

MALL (Music Adviser with LifeLog) : ライフログに基づく 推薦機能を備えたポータブル音楽プレイヤー

理学専攻 情報科学コース 宇野 愛

1 概要

聞きたい曲を選ぶ際に、メタデータから選ぶだけでなく、状況や環境（例えば、天気や季節、時間帯、場所など）に合った曲を選びたいときがある。これらの状況や環境の多くはライフログデータとして記録可能である。一方、我々は日常的に膨大な楽曲を所持していることが多く、状況にあった楽曲をその都度選ぶのは困難である。そこで本論文では、ライフログデータから個人の選曲の傾向を把握し、それに従って楽曲を自動推薦する MALL (Music Adviser with Life Log) を提案する。MALL では楽曲再生時のライフログ情報と楽曲特徴量を照合し、その相関性ルールを導出する。そして様々な状況に応じて相関性ルールに該当する楽曲を推薦する。

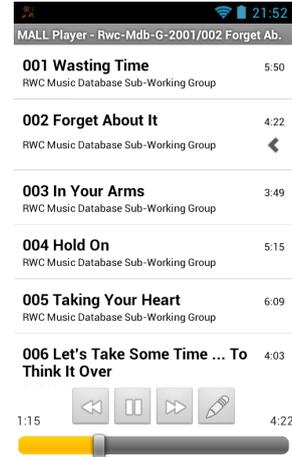


図 1: Android アプリケーションの動作例

2 提案内容

2.1 楽曲特徴量抽出

本手法では楽曲特徴量抽出ソフトウェア MIRtoolbox[1]を用いて、各楽曲に対して以下の 8 つの特徴量を抽出している (表 1 参照)。

表 1: 楽曲特徴

特徴量	説明
RMS energy	音量の平均値
Tempo	テンポ
Rolloff	85%を占める低音域の割合
Brightness	高音域の割合
Roughness	不協和音の多さを示す値
Spectral irregularity	音質の変化の大きさ
Inharmonicity	根音に従っていない音の量
Mode	major と minor の音量の差

2.2 ライフログデータ収集

MALL では、ポータブル音楽プレイヤー等で音楽を鑑賞している人が、その曲が現在の状況に合っていると感じたら所定のボタンを押し、システムはその時点でのライフログ情報と一緒にその曲を記録する、というような処理手順を想定する。このアプリケーションの動作例を図 1 に示す。図 1 の右下にある鉛筆のボタンがライフログ情報を記録するためのボタンである。このボタンを押すことによって、日付、曜日、時間、その時間聞いていた曲名、その曲のアーティスト名を記録することができる。このように MALL では、音楽を聞きながらボタンを押すという簡単な操作のみでライフログ情報を記録する。

2.3 相関性ルールの発見

続いて MALL では、2.1 節、2.2 節で収集した楽曲情報とライフログ情報との間の相関性ルール ($A \rightarrow B$) を求める。具体的には以下の式 (1) で算出する。ここで、A は時間帯や季節といったライフログに関する条件式を、B は楽曲特徴量の値の範囲を表す。本論文では n 種類の楽曲特徴量範囲の論理積をもって相関性ルールを表現している。

$$A \rightarrow B_1[a_{1min}, a_{1max}] \& B_2[a_{2min}, a_{2max}] \dots B_n[a_{nmin}, a_{nmax}] \quad (1)$$

相関性ルールを決めるにあたって二つの数値、支持度と確信度をもとに計算する。支持度は、ライフログ条件と楽曲特徴量の全ての組み合わせの中から A、B を含むルールが登場する頻度を $P(A, B)$ で算出する。また支持度だけでは値の信頼性が低いため確信度を設ける。確信度は $P(B|A)$ で算出する。そして、支持度と確信度の双方が高い A、B の組み合わせを相関性ルールとして選出し、そのルールに該当する楽曲をライフログ条件ごとに推薦する。推薦された楽曲群はそれぞれライフログ条件ごとにプレイリストとしてユーザに返される。本論文の実装では経験的に、支持度 0.05 以上、確信度 0.15 以上としている。

3 結果

MALL の推薦結果の妥当性についてはユーザテストを実施することで、選曲傾向の把握については推薦結果を可視化することで検証した。

3.1 ユーザテスト

女子大学生 2 名を被験者としてユーザテストを実施した。被験者には一ヶ月間音楽プレイヤーを所持してもらい、プレイヤーに入っている音楽を聞き、その楽曲が状況・環境に合っている際に所定のボタンを押してもらった。その後、被験者にそれぞれのライフログデータから推薦されたプレイリストの楽曲を聞いてもらい、それらがライフログ条件に合っているかどうかを 5 段階で評価してもらった。ユーザ A には 3 種類のプレイリストが、ユーザ B には 4 種類のプレイリストが返された。評価結果は以下のとおりである (表 2 参照)。

表 2: 被験者のプレイリストへの評価

ユーザ	プレイリスト	評価
A	夜	5
	水曜	4
	晴れ	4
B	朝	5
	夜	4
	晴れ	3
	くもり	4

これらの結果から、ユーザ B の“晴れ”に対するプレイリストを除き、MALL がライフログ条件ごとに合う楽曲を適切に推薦できていることが示された。

3.2 楽曲の一覧可視化

本章では、2.2 節で提案した Android アプリケーションを用いて記録したライフログ情報に基づき、相関性ルールを算出し、可視化した結果を示す。

平安京ビュー [2] による楽曲の一覧可視化結果を図 2(左)に、一部拡大図を図 2(右) 示す。この図では一番外側の長方形の大きな枠で囲まれた中に小さな枠があり、その中に楽曲を表す多数のアイコンが表示されている。一番外側の枠はライフログ上で聞いた楽曲や相関性ルールによって推薦された楽曲全てを含む枠である。その中の小さな枠はライフログ条件を表し、その条件ごとに曲が分類されている様子を示す。ライフログ条件の枠の中にさらに入れ子状で枠があり、これはライフログ条件ごとに選出された相関性ルールを示している。

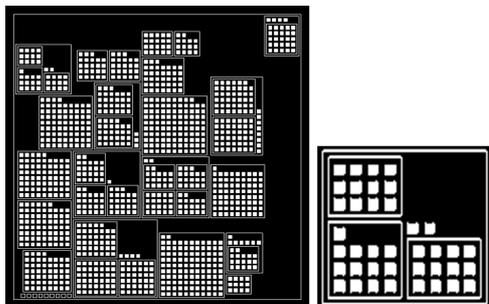


図 2: (左) 一覧可視化結果 (右) 一部拡大図

楽曲を示すアイコンは楽曲特徴量やメタデータで色分けが可能である。RMS energy で色分けした例を図 3 に示

す。図 3 の下部にオレンジの太線で示した枠の中はアイコンの多くが水色から青色で構成されていることがわかる。青色に近いというのは RMS energy の値が低い、つまり音量の変化に富んでいることを意味し、アコースティックな楽器で演奏された楽曲である可能性が高い。この枠のライフログ条件は“夕方”であった。当該ユーザの生活リズムとして実際に、夕方には落ち着いた楽曲を好んで聞いていたことからこのような結果になったと考えられる。また、図 3 の中央にピンクの太線で示した枠は赤から緑のアイコンで構成されていることから、RMS energy が比較的高い、つまり音量が大きい状態で一定であるエレクトリックなポップスやロックの楽曲を聞いていた可能性が高い。この枠のライフログ条件は“金曜”であった。当該ユーザは金曜特有の選曲に関して意識していなかったため、今まで気づかなかった選曲傾向の可能性の一つであると考えられる。このように可視化結果から様々な選曲傾向を読み取れることが示された。

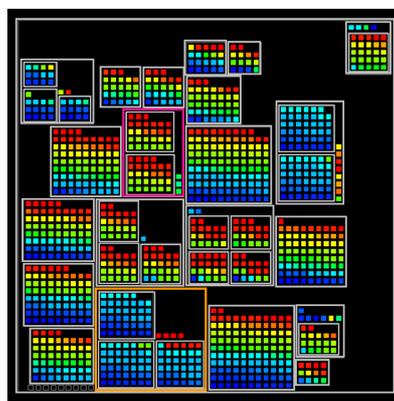


図 3: RMS energy で色分け

4 まとめ

本論文では、ライフログに基づいて状況・環境に合う楽曲を自動推薦するシステム MALL を提案した。MALL は Android アプリケーションで収集したライフログデータと楽曲特徴量との相関関係を計算することで状況・環境に合わせた楽曲を自動推薦するシステムである。ユーザテストの結果から MALL による推薦がユーザに対し比較的適切に行われていることを示した。また可視化結果から選曲傾向を読み取ることが可能であることも示した。

謝辞

ユーザテストにご協力下さった方々に、深く感謝の意を表します。また本論文の実験には、RWC 研究用音楽データベースに収録された楽曲を使用させて頂きました。

参考文献

- [1] O. Lartillot. MIRtoolbox. <http://www.jyu.fi/hum/laitokset/musiikki/en/research/coe/materials/mirtoolbox>.
- [2] 伊藤, 山口, 小山田. 長方形の入れ子構造による階層型データ可視化手法の計算時間および画面占有面積の改善. 可視化情報学会論文集, Vol.26, No.6, pp.51-61, 2006.