

AIoT 異質性嵌入式系統開發實戰系列

【嵌入式物聯網 Linux 系統開發工程師培訓班】

使用 ARM 四核 64 位元 Cortex-A53 教學板

IDC報告預期，2025年全球聯網連接數量將增加至270億個，智慧邊緣總體市場規模將達650億美元。隨著聯網裝置在各領域應用的多樣與普及，5G網路應用起飛，異質整合概念已勢不可擋，人工智慧(AI)結合物聯網(IoT)的智慧物聯(AIoT) 將成為未來產業成長的動能，而AIoT應用將引爆嵌入式系統的智慧功能需求。

本課程內容涵蓋面可適用於開發 ARM SoC、FPGA 等應用產品。包括 ARM-Linux、AArch64 Linux 與 PetaLinux 等，特邀擁有多年實務開發經驗之專業講師進行授課，課程內容強調以業界實務為導向，著重於程式設計實務之演練，除了以教學投影片講解程式設計理論及語法，同時將於課堂上現場撰寫程式範例，並直接於教學板上執行測試，讓學員清楚了解如何從無到有，完整的撰寫程式，望能培養學員全方位完整系統開發與符合業界需求之能力。

單元	課程日期	課程名稱	時數
一	3/09、3/16、3/23(六)	嵌入式 Linux 系統實作與程式設計實務	21
二	4/13、4/20、4/27(六)	嵌入式 Linux 驅動程式實務	21
三	5/11、5/18、5/25(六)	嵌入式 IoT Linux 網路通訊及多媒體應用實務	21

❖ 培訓證書：

- 1、報名單元課程且出席率達 80%，將由工業技術研究院產業學院發給該單元課程培訓證書。
- 2、報名全系列課程且出席率達 80%，將由工業技術研究院產業學院發給【嵌入式物聯網 Linux 系統開發工程師】培訓證書。

**前 10 名報名全系列課程且繳費者
加贈 Quad-core 64-bit
ARM Cortex™-A53 開發板 + 下載器**

板載 micro SD 卡座、Micro-HDMI 接口、1000M 乙太網卡及 RJ45 接口、雙頻 WIFI+藍芽 5.0
板載 USB2.0、2MB SPI Flash、調試串口
外擴有 26Pin 及 13Pin Low-Level GPIO:支持各種實驗



示意圖

本課程規劃「線上同步數位學習」形式，同步線上學習不受地點限制、增進專業能力！

《單元一：嵌入式 Linux 系統實作與程式設計實務》

要進入嵌入式 Linux Open Source 系統設計或成為嵌入式 Linux 驅動程式工程師，必定要先熟悉「嵌入式 Linux 系統實作與程式設計」。

本課程全部是在嵌入式 Cortex-A53 ARM 教學板上實作完成。課程內容以深入淺出方式帶您熟悉嵌入式 Linux Open Source。講師將會現場撰寫實作程式的範例，隨後將程式透過 Cross Compiler 上傳至 ARM 開發板執行，不同於一般幾乎都在 PC 的 Linux 上講授 Linux 程式設計。併且這些程式範例均會在 ARM 開發板上與硬體結合，使學員可以熟悉《軟硬兼施》的程式設計，讓偏【純軟的工程師】不會看到硬體就傻眼、讓偏【純硬的工程師】不會看到軟體就頭痛。課程結束後將可以熟悉【嵌入式 ARM+Linux】程式設計。

❖ **適合對象**：想從事 Linux 程式開發或嵌入式應用程式開發者。

序	日期	課程內容
1	113/03/09 (六) 9:30-17:30	Embedded Linux 設計，適用於 ARM-Linux (1) 嵌入式 Linux 開發環境設定&常用 Linux 指令介紹 (2) What is Needed Lib for Embedded System? (System Calls & Library) (3) 嵌入式 Linux File I/O : ★【Lab】STDIO/STDOUT Programming (4) 嵌入式 Linux Files and Directories (5) 嵌入式 Linux Standard I/O Library
2	113/03/16 (六) 9:30-17:30	(1) Embedded Linux 硬體控制指令與 GPIO LAB &週邊控制實作 (2) Embedded Linux Termios :【Lab】RS232 Programming (3) Embedded Linux Process Control :【Lab】fork、vfork、exec (4) Embedded Linux Signals :【Lab】signal、kill and raise Functions、sigaction Function
3	113/03/23 (六) 9:30-17:30	(1) Embedded Linux Inter-Process Communication(IPC 行程間通訊) :【Lab】Pipes、FIFOs、Message Queues、Semaphores、Shared Memory (2) Embedded Linux 多執行緒程式設計與同步控制 :【Lab】pThread Programming、Mutux Programming (3) Embedded Linux Network Socket Programming(網路程式設計) :【Lab】TCP/UDP Programming (4) Examples of Integration : Hands-On network and Serial Programming(網路跟串列通訊整合實作示範)

※ 因不可預測之突發因素，主辦單位得保留課程之變更權利。

《單元二：嵌入式 Linux 驅動程式實務》

學習 Linux 驅動程式最難的部分即在於，如何撰寫與硬體結合的 Linux 驅動程式，使驅動程式必須正確的驅動且能有效的控制硬體。

本課程詳細介紹嵌入式產品開發過程中，產品研發人員如何撰寫「嵌入式 Linux 驅動程式」，從簡單的開發板 Linux 驅動程式可適用於 ARM-Linux 架構入手，進而至 Character Device 撰寫(分別以 LED 或 SEG-7 裝置實作)，並可執行在 ARM-Linux 系統，剖析 Linux 驅動程式與硬體間的相互運作，再深入 Linux 驅動程式撰寫的各個層面，同時搭配各種不同的周邊裝置、Network 裝置等一般嵌入式系統常用之硬體，並現場於 ARM Cortex A53 開發板上測試。讓學員實際熟悉「嵌入式 Linux 系統驅動程式」實務撰寫，講師將上機示範講解過程，更提供從業學員之間技術交流的機會，締造教學相長之契機，共同朝向發揚嵌入式產業之目標邁進。

❖ **適合對象：**想要從事 Linux 驅動程式開發、嵌入式驅動程式開發、嵌入式 Linux 核心開發者。

序	日期	課程內容
1	113/04/13 (六) 9:30-17:30	(1) 嵌入式 Linux 驅動程式程式架構 & GNU Makefile 指令介紹 (2) 嵌入式 Linux 驅動程式之程式設計流程:Building and Running Module ★【LAB】Hello World on ARM 開發板 (3) 嵌入式 Linux 字元驅動程式 ★【LAB】A Simple LED Device Driver on ARM 開發板 (4) ARM Cortex 開發板介紹與電路說明 (5) Platform Device & Platform Driver (6) Device Tree 介紹 & Device Tree 設計
2	113/04/20 (六) 9:30-17:30	(1) 除錯技術:Debugging Techniques ★【LAB】Create a /Proc Entry File system on ARM 開發板 (2) 進階 Linux 字元驅動程式 ★【LAB】The LED Device Driver Using IOCTL on ARM 開發板 (3) 掌握內存記憶體和硬體管理[Getting Hold of Memory and Hardware Management] ★【LAB】ARM BSP I/O Operations on ARM 開發板 (4) Flow of Time: Current Time、Delaying Execution、Task Queues、Kernel Timers★【LAB】ARM BSP Experiment for LCM(or LED) Device on ARM 開發板(Current Time、Delaying Execution、Task Queues、Kernel Timers) (5) Concurrency And RaceConditions
3	113/04/27 (六) 9:30-17:30	(1) 嵌入式 Linux Interrupt Handling★【LAB】ARM BSP Interrupt Example on ARM 開發板 (2) 嵌入式 Linux Memory Mapped I/O: ★【LAB】Frame Buffer(TFT LCD 顯示) on ARM 開發板 (3) 網路卡驅動程式(以網路晶片 dm9ks 為例) dm9ks IC's Network Device Driver Tracing (4) Embedded Linux-USB Device Driver(USB 驅動程式) ★【LAB】A Simple USB Drive Tracing (5) Understanding of devfs、sysfs、udev (6) 嵌入式 Misc Device 驅動程式

《單元三：嵌入式 IoT Linux 網路通訊及多媒體應用實務》

本課程完全以業界所需實務為導向，進行嵌入式 IoT Linux 常見之應用技術實作演練，講師將現場撰寫軟硬體整合實作程式的範例，並且直接於 Cortex-A53 ARM 教學板上執行測試。

❖ **適合對象：**想從事 Linux 程式開發、網路應用程式設計、Linux 平台驅動程式開發、嵌入式設計師、韌體工程師、資訊家電設計師者。

序	日期	課程內容
1	113/05/11 (六) 9:30-17:30	網路通訊 I/O： (1) 課程實作回顧:ARM 開發板 GPIO Linux 驅動程式、ARM 開發板 UART 驅動程式控制實驗、ARM 開發板周邊 Linux 驅動程式控制實驗、ARM 開發平台上的 TCP / IP 網路程式控制(TCP/IP Socket Programming on ARM Development Platform) (2) Http 服務器簡介和如何移植到 ARM 開發平台(Http Server Introduction & Porting to ARM Development Platform[Httpd&BoA])。
2	113/05/18 (六) 9:30-17:30	(3) 網路通訊 I/O:移植 SQLite Data Base 到 ARM 開發平台(Porting SQLite Data Base to ARM Development Platform) (4) 多媒體系列：Multi-Media System Programming
3	113/05/25 (六) 9:30-17:30	(5) 多媒體系列：QT X Window System，mp4 播放器 (6) 物聯網智能家居自動化：★Integrated Example: How to Design a Home Automation System(如何設計家庭自動化系統)

※ 因不可預測之突發因素，主辦單位得保留課程之變更權利。

❖ 講師簡介：江老師

學歷：中正大學資訊工程所博士班研究、逢甲大學資訊工程研究所畢

專長：嵌入式系統開發、智慧型嵌入式家庭自動化系統設計、8051 單晶片、多套自動化系統及驅動程式 Driver、WEB-ERP 系統、ERP 系統、生產線自動化系統。

作品：1.MX6/8 產品開發設計、S3C6410 開發板研發設計、STM32F7/H7 產品設計
2.智慧型嵌入式家庭自動化系統
3.8051 單晶片於工業機台之自動化系統
4.多套自動化系統(群錄自動化)及驅動程式 Driver
5.WEB-ERP 系統、多套 ERP 系統
6.華映公司生產線自動化系統
7.手機遊戲程式(象棋、打磚塊)
8.國內第一套網路中文傳呼系統

【課程辦理資訊】

- ❖ **自備物品-筆記型電腦：**建議使用 Windows 7 以上、Mac 2011 或更高階的作業軟體。筆記型電腦規格 CPU I5 或同等級以上、硬碟需求容量 256G(含)以上、RAM 8G(含)以上、具 Wifi 或網路連網功能。
- ❖ **上課地點：**工研院產業學院 台北學習中心。 實際地點依上課通知為準!
- ❖ **數位同步：**Cisco Webex 線上會議室
- ❖ **報名方式：**線上報名。
- ❖ **洽詢專線：**(02)2370-1111 分機 609 · yunan@itri.org.tw 黃小姐。
- ❖ **課程費用：** **數位與實體價格一致**

方案	一般報名	早鳥優惠 課前三週繳費	三人以上 團報優惠
每單元(21 hrs)	18,900/人	17,000/人	16,000/人
全系列優惠(63hr)	原價 56,700 元 · 全系列優惠 48,000/人 (前 10 名繳費加贈 Quad-core 64-bit ARM Cortex™-A53 開發板+下載器)		

❖ 系列課程推薦：

課程名稱	單元名稱	時數	課程日期
嵌入式 ARM Cortex-M7 及 RTOS 應用開發	嵌入式物聯網 ARM Cortex-Mx 系統韌體開發	28	1/19、1/24、1/26、1/31(三、五)
	嵌入式 RTEMS RTOS 硬即時作業系統移植與開發	21	3/8、3/13、3/15(三、五)
嵌入式物聯網 Linux 系統開發工程師培訓班 (假日班)	嵌入式 Linux 系統實作與程式設計實務	21	3/9、3/16、3/23(六)
	嵌入式 Linux 驅動程式實務	21	4/13、4/20、4/27(六)
	嵌入式 IoT Linux 網路通訊及多媒體應用實務	21	5/11、5/18、5/25(六)
嵌入式 FPGA 系統加速應用程式設計	FPGA Verilog HDL 數位邏輯電路設計與周邊控制實戰 - 使用 Xilinx Vitis/Vivado	28	3/27、4/3、4/10、4/17(三)
	FPGA 設計與圖像處理實戰 - 使用 Vitis/Vivado HLS	28	5/8、5/15、5/22、5/29(三)

報名表

FAXTO : (02)2381-1000 黃小姐收

【嵌入式物聯網 Linux 系統開發工程師培訓班】

勾選	模組	課程名稱	時數	開課日期
<input type="checkbox"/> 實體 <input type="checkbox"/> 數位	一	嵌入式 Linux 系統實作與程式設計實務	21	3/9、3/16、3/23(六)
<input type="checkbox"/> 實體 <input type="checkbox"/> 數位	二	嵌入式 Linux 驅動程式實務	21	4/13、4/20、4/27(六)
<input type="checkbox"/> 實體 <input type="checkbox"/> 數位	三	嵌入式 IoT Linux 網路通訊及多媒體應用實務	21	5/11、5/18、5/25(六)

公司全銜		統一編號		
發票地址		傳 真		
參加者姓名	部 門	電 話	手 機	E-mail
		()	()	
		()	()	
聯絡人		()		

- 信用卡 (線上報名) : 繳費方式選「信用卡」, 直到顯示「您已完成報名手續」為止, 才確實完成繳費。
- ATM 轉帳 (線上報名) : 繳費方式選擇「ATM 轉帳」者, 系統將給您一組轉帳帳號「銀行代號、轉帳帳號」, 但此帳號只提供本課程轉帳使用, 各別學員轉帳請使用不同轉帳帳號。
- 銀行匯款(公司逕行電匯付款) : 土地銀行 工研院分行, 帳號 156-005-00002-5(土銀代碼: 005)。戶名「財團法人工業技術研究院」, 請回傳「帳號後五碼」或「收據」至 yunan@itri.org.tw 黃小姐收。
- 計畫代號扣款(工研院同仁) : 工研院員工報名請網路點選「工研人報名」填寫計畫代號後, 經主管簽核同意即可。

- 1、請註明服務機關之完整抬頭, 以利開立收據; 未註明者, 一律開立個人抬頭, 恕不接受更換發票之要求。
- 2、若報名者不克參加者, 可指派其他人參加, 並於開課前一日通知。
- 3、如需取消報名, 請於開課前三日以書面傳真至主辦單位並電話確認申請退費事宜。逾期將郵寄講義, 恕不退費。