

## 【資訊科技教學專題－取號叫號機】

### 一、教案概述

科目/領域別	資訊科技/科技領域		專題名稱	取號叫號機
教學對象	8 年級學生		教學時數	6-8 節
教學設備	電腦、程式語言工具、範例程式、簡報、學習單、開放硬體、評量			
專題摘要	<p>「取號叫號機」取材自生活情境，如郵局、銀行、醫院等。當我們在走進郵局時，必須先點按取號機，取得一張號碼單，這個號碼是排隊號碼，接著等待櫃台叫號。當櫃台服務人員點按叫號機時，會廣播指定的號碼到櫃台接受服務，如此，確保先取號的人，先接受櫃台服務。</p> <p>學生先觀看影片與作品範例引起動機，接著分析取號叫號機的功能，設計每項功能的邏輯與規則，再編寫程式模擬取號叫號機的功能，最後選用開放硬體實作叫號機或取號機，使用到按鈕，並以七段顯示器顯示號碼。本專題將使用陣列來實作先進先出的概念 (First In First Out)，硬體實作時建議 2 人小組合作。</p>			
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能解析取號叫號機 (真實世界硬體) 的功能。</li> <li>2. 能理解取號機與叫號機的運作邏輯與規則。</li> <li>3. 能編寫軟體程式，模擬取號叫號機的各项功能。</li> <li>4. 能解析取號叫號機的硬體組成，選用開放硬體實作之。</li> </ol>			
先備知識	流程控制、重複結構、變數、函式、陣列			
運算思維	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 問題拆解(Decomposition): 解析取號叫號機的功能、硬體組成</li> <li>2. 演算法設計(Algorithm Design): 設計取號、叫號的運作邏輯與規則。 實作先進先出的概念(First In First Out)。</li> <li>3. 軟體模擬(Simulation): 編寫程式模擬取號、叫號的功能</li> </ol>			
與課程綱要的對應	學習表現	資 t-IV-1 能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理。 資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。 資 c-IV-3 能應用資訊科技與他人合作進行數位創作。		
	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		

### 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) 演算法(Algorithm Design)	流程控制、重複結構、函式、 陣列、先進先出
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
實作基礎版本的取號叫號機，功能有「按鈕取號、按鈕叫號」。

教學活動	活動內容
1. 範例展示	(1) 觀看生活中取號叫號的影片。 (2) 觀看本次專題的模擬程式、開放硬體範例作品。
2. 問題解析	(1) 簡要敘述取號叫號機從開始到結束的運作流程。 (2) 討論取號功能、叫號功能。
3. 演算法設計	(1) 取號時，產生流水號，將此號碼置入「排隊陣列」最後 1 個位置。 (2) 叫號時，讀取「排隊陣列」第 1 個位置的號碼，並刪除此陣列第 1 個位置的號碼，以流程圖或簡易指令描述之。
4. 軟體模擬	使用程式工具編寫程式，實作前一活動的演算法，模擬取號、叫號的功能。
5. 硬體實作	(1) 使用按鈕、七段顯示器，實作叫號機。 1) 將按鈕、七段顯示器妥善連接到硬體控制板。 2) 講解按鈕、七段顯示器的使用方式、腳位。 3) 使用硬體指令，讀取按鈕回傳的訊號，測試七段顯示器的燈號。 (2) 修改程式內容，將「滑鼠點擊」改寫成「按鈕回傳數值」，將叫號機的「號碼」改用「七段顯示器顯示之」。測試、執行與修改。

活動二	
實作語音播報的功能。叫號時，除了螢幕顯示號碼之外，同時語音播報「○號請到○號櫃台」。	
教學活動	活動內容
1. 範例展示	(1) 觀看生活中叫號服務語音播報的影片。 (2) 觀看本專題語音播報的範例。
2. 問題解析	(1) 舉例將數字「23」拆解成「2、十、3」、數字「56」拆解成「5、十、6」。如何將號碼拆解成十位數、個位數？ (2) 觀察「○號請到○號櫃台」，分析最精簡的語音檔案應包括那些語音？（○表示號碼數字）
3. 演算法設計	(1) 將 1 位數字拆解成個位數，使用流程圖或簡易指令描述之。 (2) 將 2 位數字拆解成個位數、十位數，使用流程圖或簡易指令描述之。 (3) 將 3 位數字拆解成個位數、十位數、百位數，使用流程圖或簡易指令描述之。
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，拆解數字成個位數、十位數，使用播放聲音指令和語音檔案，播報「○號請到○號櫃台」。 (2) 設計 3 個叫號櫃台，使 3 個叫號櫃台皆可正常播報語音。

活動三	
在活動二的設計中，如果同時有 2 個以上的叫號櫃台播報語音，語音會發生中斷、錯誤、不完整的問題，設法解決這個問題。	
教學活動	活動內容
1. 範例展示	觀察 2 個叫號櫃台同時播語音的錯誤情況。
2. 問題解析	(1) 探討發生錯誤的原因。 (2) 以語音排隊的概念，解決這個問題。
3. 演算法設計	(1) 當按下叫號按鈕時，將語音訊息依序儲存在「語音陣列」中。 (2) 當「語音陣列」有資料時，依序播放陣列中第 1 筆資料，播放後刪除該筆資料，直到「語音陣列」沒有資料為止。
4. 軟體模擬	使用程式工具編寫程式，實作前一活動的演算法。測試結果。

活動四		
本活動為選授課題，讓取號叫號機功能更為完整。		
教學活動	活動內容	教材
1. 取號、叫號防錯設計	(1) 假設取號機的號碼範圍是 1~99，99 號的下一個號碼要回到 1 號。在程式流程中加入此判斷。 (2) 假設「排隊陣列」沒有資料時（等待人數 0 人），叫號機不可以叫號。在程式流程中加入此判斷。	
2. 實作多組叫號機或取號機硬體	實作多組叫號機或取號機硬體。	

#### 四、開放硬體教具準備

硬體清單	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arduino+麵包板：15 組。</li> <li>2. 按鈕：15 個。</li> <li>3. 2 位數七段顯示器：15 顆。</li> <li>4. USB 線、杜邦線：15 組。</li> </ol>
硬體教具參考	<p>Arduino 連接「按鈕、七段顯示器」，測試按鈕訊號正常，測試七段顯示器正常顯示數字。。</p> 