

論文内容要旨 (和文)

平成 13 年度入学 大学院博士後期課程 システム情報工学専攻 知能機械システム講座

学生番号 01522303

氏 名 津谷 篤



(英文の場合は、その和訳を () を付して併記すること。)

論文題目 巡回セールスマン問題近似解法とその感性工学分野への応用

巡回セールスマン問題 (以下 TSP) は、 N 個の都市が与えられたとき、最短で全都市を巡回する巡回路の都市巡回順を求める問題である。これまで多くの研究者が TSP に挑戦した結果、現実的な計算時間で解を提示する TSP 近似解法が多く発表されてきた。実はこの実世界に存在する様々な問題は TSP と解釈することができ、実際それら問題に TSP 近似解法が応用され役立てられている。

一方、近年、感性工学という分野が急激に成長してきている。感性工学とは、人間がある対象に感じる印象を数値として求め、デザイン、新製品開発等に役立たせるための研究分野である。人間が何らかの印象を持つものは、実体があるものだけではない。例えば、楽曲もそれにあてはまる。そして近年、ポータブルデジタルオーディオプレイヤーの著しい普及が見受けられる。これらプレイヤーは、メモリの大容量化によりアルバム CD 数十枚から数百枚分の曲数が保存可能となっている。そしてまた、楽曲 1 曲毎のオンライン販売ということも行われている。これらの結果、アルバムというまとまりも薄れ、定まった曲順というものが無くなりつつあるといえる。しかし、プレイヤーは 1 曲をリピート再生するか、複数の曲を連続して聴かれるのが一般的であり、複数の曲を続けて聴くには適当なものであれ曲順を定めなければならない。

本論文では、演奏曲順をつづったものであるプレイリストを TSP 近似解法を応用して作成してみる。このときの TSP における都市は感性工学視点から観た楽曲であり、都市の位置はそれによって得られた楽曲の感性的特徴量である。こうして作成したプレイリストが得た効果や機能を示している。TSP 解法における都市間の距離などの条件を変えることによって次のようなプレイリストを得た。プレイリスト 1 は、「各曲が独立しているようには聞こえない」という感想を持たれやすい。プレイリスト 2 は、「各曲が調和しているようには聞こえない」という感想が持たれやすいようである。プレイリスト 3 は、曲順最後の曲と曲順最初の曲の印象の差を他の曲間と同程度とすることによって、演奏が 1 巡し最初の曲の演奏に戻ったことを感じさせない。このプレイリストを用いることによって長時間の経過を感じさせないことが期待できる。プレイリスト 4 は曲間の印象の差を大きすぎることなく小さすぎることなく作成することによって聴きやすい曲順を再現している。プレイリスト 5 は、複数の人が同一のプレイリストで採用して音楽を聴くとき、自分の好みの曲が演奏されない時間がしばらく続くことを避けるようにプレイリストが作成される。







以上、本論文では、感性工学的立場から TSP 近似解法を用いてプレイリストを作成する方法とその効果を示した。本研究で得られた効果は、波形解析で自動印象評定を行うソフトウェアや、データベース、メタデータなどから得た印象評定値を用いることでも再現すると考える。プレイリスト作成作業において演奏順番決定作業は軽視される傾向があるが、演奏順番決定作業もプレイリスト自体や曲単体の評価を左右する重要な要素である可能性が高い。本論文は、それに貢献した。

学位論文の審査及び最終試験の結果の要旨

平成 20年 2月 8日

理工学研究科長 殿

課程博士論文審査委員会

主査 大久保 重範	
副査 平中 幸雄	
副査 神谷 淳	
副査 田中 敦	
副査	
副査	

学位論文の審査及び最終試験の結果を下記のとおり報告します。

記

1. 論文申請者

専攻名 システム情報工学 専攻
氏 名 津谷 篤

2. 論文題目 (外国語の場合は, その和訳を併記すること。)

..... 巡回セールスマン問題 (TSP) の近似解法とその感性工学分野への応用

3. 審査年月日

論文審査 平成 20年 1月 23日 ~ 平成 20年 2月 8日
論文公聴会 平成 20年 2月 8日
場所 7-320

最終試験 平成 20年 2月 8日

4. 学位論文の審査及び最終試験の結果 (「合格」・「不合格」で記入すること。)

(1) 学位論文審査 合格

(2) 最終試験 合格

5. 学位論文の審査結果の要旨 (1,200字程度)

別紙のとおり

6. 最終試験の結果の要旨

別紙のとおり

別紙

専攻名	システム情報工学	氏名	津谷 篤
学位論文の審査結果の要旨			
<p>本論文は、効率的なアルゴリズムが存在しないNP困難問題の代表的なものとして知られる巡回セールスマン問題(TSP)の新しい近似解法とその応用に関するものである。巡回セールスマン問題は、その困難性にも関わらず、配線・配送・スケジューリング等工学的応用価値の高い問題として非常に重要であると認識されている。実用面で高速な近似解法が求められている中、フラクタル的手法を用い、高速な近似解法を新たに開発した。さらに、既存の応用分野だけに捉われることなく、人間に備わっている感性を科学する分野における応用として、巡回セールスマン問題が適用できることを示し、新しい応用分野を開拓したものである。本論文の構成は以下の通りである。</p>			
<p>第一章は、序論であり本研究に至る背景と研究の目的について述べた。第二章は、本研究の大きな柱となる巡回セールスマン問題について、定義、歴史的経緯から種々の近似解法、応用分野までを概説している。巡回セールスマン問題は、工学的応用面からも非常に重要な問題でありながらNP困難であるので、様々の有効な近似解法が提案されてきたことが詳しく述べられている。第三章は、本研究でアプローチをする感性工学について、その現状と問題点を述べ、実際に対象とするミュージックプレイヤーのプレイリストに関する研究に関して、国内外広く概説している。本章で、現在の感性工学の問題点から、本研究が着眼するに観点に至った経緯が述べられている。第四章は、本研究で行った実験の方法について述べている。本研究で対象とするものは、ミュージックプレイヤーの最適な曲順生成である。この問題を最適化問題として捉えるには、各曲をある距離空間に投影し、そこ空間での最適化問題として置き換える必要がある。そこで、感性工学で広く行われている印象空間への置き換えのため、アンケートの調査について、その実施方法について述べた。第五章は、実験結果とその考察である。評価は、印象空間における経路長が最短となるプレイリストを中心に、比較するため、逆に最長の経路長やランダムのもも同時に行われた。アンケートによる評価であるが、統計分析により、本手法を用いたものが、違和感のないものとして有意に有効であることが示された。第六章は、さらに進んだプレイリストの提案を行っている。前章で有効であることが示された最短経路長によるプレイリストでは、比較的同種の曲調が続く場合、主に退屈感から自然とは感じられないという悪い評価がなされていた。そこで、より自然に聞けるように曲間距離に重みをつけることによりそうした欠点を克服する拡張プレイリストを提案した。さらに、複数人で視聴する場合に有効な拡張プレイリストも同時に提案した。第七章は、研究の総括であり、本研究の結論と今後の課題を述べると共に、本手法が感性工学のみならず、様々な分野に応用できることから、本研究の将来性の展望について言及した。</p>			
<p>本研究の成果は、高速な近似解法について国際会議に2編報告され、感性工学への応用として学術論文に1編掲載されている。以上本論文は、巡回セールスマン問題の基礎的な研究から応用にまで多岐に渡り、また、感性工学分野への新たな道を築くものとして、学術的に価値の高いものと認め、博士學位論文として合格と判定する。</p>			
最終試験の結果の要旨			
<p>最終試験として課した、審査員からの博士論文に関連する「最適化問題」「感性工学」に関する質問及び科学技術全般に渡る質問に的確に答えることができたので、審査員全員の協議のもと、最終試験合格とする。</p>			