

# Ekonomika licencjonowania a wykorzystanie modułu SQL Access oprogramowania Wonderware InTouch

To warto wiedzieć

Przy zakupie oprogramowania wizualizacyjnego dla obsługi baz danych istotnym - z ekonomicznego punktu widzenia - zagadnieniem jest właściwe dopasowanie liczby zmiennych licencji do tworzonego projektu oraz prawidłowe zarządzanie nimi. Posiadanie licencji o dużej liczbie zmiennych posiada swoje zalety, gdyż jest wygodne, a projektujący aplikację posiada pełną swobodę w zarządzaniu zmiennymi. Rozwiązanie to ma również wady - jest zdecydowanie droższe.

Obsługa modułu **SQLAccess** jest czasochłonna i skłania do generowania dużej ilości kodu w skryptach. Nałożenie na to wymagań użytkownika i stworzenie prostego i funkcjonalnego interfejsu zarządzającego informacjami zdecydowanie wydłuża czas realizacji projektu.

Wykorzystując funkcje, skrypty oraz standardowe elementy bibliotek oprogramowania InTouch możemy stworzyć moduły, które usprawnią pracę, zminimalizują liczbę błędów pojawiających się podczas testowania aplikacji, a przede wszystkim zaoszczędzą zmienne.

Usprawnienie pracy aplikacji polega na zastosowaniu uniwersalnych metod szybkiej i efektywnej obsługi bazy danych, opartych na:

- zmiennych globalnych dla list powiązań;
- zmiennych lokalnych w skryptach i funkcjach;
- własnych funkcjach typu QuickFunction;
- skryptach typu DataChange;
- elementach kontrolnych typu WindowsControls.

## Zmienne globalne dla list powiązań

Wonderware InTouch ma możliwość wykorzystania zmiennych wewnętrznych (typu *Memory*) do budowania list powiązań z odpowiednimi polami bazy danych. Wykorzystując je, możemy użyć **tych samych zestawów zmiennych do budowania różnych list powiązań**, np. nazywając zmienne typu *Message P1M, P2M, ..., P10M* możemy stworzyć dwie różne listy powiązań powiązane z dwiema różnymi tabelami o 10 polach, obsługiwane w dwóch różnych oknach. Warunkiem takiego rozwiązania jest to, że okna obsługujące wyświetlanie danych dla wspomnianych list powiązań muszą być "tematycznie odseparowane" od siebie.

Wynik oszczędności: mając przykładowo 10 list powiązań, gdzie w każdej liście wykorzystujemy po 10 zmiennych, tworzymy tylko 10 zmiennych typu *Memory Message* zamiast 10 x 10 = 100 zmiennych (oszczędzamy w ten sposób 90 zmiennych).

## Zmienne lokalne w skryptach i funkcjach

InTouch umożliwia wykorzystanie zmiennych lokalnych we wszelkiego rodzaju skryptach do przechowywania wyników pośrednich oraz do przeprowadzania złożonych obliczeń. Dzięki temu liczba zmiennych nie jest zwiększana, natomiast poprawia się efektywność programu. W samym skrypcie istnieje jednoczesna możliwość definiowania zmiennych lokalnych i standardowych zmiennych. Zmienne lokalne doskonale nadają się do tworzenia sparametryzowanych zapytań SQL. Pozwala to na zaoszczędzenie około dwóch

zmiennych globalnych dla krótkich zapytań (do 262 znaków) lub około siedmiu dla długich (do 917 znaków). Ponadto można wykorzystać je do obsługi liczników pętli iteracyjnych.

## Funkcje QuickFunction

Funkcje skryptowe QuickFunction są skryptami, które wywołujemy z poziomu innych skryptów bądź połączeń animacyjnych. Pozwala to na wielokrotne wykorzystanie tego samego kodu skryptu oraz zmniejsza czasochłonność tworzenia aplikacji. Kod źródłowy jest pamiętany w jednym miejscu, zaś jego edycja umożliwia wprowadzenie zmian we wszystkich oknach, w których funkcja taka jest pamiętana.

Przykładem własnej funkcji służącej do obsługi dowolnej instrukcji SQL (o maksymalnie 262 znakach) w połączeniu z bazą MS SQL jest *SQLRetrieve*:

```
DIM Where AS Message;
Dim Append1 AS Message;
Dim Append2 AS Message;
Dim Append3 AS Message;

Where = "SELECT substring(convert (varchar, data1,121),1,19) +
\:' + substring(convert (varchar, data1, 121), 21,3)
data,parametr1,parametr2,urzadzenie";
Append1 = " FROM Runtime.WonderwareAdmin.Badania Z,
Runtime.WonderwareAdmin.Urzadzenia M";
Append2 = " WHERE data > dateadd(day,-30,getdate()) AND data
<=getdate() ";
Append3 = " AND Z.idurzadzenie=M.idurzadzenie ORDER BY databad DESC,
idurzadzenie ASC";
```

## Skrypty typu DataChange

Skrypt zmiany wartości zmiennej typu DataChange, połączony ze zmienną, jest wykonywany w momencie, gdy wartość zmiennej lub pola zmiennej zostanie zmodyfikowana o wartość większą od wartości nieczułości (wprowadzonej w czasie definiowania zmiennej na

```
DIM ResultCode AS INTEGER;
DIM Error AS MESSAGE;
DIM Where AS Message;
DIM Append AS Message;

IF Connected==1 THEN
ResultCode=SQLSetStatement (ConnectionID, Where);
ResultCode=SQLAppendStatement (ConnectionID, Append);
ResultCode=SQLPrepareStatement (ConnectionID, SQLHandle);
ResultCode=SQLExecute ( ConnectionID,BindList, SQLHandle);
Error=StringLeft (SQLErrorMsg (ResultCode), 200);
ENDIF;
```

liście zmiennych). Ten rodzaj skryptu możemy wykorzystać do odczytywania danych z bazy w przypadku, gdy zmienna ta jest parametrem dla innej, alternatywnej instrukcji SQL.

W ten sposób uzyskujemy wygodny interfejs do obsługi tablic bazy danych w oknach oprogramowania InTouch, gdzie, przykładowo, zmienna elementu kon-

**Wykorzystując funkcje, skrypty oraz standardowe elementy bibliotek oprogramowania InTouch można stworzyć moduły, które usprawnią pracę, zminimalizują liczbę błędów podczas testowania aplikacji, a przede wszystkim zaoszczędzą zmienne**

Przykład 1: Zapytanie SQL z wykorzystaniem zmiennych lokalnych

Przykład 2: Własna funkcja SQLRetrieve typu QuickFunction do odczytu danych.

trolnego typu "listbox" jest jednocześnie parametrem dla instrukcji SQL.

### Elementy WindowsControls



Zawarte w pakiecie **InTouch standardowe elementy typu "WindowsControls"** doskonale nadają się do uelastycznienia obsługi i wizualizacji danych pozyskiwanych z bazy. W tym przy-

padku wykorzystać możemy 3 elementy:

- element typu: "listbox" – tu możemy odczytać rekordy tablicy danych i wpisać je do niego;
- element typu "radiobutton" – jego przykładowe wykorzystanie polega na dynamicznej ekstrakcji żądanych rekordów z bazy w zależności do wybranej opcji;
- element rozwijalny typu "combobox" – może być zastosowany analogicznie do elementu typu "listbox". Do elementu tego można przypisać

Przykładowy ekran oprogramowania InTouch z wykorzystaniem elementów kontrolnych do odczytu danych z bazy

zmienną typu *Memory Message*, która będzie parametrem instrukcji SQL.

Opisane metody wykorzystania podstawowych narzędzi **Wonderware InTouch** nie wyczerpują tematu obsługi baz danych. Z pewnością spośród dostępnych możliwości istnieją inne, alternatywne do powyższych, które w równym stopniu powodują wzrost efektywności podczas tworzenia i obsługi aplikacji bazodanych. Niemniej jednak przemyślane zastosowanie standardowych możliwości pakietu powoduje obopólne korzyści: dla projektanta, bo usprawnia pracę, skraca czas wykonywania aplikacji i czas testowania, oraz dla klienta, gdyż przynosi korzyść ekonomiczną w postaci tańszego pakietu licencji **InTouch** oraz funkcjonalnego interfejsu użytkownika.

Krzysztof Chojnacki  
APS sp. z o.o., Białystok, ul. Gen. Andersa 3  
tel: (85) 654-97-56 wew. 39  
krzysztof.chojnacki@aps.pl

APS – Automatyka Pomiar Sterowanie Sp. z o.o.  
Jest Certyfikowanym Integratorem oprogramowania  
Wonderware InTouch 7.11  
Autor artykułu jest Certyfikowanym Twórcą  
Aplikacji w zakresie Wonderware InTouch 7.11.

To warto wiedzieć

Rodzina separatorów ET we współpracy ze sterownikami PLC GE Fanuc 90-30 jest dobrą alternatywą dla podatnych na uszkodzenia mechaniczne systemów opartych na przekaźnikach

## Separatory rodziny ET dla sterowników PLC GE Fanuc 90-30

Budując system automatyki lub system nadzoru staramy się, aby był on maksymalnie niezawodny. Zasadnicze znaczenie ma tu stopień pewności sygnałów wejściowych do układu oraz pewność realizacji sygnałów sterujących. Z tego powodu w wielu działach przemysłu oraz energetyki jako napięcia pomocnicze obwodów wejściowych oraz napięcia sterujące przyjęto napięcia "wysokie" (z punktu widzenia sterowników PLC), czyli **110 VDC** lub **220 VDC (AC)**. Stosowanie napięć na takim poziomie ma swoje głębokie uzasadnienie, poparte doświadczeniem obiektywnym, zarazem jednak obwody takie wymagają lepszej izolacji i takiej konstrukcji połączeń, która utrudnia dostęp do napięcia, jako że napięcia na tym poziomie stanowią zagrożenie dla zdrowia.



Rys.1. Widok sterownika układu wyprowadzenia mocy generatora w Elektrowni Skawina wyposażonego w moduły MDL655 połączone z separatorami SI, co umożliwiła podłączenie 224 sygnałów wejściowych

Dodatkowo, aby uniknąć problemów związanych z różnicami potencjałów masy, zakłóceniami i przecięciami, konieczna jest izolacja galwaniczna pomiędzy

źródłem sygnału a jego odbiornikiem. Ponieważ znakomita większość produkowanych sterowników PLC jest skonstruowana tak, że jako standardowe napięcia w tych obwodach stosuje się napięcia "niskie" 24 VDC, powstaje problem dopasowania poziomów napięć wejść i wyjść dwustanowych sterowników do poziomów napięć obwodów sygnalizacyjnych i sterowniczych.

Dotychczas najczęściej stosuje się w tym celu proste przekaźniki pomocnicze. Zastosowanie przekaźników pomocniczych jest rozwiązaniem najprostszym, ale posiada kilka poważnych niedogodności. Przełącznik zawiera elementy mechaniczne, które ze swej natury podlegają naturalnemu powolnemu zużyciu, co powoduje konieczność jego okresowej wymiany. Jednocześnie moment, w którym ulegnie on uszkodzeniu, jest trudny do przewidzenia, dlatego zwykle uszkodzenie przełącznika wiąże się z nieplanowym postojem urządzenia czy linii produkcyjnej. Jeśli do tego dodamy dodatkowe opóźnienie sygnału spowodowane przez przełącznik oraz konieczności precyzyjnego zaprojektowania na etapie inwestycyjnym obwodów cewek i styków, a także ich drobiazgowego wykonania i sprawdzenia okaże się, że stosowanie przekaźników pomocniczych jest stosunkowo kosztowne, mimo iż pojedyncze przekaźniki są tanie i łatwo dostępne.

Alternatywą dla przekaźników jest stworzona przez Energotest-Energopomiar rodzina separatorów wejściowych do modułów wejściowych MDL655 sterowników GE Fanuc 90-30. Ich zastosowanie upraszcza projektowanie oraz przyspiesza proces prefabrykacji i uruchomienia urządzeń automatyki opartych na sterownikach PLC.

Separatory są skonstruowane jako moduł do montażu na typowej szynie TS (DIN Rail). Po stronie obwodów obiektowych wyposażone są w zaciski bez-

śrubowe WAGO, a por stronie obwodów sterownika PLC w złącze do kabli wstążkowych typu IDC zgodne z DIN41651.

Separator jest elementem galwanicznie izolującym obwody sterownika i obwody obiektywne oraz pojedyncze obwody obiektywne pomiędzy sobą za pomocą elementów optoelektronicznych (transoptory). Separator jednocześnie dopasowuje poziomy napięć obwodów obiektywnych do napięcia wejściowego sterownika.

**Zalety rodziny separatorów SI-16-xxx** (xxx - napięcie wejściowe) to:

- do 16 wejść dwustanowych na jednym module;
- izolacja galwaniczna (min. 2 kV) obwodów wejściowych od obwodów wyjściowych oraz obwodów wejściowych między sobą;
- szeroki zakres napięć wejściowych separatorów (od 12 V do 250V AC lub DC)
- brak elementów mechanicznych i stykowych;
- bardzo małe opóźnienie sygnału. (ok. 1-3ms);
- precyzyjny poziom przełączania z zapewnieniem niezbędnej histerezy (80-85% napięcia wejściowego);
- przeciwzakłóceńowy filtr wejściowy, eliminujący błędne pobudzenie wejść od zakłóceń;
- bardzo łatwy i szybki montaż na listwie DIN;
- zaciski wejściowe separatora są jednocześnie zaciskami wejściowymi urządzenia automatyki - nie ma konieczności stosowania dodatkowych zacisków pośredniczących (krosowych). Zaciski bezśrubowe nie wymagają okresowego dokręcania styków;
- bardzo szybkie i pewne połączenie sygnałów wyjściowych separatora z wejściami modułu wejściowego za pomocą ekranowanego przewodu wstążkowego (np. Amphenol/Spectra-Srtip UL-2151) z zaciśniętymi dwiema wtyczkami wielozaciskowymi. Takie połączenie eliminuje konieczność projektowania, wykonania i sprawdzenia pojedynczych przewodów łączących. Połączenie separatora z wejściem sterownika PLC wykonuje się w kilka minut, zaciskając na dwóch końcach odpowiednio przyciętego kabla wstążkowego dwie wtyczki wieloprzewodowe. Takie połączenie jest bardzo pewne, nie ulega samorozłączeniu, jest wygodne przy konieczności wymiany, zapobiega pomyłkom montażowym. Dodatkowo znakomicie uproszczone jest projektowanie połączeń pomiędzy separatorami a PLC - wymaga jedynie wyspecyfikowania jednego połączenia zamiast kilkunastu;
- łatwa diagnostyka stanu sygnału poprzez zainstalowane diody LED wskazujące na aktualny stan danego sygnału;
- przy zastosowaniu modułów MDL655 możliwość integracji w jednej typowej szafie 19" ok. 350-400 sygnałów wejściowych. Także projekt i prefabrykacja takiej szafy zabiera znacznie mniej czasu niż w przypadku wykorzystania "klasycznych" śrubowych modułów I/O oraz przekaźników pomocniczych na podstawkach. Na rys. 1 pokazano przykładowy sterownik GE Fanuc 90-30 z podłączonymi 224 sygnałami wejściowymi binarnymi. W przypadku zastosowania kaset rozszerzających ilość tę można łatwo podwoić.

Omawiana rodzina separatorów obejmuje także kilka modeli separatorów wyjściowych, zbudowanych z użyciem przekaźników pomocniczych. Separator SO8-xx wyposażony są w 8 przekaźników o wysokiej obciążalności (16A), a SO16-xx - w 16 przekaźników o obciążalności 6A.

W separatorach ośmiowyjściowych styki przekaźnika: czynny i bierny są wyprowadzone na zaciski wyjściowe. W celu przyłączenia do modułu wyjściowego MDL753 separatory te wyposażone są 2 gniazda. Gniazdo "C1 Master" służy do podłączenia separatora do modułu za pomocą kabla wieloprzewodowego z zaciśniętymi dwoma wtyczkami szybkiego montażu. Gniazdo "C2 Slave" służy do podłączenia identycznego separatora z kolejnymi 8 przekaźnikami wyjściowymi. Dzięki temu przyłączając do jednego modułu MDL753 4 separatorów SO8-xx otrzymujemy 32 izolowane styki przekaźników. Separator tego typu wyposażony są w diody świecące sygnalizujące stan pobudzenia każdego z wyjść. Dodatkowo każdy z przekaźników można pobudzić "manualnie" poprzez założenie odpowiedniej złączki, co znakomicie ułatwia proces sprawdzania i uruchamiania obwodów sterowanych.

Na rys. 3 pokazany został separator wyjściowy SO-8-220-NO/NC-P, czyli separator z 8 przekaźnikami wyjściowymi z wyprowadzonymi stykami czynnymi i biernymi oraz zamontowanymi na podstawie o maksymalnym napięciu sterowanym 220V. Obciążalność styków w tym separatorze umożliwia bezpośrednie sterowanie urządzeniami, np. cewki sterujące wyłączników, elektrozawory znacznej mocy, itp. W przypadku obwodów o znacznie mniejszym poborze mocy możliwe jest zastosowanie separatorów SO-16-xx.

Separatorzy szesnastowyjściowe występują w wersjach z izolowanymi stykami wyjściowymi czynnymi (NO) lub izolowanymi stykami wyjściowymi biernymi (NC). Na stosunkowo niewielkiej przestrzeni integrują one dużą ilość styków wyjściowych. Dodatkowo instalacja takiego separatora jest dużo prostsza niż montaż 16 przekaźników pomocniczych i ich prawidłowe

podłączenie. Połączenie separatora z modułem wyjściowym polega na zaciśnięciu dwóch wtyczek na odpowiednio przyciętym przewodzie wstążkowym. Takie rozwiązanie przyspiesza wykonanie projektu tych obwodów oraz znacząco przyspiesza i ułatwia prefabrykację czy ewentualną wymianę modułów lub separatorów.

Wszystkie separatorzy, produkowane od roku 1996, otrzymały certyfikat zgodności z normami dotyczący stosowania tych urządzeń w energetyce. Do chwili obecnej zostały one zastosowane w kilkudziesięciu obiektach przemysłowych i energetycznych w całym kraju. W układzie ze sterownikami GE Fanuc 90-30 działają m.in. w Elektrowni Konin, Elektrowni Pątnów, Elektrowni Bełchatów, Elektrowni Skawina, Elektrociepłowni Gdynia, Kopalni Bogdanka oraz w Magazynach Paliw Boronów. Separatorzy rodziny ET umożliwiają integrację dużej liczby niedopasowanych napięciowo sygnałów na stosunkowo małej powierzchni, z zachowaniem pełnej izolacji galwanicznej. Łatwość projektowania, prefabrykacji, kontroli i uruchamiania obwodów zewnętrznych sprawia, że łączne koszty stosowania separatorów są znacznie niższe od stosowania pojedynczych przekaźników pomocniczych.

mgr inż. Tomasz Bialik  
(Energotest-Energopomiar Gliwice)  
[www.energotest.com.pl](http://www.energotest.com.pl)



Rys. 2. Wnętrze szafy sterownika układu elektrycznego generatora nr 6 w Elektrowni Konin z zabudowanymi separatorami rodziny ET



Rys. 3. Widok separatora wyjściowego SO-8-220-NO/NC-P