

三木 光範[†] 廣安 知之^{††} 岡田 典子[‡][†]同志社大学理工学部 ^{††}同志社大学生命医科学部 [‡]同志社大学工学部学生

1 はじめに

近年、携帯電話の着信音を相手に応じて変更するなど、個人を識別して音や光でカテゴリ分類を行う製品が増えてきている。カテゴリ分類により対応前に相手を知ることができれば有用であると考えられるものにインターホンが挙げられる。しかし、現在のインターホンでは、訪問者に関わらず、ある決まったチャイム音しか鳴らすことができない。また、複数のメロディからチャイム音を設定できる場合でも、種類が限られているため、ユーザの好みに合うチャイム音がない場合があるという問題点もある。そこで、本稿では、対話型遺伝的アルゴリズム (Interactive Genetic Algorithm: IGA)[1] を用いて、個人の嗜好に合い、かつ、訪問者を直感的にイメージしやすいメッセージ性のあるチャイム音を自動生成する、チャイム音生成支援システムを提案する。

2 チャイム音生成支援システム

2.1 チャイム音生成支援システムの概要

本システムでは、提示されたメロディをユーザが評価することで、ユーザの嗜好に合ったチャイム音を作成する。そのための手法として IGA を用いる。作成されたチャイム音をベースとし、あらかじめ定められた訪問者の分類に応じたチャイム音を自動生成する。

2.2 カテゴリ分類

本システムにおいて、メロディの自動生成を行う訪問者の分類は、訪問者を何種類のカテゴリに分類するのが適切か予備的な検討を行った結果、家族、知人、および他人の3カテゴリによる分類とした。カテゴリ分類は、インターホンに Web カメラを設置し、顔認証を行うことで訪問者を識別する。知人とは、あらかじめ顔データが登録されている家族以外の人物であり、他人は、顔データが登録されていない人物とする。

2.3 音の表現方法

本システムでは、1つのメロディを1個体として表現する。メロディを構成する音符は4分音符、4分休

符、8分音符、および8分休符とし、8分音符を基準として音符の長さを構成する。メロディの長さは4分の3拍子で2小節、テンポは125BPM、音色はGM規格におけるNo.12のVibraphoneとした。個体の遺伝子には、4分音符を示す値や音の高さを表す音高が格納されている。音高は、Standard MIDI File(SMF)[2]により定義されているノートナンバーの数値を用いる。本システムで使用する音高は、メロディの聴き心地を考慮して60から79の範囲とした。休符については、音符に使用されないノートナンバー128と定義し、4分音符を示す値には129を用いた。本システムにおける染色体の構造を図1に示す。



図 1: 染色体の構造

2.4 アルゴリズム

メロディ生成の方法を以下に示す。

1. 初期個体の生成: IGA では、最終的に生成される個体は初期個体に依存するため、ユーザの嗜好に合った初期個体を用いる必要がある。そこで、ユーザにランダムに生成した12個体を評価してもらい、ユーザが高評価を付けた4個体とランダムに生成した2個体を加えた計6個体を初期個体群とする。
2. 提示, 評価: ユーザに対して個体に対応したメロディの楽譜を図2のように提示し、ユーザは必要に応じてヘッドフォンで聞くことができる。

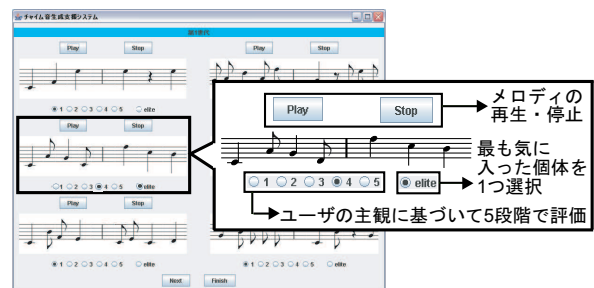


図 2: ユーザインターフェース

ユーザは提示された個体のメロディを聴き、5段階で評価を行う。また、次世代に残したい1個体をエリートとして選ぶ。

3. 選択: ユーザによる評価を基に、ルーレット選択、およびエリート保存戦略を行う。

A chime sound generation support system for identifying the kinds of visitors

[†] Mitsunori MIKI(mmiki@mail.doshisha.ac.jp)

^{††} Tomoyuki HIROYASU(tomo@is.doshisha.ac.jp)

[‡] Noriko OKADA(nokada@mikilab.doshisha.ac.jp)

Faculty of Science and Engineering, Doshisha University ([†])

Department of Life and Medical Sciences, Doshisha University (^{††})

Undergraduate Student Doshisha University ([‡])

1-3 Miyakodani, Tatara, Kyotanabe, Kyoto 610-0321, Japan

4. 交叉：本システムが対象とするメロディでは、いくつかの音符が並んだフレーズが重要となるため、フレーズを壊さないような交叉を行う必要がある。そこで、本システムではフレーズの大きさを1小節として、フレーズ単位で一点交叉を行う。
5. 突然変異：現在の音符が休符の場合、休符以外のノートナンバー60から79の範囲でランダムに音高を変化させる。休符でない場合は、ランダムに変化させると音の変化が大きくなり聴き心地が悪くなると考えられるため、元の音高の上下3段階の範囲内、もしくは休符にランダムに変化させる。
6. 終了判定：ユーザが満足するチャイム音が作成できた時点で終了する。
7. ルール付けに基づく訪問者別チャイム音の生成：ユーザが作成したメロディをベースとし、ルール付けに基づいてカテゴリ分類に応じた3種類のメロディを生成する。ルールは、各カテゴリに対してどのようなルール付けが相応しいか、予備実験を行い検討した結果、以下のように決定した。

家族 メロディの最終3音の音高をCメジャースケールの主要三和音の音を用いて徐々に高くする。

知人 メロディ中の音符を全て8分音符にする。

他人 メロディの最後3音の音高をCマイナースケールの主要三和音の音を用いる。メロディの最後の音と最後から3音目の音高を同じとし、最後から2音目の音はそれらの音より高くする。

図3にルール付けの例を示す。なお、図中に示す枠はベースメロディを変化させた部分を示している。



図3: ルール付けの例

3 システムの評価実験

3.1 実験概要

提案システムの有効性の検証を行うため、システムで生成されるメロディのメッセージ性、および嗜好性に関する評価実験を行った。被験者は20代の男女10名である。実験後、以下に示す内容でアンケートを実施した。なお、ルール付けに基づき生成した各メロディはメロディ1から3とし、被験者はどのメロディが、どの訪問者のカテゴリを対象としたメロディであるかわからないものとする。

アンケート項目1 各メロディは、家族、知人、および他人のうち、どの訪問者が対象と思うか。

アンケート項目2 各メロディはどのくらい好きか。

3.2 実験結果と考察

アンケート項目1の結果を図4、アンケート項目2の結果を図5に示す。

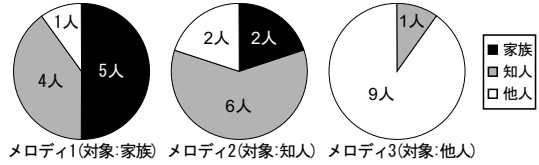


図4: アンケート項目1の結果

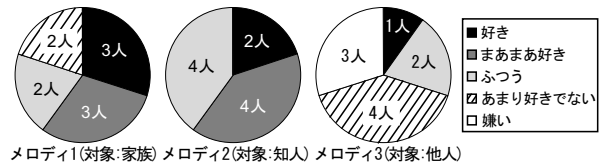


図5: アンケート項目2の結果

図4より対象を知人、および他人とした場合には、メロディに訪問者を区別するためのメッセージ性があることが分かる。それに比べ、家族を対象としたメロディは知人と判断する被験者もあり、明確には区別できていない。これは、カテゴリを判断する際の要素の一つであるメロディの親しみやすさが、被験者によっては、家族と知人では同程度のものであったことが要因と考えられる。また、図5より対象を家族、および知人とした場合には、好まれやすいメロディが生成されたことが分かる。しかし、他人を対象とした場合においては、あまり好きでない、および嫌いと回答した被験者が多かった。これは、メロディがルール付けによってユーザに警戒心を与えるようなものとなったことで、一部の被験者にとっては不快に感じ、嗜好に合わなかったからではないかと考えられる。

4 まとめと今後の検討課題

本研究では、訪問者に応じたチャイム音の自動生成が可能なチャイム音生成支援システムの構築を行った。評価実験より、提案システムを用いることによって知人、および他人を対象とした場合には、メッセージ性のあるメロディが生成できることが分かった。また、家族、および知人を対象とした場合には、嗜好性の高いメロディが生成できることが分かった。

今後の課題として、家族を対象としたメロディが明確に区別されるようなルール付けの更なる検討や、ベースメロディを生かし、各カテゴリにおいて生成されたメロディが、より多くのユーザの嗜好に合うようなルール付けを行うことが挙げられる。

参考文献

- [1] 高木英行, 畷見達夫, 寺野隆雄. インタラクティブ進化計算, 遺伝的アルゴリズム 4, pp.325-361, 産業図書, 2000
- [2] MIDI Manufacture's Association <http://www.midi.org/>