

氏名(本籍)	ば	せい	青(中国)
学位の種類	工	学	博士
学位記番号	博	甲	第761号
学位授与年月日	平成	2年	3月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	Modeling the Cognitive Processes with Associative Networks		
主査	筑波大学教授	工学博士	安藤和昭
副査	筑波大学教授	工学博士	板橋秀一
副査	筑波大学教授	工学博士	名取亮
副査	筑波大学助教授	工学博士	平井有三
副査	電子技術総合研究所主任研究官	工学博士	石川真澄

論文の要旨

本論文は、人間の三つの認知過程に関するモデルが、ニューラルネットワークの立場から提案されている。いずれのモデルでも、連想記憶回路モデル HASP が使用されており、一つの枠組みで種々の認知過程を記述できることが示されている。論文は5章からなっており、第1章はIntroductionで本論文の背景などが紹介されている。

第2章では、足し算過程を対象とした問題解決過程のモデルが提案されている。モデルは、数字や+記号を読んで脳内表現に変換する入力部、 $0+0=0$ から $9+9=18$ までの足し算の知識を記憶している意味記憶、途中結果を記憶する作業記憶、結果を外部に書き出す出力部、これらの各部の状態をモニターし適切に動作させるための手続きを記憶している手続き記憶からなっている。入力部と出力部は存在しているものと仮定し、意味記憶、作業記憶、手続き記憶の構成と、それらの有機的な結合をモデル化の対象としている。意味記憶、作業記憶、手続き記憶をニューラルネットワークで構成し、統合化した最初の試みである。手続きの融合などにより計算の実行効率が自動的に向上するなどの成果は、Biological Cyberneticsなどに論文として掲載されている。

第3章では、例外を含む意味ネットワークを連想記憶回路で構成する試みについて提案している。意味ネットワークにおけるノードをニューロンで、リンクをニューロン間の結合で表現している。性質の継承は、IS-A回路内の結合を介して下位ノードの活動が上位ノードへ伝搬することで表現されている。このモデルにより、「ジョンの色は何か?」といった what 型の質問や、「ジョンは賢いか?」といった yes/no 型の質問、「足が4本で鼻が長い哺乳類は何か?」といった認識問題に答えること

ができることが示されている。

第4章では、子どもが数字系列を獲得していく過程のモデルを、連想記憶モデル HASP に漸次的な学習過程を導入することにより構成している。モデルによって、学習過程にみられる三つの現象、①学習に三つの段階があること、②学習の途中では次の数字を答える能力が一つ前だけでなく二つ前の数字を同時に与えた方がよい現象、③“fifteen”が覚えにくい現象、を説明できることが示されている。この成果は、Biological Cybernetics の論文として掲載されている。

審 査 の 要 旨

本論文は、三つの認知過程を説明するニューラルネットワークを一つの連想記憶回路の枠組みで構成した点が、高く評価できる。しかしながら、取り上げられている認知過程は断片的であり、人間の持つ柔軟な認知過程にまだ遠い。提案されている三つのモデルの統合化や柔軟さの付与など、今後の研究に期待したい。

よって、著者は工学博士の学位を受けるに十分な資格があるものとみとめる。