

# Wonderware InTouch *krok po kroku*

W cyklu artykułów publikowanych na łamach EP zamierzamy zaprezentować możliwości oprogramowania wizualizacyjnego (SCADA) Wonderware InTouch. Na płycie CD-EP1/2003B zamieściliśmy demonstracyjną, polskojęzyczną wersję oprogramowania InTouch 7.11 PL.

## Kurs obsługi, część 2

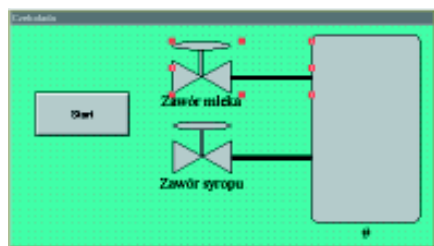
W cyklu artykułów pokażemy krok-po-kroku, jak za pomocą InTouch 7.11 PL można zaprojektować przykładową aplikację, która będzie symulować proces produkcji mleka czekoladowego. Zaprojektowana aplikacja wizualizacyjna będzie komunikować się z symulatorem programu komunikacyjnego, w którym jest realizowany algorytm pracy zbiornika do produkcji mleka czekoladowego. W rzeczywistych wdrożeniach program komunikacyjny wymienia dane bezpośrednio ze sterownikami i urządzeniami.

### Ożywianie grafiki

Po utworzeniu obiektu lub elementu graficznego może on zostać ożywiony przez przypisanie do niego połączeń animacyjnych. Połączenia animacyjne powodują zmianę wyglądu obiektu, który odzwierciedla zmiany wartości zmiennej. Na przykład, pompa może mieć kolor czerwony, gdy jest wyłączona, a zielony podczas pracy. Pompa jako obiekt może pełnić również rolę wyłącznika przyciskowego, który umożliwia jej wyłączenie i włączenie z poziomu ekranu. Ten oraz wiele innych efektów animacyjnych można uzyskać definiując odpowiednie połączenia animacyjne dla wybranego elementu lub obiektu. Niektóre połączenia animacyjne umożliwiają wykorzystanie (poza samymi zmiennymi) wyrażen logicznych do obliczania wartości zmiennych, uaktywniania lub wyłączania innych połączeń animacyjnych, itp.

Na przykład, jeżeli element graficzny ma być widoczny tylko wtedy, gdy poziom cieczy w zbiorniku przekracza wartość 400, wyrażenie logiczne połączenia animacyjnego odpowiedzialnego za widoczność tego obiektu będzie wyglądać następująco:  $poziom\_zbiornika > 400$ , gdzie poziom\_zbiornika jest zmienną reprezentującą tę wartość.

A więc co to jest zmienna w aplikacji wizualizacyjnej? Zmienna (punkt, bramka) - jest to struktura przechowująca



Rys. 23

ca informację np. liczbową (Discrete, Integer, Real) lub tekstową (Message). Wartość ta może być obliczana przez samą aplikację wizualizacyjną (zmiennie Memory) lub pobrana z innej aplikacji np. programu komunikacyjnego (I/O Server), który bezpośrednio komunikuje się z urządzeniami np. sterownikami PLC. Zmienne, które przechowują informacje pobrane z innych aplikacji są zmiennymi typu zewnętrznego (zmiennie I/O).

Teraz wracamy do naszego projektu: zaznaczamy górny zawór (mleka - rys. 23) i naciskamy Enter lub dwukrotnie kilkamy lewym przyciskiem myszy zaznaczony obiekt.

Pojawia się okno Połączeń animacyjnych, w którym można wybrać, co za pośrednictwem wskazanego obiektu można będzie zrealizować - te opcje znajdują się w całej grupie Połącz dotykowe (rys. 24) lub co się będzie zmieniało w narysowanym obiekcie - pozostałe opcje.

Żałujemy, że wymagana jest zmiana koloru zaworu i linii rurociągu, w zależności od wartości śledzonej zmiennej. Aby można było taką funkcjonalność zdefiniować, należy w oknie połączeń animacyjnych z grupy Kolor wypełnienia wybrać przycisk Dyskretny.

Pojawi się okno dialogowe pokazane na rys. 25, w którego polu Wyrażenie należy wpisać nazwę zmiennej Zawór\_mleka. W celu zdefiniowania koloru, jaki zawór będzie przyjmował gdy zmienna Zawór\_mleka przyjmie wartość 0 lub 1, należy wskazać myszą okienko dla stanu 0, FAŁSZ, WYL, a potem okienko dla stanu 1, PRAWDA, WL. W obu przypadkach pojawi się dostępna paleta kolorów, na której należy wskazać wybrany kolor. Po wybraniu kolorów należy nacisnąć przycisk OK.

Ponieważ na liście zmiennych programu InTouch nie ma zdefiniowanej zmiennej o nazwie Zawór\_mleka, dlatego program zapyta się, czy taką zmienną zdefiniować. Należy wtedy kliknąć przycisk OK i zdefiniować zmienną w oknie, które pokazujemy na rys. 26.

Aby zdefiniować zmienną, należy w polu Zmienna wpisać nazwę zmiennej (pole to zostało automatycznie wypełnione przez InToucha). Następnie wybieramy typ zmiennej naciskając przycisk Typ... i zaznaczamy na liście typ I/O Discrete.

Teraz klikamy przycisk Nazwa dostępu..., a następnie przycisk Dodaj.... W tym miejscu zostanie określone, do jakiej aplikacji zewnętrznej będzie sięgał InTouch, w celu pobrania informacji,

k która będzie przypisana do zmiennej Zawór\_mleka. Okno Nowa nazwa dostępu zawiera następujące informacje (rys. 27):

Nazwa dostępu - czyli jaka nazwa ma zostać przypisana definiowanej nazwie dostępu. Może to być dowolna nazwa, np. PLC1.

Nazwa komputera - jest to pole, w którym należy wpisać nazwę sieciową komputera, ale tylko w takim przypadku gdy program z którym InTouch ma się komunikować, będzie pracował (został zainstalowany) na innym komputerze. W naszym przypadku program, z którym InTouch będzie komunikował się, jest instalowany na tym samym komputerze co InTouch, więc tego pola nie wypełniamy!

Nazwa aplikacji - jest to pole, w którym należy wpisać nazwę aplikacji z którą InTouch, będzie się komunikował. W tym polu wpisujemy SIMULATE. Jest to nazwa pliku, który uruchamia program SIMULATE, który jest symulatorem programu komunikacyjnego. Ten program, jako symulator rzeczywistego połączenia ze sterownikiem, pozwoli na pokazanie idei ko-



Rys. 24



Rys. 25



Rys. 26



Rys. 27

munikacji z zewnętrznymi urządzeniami, bez konieczności posiadania takich urządzeń. Pamiętajmy, że w polu *Nazwa aplikacji* nigdy nie należy wpisywać rozszerzenia pliku ani ścieżki dostępu do pliku!

*Nazwa tematu* - w tym polu, należy wpisać nazwę tematu, czyli kanału komunikacyjnego, przez który program komunikacyjny łączy się i wymienia informację z sterownikami. Pamiętajmy, że zawsze istnieje konieczność zdefiniowania w programie komunikacyjnym tematu. W przypadku InToucha, również taki temat (kanał komunikacyjny) trzeba wskazać, aby InTouch wiedział, o który temat ma się pytać w programie komunikacyjnym. Tak więc, w polu *Nazwa tematu* wpisujemy PLC. Również taki temat będziemy musieli zdefiniować w symulatorze programu komunikacyjnego SIMULATE, ale zostanie to zrealizowane później.

Po wypełnieniu wszystkich pól w definiowanej nazwie dostępu, naciskamy przycisk *OK*, w celu zatwierdzenia definicji. Pojawi się znowu okno do definiowania zmiennej, ale już z przypisaną do zmiennej *Zawór\_mleka*, nazwą dostępu *PLC1*.

Pozostało do wypełnienia pole *Element*. W tym polu należy wskazać o co InTouch ma się dokładnie odpytywać program komunikacyjny. W przypadku symulatora programu komunikacyjnego SIMULATE, w jego logice zdefiniowane są już *Elementy*, o które można się odpytać. Wpisujemy więc w polu *Element*: wartość *V1* (rys. 28).

Należy pamiętać, że w każdym rzeczywistym programie komunikacyjnym takie *Elementy* występują i są one inne dla różnych rodzajów sterowników. Wynika to z różnej notacji, przyjętej przez producentów programów komunikacyjnych.



Rys. 28



Rys. 29

Wypełnienie pola *Element* zakończyło definiowanie zmiennej. Teraz pozostaje zapisać zmiany przyciskiem *Zapisz* i wyjść z okna definicji zmiennej za pośrednictwem przycisku *Zamknij*. Pojawi się okno *Kolor wypełnienia* - wyrażenie *dyskretne*, w którym należy wybrać dolny przycisk *OK*. W ten sposób na ekranie pozostanie okno *połączeń animacyjnych*, w którym należy tym razem wybrać z grupy *Kolor linii* przycisk *Dyskretny* (rys. 29). Pojawi się okno dialogowe uzależniające kolor linii obiektu graficznego od wartości zmiennej dyskretnej. W polu *Wyrażenie* należy wpisać nazwę zmiennej, ale zamiast wpisywać nazwę zmiennej ręcznie, można dwukrotnie kliknąć lewym przyciskiem myszy w pole *Wyrażenie*. Wtedy pojawi się przeglądarka zmiennych, z której należy wskazać zdefiniowaną wcześniej zmienną o nazwie *Zawór\_mleka* (rys. 30).

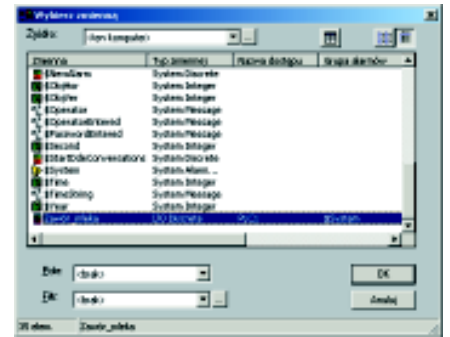
Po wyborze zmiennej *Zawór\_mleka* z listy zmiennych, należy nacisnąć przycisk *OK*, a potem zamknąć okno *połączeń animacyjnych* górnym przyciskiem *OK*.

Teraz należy zaznaczyć narysowany na oknie obiekt graficzny reprezentujący zawór syropu i nacisnąć *Enter* lub na zaznaczonym obiekcie kliknąć dwukrotnie lewym przyciskiem myszy. Pojawi się okno *Połączeń animacyjnych*, w którym z grupy *Kolor wypełnienia* należy wybrać przycisk *Dyskretny* (rys. 31). Pojawi się kolejne okno dialogowe. W polu *Wyrażenie* należy usunąć nazwę zmiennej *Zawór\_mleka* i wpisać nazwę zmiennej *Zawór\_syropu*. W celu zdefiniowania koloru, jaki zawór będzie przyjmował gdy zmienna *Zawór\_syropu* będzie przyjmowała wartość 0 lub 1, należy wskazać myszą okienko dla stanu *0,FAIŚZ,WYL*, a potem okienko dla stanu *1,PRAWDA,WŁ*. W obu przypadkach pojawi się dostępna paleta kolorów, w której należy wskazać wybrany kolor. Po wybraniu kolorów należy nacisnąć przycisk *OK*. Ponieważ na liście zmiennych InToucha nie ma zdefiniowanej zmiennej o nazwie *Zawór\_syropu*, dlatego InTouch zapyta się, czy taką zmienną zdefiniować.

Następnie klikamy przycisk *OK* i definiujemy zmienną w kolejnym oknie. Wybierając przycisk *Typ...* należy na liście wskazać typ *I/O Discrete*. Zwróćmy uwagę na to, że nazwa dostępu *PLC1* została przypisana automatycznie. Zmieniamy w polu *Element*: *V1* na *V2* - jest to *Element* w programie *SIMULATE*, który odpowiada za otwieranie i zamykanie zaworu syropu (rys. 32). Teraz pozostaje zapisać zmiany przyciskiem *Zapisz* i wyjść z okna definicji zmiennej za pośrednictwem przycisku *Zamknij*. Pojawi się okno *Kolor wypełnienia* - wyrażenie *dyskretne*, w którym należy wybrać dolny przycisk *OK*. W ten sposób na ekranie pozostanie okno *Połączeń animacyjnych*, w którym należy tym razem wybrać z grupy *Kolor linii* przycisk *Dyskretny* (rys. 33). Pojawi się okno dialogowe uzależniające kolor linii obiektu graficznego od wartości zmiennej dyskretnej. W polu *Wyrażenie* należy wpisać nazwę zmiennej, ale zamiast wpisywać nazwę zmiennej ręcznie, można dwukrotnie kliknąć lewym przyciskiem myszy w pole *Wyrażenie*. Wtedy pojawi się przeglądarka zmiennych, w której należy wskazać zdefiniowaną wcześniej zmienną o nazwie *Zawór\_syropu* z listy zmiennych, nale-

ży nacisnąć przycisk *OK*, a potem zamknąć okno *Połączeń animacyjnych* górnym przyciskiem *OK*.

Kolejnym etapem tworzenia aplikacji jest przygotowanie animacji zbiornika, który będzie pokazywał ilość wyprodukowanego mleka czekoladowego. W tym celu należy zaznaczyć narysowany na oknie obiekt graficzny reprezentujący zbiornik i nacisnąć *Enter* lub na zaznaczonym obiekcie kliknąć dwukrotnie lewym przyciskiem myszy. Ponownie pojawi się okno *Połączeń animacyjnych*, w którym z grupy *Wypełnienie* należy wybrać przycisk *Pionowe* (rys. 35). Pojawi się okno dialogowe pokazane na rys. 36. W polu *Wyrażenie* należy wpisać nazwę zmiennej *Poziom\_zbiornika*, w polu *Wart. przy maks. wypełnieniu* wartość 1000, a w polu *Wart. przy min. wypełnieniu* cyfrę 0. Z kolei w polu *Maks. wypełnienie (%)* wprowadzić wartość 100, a w polu *Min. wypełnienie (%)* wartość 0. Wprowadzone parametry liczbowe oznaczają, że naryso-



Rys. 30



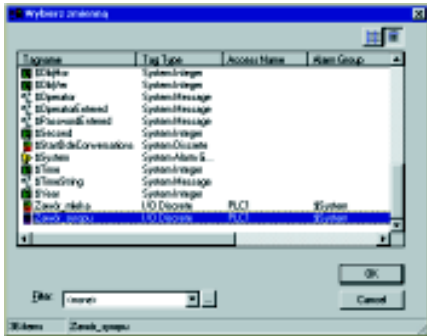
Rys. 31



Rys. 32



Rys. 33



Rys. 34

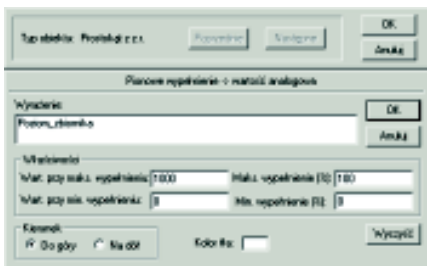


Rys. 35

wany zbiornik będzie maksymalnie pokazywał wartość 1000 jednostek, która reprezentuje 100%, a minimalnie 0, czyli 0%. W momencie gdy pojawi się wartość np. 500, to wtedy zbiornik będzie wypełniony do połowy (50%).

Z kolei parametr *Kierunek* określa, w którym kierunku obiekt będzie wypełniany mlekiem czekoladowym - zaznaczamy *Do góry*. Do ustalenia pozostaje jeszcze kolor tła obiektu. Po kliknięciu na prostokąt obok napisu *Kolor tła*, można wybrać kolor tła zbiornika, z dostępnej w programie palety kolorów. Po wybraniu koloru należy nacisnąć przycisk *OK*. Ponieważ na liście zmiennych InToucha nie ma zdefiniowanej zmiennej o nazwie *Poziom\_zbiornika*, dlatego InTouch zapyta się, czy taką zmienną zdefiniować. Należy potwierdzić za pomocą kliknięcia w przycisk *OK* i zdefiniować zmienną w oknie pokazanym na **rys. 37**.

Aby zdefiniować nową zmienną, należy w polu *Zmienna* wpisać nazwę zmiennej (pole to zostało automatycznie wypełnione przez InToucha). Następnie wybieramy typ zmiennej naciskając przycisk *Typ...* i zaznaczyć na liście typ *I/O Integer*. Następnie zmieniamy parametry *Min. inż.* na 0, *Maks. inż.* na 1000, *Min I/O* na 0, a *Maks. I/O* na 1000. Pola te umożliwiają wykorzystanie skalowania (*Konwersja*). Dostępne są dwie konwersje: *Liniowa* i *Pierwiastkowa*. Pola *Min. I/O* oraz *Maks. I/O* określają odpowiednio najmniejszą i największą wartość którą będzie można odczy-



Rys. 36

tać/zapisać z/do sterownika, natomiast pola *Min. inż.* oraz *Maks. inż.* - wartość minimalną i maksymalną po przeskalowaniu, czyli taką, jaka zostanie pokazana w aplikacji wizualizacyjnej. Na przykład, jeżeli wiadomo, że zmienna będzie reprezentowała wartości odczytywane ze sterownika z zakresu od -100 (*Min. I/O*) do 10000 (*Maks. I/O*), a chcemy je przedstawić w aplikacji wizualizacyjnej jako wartości z zakresu od 0 do 100, to wtedy w polu *Min. inż.* należy wpisać wartość 0, a w polu *Maks. inż.* wartość 100 i wskazać w grupie *Konwersja*, parametr *Liniowa*.

W projektowanej aplikacji nie ma potrzeby korzystania z konwersji, a więc powyższe pola należy wypełnić według przytoczonych wskazówek.

Naciskamy przycisk *Nazwa dostępu* i wskazać *PLC1*, jako zdefiniowaną nazwę dostępu, do której będzie przypisana zmienna *Poziom\_zbiornika*, a z kolei w polu *Element* należy wpisać *L1*. Jest to element zdefiniowany w programie *SIMULATE*, który reprezentuje ilość wyprodukowanego mleka czekoladowego. Teraz pozostaje zapisać zmiany przyciskiem *Zapisz* i wyjść z okna definicji zmiennej za pośrednictwem przycisku *Zamknij* oraz zamknąć okno *Połączeń animacyjnych* górnym przyciskiem *OK*.

W podobny sposób są konfigurowane kolejne obiekty graficzne - czyli tekst #, znajdujący się poniżej prostokąta. Symbol ten będzie wyświetlał wartość liczbowa znajdującego się w zbiorniku wyprodukowanego mleka czekoladowego. Aby mógł on realizować takie zadanie, należy go odpowiednio skonfigurować. W tym celu należy zaznaczyć symbol # w oknie i nacisnąć *Enter* lub na zaznaczonym obiekcie kliknąć dwukrotnie lewym przyciskiem myszy. Pojawi się okno *Połączeń animacyjnych*, w którym z grupy *Wyświetlanie wartości* należy wybrać przycisk *Analogowe*. W polu *Wyrażenie* kolejnego wyświetlonego okna należy wpisać nazwę zmiennej, której wartość będzie wyświetlana, ale zamiast wpisywać nazwę zmiennej ręcznie, dwukrotnie klikamy lewym przyciskiem myszy w pole *Wyrażenie*. Wtedy pojawi się przeglądarka zmiennych, z której należy wskazać zdefiniowaną wcześniej zmienną o nazwie *Poziom\_zbiornika*. Po wyborze zmiennej *Poziom\_zbiornika* z listy zmiennych, należy nacisnąć przycisk *OK*, a potem zamknąć okno *Połączeń animacyjnych* górnym przyciskiem *OK*.

Ostatnim obiektem graficznym, który należy skonfigurować jest przycisk z napisem *Start*. Obiekt ten jest inny, niż zdefiniowane wcześniej, gdyż za jego pomocą będzie można wprowadzać wartości 1 lub 0 odpowiadające uruchomieniu lub zatrzymaniu procesu produkcji mleka czekoladowego. Aby skonfigurować przycisk, należy zaznaczyć przycisk w oknie edycyjnym i nacisnąć *Enter* lub na zaznaczonym obiekcie kliknąć dwukrotnie lewym przyciskiem myszy. Pojawi się okno *Połączeń animacyjnych*, w którym z grupy *Przyciski* należy wybrać przycisk *Dyskretny* (**rys. 38**). Pojawi się okno dialogowe, w którym w polu *Zmienna* wpisujemy nazwę zmiennej *Start*. Z grupy *Sposób działania* wybieramy *Przełączenie*. Spowoduje to, że po pierwszym naciśnięciu przycisku, stan zmiennej zostanie ustawiony na 1, a po kolejnym na-



Rys. 37



Rys. 38

ciśnięciu, stan zmiennej przyjmie wartość 0. Zmiany zapisujemy poprzez kliknięcie klawisza *OK*. Podobnie jak we wcześniejszych przypadkach InTouch zapyta się, czy zdefiniowaną zmienną zapisać.

Następnie, poprzez kliknięcie przycisku *Typ...* należy wybrać z listy zmiennych typ *I/O Discrete*. Z kolei, wybierając przycisk *Nazwa dostępu*, przypisujemy do zmiennej *Start* nazwę dostępu *PLC1*, a następnie zaznaczamy opcję *Użyj nazwy zmiennej jako nazwy elementu*, w celu wykorzystania w polu *Element* nazwy zmiennej, a więc *Start*. Teraz pozostaje zapisać zmiany przyciskiem *Zapisz* i wyjść z okna definicji zmiennej za pośrednictwem przycisku *Zamknij*. Pojawi się okno *Przycisk - wartość dyskretna*, w którym należy wybrać dolny przycisk *OK*. W ten sposób na ekranie pozostanie okno *połączeń animacyjnych*, w którym należy tym razem wybrać z grupy *Wyświetlanie wartości* przycisk *Dyskretny*.

Pojawi się okno dialogowe, w którym w polu *Wyrażenie* należy wpisać nazwę zmiennej *Start* lub dwukrotnie klikając lewym przyciskiem myszy w pole *Wyrażenie*, wskazać zmienną w przeglądarce zmiennych.

Pozostaje jeszcze wypełnić pola *Gdy prawdziwe* oraz *Gdy fałszywe*, w których należy wpisać tekst lub wartość liczbowa, która będzie wyświetlana, gdy zmienna *Start* przyjmie wartość 1 (*Gdy prawdziwe*) lub 0 (*Gdy fałszywe*). W polu *Gdy prawdziwe* wpisujemy tekst *Uruchomiony*, natomiast w polu *Gdy fałszywe* tekst *Zatrzymany*. Po wpisaniu tekstów w odpowiednie pola, zamykamy okno *Połączeń animacyjnych* górnym przyciskiem *OK*.

Skonfigurowanie przycisku *Start* zakończyło etap projektowania aplikacji. Jedyne co pozostało do zrealizowania, to konfiguracja programu komunikacyjnego (program *WindowMaker* pozostawiamy uruchomionym).

**Marcin Legutak, Astor  
ML@astor.com.pl**

**Dodatkowe informacje**

Ewaluacyjną wersję programu InTouch 7.11 PL zamieściliśmy na CD-EP1/2003B.