

## 回転機器故障診断システム -ルールの評価-

200312077 堀 隼人

回転機器の高信頼化や保守費用の低減を図るために、保守体制が従来の定期保守に代表される時間基準保全から、機器の状態に応じて保守を行う状態監視保全に移行しつつある。これに伴って回転機器の故障診断を行う設備診断士の需要が高まっているが、診断には機械に関する豊富な知識と共に故障診断に関する十分な経験が必要になるため、養成に長時間を要するという問題がある。この問題に対処するためにコンピュータを用いた自動診断システムが開発されつつあり中には実用化されているものもある。しかし、これらのシステムには診断できる故障の数が少ないことや誤診が多いこと等の問題点が指摘されている。

本研究室では、この問題を解決するために企業と共同で回転機器故障診断システムの開発を進めてきた。このシステムは、設備診断士の診断の過程を解析して論理的な判断を行う部分と感覚的な判断を行う部分に分け、前者をクリस्प推論で実現し後者をファジイ推論で実現している。この中のクリस्प推論を行う「クリस्प推論部」は、診断対象の機種が与えられた場合には、推論ルールを調整することによってほぼ満足出来る診断精度を得ることが出来るレベルに達している。しかし機種が変わった場合や設置形態が変わった場合には、その度に推論ルールを調整しなければならないため、実用化するにはこの点を解決することが必須となっている。

本研究はこの問題を解決するために、推論ルールを評価する方法及びその結果に基づいてルールを最適化する方法を開発することを目的としている。先ず今までの評価方法を検討し、評価に用いる基準が曖昧で解りにくいという問題点を明らかにした。次にこれを解決するための新しい評価方法を考案し、この方法に基づいてテストデータを用いた評価を行った。最後に考案した評価方法を基にしたルールの最適化を行い、この方法を用いることによって診断精度の向上が可能であることを示した。

## 回転機器故障診断システム -ファジイ推論部の検討-

200312006 遠藤 尚人

本研究室で開発している回転機器故障診断システムの一部であるファジイ推論部は、クリस्प推論部で選択された故障原因に対して可能性を求めるものであるが、推論の精度が十分ではなく解決すべき多くの問題点が残されている。本研究は現システムのファジイ推論部の問題点を明らかにし、それを解決するためのファジイ推論方法を開発することを目的としている。先ず、現システムのファジイ推論部の構成と動作を理解するために、システムを解析し推論動作をハンドシミュレーションした結果を示す。次に、問題点を解決するために考案したファジイ測度とファジイ積分を用いた方法を示し推論結果を評価する。

## FPGA による組み込み CPU の実現

200312020 小林 祐太

FPGA(Field Programmable Gate Array)は、ユーザーによって自由に書き換えることが出来る S-RAM ベースのゲートアレイの一種である。高速動作や並列動作の点で優れており、電子機器の高速化に対する要求が高まるにつれて、その用途も益々広がっている。また FPGA の柔軟性を活かして、いろいろな回路や更に CPU を組み込む事例も報告されている。

本研究は組み込みシステムの一部である高性能な組み込み CPU を FPGA に実装することを目的としている。また、組み込まれた CPU の動作を理解し自由に使えるようにすることによって、用途に適した独自命令を持つ CPU の実装を目的としている。先ず、FPGA に組み込む回路を記述する際に用いる VHDL を用いた回路の記述を示す。次に、回路の開発に用いる Altera 社の QUARTUS II を用いた開発方法と開発した回路情報を FPGA にダウンロードする方法を示す。次いで組込 CPU である Altera 社の NIOS II のシミュレーションを行った結果及び FPGA に実装して動作を確認した結果を示す。

## FPGA を用いた CAM の構成法

200312022 小松 裕一郎

近年インターネットの普及に伴って、LSI を用いたハードウェアによる高速なサイト検索エンジンや資料等を高速に検索するハードウェアによるデータベース検索エンジンなどが研究されている。このような検索エンジンに用いられているのが CAM (連想メモリ) であり、現在多くの研究が進められている。

本研究はこのようなハードウェアを用いて高速な検索エンジンを実現するために、FPGA(Field Programmable Gate Array)を用いた CAM (Content Addressable Memory) の実現を目的としている。先ず FPGA に実装する回路を記述するための VHDL で記述した回路を示す。次に FPGA に実装した回路の動作を確認するために作成した入出力ボードの構成を示す。次いで Xilinx 社から配布されている CAM のデザインファイルを用いて CAM をシミュレーションした結果及び FPGA に実装して動作を確認した結果を示す。ここでは CAM の構成回路である ByteEngine と EntriesEngine を FPGA に実装し、作成した入出力スイッチボードを用いて動作確認を行った結果を示す。なお、ByteEngine と EntriesEngine を合わせた MatchMachine が CAM を構成するデザインファイルであるが、この実装と動作の確認は今後の課題である。

## 遠隔教育システムのための三次元モデルデータの検討

200312095 渡辺 陽太郎

コンピュータネットワークの普及に伴って遠隔教育が広く用いられるようになってきている。遠隔教育には種々の形態があるが、中でもスポーツや踊り等を指導者から離れた遠隔地でも受講したいという要望が強くなってきている。このような要望に応えるために、電子計算機研究室では三次元動画像を用いた遠隔教育システムの研究を行っており、現在三次元動画像を描く部分についてはある程度完成し、かなり複雑な形状も描画することが出来るようになった。しかし研究室で作成したエディタではモデルの作成に限界があるため、これを解決しなければならないという問題が出てきた。

本研究では、この問題に対処するための一つの方法として既存のエディタを用いてモデルデータを作成し、それを遠隔教育システムで利用可能にする方法を開発することを目的としている。本研究では、まず既存のモデルデータのファイル形式について調査を行った。その結果、テキスト形式で解析しやすくかつ種々のモデル情報を持つことが可能なX形式ファイルを採用することに決定した。次に作成したモデルデータを遠隔教育システムに読み込むプログラムを作成した。これによってX形式ファイルからボーン、頂点、ポリゴン、及びアニメーションを抽出し、遠隔教育システムで利用することが可能になった。

## 遠隔教育システム -ネットワーク部の検討-

200312081 松田 修平

遠隔教育システムには離れた場所同士のデータの授受とコミュニケーションを実現するためのネットワークを利用する機能が欠かせない。しかし、本研究室で開発を進めている三次元動画像を用いた遠隔教育システムのネットワーク部分については、UDPを用いた動画像等を送信する部分は構成されたもののチャットなどのコミュニケーションを行う手段については検討がなされておらず、これを確立することが課題となっていた。

本研究は、遠隔教育システムのチャットを用いたコミュニケーション部分を開発することを目的としている。コミュニケーションの手段を確立するためには、これまでのUDPでは信頼度の点で問題があるため不十分である。そこで、本研究では信頼性を向上させるために高信頼度なプロトコルであるTCPを用いたチャットシステムを開発した。今回作成したチャット部分を用いることによって、遠隔教育システムにおけるコミュニケーションの確立が可能になった。

### プログラミング教育支援環境の構築

200312036 新沢 政人

現在のプログラミング言語の学習ではプログラムとフローチャートを関連付けて教えている事が多い。しかし実際にはフローチャートを描かず直ちにプログラムを作成している者が居り、このようにするとアルゴリズムをよく理解せずにプログラムを作成することになってしまいかねない。このため実行時にエラーが発生すると原因を見つけることが難しくなり、このことが学習意欲の低下に繋がる場合が多いと思われる。

本研究ではこのような事態を改善するための学習支援用ソフトウェアの開発を目的としている。開発の順序としては、まずフローチャートエディタの作成を行い、次にソースコードエディタを作成し、最後に両エディタをリンクする制御部を作成する。この制御部によって両エディタを相互にリンクさせることが出来るため、現在作成しているプログラムがフローチャートのどの部分にあたるかを視覚的に捕らえることができるようになる。本卒業研究では、フローチャートエディタを作成し、今までの研究で作成した分岐処理部分を改善し、ソースコード作成中にヒントを表示する機能を作成した。

### 植物への電氣的刺激に対する生体信号の計測と解析

200312052 玉木 善一

現在我々が生活している地球上では、人間をはじめとする動物と植物が共存している。その中でも植物は我々が生きていく上で必要不可欠な存在であるが、近年植物の減少が続いている。この原因として、温暖化による枯死や植物に寄生する病害虫による腐食などが考えられている。このような病虫害等による枯死が起こる前に、それらを食い止めることが出来れば植物の減少を防止することが出来る。

本研究は、植物の生体信号を観測し解析することによって植物の状態を知り、病虫害による枯死の防止に寄与することを目的としている。今年度は、昨年度までのカポックを用いた研究に加えて稲に電氣的な刺激を与えた時の生体信号波形を測定し解析した。先ず稲の栽培方法や測定機器の取り扱い方等を調査し学習した。次に任意波形発生器を用いて土の中から稲に電氣的刺激を与えて種々の条件のもとでの生体信号を測定した。次いで、測定したデータをもとにして、温度や光と刺激との関係を解析した。