

作業六： RTC 控制 – 時鐘顯示

資工三乙 406262199 陳奕帆

資工三乙 406262216 劉品萱

繳交日期：_____

(1) 問題

Q1：何謂 BCD (Binary Coded Decimal)？舉例說明。

用一組(大多用四個 Bit)來表示十進制數字，將十進位數字的每一位數，以每四個 bits 分開表示。

例如：12 這個數的 BCD 為 0001 0010，與一般 12 的二進位 1100 不同。

Q2：RTC 是什麼？其作用為何？

Real-Time Clock(RTC)是負責記錄時間的元件，出現在需要長期使用時鐘的電子設備中。

基本上 RTC (Real-time clock) 本身就是一個真正的時鐘，利用原本 STM 本身所內建的振盪器再利用 Prescaler 降成 1Hz 讓 RTC 使用。利用硬體達成的 binary-coded decimal (BCD) format，可以把下列與時間有關的資訊儲存，而且不需要任何軟體轉換，因為硬體就已經把資料轉成一般的日期格式。

Q3：WT58F2C8/WT58F2C9 32-bit Microcontroller 之 RTC Registers 對應的記憶體位址範圍，如何啟動(enable)RTC (Real Time Clock)。

RTC Registers 的記憶體範圍是 0x0020_0400 ~ 0x0020_07FF。

0x0020_0400 的第七個 bits – EN_RTC 要設置為 1，使得 RTC enable。

Q4：讀取 RTC 日期/時間會用到哪一些 Registers，其對應位址為何？請逐一詳細說明。

| | | |
|-----------|------------|-------------------------------|
| RTC_SEC | 0x00200404 | [6:4] 表示秒數的十位. [3:0]表示秒數個位 |
| RTC_MIN | 0x00200408 | [6:4] 表示分鐘的十位. [3:0]表示分鐘個位 |
| RTC_HOUR | 0x0020040C | [6:4] 表示小時的十位. [3:0]表示小時個位 |
| RTC_DAY | 0x00200410 | [6:4] 表示日的十位. [3:0]表示日個位 |
| RTC_WEEK | 0x00200414 | [2:0] 000~110 依序 SUN, MON~SAT |
| RTC_MONTH | 0x00200418 | [3:0]0001~1100 依序 JAN~DEC |
| RTC_YEAR | 0x0020041C | [6:4] 表示年十位. [3:0]表示年個位 |

(2) rtc.h

```
1  /*
2   * rtc.h
3   *
```

```

4  *   Created on: Dec 8, 2016
5  *       Author: KHWANG-HOME
6  */
7
8  #ifndef RTC_H_
9  #define RTC_H_
10
11 #define RTC_CONTROL *((unsigned int *)0x00200400)
12 #define RTC_SEC      *((unsigned int *)0x00200404)
13 #define RTC_MIN      *((unsigned int *)0x00200408)
14 #define RTC_HOUR     *((unsigned int *)0x0020040C)
15 #define RTC_DAY      *((unsigned int *)0x00200410)
16 #define RTC_WEEK     *((unsigned int *)0x00200414)
17 #define RTC_MONTH    *((unsigned int *)0x00200418)
18 #define RTC_YEAR     *((unsigned int *)0x0020041C)
19
20 // #define RTC_CAL *((unsigned int *)0x00201034)
21 // #define RTC_PARAMETER *((unsigned int *)0x00201038)
22
23 #define To_ASCII 0x30
24
25 #endif /* RTC_H_ */

```

(3) 時鐘顯示 C 程式

```

1  void InitialRTC(void) {
2      RTC_CONTROL = (RTC_CONTROL | 0x0080); // Enable RTC
3      //System_Control_20 = (System_Control_20 | 0x0005); // Switch
   clock source from external crystal.
4      //RTC_PARAMETER = 0x07; //Clock out=32.768KHz
5  }
6
7
8  void SetupRTCTime(void)

```

```

9  {
10     unsigned int tyear[2] = {1, 9}, tmon = 12, tday[2] = { 1, 8}, tweek =
11     3;
12     unsigned int thour[2] = {1, 0}, tmin[2] = { 2, 3 }, tsec[2] = {2, 1};
13     // Initialize RTC (Real Time Clock)
14     RTC_YEAR = (tyear[0] << 4) | tyear[1];      // fill in op
15     RTC_MONTH = tmon;
16     RTC_DAY = (tday[0] << 4) | tday[1];          // fill in op
17     RTC_WEEK = tweek;
18
19     RTC_HOUR = (thour[0] << 4) | thour[1];
20     RTC_MIN = (tmin[0] << 4) | tmin[1];
21     RTC_SEC = (tsec[0] << 4) | tsec[1];
22 }
23
24 void DisplayTime(void) {
25
26     char week_array[7][4] =
27     {"Sun", "Mon", "Tue", "Wed", "Thu", "Fri", "Sat"};
28     int i;
29
30     unsigned int year = RTC_YEAR, mon = RTC_MONTH, day =
31     RTC_DAY;
32     unsigned int hour = RTC_HOUR, min = RTC_MIN, sec = RTC_SEC;
33     unsigned int week = RTC_WEEK;
34
35     // 設置第一行 Cursor 起始位置
36     SetCursor(0, 0x1); //WriteIns(0x8000);
37
38     // 印出星期
39     for(i=0;i<3;i++)

```

```

39     {
40         WriteData(week_array[(int)week][i]);
41     }
42
43     // 印出日期 : 西元年/月/日
44     WriteData(0x2E); //"."符號
45     WriteData(0x32); //字元"2"
46     WriteData(0x30); //字元"0"
47     // 因為是 BCD 編碼，所以要取十位數時要先往右位移 4 位，再轉成
ASCII
48     WriteData(((year >> 4) & 0x000F) + To_ASCII);
49     WriteData((year & 0x000F) + To_ASCII);
50     WriteData(0x3A); //":"符號
51     WriteData(((mon & 0x000F) / 10) + To_ASCII);
52     WriteData(((mon & 0x000F) % 10) + To_ASCII);
53     WriteData(0x3A); //":"符號
54     WriteData(((day >> 4) & 0x000F) + To_ASCII);
55     WriteData((day & 0x000F) + To_ASCII);
56
57     // 設置第二行 Cursor 起始位置
58     SetCursor(1, 0x6); //WriteIns(0xC000);
59
60     // 印出時間 : 時/分/秒
61     WriteData(0x20);
62     WriteData(((hour >> 4) & 0x000F) + To_ASCII);
63     WriteData((hour & 0x000F) + To_ASCII);
64     WriteData(0x3A); //":"符號
65     WriteData(((min >> 4) & 0x000F) + To_ASCII);
66     WriteData((min & 0x000F) + To_ASCII);
67     WriteData(0x3A); //":"符號
68     WriteData(((sec >> 4) & 0x000F) + To_ASCII);
69     WriteData((sec & 0x000F) + To_ASCII);
70

```

```
71  }
72
73  int main()
74  {
75
76      OS_PowerOnDriverInitial();
77
78      DRV_Printf("=====
===\r\n", 0);
79      DRV_Printf("    ADP-WT58F2C9 RTC demo program    \r\n", 0);
80      DRV_Printf("=====
===\r\n", 0);
81
82      DRV_Printf("RTC testing ...\r\n", 0);
83
84      // 初始化 LCD 模組
85      InitialLCD();
86
87      // 初始化 RTC
88      InitialRTC();
89
90      // 設立初始時間
91      SetupRTCTime(); // SetupRealTime4RTC();
92
93      // 持續顯示時間
94      while (1){
95          DisplayTime();
96      }
97
98      DRV_Printf("=====
===\r\n", 0);
99
100
```

101

return 0;