

PROJEKT KOŃCOWY

W projekcie końcowym należy obsłużyć:

1. (10pkt) Układy czasowo licznikowe

- 1.1. Korzystając z układu czasowo-licznikowego T0 należy odmierzać odcinki czasu (generować przerwania sprzętowe w określonych odstępach czasowych), których wielokrotność pozwoli otrzymać czas równy **dokładnie** 1 sekundzie. Z uwagi na wymagania **punktu 2** odmierzane odcinki czasu powinny być jednocześnie na tyle krótkie, aby pozwoliły na odpowiednio częste odświeżenie w czasie trwania 1 sekundy wyświetlacza multipleksowanego.
- 1.2. Korzystając z licznika programowego należy ustawiać pewną flagę programową zawsze, gdy liczba wygenerowanych przerwań od układu T0 pozwoli stwierdzić, że upłynął czas równy 1 sekundzie.
- 1.3. Wewnątrz pętli programowej, w reakcji na flagę programową informującą o odmierzeniu czasu równego 1 sekundzie należy wywoływać funkcję aktualizującą wartość czasu (patrz punkt 2). Aktualizacja czasu ma zachodzić niezależnie od odświeżania wyświetlacza multipleksowanego.

2. (10pkt) Wyświetlacz multipleksowany

- 2.1. Na wyświetlaczu multipleksowanym od momentu uruchomienia programu należy wyświetlać czas w formacie 'HH.mm.ss', gdzie:
HH – godzina (00 do 23) uzupełniona w razie potrzeby o wiodące zero.
mm – minuty (00 do 59) uzupełnione w razie potrzeby o wiodące zero.
ss – sekundy (00 do 59) uzupełnione w razie potrzeby o wiodące zero.
- 2.2. Czas należy zacząć odmierzać od północy (00.00.00), zaczynając w momencie uruchomienia programu oraz zapewnić przejście z godziny 23.59.59 na 00.00.00.
- 2.3. Mechanizm odświeżania wyświetlacza multipleksowanego oprócz tego, że ma zapewniać od 120 do 300 krotne odświeżenie w czasie trwania 1 sekundy całego wyświetlacza multipleksowanego, to jednocześnie musi zapewniać każdemu ze wskaźników równy czas świecenia, w przeciwnym wypadku wskaźniki świeciłyby z różną jasnością. Miej na uwadze, że odpowiedniego efektu nie da się zapewnić pętlą programową, gdyż czas poświęcony na wykonywanie w ramach niej instrukcji zależał będzie od zaistniałych okoliczności.

*3. (30pkt) Klawiaturę multipleksowaną

Zapewnij odpowiednie działanie poszczególnych przycisków:

- 3.1. Strzałki lewo/prawo rozpoczynają tryb edycji czasu i wybierają czy edycji będą podlegały godziny, minuty, czy sekundy. Wybór należy w jakiś sposób sygnalizować, np. jasnością świecenia lub miganiem wartości ze wskazanej sekcji.
- 3.2. Strzałki góra/dół zwiększają/zmniejszają wskazaną wartość (godziny, minuty, sekundy).
- 3.3. ESC opuszcza tryb edycji czasu, a zegarek wznawia pracę od momentu w którym rozpoczęto edycję.
- 3.4. ENTER akceptuje zmianę i opuszcza tryb edycji czasu, zegarek wznawia pracę korzystając ze zmodyfikowanych wartości.

4. (30pkt) Transmisję szeregową

Należy zapewnić, aby mikrokontroler oczekiwał na odpowiednio sformatowane rozkazy oraz odpowiednio je obsługiwał:

- | | | |
|---------------------------|---|---|
| 4.1. (10pkt) SET HH.mm.ss | - | ustawia określony w argumencie czas. Przykład polecenia: 'SET 00.00.01' |
| 4.2. (10pkt) GET | - | zwraca aktualny czas w formacie HH.mm.ss, np. 13.11.24 |
| *4.3. (10pkt) EDIT | - | aktywuje tryb edycji czasu |

5. (10pkt) Wyświetlacz ciekłokrystaliczny

W kolejnych dwóch liniach wyświetla dwa ostatnio odebrane rozkazy z argumentami, gdy wystąpiły oraz dopiskiem:

- 5.1. OK, gdy rozkaz był prawidłowy i został poprawnie obsłużony
- 5.2. ERR, gdy rozkaz był nieprawidłowy i nie było możliwe jego wykonanie

6. (30pkt) Klawiaturę matrycową

- 6.1. Strzałki góra/dół przewijają na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym historię odebranych rozkazów. Nadejście nowego rozkazu automatycznie powraca na koniec historii.
- 6.2. Należy przechowywać nie mniej niż 6 ostatnich rozkazów, ale nie więcej niż 10.
- 6.3. Historię należy przechowywać w zewnętrznej pamięci RAM, nie wcześniej niż adres 4000h (16 384d) i nie dalej niż adres 7FFFh (32 767d).

zadanie	punkty	Wymaga wcześniejszego zrealizowania zadań	obowiązkowe
1	10	-	tak
2	10	1	tak
3	30	1, 2	nie
4.1	10	1, 2	tak
4.2	10	1, 2	tak
4.3	10	1, 2, 3	nie
5	10	4.1, 4.2	nie
6	30	4.1, 4.2	nie

ocena	punkty
2	<=60
3	>60
3,5	>70
4	>80
4,5	>90
5	>100