

淡江大學 106 學年度第 2 學期課程教學計畫表

|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|
| 課程名稱                                                                                                                                                                         | 嵌入式硬體加速器設計                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 授課<br>教師 | 李世安<br>SHIH-AN, LI |
|                                                                                                                                                                              | EMBEDDED HARDWARE ACCELERATOR<br>DESIGN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                    |
| 開課系級                                                                                                                                                                         | 電機一機器人A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 開課<br>資料 | 選修 單學期 3學分         |
|                                                                                                                                                                              | TETEM1A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                    |
| 系（ 所 ） 教 育 目 標                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                    |
| 一、教育學生具備電機/機器人工程專業知識以解決電機之相關問題。<br>二、教育學生具備創新思考、能獨立完成所交付任務及具備團隊精神之高級電機工程師。<br>三、教育學生具備前瞻的國際觀以因應現今多元化職場生涯之挑戰。                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                    |
| 系（ 所 ） 核 心 能 力                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                    |
| A. 具有積體電路與計算機系統、通訊與電波、控制晶片與系統等領域之專業知識。<br>B. 具有策劃及執行電機專題研究之能力。<br>C. 具有撰寫電機專業論文之能力。<br>D. 具有創新思考及獨立解決電機相關問題之能力。<br>E. 具有領導、管理、規劃及與不同領域人員協調整合之能力。<br>F. 具有前瞻的國際觀及終身自我學習成長之能力。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                    |
| 課程簡介                                                                                                                                                                         | （中）這門課程的目的是以DE2多媒體平台為嵌入式硬體平台，教導學生如何利用FPGA來設計硬體電路。前半學期介紹DE2平台與CMOS數位相機原理與控制器設計，後半學期介紹軟硬體共同設計方法與影像辨識硬體加速設計。                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                    |
|                                                                                                                                                                              | （英）The current course introduces a digital circuits with FPGA chip and uses a DE2 multimedia board as a embedded platform. At first half of the semester , we introduce the DE2 platform and the principles of CMOS digital cameras and controller design. And next, we introduced the hardware and software co-design method for hardware accelerator of imaging recognition at the other half of semester. |          |                    |

本課程教學目標與目標層級、系(所)核心能力相關性

一、目標層級(選填)：

- (一)「認知」(Cognitive 簡稱C)領域：C1 記憶、C2 瞭解、C3 應用、C4 分析、C5 評鑑、C6 創造
- (二)「技能」(Psychomotor 簡稱P)領域：P1 模仿、P2 機械反應、P3 獨立操作、P4 聯結操作、P5 自動化、P6 創作
- (三)「情意」(Affective 簡稱A)領域：A1 接受、A2 反應、A3 重視、A4 組織、A5 內化、A6 實踐

二、教學目標與「目標層級」、「系(所)核心能力」之相關性：

- (一)請先將課程教學目標分別對應前述之「認知」、「技能」與「情意」的各目標層級，惟單項教學目標僅能對應C、P、A其中一項。
- (二)若對應「目標層級」有1~6之多項時，僅填列最高層級即可(例如：認知「目標層級」對應為C3、C5、C6項時，只需填列C6即可，技能與情意目標層級亦同)。
- (三)再依據所訂各項教學目標分別對應其「系(所)核心能力」。單項教學目標若對應「系(所)核心能力」有多項時，則可填列多項「系(所)核心能力」。(例如：「系(所)核心能力」可對應A、AD、BEF時，則均填列。)

| 序號 | 教學目標(中文)                        | 教學目標(英文)                                                                               | 相關性  |          |
|----|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
|    |                                 |                                                                                        | 目標層級 | 系(所)核心能力 |
| 1  | 1學生能夠熟用DE2開發板所有功能               | 1 Students may use various functions of DE2                                            | C2   | A        |
| 2  | 2學生了解Quartus軟體操作方式              | 2. Students can operate the Quartus II synthesis tool                                  | P3   | AB       |
| 3  | 3. 學生能夠了解數位相機控制器設計原理            | 3. Students may understand the principle of digital camera controller                  | P1   | CD       |
| 4  | 4. 學生能夠瞭解Avalon bus通訊協定與加速器設計電路 | 4. Students may be able to understand the avalon bus protocol and accelerator circuit. | C4   | BCD      |
| 5  | 5.學生能夠設計跨時域電路                   | 5. Students may design crossing timing domain circuits                                 | C3   | AD       |
| 6  | 6. 使學生能將演算法實現於硬體電路上             | 6. Students may implement the algorithm on hardware circuit                            | C6   | BCEF     |
| 7  | 7.增進學生軟硬體設計能力                   | 7. Students may improve their hardware / software co-design abilities.                 | C6   | DEF      |

教學目標之教學方法與評量方法

| 序號 | 教學目標                            | 教學方法             | 評量方法  |
|----|---------------------------------|------------------|-------|
| 1  | 1學生能夠熟用DE2開發板所有功能               | 講述、實作            | 實作    |
| 2  | 2學生了解Quartus軟體操作方式              | 講述、實作            | 實作    |
| 3  | 3. 學生能夠了解數位相機控制器設計原理            | 講述、討論、模擬、實作      | 實作、報告 |
| 4  | 4. 學生能夠瞭解Avalon bus通訊協定與加速器設計電路 | 講述、討論、模擬、實作、問題解決 | 實作、報告 |
|    |                                 |                  |       |

|   |                     |                  |       |
|---|---------------------|------------------|-------|
| 5 | 5.學生能夠設計跨時域電路       | 講述、討論、模擬、實作      | 實作、報告 |
| 6 | 6. 使學生能將演算法實現於硬體電路上 | 講述、討論、模擬、實作、問題解決 | 實作、報告 |
| 7 | 7.增進學生軟硬體設計能力       | 講述、討論、模擬、實作、問題解決 | 實作、報告 |

本課程之設計與教學已融入本校校級基本素養

| 淡江大學校級基本素養 | 內涵說明                                     |
|------------|------------------------------------------|
| ◆ 全球視野     | 培養認識國際社會變遷的能力，以更寬廣的視野了解全球化的發展。           |
| ◆ 資訊運用     | 熟悉資訊科技的發展與使用，並能收集、分析和妥適運用資訊。             |
| ◇ 洞悉未來     | 瞭解自我發展、社會脈動和科技發展，以期具備建構未來願景的能力。          |
| ◇ 品德倫理     | 了解為人處事之道，實踐同理心和關懷萬物，反省道德原則的建構並解決道德爭議的難題。 |
| ◆ 獨立思考     | 鼓勵主動觀察和發掘問題，並培養邏輯推理與批判的思考能力。             |
| ◆ 樂活健康     | 注重身心靈和環境的和諧，建立正向健康的生活型態。                 |
| ◆ 團隊合作     | 體察人我差異和增進溝通方法，培養資源整合與互相合作共同學習解決問題的能力。    |
| ◇ 美學涵養     | 培養對美的事物之易感性，提升美學鑑賞、表達及創作能力。              |

授 課 進 度 表

| 週次 | 日期起訖                    | 內 容 (Subject/Topics) | 備 註                            |
|----|-------------------------|----------------------|--------------------------------|
| 1  | 107/02/26~<br>107/03/04 | 課程簡介-                | 課程介紹、上課與評分方式、作業報告格式            |
| 2  | 107/03/05~<br>107/03/11 | 軟體工具介紹與Nios II處理器製作  | Quartus II與SOPC操作、Nios II處理器建立 |
| 3  | 107/03/12~<br>107/03/18 | Avalon Bus介紹(一)      | 基本傳輸格式介紹                       |
| 4  | 107/03/19~<br>107/03/25 | Avalon Bus介紹(二)      | Slave元件設計範例，以PWM硬體電路為例         |
| 5  | 107/03/26~<br>107/04/01 | Avalon Bus介紹(三)      | Master元件設計範例，以記憶體資料搬移為例        |
| 6  | 107/04/02~<br>107/04/08 | DE2高階應用設計(一)         | LTM顯示硬體加速器原理介紹與設計              |
| 7  | 107/04/09~<br>107/04/15 | DE2高階應用設計(二)         | 講解滑鼠控制IP，並設計一滑鼠游標於顯示器上顯示       |

|              |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |
|--------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 8            | 107/04/16~<br>107/04/22 | DE2高階應用設計(三)                                                                                                                                                                                                                                                                    | CMOS硬體加速器設計<br>原理介紹     |
| 9            | 107/04/23~<br>107/04/29 | 即時影像處理硬體設計(一)                                                                                                                                                                                                                                                                   | MASK遮罩電路設計與<br>實驗       |
| 10           | 107/04/30~<br>107/05/06 | 期中考試週                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |
| 11           | 107/05/07~<br>107/05/13 | 即時影像處理硬體設計(二)                                                                                                                                                                                                                                                                   | 低通、中通與高通濾波<br>硬體電路設計與實驗 |
| 12           | 107/05/14~<br>107/05/20 | 即時影像處理硬體設計(三)                                                                                                                                                                                                                                                                   | 邊緣偵測硬體電路設計<br>與實驗       |
| 13           | 107/05/21~<br>107/05/27 | 即時影像處理硬體設計(四)                                                                                                                                                                                                                                                                   | 影像侵蝕處理硬體電<br>路(一)       |
| 14           | 107/05/28~<br>107/06/03 | 即時影像處理硬體設計(五)                                                                                                                                                                                                                                                                   | 影像膨脹處理硬體電<br>路(二)       |
| 15           | 107/06/04~<br>107/06/10 | 即時影像處理硬體設計(六)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Pipeline硬體電路設計處<br>理方式  |
| 16           | 107/06/11~<br>107/06/17 | 專題製作說明                                                                                                                                                                                                                                                                          | 影像追蹤辨識設計                |
| 17           | 107/06/18~<br>107/06/24 | 專題製作報告                                                                                                                                                                                                                                                                          | 設計成果展示與報告               |
| 18           | 107/06/25~<br>107/07/01 | 期末考試週                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |
| 修課應<br>注意事項  |                         | 1. 上課實驗板要帶。<br>2. 上課要抄筆記。                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |
| 教學設備         |                         | 電腦、投影機、其它(DE2多媒體開發板)                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
| 教材課本         |                         | 1. 系統晶片設計-使用Nios II,廖裕評、陸紹剛, 全華出版社, 2008<br>2. 數位影像處理活用MATLAB, 繆紹剛 編著, 全華出版社, 1999。<br>3. VISUAL C++數位影像處理技術大全, 求是科技 編著, 文魁資訊。                                                                                                                                                  |                         |
| 參考書籍         |                         | 1. SOPC嵌入式系統基礎教程, 周立功, 北京航空航天大學出版社, 2006<br>2. Rapid Prototyping of Digital Systems-SOPC edition<br>3. FPGA與SOPC設計教程-DE2實踐, 張志剛 編著, 西安電子科技大學出版<br>社, 2007<br>4. SOC嵌入式系統晶片設計-從理論邁向實務, 郭煒 編著, 博碩文化, 2008.5                                                                       |                         |
| 批改作業<br>篇數   |                         | 3 篇 (本欄位僅適用於所授課程需批改作業之課程教師填寫)                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
| 學期成績<br>計算方式 |                         | ◆出席率: 20.0 %    ◆平時評量:        %    ◆期中評量: 40.0 %<br>◆期末評量: 40.0 %<br>◆其他〈 〉:        %                                                                                                                                                                                           |                         |
| 備 考          |                         | 「教學計畫表管理系統」網址: <a href="http://info.ais.tku.edu.tw/csp">http://info.ais.tku.edu.tw/csp</a> 或由教務處<br>首頁〈網址: <a href="http://www.acad.tku.edu.tw/CS/main.php">http://www.acad.tku.edu.tw/CS/main.php</a> 〉業務連結「教師教學<br>計畫表上傳下載」進入。<br><b>※不法影印是違法的行為。請使用正版教科書，勿不法影印他人著作，以免觸法。</b> |                         |