

印象の類似度に基づくオンライン楽曲推薦手法の研究

千田 一孝[†] 藤澤 公也[‡]東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科[†] 東京工科大学メディア学部[‡]

はじめに

近年、音楽配信サービスの拡大に伴い、気軽にインターネット上の楽曲を入手できるようになってきた。そのためインターネットで入手可能な楽曲数が膨大になり、ユーザがインターネット上から自分の嗜好に合った楽曲を見つけ出すのが困難になっている。このような状況から、現在ではネットワークを介した様々な楽曲推薦が行われている。既存の楽曲推薦としてはジャンルやアーティスト情報を利用する他、最近では他ユーザの楽曲購入履歴などの情報を利用して楽曲を推薦する方法もある。しかし、個々の楽曲に対する個人の嗜好が必ずしも同じではなく、前述の情報のみでは適切な楽曲が推薦されないことがある。

本研究では、視聴時における各楽曲に対する個人毎の印象をパラメータ化し、個人の嗜好情報として利用する楽曲推薦システムを構築した。既存のシステムでは楽曲情報を集中的に管理するサーバ・クライアント方式が多く採用されているが、本システムでは視聴時毎に楽曲の印象情報をユーザ間で相互にやり取りする P2P 方式を利用している。そして、P2P ネットワーク上のユーザ間で印象の類似度を比較することにより、個々の嗜好を反映した楽曲推薦手法を提案している。

提案する楽曲推薦手法

既存の研究には様々な楽曲推薦手法[1]があるが、本研究では、ユーザの楽曲に対する印象に基づいてパラメータ化された印象情報をユーザ間で相互に比較することで印象の類似度を求め、推薦楽曲を決定する。まず、ユーザが楽曲を視聴・評価した印象情報はネットワークに接続されている他ユーザへ送信される。次に、視聴楽曲と同じ楽曲を保有しているユーザがいる場合、重複楽曲の印象の類似度の測定が行われる。その結果、印象の類似度の高いユーザの保有楽曲

An Online Music Recommendation Technique Based on a Similar Degree of Impression

[†]Kazutaka Chida・Tokyo University of Technology Graduate School of Bionics, Computer and Media Science

[‡]Kimiya Fujisawa・Tokyo University of Technology School of Media Science

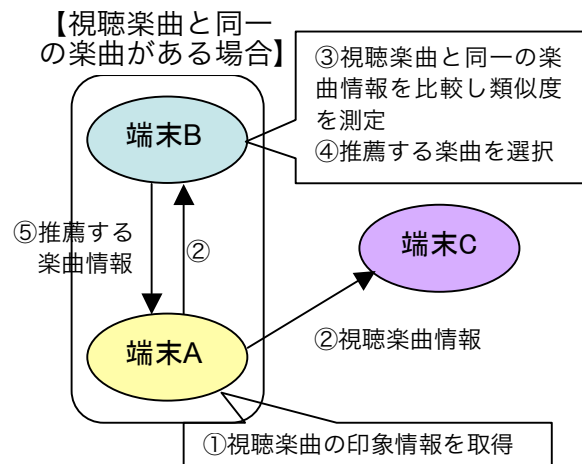


図1 システム構成

の中から任意の楽曲が推薦される。一方、視聴楽曲と同じ楽曲を保有しないユーザは比較などの処理は行われない（図1）。

ユーザによる楽曲の評価を行う際、あらかじめ感情価測定尺度（Affective Value Scale of Music; AVSM）[2]の高揚、親和、強さ、軽さ、荘重の5つの因子を基にした印象語20項目を用い、印象を測定するための尺度項目を設定する。ユーザの楽曲視聴時には、印象尺度の各項目がシステムから提示されるので、全20項目に対しユーザは楽曲から感じた印象に合った評価を行う。楽曲間における印象の類似度の比較処理と推薦楽曲の選択を行う際には、各楽曲に付加された印象値が用いられ、この情報を基にネットワーク上で同一の楽曲を持っているユーザの印象値と比較し、その楽曲に対する類似度を求める。ある一定以上の類似が認められた場合、そのユーザが保有している楽曲の中から印象の傾向が似ていると思われる楽曲を選び出して推薦する。

楽曲推薦アルゴリズム

推薦楽曲を決定するまでには、異なるユーザ間での重複楽曲の類似度比較と同一ユーザ内での保有楽曲の類似度比較という処理が行われる（図2）。楽曲XをユーザAが持っているとする。そのときの印象値は20個の値を持つので、

これらの値をベクトル \vec{X}_A と表すこととする (式 (1))。

$$\vec{X}_A = (x_{A1}, x_{A2}, \dots, x_{A20}) \quad (1)$$

また、2 楽曲間の印象値の類似度は式 (2) で表される関数 sim で求める。 \vec{X}_A 、 \vec{Y}_B は楽曲の印象値、 n は印象値の項目数を示し、本研究では $n=20$ となる。

$$sim(\vec{X}_A, \vec{Y}_B) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{Ai} - \bar{x}_A)(y_{Bi} - \bar{y}_B)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{Ai} - \bar{x}_A)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Bi} - \bar{y}_B)^2}} \quad (2)$$

例えば、ユーザ A とユーザ B で楽曲推薦を行う場合、まずユーザ A とユーザ B がそれぞれの保有する楽曲内に重複する楽曲がないか調べる。重複する楽曲がある場合には、式 (2) に比較したい 2 つの楽曲の印象値を代入し類似度の計算を行う。ここでは、重複する楽曲は \vec{X}_A と \vec{X}_B であるので、類似度は $sim(\vec{X}_A, \vec{X}_B)$ となり、この値が一定の値以上であった場合、ユーザ B を、ユーザ A に対する推薦対象ユーザとして選出する。あらかじめ sim には閾値 d を設定しておき、 d を超えた場合に次の処理を行うようにする。 \vec{X}_A と \vec{X}_B の印象値の類似度が d を超えた場合、 \vec{X}_B とユーザ B の推薦対象楽曲 $B-(A \cap B)$ に含まれる全ての楽曲との印象値の差 $|\vec{X}_B - \vec{Y}_B|$ を求める。そして、印象値の差が閾値 e 以内である楽曲を探し、この条件を満たす楽曲があった場合には、その 2 つの楽曲の類似度を求める。仮に、ユーザ B が保有する楽曲 \vec{X}_B と \vec{Y}_B の類似度を計算し、結果が閾値 f を超えた場合には、楽曲 \vec{Y}_B をユーザ A に対する推薦楽曲として選出する。

システム評価実験

本実験では、楽曲推薦アルゴリズムを P2P のシステムとして実装し、被験者に利用してもらい、被験者にとって満足度の高い推薦が行われたかどうかのアンケート調査を行った。実装にあたっては JXTA[3] という Java ベースのフレームワークを利用した。本実験では、楽曲推薦アルゴリズムに基づいた楽曲推薦手法を P2P ネットワーク上で実現することが目的であり、本システムを利用して適切に推薦が行えたかどうかについて検証した。また、P2P ネットワーク上において楽曲情報が確実にやり取りできているかについての評価も行った。

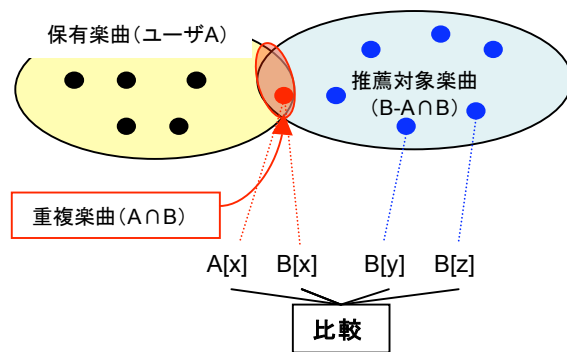


図2 楽曲推薦アルゴリズム概要

システムの評価実験を行うにあたり、事前に実験者の保有する楽曲と 20 曲以上同じ楽曲を保有する人を選ぶ。そして、実験者と同じ楽曲を保有する人の中で、互いに 8 曲程度重複する楽曲を持つ人を被験者として 11 名選出し、各被験者に各自の保有する楽曲 20 曲を視聴・評価してもらった。その上で、各被験者にシステムを利用してもらい、推薦楽曲が提示される毎に、満足度を 5 段階で評価してもらった。

実験の結果、被験者 11 名に対し一人当たり 1 曲～9 曲、合計 54 曲の楽曲が推薦された。推薦楽曲全体の満足度割合を見てみると、満足度が 5 段階評定の 3 以上であった推薦楽曲は全体の約 76% を占め、推薦された楽曲の 8 割程度に対し被験者は満足度を得ることができた。

おわりに

本研究では、楽曲推薦アルゴリズムの検討と本手法を用いた P2P ネットワークシステムの実装を行った。そして、実装したシステムをユーザに利用してもらい、ユーザにとって適切な楽曲推薦が行われたかについて検証した。今後は、本研究で実現できなかった、推薦楽曲に対する評価のフィードバック機能についても検討を行い、システムとして実装することを目指す。

また、本推薦手法は個人の印象を基にしているため、楽曲以外にもブログなどの Web ページを自動的に推薦するシステムにも応用可能であると考えている。

参考文献

- [1] 梶克彦, 平田圭二, 長尾確: “状況と嗜好に関するアノテーションに基づくオンライン楽曲推薦システム”, 情報処理学会報告 2004-MUS-58, pp33-38, 2004.
- [2] 谷口高士: “音楽と感情”, 北大路書房, 京都, 1998.
- [3] Brendon J. Wilson: “JXTA のすべて～P2PJava プログラミング～”, 日経 BP 社, 2003.