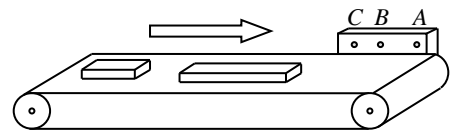


PROJEKT I-8

SORTOWANIE DETALI

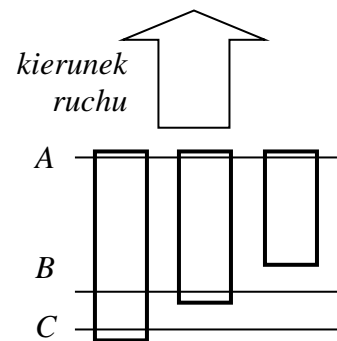
Opis układu

Wynikiem pewnego procesu technologicznego są detale o trzech długościach, które są układane na przenośniku taśmowym w losowej kolejności. Detale trafiają na stanowisko sortujące i są odbierane przez manipulator, który umieszcza je w odpowiednim pojemniku zależnie od ich długości i stanu przełącznika D ustalanego ręcznie przez operatora.



Układ steruje pracą: stycznika Z_1 załączającego przenośnik taśmowy, pracą styczników Z_2 , Z_3 uruchamiających ramię zdejmujące detale z przenośnika oraz pracą stycznika Z_4 załączającego alarm. Styczniki są załączane ($Z_i = 1$) lub wyłączane ($Z_i = 0$) w zależności od długości detalu znajdujacego się na przenośniku.

Długość detali jest kontrolowana przy pomocy czujników A, B i C. Czujniki ustawione są w taki sposób, że detal najpierw wykrywany jest przez czujnik C, później przez czujnik B a na koniec przez czujnik A. Zakłada się, że detale są ułożone na przenośniku jeden za drugim w taki sposób, że nie jest możliwe jednoczesne wykrycie dwóch różnych detali przez czujniki A, B i C. Czujniki generują sygnał o wartości „0” gdy nie wykrywają detalu, jeżeli detal zostanie wykryty generują „1”. Rozpoznanie długości detalu następuje w chwili przekroczenia przez detal pozycji kontrolowanej przez czujnik A. Opisany powyżej układ czujników pozwala na rozpoznanie detali:



długich (wykrywanych przez wszystkie trzy czujniki: $a = 1$, $b = 1$ i $c = 1$),

średnich (wykrywanych przez czujniki A i B: $a = 1$, $b = 1$ i $c = 0$),

krótkich (wykrywanych wyłącznie przez czujnik A: $a = 1$, $b = 0$ i $c = 0$).

Wykrycie detalu tylko przez czujniki A i C świadczy o awarii i jest podstawą do załączenia alarmu.

Przełącznik D jest obsługiwany ręcznie przez operatora stanowiska sortującego. Jego ustawienie decyduje o sposobie postępowania z detalami długimi. Może zostać włączony ($d = 1$) lub wyłączony ($d = 0$) w dowolnej chwili, również w czasie pracy manipulatora i wpływa na sposób postępowania z aktualnie przenoszonym detalem.

Ramię zdejmujące detale z przenośnika sterowane jest przy pomocy styczników Z_2 i Z_3 . Jeżeli załączony jest tylko stycznik Z_2 (przy wyłączonym Z_3) detal jest przenoszony do pojemnika I, przy załączonym styczniku Z_3 (a rozłączonym Z_2) detal trafia do pojemnika II, przy załączonych stycznikach Z_2 i Z_3 ramię przenosi detal do pojemnika III, jeżeli styczniki Z_2 i Z_3 są rozłączone ramię nie pracuje.

Urządzenie sterujące pracuje zgodnie z następującymi regułami:

- w chwili wykrycia detalu przez czujnik A:
 - zatrzymywany jest przenośnik
 - jeżeli wystąpiła awaria czujników: wyłączanie jest ramię i załączany jest alarm,
 - jeżeli wskazania czujników nie świadczą o awarii to uruchamiane jest ramię zdejmujące detale z przenośnika: detale o średniej długości trafiają do pojemnika I, detale krótkie są umieszczane w pojemniku II a detale długie trafiają w zależności od stanu przełącznika D do pojemnika II lub III – gdy przełącznik ten jest wyłączony ($d = 0$) detale przenoszone są do pojemnika II, a jeśli jest włączony ($d = 1$) do pojemnika III,
- w przypadku gdy czujnik A nie wykrywa detalu przenośnik pracuje a ramię i alarm są wyłączone.

MATERIAŁY

1. Materiały na stronie przedmiotu:
 - Przykład LD – syntetyczny opis środowiska CodeSys (Etap 1)
 - CodeSys-wizualizacja – tworzenie rozbudowanych wizualizacji w CodeSys (Etap 3)
2. Cyfrowe układy automatyki
 - Rozdział 2. Funkcje logiczne (Etap 2)
 - Rozdział 3. Układy kombinacyjne, p3.3. i 3.4 (Etap 2)
 - Rozdział 8. Sterowniki PLC – język LD, p.8.1 (Etap 2)

ETAP 1. ZAPOZNANIE ZE ŚRODOWISKIEM CODESYS (OBOWIĄZKOWE)

1. Zapoznaj się z opisem środowiska CodeSys w.2.3 zamieszczonym na stronie przedmiotu (dokument „Przykład LD”).
2. Na podstawie opisu wykonaj kompletny program (z podstawową wizualizacją) dla układu sterowania w oparciu o funkcję 1 (suma iloczynów) lub funkcję 2 (iloczyn sum).
3. Jako rozliczenie etapu projektu w Classroom dołącz wykonany program (plik *.pro).

ETAP 2. ZAPROJEKTOWANIE UKŁADU STEROWANIA (OBOWIĄZKOWE)

Część I

1. Korzystając z szablonu sprawozdania przygotuj tablicę prawdy opisującą działanie układu sterowania (wartości sygnałów wyjściowych dla wszystkich możliwych kombinacji sygnałów wejściowych).
2. Zapisz funkcje logiczne w kanonicznej postaci dysjunkcyjnej lub koniunkcyjnej, opisujące działanie układu sterującego (funkcje powinny opisywać wartości każdego wyjścia układu). Postać funkcji dobierz w taki sposób, aby otrzymać najmniejsze wyrażenie.

Część II

1. Na podstawie tabeli prawdy wykonanej w części I przygotuj tablicę Karnaugh'a dla każdego z sygnałów wyjściowych.
2. Wykonaj minimalizację wyrażeń zaznaczając proponowany sposób sklejania kratek i zapisz każdą z funkcji w minimalnej postaci dysjunkcyjnej lub koniunkcyjnej (postać funkcji wybierz w taki sposób, aby otrzymać najmniejsze wyrażenie).
3. Na podstawie funkcji logicznych z punktu 3. zapisz program w języku LD dla sterownika PLC sterującego opisanym procesem.
4. Przygotuj wizualizację, która pozwoli na przetestowanie działania układu sterującego. Sprawdź czy przygotowany w ten sposób układ sterowania pracuje zgodnie z tabelą prawdy przygotowaną w części I. *Uwaga:* wystarczy podstawowa wizualizacja, która umożliwi zmianę sygnałów wejściowych i obserwację zmian sygnałów wyjściowych.

ETAP 3. WIZUALIZACJA PROCESU

Korzystając z programu CoDeSys przygotuj rozbudowaną wizualizację, która w możliwie realistycznej formie pokaże obiekt sterowania i umożliwi pełną symulację przebiegu procesu.