

# A Study and Design of a Single-Chip PLC System with Fuzzy Control Functions for Intelligent Aquafarm

陳森元、胡永柵

E-mail: 8804793@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

The environment control for aquafarming in Taiwan is a significant issue. For example, fish are intolerable to over-raining and sudden change in temperature especially in the typhoon seasons in Taiwan. This thesis proposes a single-chip programmable-logic controller integrated with a temperature-controlled system and water-level controlled system, with fuzzy control functions and efficient contribution for the rearing management in an aquafarm to promote the rearing rate in aquafarming. This thesis will integrate the theory with practical techniques. The basic function of the system is to design a fuzzy-control single-chip PLC which can take place of conventional industry control circuits including relays, counter and timers. We employ the fuzzy control system in aquafarm to control the temperature control system, water-level control system, oxygen control system and feeding control system, etc. The advantages are water-saving, time-saving, and power-saving. This thesis will construct a simple aquafarming model to verify our system.

Keywords : Fuzzy Control ; Single-Chip PLC ; Intelligent Aquafarm

## Table of Contents

第一章 緒論	1.1 前言	1.2 背景與動
機	1.3 全系統之組織架構	3 1.4 論文結
構	5 第二章 模糊理論與單晶PLC控制系統	7 2.1 前
言	7 2.2 模糊理論控制系統	7 2.3 單晶PLC控制系
統	11 第三章 養殖場溫度控制系統	12 3.1 前
言	12 3.2 溫度控制之研究背景	12 3.3 溫度控制之研究動機與目
的	13 3.4 溫度控制之研究方法	14 3.5 溫度控制之模糊控制系統的設
計	19 3.6 溫度控制響應曲線	31 第四章 養殖場液位控制系統
4.1 液位控制之研究動機與目的	34 4.2 液位控制之研究方法	34 4.3 液位控制之模糊
控制系統的設計	37 4.4 液位控制響應曲線	49 第五章 結
論	52	

## REFERENCES

- [1] 楊英魁博士校閱，中國生產力中心技術引進服務組編譯，"FuzzyControl"，"Fuzzy理論與應用實務"，全華科技圖書股份有限公司，臺北。臺灣。
- [2] 孫宗瀛 楊英魁，"FUZZY控制 理論、實作與應用"，全華科技圖書股份有限公司，臺北。臺灣。
- [3] 楊英魁博士校閱，中國生產力中心技術引進服務組譯，"Fuzzy控制"，全華科技圖書股份有限公司，臺北。臺灣。
- [4] 楊英魁博士校閱，中國生產力中心技術引進服務組譯，"Fuzzy實用化範例-用C語言"，全華科技圖書股份有限公司，臺北。臺灣。
- [5] Bellon,C.,Bosc,P.and Prade,H., "Fuzzy boom in Japan", International Journal of Intelligent Systems, Vol.7 (1992), pp.293-316.
- [6] Pedrycz, W., "Fuzzy Control and Fuzzy Systems", John Wiley & Sons (1989).
- [7] Kishi, M. et al., "Fuzzy Control System for Automatic Transmission", United States Patent No.4841815 by Nissan Corporation (1989).
- [8] 林容益，"單晶片8051 PLC微電腦控制"，全欣資訊圖書股份有限公司，臺北。臺灣，pp.43~98,1993.
- [9] 鐘富昭，"8052系列原理介紹與產品設計"，全華科技圖書股份有限公司，臺北。臺灣，pp.75~193,1993.
- [10] 鄧錦城，"單晶片專題製作"，益眾資訊有限公司，臺北。臺灣，pp.219~266, pp.545~590, 1995.
- [11] 鄧錦城，"單晶片實作寶典"，益眾資訊有限公司，臺北。臺灣，pp.495~610, 1995.
- [12] Hogener, J., "Fuzzy-PLC: A Connection with a Future", EUFIT '93-First European Congress on Fuzzy and Intelligent Technologies in Aachen (1993), p.688~691.
- [13] N.N., "Fuzzy TECH 4.0 PLC Edition Manual", INFORM GmbH Aachen / Inform Software Corp., Chicago (1995).
- [14] Yasunobu, p. and Miamoto, p., "Automatic train operation by predictive fuzzy control" in Sugeno (Ed.), "Industrial Applications of Fuzzy

Control"(1985),p.1~18,Amsterdam,Ney York.

[15]Zimmermann ,H.-J.and von Altrock ,C.(Hrsg.),"Fuzzy Logic-Band 2:Die Anwendungen",Oldenburg Publisher Munich,May 1993,ISBN 3-486-22677-0.

[16]蘇奕肇,"感測器應用電路精選",全華科技圖書股份有限公司,臺北.臺灣.pp.137~160,1997.

[17]台灣水產學會1996年會暨論文發表會"養殖與生理組",台北.台灣.

[18]陳勇輝,"溫度對中型毛蝦卵的孵化率及其孵化時間的影響",台灣水產學會論文,台北.台灣.

[19]許惠貞,"溫度改變對白點症桿狀病毒潛伏感染蝦類影響",台灣水產學會論文,台北.台灣.

[20]賴弘智,"溫度對氯黴素在養殖池底泥中轉換之影響",台灣水產學會論文,台北.台灣.

[21]盧明智,"感測器應用與線路分析",全華科技圖書股份有限公司,臺北.臺灣,pp.0-2~0-8,pp.1-3~9-36,1996.

[22]王信文,"以模糊聚類分析法最佳化模糊系統及其應用",大葉工學院論文.

[23]鐘富昭,"?系列原理分析與應用",全華科技圖書股份有限公司,臺北.臺灣,pp.1~156,1993.

[24]謝澄漢,"?單晶片原理與實作",益眾資訊有限公司,臺北.臺灣,pp.103-202,1994.

[25]李秉操,"單晶片介面技術及其在工業控制中的應用",儒林圖書股份有限公司,臺北.臺灣,pp.65~129,1993.

[26]陳瑞龍,"?單晶片微電腦",全華科技圖書股份有限公司,臺北.臺灣,pp.3~177,1991.

[27]陳克紹,"感測器原理與應用技術",全華科技圖書股份有限公司,臺北.臺灣,pp.100~125,1991.

[28]陳瑞熙.高堅志.鄭明哲,"微電腦界面技術與實作",基峰資訊股份有限公司,臺北.臺灣,pp.5.2~5.20,1994.

[29]林柏宏,"?/52系統設計",全華科技圖書股份有限公司,臺北.臺灣.1992.

[30]鄭顏雄等,"微電腦I/O與介面實作",松崗圖書股份有限公司,臺北.臺灣.1995.

[31]吳德清.羅玉孺,"微電腦控制實習與專題製作(一)(二)",長高圖書公司,台中,台灣,1990.

[32]林永栽.鄭美珠,"微電腦系統I/O控制實驗",松崗圖書股份有限公司,臺北.臺灣.1992.