

介面實驗提案報告

時變色溫燈與密碼鬧鐘

組員姓名(學號): 葉欣揚 (407507069)

林鼎証 (406500040)

廖哲霈 (406500198)

二、研究計畫內容（以 10 頁為限）：

(1) 摘要

本計畫之執行目標為透過設計思考流程於真實場域中探索真實議題，並透過場域觀察將所探討之議題定義為場域中之真實問題，再從各種可能的解決方案中定義預期之解決方案。由於組員家住台北市，每天長時間通勤會衍伸出一些生活中的困擾，尤其是冬天要上早八課程時會因起床時間過早影響生理時鐘，本團隊研討影響生理時鐘的要素，設法利用該要素來協調生理時鐘、並思考額外的刺激因素來避免賴床，進而達成兼顧健康、精神與學習力的效果

(2) 研究動機與研究問題

研究動機

當通勤時間大於一小時，每當有早八的課程，總是得在清晨六點鐘起床。夏天或許還好，但冬天的清晨幾乎跟半夜同等。在這個時間起床不但違反生理時鐘、影響健康，精神狀態也不佳，導致上課學習效率低落。

因此，我們將場域設置為：房間。使用者則是設置為：通勤時間超過一小時，且要上早八課程之學生。

研究問題

人的生理時鐘是受環境光色溫影響的，處在高色溫(白光、藍光)的環境會使身體判斷為白天，提振精神；處在低色溫(黑暗、紅光、黃光)環境則會使身體認知為晚上，使身體放鬆、沉睡。

本團隊擬針對環境光色溫的調整為主要解決手段，輔以特殊機制的鬧鐘協助使用者清醒。一來協調生理時鐘、二來迫使使用者活絡思緒、神智清醒。

本計劃從使用者角度出發後，將該裝置之研究問題定義為以下幾點：

- 一、需要配合日夜進行光色溫轉換
- 二、需要配合起床時間(鬧鐘時間)進行光色溫轉換
- 三、鬧鐘時間與日夜所引起的光色溫轉換不應該重疊運作，應以鬧鐘為全域
- 四、活絡思緒的手段應配合鬧鐘，確保能強迫使用者進行思考

(3) 研究方法及步驟

本計畫擬將整體開發流程分為：時間監測、時間設置、色溫控制、鬧鐘控制、鬧鐘設置、隨機數學計算題、電路設計

機構設計

此裝置並不需要特別的機構來達成預期效果，但為了方便使用，擬在裝置完成時封裝為一成型用品，而非裸露電路。

主控中心

在控制器設計與實現方面本計畫擬透過盛群科技所製造之 HT32(如圖)作為實現系統之開發板，其硬體規格如表 1 所示：

表 1 HT32 規格表

項目	規格
工作電壓	2~3.6V
工作頻率	48MHZ
SRAM	16KB
FLASH	128KB
通訊介面	I2C*2、SPI*2、USART*2、USB*1
GPIO	51PIN
ADC	12 Channel 12 bits 1Msps ADC*1

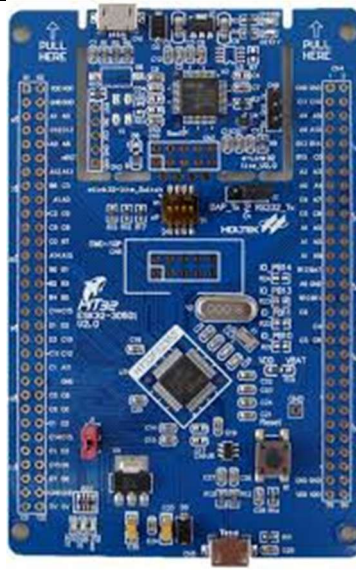


圖 4 HT32 開發板

除開發板外本計畫將融入一個 RGB LED、數字鍵盤、DS1307 時鐘模組、TM1637 七段顯示器模組、無源蜂鳴器，結合這些零件即可實現「時變色溫燈與密碼鬧鐘」。

一、時間監測

HT32 連接 DS1307 時鐘模組，並以 I²C 作為通訊協定，使主控中心可以得知目前的時間。

二、時間設置

在常規模式下，數字鍵盤不能輸入數字，但可以按 * 字鍵啟動設定時間模式，並採「先時後分」來設定時間，輸入完四位數字後即刻儲存。為了簡化開發流程，預計是不會將設置時間寫入給 DS1307 時鐘模組，而是將時間的偏移值儲存於 HT32 記憶體中，並以偏移值配合時鐘模組回傳數值來計算出正確時間。

三、色溫控制

原則上會以日(早上七點)、夜(晚上六點)作為基準，日夜交替的前一小時啟動，日轉夜時由白光轉為紅光；夜轉日時由紅光轉為白光。午夜 12 點會熄燈，夜轉日會亮燈並以紅光為初始狀態。

另外會以使用者所設定之鬧鐘時間為基準，前一小時亮燈，並由紅光轉為白光，此外，當鬧鐘設置時間較上午七點早，則只會以鬧鐘為基準，不考量夜轉日之上午七點條件。

四、鬧鐘控制

使用無源蜂鳴器，於設定之鬧鐘時間觸發，唱小星星，並啟動數學計算題模式，將隨機兩組二位數字顯示於七段顯示器上，由數字鍵輸入正確解答後解除鬧鐘。

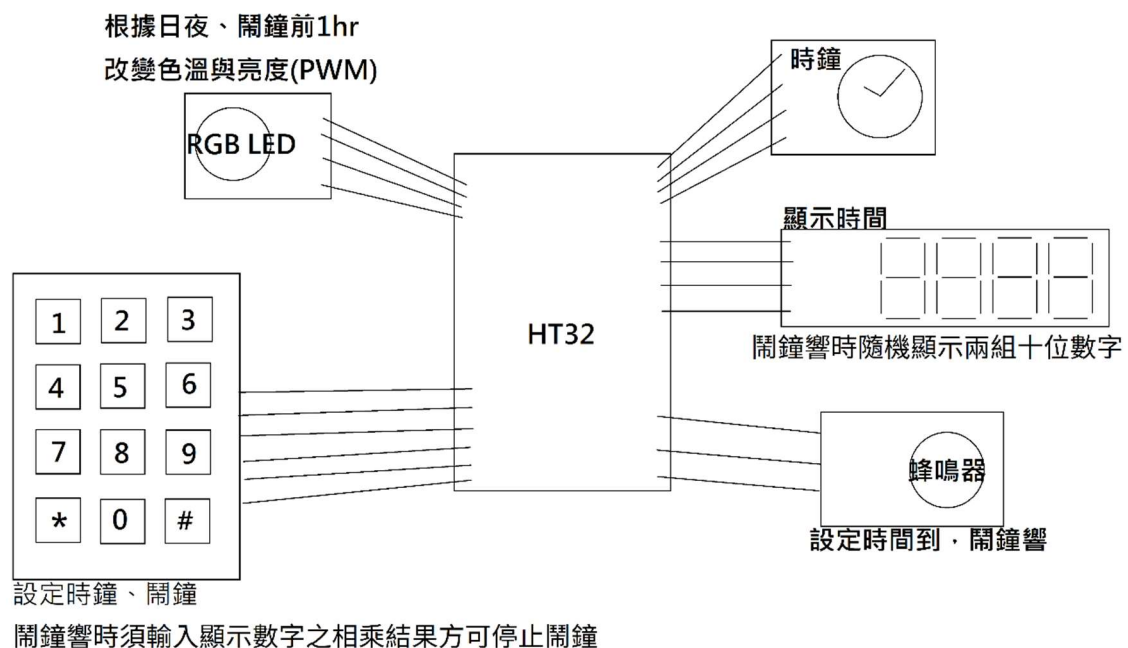
五、鬧鐘設置

在常規模式下，按 # 字鍵啟動設置鬧鐘時間模式，並由數字鍵輸入(先時後分)，輸入完四位數即刻儲存。

六、隨機數學計算題

鬧鐘鈴響時，啟動此模式，隨機產生兩組二位數數字顯示於七段顯示器，將兩組數字相乘即為正確答案。輸入正確答案後按 # 確認，答案正確則解除鬧鐘鈴響。

七、電路設計



預計可能遭遇之困難及解決途徑

預計可能遭遇之困難		預計可解決之途徑
	HT32 對時鐘模組所需的 I2C 通訊處理	查詢 DS1307 Datasheet
	色溫條件控制的優先權處理	程式中以 status_flag 標記判斷
	鬧鐘響、設時間、設鬧鐘、輸入相乘結果，需要「中斷」	使用官方提供 Lib 的 EXTI 中斷

表一、預計可能遭遇之困難及解決途徑

計畫預計執行時間表

識別碼	任務名稱	開始	完成	期間	2020年 5月																															2020 6月								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	電路設計	5月1日	5月1日	1d																																								
2	色溫控制	5月2日	5月3日	2d																																								
3	時間監測	5月4日	5月17日	2w																																								
4	時間設置	5月18日	5月24日	1w																																								
5	鬧鐘控制	5月25日	5月27日	3d																																								
6	鬧鐘設置	5月28日	6月2日	6d																																								
7	數學計算題	6月3日	6月8日	6d																																								

(4) 預期結果

色溫變換：

白天白光，晚上紅光，凌晨熄燈。夜轉日：上午六點開燈，初始紅光，漸轉白光，至七點為全白光。日轉夜：下午五點開始逐漸由白光轉紅光，至六點為設定最低色溫。午夜凌晨 12 點熄燈。

鬧鐘時間早於上午七點，則於鬧鐘時間前一小時開燈，初始紅光，漸轉白光，至鬧鐘時間為全白光，且取消夜轉日條件的影響。

常規模式：

- 七段顯示器顯示目前時間
- 數字鍵盤按 * 設定目前時間
- 數字鍵盤按 # 設定鬧鐘時間

設時間模式：

直接輸入四位數字，會以先時後分設為時間，四位數輸入完自動儲存，不必按確認按鈕。以 24 小時制輸入。

設鬧鐘模式：

直接輸入四位數字，會以先時後分設為時間，四位數輸入完自動儲存，不必按確認按鈕。以 24 小時制輸入。

鬧鈴模式：

隨機顯示兩組二位數數字，須由數字鍵輸入相乘結果並按 # 確認，正確方可解除鬧鐘

(5) 參考文獻

<https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS1307.pdf>

https://www.mcielectronics.cl/website_MCI/static/documents/Datasheet_TM1637.pdf

心得：

葉欣揚：

刻意觀察待解決問題往往不是這麼容易的，學期初課程要求觀察場域問題時，我們就深刻的體會到要觀察他人面臨的問題困難重重。比方說上課舉例的日本車站防醉漢摔落問題，若不是自己曾經當過醉漢，單以旁觀身分很難身歷其境地去做設想、規劃與解決。那麼較容易進行的，其實就是從自己生活中的困擾去想。當自己就是待解決問題的人，就能夠以當事人的角度去看問題，直接體會、觀察問題出在哪個環節上、造成的原因為何，並設法解決、且加以驗證是否真正解決。

我們之所以選定此一主題，就是因為我個人就是通勤時間需要超過一小時，每當有早八的課都必須清晨六點鐘起床，一週總有兩、三天要面臨此一困擾。此外因為我們過去就曾閱讀過相關資訊，知道環境色溫對生理時鐘的影響，進而設想出這一整套方案。

此外，我們又考慮到身為大學生難免有賴床的現象，因此額外設想了如何迫使使用者思考、進而使精神清醒，並決定以數學運算題作為方案。而數學問題的設計也有講究，太難會造成使用者嚴重的困擾，反而不佳，太簡單又難以達成預期的活絡思緒效果。加、減法太簡單，除法則是會導致難以輸入(無窮小數之類)，乘法的話，兩組二位數字相乘最多四位數，剛好符合四位數七段顯示器的顯示範圍。如此就可以避免資源浪費，使七段顯示器身兼顯示時間、顯示題目的功能。

林鼎証：

在這次的實驗中，我們這組的題目是時變色溫燈與密碼鬧鐘，這個題目是我們覺得很實用又可以實現的作品，因為生活中要早起是很多人都會遇到的事，但難免會有想賴床的時候，於是我們想出一個方法來改善這個情況，就是透過改變色溫燈，讓眼睛能先習慣高色溫的燈光，這樣起床的時候就不會很想睡，精神也會比較好，有效地提高工作效率，並且在鬧鐘上加上密碼，而且這個密碼是需要思考才能解開的，可以幫助集中注意力，是一個具多功能性的鬧鐘，控制的燈光也可以調整模式，一個是日夜交替，另一個則是鬧鐘時間，在早上就可以慢慢把燈光調整為高色溫，晚上再把高色溫調整成低色溫，但這個只是其中一個模式，主要還是依照自己設定的鬧鐘時間來改變燈光，讓起床時間更有彈性調整空間，並且鬧鐘的密碼也不會說太難，基本上算一下就能知道答案，輸入正確就能暫停鬧鐘，完成本作品的功能，在過程中可能會遇到一些程式上的問題，需要去查一些資料和解決方法，但助教都會教我們如何去使用各種感測器的使用方法，相信在之後可以順利完成作品，並展示成果。

廖哲霏：

這次的實驗課有別於以往固定目標、命題，只需要跟著助教進度走的課程，需要我們自己去思索日常生活中有甚麼需要解決的問題，並在解決問題與檢視問題間重複輪迴，以達到真正完成需求的目標，不論是在議題的法想跟解決方案的思考上都比以往更要求思考的能力，而在技術要求方面更是因為現實需求的複雜性而發散且困難，最終我們決定的問題是源於組員需要早起通勤但因而導致睡眠品質不佳，分成單純的起床清醒與生理時鐘兩個方面著手：

起床清醒的部分，在考量了實用性與設備限制（七段顯示器通常僅能顯示四位）後，決定以兩組二位數字相乘後四位數答案。

而生理時鐘的問題則較複雜，由於問題是源於早起而非睡眠時間，因此最需要改善的問題即為周遭環境的問題，而最顯著的莫過於冬天時白天昏暗的日光，而為了更加擬真日光，除了亮度外我們額外考慮的色溫的問題，透過不同色溫的改變來漸進式的達成日光的模擬，以期更加符合生理時鐘的需求。

這次的實驗課除了拓展更多技術上的廣度與深度，更重要的是以往所沒有學過的發現、解決與重複驗證問題能力，相信對於未來要面臨更多的挑戰一定能有所助益。