

國立虎尾科技大學

電機工程系

單晶片與介面應用實驗室

簡介

負責老師：蘇暉凱 老師

目 錄

| | |
|--------------------|----|
| 一、 教學目標..... | 1 |
| 二、 教學設備..... | 2 |
| 三、 教學內容..... | 4 |
| 四、 教材..... | 8 |
| 五、 教具及教助..... | 11 |
| 六、 教學時數及實習分配表..... | 11 |
| 七、 應達到之能力..... | 16 |
| 八、 未來展望..... | 18 |

一、教學目標

1. 可程式控制與可程式控制實習：

- (1) 熟悉並應用三菱 PLC 機組。
- (2) 使用步進流程狀態圖(SFC)設計 PLC 之順序控制應用。

2. 人機介面應用與人機介面控制實習 (圖形監控)：

- (1) 了解圖形監控的概念和其在產業自動化中所扮演之角色。
- (2) 使用工業級人機介面設計出可程式控制器之圖形監控。
- (3) 使用 VB 環境設計出可程式控制器之圖形監控。

3. 微處理機實習：

- (1) 瞭解產業界中所使用的微處理器規格及在系統設計中所扮演的角色。
- (2) 習得微處理器各項內部功能的使用方法，例如 Timer、Interrupt、UART...等。
- (3) 習得微處理器與簡易周邊硬體，例如步進馬達、LED、文字液晶顯示器、4x4 鍵盤...等控制方法與程式撰寫技巧。
- (4) 學會能以 C 語言進行微處理器韌體 (Firmware) 模組化程式撰寫。

4. 嵌入式系統導論：

- (1) 瞭解嵌入式系統之基礎架構。
- (2) 瞭解嵌入式系統之開發流程。

(3)熟悉嵌入式系統之應用程式設計、撰寫與分析。

5. 嵌入式系統：

(1)培養嵌入式系統發展基本概念。

(2)熟悉嵌入式系統驅動程式與應用程式之基本設計。

6. 嵌入式系統設計：

(1)培養嵌入式系統設計概念，內容涵蓋各種嵌入式作業系統、驅動程式與應用程式之開發。

(2)訓練嵌入式 I/O 控制軟體、加值應用軟體與人機介面軟體設計之實務能力。

二、教學設備

實習（驗）場所名稱：單晶片與介面應用實驗室

| 科系 | 主要設備 | 件(套)數 | 採年 | 購月 | 維護狀況(打√) | | | 與課程之配合情形 (請註明課程名稱) |
|-------|-----------------|-------|------|----|----------|----|------------------|-----------------------|
| | | | | | 良好 | 待修 | 報廢 | |
| 電機工程系 | 順序控制與人機介面進階控制系統 | 1套 | 88.1 | √ | | | 人機介面控制實習、可程式控制實習 | |
| 電機工程系 | 順序控制與人機介面迴路控制系統 | 1套 | 88.1 | √ | | | 人機介面控制實習、可程式控制實習 | |
| 電機工程系 | 人機介面 | 19台 | 89.2 | √ | | | 人機介面控制實習 | |

| | | | | | | | |
|-----------|---------------|------|-------|---|--|--|---|
| 電機工程 系 | 多媒體廣播教 學系統 | 1 套 | 93.6 | √ | | | 人機介面控制實習、嵌入式系統導論、嵌入式系統、嵌入式系統設計、微處理機實習、可程式控制、可程式控制實習 |
| 電機工程 系 | 可程式控制器 | 25 台 | 85.12 | √ | | | 人機介面控制實習、可程式控制、可程式控制實習 |
| 電機工程 系 | 個人電腦 | 29 部 | 97.8 | √ | | | 人機介面控制實習、嵌入式系統導論、嵌入式系統、嵌入式系統設計、微處理機實習、可程式控制、可程式控制實習 |

實習（驗）場所名稱：單晶片與介面應用實驗室

| 科系 | 主 要 設 備 | 件(套) 數 | 採購年 月 | 維護狀況(打√) | | | 與課程之配合情 形 |
|-----------|----------------------------|-----------|----------|----------|---|---|------------------|
| | | | | 良 | 待 | 報 | |
| 電機工程 系 | 人機介面 | 26 臺 | 92.6 | √ | | | 人機介面控制實習、可程式控制實習 |
| 電機工程 系 | USB 介面實驗系 統與控制單板 | 30 套 | 93.12 | √ | | | 系統晶片應用 |
| 電機工程 系 | 微 處 理 機 MCS-51 實習套 件 | 30 套 | 95.9 | | | | 微處理機實習 |

| | | | | | | | |
|-----------|--------------------------|------|------|---|--|--|-------------------|
| 電機工程 系 | Neo FreeRunner 通訊開發平台 | 12 套 | 99.3 | ✓ | | | 嵌入式系統設計 |
| 電機工程 系 | 嵌入式系統研發 平台 | 5 | 96.6 | ✓ | | | 嵌入式系統概 論、嵌入式系統 |
| 電機工程 系 | 嵌入式系統實驗 平台 | 17 | 98.9 | ✓ | | | 嵌入式系統概 論、嵌入式系統 |

三、教學內容

1. 可程式控制與可程式控制實習：

- (1)三菱 PLC 硬體及構造
- (2)基本順序控制指令及操作
- (3)各部繼電器工作區分及操作
- (4)電腦連線
- (5)電動機控制
- (6)交通號誌燈控制
- (7)三相電動機控制
- (8)計數/計時器的應用
- (9)自動鐵捲門控制
- (10)廣告燈控制
- (11)資料轉移的應用
- (12)病床緊急呼叫顯示應用

(13) 自動販賣機

(14) SFC 控制應用例

(15) 機構控制應用例

2. 人機介面控制實習(圖形監控)

(1)人機介面控制系統之發展與應用及常用通信介面規格介紹

(2)LabVIEW 虛擬儀表人機介面圖控程式設計軟體介紹

(3)控制物件類別-數值、布林、字串程式設計教學

(4)條件與迴圈物件類別-While Loop、For Loop、Case、Sequence
程式設計教學

(5)可程式輸入/輸出埠控制器使用教學

(6)並列通信埠程式設計與可程式輸入/輸出埠控制器實習

(7)人機介面儀控軟體數據通信教學與實習(FX2 PLC)

(8)可程式邏輯控制器(FX2 PLC)功能與規格介紹

(9)人機介面儀控軟體程式設計與可程式邏輯控制器(FX2 PLC)教
學

3. 微處理機實習

(1) MCS-51 單晶片及其它產業界常使用之衍生家族單晶片介紹

(2)Keil C 編譯器操作環境介紹與單晶片 C 語言程式教學

(3)基本輸入/輸出—LED 閃爍燈實習

(4)計時器/計數器教學與實習

- (5)基本輸入/輸出及計時器運用－七段顯示器實習
 - (6)基本輸入/輸出及計時器運用－8x8 矩陣型 LED 燈控制實習
 - (7)基本輸入/輸出及計時器運用－揚聲器實習
 - (8)基本輸入/輸出及計數器運用－脈波計數
 - (9)中斷控制教學與實習
 - (10) 外部中斷控制－4x4 鍵盤控制實習
 - (11) 外部中斷控制－光遮斷器實習
 - (12)步進馬達控制實習
 - (13)文字型液晶（16x2）顯示器實習
 - (14)串列埠（UART）傳輸實習
4. 嵌入式系統概論
- (1)Windows CE 平台的構建與配置
 - (2)執行緒同步調試實驗
 - (3)驅動程式結構實驗
 - (4)行程通訊調試實驗
 - (5)SQL 資料庫開發
 - (6)IO 介面控制實驗—七段顯示器與 LED 顯示實驗
 - (7)IO 介面控制實驗—馬達控制實驗
 - (8)動態連結程式庫(DLL)實驗
 - (9)無線網路通訊實驗

(10) UDP 和 Ping 實驗

(11) 驅動程式實驗

(12) 串列埠編排實驗

(13) CAN 匯流排實驗

(14) SD/CF 記憶卡讀寫實驗

(15) USB 驅動程式和應用實驗

5. 嵌入式系統

(1) Embedded Linux Kernel 編譯與影像檔製作

(2) Embedded Linux Root File System 編譯與影像檔製作

(3) LED 驅動程式設計

(4) LED 應用程式設計

(5) Embedded QT 應用程式設計

6. 嵌入式系統設計

(1) Android 開發工具環境建置

(2) Android 使用者介面軟體設計

(3) Android I/O 硬體控制軟體設計

(4) Android 影像擷取軟體設計

(5) Android 定位軟體設計

四、教材

1. 可程式控制與可程式控制實習：

(1)基本教材：

| 書名 | 作者 | 出版社 |
|------------------------|----------|------|
| 可程式控制器應用 | 葛世偉、吳鴻志著 | 全華書局 |
| 三菱可程式控制器使用範例大全 | 雙象貿易公司 | 文笙書局 |
| 順序控制-可程式控制器與機構控制機電整合應用 | 姚文隆等著 | 高立書局 |

(2)參考教材：

| 書名 | 作者 | 出版社 |
|---------------------------|--------|------|
| 三菱可程式控制器 FXGPWIN-T 中文使用手冊 | 雙象貿易公司 | 文笙書局 |
| 三菱可程式控制器 FXZN 中文使用手冊 | 雙象貿易公司 | 文笙書局 |
| 三菱可程式控制器指令應用例 100 題 | 廖文賢著 | 文笙書局 |

2. 人機介面控制實習(圖形監控)：

(1)基本教材：

| 書名 | 作者 | 出版社 |
|-------------------|-------|-------------|
| LabVIEW 介面控制實習 | 廖炳松著 | 全華書局 |
| PLC_LabVIEW 圖形監控 | 宓哲民著 | 全華書局 |
| VB 圖形監控－FX 系列 PLC | 宓哲民等著 | 新文京 開發出版 |

(2)參考教材：

| 書名 | 作者 | 出版社 |
|--------------------------|------|------|
| LabVIEW 8.X 圖控程式應用 | 惠汝生著 | 全華書局 |
| Fx 系列 PLC 之連線通訊及 VB 圖形監控 | 郭昌榮著 | 全華書局 |
| 自動量測系統-LabVIEW | 惠汝生著 | 全華書局 |

3. 微處理機實習：

(1) 基本教材：

| 書名 | 作者 | 出版社 |
|--|---------------|--------|
| 具 ISP 功能的 AT89S51/W78E516B 單晶片原理與應用 [Keil C 版] | 劉銘中 葉治宏 編著 | 儒林圖書公司 |

(2) 參考教材

| 書名 | 作者 | 出版社 |
|-------------------------|------|--------------|
| ISP 單晶片微電腦控制實務 | 鄧明發著 | 知行文化事業股份有限公司 |
| 8051 單晶片之 C 語言徹底應用 | 賴麒文著 | 文魁出版社 |
| 8051 單晶片之 C 語言開發環境實務與設計 | 賴麒文著 | 文魁出版社 |

4. 嵌入式系統概論：

(1) 基本教材

| 書名 | 作者 | 出版社 |
|-----------------------------------|-----|------|
| XSBase270 ADS/Linux/WinCE 實驗開發與實務 | 陳順隆 | 華亨科技 |

(2) 參考教材

| 書名 | 作者 | 出版社 |
|--|--------------|-------|
| 嵌入式系統導論, 4e. | 胡繼陽、蔡郁彬、柯力群著 | 學貫出版社 |
| Intel Xscale PXA270 與 Windows CE 嵌入式系統設計 | 許永和著 | 儒林出版社 |
| EMBEDDED LINUX 嵌入式系統原理與實務, 3e | 陳俊宏 | 學貫出版社 |

5. 嵌入式系統：

(1)基本教材：

| 書名 | 作者 | 出版社 |
|--|-----|--------|
| Intel Xscale PXA270 與 Windows CE 嵌入式系統設計 | 許永和 | 儒林圖書公司 |
| ARM Linux 核心嵌入式系統開發指南 | 蘇暉凱 | 全華圖書 |
| 教育部推廣計畫教材與自編教材 | | |

(2)參考教材：

| 書名 | 作者 | 出版社 |
|-------------------------|-----|------------|
| Embedded 嵌入式系統原理與實務-第三版 | 陳俊宏 | 學貫行銷股份有限公司 |

6. 嵌入式系統設計：

(1)基本教材：

| 書名 | 作者 | 出版社 |
|------------------------------------|-----|------|
| Google ! Android 2 手機應用程式設計入門, 3/e | 蓋索林 | 文魁出版 |
| ARM Linux 核心嵌入式系統開發指南 | 蘇暉凱 | 全華圖書 |
| 教育部推廣計畫教材與自編教材 | | |

(2)參考教材：

| 書名 | 作者 | 出版社 |
|-----------------------------|-------------------------------|-------|
| Google Android SDK 開發範例大全 2 | 佘志龍, 陳昱勛, 鄭名傑, 陳小鳳, 郭秩均 | 悅知出版社 |
| Google Android 2.0 程式設計與應用 | 楊文誌 | 旗標出版社 |

五、教具及教助

1. 投影片 50 片
2. 幻燈片 72 片
3. 各種圖表及看板
4. 教學光碟片
 - (1)CIC 訓練教材
 - (2)Altera 訓練教材
 - (3)Galaxy 訓練教材
 - (4)Demo 程式

六、教學時數及實習分配表

1. 可程式控制器與可程式控制器實習：
 - (1)分組：每班約 24 組；每組約 2-3 人
 - (2)時數：各 3 小時
 - (3)學期：一上及一下(進修學院)
 - (4)主要內容：
 - a. 電動機之順序控制電
 - b. 交通號誌燈控制
 - c.計數/計時器的應用
 - d. 廣告燈控制
 - e.定位座標循環控制

- f. 資料轉移、傳送與處理之應用
- g. SFC 單一順序控制
- h. SFC 選擇性分歧及合流的順序控制
- i. SFC 並進分歧及合流的順序控制
- j. 儀錶顯示、條狀圖及刻度顯示之應用
- k. 電腦連線之概念與需知
- l. 通訊協定命令與回應
- m. 通訊測試
- n. FX2 PLC 之圖控函數庫
- o. FX2 PLC 之接點與通道監控
- p. 專題應用實例

2. 人機介面控制實習(圖形監控)：

(1)分組：每班約 22 組；每組約 2-3 人

(2)時數：2 小時/週

(3)學期：夜四技一下、夜四技二下

(4)主要內容：

- a. 人機介面控制系統介紹與產業界應用實例說明
- b. 常用通訊介面規格介紹-RS232, Parallel Port
- c. 控制物件類別-數值、布林、字串程式設計教學
- d. 條件與迴圈物件類別-While Loop、For Loop、Case、Sequence

程式設計教學

- e. 82C55A 可程式輸入/輸出埠控制器使用教學
- f. 並列通信埠程式設計與可程式輸入/輸出埠控制器實習
- g. 人機介面儀控軟體數據通信教學與實習(FX2 PLC)
- h. 可程式邏輯控制器(FX2 PLC)功能與規格介紹
- i. 人機介面儀控軟體程式設計與可程式邏輯控制器(FX2 PLC)教學

3. 微處理機實習：

(1)分組：每班約 24 組；每組約 2-3 人

(2)時數：3 小時/週

(3)學期：四技二下

(4)主要內容：

- a. MCS-51 單晶片及其它產業界常使用之衍生家族單晶片介紹
- b. Keil C 編譯器操作環境介紹與單晶片 C 語言程式教學
- c. 基本輸入/輸出—LED 閃爍燈實習
- d. 計時器/計數器教學與實習
- e. 基本輸入/輸出及計時器運用—七段顯示器實習
- f. 基本輸入/輸出及計時器運用—8x8 矩陣型 LED 燈控制實習
- g. 基本輸入/輸出及計時器運用—揚聲器實習
- h. 基本輸入/輸出及計數器運用—脈波計數

- i. 中斷控制教學與實習
- j. 外部中斷控制—4x4 鍵盤控制實習
- k. 外部中斷控制—光遮斷器實習
- l. 步進馬達控制實習
- m. 文字型液晶（16x2）顯示器實習
- n. 串列埠（UART）傳輸實習

4. 嵌入式系統導論：

(1) 分組：每班約 20 組；每組約 2-3 人

(2) 時數：3 小時

(3) 學期：四技三下

(4) 主要內容：

- a. 嵌入式系統介紹
- b. 嵌入式系統的系統設計
- c. 微處理器簡介
- d. 系統開發平台實例
- e. 嵌入式微處理器-ARM
- f. ARM 微處理器的指令集
- g. Intel Xscale 內核架構
- h. PXA270 處理器—時脈與電源管理
- i. Win CE 平台的構建與配置實驗

j. 執行緒同步調試實驗

k. IO 介面控制實習七段顯示器和 LED 顯示器

l. UDP 和 PING 實驗

m. 驅動程式實驗

n. SD/CF 記憶卡讀寫實驗

o. USB 驅動程式和應用實驗

p. 專題應用實例

5. 嵌入式系統：

(1) 分組：每班約 20 組；每組約 2-3 人

(2) 時數：3 小時

(3) 學期：研究所一年級上學期

(4) 主要內容：

a. 嵌入式系統概念

b. ARM 微處理器與指令集介紹

c. Intel Xscale 架構介紹

d. Embedded Linux 架構介紹

e. Linux Kernel 與 Root File System

f. Linux I/O 驅動程式設計

g. QT/E 程式設計

h. 嵌入式應用程式設計

6. 嵌入式系統設計：

(1)分組：每班約 20 組；每組約 2-3 人

(2)時數：3 小時

(3)學期：研究所一年級下學期

(4)主要內容：

a. 嵌入式系統簡介

b. 嵌入式作業系統介紹 (Windows CE, Linux)

c. Linux 系統與 Android 嵌入式軟體堆疊架構簡介

d. Android 軟體設計簡介

e. Android 使用者介面程式設計

f. Android I/O 硬體控制

g. Android 影像擷取器控制

h. Android 定位系統

七、應達到之能力

1. 可程式控制器與可程式控制器實習：

(1)熟悉並應用三菱 PLC 機組

(2)使用步進流狀態圖(SFC)設計 PLC 之順序控制應用

2. 人機介面(圖形監控)

(1)了解圖形監控的概念和其在產業自動化中所扮演之角色

(2)使用工業級人機介面設計出可程式控制器之圖形監控

(3)使用 VB 環境設計出可程式控制器之圖形監控

3. 人機介面控制實習(圖形監控)

(1)可運用現有之儀器通信介面設計及可程式邏輯輸出入埠晶片設計受控端硬體介面。

(2)能使用 LabVIEW 虛擬儀表人機介面圖控程式設計軟體做應用程式設計。

(3)使用 LabVIEW 軟體設計圖控程式進行商用可程式邏輯控制器(PLC)的操作。

4. 微處理機實習：

(1)可使用 C 語言進行模組結構化軟體程式設計。

(2)瞭解微處理機系統設計的觀念並熟練單晶片內的功能暫存器(SFR)進程式設計。

(3)學會利用副程式撰寫依功能屬性分層的模組化程式，可提昇程式的可再被運用性。

(4)熟練每一個實驗中的基本練習，並瞭解單晶片的工作模式。

5. 嵌入式系統概論：

(1)瞭解嵌入式/SOC系統架構

(2)瞭解嵌入式系統軟體技術與設計方法

(3)瞭解嵌入式系統之輸出入裝置與驅動程式

(4)能以嵌入式系統實驗平台做實際之應用

(5)獲得嵌入式系統理論與實務的知識

6. 嵌入式系統：

(1)Embedded Linux 嵌入式系統基礎設計能力

(2)Embedded Linux I/O 驅動程式設計能力

(3)Embedded Linux 應用程式設計能力

7. 嵌入式系統設計：

(1)嵌入式系統介面軟體設計能力

(2)嵌入式系統 I/O 控制程式設計能力

(3)嵌入式系統網路通訊應用程式設計能力

八、未來展望

1. 順序控制與圖形監控：

(1)擴展 PLC 與圖形監控之應用領域

(2)更緊密結合 PLC 與圖形監控之應用

(3)以專題應用方式服務工業界，並促進產業自動化升級

2. 人機介面控制實習(圖形監控)：

(1)加強學生圖形監控程式設計與硬體電路設計能力

(2)增加與圖形監控軟體可搭配之受控端硬體實驗教學平台

(3)隨時瞭解產業界工業控制需求，尋求產學合作機會，讓產業界

升級並增加學生實務經驗。

3. 微處理機實習：

(1)充實教學設備，增加產業界常用之 51 族系晶片（如 Silicon Labs 的 C8051 系列、NXP 的 P89C51 系列等）之教學平台。

(2)加強單晶片與其它用途晶片（DAC、ADC、NAND Flash 等）應用與介面控制教學（如 I2C Bus、SPI Bus 等）。

(3)增加 16 位元單晶片（如 Texas Instruments 的 MSP430）之進階應用教學設備。

2. 嵌入式系統概論：

(1)加強教學設備與內容，以符合未來業界所需

(2)培養學生實作能力，並與產業界結合做各種嵌入式應用開發

(3)提升國內嵌入式軟、硬體的研究

3. 嵌入式系統：

(1)強化學生 Linux 開放式嵌入式系統技術發展能力

(2)增加 Linux 嵌入式系統相關產業應用

4. 嵌入式系統設計：

(1)加強學生 Android 開放式平台技術應用與系統開發能力

(2)促進網路通訊產與行動增值應用相關產業發展