

自動 DJ ミックス再生を用いた音楽ストリーム再生・配信システム

石先 広海†

帆足 啓一郎†

滝嶋 康弘†

†KDDI 研究所

1 はじめに

現在、音楽配信サービスや携帯型音楽再生機の普及により、いつでもどこでも音楽を楽しむ環境が整いつつある。一般的な音楽聴取の状況として、自宅での音楽観賞に加えて、通勤時等の様々な状況下で BGM として音楽を利用することが可能になっている。一方で、これまでの音楽体験としては、個人で音楽を聴取する、もしくは同じ空間を共有して複数人で音楽を聴取することが一般的である。

本稿では、新たな音楽体験をユーザに提供し、音楽活用シーンを拡大することを目的とする。現在、WEB を介して様々なマルチメディアコンテンツサービスを利用する事が可能になっており、WEB と音楽再生を連携させることで新しい音楽体験を生み出すことが可能であると考えられる。そこで、WEB を介した音楽ストリームの再生・配信システムについて検討する。具体的には、自動 DJ ミックス技術を利用して、複数ユーザが一つの音楽ストリームを生成し、配信する事が可能なシステムについて記述する。

2 関連技術・サービス

現在、マルチメディアコンテンツを視聴可能なサービスが存在しており、ユーザは PC 等を利用して音楽を聴取する事が可能である。例えば、Youtube 等のビデオ共有サイトでは、ユーザから投稿された音楽ビデオを視聴する事ができる。

また、Last.fm 等の音楽配信サービスでは、ユーザは自分の好みのアーティストや楽曲情報を入力することで、WEB 上で入力情報に関連した楽曲を聴取する事ができる。また、Poolcasting[1] も同様に楽曲配信を実現しており、聴取中のユーザ群の嗜好を考慮することで複数ユーザ向けにカスタマイズした楽曲配信を実現している。インターネットラジオでは実際のラジオと同様に音楽番組が配信されており、専用のアプリケーション等をインストールすることでストリーミングやオンデマンド形式にて音楽(番組)を聴取する事が可能である。

3 問題点

本節では、2章に記載の関連技術における問題点について記述する。コンテンツ共有サイトでは、投稿されたコンテンツを聴取する事が一般的で、ユーザはサイトを訪問することによりいつでも同じコンテンツを聴取する事ができる。一方で、TV 番組やラジオ放送などの様に同時刻に同じコンテンツを楽しむ事は困難である。また、Last.fm 等の音楽配信サービスについても同様で、個人もしくは複数人向けにカスタマイズした音楽配信を実現しているものの、WEB を介して複数ユーザで同じコンテンツを楽しむ事は難しく、同じコンテンツを聴取しているユーザ同士のリアルタイムのインタラクションや連携は特に考慮されていない。

4 提案システム

そこで本稿では新しい音楽体験をユーザに提供する方法として、インターネットラジオの様な放送形態と WEB 上で複数のユーザが連携する事に着目し、ユーザのインタラクションによって音楽ストリームを生成し、全てのユーザに配信するシステムを検討する。具体的には、自動 DJ ミックス技術を利用し、ユーザがリクエストした楽曲に基づいて配信楽曲内容を決定し、DJ ミックスを適用した音楽ストリームを配信するシステムを試作する。

DJ ミックスを利用することで楽曲の組合せにより楽曲接続部分が変化するため、リクエストによって同時刻に利用しているユーザのみが聴取可能な音楽ストリームを生成する事ができる。これにより、他ユーザのためにリクエストを投稿する事や、自分好みに配信音楽をカスタマイズする事が可能になり、ユーザインタラクションが活性化する事が期待できる。

4.1 システム概要

本システムは主に 4 つの処理と楽曲データベースによって構築される。(図 1) ユーザはリクエストをシステムに送信することで、リクエストが反映された DJ ミックスを聴取する事ができる。システム側では、リクエストに応じて再生リスト更新し、更新した再生リストに基づいて DJ ミックスを適用し、ユーザへ配信する。以降、各処理の詳細について記述する。

Music Stream Generation and Broadcasting System with Automatic DJ Mixing.

†Hiromi ISHIZAKI †Keiichiro HOASHI †Yasuhiro TAKISHIMA
†KDDI R&D Laboratories Inc.

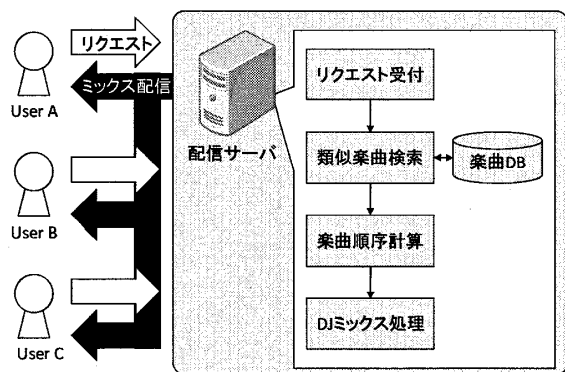


図 1: 自動 DJ ミックスを用いた音楽ストリーム再生・配信システム概要図

4.2 処理詳細

まず、事前準備として楽曲データベースには楽曲ファイルと、テンポ情報及びビート時刻をメタ情報として用意する。テンポ及びビート時刻は、自動ビート推奨ツール *BeatRoot*¹ を利用して抽出する。

次に処理の流れを記述する。本システムは自動 DJ ミックス配信に加えてリクエストに基づいて動的に再生リストを更新するために、リクエスト受付及び楽曲再生配信の 2 プロセスを管理する。(図 2)

システムの初期設定として、システム起動時に利用するための初期再生リストを準備する。楽曲再生配信プロセスでは再生リストに従い、配信に必要な楽曲ファイル及びメタ情報をデータベースから抽出する。抽出された楽曲に対して順次 DJ ミックス処理を適用し、ユーザに配信する。

リクエストが発生した場合には、リクエスト受付プロセスにて再生リストを更新する。リクエスト楽曲に類似する楽曲群をデータベースから抽出し、DJ ミックスに最適な順序に並べ替えることでリクエストに基づく楽曲群を再生リストに反映する。これらの処理をリクエストが発生する度に実行することで、リクエストに応じて再生リストを更新する。前述の 2 プロセスを管理することで、リアルタイムでリクエストに基づいた音楽ストリームを生成・配信する。

本システムでは楽曲検索において、音響的特徴に基づく音楽検索技術 [2] を利用する。リクエスト楽曲から音響的特徴を特徴ベクトルとして抽出し、音響的に類似する楽曲をベクトル類似度に基づいて楽曲データベースから検索する。また楽曲順序計算では、DJ ミックスにおいて楽曲テンポの変化量を抑える事が可能な順序計算 [3] を適用し、楽曲検索によって得られた楽曲

¹BeatRoot: <http://www.elec.qmul.ac.uk/people/simond/beatroot/>

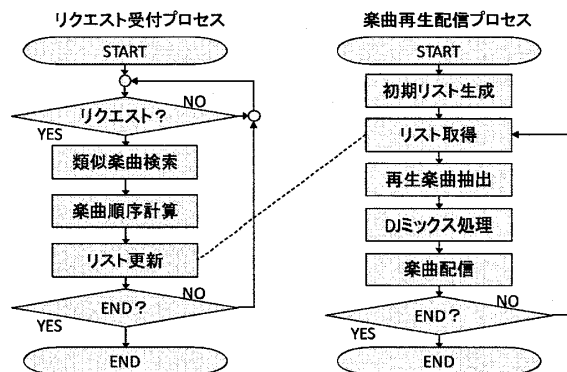


図 2: システム処理フローチャート

群から全ての楽曲順序を計算し、最もテンポ変化量の合計が少ない楽曲順序を利用する。DJ ミックス処理では、聴取者に与える違和感を軽減する事が可能な自動 DJ ミックス [4] を適用し、連続する 2 楽曲のリズムを同期させ、ビート時刻を重ね合わせることで、連続する楽曲を連結して再生する。

5 まとめ・今後

本稿では、ユーザに新たな音楽体験を提供するために、自動 DJ ミックスを利用して、ユーザのリクエストに応じた音楽ストリーム再生・配信システムを提案し、試作した。本システムにより、複数ユーザがリアルタイムで音楽ストリームを生成し、配信する事が可能になった。今後は、実際に被験者に本システムを利用してもらい、ユーザインタラクションが活性化されるかを検証し、更なる改善・検討を行う予定である。

参考文献

- [1] Baccigalupo, C. : Poolcasting: an intelligent technique to customise music programmes for their audience, <http://www2.iiaa.csic.es/ claudio/>
- [2] Hoashi, K. *et.al* : Personalization of User Profiles For Content-based Music Retrieval Based on Relevance Feedback, *Proc. of ACM MM 2003*, pp.110-119.
- [3] 石先他、:自動 DJ ミックス再生における信号伸縮率を用いた楽曲順序最適化方法 情報処理学会 春季全国大会, 5R-2, 2009
- [4] Ishizaki, H. *et.al* : Full-automatic DJ Mixing System with Optimal Tempo Adjustment Based on Measurement Function of User Discomfort, *Proc. of IS-MIR2009*, pp.135-140.