



جامعة الموصل
كلية الهندسة

تحقيق وتطبيق الشبكات العصبية باستخدام الدوائر الالكترونية للسيطرة على سرعة محرك التيار المستمر

شامل حمزة حسين محمد النجار

رسالة ماجستير علوم
في الهندسة الكهربائية / إلكترونيك واتصالات
(الإلكترونيك)

بإشراف

الأستاذ المساعد الدكتور

عبد الإله خضر محمود

2012 م

1433 هـ

الخلاصة

تعد الشبكات العصبية الاصطناعية من التقانات الذكية التي يمكن استخدامها بوصفها مسيطراً وكذلك في معالجة الإشارات والتمييز بينها، يمكن تحقيق الشبكات العصبية الاصطناعية باستخدام طريقتين، الأولى الطريقة الرقمية المحققة برمجياً، مثال البرنامج الماتلاب والثانية الطريقة التناظرية بوساطة استخدام الدوائر الالكترونية(مثل دوائر مكبر العمليات وترانزستور تأثير المجال) .

تضمنت هذه الرسالة ثلاثة أجزاء رئيسية الجزء الأول هو نمذجة (تمثيل) منظومة السيطرة للتحكم على سرعة المحرك التيار المستمر وعند السرعة المختلفة في الحاسوب باستخدام برنامج الماتلاب، والتي تضم محرك التيار المستمر ودائرة السوق للمحرك من نوع مغير التيار المستمر الخافض للفولتية ودائرة توليد النبضات PWM وكلاً من المسيطر التقليدي PID والمسيطر الذكي ANN المستندة إلى مبدأ عمل المسيطر PID. وقد تم مقارنة أداء (استجابة الحيز الزمني) لمنظومة السيطرة (مثل زمن الاستقرار وزمن الصعود وزمن التأخير ونسبة تجاوز الحد وحالة ثبوت الخطأ) عند استخدام هذين النوعين من المسيطرات المذكورة أنفاً وبوجود الأحمال المختلفة المسلطة على المحرك. إذ تبين أن المسيطر ANN المقترح ذو الحجم (5-10-1) أحسن وأكفاً من المسيطر التقليدي PID.

والجزء الثاني تم تحقيق مسيطر الشبكة العصبية الاصطناعية الرقمية المتعددة الطبقات ذات الانتشار الأمامي وبحجم (5-5-1) وتنفيذه عملياً في الزمن الحقيقي باستخدام الحاسوب للسيطرة على سرعة المحرك التيار المستمر فضلاً عن وجود بطاقة اكتساب البيانات (DAQ Card) لنقل إشارات التحكم بين الحاسوب (وحدة سيطرة ANN) والعالم الخارجي (الدائرة المغلقة لمنظومة السيطرة) .

والجزء الثالث، هو التحقيق التناظري أو التماثلي للشبكة العصبية الاصطناعية الرقمية المنفذة عملياً في الفقرة السابقة باستخدام الدوائر الالكترونية. إذ تم نمذجة هذه الدوائر الالكترونية بوساطة برنامج المحاكاة (NI Circuit Design Suits)، وكذلك تم تحقيق الشبكة العصبية ذات الحجم (5-1) في شريحة AN221E04 FPAA من خلال برنامج المحاكاة (Anadigm Designer 2)، وتبين النتائج أن هناك تقارباً في قيم الأوزان والانحياز لكل من الشبكة العصبية الاصطناعية الرقمية والتناظرية. ولأجل توضيح عمل شريحة FPAA تم تسقيط الشبكة العصبية لتحقيق عمل البوابة المنطقية (ANN Like XOR Gate) على الشريحة باستخدام برنامج المحاكاة (Anadigm Designer 2).

ABSTRACT

The neural network is an intelligent technique which can be used as a Controller, and can be applied in signal processing, signal conditioning and signal recognition fields. It may be implemented and realized by two methods, one is the digitally which realized by Software like MATLAB, another method is by analogue which can be realized by using Electronic Devices like Operational amplifier and FET.

This thesis contains three parts, in the first part, the control system of dc Speed Motor controller has been simulated by MATLAB Software with tracking various speed. The control system includes dc motor, Buck Convertor as a driver circuit, PWM uniform circuit and both controller PID controller and ANN based on PID controller, For both controllers the Performance of system has been compared concerning the settling time, rising time, delay time, percentage overshoot and steady state error with different applied load. The results show that ANN controller proposed with size (5-10-1) is the best and more efficient compared with conventional PID controller.

In the second part, the feed forward multilayer digital ANN controller has been implemented practically as a real time to control the speed of the dc motor via the DAQ Card to transfer control signals between ANN control unit (PC) and control system.

In third part, the analogue realization for digital artificial neural networks has been implemented practically, mentioned in previous paragraph by using electronic devices. National Instrument Circuit Design Suits software has been used to simulate electronic devices, the ANN with size (5-1) has been realized in AN221E04 FPAA chip through simulator software Anadigm Designer 2. The results show that weight values and bias values for both realized of ANN (Analogue and Digital) are closed to each other. To demonstrate the FPAA work, ANN like XOR GATE has been uploading on the chip by using simulator (Anadigm Designer 2).

University of Mosul
College of Engineering



Realization and Implementation of Neural Networks Using Electronic Devices to Control Speed of dc Motor

A Thesis Submitted

By

Shamil Hamzah Hussein Mohammed Alnajjar

To

**The Council of the College of Engineering
University of Mosul**

**As a Partial Fulfillment of the Requirements
For the Degree of Master of Science**

In

Electrical Engineering /

Electronics and Communications

(Electronic)

Supervised by

Assist. Prof. Dr. Abdelelah KH. Mahmood

2012 A.D

1433 A.H