子を示している。user1, user2 の目の前の箱には、検索者の入力した語句の吹き出しが表示され、検索キーのテキスト情報と検索件数、検索者の名前が表示される。各利用者は任意の箱をマウスでクリックすることにより、中身の検索結果(曲のタイトルリスト)を得ることができる。

ここで、各利用者は落ちて来た箱の中から閲覧したいものだけを見ることができる。また、他の利用者とともに検索の分担などを行うことも可能となる。

4. 本システムの概要

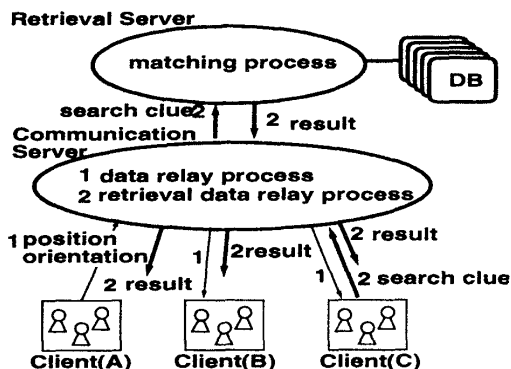


図 3: 本システムの構成

本システムの構成を図 3 に示す。本システムでは、各利用者が検索キーと検索結果を共有する機能が必要なため、利用者側のクライアント (Client) と 検索サーバ (Communication Server) との間に、通信サーバ (Retrieval Server) を設け、通信サーバを介して、利用者間のデータを共有する。

以下では、クライアント、検索サーバ、通信サーバの各部分の処理の概要について述べる。

4.1 クライアント

VRML ブラウザと Java のクラスから成り、利用者の検索キーと検索結果の送受信を通信サーバと行う。検索キーの入力形式として、旋律情報は、旋律を 'ta' や 'pa' のように無声破裂音で始まり、有声音の 'a' で終るものを 1 音符に対応させた形式で、利用者は歌って入力する [5, 6, 7]。テキスト情報は、その曲のタイトルを連想させる文字列を入力する。

4.2 検索サーバ

検索サーバは、曲 DB を保有し、マッチング処理を行う。マッチングは、まず、テキスト情報のマッチングを行い、正答の候補の曲を絞り込む。さらに、その候補曲に対して旋律情報のマッチングを行い [5, 6, 7]、検索キーの旋律情報と近い系列を持つ順に候補曲を並べたリストを結果とする。

4.3 通信サーバ

利用者の情報を管理し、クライアント同士、検索サーバ・クライアント間のデータの中継処理を行う。利用者は VRML ブラウザで仮想空間内を歩行し、通信サーバはその利用者のクライアントから受信する位置情報・方向情報を、他のクライアントに配信する (図 3 の 1. の処理)。また、ある利用者が入力した検索キーと検索結果を、他の利用者に送信する (図 3 の 2. の処理)。

5. まとめと今後の課題

本稿では、WWW 上での複数の利用者による曲検索の手法として、VRML の仮想空間を用いることで、利用者間で歌声入力支援や同時に結果閲覧が可能となるシステムを提案した。今後は、曲 DB を VRML で表現し、DB 空間中を複数の利用者が歩行探索し、データを検索できるシステムの開発を行う予定である。

参考文献

- [1] 貝塚 智憲, 後藤 真孝, 村岡 洋一: 歌声の旋律情報と歌詞情報をキーとした曲検索システム, 54 回情報処理学会全国大会, 1997
- [2] T. Kageyama, K. Mochizuki, Y. Takashima: *Melody Retrieval with Humming*, ICMC Proc., 1993
- [3] 蔭山 哲也: 音高・音長情報を利用したメロディ検索, 45 回情報処理学会全国大会, 1992
- [4] Asif Ghias, Jonathan Logan: *Query By Humming - Musical Information Retrieval in an Audio Database*, ACM Multimedia95, 1995
- [5] 園田 智也, 後藤 真孝, 村岡 洋一: 歌声による曲検索システム-音程・音長情報を利用した閾値の決定法-, 第 55 回情報処理学会全国大会, 1997
- [6] 園田 智也, 後藤 真孝, 村岡 洋一: WWW 上での歌声による曲検索システム, 情報処理学会研究会 研究報告 98-MUS-24-4, Vol.98, No.14, 1998.
- [7] Tomonari Sonoda, Masataka Goto, Yoichi Muraoka: *A WWW-based Melody Retrieval System*, pp.349-pp.352, ICMC'98 proceedings, 1998