

Title	3値論理代数系における閾値論理に関する研究
Author(s)	北橋, 忠宏
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/30119
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【12】

氏名・(本籍)	きた 北	はし 橋	ただ 忠	ひろ 宏
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	1848	号	
学位授与の日付	昭和44年12月10日			
学位授与の要件	工学研究科通信工学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	3値論理代数系における閾値論理に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 笠原 芳郎			
	(副査) 教授 青柳 健次 教授 滑川 敏彦 教授 板倉 清保			
	教授 尾崎 弘 教授 加藤 金正			

論文内容の要旨

本論文は3値論理代数系における閾値論理に関する著者の研究成果をまとめたものであり、7章から成っている。

第1章は序論であって、閾値関数についてのこれまでの研究成果を系統だてて紹介し、この分野における著者の研究業績の占める位置を明らかにしている。

第2章は諸概念の定義と基本定理と題し、以下の各章の記述に必要な諸概念を定義するとともに、与えられた関数が閾値関数であるための必要十分条件を *asummability* の形で与えている。

第3章は単調性と閾値関数の回路実現への応用と題し、2値閾値論理関数の解析において有用であった単調性なる概念を3値論理代数系に導入し、その性質および3値閾値論理関数の閾素子による実現との関連性についてを論じている。その結果、3値論理代数系に拡張定義された単調性も2値論理代数系における単調性と同様の性質をもち、閾値論理関数の閾素子による実現に対しては、重みの正負および大小関係を正しく定めることを明らかにし、3値閾値論理関数の解析に一つの有力な手段を与えることを述べている。

第4章は完全単調性の閾値関数判定条件としての適用可能性とその限界と題し、単調性と与えられた3値論理関数が閾値関数であるか否かの判定条件(閾値関数判定条件)との関係について論じ、単調性の性質をより詳しく解明している。3値論理関数についても、2値論理関数についてと同様、ある関数における完全単調性の成立は、一般には、その関数が閾値関数であるための必要条件であり、必要十分条件であるのは最大限4変数関数に対してであることを証明している。

第5章は3値論理関数の直交展開と回路実現への応用と題し、まず、一般的に多値論理関数を対象として閾素子による回路実現の問題を、ついで、これを3値論理関数に適用した結果を述べている。多値論理関数は、通常論理関数として取扱われるのに対して、ここでは変域および値域

が有限個の離散的な値に限定された実係数の数値関数とみなすことによって、多値論理関数を直交展開し、これから導かれる近似式を用いて多値論理関数の閾素子による実現法を提案している。この方法は一般には近似的実現を与えるが、計算手順が簡単で、しかも、2値を含めた多値論理一般に統一的に適用できる点で優れている。

第6章は3値閾値論理関数と特徴パラメータと題し、3値論理関数と特徴パラメータとの対応関係を summability を媒介にして論じることによって、前章で得た閾素子による回路実現の持つ特徴を別の角度から考察している。

第7章は結論である。本研究によって得られた成果を総括し、今後に残された問題を明らかにすると同時に、これらの問題の解決に本論文における議論および結果が有用な示唆を与えることを述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文に述べられている研究業績を要約すると次のようになる。

- (1) 与えられた3値論理関数が閾値関数であるための必要十分条件を summability の形で導出した。
- (2) 2値論理関数において閾値関数の解析に有効であった単調性（比較可能性）なる概念の3値論理への拡張および前項の条件（summability）との関係を解明した。
- (3) 多値論理関数を直交展開し、これから1次式で表わされる近似式をもとにして、閾値関数の近似的回路実現方法を提案した。
- (4) 3値論理代数系における特徴パラメータと3値論理関数との対応関係を示した。

このように著者はオートマン分野において一つの重要な役割を演じる多値閾値論理について研究し、その業績は通信工学の発展に寄与している。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。