

Laboratorium 9.

Magistrala I²C.

Ćwiczenie ma na celu zapoznanie użytkownika z interfejsem I²C (Inter-Integrated Circuit), który w oznaczeniach firmy ATMEL nosi nazwę TWI (Two-wire serial interface). Interfejs ten jest standardem komunikacji z wieloma typami układów scalonych. Jest to interfejs synchroniczny typu Master/Slave.

Część 1:

Zapoznać się z notą katalogową zegara czasu rzeczywistego (RTC – Real Time Clock) DS1307. Układ ten w wykonaniu SMD umieszczony jest na płycie prototypowej EVBavr05 tuż pod wyświetlaczem LCD (patrz nota katalogowa EVBavr05). Wyprowadzenia interfejsu znajdują się w złączu MISC (FT, SCL, SDA). Wyprowadzenie FT zapewnia impulsy zegarowe mogące wyzwać przerwanie zewnętrzne mikrokontrolera np. co 1 sekundę. Zauważ, że wymagane rezystory podciągające (pull-up) są już przygotowane na magistrali.

Przygotować bibliotekę obsługi transmisji za pomocą wbudowanego w mikrokontroler ATmega16 interfejsu TWI. Powinna ona zawierać funkcje inicjalizacji interfejsu TWI (w tym ustawienie częstotliwości zegara magistrali, która będzie mieściła się w zalecanych w nocie katalogowej układu DS1307 granicach), funkcje inicjalizacji transmisji, zatrzymania transmisji, wysłania bajtu danych i odczytu bajtu danych. Powinny także uwzględniać odczyt i zapis wielu bajtów z uwzględnieniem potwierdzenia ACK. Przykładowy zestaw funkcji:

```
void I2C_init(void);
uint8_t I2C_start(void);
void I2C_stop(void);
uint8_t I2C_write(uint8_t byte);
uint8_t I2C_read(uint8_t nack);
```

Część 2:

Obsługa zegara RTC powinna zawierać makra konwersji liczby na kod BCD, oraz z kodu BCD na liczbę oraz funkcje:

```
void rtc_init(void);
void rtc_control_reg(uint8_t out, uint8_t sqwe, uint8_t rs1, uint8_t rs0);
void rtc_set_time(uint8_t seconds, uint8_t minutes, uint8_t hours, uint8_t h12_h24,
uint8_t PM_AM);
void rtc_set_date(uint8_t day, uint8_t date, uint8_t month, uint8_t year);
void rtc_get_time(uint8_t *h, uint8_t *m, uint8_t *s);
void rtc_get_date(uint8_t *day, uint8_t *date, uint8_t *month, uint8_t *year);
```

Do programu głównego dołączyć bibliotekę obsługi LCD. Wykonać program, który ustawi zegar RTC oraz będzie wyświetlał czas oraz datę na wyświetlaczu LCD, tak aby kolejne wyświetlenia wykonywały się co 1 sekundę – z wykorzystaniem przerwania zewnętrznego sterowanego linią FT zegara RTC.

Część 3:

Zapoznać się z notą katalogową szeregowej pamięci EEPROM AT24C04. Korzystając z interfejsu TWI napisać procedury obsługi zapisu i odczytu bajtu danych pod zadany adres oraz funkcje zapisu ciągu znaków. Przetestować zapis i odczyt danych z pamięci.