

氏名	西尾英之助 にし お ひでのすけ
学位の種類	工学博士
学位記番号	工博第 112 号
学位授与の日付	昭和 41 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当
研究科・専攻	工学研究科電気工学専攻
学位論文題目	CODING AND TRANSFORMATION OF INFORMATION (情報の符号化および変換)

論文調査委員 (主査) 教授 坂井利之 教授 清野 武 教授 前田憲一

論文内容の要旨

この論文は、情報の符号化および変換に関するもので、データの伝送と処理における符号系の立場からの問題と電子計算機のハードウェアとソフトウェアとの相互の変換の問題を内容とし、2編からなっている。

第1編では情報理論から発達した符号系の理論が、パターン認識などを含む情報処理の分野にも適用しうることを示して4章からなっている。

第1章は序章で、この論文で扱う課題がまとめてあり、伝送上の理論から生れた符号化の理論が情報処理分野のパターン認識に使えるのではないかという立場を示している。

第2章は符号の理論であって、符号の研究に役に立つ数学的手法が整理してある。次に著者の提案した最短距離符号の構成法およびそれに関する定理が示してある。この方法は電子計算機によって求められるアルゴリズムである点が特徴である。

第3章は論理関数の近似のための試行錯誤モデルと題して、論理関数を近似的であるがパターン認識に応用することを論じている。このため一つのモデルが採用され、数学的にはマルコフ連鎖の理論を用いて解析を行ない、モデルの収束状況がのべてある。

第4章は論理関数の近似への群符号の応用に関するものである。パターンの解読構図としてパターンを部分集合に分類し、これに群符号を対応させ、符号間の距離と近似度を示す ϵ を与えて ϵ -net として最も能率のよい近似論理関数系を見出している。このための定理と計算結果を例示している。

第2編はプログラムから論理回路への変換の問題を提起し、これを扱ったものであって、4章からなっている。

第1章はプログラムから論理回路への変換の問題の提起、その意義、手法などを述べた序章である。電子計算機のプログラムに書くことによって行なう方法と、金物で論理回路を作って同じ仕事をさせることの等価性の問題である。

第2章は変換の定式化と題し、この研究で扱う変換の具体的な意味を述べ、その手法と限界について論じている。変換はプログラムの記号処理によって行なわれ、プログラムの変形が中心であり、その結果に対して回路を対応させている。従ってプログラムの変更のある場合は変換不能になる。

第3章は核の機械とプログラムシステムの説明に関するもので、この研究で想定している核の機械の命令系が説明してある。すなわち13個の命令語からなり、論理演算とコントロールの命令も含まれている。プログラムは単一アドレスの機械語でかかれる。

第4章はプログラムの変形であって、プログラムの機械的な変換の方法について述べてある。

変換操作が同時に並列に可能な場合と、合成演算をしてもよい場合の回路の構成方法と記号処理の対応が論じてある。この変形の一般公式を示し、加算器に対して適用した結果などと共に、人間による設計例との比較が示してある。

論文審査の結果の要旨

情報処理においては、その基礎となる理論をたてることおよび金物による処理とソフトウェアによる処理の考え方とその調和、機種異なる電子計算機間相互に情報を伝達することは重要で解決を要望されている大きな課題である。

著者は通信理論に用いられている符号化の理論を情報処理、特にパターン認識に適用することを考えて、このため距離の概念を導入することによって論理関数の近似ということを定義し、この考えを適用して、論理関数系の集合としての取扱いを展開して、これを第1編にまとめている。

一方電子計算機のプログラムによって可能であることが判明したアルゴリズムを、金物で実現するとき、プログラムから機械的に変換させたときの回路が実用に耐える回路でありうるかどうか、またその変換の手法に関して論じたものを第2編にまとめている。

本研究の主な成果をあげると次の通りである。

1) 通信理論において論じられている最短距離符号が、パターン認識におけるデジタル・パターンの解読構図に応用しうることを考え、単一の手法で機械的に電子計算機によって自動的に生成しうる群符号のアルゴリズムを与えた。

2) 論理関数や符号の理論には完全に一致することを前提としたものが多いが、筆者はパターン認識という膨大なデジタル・パターンの解読に利用するため距離の概念を導入し、近似の度合を定義した。また確率論理モデルを設定し、いくつかの与えられた論理関数を試行錯誤的にとらせて、入力パターンを学習的に判定するモデルをマルコフ連鎖として解析した。

3) 論理関数にも距離の概念を導入し、符号の理論を用いて解析した。この際或領域をいくつかの与えられた論理関数系で、与えられた近似度以内にあるようにカバーする ϵ -net のうちで、最も能率のよい近似論理関数系を見出した。

4) プログラムの形で与えられるアルゴリズムを論理回路図に変換することの意義と方法について研究を展開し、核となる機械を想定して加算器などの具体的設計法まで形式化した。

5) 単一アドレスの機械語でかかれたプログラムを機械的に変形する方法として、プログラムが便宜上

順次配列されているが、これの同時演算可能な場合と合成演算をしてもよい場合の回路の構成方法と記号処理の対応を明らかにした。

以上のように、この論文は情報の符号化および変換に関して、この分野の研究をかなり進展させ、通信理論とパターン認識との関連づけとプログラムとハードウェアとの変換について貢献を行なったものであって、学術上、工業上寄与するところが少なくない。よって本論文は工学博士の学位論文として価値のあるものと認める。