属性に基づく楽曲推薦システム WisdomTunes の試作について

1R-2

宮下恒雄 † 永田雄大 ‡ 大圃忠親 ‡ 伊藤孝行 ‡ 新谷虎松 ‡

† 名古屋工業大学 知能情報システム学科 ‡ 名古屋工業大学大学院 工学研究科情報工学専攻

e-mail: {tsune, yuta, ozono, itota, tora}@ics.nitech.ac.jp

1 はじめに

近年，年に一万以上の楽曲が発売され[1]，全ての楽曲の情報を入手することは可能であっても，試聴することなく好みに適するか判断するのは困難なこともあり，効率的に音楽情報を取得する技術が求められている [1]. ユーザの好みに適した曲についての情報収集手法としては，ジャンル，およびアーティスト名といった情報を手がかりにする検索が一般的であるが，これらの手法では検索キーワードなど対象に関する事前知識が必要である．すなわち，検索による手法は，既知の曲には有効だが未知の曲には不向きである．

本研究では，コミュニティ内で楽曲の情報を共有し，ユーザ行動を観察することでユーザプロファイルを作成して，ユーザの好みに合う未知の楽曲を推薦する WisdomTunes を試作した．本システムでは，ユーザは好みの曲をより多く聴くという仮定して，再生履歴からユーザの好みを抽出する [2]．ユーザは曲の属性であるアーティスト，ジャンルで曲を選ぶことが多いと考え，再生履歴の曲の再生回数，および曲の属性に基づきユーザプロファイルを作成する．再生履歴を定期的に取得することで，システムはユーザの行動を観察して，ユーザが意識していない好みの曲も推薦が可能であると考える．

本稿の構成を以下に示す．第２章では WisdomTunes の概要を説明する．次に第３章でユーザの行動の観察によるユーザプロファイルの作成手法について述べる．第４章では WisdomTunes の実行例について述べる．最後に，第５章で本稿をまとめる．

2 楽曲推薦システム WisdomTunes の概要

図１に本システムのアーキテクチャを示す．WisdomTunes は，再生歴からユーザの行動を観察することによりユーザプロファイルを作成する．本システムは，Rendezvous[2] を用いることで，ネットワーク内で起動している WisdomTunes を発見し，P2P のネットワークを構築するため，特定のサーバは不要である．ユーザプロファイルは WisdomTunes 間で共有が容易にできるよう XML 形式で記述し，格納される．起動されている WisdomTunes 間で保持しているユーザプロファイルを交換することで, WisdomTunes はネットワーク内の曲の情報を取得する．曲の情報とは，曲の再生履歴，および曲名，および曲が持つ属性であるアーティスト，アルバム，ジャンル等である．取得した他ユーザのユーザプロファイルと自身のユーザプロファイルによりユーザに推薦する曲のプレイリストを作成する．プレイリストとは WisdomTunes がユーザに推薦する曲の情報，および曲を所有するユーザの IP の情報が保持している曲リストである．WisdomTunes は P2P ネットワークで接続されており，システムは，プレイリストで推薦する曲を，所有するユーザの WisdomTunes に再生要求することで，ストリーミングで再生する．

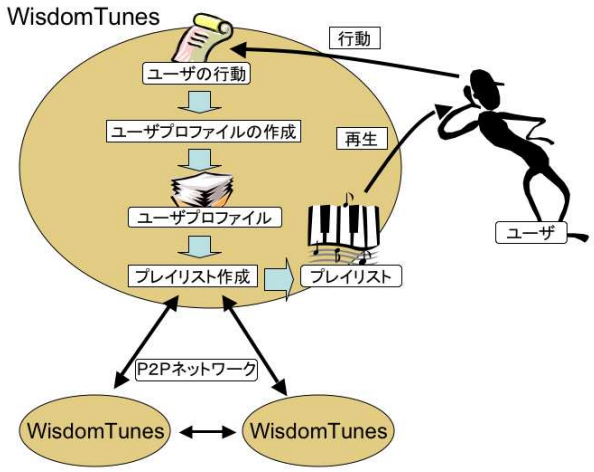


図 1: WisdomTunes のアーキテクチャ

3 楽曲の属性に基づく楽曲推薦

本システムでは，ユーザ行動を観察することによりユーザプロファイルを作成して，ユーザの好みに合った未知の楽曲を推薦する．システムが自動的にユーザ行動を観察することで，ユーザのプロファイル作成の負担を軽減できる．

Step1 ユーザ行動の観察

ユーザが好みの曲をより多く聞くという仮定に基づき，システムはユーザプロファイルを構築するために，ユーザの再生履歴を取得する．定期的にユーザの再生

Selection mechanism based on Attributes of tune in music recommendation system WisdomTunes

Tsuneo MIYASHITA, Yuta NAGATA, Tadachika OZONO, Takayuki ITO, Toramatsu SHINTANI

†Dept. of Intelligence and Computer Science, Nagoya Institute of Technology.

‡Dept. of Computer Science and Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology.

[1]日本レコード協会，http://www.riaj.or.jp/

[2]http://www.apple.com/macosx/features/rendezvous/

履歴を取得するでユーザの行動を観察し，ユーザの好みの変化をユーザプロファイルに反映する．

Step2 楽曲の属性に基づくユーザプロファイルの作成

Step1 で取得したユーザが作成する再生履歴から，再生回数，および曲の属性であるアーティスト，ジャンルを用いる．ユーザが聞く曲は属性であるアーティスト，ジャンルに依存することが多く，再生回数が多いということは，それだけ，そのアーティスト，ジャンルに聞く時間を割いているということである．

本システムでは，ユーザプロファイルとして，アーティストの集合 $A = \{X_1, X_2, \cdots, X_n\}$，およびジャンルの集合 $B = \{Y_1, Y_2, \cdots, Y_m\}$ を用いる．集合の各アイテム X_i, Y_j の評価値は再生回数の累計を正規化したものである．ユーザ k のあるアーティスト A_i に対する評価値 X_i を求める．アーティスト A_i に対する再生回数の累計を N_i^k とし，ユーザ k のアーティストの集合の中で最も再生回数の累計が大きいものを $\max N^k$ とする．A_i の評価値 X_i は，以下の式（1）で求める．

$$X_i = \frac{N_i^k}{\max N^k} \tag{1}$$

Step3 ユーザプロファイル間の類似度計算

他ユーザのユーザプロファイルを取得し，ユーザ間の類似度を計算する．再生履歴の類似度が高いユーザが所有している曲ほどユーザの好みに適していると考える．ユーザ k のユーザ l に対するアーティストの集合の類似度は以下の式（2）で計算する．

$$Sim(A^k, A^l) = \frac{\sum^n (X_i^k)(X_i^l)}{\sqrt{\sum^n (X_i^k)^2}\sqrt{\sum^n (X_i^l)^2}} \tag{2}$$

アーティストの集合 A，およびジャンルの集合 B に関して，それぞれ類似度を計算し，曲の評価に使用する．

Step4 推薦曲候補の決定

コミュニティ内の楽曲に対して，ユーザの評価値を求める．Step3 の式（2）で求めた，ユーザ k のユーザ l に対するアーティストの集合の類似度を $Sim(A^k, A^l)$，ユーザ k のユーザ l に対するジャンルの集合の類似度を $Sim(B^k, B^l)$ について，ユーザ l が所有し再生回数が N である曲の評価 I_i として，式（3）で求める．

$$I_i = N \times \{Sim(A^k, A^l) + Sim(B^k, B^l)\} \tag{3}$$

ユーザ k に対して I_i が曲の評価なる．上記の手法で全ての曲について評価を付け，共有曲を評価順にソートする．ソートされて上位に位置する曲程ユーザの好みに適した曲である．

Step5 推薦曲の提示

本研究では，Step4 で曲の評価によって一曲を推薦するのではなく，評価の高い曲の集合を推薦する．推薦する曲の集合は Step4 でソートされた共有曲のリストを基に，曲の追加日，年，所有ユーザで推薦曲を決めていくことで，新曲，年代別，ユーザ別等の様々なプレイリストの推薦が可能となる．

4 WisdomTunes の実行例



図 2: プレイリストの表示

ユーザプロファイルを共有することにより作成したプレイリストは図 2 のようにユーザに提示する．テーマはリストボックスで切り替えれるように配置してあり，ユーザが選択を切り替えることにより，プレイリストの表示も切り替わる．表示されているプレイリストは Play ボタンを操作することで再生することができ，Prev，Next ボタンの操作でプレイリストの曲の再生を操作できるようにインタフェースを設計した．

5 おわりに

本稿では，ネットワーク内の曲について，ユーザの行動を観察してプロファイルを作成し，曲を推薦，試聴させるシステム WisdomTunes の試作について述べた．本システムの特徴は以下の (A)(B) および (C) の３点である．(A) ユーザプロファイルは再生履歴の曲の再生回数，および曲の属性を用いることでユーザの好みを取得できる．(B) 再生履歴を定期的に取得することでユーザの行動を観察し，変化をユーザプロファイルに反映する．(C) ユーザプロファイル，および曲の属性を用いることで，ユーザに適した様々なプレイリストが作成できる．

参考文献

[1] 池添剛，梶川嘉延，野村康雄，”音楽感性空間を用いた音楽データベース検索システム”，情報処理学会論文誌，Vol.42, No.12, pp.3201-3212, 2001.

[2] Music Recommendation System for iTunes, http://music.cs.uiuc.edu/