

最終試験結果の要旨

報告番号	理工研 第431号	氏名	宮島 洋文
審査委員	主査	重井 徳貴	
	副査	福島 誠治	八野 知博
		湯ノ口 万友	
<p>平成28年2月1日(月)9:30より、審査委員4名を含む約30名の参加者の前で論文の公聴会を実施した。まず、学位申請者が、学位論文に関する説明を行った後、引き続き論文の内容に関する質疑応答を行い、いずれに關しても的確な回答が得られた。主な質疑応答の内容を以下に記す。</p> <p>質問1:第6章の提案システムの障害物回避問題への応用について、適応性(リアルタイム性)や正確さについてはどうか?</p> <p>回答1:本シミュレーションは、実現可能性を調べたものであり、適応性、正確さ、安定性の議論については、今後の課題である。ただし、ファジィ推論の特徴である定性的な意味で、人間の直観にあったルール作りはできていると思われる。</p> <p>質問2:第6章の提案システムの障害物回避問題への応用について、エネルギーや最短経路についての議論はできるか。</p> <p>回答2:今回のシミュレーションは、与えられた経路をできるだけ忠実に移動することを目的としている。エネルギー最小や最短経路を選択するには、目的関数に、そのようなペナルティ項を導入するか、あらかじめ目的に沿った経路を学習させることで、実現可能と考えられる。</p> <p>質問3:ファジィ推論に関する理論的な研究についての経過は、どのようになっているか。</p> <p>回答3:標準的なアルゴリズムである簡略ファジィ推論モデルについては、近似能力の理論的裏付けとなる万能性が成り立つことが知られている。以後、多くのモデルが提案されているが、万能性についての結果はほとんど示されていない。本研究では、提案した属性型モデルと線形入力型SIRMsモデルが万能性を満たすことを証明している。特に、後者については、ファジィ推論の研究分野としてはじめて、解析的手法を用いて証明したものである。また、本研究で導入したSIRMsやDIRMsモデルについては、EX-OR関数が実現できないことを示しており、万能性は満たさないと考えている。</p> <p>質問4:ファジィ推論モデルを含めて、最急降下法を用いる方法には、過学習や局所解への収束の問題がある。本研究では、そこをどう処理しているか。</p> <p>回答4:最急降下法を用いる学習システムについては、過学習や局所解への収束は重要な問題であり、本研究で用いたいくつかのアルゴリズムについても、この点を考慮している。すなわち、システム構成において、可能な限り少ないルールやパラメータ数となるように、一定のしきい値に到達したら(または、最大学習回数で)学習を終了するようにしている。それゆえ、提案アルゴリズムは少ないルール数で高い近似精度を実現できているので、過学習や局所解への収束の問題は回避できていると思われる。</p> <p>質問5:本研究では、システムの能力を、学習精度、ルール数、説明能力で評価している。なぜ、評価にパラメータ数を用いないのか。また、説明能力は数値的な評価は可能か。</p> <p>回答5:ルール数とパラメータ数は、オーダとしては同じであるが、完全には比例関係とはならない。また、ファジィシステムの評価として、この分野の慣例ではルール数を用いていることが多い。しかしながら、一般的な近似システムの評価モデルとして考える時、両方を表記することが望ましいと思われる。ご指摘のように、説明能力を定量的に評価することは難しい。現状では、定性的に評価する方法が取られている。このことは、ことばの処理をどうするかの問題でもあり、今後の課題としたい。</p> <p>以上のことから、審査委員会は、申請者が博士課程の修了者として学力ならびに見識を有するものと認め、博士(工学)の学位を与えるに足る資格を有するものと判定した。</p>			