

【教學單元案例】

本單元以學生生活經驗取材(借書時的條碼掃描、購物時的條碼掃描……)，實作條碼掃描辨識模擬系統。學生先觀看相關影片引起動機，討論解析圖書館借書時條碼掃描的動作與功能，再觀看作品範例，拆解條碼掃描動作與相對應邏輯規則，進而編寫程式，用軟體程式模擬條碼掃描辨識的動作。最後，選用開放硬體實作，以感測器作為輸入元件，以顯示器作為輸出元件，將軟體模擬延伸到真實世界的硬體情境。

一、教案概述

科目/領域別	資訊科技概論/科技領域		專題名稱	條碼掃描辨識模擬系統
教學對象	8年級學生		教學時數	6-10節
教學設備	電腦、程式語言工具、學習單、範例程式、評量、開放硬體			
專題摘要	<p>「條碼掃描辨識」是生活中經常出現的事件，我們在圖書館借書、商場購物時，相關人員會進行書籍或貨品的條碼掃描辨識動作，以方便登錄資料進行後續相關程序。本專題將採用 code39 編碼的條碼作為掃描資料，再和 code39 的字元對應符碼進行比對，判斷條碼所代表字元為何種字元。本專題亦可探討條碼寬細數值的判斷公式設計及合理性，結果呈現可搭配燈光、音效呈現，提供學生更多學習樂趣。</p> <p>本專題實作時，先分析條碼掃描辨識功能及步驟，設計每項功能的邏輯與規則，再編寫程式模擬該功能，最後用開放硬體實作條碼掃描辨識模擬系統。本專題建議 2~3 人小組合作進行。</p>			
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能解析條碼掃描機（真實世界硬體）的功能。 2. 能找出條碼掃描機的運作邏輯與規則。 3. 能理解條碼編碼原則並運用。 4. 能編寫軟體程式，模擬條碼掃描機的各项功能。 5. 能解析條碼掃描機的硬體組成，選用開放硬體實作之。 			
先備知識	流程控制、選擇結構、重複結構、變數、陣列			
運算思維	<ol style="list-style-type: none"> 1. 問題拆解(Decomposition): 解析條碼掃描機功能、硬體組成 2. 尋找規則(Pattern Recognition): 找出條碼掃描的規則 3. 資料表示(Data representation): 理解運用條碼編碼規則 4. 演算法設計(Algorithm Design): 設計各項功能的運作邏輯與規則 5. 軟體模擬(Simulation): 編寫程式模擬條碼掃描機 			
與課程綱要的對應	學習表現	<p>資 t-IV-1 能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理。</p> <p>資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。</p> <p>資 c-IV-3 能應用資訊科技與他人合作進行數位創作。</p>		

四 中學運算思維教材及評量工具之開發及推廣

	學習內容	資 A-IV-2 陣列資料結構的概念與應用 資 A-IV-3 基本演算法的介紹 資 P-IV-3 陣列程式設計實作 資 P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作 資 S-IV-2 系統平台之組成架構與基本運作原理 資 D-IV-3 資料處理概念與方法
可融入之重大議題	人權教育	
	性別教育	

二、評量方式

評量主題	運算思維	程式設計
評量項目	問題拆解(decomposition) 資料表示(Data representation) 演算法(Algorithm Design)	流程控制、重複結構、函式
評量方式	學習單、紙筆測驗	實作評量

三、教學活動步驟

活動一		
MBot 自走車元件認識。		
教學活動	活動內容	教材
1. 範例展示	(1) MBot 介紹、電子零件介紹。	影片、投影片
2. 硬體實作	(1) 操作並認識 Mbot。 1) LED 運用。 2) 驅動馬達運用。 3) 蜂鳴器運用。 4) 循線感測器運用。	學習單 開放硬體
活動二		
實作常見的條碼機掃描動作模擬，功能有「條碼寬度偵測、條碼寬度數值轉換 0/1、條碼字元判斷辨識」。		
教學活動	活動內容	教材
1. 範例展示	(1) 觀看條碼機掃描及圖書館借書的條碼掃描影片 (2) 觀看本專題的模擬程式、硬體實作作品。	影片、範例程式 範例作品
2. 問題解析	(1) 簡要敘述條碼機從掃描開始到結束的運作流程。 (2) 討論條碼機的功能有那些？ (3) 討論如何偵測出條碼的寬度(粗細)？	學習單

	(4) 討論如何轉換條碼的寬度數值為 0/1? (5) 討論如何將轉換得到的數值與 Code39 符碼做對應，得到條碼所代表的字元？	
3. 資料表示	(1) 敘述條碼編碼原則及 code39 編碼方式。	投影片、學習單、
4. 演算法設計	(1) 分析掃描機「條碼寬度偵測」功能，以流程圖或簡易指令描述之。 (2) 分析掃描機「條碼寬度數值轉換為 0/1」功能，以流程圖或簡易指令描述之。 (3) 分析掃描機「條碼字元判斷辨識」功能，以流程圖或簡易指令描述之。	學習單、板書
5. 軟體模擬	(1) 使用程式工具編寫程式，實作前一活動的演算法，模擬條碼機的「條碼寬度偵測、條碼寬度數值轉換 0/1、條碼字元判斷辨識」功能。	程式工具、範例程式
6. 硬體實作	(1) 使用感測器作為輸入元件，偵測條碼。 1) 講解感測器的使用、連接埠連結方式。 2) 將開放硬體安置在適當位置，進行條碼紙張掃描行為。 (2) 修改程式內容，將原有「顏色偵測」指令改寫成「判斷感測器回傳數值」。 (3) 開放硬體測試、執行與修改。	學習單、開放硬體
活動三		
進階實作：討論「條碼數值轉換 0/1」功能中，條碼寬細數值的公式設計及合理性。		
教學活動	活動內容	教材
(1) 範例展示	(1) 觀看條碼寬細門檻值的模擬程式	範例程式
(2) 問題解析	(1) 解析條碼寬細門檻值的公式設計及合理性。	學習單
(3) 演算法設計	(1) 設定合理的條碼寬細門檻值的公式或規則，使用流程圖或簡易指令描述之。	學習單
(4) 軟體模擬	(1) 使用程式工具編寫程式，實作前一活動的演算法，模擬條碼寬細門檻值設定並顯示之。	程式工具
(5) 硬體實作	(1) 修改程式，測試、執行與討論。	學習單
活動四		
活動四為硬體實作選授課程，以開放硬體進行多個字元條碼的掃描辨識，提供學生學習樂趣與成就感。		
教學活動	活動內容	教材
1. 條碼偵測實作小競賽	(1) 提供圖書館書籍條碼資料，進行多個字元的條碼掃描辨識。 (2) 連結圖書館藏書系統，確認條碼字元所代表的書籍名稱。	開放硬體、學習單

活動五		
活動五為軟體模擬及硬體實作選授課程。學生可發揮創意巧思，增加掃描多個字元的功能。		
教學活動	活動內容	教材
1. 設計掃描規則	(1) 改寫演算法與程式，可重複偵測條碼圖案(9+1 條黑白條碼為一組輸入資料)，直到條碼偵測完畢。	程式工具
2. 加入 LED 顯示器、音效	(1) 改寫程式，使用 LED 顯示所偵測到的字元。 (2) 改寫程式，以音效提示偵測進度。	程式工具、開放硬體
3. 加入資料庫	(1) 改寫程式，連結書籍資料庫，即時呈現偵測到的條碼為何項物件(書籍)。	程式工具、開放硬體