

Na najbliższych zajęciach będzie magistrala I2C (Two Wire Interface). Przed zajęciami proszę o przeczytanie krótkiego opisu najpierw po polsku

<http://pl.wikipedia.org/wiki/I%C2%B2C>

i ewentualne przejrzanie bardziej szczegółowych informacji po angielsku

<https://en.wikipedia.org/wiki/I%C2%B2C> (nie ma potrzeby analizowania tabelki).

Na ćwiczeniach będziemy komunikować się z zegarem czasu rzeczywistego (ang. Real-Time Clock) DS1307. Proszę przeczytać str. 1 i 8-13 jego noty katalogowej

<http://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS1307.pdf> Szczególnie uważnie proszę obejrzeć tabelę 2, przeczytać pierwszy akapit na str. 10 oraz przeanalizować rysunki 4-6. Word Address oznacza adres rejestrów DS1307 (pierwsza kolumna tab.2).

DS1307 będzie urządzeniem slave.

Z noty katalogowej ATMEGA32 <http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/doc2503.pdf> warto obejrzeć rysunki: 76-81, 84 oraz opis rejestrów na str. 177-180.

Na ćwiczeniach będą wykorzystywane moduły, których schemat znajduje się na stronie

<http://electropark.pl/rtc-zegary-czasu-rzeczywistego/3422-modul-rtc-ds1307-z-at24c128-i-ds18b20.html>

W modułach tych nie ma baterijek.

Do komunikacji z DS1307 można wykorzystać następujące funkcje:

```
void twistart(void) //bit startu
{
    TWCR=(1<<TWINT) | (1<<TWSTA) | (1<<TWEN);
    while(!(TWCR&(1<<TWINT)));
}
```

```
void twistop(void) //bit stopu
{
    TWCR=(1<<TWINT) | (1<<TWEN) | (1<<TWST0);
    while((TWCR&(1<<TWST0)));
}
```

```
void twiwrite(unsigned char data)
{
    TWDR=data;
    TWCR=(1<<TWINT) | (1<<TWEN);
    while(!(TWCR&(1<<TWINT)));
}
```

```
int twiread (int ack)
{
    TWCR=ack ?
        ((1<< TWINT) | (1<<TWEN) | (1<<TWEA))
        :
        ((1<<TWINT) | (1<<TWEN));
    while(!(TWCR&(1<<TWINT)));
    return TWDR;
}
```

Przed przystąpieniem do ćwiczeń należy zapoznać się z opisem bitów znajdujących się w rejestrze TWCR (str. 177-178) oraz konfiguracją prędkości transmisji za pomocą rejestru TWBR. Konieczna jest znajomość kodu BCD (ang. Binary-Coded Decimal). Na str. 179 znajduje się opis rejestru

TWDR (bajt do wysłania lub ostatnio odebrany). Trzeba również umieć posługiwać się funkcją printf opisaną na <http://www.cplusplus.com/reference/cstdio/printf/>

Zadania:

1. Przeanalizować działanie funkcji: twistart, twistop, tthread, twwrite.
2. Znaleźć wyprowadzenia mikrokontrolera oznaczone SDA i SCL. Następnie podłączyć moduły z DS1307 oraz wyświetlacz LCD. (proszę nie zapomnieć połączyć ze sobą makiety i modułu).
3. Z <http://www.arduino.pl/?id=products&cmd=9&pid=24> pobrać programy dla ATMEGA32 i rozkompresować wszystkie pliki z katalogu paczka/05-LCD. Podłączyć wyświetlacz do mikrokontrolera zgodnie ze schematem znajdującym się w pliku 5-LCD.jpg. Skompilować i wgrać program lcd.c. Sprawdzić czy na LCD wyświetlają się odpowiednia treść
- 4. Należy napisać program, który najpierw ustawi przybliżoną godzinę w DS1307 zgodnie z rys. 4 (proszę wybrać tryb 24h), a następnie w nieskończonej pętli będzie odczytywać czas z DS1307 (według rys. 6) i wyświetlać go w czytelnej postaci na LCD. Prędkość transmisji musi być mniejsza niż 100kHz.**