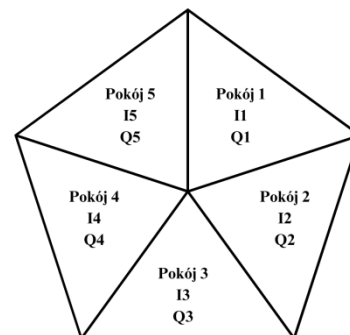


Przykładowe zadania Mistrzostwa Polski Programistów PLC 2023

Zadanie 1

I/O	Typ
I1, I2, I3, I4, I5	NO monostabilne
Q1, Q2, Q3, Q4, Q5	

Wejścia od I1 do I5 to czujniki obecności w pięciu pokojach, razem tworzących pięciokąt. Wyjścia od Q1 do Q5 odpowiadają w tych pokojach za oświetlenie. Czujnik I1 powoduje zapalenie światła na czas 1200 ms w pokoju 1 i dwóch sąsiednich pokojach. Czujnik I2 powoduje zapalenie światła na czas 1200 ms w pokoju 2 i dwóch sąsiednich pokojach ... itd. Aż do I5 włącznie.



Zadanie 2

I/O	Typ
I10	NO monostabilny
Q11, Q12	

Jeśli przycisk połączony do wejścia I10 zostanie wciśnięty w przedziale czasu od 0,5s do 1,5 s, to stan wyjścia Q10 zostanie zmieniony na przeciwny. Jeśli przycisk I10 zostanie wciśnięty na dłużej niż 1,5 s, to stan wyjścia Q12 zostanie zmieniony na przeciwny.

Zadanie 3

I/O	Typ
AI1	
AQ1, AQ2, AQ3	

Oblicz średnicę koła, jego obwód oraz pole powierzchni, na podstawie wprowadzanego promienia koła. Wartość π przyjąć w obliczaniach jako 3. Promień koła to wartość wejścia analogowego AI1 w zakresie liczb całkowitych od 1 do 10. Wartość obliczonej średnicy zapisz do AQ1. Wartość obliczonego obwodu zapisz do AQ2. Wartość obliczonego pola powierzchni zapisz do AQ3. Wyświetl wyniki w *message texts* na wyświetlaczu LOGO! display.

Zadanie 4

I/O	Typ
I1	NO bistabilny
I2	NO monostabilny
Q1, Q2	

Gdy jest włączone wejście cyfrowe I1, wyjście Q1 miga z częstotliwością 1Hz. Po 7 sekundach od załączenia wejścia cyfrowego I1, dioda wyjścia Q1 wyłącza się, a dioda wyjścia Q2 włącza się na stałe. Wtedy następuje zliczanie impulsów z wejścia I2. Po zliczeniu 3 impulsów, diody wyjścia Q2 jest wyłączana. Powrót do stanu początkowego następuje po wyłączeniu I1.

Zadanie 5

I/O	Typ
I1, I2, I3, I4, I5, I6	NO bistabilne

Stan wysoki na wejściach cyfrowych I1, I3, I6 powoduje wyświetlenie komunikatu "włączone 136" w *message texts* na wyświetlaczu LOGO! display. Stan wysoki na wejściach I1, I2, I3, I4 powoduje wyświetlenie komunikatu "włączone 1234". Stan wysoki na wejściach I5, I6 powoduje wyświetlenie komunikatu "włączone 5 i 6". Powyższe zdarzenia nie mogą występować w tym samym czasie. Przy braku wystąpienia zdarzeń, wyświetlać komunikat "brak". Przy stanie wysokim na wejściach cyfrowych I1-I6 wyświetlać komunikat "wszystkie" na wyświetlaczu LOGO!

Zadanie 6

I/O	Typ
I1, I2,	NO bistabilne
I3, I4, I5, I6	NO monostabilne
Q1, Q2, Q3, Q4	

Gdy są wyłączone wszystkie wejścia cyfrowe, dioda Q1 świeci się. Po 8 sekundach od załączenia wejścia cyfrowego I1, dioda wyjścia Q1 miga z częstotliwością 1Hz przez 10 sekund, po czym wyłącza się. Po wyłączeniu migania, przełączenie stanu logicznego dowolnego wejścia cyfrowego od I3-I6 powoduje na zmianę: załączenie lub wyłączenie wszystkich Q1-Q4. Powrót do kroku pierwszego następuje po podaniu stanu wysokiego na wejście cyfrowe I2 przez 3s i wyłączeniu I1.

Zadanie 7

Napisać program do sterowania typu ON/OFF wyjściem #Q0 za pomocą pojedynczego przycisku monostabilnego podłączonego do wejścia #I0. Po wciśnięciu przycisku #I0 wyjście #Q0 ma przejść w stanie wysoki (ON - załączenie) i pozostać w takim stanie do momentu ponownego wciśnięcia przycisku #I0, gdy wyjście #Q0 ma przejść w stan niski (OFF - wyłączenie) i pozostać w takim stanie do momentu kolejnego wciśnięcia #I0, itd..



Zadanie 8

Napisać program, który będzie obliczał wartość funkcji $y(x) = ax^2 + bx + c$. Wartości parametrów $a = 1,2$, $b = 2,3$, $c = 3,4$, wartość argumentu x w rejestrze #RI0, zaś wynik y umieścić w rejestrze #RQ0. W charakterze początkowej wartości argumentu przyjąć $x = 1,0$.

Zadanie 9

Napisać program realizujący funkcję logiczną $Y = ((A \text{ and } B) \text{ or } C) \text{ xor } D$. Wartości bitów A, B, C, D zadeklarować odpowiednio w #I0, #I1, #I2, #I3. Wynik Y umieścić w #Q0.

Zadanie 10

Napisać program sprawdzający czy dany rok jest przestępny. Przyjąć zakres zmian daty od roku 1800 do roku 2200 włącznie. Wartość roku należy ręcznie umieszczać w rejestrze #WI0. Po wprowadzeniu roku informacja o tym czy jest przestępny (1) czy nie (0) powinna zostać umieszczona w bicie #Q0. Ponadto, w przypadku gdy wprowadzony rok nie mieści się w przedziale lat wskazanym wyżej, ma być ustawiony bit #Q1, zaś bit #Q0 kasowany.

Informacja dodatkowa:

Zgodnie z obecnie powszechnie obowiązującym kalendarzem gregoriańskim, latami przestępnymi są te, których numeracja:

- 1) jest podzielna przez 4 i niepodzielna przez 100
lub
- 2) jest podzielna przez 400.

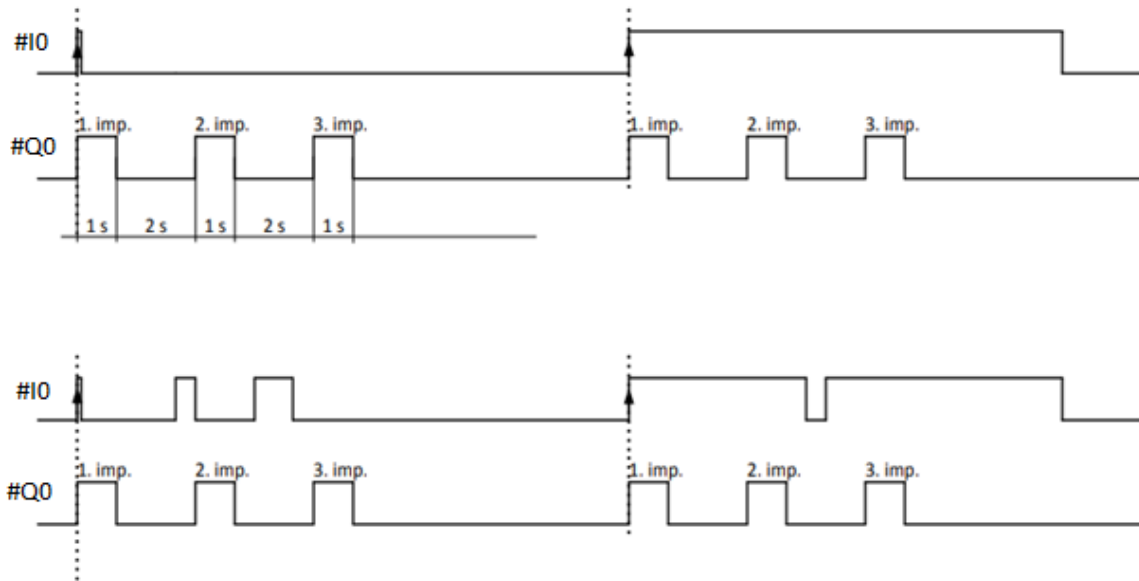
Zadanie 11

Napisać program dokonujący konwersji wartości kąta podanego w radianach na wartość podaną w stopniach. Przyjąć zakres zmian wartości kąta w radianach z zakresu od 0 do 2π . Wpisywać ją do rejestru #RI0. Wynik w stopniach (zaokrąglony w górę) umieścić w rejestrze #WQ0



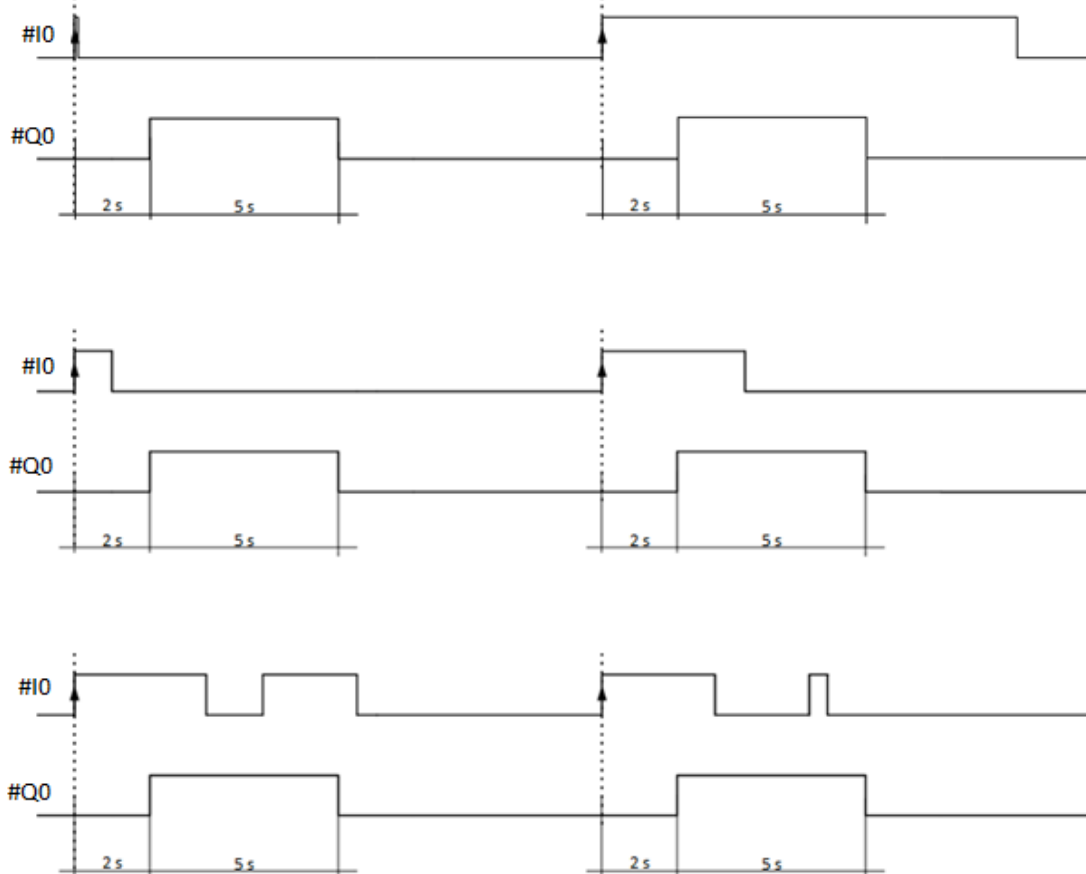
Zadanie 12

Po wystąpieniu zbocza narastającego na wejściu #I0, na wyjściu #Q0 wygenerować 4 impulsy o czasie trwania 1 sek. Przerwa pomiędzy pierwszym i drugim impulsem ma wynosić 1 sek, pomiędzy drugim a trzecim – 2 sek. a pomiędzy trzecim i czwartym – 3 sek.



Zadanie 13

Po wystąpieniu zbocza narastającego na wejściu #I0, ze zwłoką 2 sekund, na wyjściu #Q0 wygenerować sygnał „1” logicznej trwający 5 sekund.



Zadanie 14

Napisać program do obliczania miejsca zerowego funkcji $f(x) = ax + b$, gdzie a , b , x należą do zbioru liczb rzeczywistych. Wartości $a = 0,2$, $b = 3,1$ umieścić w rejestrach odpowiednio #RI0 i #RI1. Wynik x umieścić w rejestrze #RQ0.

Zadanie 15

Napisać program, który na bieżąco będzie odczytywał aktualną datę i godzinę z zegara czasu rzeczywistego (RTC) sterownika PLC (czas lokalny) i zapisywał ich składowe do oddzielnych rejestrów, oraz wyznaczał sumę kontrolną zgodnie z poniższą tabelą:

Parametr daty/czasu	Rejestr
Rok	MW40
Miesiąc	MB42
dzień	MB43
godzina	MB44
minuta	MB45
sekunda	MB46
suma kontrolna: suma arytmetyczna powyższych wartości: $MW40 + MB42 + MB43 + MB44 + MB45 + MB46 + MW47$	#RQ0

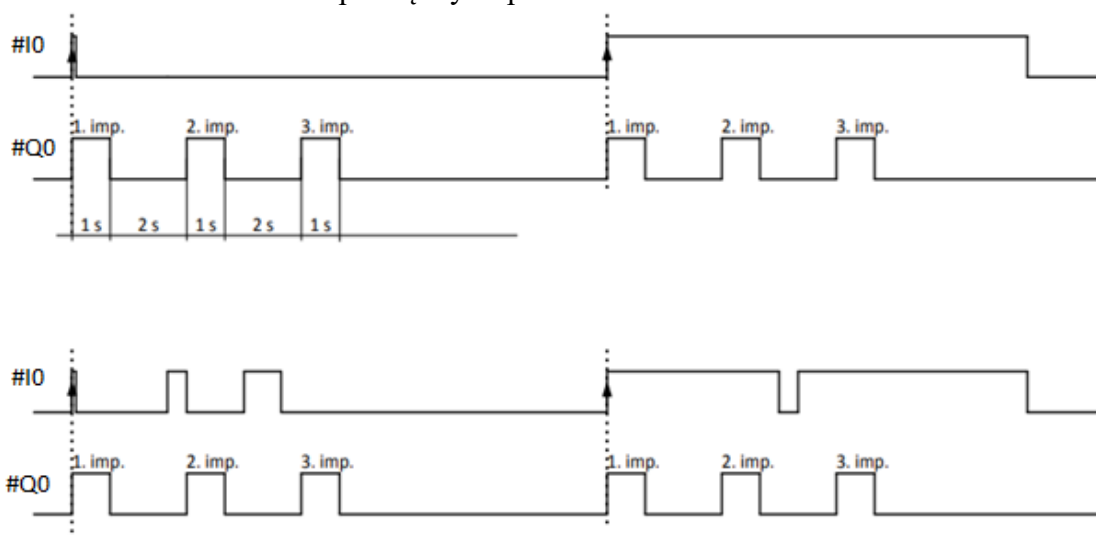
Zadanie 16

Napisać program dokonujący konwersji stopni Celsjusza na stopnie Fahrenheita wg wzoru: $stC = (stF - 32) / 1,8$ gdzie: stC – wartość temperatury w stopniach Celsjusza wpisywana ręcznie do rejestru #RI0 stF – obliczona wartość temperatury w stopniach Fahrenheita umieszczona w rejestrze #RQ0.

W przypadku gdy wprowadzona temperatura stC będzie niższa niż $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (zero absolutne) program ma skorygować wartość stC przez podstawienie do niej wartości $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Zadanie 17

Po wystąpieniu zbocza narastającego na wejściu #RI0, na wyjściu #RQ0 wygenerować 3 impulsy o czasie trwania 1 sek. Przerwa pomiędzy impulsami – 2 sek.



Zadanie 18

Napisać program zliczający impulsy wchodzące na wejście #I0. Ponadto: 1) cyklicznie, co każde 10 sekund, licznik impulsów powinien być automatycznie zerowany, 2) gdy stan licznika będzie równy 5, #Q0 ma być w stanie wysokim, 3) gdy stan licznika będzie większy od 5, #Q1 ma być w stanie wysokim

Zadanie 19 Sterowanie parkingiem

1. Przycisk S0 to wyłączenie systemu (dezaktywacja wszystkich funkcjonalności).

Po naciśnięciu przycisku S0 system jest wyłączany (w dowolnym momencie działania), to znaczy: przyciski i światła są nieaktywne. Po przyciśnięciu S0 licznik zliczający samochody na parkingu **nie jest** zerowany.

2. Przycisk S1 to załączenie systemu (aktywacja funkcjonalności).

Po załączeniu systemu (każdorazowo po naciśnięciu S1) na bramce Ticket i na bramce Exit świecą się (światłem ciągłym) czerwone światła. Na bramce P: jeśli są jeszcze wolne miejsca na parkingu świeci się światłem ciągłym światło zielone, lub czerwone jeśli miejsc nie ma.

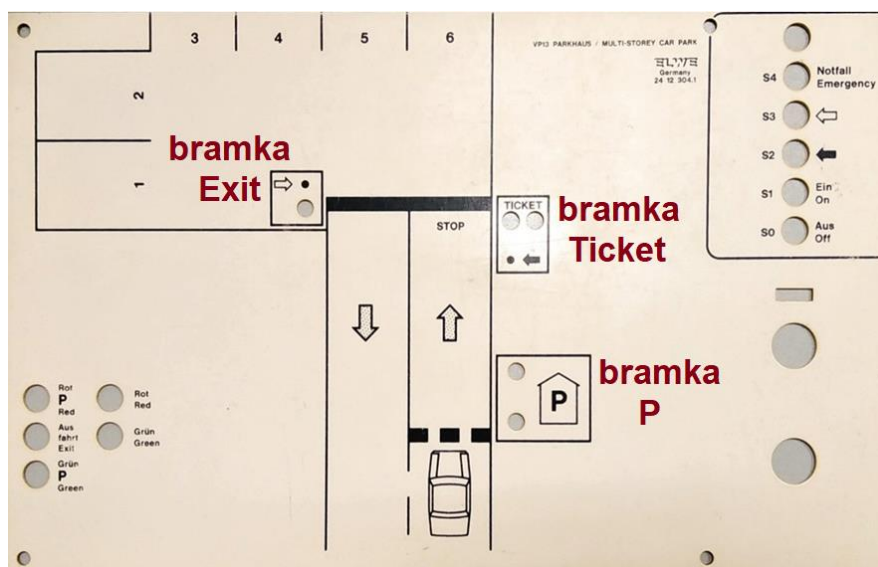
Po załączeniu systemu:

- Jeśli na parkingu są jeszcze wolne miejsca, każdorazowe przyciśnięcie S2, czyli zgłoszenie potrzeby wjazdu i pobrania biletu, powinno spowodować zapalenie się na 6s światła zielonego (na bramce Ticket) oraz wygaszenie na ten czas światła czerwonego (również na bramce Ticket), jeśli na parkingu nie ma wolnych miejsc, bramka ma być zablokowana (światło czerwone ciągłe).
- Jeśli parking **nie** jest pusty (!) każdorazowe zgłoszenie chęci wyjazdu z parkingu (wciśnięcie przycisku S3), ma spowodować wygaszenie światła czerwonego na bramce Exit na 4s. Jeśli parking jest pusty - po naciśnięciu S3 światło na bramce Exit nie gaśnie.
- Należy również przeciwdziałać sytuacji, w której jeden klient poprzez wielokrotne wciśnięcie przycisku S2 lub S3 zapełni lub opróżni parking (zablokuje lub zwolni więcej niż jedno miejsce).

3. Przyciśnięcie przycisku S4, symbolizującego załączenie alarmu, powinno:

- zablokować wjazd samochodów na parking: światło na bramce P powinno świecić się na czerwono i światło czerwone na bramce Ticket powinno mrugać z zauważalną dla człowieka częstotliwością (np. 1Hz i 50% wypełnienia),
- pozwolić na wyjazd wszystkim samochodom z parkingu (światło czerwone na bramce Exit powinno być wygaszone),
- wyzerować system liczący samochody.

Przyciśnięcie S1 pozwala wyłączyć alarm parkingu i ponownie uruchomić system sterowania parkingu.



Rysunek 1. Model parkingu

Adres	Symbol	Opis	Typ
I 0.0	S0	Wyłączenie/dezaktywacja systemu	NC
I 0.1	S1	Załączenie systemu	NO
I 0.2	S2	Zgłoszenie chęci wjazdu	NO
I 0.3	S3	Zgłoszenie chęci wyjazdu	NO
I 0.4	S4	Wyłączenie awaryjne/ALARM	NC
Q 0.0	P_Red	Czerwone światło na bramce P	
Q 0.1	P_Green	Zielone światło na bramce P	
Q 0.2	Exit_Red	Czerwone światło na bramce Exit	
Q 0.3	Ticket_Red	Czerwone światło na bramce Ticket	
Q 0.4	Ticket_Green	Zielone światło na bramce Ticket	

1. Załączenie i wyłączenie system. Aktywacja i dezaktywacja przycisków, programów obsługi bramek i licznika.
2. Obsługa bramek Ticket, P, Exit. Zależności czasowe na bramkach Ticket i Exit, Obsługa bramki P. Przeciwdziałanie zablokowaniu przycisku przez jednego klienta. Zliczanie pojazdów na Parkingu. Liczenie w zakresie 0-6 (ograniczenie z góry i z dołu – poprawna praca światel na bramkach). Resetowanie licznika.
3. Obsługa alarmu (sygnalizacja świetlna, zerowanie licznika, kasowanie alarmu).