

【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"> 1. 能解析取號叫號機 (真實世界硬體) 的功能。 2. 能理解取號機與叫號機的運作邏輯與規則。 3. 能編寫軟體程式，模擬取號叫號機的各项功能。 4. 能解析取號叫號機的硬體組成，選用開放硬體實作之。 		
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"> 1. 問題拆解(Decomposition): 解析取號叫號機的功能、硬體組成 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)。 3. 軟體模擬(Simulation): 編寫程式模擬取號、叫號的功能 		
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"> 1. Arduino+麵包板：15 組。 2. 按鈕：15 個。 3. 2 位數七段顯示器：15 顆。 4. USB 線、杜邦線：15 組。
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> 