

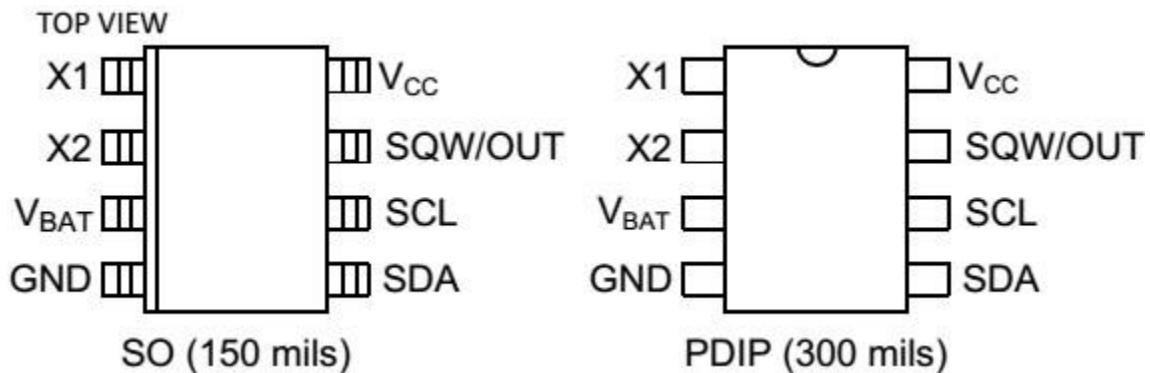
1. Giới thiệu IC thời gian thực DS1307

1. Giới thiệu:

IC thời gian thực (RTC) DS1307 có thể đếm giờ, phút, giây, thứ, ngày tháng, năm. Giao tiếp với vi điều khiển thông qua chuẩn I2C, và đóng vai trò là slave khi kết nối đến Bus I2C này. Có thể đếm thời gian theo định dạng 24 giờ hoặc 12 giờ với chỉ thị AM/PM. Ngoài ra bên trong chip có bộ dò phát hiện mất nguồn và tự động chuyển sang sử dụng nguồn Pin dự phòng.



2. Sơ đồ chân:



Trong đó:

Chân	Tên	Chức năng
1	X1	Kết nối đến thạch anh 32.768Khz làm nguồn dao động cho chip
2	X2	
3	VBat	Kết nối đến cực dương của Pin dự phòng, có điện áp tiêu chuẩn khoảng 3V
4	GND	Kết nối đến mass
5	SDA	Chân dữ liệu khi kết nối đến bus I2C
6	SCL	Chân nhận xung clock đồng bộ khi kết nối bus I2C
7	SQW/OUT	Ngõ xuất xung vuông, tần số có thể lập trình để thay đổi từ 1Hz, 4Khz, 8 Khz, 32 Khz
8	VCC	Nguồn cấp chính, khoảng 5VDC

3. Lấy thông tin về thời gian và lịch

Bảng 1 là địa chỉ của các thanh ghi RAM và thanh ghi RTC của DS 1307. Thanh ghi RTC có địa chỉ từ 00-07h. các thanh ghi RAM chiếm địa chỉ từ 08h - 3Fh

Các thông tin về thời gian và lịch thu được bằng cách đọc các byte trong thanh ghi tương ứng. Thời gian và lịch được thiết lập hoặc khởi tạo bằng cách viết các byte thanh ghi thích hợp. Lưu ý dữ liệu lưu thời gian chứa trong thanh ghi đều theo định dạng BCD. Thứ trong tuần thay đổi tại lúc nửa đêm, lưu dưới dạng con số (Ví dụ 1 là Chủ Nhật, 2 là Thứ hai, 3 là thứ 3 ...). Khi lần đầu tiên IC được cấp nguồn các thanh ghi thời gian và lịch reset về 01/01/00 01 00:00:00. (MM/DD/YY DOW HH:MM:SS)

00h	GIÂY
01h	PHÚT
02h	GIỜ
03h	THỨ
04h	NGÀY
05h	THÁNG
06h	NĂM
07h	THANH GHI ĐIỀU KHIỂN
08h–3Fh	VÙNG RAM LƯU TRỮ 56 x 8

4. Chi tiết các thanh ghi

ADDRESS	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	FUNCTION	RANGE
00h	CH	10 Seconds			Seconds				Seconds	00–59
01h	0	10 Minutes			Minutes				Minutes	00–59
02h	0	12 24	10 Hour PM/ AM	10 Hour	Hours				Hours	1–12 +AM/PM 00–23
03h	0	0	0	0	0	DAY			Day	01–07
04h	0	0	10 Date		Date				Date	01–31
05h	0	0	0	10 Month	Month				Month	01–12
06h	10 Year				Year				Year	00–99
07h	OUT	0	0	SQWE	0	0	RS1	RS0	Control	—
08h–3Fh									RAM 56 x 8	00h–FFh

*0 luôn luôn đọc là 0

Bảng 1: Các thanh ghi lưu giữ thời gian

Thanh ghi control

BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
OUT	0	0	SQWE	0	0	RS1	RS0

Bit 7: Output Control (OUT) thanh ghi điều khiển ngõ ra. Nó ảnh hưởng đến chân số 7 (chân SQW/OUT) . Khi sóng vuông xuất ra chân này bị disable, nếu bit OUT=1 khi đó chân số 7 ở mức cao, ngược lại bit OUT=0 khi đó chân số 7 ở mức thấp

Bit 6: Luôn luôn đọc bằng 0

Bit 5: Luôn luôn đọc bằng 0

Bit 4: Square-Wave Enable (SQWE): khi bit này được thiết lập bằng 1, cho phép xuất ra xung vuông tại chân số 7., Tần số của của xung vuông phụ thuộc vào bit RS0 và RS1. Khi tần số sóng vuông được thiết lập là 1 Hz. Các thanh ghi thời gian được cập nhật tại cạnh xuống của xung vuông. Khi lần đầu khởi tạo cấp nguồn đến thiết bị, bit này bằng 0.

Bits 1 and 0: Lựa chọn tốc độ(RS[1:0]). Những bit này điều khiển tần số của tần số sóng vuông, khi sóng vuông được cho phép

RS1	RS0	SÓNG VUÔNG NGÕ RA SQW/OUT	SQWE	OUT
0	0	1Hz	1	X
0	1	4.096kHz	1	X
1	0	8.192kHz	1	X
1	1	32.768kHz	1	X
X	X	0	0	0
X	X	1	0	1

Thanh ghi giây (địa chỉ 00h): 4 bit thấp chứa hàng đơn vị, 3 bit cao chứa hàng chục của giây. Ngoài ra bit thứ 7 có tên là CH, nếu bit này được thiết lập bằng 1 thì đồng hồ không hoạt động. Vì vậy phải thiết lập bit này bằng không ngay từ đầu.

Thanh ghi phút (địa chỉ 01h): 4 bit thấp chứa hàng đơn vị, 3 bit cao chứa hàng chục của phút. Ngoài ra bit thứ 7 luôn bằng 0.

Thanh ghi giờ (địa chỉ 02h): 4 bit thấp của thanh ghi này chứa hàng đơn vị của giờ, bit thứ 6 quy định chế độ 12 h (bit6 =1) hoặc 24 h (bit 6=0). Nếu ở chế độ 24h thì bit 4 và bit 5 quy định hàng chục của giờ. Nếu chế độ 12h thì bit 4 quy định hàng chục, bit 5 khi đó quy định (PM: buổi chiều hoặc AM: buổi sáng)

Thanh ghi thứ (địa chỉ 03h): ba bit đầu quy định thứ trong tuần (Ví dụ 1 là Chủ Nhật, 2 là Thứ hai, 3 là thứ 3 ...). Các bit còn lại luôn bằng 0.

Thanh ghi ngày(địa chỉ 04h): 4 bit đầu lưu hàng đơn vị của ngày, bit 4 và bit 5 quy định hàng chục. Bit 6 và bit 7 luôn luôn bằng 0.

Thanh ghi tháng(địa chỉ 05h): 4 bit đầu lưu hàng đơn vị của tháng, bit thứ 4 quy định hàng chục. Các bit còn lại luôn bằng 0.

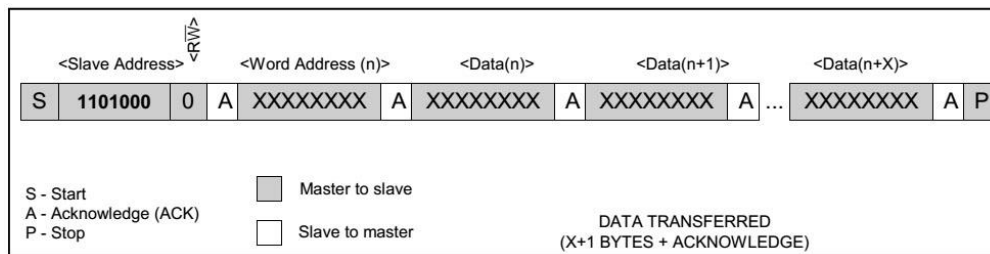
Thanh ghi năm (địa chỉ 06h): 4 bit thấp lưu hàng đơn vị và 4 bit cao hàng chục của năm (từ 00 - 99).

5. Địa chỉ của DS1307.

DS1307 có 7 bit địa chỉ cố định là **1101000**. Tiếp theo là bit quy định hướng truyền dữ liệu. Nếu bit=0, thì byte dữ liệu truyền từ vi điều khiển -> DS1307. Ngược lại bit=1 thì hướng dữ liệu sẽ là DS1307-> Vi điều khiển.

Ở chế độ ghi dữ liệu:

- Vi điều khiển tạo tín hiệu **Start** lên bus để báo bắt đầu muốn giao tiếp.
- Vi điều khiển gửi địa chỉ của thiết bị muốn giao tiếp. Ở đây DS 1307 là 1101000 + bit hướng = 0. Do vậy byte được gửi là 11010000.
- DS 1307 tạo tín hiệu ACK.
- Vi điều khiển gửi địa chỉ của thanh ghi muốn viết đến.
- DS 1307 tạo tín hiệu ACK báo đã nhận thành công.
- Tiếp theo vi điều khiển gửi dữ liệu muốn ghi
- Con trỏ địa chỉ của DS 1307 tự tăng lên đến địa chỉ thanh ghi tiếp theo
- Vi điều khiển gửi dữ liệu muốn ghi đến thanh ghi tiếp theo.
- Vi điều khiển muốn kết thúc qua trình truyền dữ liệu bằng cách gửi tín hiệu **Stop**.

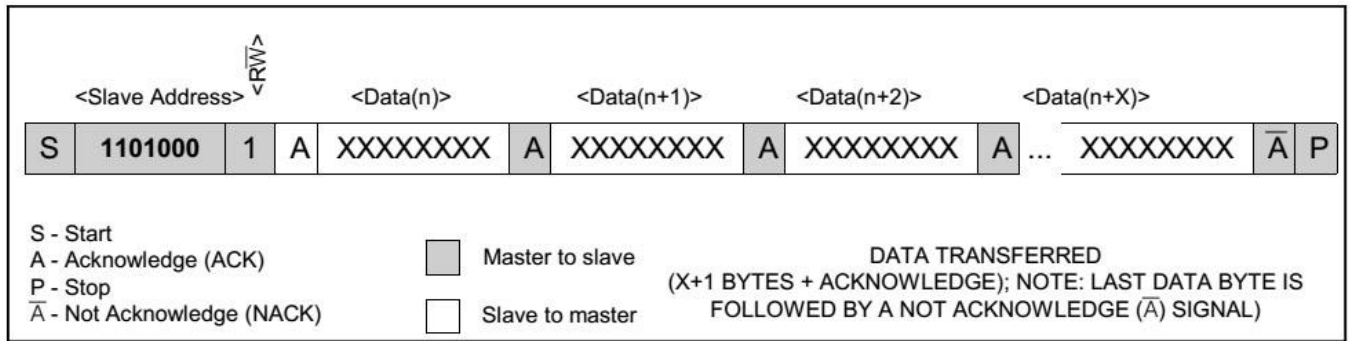


Chế độ ghi dữ liệu

Ở chế độ đọc dữ liệu:

- Vi điều khiển tạo tín hiệu **Start** lên bus để báo bắt đầu muốn giao tiếp.
- Vi điều khiển gửi địa chỉ của thiết bị muốn giao tiếp. Ở đây DS 1307 là 1101000 + bit hướng = 1. Do vậy byte là 11010001.

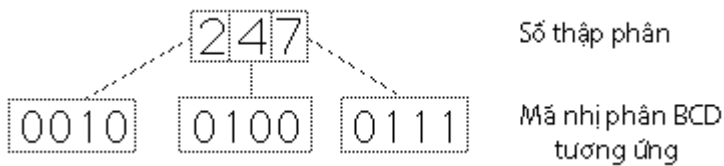
- DS 1307 tạo tín hiệu ACK.
- DS 1307 gửi dữ liệu của thanh ghi đầu tiên
- Vi điều khiển gửi tín hiệu ACK báo nhận thành công.
- DS 1307 gửi dữ liệu của thanh ghi tiếp theo.
- Vi điều khiển gửi tín hiệu ACK báo nhận thành công.
- Vi điều khiển gửi tín hiệu NACK khi không muốn nhận thêm dữ liệu.
- Vi điều khiển tạo tín hiệu stop để kết thúc truyền nhận và giải phóng Bus I2C



Chế độ đọc dữ liệu

6. Mã nhị phân BCD

Mã nhị phân BCD, trong đó mỗi số nguyên của một số thập phân(0-9) được biểu diễn bởi một số nhị phân 4-bit. Như hình dưới:



Do dữ liệu thanh ghi thời gian thực của DS1307 được biểu thị dưới dạng mã BCD . Ví dụ số 59 giây được lưu dưới dạng mã BCD là 01011001

Ta cần lưu ý sự khác biệt của mã BCD và mã nhị phân của một số là khác nhau ví dụ:

Mã nhị phân của số 85 là: 1010101

Mã BCD của số 85 là: 10000101

Đoạn chương trình dưới đây chuyển từ mã BCD -> mã nhị phân:

```
BYTE bcd2bin(BYTE bcd_value)
{
  BYTE temp;
  temp = bcd_value;
  temp >>= 1;
  temp &= 0x78;
  return(temp + (temp >> 2) + (bcd_value & 0x0f));
}
```

Đoạn chương trình dưới đây chuyển từ mã nhị phân -> mã BCD:

```
BYTE bin2bcd(BYTE binary_value)
{
  BYTE temp;
  BYTE retval;
  temp = binary_value;
  retval = 0;
  while(1)
  {
    // Get the tens digit by doing multiple subtraction
```



```
// of 10 from the binary value.
if(temp >= 10)
{
temp -= 10;
retval += 0x10;
}
else // Get the ones digit by adding the remainder.
{
retval += temp;
break;
}
}
return(retval);
}
```

IC DS1307 + text LCD

Đoạn chương trình đọc thời gian từ IC DS1307 và hiển thị lên text LCD

```
#include <16f877a.h>

#define *_=16 ADC=10

#FUSES NOWDT, HS, NOPUT, NOPROTECT, NODEBUG, NOBROWNOUT,
NOLVP, NOCPD, NOWRT

#use delay(clock=12000000)

#include "ds1307_user.c"
```

```
#define LCD_ENABLE_PIN PIN_E0

#define LCD_RS_PIN    PIN_E1

#define LCD_RW_PIN    PIN_E2

#define LCD_DATA4     PIN_D4

#define LCD_DATA5     PIN_D5

#define LCD_DATA6     PIN_D6

#define LCD_DATA7     PIN_D7

#include <lcd.c>

void main(void)

{
BYTE sec;

BYTE min;

BYTE hrs;

BYTE day;

BYTE month;

BYTE yr;

BYTE dow;

ds1307_init(); // khởi tạo ic thời gian thực
```

```
lcd_init(); //khởi tạo LCD

while(1)
{
ds1307_get_time(hrs,min,sec); // đọc, giờ, phút giây là lưu vào biến

ds1307_get_date(day,month,yr,dow); // đọc thứ, ngày, tháng, năm

lcd_gotoxy(5,1); // di chuyển đến cột 1 hàng 5

lcd_putc((hrs/10)+48); // chuyển sang mã ASCII bằng cách cộng với 48

lcd_putc((hrs%10)+48);
lcd_putc(":");
lcd_putc((min/10)+48);
lcd_putc((min%10)+48);
lcd_putc(":");
lcd_putc(sec/10+48);
lcd_putc(sec%10+48);
lcd_gotoxy(1,2); // cot 1 hang 2

if(dow==1) //nếu là chủ nhật thì

lcd_putc("ChuNhat "); // hien thi test lcd

else
{
lcd_putc("Thu");
lcd_putc(dow+48);
lcd_putc("");
}
}
```

```
lcd_putc((day/10)+48);  
lcd_putc((day%10)+48);  
lcd_putc("-");  
lcd_putc((month/10)+48);  
lcd_putc((month%10)+48);  
lcd_putc("-");  
lcd_putc(yr/10+48);  
lcd_putc(yr%10+48);  
delay_ms(500);  
}  
}
```

[Link tải file mô phỏng + chương trình nguồn](#)

