

新たな楽曲発見のためのランキング情報を利用した 楽曲推薦システムの構築

檜山 裕史[†] 手塚 太郎[‡] 木村 文則[‡] 前田 亮[‡]

[†]立命館大学大学院 理工学研究科

[‡]立命館大学 情報理工学部

1. はじめに

好みの楽曲を得るための方法として、個人の嗜好を考慮した楽曲推薦システムがある。現在、楽曲を探す手段としては Web や TV などのメディアから情報を得る場合がほとんどであるが、探し出すまでに時間がかかり有用でない情報も多い。楽曲推薦システムは、これらの問題を解決する方法として注目されつつある。これまでに多くの楽曲推薦に関する研究がされており、すでに実用化されているシステム[1]もある。しかし、推薦された楽曲が好みに合わない場合も多々あり、推薦精度の向上が大きな課題となっている。

本研究では、情報推薦においてよく利用されている協調フィルタリングの手法に加えて、CD 売上や大手ウェブサイトでの楽曲再生数のランキング情報を利用して推薦精度を向上させる研究を行った。また、ユーザの嗜好とランキングの間の関連度を求め、ランキング情報をどの程度反映させるかのパラメータ調整を行うことで、より嗜好に合う楽曲を推薦できるのではないかと考えた。本研究の手法の有効性を確認するために、協調フィルタリング利用、ランキング情報利用、双方を統合した 3 つのシステムの推薦精度の比較を行い検証した。

2. 関連研究

テンポや音長などの音響的特徴と評価値から決定木を構築し、決定木と推薦楽曲の特徴量を比較し推薦するか否かを決定する土方らの手法[2]がある。しかし、有効な音響的特徴を抽出するのは困難であり必要な特徴量をうまく抽出できない場合があるので、好みに合う楽曲を推薦できない可能性がある。

協調フィルタリングと内容ベースフィルタリングの 2 つの異なる推薦手法を連動する黒瀬らの手法[3]がある。この手法は、双方の推薦手法が共に有効であるときに初めて有効に働くため、それぞれの手法の推薦精度が十分でないとき有効に機能しないといった問題がある。

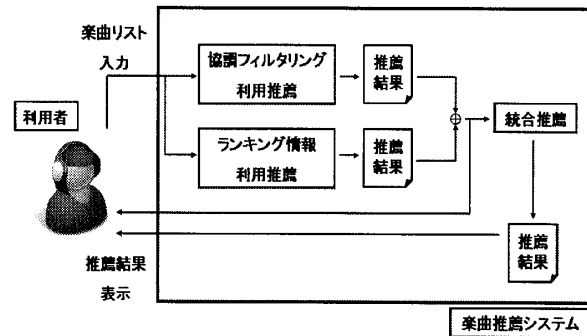


図1 本研究における楽曲推薦システムの概要

3. 提案手法

提案する楽曲推薦システムの概要図を図 1 に示す。ユーザが自分の好みの楽曲リスト（以下、利用者楽曲リストと表記）をシステムに入力すると、システムは楽曲リストを受け取り、ランキング情報利用手法・協調フィルタリング利用手法による推薦楽曲を決定し、推薦結果をユーザに返す。以下に、それぞれの手法の詳細について述べる。

3.1. ランキング情報利用推薦

ランキング情報利用推薦では、利用者楽曲リストから特徴抽出を行い、抽出した特徴とランキング情報を利用して推薦する楽曲を決定する。本研究では、ORICON STYLE[4]で公開されている CD 売上ランキングと、mixi ミュージック[5]からアーティスト別の楽曲再生ランキングを取得し、推薦に使用する。

システムはまず、受け取った利用者楽曲リストに対して特徴抽出を行う。ここでは、アーティストの特徴・年代的特徴の 2 つの特徴抽出を行う。次に、抽出したアーティスト的特徴には再生ランキングを、年代的特徴には売上ランキングを使用し、スコア計算をする。そして、スコア上位楽曲を推薦結果として出力する。

3.2. 協調フィルタリング利用推薦

協調フィルタリングとは、嗜好が類似する他ユーザを発見し、そのユーザが好む情報を推薦してもらう手法である。本研究ではこの考え方を応用し、楽曲リスト間の類似度を算出し、類似度の高い楽曲リストを用いて推薦する楽曲を決定する。

システムはまず、受け取った利用者楽曲リストとの類似度が高い楽曲リストを探し出す。利用者楽曲リストから楽曲名とアーティスト名を取得し、それらの類似性から類似度を決定する。本研究で

Music Recommendation System Using Ranking Information for
Discovering New Music

Yuji KASHIYAMA[†], Taro TEZUKA[‡], Fuminori KIMURA[‡],
and Akira MAEDA[‡]

[†] Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan
University

[‡] College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan
University

は、類似度の上位 50 件の楽曲リストを利用する。次に、類似度の高い楽曲リストを用いて楽曲ごとのスコアを計算する。そして、スコア上位楽曲を推薦結果として出力する。

3.3. 統合推薦

2 つの手法による推薦結果を統合し、最終的な推薦結果として出力する。それぞれの手法で異なるスコア付けが行われているので、そのままでは統合することは難しい。そこで、同じスケールで比較するためにスコアの正規化を行う。正規化を行うことで、同じスケールでの比較ができるようになるためスコアの統合が可能となる。正規化後のスコア $S_{rf}(p)$, $S_{cf}(q)$ を以下の式(1), (2)で求める。

$$S_{rf}(p) = S_R(p) \times \frac{n \times \alpha_{rel}}{\sum_{k=1}^{n \times \alpha_{rel}} S_R(k)} \quad (1)$$

$$S_{cf}(q) = S_C(q) \times \frac{m}{\sum_{k=1}^m S_C(k)} \quad (2)$$

$S_R(p)$, $S_C(q)$ は、それぞれの手法による推薦楽曲 p , q のスコア, n , m は推薦楽曲数である。 α_{rel} はユーザの嗜好とランキングとの関連度を表す係数で、式(3)のように定義する。

$$\alpha_{rel} = \frac{(\text{ランキングに登場したことがある楽曲数})}{(\text{楽曲リストの楽曲数}) + (\text{協調フィルタリングによる推薦楽曲数})} \quad (3)$$

楽曲リストの楽曲と協調フィルタリングによる推薦楽曲のうち、何曲がランキングに登場したのかを割合で表す。これによってランキング利用による結果をどの程度反映するかを決定する。

すべての楽曲に対し正規化を行った後、式(4)を用いてスコアの統合を行い、楽曲 x のスコアを決定する。

$$S_{final}(x) = S_{rf}(x) + S_{cf}(x) \quad (4)$$

統合後のスコア $S_{final}(x)$ の上位楽曲を統合推薦の推薦結果として出力する。

4. 評価実験

本研究による提案手法の評価実験を行った。実験のために、74,019 件の楽曲リスト、1990 年から 2007 年までの CD 売上ランキング、2,828 アーティストの楽曲再生ランキングを用意し利用する。被験者 14 人に楽曲リストを作成してもらい、作成した利用者楽曲リストをシステムに入力し、得られた推薦結果に対して「1.嫌い-5.好き」の 5 段階で主観評価をしてもらう。評価値が 4 以上の楽曲を好きな楽曲であると判断し、得られた推薦結果のうち何曲が好きな楽曲であったかを推薦精度として算出する。また、主観評価の他に「新規性」という評価項目を追加し、利用者にとって新たな発

表 1 評価実験の結果

推薦手法	推薦件数	推薦精度	新規性楽曲の割合
協調フィルタリング 利用推薦	Prec@3	79.2%	12.5%
	Prec@5	67.5%	7.5%
	Prec@10	53.8%	13.8%
ランキング情報 利用推薦	Prec@3	58.3%	18.2%
	Prec@5	56.7%	30.0%
	Prec@10	48.3%	29.2%
統合推薦	Prec@3	66.7%	12.1%
	Prec@5	58.6%	14.5%
	Prec@10	56.4%	28.2%

見となった楽をチェックしてもらった。表 1 に実験結果をまとめたものを載せる。推薦結果の上位 n 件(Prec@ n)での推薦精度を比較すると、推薦件数が低い場合では協調フィルタリング利用の推薦精度が高い。しかし、協調フィルタリング利用は推薦楽曲が多くなるにつれて推薦精度の下落が大きいのに対し、統合推薦は下落幅が小さく、上位 10 件での推薦精度は協調フィルタリングを上回る結果が得られた。また、新規性楽曲の割合を比較すると、ランキング情報利用が他より高く、協調フィルタリング利用が低い。推薦件数が多くなるにつれてランキング情報利用の結果が有効に反映されるようになったことで推薦精度が向上し、協調フィルタリング利用の低い新規性楽曲の割合が、統合することで改善が見られ、統合推薦の有効性を確認できる。

5. まとめ

本研究では、協調フィルタリングによる推薦手法とランキング情報を利用する推薦手法の 2 つの手法を統合する手法を提案した。被験者によるシステムの評価実験を行った結果、ある程度の有効性が確認できた。今後は、別のランキング情報を利用することや、利用者によって使用するランキング情報を切り替える等、システムの更なる改善を行い推薦精度の向上を図る予定である。

参考文献

- [1] “アップル-iTunes-特徴”, アップル, <http://www.apple.com/jp/itunes/features/>
- [2] 土方嘉徳, 岩濱数宏, 西田正吾, “決定木を用いた音楽情報フィルタリングシステムとその有効性の検証”, 情報処理学会研究報告, DBS-133, pp.17-24, 2004
- [3] 黒瀬崇弘, 梶川嘉延, 野村康雄, “視聴履歴を用いた楽曲推薦システム”, 電子情報通信学会技術研究報告, HIP2003-84, pp.41-44, 2003
- [4] “ランキング-ORICON STYLE”, ORICON STYLE, <http://www.oricon.co.jp/rank/>
- [5] “[mixi]ミュージック”, mixi(ミクシィ), <http://music.mixi.jp/>