

# Intel FPGA 數位系統設計與實務

## ◎課程介紹

本課程旨在幫助學員快速瞭解 FPGA 的基本概念與實作技術，特別適合初學者及對數位電路設計感興趣的人士。課程將結合理論與實作，讓學員在實際操作中鞏固所學知識。

完成本課程後，學員將具備基本的 FPGA 設計能力，能夠獨立撰寫簡單的 Verilog 程式並實現至 Intel FPGA 板上，為進一步的進階學習打下堅實基礎。

## ◎課程目標

1. 介紹 FPGA 的基本原理及結構，瞭解 FPGA 與其他數位電路（如 ASIC）的異同。探索 FPGA 在不同應用領域（如通訊、計算、影像處理等）的優勢與用途。
2. 學習 Verilog 語言的基本語法及程式結構，包含資料型別、運算子、控制結構等，並實作簡單的數位電路設計範例，幫助學員熟悉語言運用
3. 學員將學會撰寫結構清晰且具有可讀性的 Verilog 程式，並設計相應的 testbench 進行驗證。
4. 熟悉 Intel® Quartus® Prime 軟體的介面及操作，掌握設計流程，並學習如何使用開發工具進行程式編譯、模擬及下載至 FPGA 板上。
5. 教授基本的 Debug 技巧，幫助學員快速識別及解決設計中的常見問題。
6. 學習如何利用工具進行設計、模擬以及實現，並理解 FPGA 的佈局與資源配置。

## ◎講師簡介

### 吳講師

【專業領域】軟韌體程式設計

【學歷】

國立成功大學 資訊工程研究所 博士班(2016.01~至今)

國立成功大學 電機工程研究所 碩士(2011.09~2013.08)

國立高雄應用科技大學 電機工程學系 學士(2007.09~2011.07)

【經歷】

戴思科技股份有限公司 技術長(2021.02 ~ 至今)

陸軍官校 物理系 兼任講師(2021.09 ~ 至今)

## ◎課程大綱

### ★小提醒：課程須自備筆電

課程主題	課程大綱
FPGA 介紹 及 Verilog 硬體描述語言 (15 小時)	<ul style="list-style-type: none"><li>● FPGA 設計技術簡介及設計架構說明</li><li>● 數位系統概論及介紹</li><li>● Intel Cyclone V FPGA 晶片介紹</li><li>● Intel Quartus Prime FPGA 設計環境開發流程操作<ol style="list-style-type: none"><li>1. 軟體安裝</li><li>2. 建立新專案</li><li>3. 編譯 &amp; 合成</li><li>4. 使用 Signal Tap II Logic</li></ol></li><li>● HDL 硬體描述語言(Verilog)語法介紹<ol style="list-style-type: none"><li>1. Verilog 基本程式結構與語法說明</li><li>2. 組合邏輯(Combinatorial Logic)設計</li><li>3. 循序邏輯(Sequential Logic)設計</li><li>4. 模組化設計方式及實務開發</li><li>5. FSM 有限狀態機設計</li></ol></li><li>● 如何使用 ModelSim 作電路模擬</li><li>● 透過模擬及建立測試平台(testbench)來驗證設計</li></ul>
FPGA 系統周邊 IO 電路介紹及實作 (15 小時)	<ul style="list-style-type: none"><li>● DE0-Nano 開發平台介紹</li><li>● FPGA 組合邏輯基本輸出入(開關、按鍵與 LED 電路)</li><li>● FPGA 序向邏輯基本輸出入(開關、按鍵與 LED 電路)</li><li>● 計數器(Count)及移位暫存器(shift register)介紹及實作</li><li>● 按鍵(Button)介紹及控制實作</li><li>● 閃爍 LED 控制</li><li>● 七段顯示器介紹及實作</li><li>● 點矩陣 LED 原理介紹及實作</li><li>● 脈衝寬度調變(PWM)介紹及實作</li></ul>

Altera DE0-Nano 開發平台



## ◎課程使用開發平台

<https://www.terasic.com.tw/cgi-bin/page/archive.pl?Language=Taiwan&CategoryNo=173&No=603>

## 【開課資訊】

主辦單位：工研院產業學院台南學習中心

課程地點：台南市歸仁區高發二路 360 號(沙崙綠能科技示範場域，高鐵步行 10 分鐘，實際上課地點依通知為主)

課程日期：114 年 3 月 4 日、5 日、11 日、12 日、13 日  
09:30~16:30，共 5 天 30 小時

課程費用：(含稅、午餐、講義、上課材料)

課程費用	價格
產業學習網會員價	32,000/人
早鳥 21 天前報名優惠價	27,200/人
三人團報優惠價	25,600/人

※課程須自帶筆電，電腦作業系統最低要求 win10

※整體課程含一片麵包板、線材、一個點矩陣 LED 及四位數七段顯示器教材費用共 3600 未稅。

### 報名方式

1. 線上報名：<https://college.itri.org.tw/> 查詢課名『Intel FPGA 數位系統設計與實務』
2. E-mail 至 [itritn@itri.org.tw](mailto:itritn@itri.org.tw)
3. 請以正楷填妥報名表，傳真至 06-3032289

報名洽詢：06-3636697 黃小姐、王小姐

### ◎注意事項

1. 為確保您的上課權益，報名後若未收到任何回覆，敬請來電洽詢方完成報名。
2. 如本課程因人數或其他因素造成課程取消，本院將無息辦理退費，敬請見諒！
3. 請收到上課及繳費通知後，於開課日五天前以匯款、支票或線上刷卡方式進行繳費(發票於課程當日開立)，若欲提早取得發票，請洽詢本學習中心。
4. 因課前教材、講義及餐點之準備及需為您進行退款相關事宜，若您不克前來，請於開課五日前告知，以利行政作業進行並共同愛護資源。
5. 為配合講師時間或臨時突發事件，主辦單位有調整日期或更換講師之權利。

6. 為尊重講師之智慧財產權益，恕無法提供課程講義電子檔。

## Intel FPGA 數位系統設計與實務

114 年 3 月 4 日、5 日、11 日、12 日、13 日 09:30~16:30，共 5 天 30 小時

Email 至 [itritn@itri.org.tw](mailto:itritn@itri.org.tw) 或 FAX : 06-3032289

公司全銜		統一編號	
發票形式 付款方式	<input type="checkbox"/> 個人發票 <input type="checkbox"/> 公司發票 <input type="checkbox"/> 公司電匯 <input type="checkbox"/> 信用卡 <input type="checkbox"/> 支票	用餐需求	<input type="checkbox"/> 葷 <input type="checkbox"/> 蛋奶素 <input type="checkbox"/> 全素 <input type="checkbox"/> 不用餐
地址			
姓名	部門/職稱	手機號碼/市話	E-mail

### 聯絡人資訊

姓名	部門/職稱	手機號碼/市話	E-mail

**☎ 歡迎您來電索取課程簡章，服務熱線 06-3636697**

**~工研院產業學院台南學習中心 歡迎您的蒞臨~**

為提供良好服務及滿足您的權益，我們必須蒐集、處理所提供之個人資料。

本院已建立嚴謹資安管理制度，在不違反蒐集目的之前提下，將使用於網際網路、電子郵件、書面、傳真與其他合法方式。未來若您覺得需要調整我們提供之相關服務，您可以來電要求查詢、補充、更正或停止服務。