

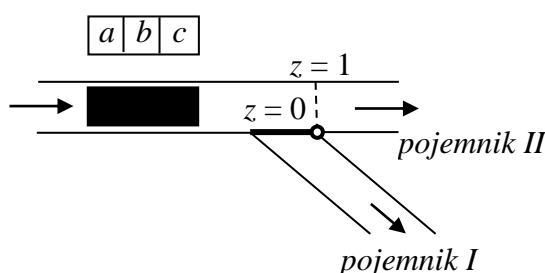
Tworzenie wizualizacji

Wizualizacje tworzone we wcześniejszych przykładach pozwalały na zmianę sygnałów wejściowych za pomocą przycisków, a wartości sygnałów wyjściowych były prezentowane za pomocą elementów graficznych typu prostokąt czy koło, które zmieniały kolor po zmianie wartości zmiennej wyjściowej. Wizualizacje mogą dokładniej odwzorowywać realizowany układ sterowania. Na rys. 2. pokazana została wizualizacja przygotowana dla omawianego we wcześniejszych przykładach układu sortującego.

1. Zadanie

Układ powinien sterować zwrotnicą z urządzenia sortującego kierującego produkowane detale do jednego z dwóch pojemników. Przed przesunięciem detalu do odpowiedniego pojemnika, badane są przy pomocy odpowiednich czujników trzy cechy (a , b , c) każdego z nich.

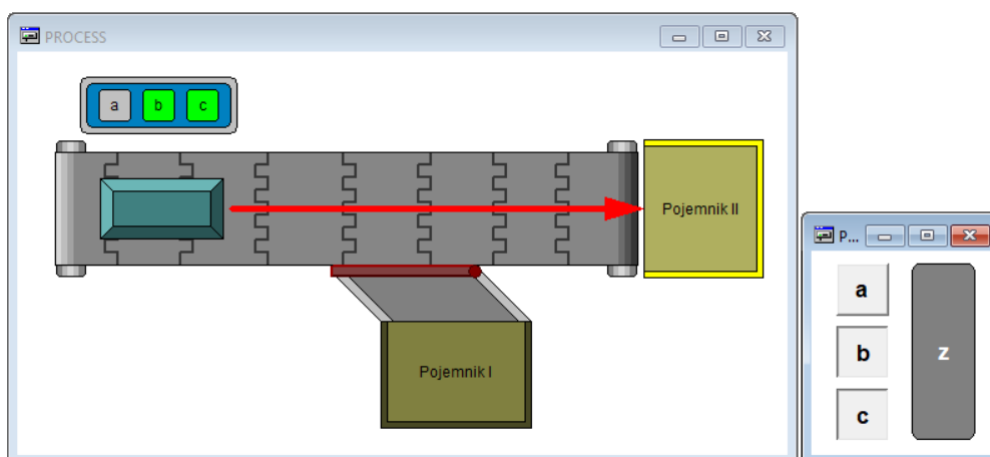
Każdy z czujników sygnalizuje zbadaną przez siebie cechę jedną z dwóch wartości (1 – wartość prawidłowa, 0 – wartość nieprawidłowa). Detale „dobre” (o co najmniej dwóch prawidłowych cechach, przy dodatkowym założeniu że cecha a jest prawidłowa) powinny być kierowane do *pojemnika I* ($z = 1$), pozostałe detale do *pojemnika II* ($z = 0$).



Rys. 1. Układ sortujący detale

2. Wizualizacja

Na rys. 2. pokazane zostały dwie wizualizacje. Okienko widoczne po prawej stronie odpowiada wizualizacji przygotowanej dla rozważanego układu w przykładach wcześniejszych.



Rys. 2. Wizualizacja dla układu sortującego detale

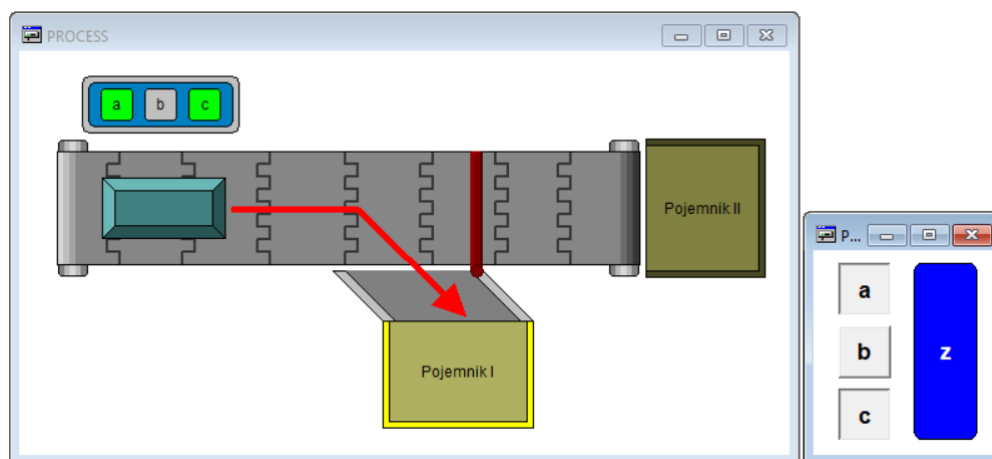


Wizualizację tego typu można potraktować jako prosty panel operatorski, który pozwala na ustalanie parametrów symulacji tzn. wartości sygnałów wejściowych i obserwację wygenerowanego przez układ sterowania sygnału sterującego zwrotnicą.

Okienko widoczne po lewej stronie pokazuje przenośnik taśmowy i pojemniki, do których przesuwany jest detal. Nad rysunkiem przenośnika widoczny jest panel pokazujący aktualny stan czujników (detal widoczny na rysunku ma prawidłowe cechy „b” i „c”). Reakcja urządzenia sterującego jest pokazana na trzy sposoby:

- zwrotnica (ciemnoczerwona kreska) jest narysowana w położeniu poziomym co pozwala na przesunięcie detalu do pojemnika II,
- kierunek ruchu detalu pokazuje jasnoczerwona strzałka,
- pojemnik do którego kierowany jest detal jest podświetlony (narysowany jaśniejszymi kolorami niż pojemnik I).

Wizualizacja pokazująca urządzenie sortujące w przypadku, gdy na przenośniku znajduje się detal o prawidłowych cechach „a” i „c” została pokazana na rys. 3 (zwrotnica w położeniu pionowym, strzałka pokazująca ruch do pojemnika I, podświetlony pojemnik I).

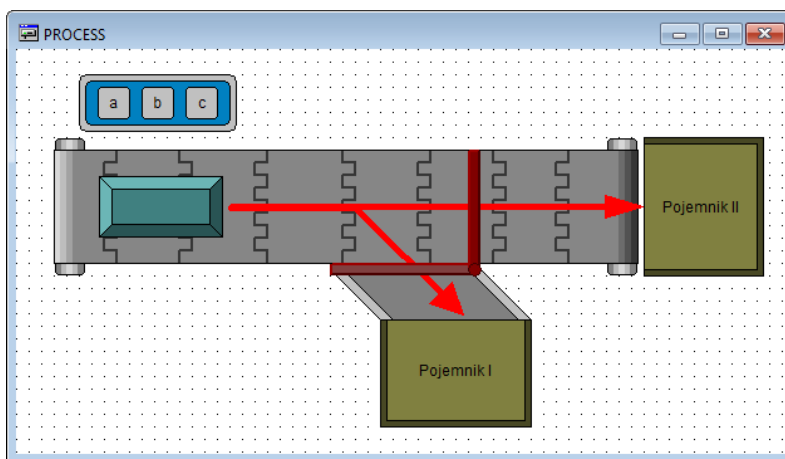


Rys. 3. Wizualizacja dla układu sortującego detale

Na rys. 4. pokazana została wizualizacja w trybie projektowania. W projekcie wykorzystane zostały elementy graficzne:

- prostokąty i zaokrąglone prostokąty (panel z czujnikami, kontrolki czujników, przenośnik, pojemniki, środkowa część detalu),
- wielokąty (boczne fragmenty detalu, rampa po której zsuwają detale do pojemnika I, grot strzałek),
- linie łamane (taśma przenośnika, strzałki pokazujące kierunek ruchu detalu).

Bardziej realistyczny wygląd przenośnika można byłoby otrzymać wstawiając do wizualizacji grafikę bitmapową (format bmp, tif, jpg) lub wektorową (format wmf). Dostępne w CoDeSys 2.3 elementy wizualizacji zostały opisane bardziej szczegółowo w punkcie 9. dokumentu codesys01.pdf.

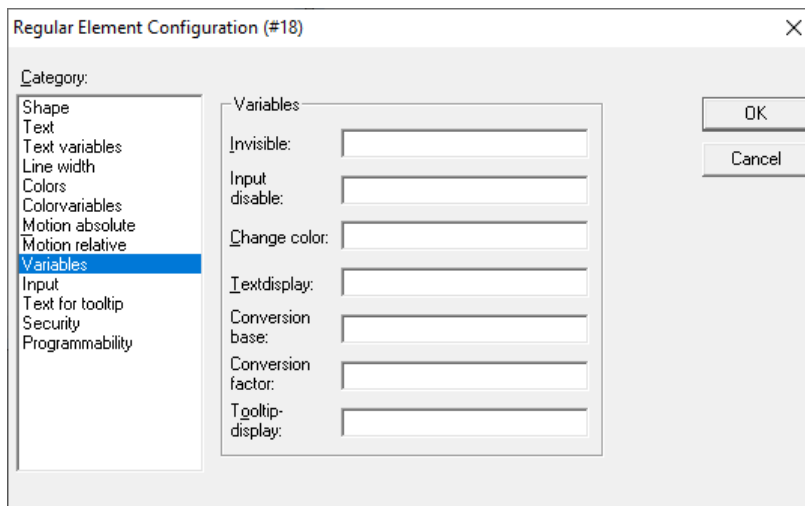


Rys. 4. Projekt wizualizacji

Jak pokazano na rys. 4., elementy pokazujące kierunek ruchu detalu oraz zwrotnicę zostały narysowane w dwóch stanach: dla przypadku gdy detal kierowany jest do pojemnika I i do pojemnika II. Wykonanie wizualizacji w oparciu o tak przygotowany projekt nie jest trudne, wystarczy wykorzystanie mechanizmów:

- zmiany koloru (stan czujników na panelu znajdującym się nad przenośnikiem oraz pojemniki),
- zmiany widoczności elementów (kierunek ruchu detalu oraz stan zwrotnicy).

Wybrane własności elementów graficznych wizualizacji mogą być kojarzone ze zmiennymi – zmiana wartości zmiennej powoduje w takim przypadku zmianę elementu graficznego. Na rys. 5. pokazane zostało okno własności z wybraną kategorią Variables (zmiennie).



Rys. 5. Okno własności elementu wizualizacji

Do przygotowania wizualizacji rozważanego tutaj urządzenia wykorzystane zostały własności:

`Change color`, która w zależności od stanu skojarzonej z własnością zmiennej pozwala na wyświetlenie elementu w dwóch kolorach (normalnym i alarmowym),

`Invisible`, która w zależności od stanu skojarzonej z własnością zmiennej pozwala na schowanie lub pokazanie elementu (element jest niewidoczny jeśli zmienna ma wartość `True`, w przeciwnym przypadku element jest widoczny).

Sterowanie kolorem wykorzystane zostało w przypadku:

- czujników znajdujących się nad przenośnikiem (we własności `ChangeColor` wybrane zostały zmienne **a**, **b** i **c*** odpowiadające stanom czujników odczytywanym na wejściach sterownika),
- pojemników (we własności `ChangeColor` wybrana została zmienna **z*** odpowiadająca stanowi zwrotnicy ustawianemu na wejściu sterownika).

Sterowanie widocznością wykorzystane zostało dla: strzałek pokazujących kierunek ruchu detalu oraz dla zwrotnicy. W obydwu przypadkach za widoczność elementów jest odpowiedzialna zmienna **z*** odpowiadająca stanowi zwrotnicy. Zmienna ta musi być jednak wykorzystana w dwojaki sposób:

- jeśli zmienna ma wartość 1 (`True`) – niewidoczne powinny być elementy: pozioma strzałka i zwrotnica w położeniu poziomym,
- jeśli zmienna ma wartość 0 (`False`) – niewidoczne powinny być elementy: strzałka skierowana w dół i zwrotnica w położeniu pionowym.

Oznacza to, że w pierwszym przypadku we własności `Invisible` wystarczy wybrać zmienną **z***, natomiast w drugim przypadku należy skonstruować wyrażenie, które da wartość `True`, gdy zmienna ta będzie równa `False`, co oznacza, że wartość zmiennej należy zanegować.

***Uwaga: Odwołania do zmiennych projektowych mają postać: nazwa_POU.Nazwa_zmiennej (np. PLC_PRG.a). Wybór zmiennej ułatwia okno Input assistant dostępne po naciśnięciu klawisza F2.**

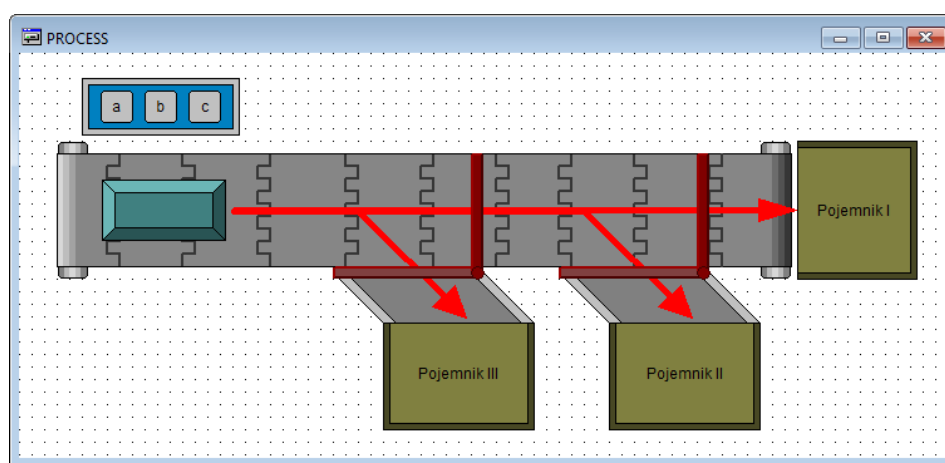
Ustawienia elementów wizualizacji zostały zebrane w poniższej tabeli.

Element	Własność	Wartość
kontrolki czujników	<code>Colors->Color</code>	biały
	<code>Colors->Alarm Color</code>	zielony
	<code>Variables->Change Color</code>	PLC_PRG.a PLC_PRG.b PLC_PRG.c
pojemnik I	<code>Colors->Color</code>	RGB(128, 128, 64)
	<code>Colors->Alarm Color</code>	RGB(175, 175, 97)
	<code>Variables->Change Color</code>	PLC_PRG.z
pojemnik II	<code>Colors->Color</code> <code>Colors->Alarm Color</code> <code>Variables->Change Color</code>	wersja 1: tj. pojemnik I ale zamienione kolory <code>Color</code> i <code>Alarm Color</code> , wersja 2: tj. pojemnik I ale własność <code>Variables->Change Color</code> ustawiona na <code>NOT PLC_PRG.z</code>
strzałka pozioma zwrotnica w położeniu poziomym	<code>Variables->Invisible</code>	PLC_PRG.z



strzałka skierowana w dół zwrotnica w położeniu pionowym	Variables->Invisible	NOT PLC_PRG.z
---	----------------------	---------------

Bardziej złożone wizualizacje mogą wymagać bardziej skomplikowanych wyrażeń dla zmiennych sterujących własnościami elementów. Na rys. 6. pokazany został projekt wizualizacji urządzenia sortującego z dwiema zwrotnicami, które sterowane są sygnałami z_1 i z_2 (Pojemnik I: $z_1=0$ i $z_2=0$, Pojemnik II: $z_1=0$ i $z_2=1$, Pojemnik III: $z_1=1$). W tabeli pod rysunkiem zebrane zostały wyrażenia wykorzystywane do sterowania kolorem i widocznością pojemników i zwrotnic.



Rys. 6. Wizualizacja dla układu sortującego detale

Element	Własność	Wartość
pojemnik I	Variables->Change Color	NOT PLC_PRG.z1 AND NOT PLC_PRG.z2
pojemnik II	Variables->Change Color	NOT PLC_PRG.z1 AND PLC_PRG.z2
pojemnik III	Variables->Change Color	PLC_PRG.z1
zwrotnica 1 pionowa	Variables->Invisible	NOT PLC_PRG.z1
zwrotnica 1 pozioma	Variables->Invisible	PLC_PRG.z1
zwrotnica 2 pionowa	Variables->Invisible	NOT PLC_PRG.z2
zwrotnica 2 pozioma	Variables->Invisible	PLC_PRG.z2

