

Laboratorium 3

I. Obsługa wejść

Do obsługi wejść służy rejestr PINx*, po odpowiednim skonfigurowaniu kierunku pracy pinów w rejestrze DDRx*.

x* - należy wstawić odpowiednią literę portu

DDR x	PORTx	PUD (SFIO)*	Typ wejścia
0	0	*	Trójstanowe (Tri-state; Hi-Z)
0	1	0	Podwieszane (Pull-up)
0	1	1	Trójstanowe (Tri-state; Hi-Z)

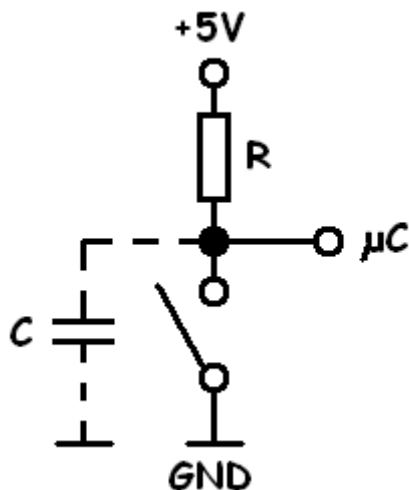
*PUD – nazwa bitu w rejestrze SFIO

II. Typy wejść

- podwieszane (Pull-up) – jeżeli nic nie jest podłączone do wybranego pinu, to mikrokontroler odczyta stan pinu jako wysoki, w przeciwnym przypadku odczytana wartość będzie zgodna z podłączonym sygnałem
- trójstanowe – jeżeli nic nie jest podłączone do wybranego pinu, to mikrokontroler odczyta stan pinu zależnie od swojego „widzi mi się”; na „widzi mi się” składają się takie czynniki jak: pojemności w układzie, sąsiedztwo innych sygnałów, pogoda, a w szczególności wilgotność, obecność ciał obcych, w tym rąk i długopisów studentów oraz prowadzącego

Zalecane jest używanie typu wejść z podwieszeniem, jako bezpieczniejsze, ale nikt nikogo do niczego nie zmusza.

III. Sposób podłączenia przycisku do uC



Pytanie: Jak to działa?

Odpowiedź: Jeśli przycisk jest zwolniony, to uC odczyta na pinie stan wysoki („1”), natomiast jeśli naciśniemy przycisk, to uC zobaczy „0”.

Pytanie: Po co R?

Odpowiedź: Rezystor ogranicza prąd płynący z zasilania do masy poprzez zwarty przycisk. Stosowane wartości zawierają się w przedziale (1kΩ-10kΩ). Możliwe jest zastosowanie mniejszych R, ale to niepotrzebnie zwiększa prąd, stosowanie znacznie większych jest bezcelowe ze względu na występujące w uC rezystancje między pinem a zasilaniem.

Pytanie: Po co C?

Odpowiedź: Przycisk jest elementem zawierającym podzespoły mechaniczne, w tym sprężyste. Jak wiadomo lub nie z fizyki przyłożenie siły powoduje odkształcenie sprężyny. Konstrukcja przycisku jest taka, że po jego naciśnięciu element sprężysty odrobinę drga, co może zostać zinterpretowane przez uC jako kilka naciśnień. Kondensator wraz z rezystorem tworzy filtr RC, który eliminuje widoczność drgań. Można je wyeliminować również programowo, dlatego jest to element opcjonalny, jak zaznaczono na rysunku. Wartość C powinna być większa od 100nF, a iloczyn R i C winien być większy od $1 \cdot 10^{-3}$ i mniejszy od $20 \cdot 10^{-3}$.

Dla osób, które zdały „druty”: Kondensator ładuje się przez rezystor ze stałą RC (pewne uproszczenie), naciśnięcie przycisku powoduje gwałtowne rozładowanie kondensatora przez przycisk. Zwolnienie powoduje ponowne ładowanie C przez R i powolny wzrost napięcia na kondensatorze. Ewentualnie występujące drgania powodują szybkie rozładowania, natomiast stała czasowa RC jest tak dobrana, aby wzrost napięcia był na tyle powolny, aby uC, pomiędzy drganiami, nie odebrał poziomu na kondensatorze C, jako wysoki.

Dla osób, które rozumieją „układy”: Zastosowany filtr jest filtrem dolnoprzepustowym. Naciśnięcie przycisku i jego zwolnienie jest procesem gwałtownym, ale dzięki zastosowaniu niezwykle skomplikowanego układu, jakim jest prezentowany filtr RC, zwolnienie przycisku nabiera cech procesu wolnozmiennego. Ponieważ uC jest szybki i zauważy szybkie zmiany na pinach (drgania), to trzeba je zwyczajnie eksterminować stosując wyżej opisane sztuczki, mając na uwadze maniaka, który zechce sprawdzić układ szybko naciskając przycisk. Dlatego należy stałą RC utrzymać w rozsądnych granicach, aby filtr wyciął drgania, ale pozostawił sygnały szybko naciskanego przycisku.