

精神テンポと楽曲のつながり方を考慮したプレイリスト生成システム

渡辺 光祐[†] 小林 亜樹[†]

[†]工学院大学工学部情報通信工学科

1 はじめに

音楽療法における「気分誘導」のひとつとして聴取楽曲のテンポにより気分が変化する報告 [1][2] がある。また、人間の自発的活動に特有で、個人や気分、環境に依存する精神テンポも存在する [3]。そこで本研究では、楽曲のテンポを基盤として、ユーザの気分に沿わせるようなプレイリストを生成することで気分誘導効果を狙う楽曲推薦方式を提案し、試作システムを構築した。音楽聴取にあたっては楽曲間の再生推移も重要であると考え、楽曲間のつながりも考慮した手法を導入する。

2 提案手法

提案手法では、ユーザの精神テンポをタッピング法を用いて取得し、その後ユーザの気分を選択式で入力させ、推薦基準となるテンポを得る。楽曲毎のテンポ (BPM) との比較によるテンポ評価値の高い順に候補リストを用意しておく。このとき、楽曲間の再生推移 (つながり) の良さを考慮に入れるため、現再生曲を途中でスキップしたか否かで前再生曲から現再生曲へのつながりの良さを示す再生推移情報を用いる。スキップされるような場合、推薦されにくくなる計算式によってプレイリスト生成を行う。

2.1 精神テンポと楽曲の BPM による評価値

テンポ評価値は、まず、タッピング法により取得したユーザの現在の精神テンポを P として、現在の気分よりも鎮静的で落ち着いた気分に変化したい場合 $d = 0$ 、ユーザが現在の気分よりも覚醒的で盛り上がるような気分に変化したい場合は $d = 1$ として、式 (1) のように基準テンポ \tilde{P} を求める。

$$\tilde{P} = \kappa_d P, \quad \{\kappa_0, \kappa_1\} = \{0.4, 1.6\} \quad (1)$$

次に、音楽プレイヤー内全 N 曲のうち i 曲目 ($1 \leq i \leq N$) の楽曲の BPM を B_i として、 \tilde{P} に近い曲が高評価となるよう楽曲のテンポ評価値 M_i を、

$$M_i = \left(1 - \frac{|B_i - \tilde{P}|}{\tilde{P}} \right) \quad (2)$$

とする。

2.2 再生推移情報による評価値

再生推移情報による再生推移評価値 T_{ij} は、楽曲 i の後での楽曲 j の好まれやすさを表すもので、各楽曲

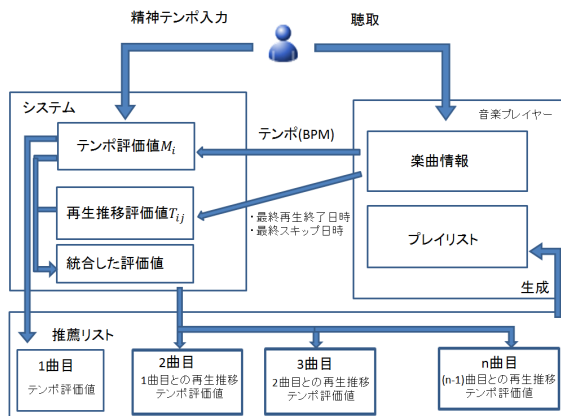


図1 試作システム

の「最終再生終了日時」および「最終スキップ日時」を音楽プレイヤーから取得する事によって求める。 i, j 共に最後まで再生しているときを基準として、 j をスキップしていれば小さな値を、 j がスキップ後に最後まで再生した曲なら、スキップしていない直近の曲 i との間で高い評価値とする。具体的には、

$$T_{ij} = \begin{cases} 1.0 & (i, j \text{ と通常再生}) \\ 0.5 & (i \text{ 後 } j \text{ をスキップ | 再生推移情報無し}) \\ 2.0 & (i \text{ 後他をスキップして } j \text{ を通常再生}) \end{cases} \quad (3)$$

とする。

2.3 最終的なプレイリストの生成

テンポ評価値 M_i と再生推移評価値 T_{ij} を用いてプレイリストの生成を行う。プレイリストの1曲目はテンポ評価値 M_i が最も高い楽曲 i とする。2曲目以降の推薦は M_j と T_{ij} を用いた統合評価値 H_j を

$$H_j = M_j T_{ij} \quad (4)$$

として求め、 H_j が最も大きい楽曲とする。ただし、プレイリスト内での楽曲の重複を避けるため、既にプレイリスト内に入っている楽曲は候補集合から除いておく。

3 試作システム

3.1 システムの概要

試作システムでは入力された精神テンポと音楽プレイヤー内に保存されている再生履歴から楽曲の推移を取得することによってプレイリストの生成を行う。図1に試作システムの動作のブロック図を示す。

3.2 テンポ評価値 M_i の取得

テンポ評価値を決定するためにユーザの精神テンポ、変化したい気分による補正值そしてユーザが所持して

Playlist recommender considering mental tempo and music transition

[†] Kosuke Watanabe (c510114@ns.kogakuin.ac.jp)

[†] Aki Kobayashi (aki@cc.kogakuin.ac.jp)

[†] Kogakuin University.

いる楽曲のテンポ (BPM) 情報を取得する。

事前に音楽プレイヤー内で保管されている楽曲情報に格納されている全楽曲のテンポ (BPM) を取得する。今回は外部フリーソフトによってテンポ計測および楽曲情報への追加を行った。

精神テンポの取得は、別途ツール上でタッピング法により測定し、その数値を入力する。精神テンポを入力後、ユーザ自身が変化したい気分を2択で表示するので、ユーザはどちらか該当する値を選択し、入力する。ここでの気分選択によって、基準テンポを計算するための補正值 κ_d を決定する。

この二つの操作によって得た値により式 (1) の基準テンポ \tilde{P} を計算する。

各楽曲の BPM と基準テンポ \tilde{P} を式 (2) を用いて、各楽曲のテンポ評価値 M_i を計算する。計算を行った各楽曲のテンポ評価値は各曲名に紐付けして格納しておく。

3.3 再生推移評価値 T_{ij} の取得

再生推移評価値の格納を行うため、 $N \times N$ 要素の再生推移表を作成する。各要素の初期値は 0.5 とする。各要素には前楽曲 (行) から次楽曲 (列) への再生推移評価値を格納する。

次に再生推移情報を取得するために、音楽プレイヤー内に保管されている全楽曲の「最終再生終了日時」と「最終スキップ日時」を取得する。この二つの情報を時系列順にソートし、式 (3) によって再生推移評価値 T_{ij} を決定する。

3.4 プレイリストの生成

3.2 節および 3.3 節によって得たテンポ評価値 M_i と再生推移評価値 T_{ij} によってプレイリスト生成を行う。1 曲目は前再生曲が存在しないため、再生推移評価値は使用せず、テンポ評価値 M_i が最も高い楽曲 i を選定する。2 曲目以降の選定には 3.3 節で作成した再生推移表を使用する。前推薦曲に対応する行の各列にテンポ評価値との積を求め、その結果が最も大きい要素の列に対応する楽曲を次推薦曲とする。以降も同様に繰り返す事によってプレイリストを生成する。

4 実験

4.1 手順

被験者 6 名によるプレイリストの聴取実験を行った。比較手法はランダム生成、テンポ評価値のみによる生成、再生推移情報のみによる生成の 3 通りである。いずれもプレイリスト長は 1 回につき 12 曲である。実験期間は再生推移情報蓄積期間 (7 日間) とプレイリスト聴取期間 (14 日間) の 2 段階である。被験者に聴取させた際のプレイリスト内のスキップ率を計測した。

4.2 結果

結果を図 2 に示す。6 名中 2 名はプレイリスト聴取期間中、一切スキップ操作を行わなかったため除外した。横軸の再生異なり曲数とはプレイリスト聴取期間に日ごとに再生した楽曲の種類で、同一楽曲を同日中

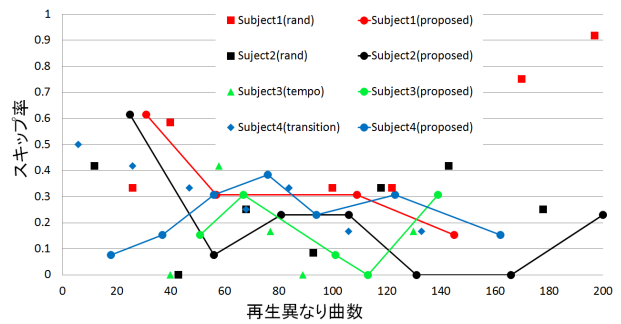


図 2 実験結果

に複数回再生していても 1 曲である。以下、単に曲数と呼ぶ。同色の点は同一人物の聴取結果である。縦軸はプレイリスト内のスキップ率で値が低いほど良い。

提案手法において赤、および黒の被験者は曲数の増加に伴いスキップ率の低下が見られたが、他では見られない。曲数の増加に伴い再生推移情報の蓄積ができるため、結果の改善が期待されるが本結果では見出せない。他手法との比較では、ランダム手法と提案手法では曲数が 100 未満では提案手法がランダム手法のスキップ率を上回った結果も出ているが、曲数 100 以上では常に提案手法が下回った。テンポ手法は曲数とスキップ率に相関は見受けられず、多くの場合スキップ率は提案手法を下回っている。再生推移手法のスキップ率は曲数の増加に伴う低下傾向が見られる。

全体として、提案手法のスキップ率はランダム生成より低い傾向は確認できたが、他は有効性を明示できない結果であった。ランダム手法以外の比較手法での評価が実質 1 人のみとなってしまったため、十分な検証が行えていない点が要因として挙げられ、実験規模の追加が必要であるといえる。

5 おわりに

本研究では、精神テンポを基準とし、楽曲のテンポによる「気分誘導」を狙って、ユーザの望む気分へ沿わせるような音楽プレイリストの生成を楽曲の再生推移情報も考慮して行う手法を提案した。実験で聴取のスムーズさを検証するためスキップ率を測定し、ある程度の成果は認められたが、実験規模が小さかったため追加実験を予定している。

参考文献

- [1] 松本じゅん子, “音楽の気分誘導効果に関する実証的研究: 人はなぜ悲しい音楽を聴くのか,” 教育心理学研究 50(1), 23-32, 2002-03-31.
- [2] 内藤 正智, “音楽聴取後の感情変化についての研究-テンポとメロディと曲に対する好みと感情尺度と癒し感情に与える影響” 日本大学大学院総合社会情報研究科紀要 (7), 443-452, 2007-02.
- [3] L. William Stern. “Das psychisch Tempo,” Uber psychologie der individuellen differenzen, Leipzig, J.A.Barth, 1900.