

TRELA Zygmunt

NOWE NARZĘDZIA WIZUALIZACJI DLA SYSTEMU DIAGNOSTYKI UKŁADÓW HYDROSTATYCZNYCH

Streszczenie

W artykule przedstawiono analizę możliwości wykorzystania nowych narzędzi wizualizacji dla potrzeb zbudowanego w Uniwersytecie Technologiczno-Humanistycznym im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu systemu diagnostyki i monitoringu stacjonarnych oraz mobilnych systemów hydraulicznych.

WSTĘP

Na etapie przechodzenia od strategii produkcji do strategii eksploatacji jednym z najważniejszych zadań jest obniżenie kosztów eksploatacji poprzez zapewnienie bezawaryjnej pracy maszyn, urządzeń i pojazdów. Niezbędne do realizacji tego zadania jest posiadanie informacji na temat aktualnego stanu urządzenia i jego poszczególnych elementów. Zdobyte tych informacji umożliwia wykrycie przyczyn nieprawidłowego stanu badanego obiektu, poprawne zaplanowanie, a w większości sytuacji obniżenie kosztów remontu oraz uniknięcie nieprzewidywalnych awarii [1].

Utrzymanie na odpowiednim poziomie niezawodności nadzorowanych obiektów, ciągłości produkcji i zminimalizowania kosztów ewentualnych napraw zapewnia diagnostyka i monitorowanie stanu maszyn, urządzeń i pojazdów, ułatwiające wczesne wykrycie postępujących zmian stanu technicznego prowadzących do awarii [3].

Pomiar, monitorowanie i sterowanie parametrów pracy, oraz diagnostyka układu napędowego w zbudowanym przez autora systemie [2] realizowane są z poziomu stacji operatorskiej na odległość i z założenia mają być wspierane modułem wizualizacji. Systemy wizyjne stanowią idealne źródło informacji dla aktualnie pracujących i tworzonych od podstaw systemów sterowania, diagnostyki i monitoringu.

System od strony sprzętowej wyposażony jest we wszystkie niezbędne czujniki, przetworniki i urządzenia do realizacji pomiarów, analizy wyników i ich archiwizacji. Komputerowa stacja kontrolno - nadzorcza dla zbudowanego systemu dostępna jest w globalnej sieci WAN nazywanej popularnie Internetem. Operator posiada również bezpośredni dostęp do systemu pomiarowego poprzez moduł komunikacyjny sterownika.

Zbudowany system poddawany jest systematycznym próbom i testom tak od strony sprzętowej jak i programowej. Nadal aktualny pozostaje problem zaprojektowania wizualizacji ułatwiającej sprawny nadzór realizowanych przez system zadań. Sterowniki przemysłowe ze swej natury nie są wyposażane w urządzenia służące do wizualizacji ich pracy. Aby zapewnić operatorowi obsługującemu dany proces technologiczny dostęp do informacji prezentującej działanie układów automatyki, oraz dostarczyć mu możliwości sterowania pracą poszczególnych elementów wykonawczych należy sięgnąć po dodatkowe

środki sprzętowe i programowe, które pozwolą na wizualizację pracy i sterowanie przebiegiem obsługiwanego przez system procesu.

Ma to szczególnie ważne znaczenie przy diagnostyce wielu obiektów rozproszonych. W przypadku systemów hydraulicznych może to mieć miejsce na dużych obiektach pływających, w kopalni podziemnej i odkrywkowej lub na budowach, gdzie znajduje się duża liczba ciężkich maszyn roboczych, budowlanych i transportowych, wyposażonych w hydrauliczne układy napędowe i sterujące.

Rozproszone instalacje automatyki przemysłowej wymagają sprawnych i skutecznych systemów, umożliwiających tak wizualizację jak i sterowanie pracą kontrolowanych przez nie urządzeń. Systemy sterowania i wizualizacji muszą przetwarzać coraz to większą liczbę sygnałów obiektowych, niezbędnych do obsługi kontrolowanych przez nie procesów technologicznych, w coraz to krótszym okresie czasu. Stawia to coraz większe wymagania przed systemami sterowania i wizualizacji.

1. WIZUALIZACJA

Wizualizacja stanowi jeden z elementów zbudowanego systemu diagnostyki i monitoringu. Powinna przedstawiać monitorowany obiekt w postaci schematu, zawierającego wszystkie istotne dla procesu monitorowania i diagnostyki elementy wykonawcze, sterujące i pomiarowe. Aby wizualizacja prawidłowo wypełniała swoje zadanie musi być odpowiednio zaprojektowana [4]. Z tą myślą prowadzone są poszukiwania optymalnego rozwiązania, dla potrzeb wizualizacji prezentowanego systemu.

Jednym z podstawowych zadań realizowanych przez systemy wizualizacji jest dostarczanie operatorowi informacji, opisującej bieżący stan obsługiwanego przez układy automatyki procesu. Liczba i dobór prezentowanych zmiennych powinna odpowiadać zarówno aktualnej sytuacji występującej w obiekcie, jak i bieżącym wymaganiom obsługi. Poprawny wektor zmiennych powinien zawierać niezbędne w danej chwili informacje, najpełniej odzwierciedlające zarówno proces, jak i odpowiadać wymaganiom operatora. Z drugiej strony jednoczesne dostarczanie zbyt dużej ilości informacji może utrudnić selekcję tych, które w danej chwili są niezbędne dla oceny sytuacji, kontroli i prowadzenia procesu.

Informacje powinny być na bieżąco, bądź też na żądanie, dostarczane do systemu wizualizacji. Jednym z poważniejszych, związanych z wizualizacją procesów, jest problem nadążania obrazu prezentowanego w stacji kontrolno - nadzorczej za rzeczywistym postępem procesu. Brak synchronizacji napływających danych o stanie obiektu i opóźnienia w transmisji informacji, opisującej postęp procesu, mogą prowadzić do wyciągania przez obsługę błędnych wniosków na temat przyczyn takiego, bądź innego zachowania się monitorowanego układu.

Do podstawowych funkcji systemów wizualizacji należy zapewnienie operatorowi, obsługującemu daną instalację, możliwość sterowania pracą kontrolowanego obiektu. Dla realizacji tej funkcji coraz powszechniej stosuje się koncepcję sterowania poprzez ekran. Operator wybiera na ekranie obiekt, którym chce sterować, a następnie bądź to w sposób bezpośredni, bądź też za pomocą komórki sterującej uzyskuje dostęp do kontrolowanego urządzenia. Wydawane przez operatora polecenia, rozkazy czy operacje zmiany parametrów systemu są zazwyczaj archiwizowane i stanowią one dokumentację sposobu prowadzenia instalacji.

Na podstawie danych archiwalnych sporządzane są trendy prezentujące historię zmian danej wartości w czasie. Innym sposobem wykorzystania tych danych może być generowanie raportów, opisujących stan instalacji w wybranym okresie. Raporty mogą zawierać specyfikację, występujących podczas przebiegu procesu alarmów i ostrzeżeń, oraz dokumentować działania podejmowane przez obsługę.

Niemniej ważnym zadaniem stawianym przed systemem jest grupa zagadnień, związanych z wykrywaniem i rejestracją występujących podczas pracy danej instalacji zdarzeń i alarmów. Problemy związane z rejestracją zdarzeń i alarmów są silnie zdeterminowane czasowo. Wymagana szybkość reakcji systemu automatyki na wystąpienie zdarzenia jest zazwyczaj określana podczas precyzowania wymagań stawianych, przez obsługiwany proces technologiczny.

Ze względu na wymaganą szybkość i niezawodność realizacji wymienionych funkcji za ich wykonywanie odpowiedzialne są zazwyczaj układy, znajdujące się jak najbliżej obsługiwanych urządzeń, a więc sterowniki swobodnie programowalne, czy też specjalizowane moduły zabezpieczeń. Zapewnienie odpowiednich parametrów czasowych, dotyczących rejestracji alarmów, decyduje najczęściej o tym czy dany system wizualizacji można zastosować do obsługi konkretnej instalacji.

Na właściwości czasowe systemu rejestracji zdarzeń wpływają parametry sprzętowe wykorzystywanych urządzeń, typy zastosowanych sieci przemysłowych, oraz sama budowa systemu. Równie istotny może się okazać właściwy dobór algorytmów wykorzystywanych do rejestracji i obsługi ostrzeżeń i alarmów. Z tego powodu nie bez znaczenia wydaje się stworzenie na bazie dostępnego oprogramowania mechanizmów programowych, pozwalających na realizację stawianych przed systemem wymagań.

Obecne działania ukierunkowane są na znalezienia takiej formuły dla systemu wizualizacji i sterowania, która jak najpełniej sprostałaby wymaganiom zbudowanego systemu diagnostyki i monitorowania pracy układu hydraulicznego. System wizualizacji i sterowania powinien być dostosowany do wymagań procesów, zachodzących w monitorowanym układzie. Jeżeli wybierzemy odpowiedni system wizualizacji to w łatwy sposób adaptujemy go do wymagań naszego procesu diagnostycznego. Układy te znane są w literaturze pod nazwą systemów typu SCADA (ang. Supervisory Control And Data Acquisition).

2. PRZEGLĄD PROGRAMÓW TYPU SCADA

Powszechne stosowanie komputerowych stacji kontrolno-nadzorczych dla systemów automatyki przemysłowej wpłynęło na dynamiczny rozwój oprogramowania narzędziowego, wspomagającego realizację tych układów.

Pośród wielu istniejących na rynku aplikacji umożliwiających wizualizację oraz sterowanie małych i średnich instalacji automatyki można wymienić następujące programy:

- WinCC firmy Siemens,
- InTouch firmy Wanderware,
- Control Maestro firmy Wizcon Systems,
- Fix firmy Intellution,
- P1200W firmy Cegeleca,
- Asix firmy Ascom.

Wymienione programy, pomimo różnic w oferowanym zakresie funkcji użytkowych, jak i w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych, posiadają wiele cech wspólnych, dlatego też mogą być stosowane alternatywnie dla podobnych klas zastosowań. Jedną z podstawowych cech wspólnych - dla niemal wszystkich systemów wizualizacji - jest rozdzielenie funkcji wykorzystywanych w sposób bezpośredni do obsługi procesu technologicznego od funkcji umożliwiających tworzenie i modyfikację działania samej aplikacji.

Inną dającą się zauważyć tendencją jest chęć dostosowania oferowanego oprogramowania do współpracy z jak największą gamą różnego typu urządzeń automatyki. Rozwiązaniem pozwalającym na przystosowanie danego systemu wizualizacji do pracy z nowymi układami automatyki, pochodzącymi od różnych producentów może być stworzenie mechanizmu

pozwalającego na łatwą adaptację oferowanego oprogramowania, bądź to przez producenta poszczególnych urządzeń, bądź też bezpośrednio przez użytkownika systemu.

Do uruchomienia zbudowanego systemu diagnostycznego, wstępnych prób i testowania funkcjonalności zastosowano pierwszy z wymienionych - system WinCC. Na tym etapie system działa bez zastrzeżeń. Są jednak trudności w pełnej konfiguracji modułu IT, komunikacji WAN oraz procesu pomiarów, sterowania i wizualizacji. Równie funkcjonalnym oprogramowaniem wydaje się być program InTouch firmy Wonderware.

Firma Wonderware zastosowała rozwiązanie, polegające na wprowadzeniu obsługi funkcji, związanych z komunikacją pomiędzy sterownikiem programowym obsługującym poszczególne urządzenia, a pozostałymi elementami systemu wizualizacji za pomocą standardowego dla systemu Windows mechanizmu dynamicznej wymiany danych pomiędzy aplikacjami DDE (ang. Dynamic Data Exchange). Program będąc klientem DDE może pobierać i przekazywać dane z i od programów obsługujących komunikację z poszczególnymi urządzeniami.

Rozwiązanie to uwolniło firmę Wonderware od konieczności ciągłego dopasowywania swojego wyrobu do pojawiających się na rynku nowych układów automatyki przemysłowej, a nam pozwoli na rozbudowę naszego systemu o elementy innych producentów, zwiększając funkcjonalność sprzętowa - przy niższych nakładach finansowych.

3. WONDERWARE INTOUCH

InTouch to przemysłowe oprogramowanie do wizualizacji oraz kontroli procesów, w pełni zgodne z wytycznymi dla systemów klasy SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) oraz HMI (Human-Machine-Interface). Posiada łatwe w użyciu, intuicyjne środowisko do projektowania aplikacji oraz rozległą funkcjonalność, umożliwiającą szybkie projektowanie, testowanie oraz wdrażanie wartościowych systemów, udostępniających użytkownikom dane bezpośrednio z systemów sterowania i produkcji [5].

Oprogramowanie Wonderware InTouch może być stosowane począwszy od prostych aplikacji jednostanowiskowych, poprzez rozproszone systemy sieciowe o architekturze serwer/klient, aż po systemy korzystające z możliwości Wonderware System Platform czy też Usług Terminalowych (Terminal Services).

Nowoczesne i inteligentne możliwości graficzne zapewniają odpowiednie przedstawienie informacji, ułatwiając szybszą i dokładniejszą ich analizę oraz lepsze ich zrozumienie. Operatorzy otrzymują właściwą informację we właściwym czasie i we właściwej formie. Umożliwia to podejmowanie we właściwym czasie świadomych decyzji oraz działań, zmierzających do usprawnienia procesu, co wprost przekłada się na zwiększenie funkcjonalności.

Jest otwartym i elastycznym oprogramowaniem wizualizacyjnym, charakteryzującym się nowatorskimi możliwościami graficznymi, zapewniającym niemal nieograniczoną swobodę i elastyczność podczas projektowania nowoczesnych aplikacji. Wykorzystując stosowane w przemyśle urządzenia i systemy automatyki dostarcza szereg przydatnych możliwości:

- niezależną od rozdzielczości skalowalną grafikę i animacje, czyniące wizualizację bardziej realistyczną i czytelną;
- wszechstronne i przyjazne dla użytkownika środowisko projektowe;
- scentralizowane zarządzanie oraz zdalne uruchamianie aplikacji wizualizacyjnych w dowolnym miejscu;
- całkowitą wsteczną kompatybilność z poprzednimi wersjami oprogramowania;
- rozbudowaną bibliotekę gotowych obiektów i symboli graficznych;
- skalowalność systemu.

Dzięki koncepcji budowania aplikacji z gotowych, łatwo konfigurowalnych elementów takich jak: obiekty graficzne, obiekty analiz stanów alarmowych czy archiwizacja i

wyświetlanie historii parametrów procesowych, maleje czas oraz koszty uruchomienia systemu wizualizacji, sterowania i analizy procesu.

Integracja oprogramowania Wonderware InTouch z platformą przemysłową ArchestrA, opartą na technologii .NET firmy Microsoft umożliwia tworzenie rozbudowanych aplikacji wizualizacyjnych, pracujących w systemie rozproszonym bez konieczności duplikowania logiki działania systemu na wszystkich stacjach operatorskich. Użytkownik systemu otrzymuje stabilny i pewny w działaniu system gwarantujący, spójność i integralność danych. Aplikacje InTouch'a mogą działać jako:

- Stacje pojedyncze użyteczne dla firm gdzie jeden komputer nadzoruje jeden proces. Każda stacja jest w pełni niezależna, choć możliwe jest połączenie tych stacji bez ponoszenia dodatkowych kosztów.
- Klient/serwer oszczędzając czas i zmniejszając koszty obsługi oraz administracji systemami.
- Tag Server wykorzystujący jeden lub kilka komputerów działających jako Tag Server (serwer zmiennych), posiadający listę wszystkich zmiennych używanych w aplikacjach InTouch'a, zarządzający ich: logowaniem historycznym, uruchamianiem skryptów, alarmami oraz połączeniami z urządzeniami zewnętrznymi.
- NAD (Network Application Development) to dynamiczna konfiguracja sieciowa NAD ułatwiająca centralne zarządzanie aplikacją InTouch'a przez jeden serwer sieciowy. Każda stacja kliencka tworzy lokalną kopię aplikacji serwera. Daje to możliwość tworzenia systemów redundantnych pracujących także bez włączonego serwera. Inną ważną cechą NAD jest uaktualnianie aplikacji klienckich "w locie" bez ich restartowania.
- Obiekty graficzne SmartSymbols oraz ArchestrA Graphics ułatwiające integrację nowych systemów wizualizacji oraz modyfikację już istniejących.

Bardzo przydatne do obsługi naszego systemu mogą być Usługi Terminalowe (Terminal Services). To architektura pozwalająca na: centralne wdrażanie, obsługę i zarządzanie oprogramowaniem, użycie starszego sprzętu PC, wysoki stopień bezpieczeństwa oraz użycie wielu systemów operacyjnych. Dodatkowo istnieje możliwość użycia technologii Thin-client, dającej wgląd w system także za pomocą urządzeń przenośnych, udostępniając lokalnie wgląd do danych z czujników temperatury, rejestratorów i innych urządzeń. InTouch - korzystając z technologii terminalowej obniża - koszty eksploatacji systemu wizualizacji.

4. ZESPÓŁ STEROWNIKA

InTouch traktuje sterownik jako interfejs pomiędzy systemem komputerowym, a urządzeniami automatyki przemysłowej umieszczonymi na obiekcie. Za pomocą standardowych urządzeń wejścia/wyjścia, takich jak np. porty szeregowo komputera, czy też poprzez wykorzystanie specjalizowanych kart przystosowanych do sprzętowej obsługi konkretnego formatu ramek transmitowanych siecią przemysłową, moduły te zapewniają obsługę protokołu komunikacyjnego, zastosowanej sieci przemysłowej, umożliwiając tym samym wymianę informacji pomiędzy stacją kontrolno - nadzorczą a umieszczonymi na obiekcie urządzeniami automatyki przemysłowej będącymi abonentami tej sieci.

Sterownik dostarcza mechanizmów pozwalających, tak na odczyt jak i zapis danych oraz poleceń do i z poszczególnych urządzeń poprzez konwersję poleceń, wydawanych przez poszczególne moduły składowe systemu wizualizacji do postaci usług, obsługiwanych przez protokoły komunikacyjne zastosowanych sieci przemysłowych. Zakres usług oferowanych przez sterownik zależy od zastosowanego standardu protokołu komunikacyjnego i typu sieci.

5. KOMUNIKACJA

InTouch to otwarte i elastyczne oprogramowanie, umożliwiające dostosowanie aplikacji do aktualnych potrzeb przy zachowaniu szerokiego wachlarza połączeń z urządzeniami oraz

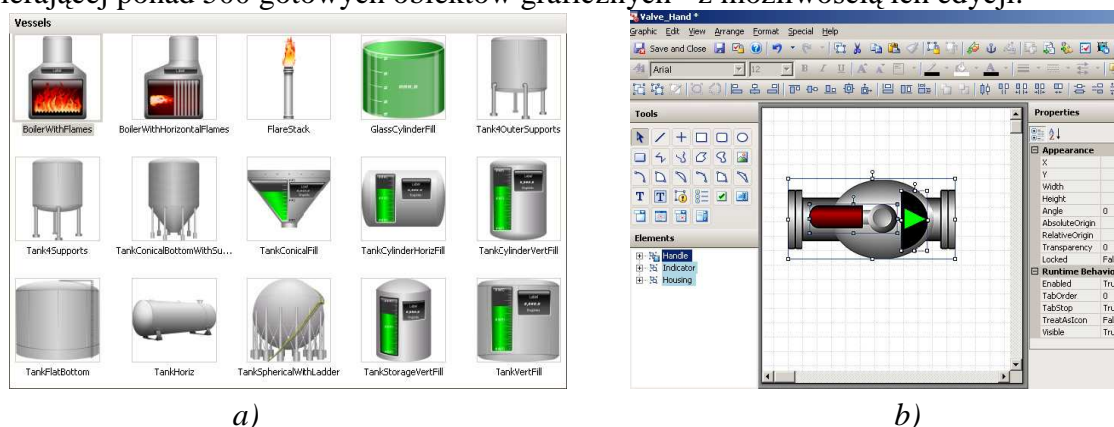
systemami spotykanymi w przemyśle. Zestaw kilkudziesięciu programów komunikacyjnych autorstwa Wonderware oraz tysiące driverów, dostępnych od innych dostawców, zapewnia komunikację z większością spotykanych urządzeń automatyki przemysłowej.

Wonderware tworząc standardy komunikacyjne połączył je z rozwojową technologią Microsoft i w efekcie daje użytkownikom bardziej otwarte narzędzia do tworzenia aplikacji. Wonderware InTouch udostępnia użytkownikom najnowsze protokoły komunikacyjnych typu SuiteLink, OPC oraz fast/net DDE. Dodatkowo Wonderware InTouch potrafi wykorzystywać technologię ActiveX oraz .NET dając możliwość użycia kontrolki tego typu tworzonych przez wiele firm niezależnych. ActiveX w InTouch'u to łatwość konfiguracji nawet bardzo zaawansowanych obiektów bez potrzeby posiadania wiedzy programistycznej.

6. BIBLIOTEKA OBIEKTÓW GRAFICZNYCH I ŚRODOWISKO PROJEKTOWE

Graficzna prezentacja procesu produkcyjnego to jedna z wielu silnych stron oprogramowania Wonderware InTouch. W środowisku projektowym użytkownik znajdzie wiele narzędzi do rysowania obiektów, jak również możliwość importowania plików graficznych z innych programów graficznych.

Celem przyspieszenia procesu projektowania graficznej strony aplikacji można korzystać z: kontrolki ActiveX, kontrolki .NET, gotowej biblioteki symboli Archestra Graphics, zawierającej ponad 500 gotowych obiektów graficznych - z możliwością ich edycji.



Rys. 1. Okno programu InTouch: a) biblioteki symboli gotowych, b) powiększenie fragmentu projektowanej aplikacji podczas, rysowania małych i skomplikowanych obiektów graficznych.

Przy projektowaniu aplikacji w każdej chwili można powiększyć dowolny fragment projektowanej aplikacji podczas rysowania małych i skomplikowanych obiektów graficznych.

Analiza bibliotecznych obiektów graficznych wykazała małą ich przydatność w wizualizacji układów hydraulicznych. Niektóre z nich można adaptować poprzez drobne zmiany graficzne. Przyjazne środowisko graficzne pakietu pozwoli jednak na łatwe zaprojektowanie nawych brakujących elementów.

7. ALARMY

Wiedza o alarmach, wraz z możliwością ich szybkiego potwierdzenia, potrafi zmniejszyć okres przestoju i tym samym ograniczyć koszty awarii. W czasie pracy systemu tworzone są listy alarmów ułatwiające śledzenie zdarzeń, zaistniałych podczas całego procesu monitorowania. InTouch oferuje różne sposoby wglądu w system alarmowy:

- Alarm Database View Control - prezentuje alarmy historyczne zgromadzone, w relacyjnej bazie danych i umożliwia ich łatwe i szybkie filtrowanie.

- Alarm Viewer Control - pozwala na pokazywanie alarmów bieżących. Przez elastyczną konfigurację kontrolki można szybko zmienić sposoby prezentacji oraz sortowanie informacji o alarmach.
- Alarm Pareto View Control - prezentuje informacje o alarmach w postaci wykresu Pareto, co znacznie ułatwia dostęp do bardzo ważnych informacji np. o najczęściej pojawiających się alarmach.
- Alarm TreeView Control - wyświetla aktywne alarmy w postaci przejrzystej struktury drzewa.

Alarmy mogą być uaktywniane lub dezaktywowane bezpośrednio lub pośrednio przy użyciu zmiennych aplikacji Wonderware InTouch (Alarm Inhibitor Tags). Sposób wyświetlania alarmów może być uzależniony od typu alarmu, zmiennej oraz grupy alarmowej. Wyświetlanie alarmów może być także uzależnione od nazwy stacji roboczej.

Operator ma trzy sposoby potwierdzania alarmów:

- tradycyjny (warunkowy);
- zdarzeniowy, kompatybilny z modelem OPC, wymagający potwierdzenia najnowszych zdarzeń;
- rozszerzony, zezwalający na potwierdzanie każdej transakcji, związanej z systemem alarmowym.

Dzięki stemplom czasowym protokołu SuiteLink, Wonderware InTouch oferuje alarmowanie z milisekundową rozdzielczością, uwzględniającą czas powstania alarmu - a nie czas jego odebrania przez stację roboczą.

System alarmowy Wonderware InTouch loguje informacje do Microsoft SQL Server'a lub bazy SQL Express. Pozwala to w pełni korzystać z właściwości relacyjnej bazy danych bez względu na rozmiar aplikacji, a dodatkowo gwarantuje otwartość całego systemu.

8. BEZPIECZEŃSTWO

W przypadku wydawania przez obsługę poleceń, dotyczących sterowania pracą instalacji często wymagana jest kontrola uprawnień operatora, przystępującego do wykonywania takiej czy innej operacji. Zazwyczaj funkcje kontroli uprawnień realizowane są poprzez wprowadzenie listy użytkowników, posiadających określony zakres przywilejów i identyfikowanych za pomocą haseł. W oprogramowaniu Wonderware InTouch możliwe jest stosowanie trzech poziomów dostępu:

- Aplikacyjny - użytkownicy posiadają własne hasła mają nadany poziom dostępu, który decyduje o tym jakie informacje są dla nich widoczne lub które parametry mogą być przez nich modyfikowane.
- Systemowy - pozwala przydzielać dostęp na poziomie kontrolera domeny lub lokalnego komputera, bazując na identyfikatorze użytkownika lub grupy użytkowników. Ten zintegrowany system bezpieczeństwa ułatwia zarządzanie prawami dostępu użytkowników i administrację hasłami.
- ArcestrA - użytkownicy posiadający systemy architektury Wonderware Industrial Application Server mogą w aplikacjach Wonderware InTouch w pełni korzystać z rozbudowanego systemu bezpieczeństwa tego nowatorskiego rozwiązania.

Wonderware InTouch może być stosowany powszechnie w odpowiedzialnych systemach wymagających redundancji połączenia z urządzeniami przez automatyczne przełączenie się aplikacji na urządzenia rezerwowe w przypadku sytuacji awaryjnych, związanych z uszkodzeniem urządzeń podstawowych. Łatwe i szybkie projektowanie takich systemów dostępne jest przez intuicyjne menu konfiguracyjne.

9. FUNKCJE POMOCNICZE

Oprogramowania Wonderware InTouch daje szereg dodatkowych możliwości, z których warto wymienić:

- możliwość wydruku informacji alarmowych na dowolnej drukarce, przyłączonej do komputera lub będącej w sieci;
- InTouch Runtime Read Only - stacje podglądu używające aplikacji InTouch bez możliwości zmiany nastaw oraz bez potwierdzania alarmów. Możliwy jest wgląd w stan procesu, przy zachowaniu pełnego jego bezpieczeństwa;
- zmienne tymczasowe - obliczenia oraz chwilowe wartości przechowywane w zmiennych tymczasowych (np. w QuickFunctions) nie obciążają licznika, wykorzystanych zmiennych systemowych;
- kontrolki ActiveX w oprogramowaniu Wonderware InTouch ułatwiają konfigurację nawet bardzo zaawansowanych obiektów, bez potrzeby posiadania wiedzy programistycznej. Intuicyjność i łatwość zastosowania wspomnianych obiektów umożliwia szybkie tworzenie i wdrażanie aplikacji wizualizacyjnych, rozbudowanych graficznie i funkcjonalnie.

WNIOSKI

Zastosowanie odpowiedniego narzędzia wizualizacji umożliwi: przystępną prezentację surowych danych wejściowych, ułatwi konfigurację systemu, prawidłową ocenę parametrów obsługiwanego systemu hydraulicznego. Wizualizacja procesu stanie się bardziej efektywna graficznie oraz skuteczna i niezawodna w działaniu.

W przypadku braku możliwości adaptacji wybranego oprogramowania, umożliwiającego praktyczną realizację systemu wizualizacji i sterowania, zapewniającego odpowiednią sprawność i wydajność, być może, konieczne będzie stworzenie własnego narzędzia programowego, umożliwiającego budowę systemu, pozwalającego na zaspokojenie wymagań technologicznych zdefiniowanych dla obsługiwanego procesu sterowania i wizualizacji.

BIBLIOGRAFIA

1. Ключева В.В.: Технические средства диагностирования. Машиностроение. 1989.
2. Trela Z.: Wizualizacja pracy układu hydrostatycznego. *Hydraulika i Pneumatyka* 5/2009
3. Trela Z.: Komputerowe wspomaganie diagnostyki układów hydraulicznych. XIV Międzynarodowa Konferencja Naukowa, Komputerowe systemy wspomagania nauki, przemysłu i transportu, „TRANSCOMP”, Zakopane 2010.
4. Trela Z.: Wizualizacja skutecznym wsparciem procesu sterowania i diagnostyki układów hydraulicznych". *Czasopismo naukowe: Napędy i Sterowanie*. 2010, Nr 10. Str. 95-100
5. Podręcznik InTouch. Wizualizacja. Invensys Systems, Inc. Wersja A. Edycja: 3/23/09

MODELING IN THE PROCESS OF NEW TOOLS OF THE VISUALIZATION FOR THE DIAGNOSTIC SYSTEM OF HYDROSTATIC UNITS

Abstract

The paper presents analysis possibilities of the application of modelling to visualize a hydrostatic system in order to application it in the created at Kazimierz Pulaski University of Technology and Humanities in Radom system of diagnostic and monitoring of stationary and mobile hydraulic systems.

**dr inż. Zygmunt TRELA - Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza
Pułaskiego w Radomiu**