

Lab. 4. Priorytety przerwania.

Poprawnie oprogramowany mikrokontroler wykonuje trzy główne zadania:

- W programie głównym (*main*): inkrementowana jest zmienna *var*. Jej wartość po konwersji (na bitmapę) jest przesyłana interfejsem ISP do sterownika wyświetlacza LCD. Opóźnienie wykonywania pętli głównej odmierzone jest licznikiem *TIM6*.
- W stałych odstępach czasu, tj. w chwili przepełnienia licznika *TIM7* wywoływana jest *ISR**, zmieniająca stan linii 13 portu G na przeciwny (sygnalizator: zielona dioda *DEL*). Okresowo wywoływana *ISR* może np. sterować liniami multipleksowanego wyświetlacza, skanować rzędy klawiatury, służyć do odmierzenia czasu, itp.
- Reaguje na pojawienie się stanu wysokiego na linii 0 portu A zgłoszeniem przerwania zewnętrznego *EXTIO* (reakcja na zbocze rosnące 0->1). Wywołana *ISR* na czas trwania stanu wysokiego na linii A0 wymusza stan wysoki linii 14 portu G (sygnalizator: czerwona dioda *DEL*). Powrót z *ISR* zostaje przyblokowany aż do powrotu linii A0 do stanu niskiego. Przed wyjściem z *ISR* linii G14 przywrócony zostaje stan niski. Symuluje to wydłużenie czasu wykonywania *ISR EXTIO*, lub wręcz „zawieszenie się” tej procedury.

Zadania:

1. Skompilować i uruchomić program w dostarczonej wersji, następnie zbadać jego zachowanie.

Czy zablokowanie *ISR EXTIO* wpływa na wykonanie pętli głównej oraz *ISR TIM7*?

2. Ustawić priorytety przerwania tak, aby w żadnym przypadku *ISR TIM7* nie została zablokowana – np. „zawieszeniem się” *ISR EXTIO* (co może w realnym świecie skutkować np. uszkodzeniem wyświetlacza na skutek przepływu przez diody *DEL* prądu o zbyt dużym natężeniu, przez zbyt długi czas).

Priorytety nadaje się w zakresie od 0 do 15 ustawiając starsze 4 bity (bajtu) w odpowiednim rejestrze *IP* (*Interrupt Priority*) kontrolera *NVIC* (*Nested Vectored Interrupt Controller*, opis w *Programming Manual*, rozdział 4.3.7). Np. `NVIC->IP[20] = 0x90;` oznacza nadanie priorytetu 9 przerwaniu o numerze 20 (tu: *CAN1_RX0*). **Uwaga: im mniejsza liczba, tym wyższy priorytet.**

Sprawdzić zachowanie programu po zmianie priorytetów przerwania.

Jak teraz przebiega wykonanie pętli głównej oraz *ISR TIM7* podczas „blokady” *ISR EXTIO*?

**ISR* – *Interrupt Service Routine*, *IRQ Handler* *Interrupt Request Handler* – procedura obsługi przerwania.