

智慧存錢筒之實作

The practical implementation of the wisdom depository

¹ 劉仲鑫

¹ 鄧祺融

¹ 王富源

¹ 林宇辰

¹ Chung-Hsin Liu

¹ Chi-Zeng Teng

¹ Fu-Guan Wang

¹ Yu-Chen Lin

¹ 中國文化大學資訊工程學系

¹ Department of Computer Science and Information Engineering,

Chinese Culture University

摘要

本隨著科技的日新月異網路日漸發達網路的普及遍及生活的各個角落，從單純的上網瀏覽到人際互動之後行動裝置的出現使得任何人在何時何地都能透過網路得到想要的資訊，使得生活周遭一些不起眼的東西也可以藉由網路衍生出更多元的使用方式。藉由把隨處可見的生活道具結合物聯網來發展更多更便於生活的功能。我們製作一個智慧的存錢筒，把金錢投入投幣口系統將會辨識投入的金額大小然後進行累加然後藉由網路同步資料庫。然後藉由手機 APP 或網頁介面可以隨時隨地來對金錢進行控管。存錢筒它是一個可以對應全年齡向的一款作品因此不管是男女老少都很適合使用，其中軟體的高擴展性可以衍生出各式各樣的運方式來讓使用者在使用存錢筒的過程中能夠體會其中的各種樂趣。

關鍵字：單晶片微控制器、物聯網、錢幣辨識、無線網路、資料庫系統

Abstract

With the rapid development of science and technology network increasingly popular and throughout our life of every corner, from simple Internet browsing to the emergence of social media interactions through mobile devices. This enables that everyone can access the network to get their desired information at anywhere, anytime. we start our project by making a smart piggy bank, by putting money into the smart piggy bank and it will recognize the amount of money saved and then analyze, accumulate and finally synchronize the data receive with the database on our server through the internet wirelessly. And then by mobile phone application and web interface so that we can check and manage our savings anytime, anywhere. piggy bank is corresponded to the whole age, therefore both men, women and children are suitable to use. In which the high scalability of the software department can be derived from variety of ways to allow users to use and experience smart piggy bank in various convenience ways.

Keywords: Single chip microcontroller, Internet of Things, Coin identification, Wireless Network, Database Systems

1. 前言

1.1 研究動機

華人自古至今都有儲蓄的習慣，一點一滴的累積積少成多小錢也會成大錢。而人類的隨著歷史的演進和科技的進步也出現了各式各樣用來累積金錢的工具及設施，小到個人或多人所使用的存錢筒，大到提供大量的人進行存入提出和借貸的銀行。而隨著網路的發展科技的進步金錢也開始數位化，人們可以利用電腦或手機連上網路進行金勤的利用。新年家中會把一年當中存下來的錢拿出來清點，由於太多算起來費時，那時我就想到如果可以從一開始就開始管理的話之後清點就可以不用再浪費多餘的時間在算錢上。

存錢筒是一個傳統且簡便的儲蓄工具，結合現代科技的應用，藉著自己親手存入然後隨時觀察金額的變化也有以往所感受不到的成就感。廣義上他是一個錢幣蒐集裝置，但在用途上不只可以當存錢筒，一些小商家找零後的零錢也可以投入其中方便日後清點運算。藉由雲端連線至資料庫透過網路管理介面可以了解自己目前的儲蓄金額來方便規劃運用。

1.2 研究目的

製作出可利用雲端管理的錢幣儲存裝置。把金錢投入投幣口系統將會辨識投入的金額大小然後進行累加然後藉由網路上傳資料至資料庫。然後藉由手機 APP 或網頁介面可以隨時隨地來對金錢進行管理。智慧存錢筒依工作劃分主要可以分成三個部分：

(1) 錢幣的辨識：

硬幣辨識的部分使用目前市場上常見的(Coin Acceptor)，它會藉由不同硬幣波長的不同來辨認出硬幣的金額，我們再用這個硬體鏈接到 Arduino Uno 作為辨識硬幣的處理裝置。

(2) 資料庫的建置與連接：

我們會使用 Microsoft Azure 內建的 SQLDB 來建置資料庫，而後使用 SSMS 資料庫管理工具進行管理，資料的讀寫則利用 ADO.NET 類別別庫來進行寫入和存取，Arduino Uno 會將感測到的硬幣的資料藉由連線伺服器寫入資料庫中。

(3) APP 和網頁的實作：

我們會利用 Microsoft Visual Studio 撰寫 ASP.NET 平台的網頁界面，讓使用者可以觀看已儲蓄的金額。除此之外我們也使用 Android Studio 寫一個簡單可以在手機上運行的程式讓使用者可以簡單了解儲蓄狀況。

三個部分結合而成完整的系統來實現存錢筒的科技應用化。

2. 系統配置與資源簡介

底下將介紹我們研究所需要的一切資源包括及系統架構及配置。

本研究將利用 Arduino, WiFi 晶片, 硬幣投幣機, 與背光 LCD 顯示器製作一個智慧存錢桶。而軟體方面我們使用 Android Studio 製作 APP, 網頁部分則使用 Visual studio 來撰寫, 除此之外另一個核心便是資料庫, 我們將使用微軟的 Azure SqlDB 平台建置我們的資料庫, 並使用 SSMS 進行管理。

本研究目標是能夠透過網路的便利方便就算在外也能夠查詢個人的儲蓄概況。

2.1 資源列表

硬體資源

- (1) Arduino Uno 板子
- (2) Esp8266 晶片
- (3) JY-926 硬幣投幣機
- (4) Groove 背光 LCD 顯示器
- (5) 12V 電壓器
- (6) 電池(9V+1.5*2)

軟體資源

- (1) Arduino IDE
- (2) Microsoft Azure
- (3) Android Studio
- (4) Microsoft Visual Studio
- (5) SQL Server Management Studio(SSMS)
- (6) Power BI

2.2 系統架構

如圖 2.1 為我們的整體架構圖

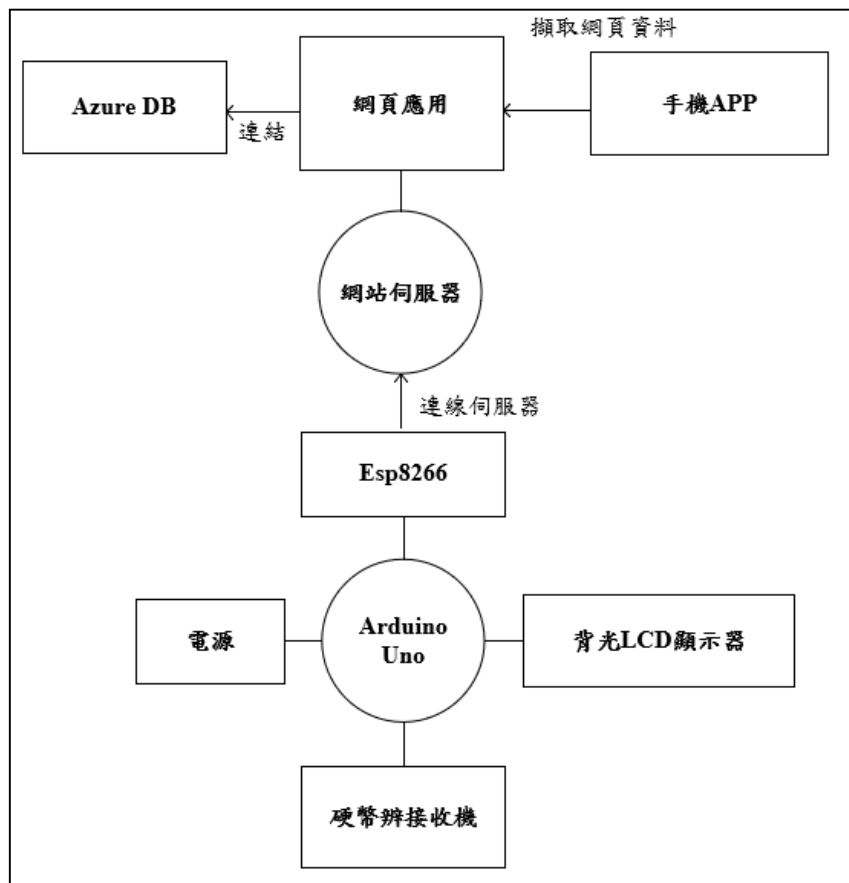


圖 2.1 硬體和軟體架構如圖所構成

2.3 硬體配置

下面會大致陳列我們研究會用到的硬體材料。

- **Arduino Uno+ Esp8266+ LCD 顯示器**

我們使用 Arduino 單晶片來負責硬體端的運算處理，網路連線則使用外接的 Esp8266 模組，LCD 則用來顯示投幣資訊。

- **JY-926 硬幣投幣機**

使用這款投幣機是因為它有內置錢幣辨識器，我們只需要設定硬幣辨識程序就能夠使用，且可以使用 Arduino 等單晶片進行搭配。

- **電源供應**

我們使用來 12V 變壓器或 9V+1.5*2 來供應單晶片電源。

2.4 軟體配置

下面會介紹我們研究會用到的開發軟體及應用。

- **Arduino IDE**

我們使用 Arduino 官方推出的 Arduino IDE 來開發 Arduino，如圖 2.5 為其撰寫程式的介面。

- **Microsoft Azure SQLDB**

Azure 為微軟為企業及個人開發者提供的雲端服務平台，而我們使用其提供的 SQLDB 來建置資料庫。

- **Visual Studio**

Visual Studio 為微軟官方釋出的整合式開發環境，如圖 2.7 開發者在單一平台即可以開發一個完整的網路服務，且介面清楚易於調整可以讓開發者更容易熟悉整個平台。

- **SQL Server Management Studio(SSMS)**

SQL Server Management Studio 為微軟發行用來管理 SQL Server 和 Azure DB 的管理程式，如圖 2.8 為它的管理畫面。

- **Android Studio**

我們使用 Android Studio 來開發行動 APP。

3. 系統結果呈現與分析

3.1 實作內容

以下會介紹軟體方面程式的大概運行程序。

3.1.1 資料庫系統

本研究建立一個資料庫包含(單日總和、投入總計、投幣紀錄)三個資料表以用來儲存所需資料[8]，如圖 3.1 為單日總和的資料表。

資料行名稱	資料類型	允許 Null	日期	金額
日期	char(10)	<input checked="" type="checkbox"/>	2017/10/31	747
金額	int	<input checked="" type="checkbox"/>	2017/11/1	205
		<input type="checkbox"/>	2017/11/2	657
			2017/11/3	61
			2017/11/4	54
			2017/11/5	158
			2017/11/6	541
			2017/11/21	33
			2017/12/4	1
			* NULL	NULL

圖 3.1 單日總和資料表-記錄一日所儲存的金額

如圖 3.2 為投入總計的資料表。

資料行名稱	資料類型	允許 Null	
幣值	int	<input type="checkbox"/>	
次數	int	<input type="checkbox"/>	
總金額	int	<input type="checkbox"/>	
投入比例	decimal(4, 2)	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
幣值	次數	總金額	投入比例
1	7	7	0.64
5	2	10	0.18
10	2	20	0.18
50	0	0	0.00
* NULL	NULL	NULL	NULL

圖 3.2 投入總計資料表-記錄投入金額的總和

如圖 3.3 為投幣紀錄資料表。

資料行名稱	資料類型	允許 Null	幣值	時間	狀態
幣值	int	<input type="checkbox"/>	5	2017-12-17 21...	0
時間	datetime2(0)	<input type="checkbox"/>	5	2017-12-17 21...	0
狀態	int	<input type="checkbox"/>	5	2017-12-17 21...	0
		<input type="checkbox"/>	5	2017-12-17 21...	0
			5	2017-12-17 17...	0
			5	2017-12-17 23...	0
			5	2017-12-18 00...	0
			5	2017-12-18 00...	0
			5	2017-12-18 00...	0
			* NULL	NULL	NULL

圖 3.3 投幣紀錄資料表-記錄每筆投幣資料

圖 3.4 投幣機接收錢幣後傳送資料到伺服器中的網站，由其中的網頁接收資料並藉由 ADO.NET 執行 SQ 指令寫入資料庫。

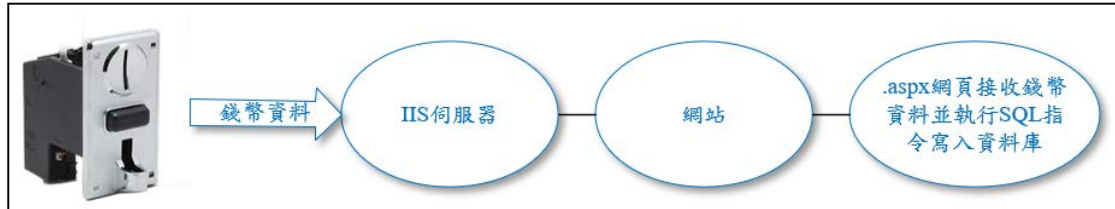


圖 3.4 錢幣資料傳送進資料庫的流程

3.1.2 投幣機設置

硬體端以 Arduino 為核心，投幣機用來辨識投入的硬幣並傳送訊號至 Arduino，LCD 負責顯示投入金額和總存入，Wifi 模組用來連接網路負責傳送資料到伺服器[3]，圖 3.5 為硬體組裝在一起的圖。

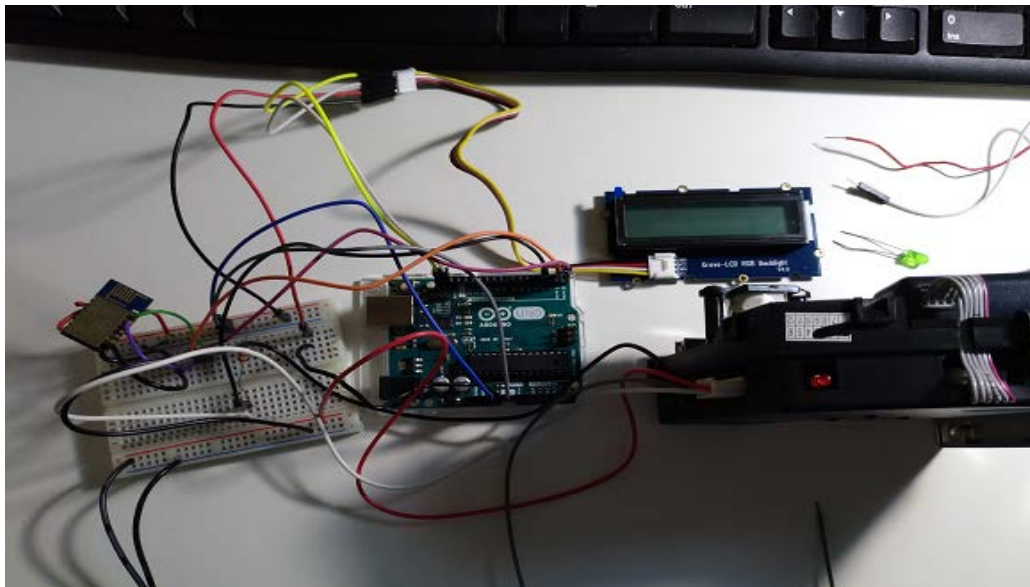


圖 3.5 Arduino 連接投幣機、LCD 和 Wifi 模組

3.1.3 手機 APP

APP 端藉由連線至伺服器讀取特定網頁中的資料，圖 3.6 為抓取資料的流程。

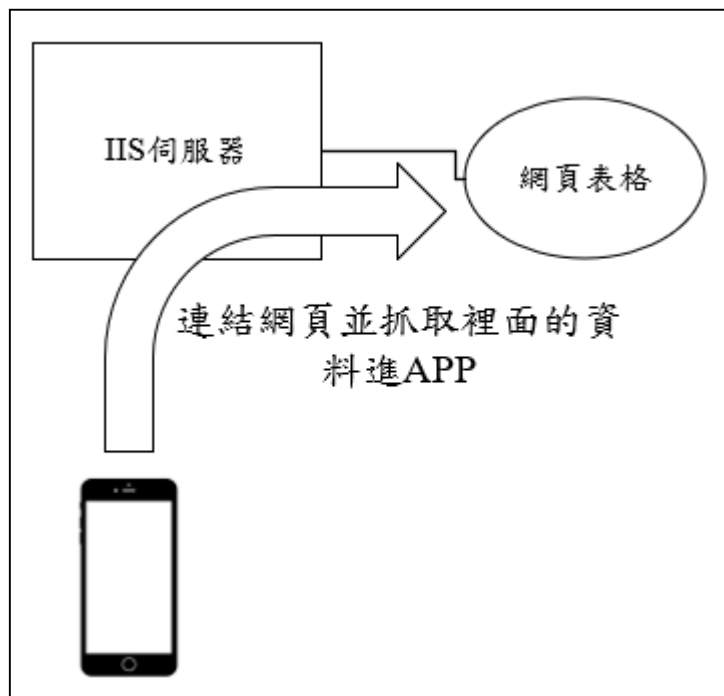


圖 3.6 手機獲取資料流程

3.2 成果展示

這裡會展示硬體和軟體介面的成果畫面。

圖 3.7 是 Home_UI.aspx 無資料時的畫面。

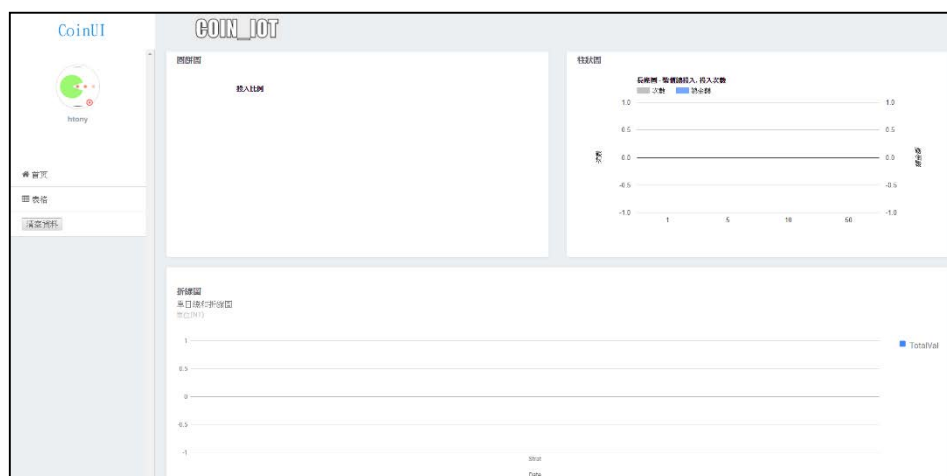


圖 3.7 主畫面無資料時

圖 3.8 是 Home_UI.aspx 有資料時的畫面。

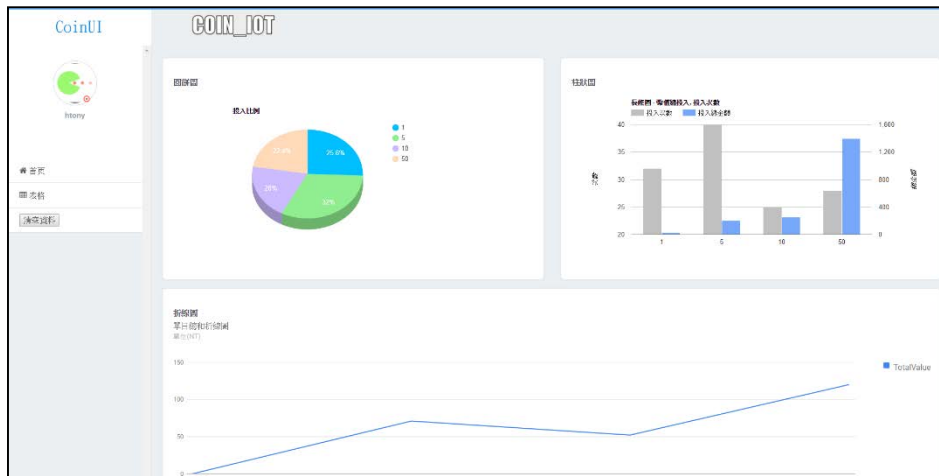


圖 3.8 圖表呈現資料

圖 3.9 是 Form_UI.aspx 無資料時的畫面。

The screenshot shows the CoinUI dashboard with empty data tables:

幣種	次數	總金額	收入比例
1	0	0	0
5	0	0	0
10	0	0	0
50	0	0	0

幣種	日期
----	----

圖 3.9 表格無資料時

圖 3.10 是 Form_UI.aspx 有資料時的畫面。



圖 3.10 表格介面

3.2.2 手機板介面

圖 3.11 是 Home_UI.aspx 手機板的畫面。

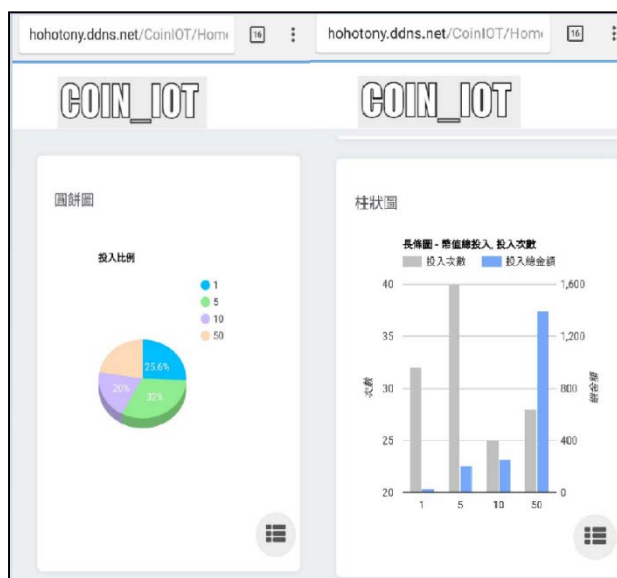


圖 3.11 圖表介面

圖 3.12 是 Home_UI.aspx 手機板的畫面。

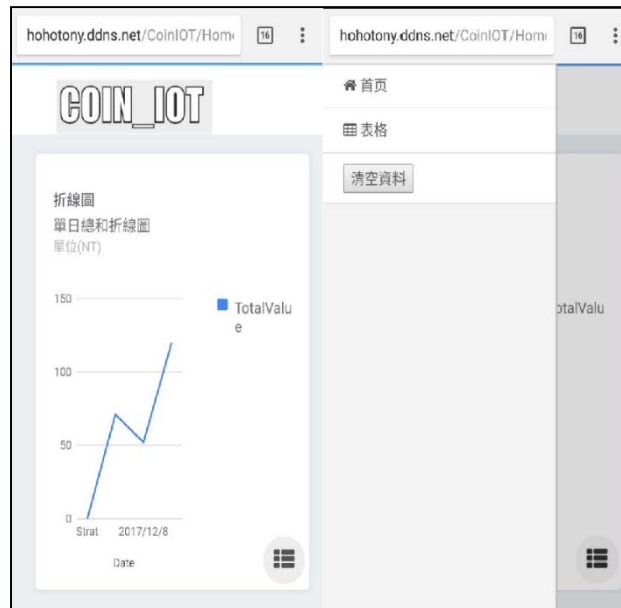


圖 3.12 圖表介面跟選單

圖 3.13 是 Form_UI.aspx 手機板的畫面。

The screenshot displays a mobile web application interface for 'COIN_IOT'. It features two tables. The left table has columns for '幣值' (Coin Value), '次數' (Count), '總金額' (Total Amount), and '投入比例' (Input Ratio). The right table has columns for '幣值' (Coin Value) and '日期' (Date). Both tables have a mobile menu icon in the bottom right corner.

幣值	次數	總金額	投入比例
1	32	\$32	0.26
5	40	\$200	0.32
10	25	\$250	0.2
50	28	\$1400	0.22

幣值	日期
50	2017/12/11 下午 06:15:55
5	2017/12/11 下午 06:15:55
50	2017/12/11 下午 06:15:58
5	2017/12/11 下午 06:18:13
5	2017/12/11 下午 06:15:44
5	2017/12/11 下午 06:15:45
1	2017/12/11 下午 06:15:47
10	2017/12/11 下午 06:15:48
5	2017/12/11 下午 06:15:53
10	2017/12/11 下午 06:15:51

圖 3.13 表格介面

3.2.3 手機 APP

圖 3.14 是 APP 的操作畫面。



圖 3.14 手機 APP 介面

3.2.4 存錢筒

圖 3.15 是存錢筒的全照圖。



圖 3.15 存錢筒全照

圖 3.16 是存錢筒的前面，中間是退幣口下面有抽屜可以打開整理線路。



圖 3.16 前面照

圖 3.17 是存錢筒的斜測照。

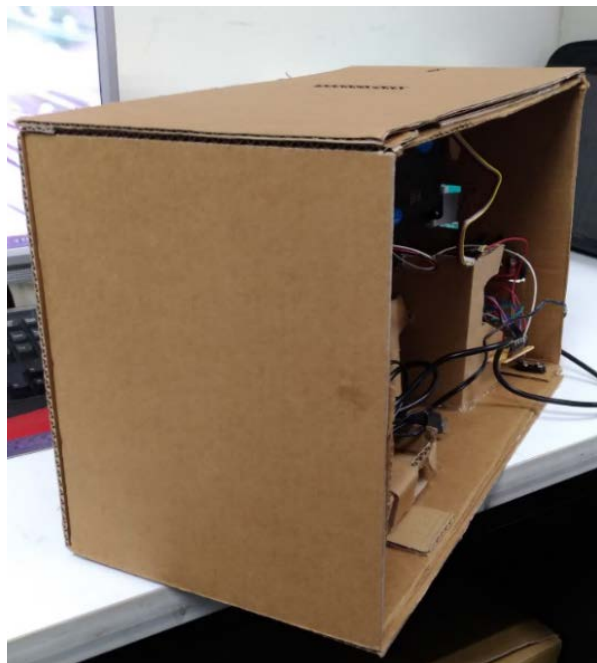


圖 3.17 斜測照

4. 結論

本研究跟市面上的智慧存錢筒最大的不同就是其可以藉由 wifi 網路即時上傳資料到資料庫中，查看儲存金額可以藉由網頁介面和 APP 連上網路了解目前的儲蓄狀態。

表 4.1 功能對比列表

產品	功能	運用技術	特點
傳統存錢筒	傳統存錢功能	無	製作簡單不易損壞
電子智慧存錢	<ul style="list-style-type: none"> ● 自動辨識投入金額 ● 透過感應 QR CODE 來讀取金額資訊 	單晶片(+手機程式)	使用上簡單格外方便
本研究之智慧存錢筒	<ul style="list-style-type: none"> ● 自動辨識投入金額 ● 透過網頁介面和手機連線來了解儲蓄情形 	單晶片+手機程式+網頁應用	在外也可以藉由網路得出儲蓄情況

這項研究結合了物聯網軟體開發資料庫的應用，有很大的發展空間，設計撰寫程式幾乎只需要花的只有時間幾乎零成本，功能方面也一定還有很多前面本次研究沒提到和使用的實用功能等著我們去研究探討，這次的題目管哪個年齡層都十分適合，不只樂趣多也可以幫助提升生活中的儲蓄習慣，在這個未來科技趨勢朝向物聯網和大數據的時代藉由這個研究可以讓人人都知道連看次不起眼的存錢筒都有如此大的應用空間，這一定可以讓生活變得更有趣更美好。

5. 參考文獻

- [1] Arduino 官方網站，“Arduino Home，”網路文章，<https://www.arduino.cc/>
- [2] Arduino 維基百科“Arduino，”網路文章，<https://zh.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- [3] Arduino 中文社區“ESP8266 笔记一：UNO 软串+AT 指令（无 USB-TTL） 测试篇，”網路文章，<http://www.arduino.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=18366&highlight>
- [4] 林姿華，“全世界漫步在雲端-淺談科技新知識『雲端運算』，”網路文章，<http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j/86/13.htm>
- [5] 雲端運算開發平台，“雲端運算定義與範疇，”網路文章，https://www.cloudopenlab.org.tw/ccipo_industryDefinition.do
- [6] 物聯網維基百科，“物聯網，”網路文章，<http://handle.ncl.edu.tw/11296/ndltd/27024039337597416082>
- [7] Microsoft，“適用於 SQL Server 2016 的教學課程，”網路文章，<https://docs.microsoft.com/zh-tw/sql/sql-server/tutorials-for-sql-server-2016>

- [8] Microsoft 官方網站，SQL 語法教學網，“SQL Create Table”，
<http://www.1keydata.com/tw/sql/sqlcreate.html>
- [9] mis2000lab，“iT 邦幫忙”，ASP.NET 網頁教學論壇，
<http://ithelp.ithome.com.tw/users/20079471/ironman/1127>
- [10] Googel “Google-Developers”，Googel Chart 官方教學網 <https://google-developers.appspot.com/chart/>
- [11] 台南鞭炮俠“jQuery的ajax語法,”Xuite 日誌 <http://blog.xuite.net/kb8.gyes/free/25002288-jQuery>