

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra automatizační techniky a řízení

Grafické zobrazení dat z průmyslových aplikací
Graphical Display of Data from Industrial Applications

Student:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Miroslav Kapsa
doc. Ing. Lenka Landryová, CSc.

Ostrava 2014

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra automatizační techniky a řízení

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Miroslav Kapsa**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 3902T004 Automatické řízení a inženýrská informatika
Téma: **Grafické zobrazení dat z průmyslových aplikací**
Graphical Display of Data from Industrial Applications

Zásady pro vypracování:

1. Popište možnosti grafického zobrazování dat.
2. Prostudujte vývojová prostředí a technologie využívané v průmyslových aplikacích.
3. Navrhněte demo aplikaci pro vizualizaci dat a její realizaci do webového prostředí.
4. Shrňte poznatky s ohledem na zobrazování dat z průmyslových aplikací, jejich výhody a nevýhody pro různé implementace.

Seznam doporučené odborné literatury:

Berge, J. Software for Automation. 2005. The Instrumentation, Systems and Automation Society, USA. ISBN1-55617-898-0
Chalupa, R. Programování COM objektů, ActiveX a Win32 aplikací - s využitím knihovny ATL. BEN, 2003, 408 s. ISBN: 8073001977
Landryová, L. SCADA Applications based on .NET Architecture. In 5th International Carpathian Control Conference. Zakopane, Poland : AGH-UST Krakow, 25. – 28. 5. 2004, pp. 313-318. ISBN 83-89772-00-0.
Morkeš, D. Ožívování WWW stránek pomocí skriptů. GRADA Publishing, 2002, 192 s. ISBN 80-247-0325-4
Schmuller, J. ActiveX. Grada, 1998. 484 s. ISBN: 80-7169-610-2
Valas, M. Metody grafického zobrazení dat z průmyslových aplikací na webových stránkách. VŠB - Technická univerzita Ostrava. Diplomová práce. 2008.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Lenka Landryová, CSc.**

Datum zadání: 13.12.2013

Datum odevzdání: 19.05.2014



doc. Ing. Renata Wagnerová, Ph.D.
vedoucí katedry

doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 19. 5. 2014

..... Miroslav Kapsa

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 19.5.2014

..... Miroslav Kapsa

podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Miroslav Kapsa

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Osvoboditelů 1211, Kopřivnice, 74221

Poděkování

Chtěl bych poděkovat své vedoucí diplomové práce Doc. Ing. Lence Landryové, CSc. za vstřícnost při konzultacích a také za rady při zpracování této práce. Rovněž bych chtěl poděkovat za vstřícnost a odbornou pomoc Ing. Marku Babiuchovi, Ph.D.

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

KAPSA, M. *Grafické zobrazení dat z průmyslových aplikací : diplomová práce*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra automatizační techniky a řízení, 2014, 74 s. Vedoucí práce: Landryová, L.

Diplomová práce se zabývá realizováním webové vizualizační aplikace s ohledem na požadavky zobrazení dat průmyslových aplikací. V úvodu je vypracována analýza požadavků na tuto aplikaci. Následně pak popis vývojových prostředí vhodných pro tvorbu webové vizualizační aplikace. S ohledem na prostudované vývojové prostředí a analýzu požadavků je navržena podoba vizualizační aplikace, která tvoří dvě samostatné části. První část tvoří webová navigační aplikace s ukázkou vizualizace na jednoduché úloze napouštění nádrže. V druhé části je řešena úloha řízení motoru přes webový portál Wonderware Information Server. Asynchronní motor je zde ovládán přes frekvenční měnič, ten je řízen přes PLC, které dostává pokyny z počítače, na kterém je umístěna řídicí InTouch aplikace, jejíž data jsou posílána na portál WIS, odkud lze InTouch aplikaci řídit odkudkoliv ze školní sítě.

ANOTATION OF MASTER THESIS

KAPSA, M. *Graphical Display of Data from Industrial Applications : Master Thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Control Systems and Instrumentation, 2014, 74 p. Project head: Landryová, L.

This thesis deals with implementation of web visualization application with regard to the data display requirements of industrial applications. In the introduction there is an analysis of the requirements for this application following a description of the development environment suitable for creating of web visualization applications. With respect to the examined development environment and analysis of requirements it is designed a visualization application that consists of two separate parts. The first part consists of a web navigation application with an example of visualization by way of the simple task of filling a tank. The second part is the task of motor control via a web portal Wonderware Information Server. The asynchronous motor is controlled via a frequency converter, which is controlled through a PLC that receives instructions from the computer on which the control InTouch application is placed whose data are sent to WIS portal where InTouch application can be supervised from anywhere in the school network.

Obsah

Seznam použitých zkratk a pojmů	9
Úvod.....	11
1 Analýza požadavků pro návrh vizualizační aplikace	12
1.1 Základní požadavky na vizualizační aplikaci	12
1.2 Volba serveru pro webovou aplikaci.....	14
2 Vývojová prostředí	16
2.1 Vizualizační systémy SCADA/HMI	16
2.2 Programovací jazyky pro tvorbu webové aplikace	20
3 Návrh a popis vytvořené aplikace	22
3.1 Zabezpečení aplikace	23
3.1.1 Šifrování uživatelských hesel	24
3.1.2 SQL injection	24
3.1.3 Cross-site scripting (XSS)	25
3.2 Administrace	26
3.3 Simulovaná úloha.....	27
3.4 Reálná úloha.....	27
4 Řízení motoru přes Wonderware Information Server	28
4.1 Hardware pro úlohu řízení motoru.....	29
4.1.1 PLC (Programovatelný logický automat)	29
4.1.2 Asynchronní motor M2AA 112m (3-fázový).....	30
4.1.3 ACS800 (Nízkonapěťový průmyslový frekvenční měnič).....	31
4.1.4 PC pro aplikaci InTouch a komunikaci s PLC	32
4.1.5 Server pro portál WIS	32
4.2 PC Software pro úlohu řízení motoru	33
4.2.1 PLC Control Builder pro AC 800M	33
4.2.2 OPC Server	35
4.2.3 OPC Link	36
4.2.4 MS SQL Server.....	38
4.2.5 Win-XML Exporter	38
4.2.6 Wonderware Historian Server	41
4.2.7 Wonderware Information Server (WIS)	42
5 Instalace a konfigurace WIS.....	44
5.1 Poznámky k instalaci.....	44
5.2 Konfigurace WIS	45
5.3 Konfigurace Historian Serveru	52

5.4	Nastavení portálu WIS	56
6	InTouch aplikace pro řízení motoru	61
6.1	Popis jednotlivých vizualizačních oken	61
6.2	Nastavení distribuovaného alarmového systému	65
7	Aplikace na portále WIS a její testování	66
7.1	Aplikace řízení motoru	66
7.2	Zjištěné poznatky během testování aplikace	68
8	Závěr	71
9	Seznam odborné literatury	73

Seznam použitých zkratk a pojmů

AM (Authentication Mod) – typ přihlášení do MS SQL Serveru

COM (Component Object Model) - objektově orientovaný systém pro vytváření binárních softwarových komponent

CPU (Central Processing Unit) – procesor

CSS (Cascading Style Sheets) - kaskádové styly

CW – Control Web

DBMS (Database Management System) - systém řízení báze dat

DCOM (Distributed COM) - distribuovaný objektově orientovaný systém pro vytváření binárních softwarových komponent

DCS (Distributed Control System) – počítačový řídicí systém používaný k řízení produkce v průmyslu

DDE (Dynamic Data Exchange) - komunikační protokol určený k tomu, aby aplikace v prostředí Windows mohli od sebe navzájem odesílat / přijímat data a pokyny.

DNS (Domain Name System) - hierarchický systém doménových jmen

DOM (Document Object Model) - objektově orientovaná reprezentace XML nebo HTML dokumentu

DTC (Direct Torque Control) – přímé řízení momentu

HDD (Hard Disk Drive) – pevný disk

HMI (Human Machine Interface) - rozhraní mezi člověkem a strojem

HTML (HyperText Markup Language) - hypertextový značkovací jazyk

HTTP (Hypertext Transfer Protocol) - internetový protokol

HW - hardware

IDE (Integrated Development Environment) – integrované vývojové prostředí

IE – Internet Explorer

IIS (Internet Information Services) – serverová služba poskytující protokol HTTP

I/O (Input/Output) – vstup / výstup

LAN (Local Area Network) - místní síť

MMS (Manufacturing Message Specification) - mezinárodní protokol pro výměnu real-time dat mezi propojenými zařízeními nebo počítačovými aplikacemi

MS - Microsoft

SQL (Structured Query Language) - strukturovaný dotazovací jazyk

OLE (Object Linking and Embedding) - softwarový standart vytvářející rozhraní, které umožňuje komunikaci programů v systému Windows

OPC (Object Linking and Embedding for Process Control) - softwarový standart vytvářející rozhraní, které umožňuje komunikaci programů v systému Windows s hardwarovými průmyslovými zařízeními.

PHP (Hypertext Preprocessor) – skriptovací programovací jazyk

PLC (Programmable Logic Controller) - programovatelný logický automat

PTC (Positive Temperature Coefficient) - pozistor

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) - supervizní řízení a sběr dat.

SMB (Server Message Block) - síťový komunikační protokol aplikační vrstvy

SMC - System Management Console

SW – software

UNC (Universal Naming Convention) – univerzální názvoslovná konvence

URL (Uniform Resource Locator) - slouží k přesné specifikaci umístění zdrojů informací na Internetu

UTP (Unshielded Twisted Pair) - druh počítačového kabelu s označením kroucená dvoulinka

VML (Vector Markup Language) - jazyk určený k tvorbě vektorové grafiky

VTQ (Value Time Quality) - dává časovou značku a ukazatel kvality na všechny datové hodnoty.

XHTML (Extensible Hypertext Markup Language) - značkovací jazyk pro tvorbu hypertextových dokumentů v prostředí WWW

XML (Extensible Markup Language) - značkovací jazyk

XSS (Cross-site scripting) - metoda narušení WWW stránek

WIS – Wonderware Information Server

ActiveX - framework technologie Microsoftu pro sdílení informací mezi aplikacemi

Engine - počítačový termín, který znamená jádro např. programu

Hash - šifra

IP adresa – jednoznačná identifikace zařízení v počítačové síti

POP-UP okno - okno, které se zobrazí v popředí nad ostatními grafickými prvky

Script – funkce nebo program obsahující naprogramovaný algoritmus, který vykonává určité instrukce

Webhosting (hosting) - pronájem prostoru pro webové stránky na cizím serveru

WWW stránky neboli Web (World Wide Web) - označení pro aplikace internetového protokolu HTTP

Úvod

Pod pojmem grafické zobrazení dat neboli vizualizace se skrývá jakýkoliv postup, při kterém vyjadřujeme nějaké informace, data nebo hodnoty pomocí obrazu. Nejčastěji se s vizualizací setkáváme v rámci různých operátorských obrazovek v průmyslu, kde je potřeba sledovat a zaznamenávat hodnoty z akčních členů jakými jsou např. pohony. Sběr dat obstarávají různé snímače, které je pak posílají dál přes měřicí řetězec až k počítači, na kterém běží vizualizační aplikace. Tato vizualizační aplikace by měla zvládnout kromě zobrazení monitorovaných veličin a jejich hodnot zaslaných přes snímače také řízení akčních členů a případně jejich nastavení.

V této práci hovořím o různých způsobech vizualizace průmyslových aplikací se zaměřením na vizualizaci v prostředí internetu. Analyzuji požadavky pro návrh aplikace. Zkoumám a popisuji vývojová prostředí vhodná pro tvorbu aplikace, jejich přednosti a také nedostatky. Zaměřuji se především na jejich možnosti vizualizace do prostředí internetu a intranetu. Tyto nabyté znalosti mi poslouží k tvorbě vlastní webové vizualizační aplikace. Nejprve s použitím programovacích jazyků HTML, CSS, PHP, JAVASCRIPT a MySQL pro řešení jednoduché simulované úlohy, zabezpečení přihlašování uživatelů a navigační platformy. Následně pak s využitím webového řešení prostředí Wonderware InTouch v podobě Wonderware Information Serveru pro řešení reálné úlohy laboratorního modelu motoru řízeného pomocí programovatelného logického automatu od firmy ABB.

Vizualizační aplikace v prostředí internetu má mnoho výhod. Patří mezi ně především velká dostupnost aplikace. Prakticky odkudkoliv může operátor řídit a monitorovat nějaké reálné zařízení jen s pomocí internetového prohlížeče. Toto řešení se hodí také na firemních prezentacích a poradách, kde je možné využít snadné dostupnosti internetu v ukázce reálných dat z provozu. Využití je také v celé hierarchické struktuře firmy, kdy například lidé z vedení mohou díky tomuto řešení sledovat reálná data přímo ze svých kanceláří.

1 Analýza požadavků pro návrh vizualizační aplikace

Před samotným návrhem aplikace je nejprve nutné analyzovat požadavky na aplikaci. Mezi tyto požadavky patří např. různé vizualizační objekty, rozdělení aplikace na části pro více uživatelů s různými právy a v případě webové aplikace také požadavky na server.

1.1 Základní požadavky na vizualizační aplikaci

Vizualizační okno

Obrazovka operátora vizualizační aplikace bývá nejčastěji rozdělena do několika různých oken, kde každé okno popisuje jinou část zkoumaného či používaného objektu. Pokud je těchto vizualizačních oken více, než se vejde na jednu obrazovku, pak je vhodné vytvořit okno sloužící jako navigační lišta k přepínání mezi dalšími vizualizačními okny.

Vizualizační okno průmyslových aplikací nejčastěji obsahuje:

- data zobrazovaná pomocí grafů (trendů)
- data zobrazovaná pomocí tabulek, textů, popisků
- alarmy upozorňující na překročení bezpečné nebo sledované hodnoty
- různé řídicí lišty, tlačítka
- vstupní pole pro zadávání vstupních a výstupních hodnot uživatelem
- objekty a jejich animace

Při návrhu aplikace je důležité zhodnotit možnosti využití knihoven vizualizačních objektů a analyzovat výhody nebo nevýhody vlastního návrhu objektů oproti využití již předem definovaných a připravených objektů v knihovnách vizualizačních prostředí.

Požadavky do návrhu aplikace z hlediska uživatelského rozhraní:

- rozdělení obrazovky do více oken a případný návrh přepínání mezi okny v liště
- sledování průběhů monitorovaných veličin v trendech obou typů, reálného i historického
- nadefinování limitních mezí na monitorované veličiny a jejich sledování v alarmových objektech
- zajistit bezpečnost aplikace při přihlašování uživatelů
- možnost přihlásit se do aplikace s více možnostmi uživatelských práv (pouze čtení, čtení i zápis, čtení i zápis + administrace)

Trendy

Trendy jsou důležité z hlediska pořizování záznamů průběhu monitorované veličiny v čase. Z hlediska základního rozdělení jsou možné dva typy návrhu trendů:

- reálné - dynamický průběh, znázorňují data v aktuálním čase
- historické - statické vykreslení vždy po aktualizaci podle zadaného vyhledávání, např. časový úsek od-do, vyhledávání maxima nebo průměru za určitý časový úsek apod.

Alarmy

Jsou požadovány obsluhou nebo operátory řídicích systémů, protože oznamují varování při dosažení přednastaveného mezního limitu stavu, který může být kritický nebo nežádoucí pro monitorovaný objekt. Může se jednat také čistě o upozornění ve smyslu informace, že došlo k dosažení určité limitní hodnoty. Pokud se jedná o požadavek sledovat jen změnu určité hodnoty monitorované veličiny v čase v povoleném rozsahu, mohou alarmy také zobrazovat tzv. události (events).

Typy:

- aktuální alarmy - zobrazení právě probíhajícího alarmu, po návratu hodnoty do normálního rozsahu alarm zmizí
- historické alarmy - uchovává se historie všech alarmů, ke kterým došlo

Alarmy mohou nabývat třech stavů:

- nepotvrzené alarmy (čekají, až je obsluha vezme na vědomí)
- potvrzené (byly vzaty na vědomí)
- bezalarmový stav (návrat do normálu)

Alarmy a události jsou zobrazovány v objektech například ve formě:

- tabulek: čas, mezní hodnota, překročená hodnota, definovaný stav alarmu (nízký, vysoký...)
- blikajících objektů mezi dvěma definovanými barvami
- typem definovaného okna, zobrazujícího hlášení o alarmu

Různá práva uživatelů

Práva uživatelů určují, do jaké části mají uživatelé přístup a jakým způsobem mohou nakládat se zobrazenými daty. Rozlišujeme tři základní nastavení práv uživatele:

- neomezená práva - administrace, čtení/zápis dat
- částečně omezená práva - čtení/zápis dat

- omezená práva - pouze čtení dat

1.2 Volba serveru pro webovou aplikaci

Pod pojmem **Server** se v informatice obecně značí počítač, který poskytuje nějaké služby nebo počítačový program, který tyto služby realizuje. Serverem jsou tyto služby poskytovány klientům, což označujeme jako model klient-server (jiné typy modelů jsou peer-to-peer nebo friend-to-friend). Služby mohou být nabízeny v rámci jednoho počítače (lokálně), nebo více počítačům pomocí počítačové sítě (síťové služby). V lokální síti (LAN) může být službou, kterou server poskytuje, například sdílení disků, tiskáren nebo schopnost ověřit uživatele podle jména a hesla (autentizace). Ve větších sítích, jako je Internet, servery uchovávají a nabízejí webové stránky a poskytují další služby (DNS, e-mail atd.). Poskytování služby zajišťuje speciální program. V unixových systémech je označován jako démon (anglicky daemon), v Microsoft Windows pak jako služba (anglicky service), který s klientem komunikuje pomocí definovaného protokolu (SMB pro sdílení disků a tiskáren ve Windows, HTTP pro webový server a podobně). Mezi osobním počítačem a serverem je hlavní rozdíl v softwarovém vybavení. Univerzálnost současných operačních systémů umožňuje, že osobní počítače mohou sloužit i jako server. Rozdíl je pak v jejich nastavení, kdy u osobních počítačů je preferována interaktivita (počítač rychle reaguje na požadavky uživatele) a u serverů se klade důraz na škálovatelnost (schopnost dosažení co nejvyššího výkonu). [WIKIPEDIA, 2014]

Při výběru webového serveru je nejprve třeba si zvolit, jestli vytvoříme vlastní server z dostupného počítače nebo využijeme služby některé firmy nabízející webhosting (dále jen „hosting“). V tomto výběru je třeba se řídit především požadavky na danou aplikaci, jako jsou velikost aplikace, potřebné technologie, její dostupnost v internetu/intranetu, zátěž aplikace uživateli, cena pořízení, náročnost implementace aplikace na server, dostupným hardwarem a případně volbou domény.

Dalším parametrem jsou technologie, které by měly služby na serveru podporovat, aby byla webová aplikace plně funkční. Jsou jimi php skripty, dále pak databázové rozhraní (např. phpmyadmin, MS SQL Server) pro vytváření, úpravu a prohlížení databáze. Dále by měl server mít dostatečný prostor na disku pro ukládání dat a odpovídající výkon pro správný běh aplikace.

Pro použití v rámci internetu je nutné zaregistrovat si doménu. Pro osobní nebo užší použití je dostačující pořídit si doménu vyššího řádu, která je dostupná zdarma i s dostačujícím hostingem. Naopak pro širší použití nebo u systémů, které potřebují výkonnější server, je vhodné zaplatit odpovídající hosting pro bezproblémový chod, nebo využít vlastní výkonný serverový počítač.

Serverová služba HTTP

HTTP (Hypertext Transfer Protocol) je internetový protokol určený pro výměnu hypertextových dokumentů ve formátu HTML. Nejpoužívanější serverovými HTTP technologiemi u operačního systému Windows jsou:

- APACHE.
- Microsoft Internet Information Services (MS IIS).

Pro osobní použití nebo testování aplikace je nejvhodnější program APACHE, který podporuje všechny potřebné technologie. Je zdarma dostupný a instalace je jednoduchá a rychlá. Pro širší dostupnost v rámci intranetu se pak hodí MS IIS v kombinaci s MS SQL Serverem, kde IIS obstarává podporu HTTP a SQL Server pak databázi.

2 Vývojová prostředí

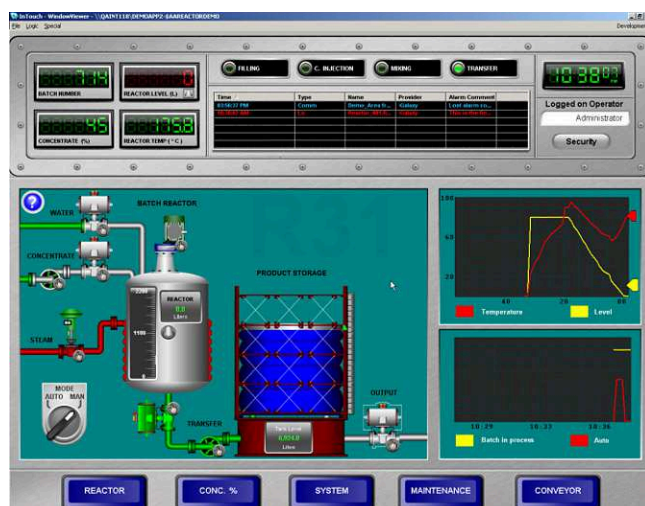
V této kapitole se věnuji různým vývojovým prostředím potřebných pro tvorbu webové vizualizační aplikace.

2.1 Vizualizační systémy SCADA/HMI

SCADA je zkratka pro Supervisory Control And Data Acquisition, tzn. supervizní řízení a sběr dat. SCADA se zaměřuje spíše na úroveň supervizora (např. dispečera). Zpravidla je to software fungující nad skutečným řídicím systémem založeným např. na PLC (programovatelný logický automat) nebo jiných hardwarových zařízeních. HMI je zkratka pro Human Machine Interface, tzn. rozhraní mezi člověkem a strojem. [GEOVAP, 2014]

InTouch

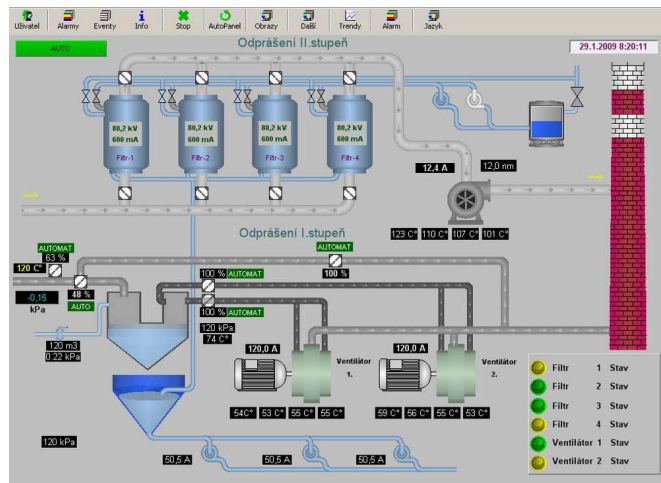
Wonderware InTouch umožňuje sestavit si vizualizační aplikaci z několika samostatných oken. Každé z nich si můžeme graficky upravovat a vkládat do nich např. různé objekty, trendy, popisky. Objekty si můžeme vytvářet buď sami pomocí palety nástrojů, nebo vkládat z grafické knihovny Wizzard, případně pak využít objekty z prostředí ArchestrA IDE, které obsahuje velké množství graficky precizně vypracovaných objektů jako např. nádrže, tlačítka, potrubí, ventily, dopravní pásy atd. Samotné vývojové prostředí je pro uživatele přehledné a pochopitelné. Programování objektů probíhá tak, že poklikáním na konkrétní objekt se nám zobrazí nabídka nastavení různých předvolených akcí včetně přiřazení proměnné. V tomto nastavení můžeme proměnné také vytvářet a přiřazovat jim vhodný typ. Proměnné mohou být např. typu memory nebo I/O, kde I/O je vstupně/výstupní proměnná používaná pro konkrétní hardware nebo software, zatímco memory se používá jako uživatelem vytvořená pomocná proměnná. Obě tyto proměnné mohou být dále: analog, discrete nebo real. Mezi velké množství předvolených akcí, které se v nastavení objektu nachází, jsou např. viditelnost, blikání, změna pozice atd., které stačí jen nastavit a aktivovat. Objektům lze také přiřadit vlastní naprogramovaná makra.



Obr. 2.1 Ukázka aplikace vytvořené v programu InTouch [PANTEK (CS), 2012a]

Promotic

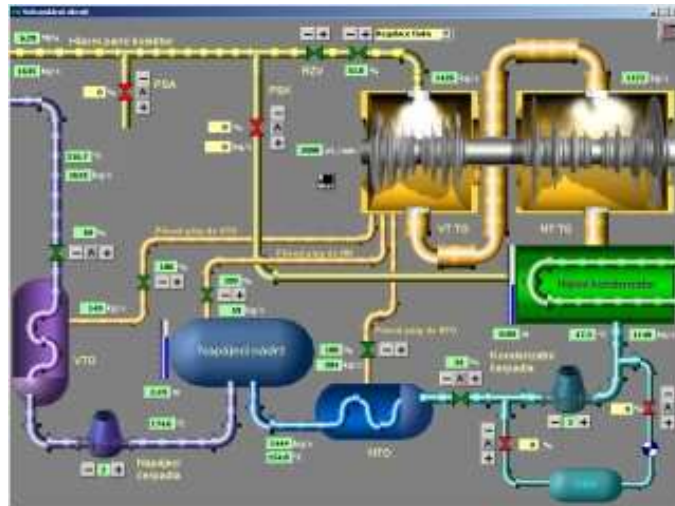
Vizualizační okna prostředí Promotic se dělí na dvě hlavní části a to „Workspace“ a "MainPanel". Do objektu „Workspace“ spadají navigační lišty a všechny potřebné boční rámce aplikace, které je potřeba zobrazit najednou. "MainPanel" už je proměnný v závislosti na vytvořeném počtu oken přepínaných pomocí navigační lišty. Krom těchto dvou objektů tvořící vizualizační okno má uživatel k dispozici také objekt "Root", který představuje kořen (root) celé aplikace, kde lze upravovat mnoho vlastností, které se týkají aplikace jako celku (např. jazyková verze aplikace, hesla, atd.). Posledním je objekt s názvem "Web" a ten plní funkci web serveru, který nabízí HTML, XML stránky aplikace. Systém Promotic nám po vytvoření prázdné aplikace nabízí už předpřipravené panely „Menu“ a „Toolbar“ spadající pod objekt Workspace, ve kterých najdeme navigační tlačítka vizualizační aplikace. Více dalších takovýchto užitečných panelů lze do aplikace vložit přímo ze systémové knihovny, která obsahuje také různé grafické prvky jako např. ventily, nádrže apod. Pro editování grafických oken je k dispozici panel nástrojů včetně zmíněné knihovny. Velkou výhodou je kompletní návod na webu výrobce pro vytvoření aplikace a popis jednotlivých objektů.



Obr. 2.2 Ukázka aplikace vytvořené v programu Promotic [MICROSYS, 2014]

Control Web

Obsahuje grafickou knihovnu objektů stejně jako ostatní vizualizační prostředí. Těmto objektům lze přiřadit proměnné a nastavit na ně různé události. Manipulace s objekty je poměrně těžkopádná. Na druhé straně vytváření proměnných je velice zdařilé a přehledné. Oproti jiným vývojovým prostředím Control Web nabízí nahlédnout do zdrojového kódu vytvořené aplikace a upravit jej, což skýtá více možností využití a programátorskou volnost ve vytváření aplikací. K vytvoření dynamických objektů je nutné jim nastavit periodu obnovování, nebo jim vytvořit časovaný program. „Program“ zde značí makro vytvořené uživatelem, na které lze nastavit časování pro spuštění v uživatelem definované události.



Obr. 2.3 Náhled aplikace vytvořené v programu Control Web [MORAVSKÉ PŘÍSTROJE, 2014]

	InTouch	Control Web	Promotic
Klady	Intuitivní nastavení objektů a vytváření proměnných	Možnost nahlédnout a zasahovat přímo do kódu vytvořené aplikace	Přednastavené panely pro aplikace
	Poměrně přehledné a graficky dobře zpracované uživatelské rozhraní	Přehledné vytváření proměnných	Čeština + velmi dobrá podpora v češtině od výrobce
		Čeština	
Zápory	Pro využití převodu na www stránky nutnost instalovat nástavbu v podobě Wonderware Information Serveru	Méně přehledné nastavování objektů	
	Při změně rozlišení obrazovky je nutné InTouch obrazovky konvertovat a zdlouhavě upravovat.	Při spuštění aplikace s nějakou chybou Vás systém nepustí zpět, dokud danou chybu z kódu neodstraníte	

Tab. 2.1 Klady a zápory zkoumaných SCADA/HMI vývojových prostředí

Možnosti vizualizačních prostředí pro řešení reálných úloh ve webové aplikaci:

- 1) **Konvertování InTouch aplikace** pomocí Wonderware Information Serveru a jeho nástrojů.
- 2) **Konvertování Control Web aplikace** pomocí průvodce vytvoření www aplikace s případným využitím možnosti úpravy kódu v Control Webu a zefektivnit tak rychlost odesílání dat pomocí HTML5 a JavaScriptu a vytvořit plně dynamický web, který v pozadí běhu aplikace přijímá nová data místo neustálého obnovování celé stránky a načítání znovu všech dat (použitím externí knihovny RGraph vytvořit kvalitní grafické přístroje). Jedná se o existující řešení, které je ovšem poměrně složité a není navrženo samotným vývojovým prostředím Control Webu.
- 3) **Webové řešení v systému Promotic** nabízí přímo objekty pro tvorbu webové aplikace včetně její dynamické podoby, kdy jsou data dynamicky posílána v XML formátu.

Pro vlastní řešení reálné úlohy jsem vybral možnost číslo 1) a to konvertování InTouch aplikace pomocí Wonderware Information Serveru především z důvodů větší znalosti prostředí InTouch oproti dalším vizualizačním prostředím a také lepší dostupnosti a větší podpory tohoto softwaru na naší katedře.

2.2 Programovací jazyky pro tvorbu webové aplikace

Tato část kapitoly je věnována programovacím jazykům, které jsou přímo určené pro tvorbu webové aplikace. Zmiňuji pouze ty, ve kterých mám osobní zkušenosti a které budou dále použity.

HTML (HyperText Markup Language)

Hypertextový značkovací jazyk (hypertext = odkaz). Tvoří hlavní strukturu webu. Využívá párových značek (tagů). Značek je mnoho a vždy se zapisují do špičatých závorek. Tyto značky se umísťují před začátkem a na konci textu, který různým způsobem formátují. Vždy je potřeba nejprve zapsat základní HTML strukturu tvořenou z primárních značek (HTML, HEAD, BODY). Pomocí HTML můžeme např. vytvářet formuláře, tabulky, odstavce, seznamy, nebo vkládat obrázky.

CSS (Cascading Style Sheets)

CSS jsou kaskádové styly, používají se k vytvoření stylu webové stránky (barva, písmo, velikost písma atd.). S CSS styly můžete pomocí jednoho souboru ovlivňovat design celého webu. V HTML kódu se označují párové značky názvem pomocí atributu „id“ nebo „class“, které slouží jako identifikátory. V CSS souboru pak k těmto identifikátorům, před kterými je nutné udávat typ pomocí symbolů např. „#“ pro identifikátor „id“, vypisujeme formátovací atributy do složených závorek „{ }“. Hodnoty atributů jsou udávány nejčastěji v pixelech.

PHP (Hypertext Preprocessor)

Jeho dřívější název byl „Personal Home Page“. Je určen pro programování dynamických internetových stránek a webových aplikací například ve formátu HTML, XHTML či VML. Skripty programovacího jazyka jsou prováděny na straně serveru – k uživateli je přenášen až výsledek jejich činnosti. Pomocí PHP můžeme ukládat a měnit data webových stránek s využitím velké škály funkcí a systému proměnných. Dynamičnosti webu dosáhneme především právě díky systému proměnných, jejichž hodnoty můžeme měnit např. pomocí formulářů a odkazů, čímž upravujeme data na webu dle potřeby uživatele. Syntaxe jazyka je

inspirována několika programovacími jazyky (Perl, C, Pascal a Java). PHP je nezávislý na platformě, rozdíly v různých operačních systémech se omezují na několik systémově závislých funkcí a skripty lze většinou mezi operačními systémy přenášet bez jakýchkoli úprav. [REFSNES DATA, 2014]

MySQL (Structured Query Language)

MySQL je multiplatformní databáze. Komunikace s ní probíhá pomocí jazyka SQL. Podobně jako u ostatních SQL databází se jedná o dialekt tohoto jazyka s některými rozšířeními. MySQL byla od počátku optimalizována především na rychlost, a to i za cenu některých zjednodušení: má jen jednoduché způsoby zálohování. Architektura u MySQL se odlišuje od architektur jiných databázových serverů především tím, že má široký rozsah použití a je užitečná pro řešení mnoha různorodých úloh. Je tvořena třemi vrstvami. První vrstva obsahuje služby, jež nejsou jedinečné pro MySQL. Obsluhují většinu potřebných nástrojů klient/server, které jsou založeny na síti. Ve druhé vrstvě se nachází valná část mozku MySQL, včetně kódu pro rozbor (parsing), analýzu, optimalizaci a pro všechny zabudované funkce. Na této úrovni se nachází veškerá funkcionalita, která se poskytuje prostřednictvím úložných enginů. Třetí vrstva obsahuje úložné enginy. Ty mají na starosti ukládání a získávání všech dat uložených v MySQL. Server komunikuje s úložnými enginy prostřednictvím API úložných enginů. Toto rozhraní skrývá rozdíly mezi jednotlivými úložnými enginy a činí je na vrstvě dotazů velmi transparentními. API obsahuje několik desítek nízkourovňových funkcí, které provádějí operace jako "zahájit transakci" nebo "získat řádek, který má tento primární klíč". Úložné enginy nedělají rozbor SQL a nekomunikují mezi sebou, ale jednoduše pouze odpovídají na požadavky serveru. [PROCHÁZKA, D. 2012]

JavaScript

JavaScript je skriptovací jazyk, jehož syntaxe patří do rodiny jazyků C/C++/Java. Pomocí různých událostí (např. po kliknutí, po načtení, při najetí myši), které je možné zadat jako atribut u značek v HTML kódu, jsou jím obvykle ovládány různé interaktivní prvky, jako jsou tlačítka, textová políčka nebo tvořeny animace a efekty obrázků. Základem plně dynamického webu je právě JavaScript, jehož skripty běží bez potřeby komunikace se serverem. JavaScript je závislý pouze na prohlížeči (uživatel si ho může vypnout). V různých verzích prohlížečů nemusí skript vždy korektně fungovat. [TVORBA-WEBU.CZ, 2008]

3 Návrh a popis vytvořené aplikace

Na základě analýzy možností vývojových prostředí a mých znalostí jsem se rozhodl, že pro tvorbu vlastní aplikace použiji jak programovacích jazyků, tak vizualizačních prostředí. Nejprve vytvořím webovou aplikaci pomocí HTML, CSS, PHP, MySQL a JavaScriptu, která bude demonstrovat možnosti těchto programovacích jazyků v jednoduché simulační úloze, dále v zabezpečení aplikace a její administraci. Aplikace bude dále navádět uživatele k odkazu na reálnou úlohu. Tato reálná úloha pak bude tvořit druhou část aplikace, která bude vytvořena pomocí vizualizačního prostředí InTouch a převedena do webové podoby pomocí její nástavby Wonderware Information Serveru. V této aplikaci bude mít uživatel možnost monitorovat a řídit vstupy/výstupy asynchronního motoru.

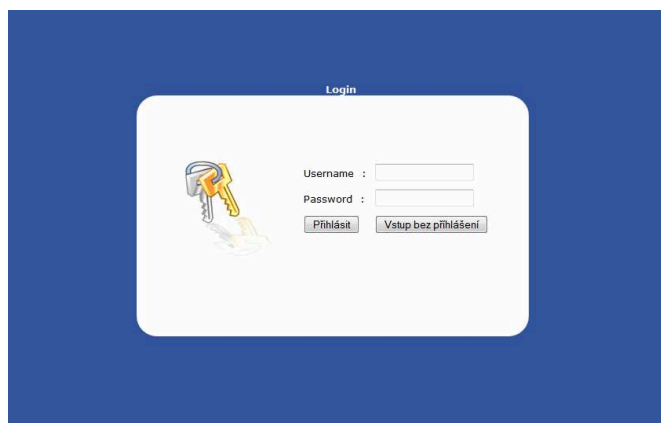
Navigationální aplikace s vizualizací

Kromě ukázky simulované úlohy aplikace slouží především jako navigační aplikace s odkazem na reálnou úlohu Řízení motoru, která tvoří další část mé práce. Aplikace obsahuje administrační rozhraní pro přidávání hypertextových odkazů na další reálné úlohy jako možnost vzniku databáze odkazů na již hotové webové vizualizační úlohy. V tomto rozhraní je také možné sledovat výpisy z dob přihlašování uživatelů včetně jejich údajů a přehledu o uživateli spuštěných úlohách. Aplikace obsahuje také zabezpečení a je možné se na ni přihlásit s různými právy:

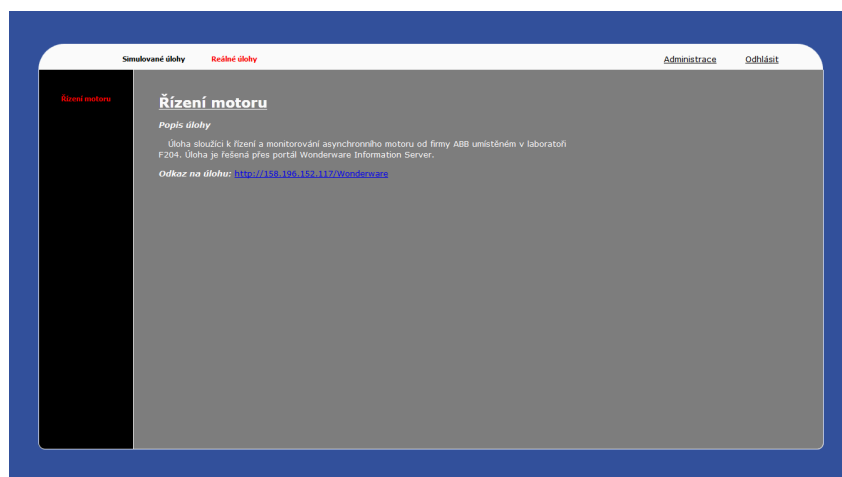
- admin - má přístup do celé aplikace, včetně administračního panelu
- student - nemá přístup pouze do administračního panelu
- host - přihlášení možné bez nutnosti zadat přihlašovací údaje, má přístup pouze k simulované úloze

Jako server, kde bude tato aplikace umístěna, jsem zvolil hostingový server webzdarma.cz, který mi poskytne všechny potřebné technologie a doménu třetího řádu.

Adresa na webovou aplikaci: www.kap098.wz.cz



Obr. 3.1 Okno sloužící k přihlášení do aplikace



Obr. 3.2 Náhled aplikace

3.1 Zabezpečení aplikace

Jelikož internetové prostředí není samo o sobě dostatečně zabezpečené, je třeba ošetřit veškeré vstupy a výstupy, které webová aplikace obsahuje. Toto je třeba především z důvodu možného útoku hackery na internetové stránky s cílem získat citlivé údaje, upravit vzhled webu, smazat data nebo případně prolomit zabezpečení přihlášení do administrační sekce a zneužít služby, které webová stránka nabízí. Kromě ošetření zmiňovaných vstupů a výstupů je třeba odesílat veškerá citlivá data ve formulářích metodou POST, aby se zabránilo jejich zobrazení v URL adrese. Obecně také platí, že veškerá hesla, sloužící pro přihlašování uživatelů, by měla být před odesláním do databáze šifrována nějakou hashovací funkcí, aby se dosáhlo toho, že opravdové nešifrované heslo není nikde na stránkách ani databázi zobrazeno. Podrobněji je o těchto metodách zabezpečení popsáno v následujících podkapitolách.

3.1.1 Šifrování uživatelských hesel

Při ukládání hesla do databáze se před samotným zašifrováním zvolí tzv. sůl, která se připojí k heslu, a teprve poté dojde k zašifrování tohoto nově vzniklého řetězce. Jako sůl se volí nějaký složitější řetězec znaků. Touto metodou zajistíme mnohem vyšší bezpečnost aplikace. Při přihlašování uživatelů se pak pouze dotazujeme, zda zadané přihlašovací heslo + zvolená sůl po zašifrování souhlasí s tím v databázi.

3.1.2 SQL injection

Jedná se o způsob napadení databázové vrstvy aplikace vsunutím (odtud „injection“) kódu přes neošetřené vstupní parametry a vykonání vlastního pozměněného SQL dotazu. K napadení dochází pomocí formulářů, manipulace s parametry v URL adrese nebo třeba podstrčením upravené cookie.

Ukázka útoku

Mějme program odesílající dotaz do databáze:

```
$sql= "SELECT * FROM uzivatele WHERE jmeno = '$zadaneJmeno';"
```

pokud však uživatel zadá jako jméno například:

```
a' or 'b'='b
```

aplikační program dotaz doplní a odešle databázi ve formě:

```
$sql ="SELECT * FROM uzivatele WHERE jmeno = 'a' or 'b'='b';"
```

čímž způsobí přemostění autentizační procedury, protože 'b' = 'b' je vždy pravda. Jiná možnost napadení pomocí příkazu z předešlého příkladu je, že útočník zadá jako jméno:

```
a';DROP TABLE uzivatele; --
```

v tom případě by vypadal dotaz při odeslání do databáze jako:

```
$sql = "SELECT * FROM uzivatele WHERE jmeno = 'a';DROP TABLE uzivatele; --";"
```

čímž by smazal celou tabulku uživatelů. Poslední apostrof se pomocí sekvence dvou pomlček stane poznámkou a nemá žádný vliv. Podobných průniků je celá řada, díky klauzulím UNION a JOIN nejsme ani vázáni na tabulku předepsanou v části FROM a můžeme vypisovat data odkudkoliv z databáze.

Obrana na straně aplikace

Obrana proti SQL útokům se provádí pomocí takzvaného „Escapování“ znaků, které mají speciální význam v SQL. Například každý výskyt uvozovky (') v parametru musí být nahrazen dvěma uvozovkami atd. Tím převedeme vstupní parametr na validní řetězec. V PHP

se pro escapování znaků využívá funkce `mysql_real_escape_string()`. Escapování je třeba vždy provést ještě před tím, než dojde k odeslání dotazu do databáze.

Obrana na straně databáze

Útoku můžeme v databázi zabránit vhodným nastavením uživatelských práv, se kterými bude aplikace přistupovat, a tím zneprístupníme potenciálně nebezpečné SQL příkazy, jako je např. DELETE. Málokdy je třeba přímo z aplikační vrstvy mazat tabulky či dokonce databáze.

3.1.3 Cross-site scripting (XSS)

Metoda narušení WWW stránek s využitím vložení vlastního javascriptového kódu přes vstupní parametry, které nejsou nijak ošetřeny. Této chybě v zabezpečení webových stránek se využívá např. k poškození vzhledu stránky, jejímu znefunkčnění anebo dokonce k získávání citlivých údajů návštěvníků stránek a obcházení bezpečnostních prvků aplikace.

Ukázka útoku

Typ 1

Jedná se o nejběžnější typ útoku. Využívá vložení javascript kódu do parametrů URL adresy. WWW stránka se v prohlížeči zachová, jako by námi vložený kód byl její součástí. Tato zranitelnost se týká především stránek s generovaným obsahem pomocí zmíněných parametrů. Pro příklad použijeme PHP program, kde máme příkaz pro zobrazení parametru URL:

```
<?php echo $_GET['parametr']; ?>
```

stačí uživateli podstrčit URL upravenou například takto:

```
http://URL/stranka.php?pamatetr=<script>alert("Toto je úspěšný XSS útok.");</script>
```

Typ 2

Jde o nejnebezpečnější možnost, protože takto napadené stránky jsou dostupné všem za předpokladu, že obsah stránky je generován z databáze. Javascript se v téhle metodě jednoduše vloží třeba jako součást formulářového parametru, který je následně uložen do databáze a poté může být automaticky aktivován všemi, kteří se dostanou do generované stránky, kde jsou načítána data z tohoto formuláře.

Obrana na straně aplikace

Při vkládání dat od uživatele na WWW stránky odfiltrovat „nebezpečné“ znaky z uživatelského vstupu resp. je převést na příslušné HTML entity (< za <, > za > atd.), na což lze použít v PHP funkci htmlspecialchars().

Obrana na straně uživatele

Každý uživatel má možnost JavaScript vypnout v internetovém prohlížeči. Toto řešení je ale velmi provizorní a o zabezpečení by se měla starat výhradně webová aplikace.

3.2 Administrace

Uživatel s administračními právy má k dispozici v navigační liště tlačítko administrace, které po kliknutí zobrazí následující položky.

Statistika

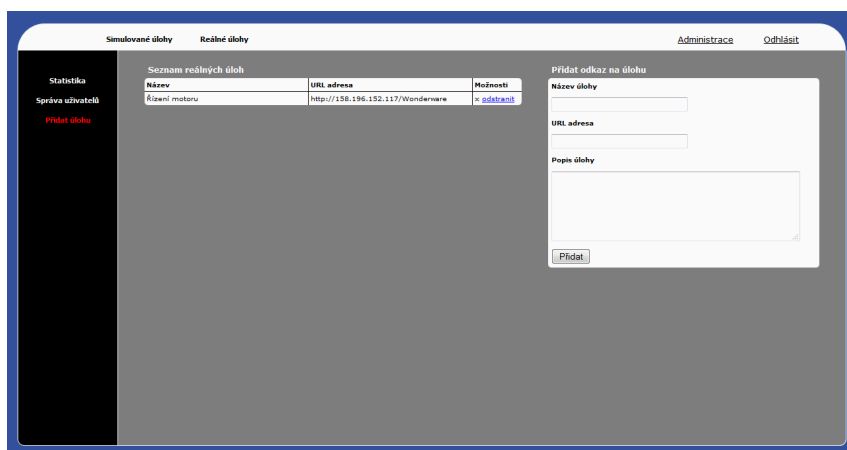
Zde se nalézá výpis přihlášení uživatelů, který obsahuje datum a čas přihlášení, uživatelské jméno a IP adresu uživatele. Dále je tu také výpis spuštění reálných úloh, kde je zaznamenán datum a čas, název úlohy, uživatelské jméno a IP adresa.

Správa uživatelů

Slouží k zobrazení seznamu uživatelů, jejich editaci, mazání a vytváření nových uživatelů.

Přidat úlohu

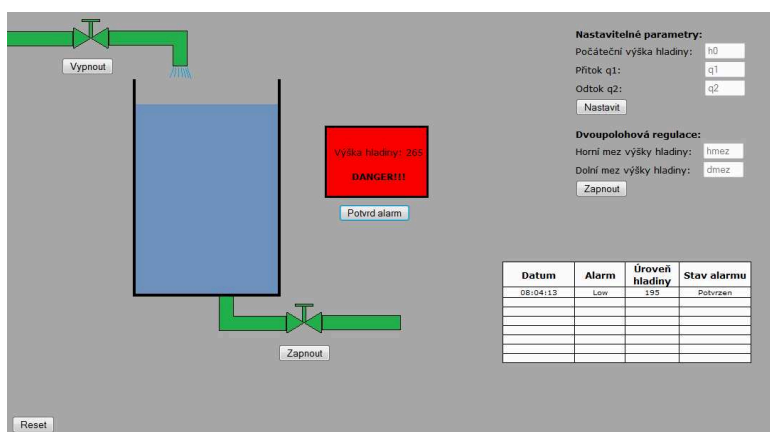
Zde se přidávají odkazy na další reálné úlohy. Pro přidání je nutné zadat název, URL adresu a popis úlohy.



Obr. 3.3 Panel administrace

3.3 Simulovaná úloha

V této úloze demonstruji možnosti využití programovacího jazyka JavaScript na různých vizualizačních objektech. Úloha simuluje napouštění nádrže kapalinou bez působení vnějších vlivů. Uživatel si může nastavit počáteční výšku hladiny nádrže, horní a dolní alarmovou mez, dále pak velikosti přítoku a odtoku nádrže. Při překročení nastavené horní a dolní alarmové meze výšky hladiny nádrže upozorní uživatele blikající alarm. Tlačítkem „Potvrdit alarm“ uživatel zruší blikání a do tabulky se zapíše datum, jméno operátora, typ alarmu a současná hodnota hladiny při potvrzení. K řízení přítoku a odtoku nádrže slouží tlačítka „Zapnout“, které se při aktivování změní na tlačítko „Vypnout“. Dále je tu tlačítko „reset“ pro vrácení všech proměnných a tlačítek na výchozí hodnoty. Uživatel má také k dispozici pole pro nastavení dvoupolohové regulace, kde může nastavit horní a dolní mez hladiny ve které se má hladina pohybovat a poté zmáčknout příslušné tlačítko „Zapnout“ pro aktivování simulačního skriptu.



Obr. 3.4 Ukázka vizualizace v aplikaci

3.4 Reálná úloha

Obsahuje záložku Řízení motoru, která odkazuje na další realizovanou aplikaci, jež je vytvořena v programu InTouch a převedena do webové podoby pomocí Wonderware Information Serveru. Aplikace řeší řízení a monitorování asynchronního motoru. Tato úloha je podrobně popsána v následující kapitole.

4 Řízení motoru přes Wonderware Information Server

Pro vytvoření funkční aplikace řízení motoru přes WIS je potřeba zmapovat potřebný software/hardware pro tuto úlohu, nastudovat jej a vytvořit architekturu sítě a komunikace.

Pro úlohu řízení motoru potřebujeme:

Hardware: server, PC, PLC, frekvenční měnič, asynchronní motor

Software:

(PC) PLC Control Builder M - programovací nástroj pro AC 800M

(PC) OPC Server - zajišťuje komunikaci mezi PLC a PC

(PC) OPC Link - zajišťuje komunikaci mezi OPC serverem a aplikací v programu InTouch

(PC) InTouch - vizualizační software

(PC) Win-XML exporter - konvertuje InTouch okna do dat v podobě XML formátu

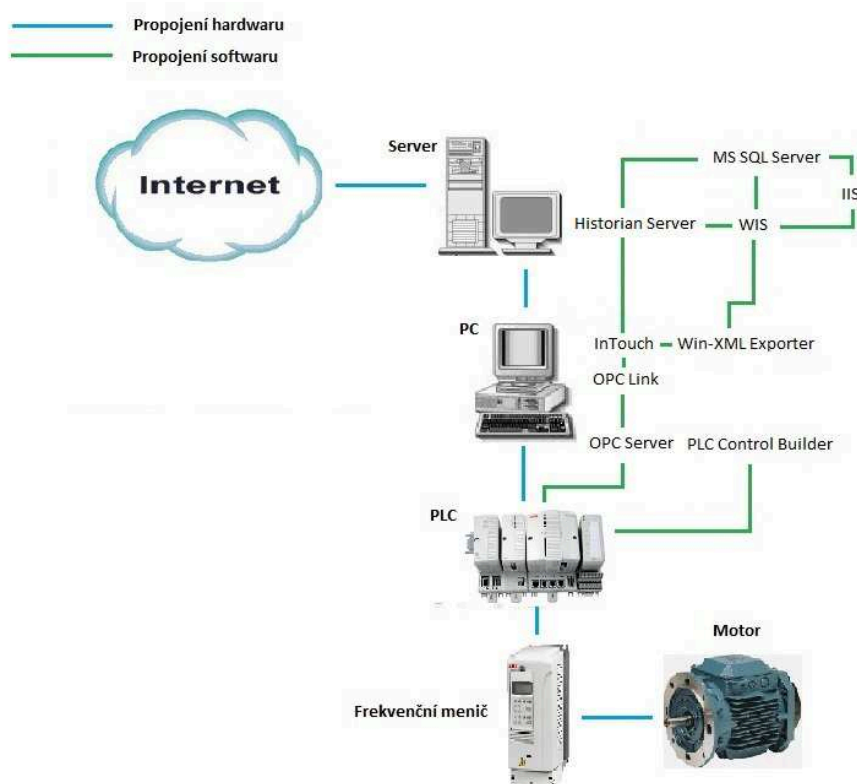
(Server) Wonderware Information Server - podpora www rozhraní pro InTouch aplikace

(Server) Wonderware Historian Server - pro distribuovaný sběr a poskytování dat

(Server) MS SQL Server - databázový server

(Server) MS Internet Information Services (IIS) - HTTP služba

(Server) MS Windows Server - serverový operační systém



Obr. 4.1 Architektura sítě a komunikace

4.1 Hardware pro úlohu řízení motoru

V následujících podkapitolách popisují podrobněji hardware použitý v úloze řízení motoru přes WIS.

4.1.1 PLC (Programovatelný logický automat)

Slouží jako řídicí vstupně/výstupní jednotka pro automatizaci procesů v reálném čase. Je určen pro práci v průmyslovém prostředí a jeho periférie jsou přímo uzpůsobeny pro napojení na technologické procesy. Základní myšlenka je v posílání vstupních řídicích dat do modulu pro jeho řízení a obdržení výstupních dat pro jeho monitorování nebo regulaci. Model zde pak představuje nějaké elektronické zařízení umožňující napojení PLC.



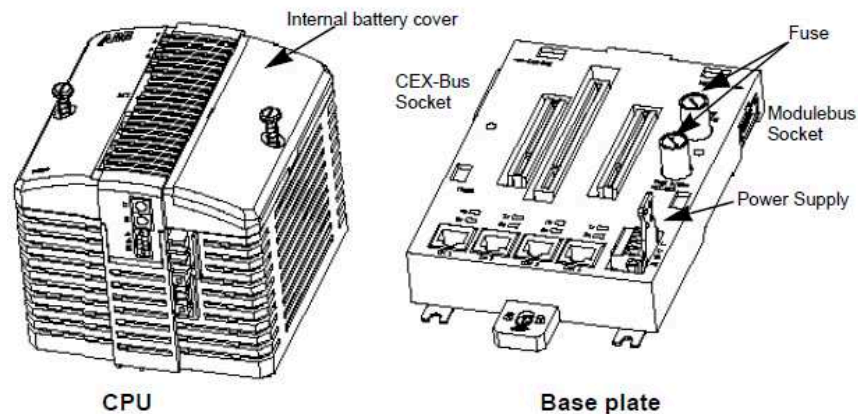
Obr. 4.2 Modulární PLC od firmy ABB

Obsahuje:

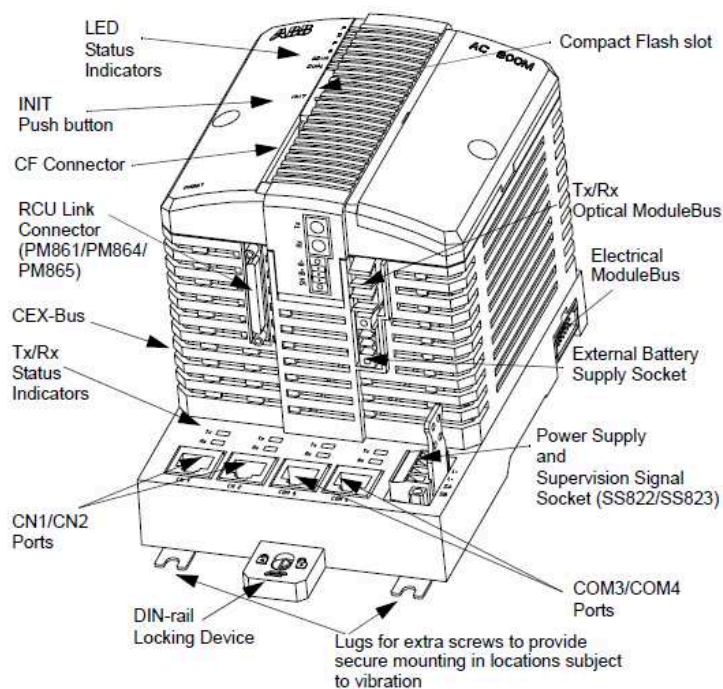
- modul s CPU **AC 800M**
- modul se zdrojem
- modul s komunikačním rozhraním **CI854**

AC 800M - Centrální procesorová jednotka CPU

Skládá se ze základní desky TP830 a procesorové jednotky PM860, jejíž procesor má frekvenci 48MHz a paměť velikosti 8MB. Základní deska TP830 zajišťuje procesoru konektivitu k napájecímu zdroji, komunikačnímu rozhraní a externím sběrnicím. Komunikační rozhraní obsahuje dvakrát rozhraní ethernet, dvakrát RS232 a optický ModuleBus.



Obr. 4.3 Rozložení modulu s CPU [ABB, 2009]



Obr. 4.4 CPU s popisem periférií [ABB, 2009]

CI854 - Komunikační modul

Obsahuje komunikační sběrnici profibus, přes kterou je připojen k frekvenčnímu měniči. Spojovací medium je RS-485 s přenosovou rychlostí od 9,6 kb/s do 12Mb/s v závislosti na délce sítě.

4.1.2 Asynchronní motor M2AA 112m (3-fázový)

Motor použitý v této úloze je umístěn v ochranné kleci, na které je upevněn frekvenční měnič a také napájecí skříň s pojistkami. Jedná se o nízko výkonový hliníkový asynchronní motor s kotvou na krátko ovládaný přes frekvenční měnič ACS 800. Typ motoru je M2AA,

velikost 112M. Z důvodu předpokládané vyšší zátěže při různých testovacích režimech je motor doplněn přidaným větracím systémem od firmy Kurt-Maier. Pro přesné měření otáček je k motoru připojen inkrementální snímač otáček. V současnosti k motoru není připojen žádný další systém (zátěž). [ZAVADIL, J. 2009]



Obr. 4.5 Umístění motoru v laboratoři [ZAVADIL, J. 2009]

Parametry motoru								
Výkon [kW]	Otáčky [ot/min]	Váha [kg]	Hluk [dB]	Napětí [V]	Frekvence [Hz]	Moment [Nm]	Napětí [A]	J [Kg/m ²]
4	2850	25	67	400	50	13,4	7,2	0,01

Tab. 4.1 Tabulka parametrů motoru

4.1.3 ACS800 (Nízkonapět'ový průmyslový frekvenční měnič)

Nástěnné zařízení sloužící k ovládání motoru a jeho propojení s PLC nebo PC. Obsahuje ovládací panel pro přímé řízení motoru, bezpečnostní prvky pro zjednodušení konfigurace, odpojitelnou paměťovou jednotku. Používá se pro asynchronní motor, když je zapotřebí regulovat jeho otáčky nebo ho plynule rozběhnout, plynule brzdit a případně zálohovat po jistou dobu jeho chod i při výpadku napájení. Má k dispozici výkon až 200 kW.

Měniče řady ACS 800 disponují dvěma způsoby řízení:

- skalární řízení
- DTC (Direct Torque Control) - přímé řízení momentu

U měničů ACS 800 se používá hlavně řízení DTC, které umožňuje přesně regulovat otáčky motoru a jeho točivý moment i bez zpětné vazby. Skalární řízení je doporučeno používat pouze v případech, kdy není možné použít řízení DTC (např. více motorové aplikace s různými typy motorů atd.). Měnič nabízí dvě možnosti ovládání a nastavení. Základní nastavení umožňuje odnímatelný panel CDP 312R. Další možností je ovládání měniče

vzdáleně externími zařízeními prostřednictvím komunikační sítě. K tzv. „vzdálenému“ ovládání slouží například softwarové prostředí DriveWindow nebo je možné použít jiný nadřazený systém (PLC). [ZAVADIL, J. 2009]



Obr. 4.6 ACS800 [INSUNOR, 2014]

4.1.4 PC pro aplikaci InTouch a komunikaci s PLC

Byl použit počítač umístěný v laboratoři F204, na kterém je nainstalovaný standardní operační systém Windows XP a všechny potřebný software. Tento počítač je připojen do školní sítě pomocí síťového kabelu UTP a také je připojen dalším UTP kabelem k PLC.

Parametry počítače:

- Operační systém: Windows XP
- Procesor: Intel Pentium 4 3.00 GHz
- Paměť: 1,5GB RAM
- Grafická karta: RADEON 9200
- Název počítače: atr-50623a31567

4.1.5 Server pro portál WIS

Server pro tuto úlohu představuje výkonný počítač s nainstalovaným operačním systémem MS Windows Server 2008 obsahující službu Internet Information Services pro podporu HTTP protokolu a jeho dostupnost na webu. Serveru není přiřazena žádná doména, takže není přístupný v rámci internetu, ale pouze na intranetu školní sítě. Je umístěn na serverovně v místnosti F230. Jeho parametry jsou:

- Operační systém: Windows Server 2008 64-bit
- Název počítače: srvf230-w2014
- IP adresa: 158.196.152.117
- Procesor: Intel Core 2 Duo E8500 3.16 GHz
- Paměť: 8GB RAM

- HDD: 300 GB

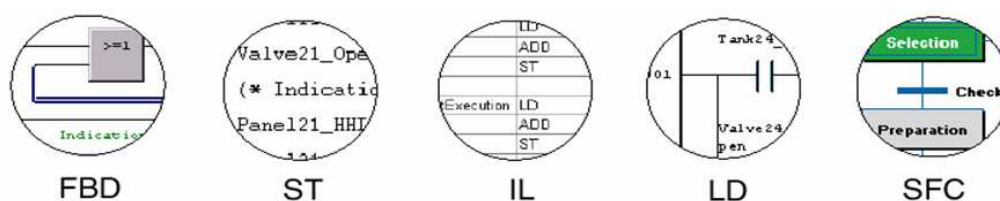
4.2 PC Software pro úlohu řízení motoru

Zde je podrobně popsán software použitý pro tuto úlohu.

4.2.1 PLC Control Builder pro AC 800M

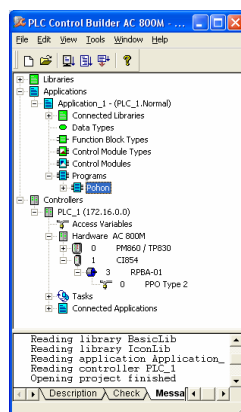
PLC Control Builder je programovací nástroj společnosti ABB pro vytváření řídicích řešení založených na PLC. V souladu s mezinárodní normou IEC 61131- 3 podporuje Control Builder celkem pět různých programovacích jazyků:

- Ladder Diagram (LD)
- Function Block Diagram (FBD)
- Instruction List (IL)
- Structured Text (ST)
- Sequential Function Chart (SFC)



Obr. 4.7 Programovací jazyky [ZAVADIL, J. 2009]

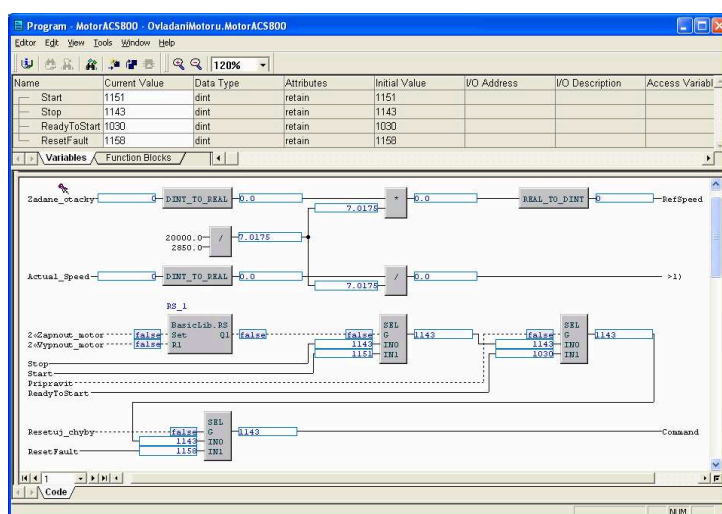
Navíc tento program nabízí také programovací jazyk: Control Modules. Typ programovacího jazyka se volí převážně na základě účelu programu a zkušenosti programátora. Jádrem rozhraní Control Builderu je Project Explorer, ten zobrazuje aktivní projekt. Komunikace mezi Control Builderem, OPC serverem a PLC probíhá pomocí standardu MMS (Manufacturing Message Specification). MMS je mezinárodní protokol pro výměnu real-time dat mezi propojenými zařízeními nebo počítačovými aplikacemi. Instalační balíček Control Builderu v sobě přímo obsahuje OPC server pro AC 800M a program pro testování aplikací. [ZAVADIL, J. 2009]



Obr. 4.8 Control Builder

Řídicí program pro PLC

Tento program byl převzat z diplomové práce s názvem Systém monitorování a řízení technologie od Jaromíra Zavadila. Je vytvořen v programovacím jazyce FBD a má tyto funkce: umožňuje zadávání referenčních otáček, rozběh a zastavení motoru, „přípravu na start“ a také možnost resetovat případně vzniklé chyby měniče. Dalším úkolem programu je předávat data z měniče dále do aplikace InTouch a naopak. Při zadávání referenčních otáček je nutné provádět přepočít. Měnič totiž s otáčkami nepracuje v běžných hodnotách, ale v tzv. poměrových jednotkách (0 – 100%). Měnič pracuje s rozsahem 0 – 20000. Přičemž 0 = 0% a 20000 = 100%. Což znamená, že podle maximálních otáček použitého motoru musíme rozsah přepočít. Vypočteme tak hodnotu, kterou musíme zadávané otáčky násobit. V tomto případě má motor jmenovité otáčky 2850ot/min. Tudíž se konstanta pro násobení vypočte vztahem $20000 / 2850 = 7,0175$. V horní části okna programu jsou definovány jeho proměnné. V nadprogramu pak existují také globální proměnné jako je napětí, proud, frekvence, do kterých není třeba zasahovat a je možné je také využít. [ZAVADIL, J. 2009]



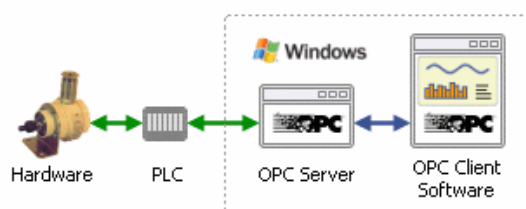
Obr. 4.9 Řídicí program pro PLC

Po vytvoření řídicího programu a nastavení komunikace s PLC je nejprve nutné tento program do řídicí jednotky PLC nahrát, což se provede přepnutím do online režimu. Tento

režim vždy kontroluje, zda se požadovaný program liší od aktuálního. V případě, že tyto změny nalezne, nebo PLC zatím neobsahuje řídicí program, dojde po potvrzení k jeho nahrání. V případě úspěšného nahrání do PLC jednotky můžeme frekvenční měnič řídit buď v již zmíněném online režimu nebo pomocí vytvořené aplikace v InTouchi. V druhém případě není nutné mít Control Builder nadále spuštěný.

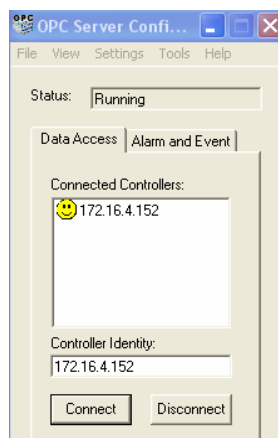
4.2.2 OPC Server

OPC je softwarový standard vytvářející rozhraní, které umožňuje komunikaci programů v systému Windows s hardwarovými průmyslovými zařízeními.



Obr. 4.10 Schéma měřicího řetězce OPC Serveru [COGENT REAL-TIME SYSTEMS INC, 2010]

Zkratka „OPC“ pochází z „OLE (Object Linking and Embedding) for Process Control“. OLE je založen na standardu Windows COM (Component Object Model) a tudíž OPC tento základ převzal. V rámci sítě je OPC založen na modelu DCOM (Distributed COM), který nebyl určen pro real-time průmyslové aplikace a je často obcházen pomocí tzv. „OPC tunnellingu“. OPC DataHub umožňuje dát tzv. "tunel" přes síť, díky ní se vytvoří bezpečné robustní připojení modelu peer-to-peer, které se zcela vyhýbá obvykle vyskytujícímu se problému se zabezpečení DCOM a Windows, když se snažíme dostat ze sítě OPC data. OPC se skládá přesněji z několika standardů, první a nejdůležitější z nich je OPC Data Access. Existují také standardy pro alarmy a události, historická data, batch data a XML. OPC je implementován v páru server / klient. OPC server je program, který převádí hardwarový komunikační protokol používaný PLC do protokolu OPC. OPC klient je jakýkoliv program, který je třeba připojit k hardwaru, jako je například rozhraní HMI. OPC klient používá OPC server k získání dat nebo odeslání příkazu k hardwaru.



Obr. 4.11 Rozhraní OPC Serveru s připojeným PLC přes IP adresu

4.2.3 OPC Link

Wonderware OPC Link je aplikační program Microsoft Windows, který slouží jako konvertor komunikačního protokolu. To umožňuje dalším Windows aplikačním programům přístup k datům z místních nebo vzdálených OPC serverů. OPC Link automaticky detekuje nová data jak od OPC klienta, tak od OPC serveru. OPC Link se připojí k OPC serveru, převede klientské příkazy do OPC protokolu a přenáší OPC data zpět OPC klientům pomocí DDE, FastDDE, nebo SuiteLink.

Dynamic Data Exchange (DDE) je komunikační protokol vyvinutý společností Microsoft k tomu, aby aplikace v prostředí Windows mohly od sebe navzájem odesílat/přijímat data a pokyny. Realizuje vztah klient-server mezi dvěma souběžně spuštěnými aplikacemi. Aplikační server přijímá požadavky a poskytuje data pro aplikace, které o ně žádají. Žádající aplikace se nazývají klienti. Některé aplikace, jako je InTouch a Microsoft Excel, mohou být současně klient i server.

FastDDE umožňuje poslat všechny požadavky a data v jedné Microsoft DDE zprávě místo několika po sobě jdoucích zpráv Wonderware DDE. Toto řešení zvyšuje efektivitu a výkon snížením celkového počtu DDE operací požadovaných mezi klientem a serverem. Ačkoli Wonderware FastDDE rozšířila užitečnost DDE pro náš průmysl, toto rozšíření je tlačeno k jeho výkonu omezením v distribuovaných prostředích.

SuiteLink používá protokol TCP / IP a je určen speciálně pro potřeby průmyslu jako je integrita a vysoká propustnost dat a snadnější diagnostika. SuiteLink není náhrada za DDE nebo FastDDE. SuiteLink byl navržen tak, aby byl standardem distribuční průmyslové datové sítě a poskytoval následující funkce:

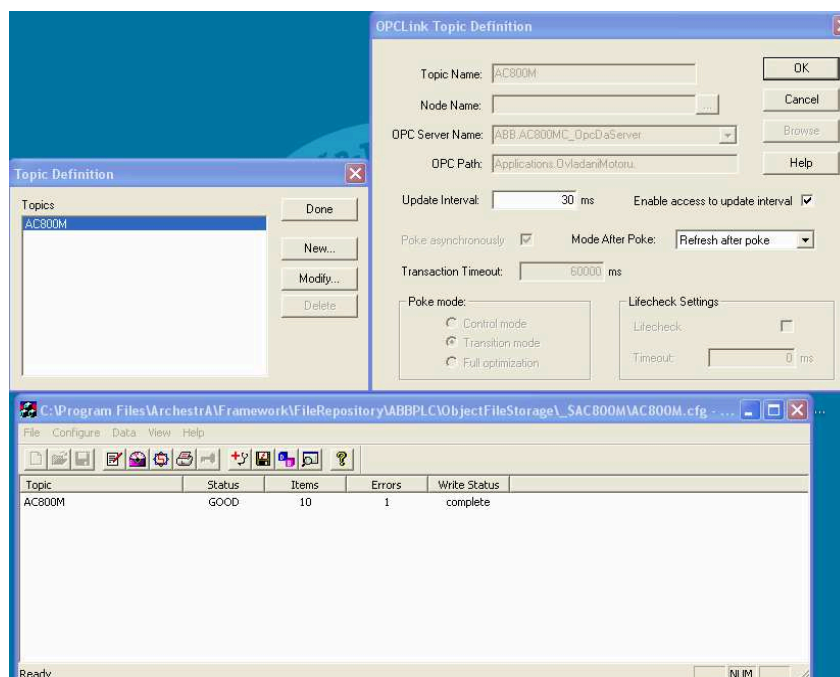
- Value Time Quality (VTQ) dává časovou značku a ukazatel kvality na všechny datové hodnoty dodaných VTQ portem klienta.
- Rozsáhlá diagnostika datové propustnosti, zatížení serveru, spotřeby počítačových zdrojů a síťové komunikace jsou zpřístupněny prostřednictvím Microsoft Windows. Tato funkce je rozhodující pro režim a údržbu distribuovaných průmyslových sítí.
- Konzistentní vysoké objemy dat mohou být udržovány mezi aplikacemi bez ohledu na to, zda aplikace jsou na jednom uzlu nebo jsou distribuované přes velký počet uzlů.

Komunikační protokol používá datový element mezi klientem a serverem, který se skládá ze tří částí: application name, topic name a item name.

Application name se používá jako název programu systému Windows (server), který bude přistupovat k datovým prvkům. V případě, že data přicházejí anebo jdou do OPC serverů, application name je OPCLINK.

Topic name by měly být smysluplné názvy nakonfigurovány na serveru, které identifikují konkrétní zařízení. Tyto názvy se pak používají jako topic name ve všech komunikacích pro toto zařízení.

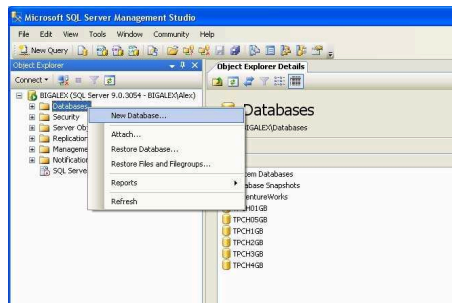
Item name je specifický datový prvek v definovaném topic name. Například při použití OPC Linku položka může být relé, časovač, čítač atd. definovaná v OPC serveru.



Obr. 4.12 Nastavení OPC Link Topic Definition

4.2.4 MS SQL Server

Program sloužící k tvorbě a úpravě databází a vytváření databázového serveru. Pro tuto úlohu byla použita verze MS SQL Server 2008. Rozhraní pro správu databází se nazývá MS SQL Server Management Studio.



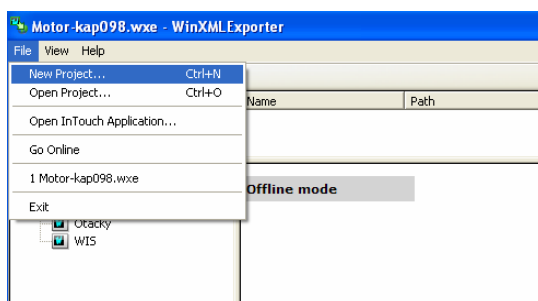
Obr. 4.13 MS SQL Server Management Studio

4.2.5 Win-XML Exporter

Tento program umožňuje konverzi dat z InTouch obrazovek do xml formátu a jejich poskytnutí Wondeware Information Serveru. I/O komunikace s InTouchem pak probíhá pomocí DDE protokolu.

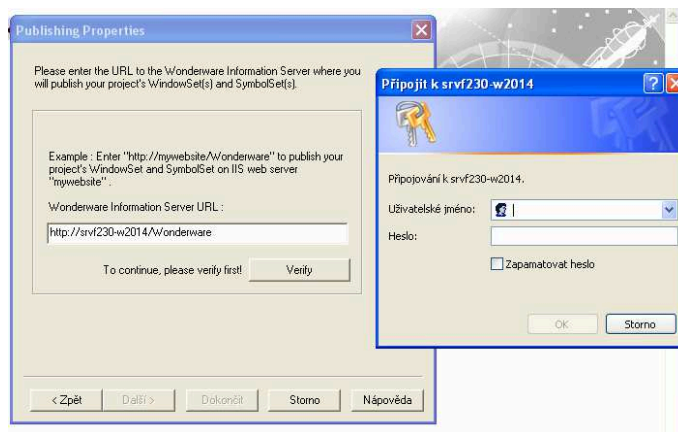
Postup pro konvertování InTouch obrazovky a její publikování do WIS

Nejprve založíme nový projekt.



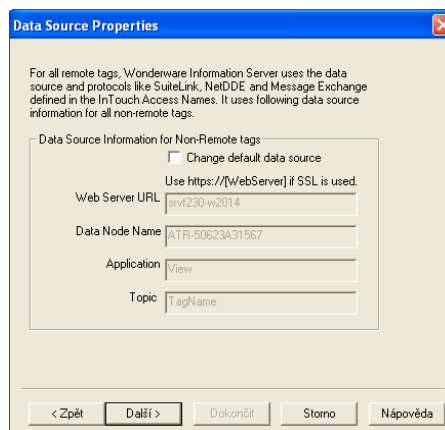
Obr. 4.14 Založení nového projektu

Otevře se nám průvodce vytvoření nového projektu, kde zadáme nejprve jeho název. V dalším okně pak musíme zadat URL adresu, na které je umístěn portál WIS. Tlačítkem Verify ověříme jeho správnost a dostupnost. Po úspěšném ověření se nám zobrazí přihlašovací okno pro přístup k portálu, kde zadáme přihlašovací údaje.



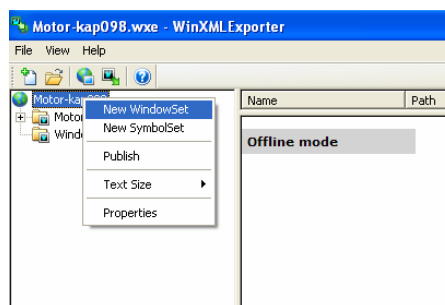
Obr. 4.15 Nastavení URL adresy v projektu

V dalším okně průvodce vidíme výchozí nastavení DDE protokolu pro komunikaci proměnných mezi serverem a InTouchem, které není třeba měnit.



Obr. 4.16 Nastavení datového zdroje v projektu

Po dokončení vytvoření projektu klikneme na název projektu pravým tlačítkem a vybereme položku New WindowSet. Tím se vytvoří složka, do které budeme importovat InTouch okna. Tato složka by měla představovat jeden projekt v InTouchi, dle toho zvolíme vhodný název.



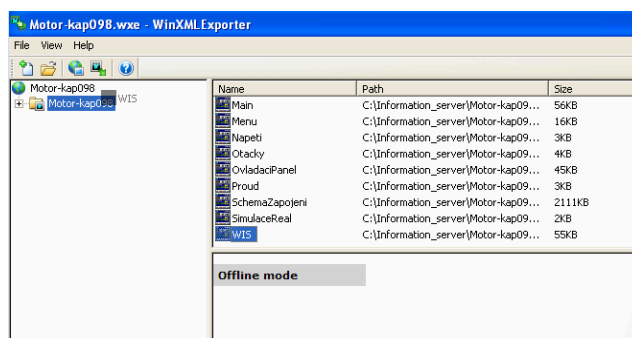
Obr. 4.17 Vytvoření složky pro kolekci InTouch oken

Dále klikneme na ikonu s názvem Open InTouch Application, kde vybereme složku, ve které se nachází požadovaná InTouch aplikace.



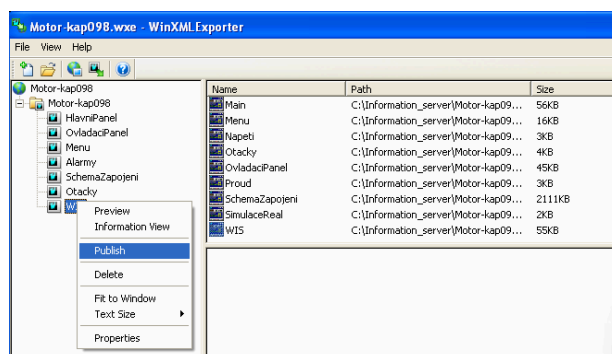
Obr. 4.18 Výběr InTouch aplikace

Poté se nám zobrazí výpis všech InTouch oken z této aplikace. Přetáhnutím na vytvořený WindowSet je konvertujeme na požadovaný formát a zároveň je přiřadíme k serveru.



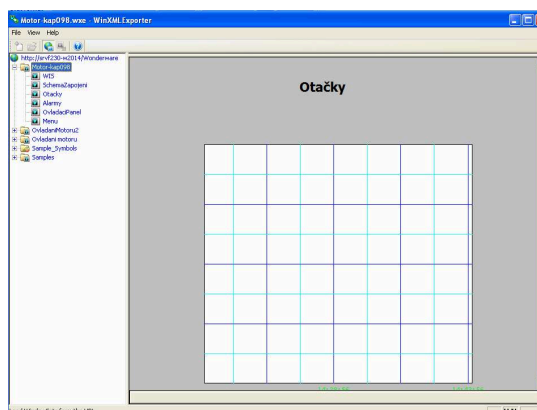
Obr. 4.19 Převod InTouch oken do složky projektu

Pravým tlačítkem na jednotlivá okna nebo celý WindowSet vybereme Publish(zveřejnit) a tím je zpřístupníme pro WIS.



Obr. 4.20 Publikování konvertovaných InTouch oken do WIS

Pro náhled již publikovaných kolekcí máme k dispozici online režim. Tlačítko pro přepnutí do online režimu se nachází v horní liště programu.



Obr. 4.21 Náhled konvertovaného InTouch okna v online režimu

Poznatky při importování InTouch obrazovek

- InTouch okna nesmí obsahovat ActiveX komponenty jako jsou např. tabulky alarmů (jinak dojde k pádu programu).
- Okna nesmí být nastavena na Window type=popup (sice dojde k importování okna, ale WIS je nezobrazí).
- InTouch funkce Ack není podporovaná.

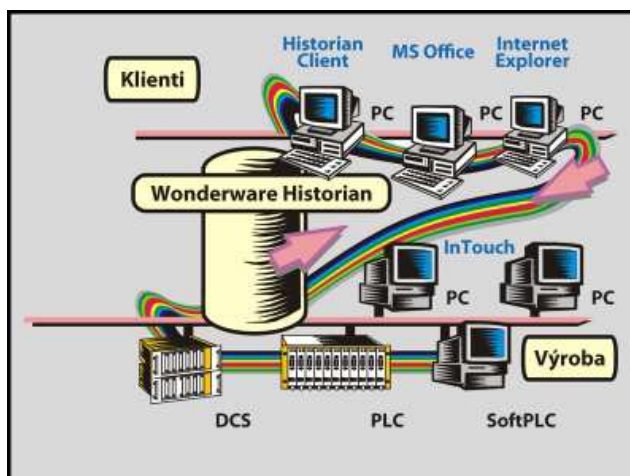
4.2.6 Wonderware Historian Server

Wonderware Historian je procesní historizační databáze pracující v reálném čase pro použití ve výrobních podnicích. Využívá služeb Microsoft SQL Serveru jako databázového úložiště.

Sběr a ukládání dat

Wonderware Historian sbírá a archivuje všechna požadovaná procesní data a s nimi související události o skutečném průběhu výrobních nebo technologických procesů. Pro automatizovaný sběr dat z nejčastěji používaných řídicích systémů a zařízení (PLC, DCS, I/O) je k dispozici velké množství komunikačních I/O a OPC Serverů od firmy Wonderware i dalších nezávislých dodavatelů. Podporována je rovněž spolupráce s aplikačním serverem Wonderware Application Server z moderní platformy Wonderware System Platform.

[PANTEK (CS), 2012b]



Obr. 4.22 Architektura Wonderware Historianu [PANTEK (CS), 2012b]

U datových zdrojů, které možnost automatického sběru dat neposkytují (výrobní laboratoře, vzdálené rozvodny aj.), zajišťuje Wonderware Historian zpracování údajů formou importu z textových souborů (*.CSV) nebo prostřednictvím příkazů INSERT jazyka SQL. Při ukládání

velkých objemů procesních dat využívá Wonderware Historian speciální datové komprese a optimalizace, které zaručují efektivní archivaci dat i za dlouhá časová období, a to bez jakékoliv ztráty rozlišení. [PANTEK (CS), 2012b]

Přístup k datům a jejich analýza

Přístup k výrobním datům je možný ze stovek klientských aplikací. Uživatelé mohou přistupovat k historickým, aktuálním (real-time) i konfiguračním datům. Pro získávání a analýzy dat lze použít např. aplikace z rodiny Microsoft Office (Excel, Word aj.), klientské aplikace z produktu Wonderware Historian Client (Trend, Workbook aj.), analytické a reportní aplikace z informačního portálu Wonderware Information Server či další specializované aplikace pro hloubkovou inženýrskou nebo statistickou analýzu dat. [PANTEK (CS), 2012b]

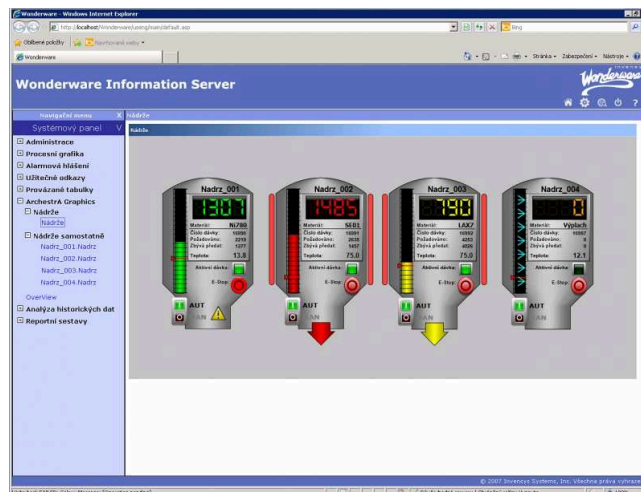
4.2.7 Wonderware Information Server (WIS)

Slouží pro zprostředkování vizualizační aplikace z programu InTouch do prostředí internetu/intranetu a umožňuje tak mnohem širší dostupnost k aplikaci pro ostatní uživatele bez nutnosti mít nainstalovaný InTouch nebo jiný komunikační software. Jediným požadavkem je potřeba mít prohlížeč Internet Explorer 6 nebo novější. Toto řešení umožňuje komukoliv v rámci sítě monitorovat, případně řídit (záleží na nastavení daných práv) průmyslový model v podobě nějakého zařízení. Kromě publikování dat z InTouch aplikací slouží WIS také jako analytický a reportní nástroj výrobních dat, k čemuž využívá různých aplikačních nástrojů.

Předchozí verze softwaru se jmenovala SuiteVoyeager. Wonderware Information Server s označením 4.0 má oproti svému předchůdci tyto novinky:

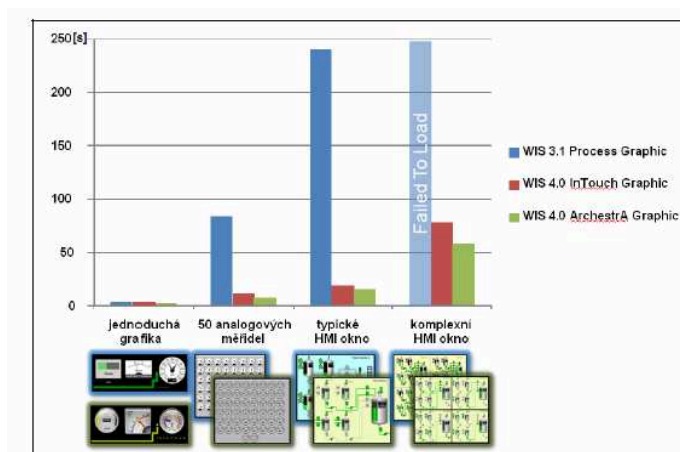
- nová **portálová aplikace ArcestrA Graphics**, která umožňuje vyšší výkon vykreslování procesní grafiky a podporuje nové ArcestrA Symboly
- použití ArcestrA symbolů pro zobrazení dat z databáze
- podpora nejnovějších softwarových technologií od firmy Microsoft

Portálová aplikace ArcestrA Graphics podporuje jak klasickou InTouch grafiku, tak grafiku ArcestrA (ArcestrA Symbols), včetně skriptování uvnitř symbolu, pokročilých grafických vlastností (průhlednost, gradienty atd.) a modálních oken. Oba typy grafiky lze kombinovat. Zdrojem dat pro grafická okna může být Wonderware System Platform nebo aplikace InTouch. [PRŮŠA, P. 2012]



Obr. 4.23 ArchestrA Graphics v portálu WIS 4.0 [PRŮŠA, P. 2012]

Nová aplikace ArchestrA Graphics disponuje v porovnání se starší verzí Process Graphics podstatně vyšší rychlostí vykreslování složitějších grafických obrazovek. Čas nutný pro načtení komplexních obrazovek se řádově zmenšil a snížila se tak potřeba optimalizace oken aplikací InTouch pro webové použití. [PRŮŠA, P. 2012]



Obr. 4.24 Porovnání rychlosti vykreslování obrazovek se starší verzí [PRŮŠA, P. 2012]

Software poskytující data:

- Wonderware InTouch
- Wonderware Historian
- Wonderware Application Server
- jakýkoliv DDE nebo SuiteLink I/O Server nebo OPC Server
- jakákoliv databáze podporující ADO/ODBC

5 Instalace a konfigurace WIS

Tato kapitola popisuje poznatky z instalace WIS, dále pak konfiguraci WIS, konfiguraci Historian Serveru a nastavení již funkčního portálu.

5.1 Poznámky k instalaci

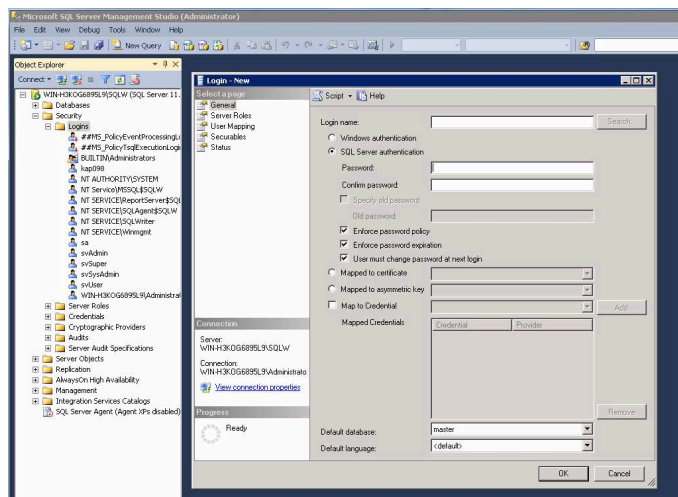
Wonderware Information Server musí být nainstalovaný na serveru nebo serverovém PC. Tento produkt je obsažený v instalačním balíčku Wonderware ArchestrA System Platform 2012 R2.

Potřebný software před instalací:

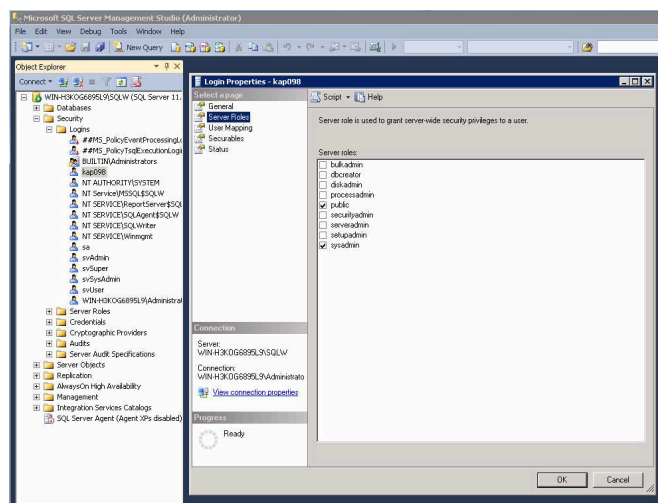
- Windows 2003 Server Standard/Enterprise,
Windows 2008 Server Standard/Enterprise,
Windows 2008 R2 Server Standard/Enterprise,
Windows 7 Professional/Enterprise/Ultimate
- MS SQL Server 2008, 2008 R2, 2012

MS SQL Server

- Při instalaci MS SQL Serveru je nutné zaškrtnout „mixed mod“.
- Během instalace je nutné vyplnit heslo pro výchozího uživatele „sa“, které slouží pro přihlášení v SQL Authentication Modu (dále jen „AM“). V případě, že MS SQL server je už nainstalovaný a neznáme toto heslo, tak je možné ho přes SQL Server Management Studio vytvořit přihlášením přes Windows AM bez hesla a v záložce Security/Logins pravým kliknutím na „Logins“ vybrat „New Login..“ a nastavit „Login name“ a „Password“ pro SQL Server Authentication viz Obr. 5.1. Dále je nutné nastavit práva v záložce „Server Roles“ viz Obr. 5.2.



Obr. 5.1 Nastavení uživatele pro SQL Authentication mod



Obr. 5.2 Nastavení práv uživatele pro SQL Authentication mod

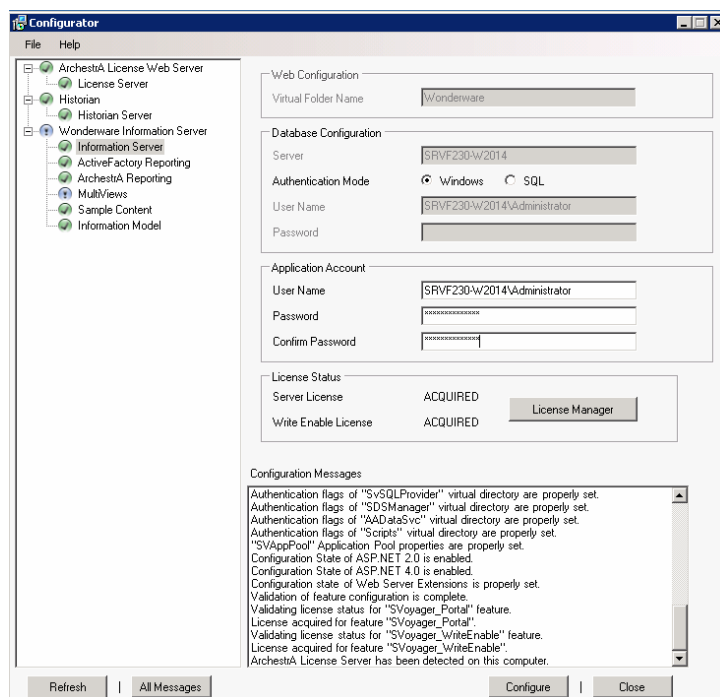
- V případě, že se nejedná o první instanci SQL Serveru (není pouze jeden SQL Server v nabídce), tak je po instalaci ještě nutné zkontrolovat nastavení portu v SQL Management. Port musí být nastaven na hodnotu 1433, jinak nebude možné se na SQL Server připojit odjinud ze sítě. K tomu, aby bylo možné tento port nastavit, je třeba nejprve změnit nebo zrušit port u první instance SQL serveru, který jej má správně přednastaven.

WIS

Pokud se u instalace WIS nezvolí jinak, tak heslo pro přístup do WIS bude přihlašovací heslo administrátora do Windows Server.

5.2 Konfigurace WIS

Po nainstalování balíčku Wonderware ArchestrA System Platform 2012 R2 je třeba nejprve Information Server nakonfigurovat. Konfiguraci spustíme z nabídky Start/Programy/Wonderware/Information Server/Configurator. V konfiguračním okně se v levém panelu nachází všechny technologie, které je možné ve WIS využít a zelená fajfka nám značí, která technologie je připravena a vykřičník značí, kterou je třeba ještě nakonfigurovat, případně doinstalovat. Ke spuštění WIS potřebujeme nakonfigurovat pouze podzáložku Information Server, kde nastavíme také licenci pro ArchestrA Licence Web Server. Všechny ostatní technologie (záložky) jsou volitelné.



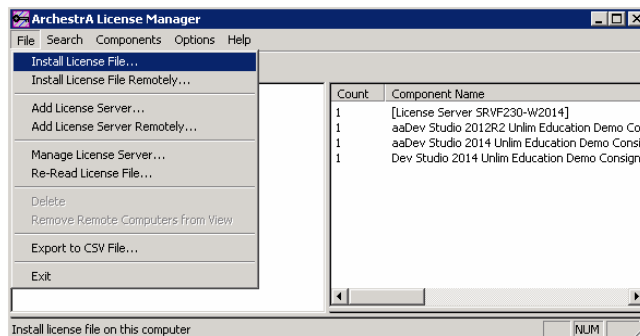
Obr. 5.3 Konfigurace WIS

Information Server

- 1) **Web Configuration** – Zde můžeme zvolit jiný název pro Virtual Folder Name, nebo ponechat původní Wonderware. Tento název bude obsažen v URL adrese pro přístup do portálu + bude tvořit název složky pro IIS, kde budou umístěny portálové soubory.
- 2) **Database Configuration** – Přihlášení pomocí Windows „Authentication Mode“ by mělo být již správně předvyplněno. Chceme-li zvolit možnost SQL „Authentication Mode“, musí být vyplněno správné uživatelské jméno a heslo pro přihlášení do MS SQL Serveru v tomto modu.
- 3) **Application Account** – Jedná se o přihlašovací jméno a heslo administrátora operačního systému, kterým se bude administrátor také přihlašovat na portál WIS.
- 4) **Licence Status** – Zde je nutné v „Licence Manager“ přidat správné licenční soubory. Tyto soubory jsou označeny SW klíčem, který musí pasovat k HW klíči na USB flash disku a který musí být zapojen do serverového počítače.

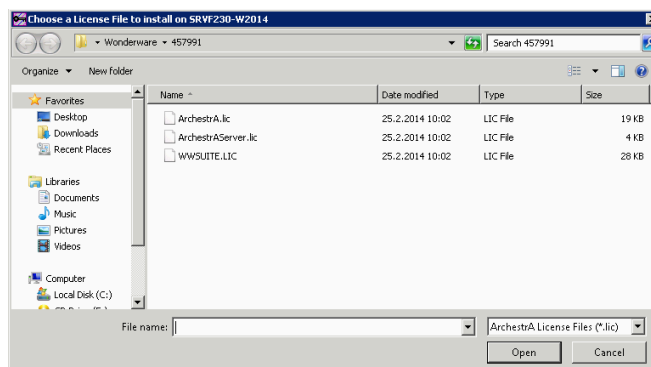
Postup nahrání licenčních souborů

Spustíme License Manager a vybereme z File položku Install License File.



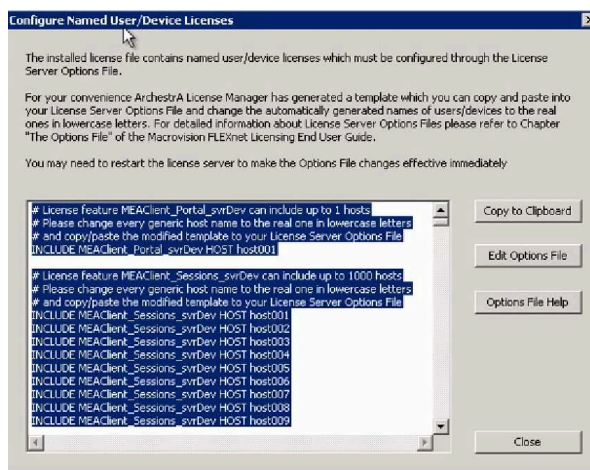
Obr. 5.4 Přidání licenčních souborů přes Arcestra License Manager

V nabídce vybereme a klikneme na Open postupně u všech dostupných licenčních souborů.



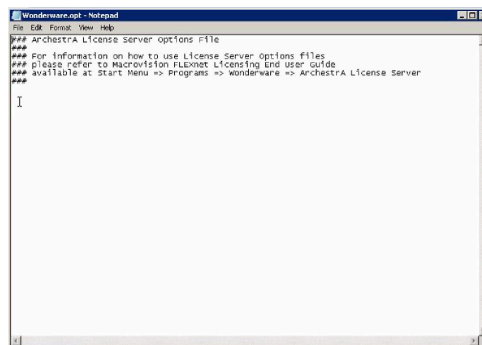
Obr. 5.5 Výběr licenčních souborů

Po přidání souboru ArcestraServer.lic se nám otevře okno na následujícím obrázku.



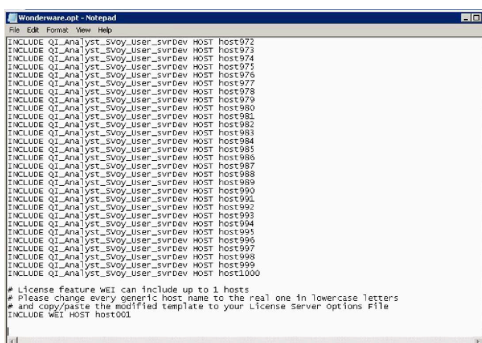
Obr. 5.6 Instalace ArcestraServer.lic

V tomto okně klikneme na Copy to Clipboard a poté na Edit Options File. Zobrazí se nám text v poznámkovém bloku,



Obr. 5.7 Editování Options File

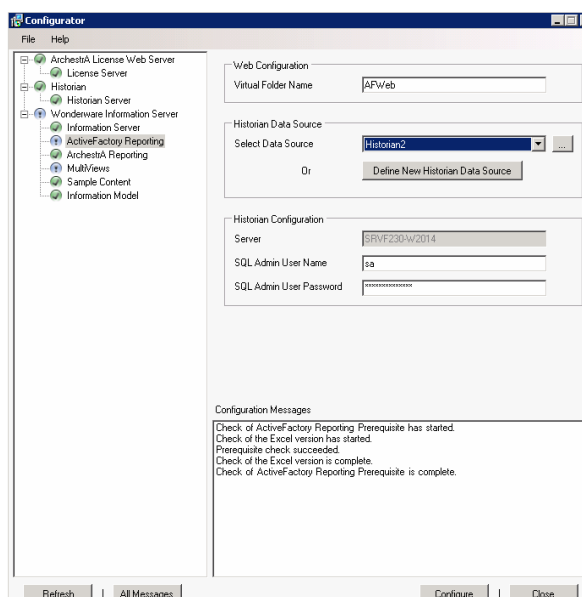
do kterého zkopírujeme klávesovou kombinací CTRL + V předešlý text a uložíme tento soubor.



Obr. 5.8 Editování Options File

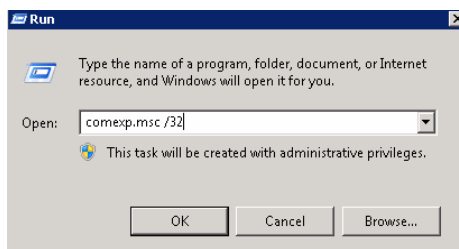
Nyní zavřeme textový soubor i předešlé okno a zobrazí se nám dotaz s tím, jestli chceme spustit License Server na tomto počítači. Klikneme na Yes a v konfiguraci WIS ověříme, zda došlo k úspěšnému nahrání licenčních souborů tak, že se změní status požadovaných licencí z UNKNOWN(FAILED) na ACQUIRED.

ActiveFactory Reporting



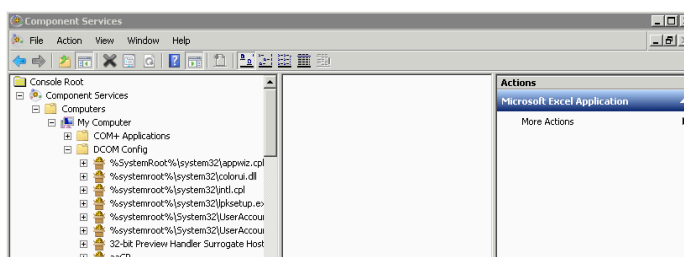
Obr. 5.9 Konfigurace ActiveFactory Reporting

- 1) **Prerequisite** – Značí software, který je nutné doinstalovat nebo nastavit před samotnou konfigurací. Tato technologie vyžaduje pro svůj běh MS Excel verzi 2007 nebo vyšší. MS Excel musí být také nastaven pomocí služby Component Services, která se spouští příkazem přes Windows utilitu “Spustit (Run)“. Příkaz je zobrazen na Obr. 5.10.



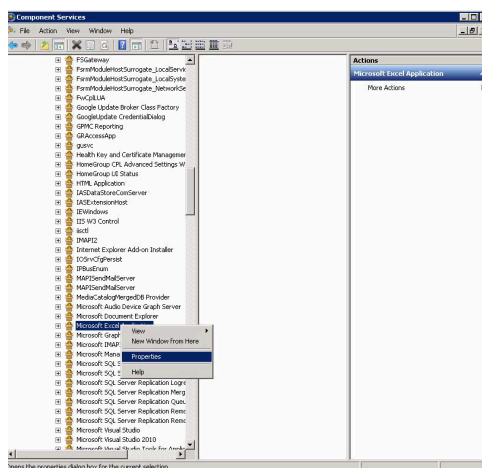
Obr. 5.10 Windows příkaz pro spuštění služby Component Services

V Component Services pak otevřeme cestu k Microsoft Excel, který se nalézá v záložce DCOM Config.



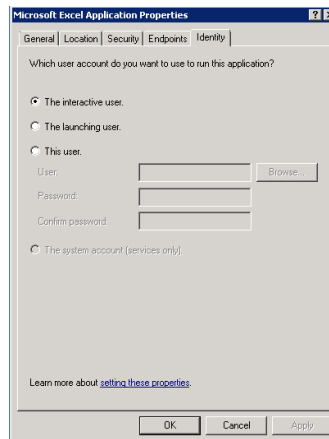
Obr. 5.11 Component Services

Na položku Microsoft Excel klikneme pravým tlačítkem myši a vybereme Properties.



Obr. 5.12 MS Excel v Component Services

V Properties pak nastavíme v záložce Identity položku The interactive user (Obr. 5.13). Potvrdíme Ok a nyní by měly být v záložce ActiveFactory splněny všechny prerekvizity.



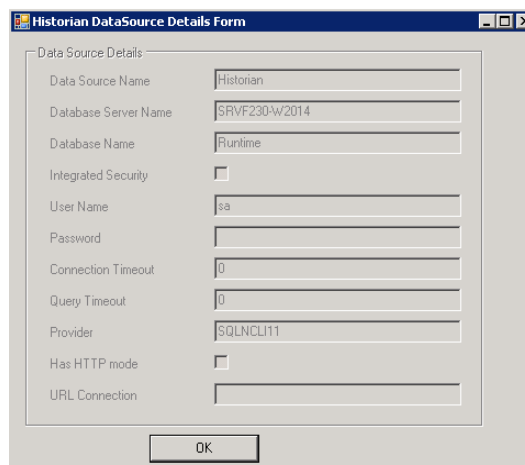
Obr. 5.13 Nastavení MS Excel v Component Services

2) **Web Configuration** – Název pro složku a web vytvořeny přes IIS, kde bude umístěno rozhraní pro ActiveFactory Reporting.

3) **Historian Data Source** – Zde definujeme data pro přístup k Historian Serveru. Klikneme na Define New Historian Data Source a v zobrazeném okně zvolíme:

- název pro Data Source Name
- název MS SQL serveru, kde je databáze Historian Serveru umístěna
- název databáze Historian Serveru (Runtime)
- uživatelské jméno a heslo pro přihlášení do MS SQL Serveru
- název providera (SQLNCLI11 pro MS SQL Server 2012)

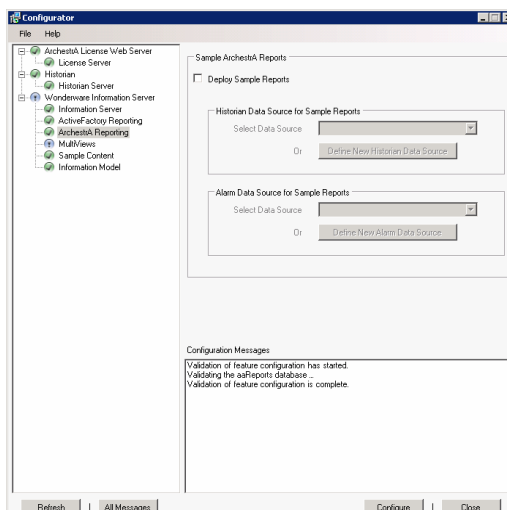
Poté klikneme na Ok. Příklad definovaných dat viz obrázek níže.



Obr. 5.14 Nastavení Data Source

4) **Historian Configuration** – Zde vyplníme jméno a heslo pro přístup do MS SQL Serveru v SQL Authentication Modu s potřebnými právy jako je např. sa account vytvořený při instalaci MS SQL Serveru.

ArchestrA Reporting



Obr. 5.15 Konfigurace ArchestrA Reporting

Není třeba nic nastavovat. Pouze máme možnost zahrnout do konfigurace ukázkové příklady zaškrtnutím kolonky Deploy Sample Reports (pokud jsou již nakonfigurovány viz Sample Content).

Multiviews

Představuje možnost zobrazení více InTouch oken najednou. Nutnost mít 32-bitový operační systém, což v našem případě nemáme. Tudíž nelze nakonfigurovat.

Sample Content

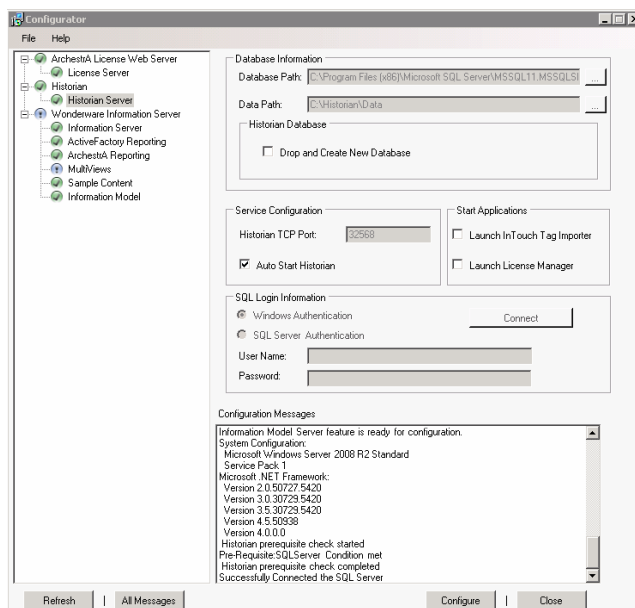
Tato položka konfiguruje pouze ukázková data, kterými si uživatel Information Serveru může vyzkoušet jednotlivé funkce. Není potřeba konfigurovat.

Information model

Není třeba nic nastavovat. Můžeme pouze volitelně změnit výchozí nastavení.

5.3 Konfigurace Historian Serveru

Probíhá ve stejném konfigurátoru jako konfigurace WIS.



Obr. 5.16 Konfigurace Historian Serveru

1) Databáze Information:

Database Path: Adresa umístění MS SQL Serveru (při správné instalaci SQL serveru by měla být automaticky správně nastavena).

Data Path: Adresa pro uložení dat Historian Serveru (ponecháno výchozí nastavení).

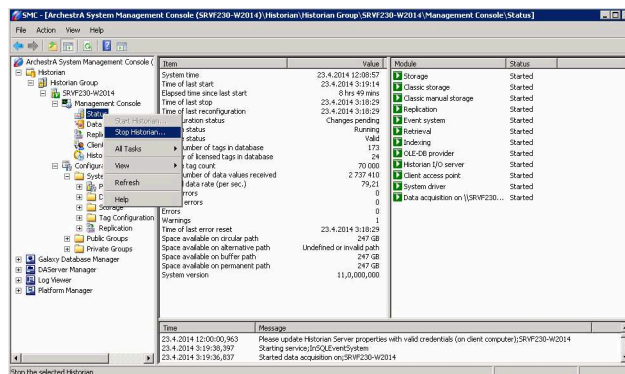
Historian Database: Při potřebě smazat a nově vytvořit databázi může dělat problémy, proto doporučuji zvolit dobře nastavený MS SQL Server hned napoprvé.

2) Service Configuration a Start Applications – Volitelné parametry.

3) SQL Login Information – Zde postačí nechat Windows Authentication.

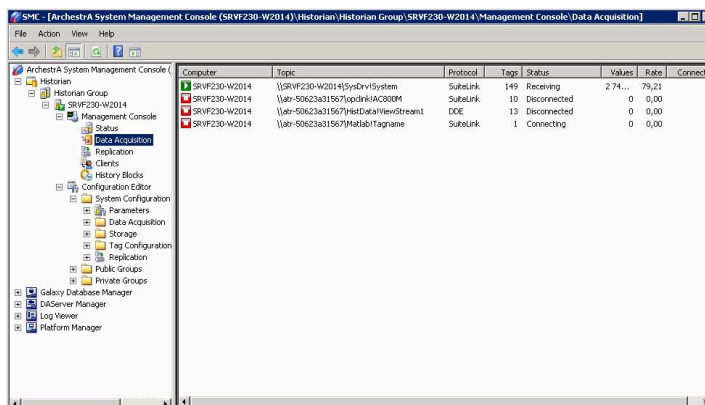
Ovládání a monitorování Historian Serveru

Probíhá přes program s názvem System Management Console (SMC), který se nachází v nabídce Start/Programy/Wonderware/System Management Console. V záložce Management Console/Status můžeme sledovat aktivní technologie (úlohy) a pravým tlačítkem na tuto záložku (Status) pak Historian Server spouštět a vypínat pomocí Start Historian a Stop Historian.



Obr. 5.17 Ovládání Historian Serveru přes SMC

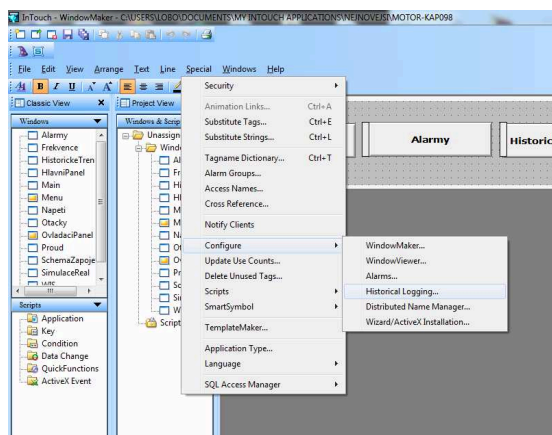
V záložce Data Acquisition můžeme sledovat výpis poskytovatelů dat a jejich údajů. V následujícím obrázku vidíme výpis distribuovaných dat poskytovaných z InTouch aplikace a OPCLinku.



Obr. 5.18 Výpis distribuovaných dat z InTouch aplikace

Nastavení distribuovaného historizačního systému v systému InTouch

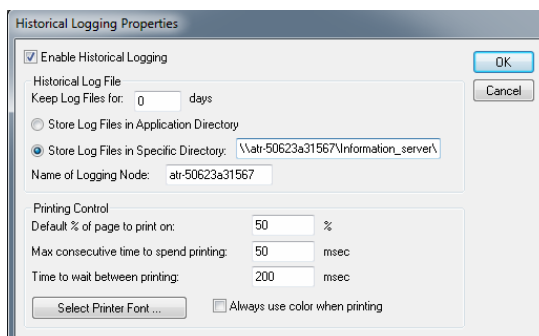
Otevřeme nabídku Special/Configure/Historical Logging.



Obr. 5.19 InTouch záložka Special

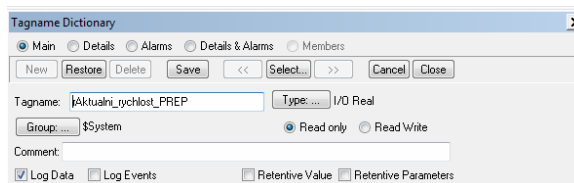
Zde zatrhneme položku Enable Historical Logging a Store Log Files in Specific Directory, kde nastavíme UNC adresu, která představuje \\název počítače\název sdílené složky\složka

(adresa), kde budou umístěny historizační soubory. Name of Logging Node je pak název počítače. V našem případě je UNC adresa se soubory \\atr-50623a31567\Information_server\Historian.



Obr. 5.20 Konfigurace historizačního systému

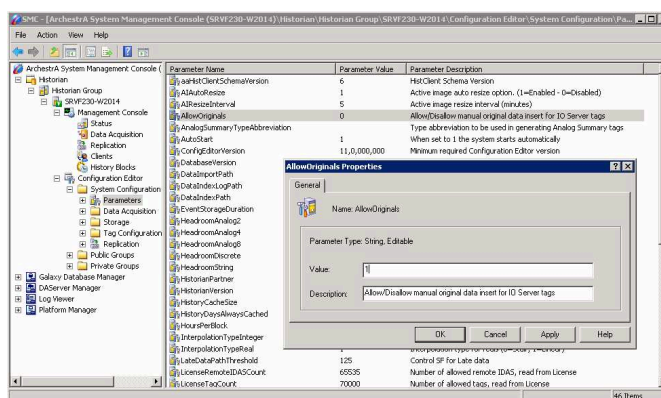
Ve všech proměnných (Tagnames), které potřebujeme ukládat do historie, pak zatrhneme kolonku Log Data.



Obr. 5.21 Nastavení proměnných na Log data.

Postup importování dat z InTouch aplikace do Historian Serveru

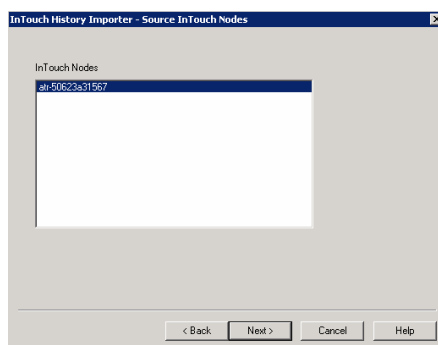
Abychom mohli manuálně importovat data na Historian Server, musíme nejprve přepsat parametr AllowOriginals z 0 na 1. Tento příkaz změníme v programu System Management Console. Cesta k tomuto příkazu se nalézá na obrázku níže.



Obr. 5.22 Nastavení parametru AllowOriginals v SMC

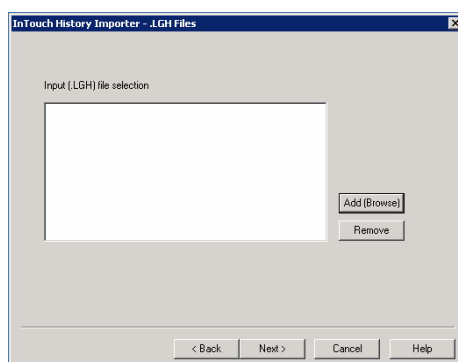
Nyní můžeme přistoupit k importování dat. Nejprve spustíme program InTouch History Importer z nabídky Start/Programy/ Wonderware/Historian/Import InTouch Historical Data. V průvodci nejprve nastavíme způsob přihlášení do MS SQL databáze. Poté vybereme

úložiště, kde jsou historická data umístěna (zobrazí se pouze, pokud je správně nastavena v InTouchi cesta pro ukládání historických dat viz nastavení distribuování dat).



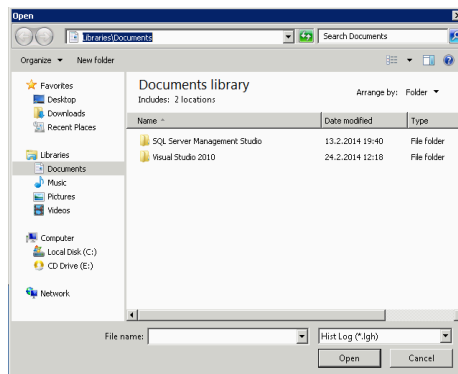
Obr. 5.23 Výběr počítače, na kterém jsou umístěna historizační data

V dalším dialogovém okně klikneme na Add (browse).



Obr. 5.24 Přidání historizačních souborů

Zobrazí se nám okno pro výběr historizačních souborů .LGH.

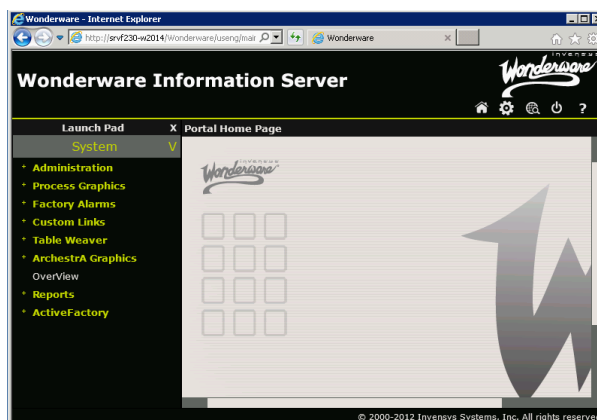


Obr. 5.25 Výběr historizačních souborů

V něm zadáme do příkazového řádku přesnou UNC adresu složky, kde se nachází tyto soubory. Pokud je úložiště zabezpečeno, budeme vyzváni pro zadání přihlašovacího jména a hesla. Poté se nám zobrazí LGH soubory, které vybereme a klikneme na Open. Následně dokončíme průvodce.

5.4 Nastavení portálu WIS

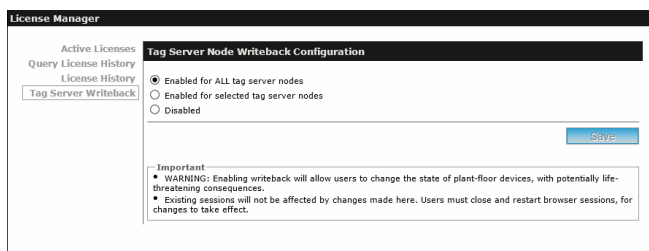
Nastavení portálu probíhá v záložce Administration, která se nachází v navigačním menu Launch Pad.



Obr. 5.26 Portál WIS

Licence Manager - Povolení zápisu dat v InTouch obrazovkách

Vybereme Licence Manager a v Tag Server Writeback nastavíme Enabled for ALL tag server nodes.



Obr. 5.27 Povolení zápisu dat pro InTouch obrazovky

Aktivací této funkce zařídíme funkčnost vstupních proměnných, které obsahují např. tlačítka a klávesové vstupy, potřebné pro aktivní řízení InTouch obrazovek.

V záložce License Manager nalezneme také výpis přihlášení uživatelů na portál (uživatel, název počítače, datum přihlášení a doba přihlášení).

User Manager

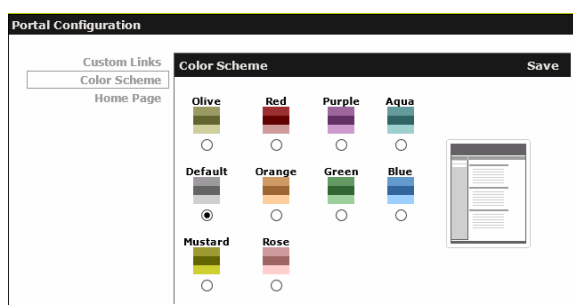
Slouží pro přidělování práv uživatelů (vytvořených v systému Windows) obsluhujících portál. Můžeme rozdělit uživatele podle typu práv na:

- Administrator - práva pro čtení a zápis + přístup do administrační sekce
- Engineer - práva pro čtení a zápis
- Read only user - práva pro čtení
- No Access user - žádná práva

Přidat uživatele můžeme pouze v rámci vytvořené domény v systému Windows, kde těmto uživatelům nastavíme přihlašovací jména a hesla. Bez vytvořené domény nemáme přístup k žádným uživatelům a musíme se přihlašovat pouze jako administrátor.

Portal Configuration

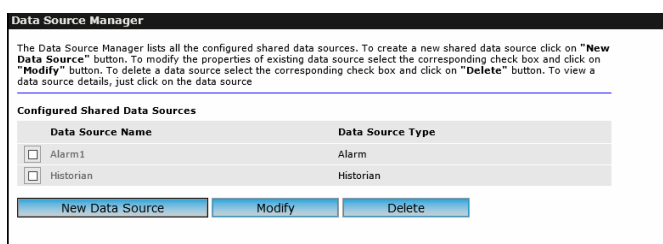
Obsahuje tři možnosti úpravy portálu: Custom Links, Color Scheme a Home Page. Do záložky Custom Links v hlavním navigačním panelu zde můžeme přidat svůj vlastní odkaz na libovolnou internetovou stránku. V Color Scheme můžeme zvolit jiný druh vzhledu portálu. V záložce Home Page pak můžeme vložit vlastní logo portálu a zvolit jeho URL odkaz.



Obr. 5.28 Volba barvy portálu

Data Source Manager

V této záložce nastavujeme cestu k datům využívajícím na portále. V našem případě zde nastavíme cestu k datům, kde jsou uloženy distribuované alarmy a historie. V seznamu by již měl být nastaven přístup k Historian Serveru, který jsme provedli v konfiguraci WIS položky ActiveFactory Reporting.



Obr. 5.29 Data Source Manager

Pokud se zde nenalézají, tak zvolíme New Data Source a na obrázku níže vidíme potřebné nastavení.

Data Source Manager

Use this page to modify the selected shared data source. Enter the values in the text boxes and click on "Save" button to save the details.

Modify Shared data sources

Data Source Type :

Data Source Name :

Description :

ServerName :

Database :

Integrated Security :

User Name :

Password :

Default for this Data Source Type :

Connection Timeout(in Sec) :

Query Timeout(in Sec) :

Provider :

Has HTTP Mode :

URL Connection :

Obr. 5.30 Definování zdroje dat Historian Serveru

Jako další New Data Source vybereme typ Alarm, zvolíme název Data Source Name, vypíšeme název SQL serveru a databáze (úložiště distribuovaných alarmů), přihlašovací jméno a heslo a providera (SQLNCLI11 pro SQL Server 2012). Ověříme spojení a dáme uložit.

Data Source Manager

Use this page to modify the selected shared data source. Enter the values in the text boxes and click on "Save" button to save the details.

Modify Shared data sources

Data Source Type :

Data Source Name :

Description :

ServerName :

Database :

Integrated Security :

User Name :

Password :

Default for this Data Source Type :

Connection Timeout(in Sec) :

Query Timeout(in Sec) :

Provider :

Obr. 5.31 Definování zdroje dat pro ukládání alarmů

Factory Alarm Manager

Záložka Alarm slouží pro nastavení umístění distribuovaných alarmů. Klikneme na Add Distributed Alarms.

Factory Alarm Manager

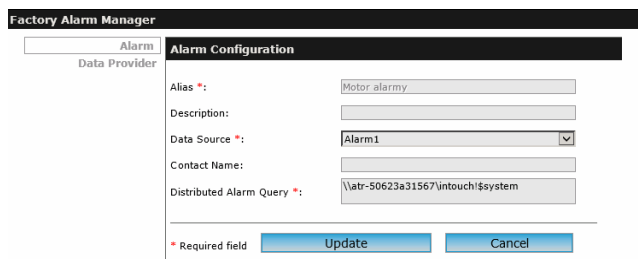
Alarm Configuration

Alarm Data Provider

Alias	Description	Contact	Data Source	Action
Motor alarmy			Alarm1	Edit Delete

Obr. 5.31 Nastavení distribuovaných alarmů

Zvolíme název, vybereme předem nastavený Data Source a nastavíme Distributed Alarm Query (\\název počítače\intouch!\\$název skupiny alarmů).

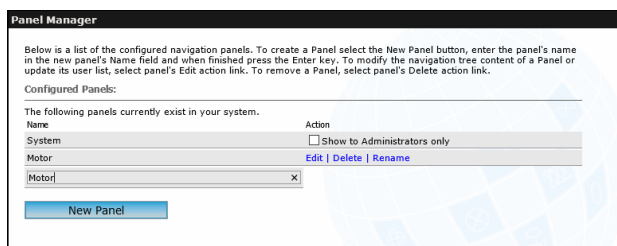


Obr.5.32 Definování přímého zdroje alarmů

Nyní budou alarmy přístupné v navigačním menu v položce Factory Alarm Manager.

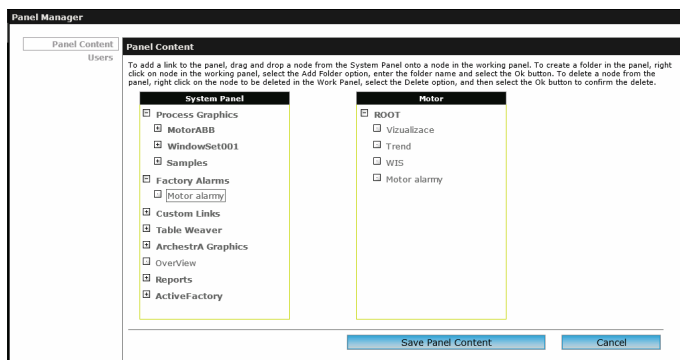
Panel Manager

Zde si můžeme vytvořit vlastní uživatelský panel a umístit na ně libovolné komponenty WIS mimo administrace. Pomocí tlačítka New Panel vytvoříme název panelu a v položce Edit ho nastavíme.



Obr. 5.33 Vytvoření nového panelu

V záložce Panel Content vyberme položky, které chceme přidat do panelu a jednoduše je přetáhneme do kořenového adresáře ROOT.



Obr. 5.34 Definování obsahu pro nový panel

V záložce Users pak můžeme nastavit, pro jaké uživatele bude panel viditelný. Uživatelé viz nastavení User Manager.

Win-XML Exporter

Zde můžeme stáhnout program Win-XML Exporter a umístit ho na libovolný počítač v síti. Pomocí něho pak přidáváme data (konvertované InTouch obrazovky) do položky Process Graphics v navigačním panelu WIS. Po instalaci tohoto programu může systém

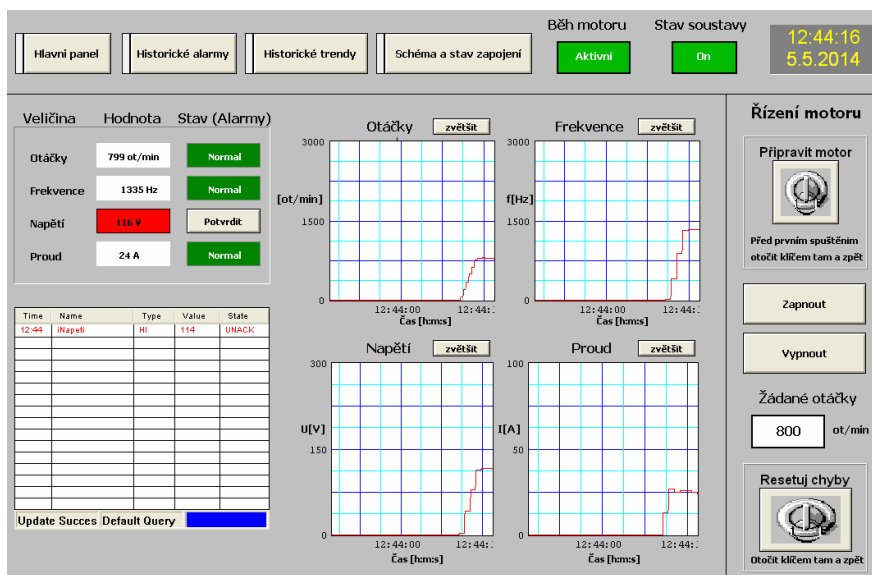
(testováno ve Win XP) před spuštěním vyžadovat tyto dll soubory: mfc100.dll, msvcp100.dll a mscr100.dll. Je nutné je stáhnout z internetu a umístit do složky Windows/System32.

ArchestrA Web Exporter

Zde se nalézá ke stažení program ArchestrA Web Exporter, který dokáže převádět a publikovat na portál ArchestrA Symboly a InTouch obrazovky vytvořené pomocí vývojového prostředí ArchestrA IDE. Jsou publikovány do položky ArchestrA Graphics v navigačním panelu WIS.

6 InTouch aplikace pro řízení motoru

Obrazovka vizualizační aplikace je rozdělena na tři panely (vizualizační okna). V horní části je umístěn navigační panel (menu) sloužící pro přepínání oken ve středové části + obsahuje indikátor stavu měřící soustavy, indikátor běhu motoru a aktuální datum a čas. Středová část pak obsahuje jedno z právě aktivních oken, kterými jsou hlavní panel, alarmy, historické trendy nebo okno schéma a stav zapojení. V pravé části je pak zobrazen řídicí panel s prvky potřebnými pro aktivaci a deaktivaci motoru včetně možnosti zadat žádanou hodnotu otáček motoru. Při startu aplikace se uživateli zobrazí kromě dvou stálých vizualizačních oken (řídicí panel a menu) také okno hlavní panel. Tagy, které představují veličiny motoru, jsou nastaveny jako analogové I/O proměnné a jsou jim nastaveny nezbytné prvky application name, topic name a item name pro komunikaci s programem OPC Link.

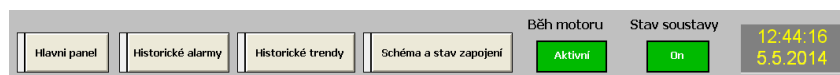


Obr. 6.1 InTouch aplikace

6.1 Popis jednotlivých vizualizačních oken

Menu

Navigační panel s indikátory stavu a času. První indikátor s názvem Běh motoru indikuje, zda je motor právě v chodu či nikoliv pomocí barvy a textu: zelená – aktivní, červená – neaktivní. Další indikátor značí stav soustavy. Zda je aktivní OPC Server, OPC Link a PLC. Pokud ano, tak to indikuje zelená barva s popisem On. U OPC Serveru a OPC Linku se skript ptá pouze, zda jsou programy zapnuté. V případě PLC pak využívá externích souborů pro spuštění a kontrolu toho, zda je IP adresa PLC aktivní.



Obr. 6.2 Menu

V pravé části se nachází trendy jednotlivých veličin s možností přepnout trend na větší obrazovku pomocí tlačítka zvětšit. Tyto trendy zobrazují aktuální hodnoty.

Historické alarmy

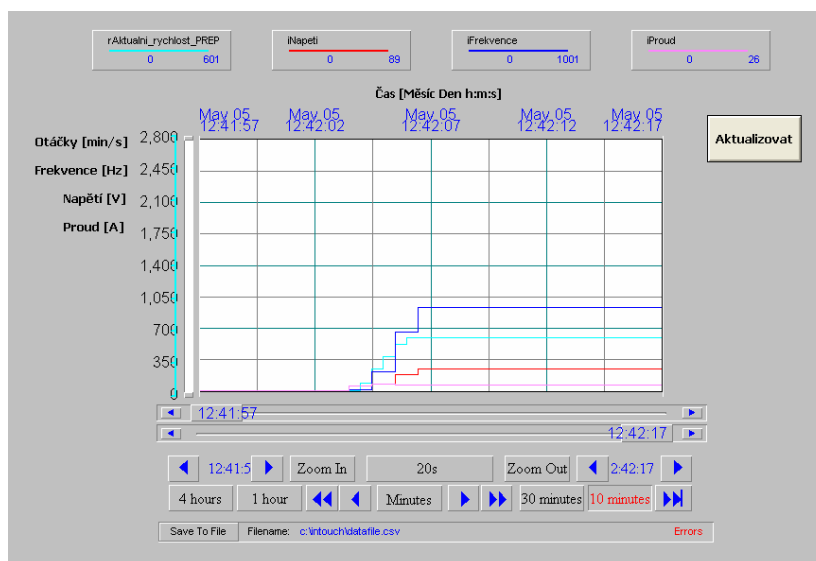
Obsahuje tabulku všech historických alarmů, které kdy v aplikaci vznikly. ActiveX prvek, který toto zobrazuje, se připojuje na databázový server, kde jsou tato data ukládána.

Time	State	Type	Name	Provider	Value	Limit	Duration
05/05/2014 12:41:08 odp.	ACK_RTN	HI	iNapeti	ATR-50623A31...	0	100	
05/05/2014 12:40:50 odp.	ACK_ALM	HI	iNapeti	ATR-50623A31...	108	100	000 00:00:01.141
05/05/2014 12:40:49 odp.	UNACK_ALM	HI	iNapeti	ATR-50623A31...	108	100	
05/05/2014 12:40:30 odp.	ACK	HI	iNapeti	ATR-50623A31...	0	100	000 00:00:10.000
05/05/2014 12:40:30 odp.	ACK_RTN	HI	iNapeti	ATR-50623A31...	0	100	
05/05/2014 12:40:20 odp.	UNACK_ALM	HI	iNapeti	ATR-50623A31...	105	100	
05/05/2014 12:39:57 odp.	ACK	HI	iNapeti	ATR-50623A31...	0	100	000 00:00:09.000
05/05/2014 12:39:57 odp.	ACK_RTN	HI	iNapeti	ATR-50623A31...	0	100	
05/05/2014 12:39:48 odp.	UNACK_ALM	HI	iNapeti	ATR-50623A31...	115	100	
05/05/2014 12:38:20 odp.	ACK	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1689.34	1800	000 00:00:01.000
05/05/2014 12:38:20 odp.	ACK_RTN	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	0	100	
05/05/2014 12:38:20 odp.	ACK_RTN	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1689.34	1800	
05/05/2014 12:38:19 odp.	UNACK_ALM	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1800.2	1800	
05/05/2014 12:38:18 odp.	ACK	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1799.92	1800	000 00:00:00.500
05/05/2014 12:38:18 odp.	ACK_RTN	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1799.92	1800	
05/05/2014 12:38:18 odp.	UNACK_ALM	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1800.06	1800	
05/05/2014 12:38:17 odp.	ACK	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1799.92	1800	000 00:00:01.000
05/05/2014 12:38:17 odp.	ACK_RTN	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1799.92	1800	
05/05/2014 12:38:16 odp.	UNACK_ALM	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1800.2	1800	
05/05/2014 12:38:15 odp.	ACK	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1799.92	1800	000 00:00:03.500
05/05/2014 12:38:15 odp.	ACK_RTN	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1799.92	1800	
05/05/2014 12:38:11 odp.	UNACK_ALM	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1800.06	1800	
05/05/2014 12:38:10 odp.	ACK	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1799.92	1800	000 00:00:02.516
05/05/2014 12:38:10 odp.	ACK_RTN	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1799.92	1800	
05/05/2014 12:38:08 odp.	UNACK_ALM	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1800.06	1800	
05/05/2014 12:38:07 odp.	ACK	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1799.92	1800	000 00:00:01.016
05/05/2014 12:38:07 odp.	ACK_RTN	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1799.92	1800	
05/05/2014 12:38:06 odp.	UNACK_ALM	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1800.06	1800	
05/05/2014 12:38:05 odp.	ACK	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1799.92	1800	000 00:00:00.500
05/05/2014 12:38:05 odp.	ACK_RTN	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1799.92	1800	
05/05/2014 12:38:05 odp.	UNACK_ALM	HI	rAktualni_rychl...	ATR-50623A31...	1800.2	1800	

Obr. 6.5 Historické alarmy

Historické trendy

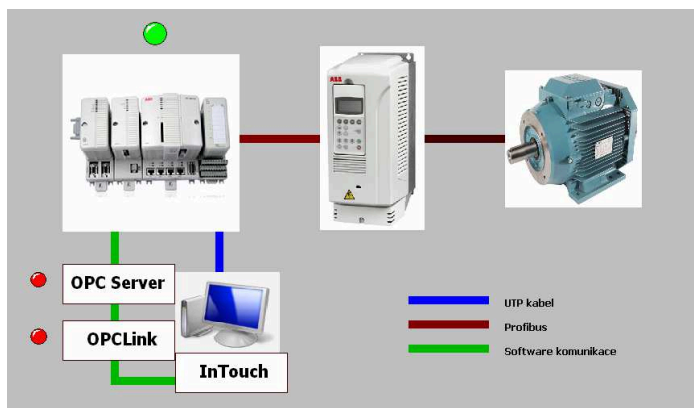
Obsahuje historický trend s názvy zobrazených veličin. Pomocí ukládání historizačních souborů umožňuje zobrazovat data, která byla v minulosti nahrána a díky pomocné liště tato data nalézt, případně zvětšit (zmenšit) dle potřebných požadavků. Pomocí tlačítka Aktualizuj, můžeme zobrazit také data právě nahrávaná.



Obr. 6.6 Historické trendy

Schéma a stav zapojení

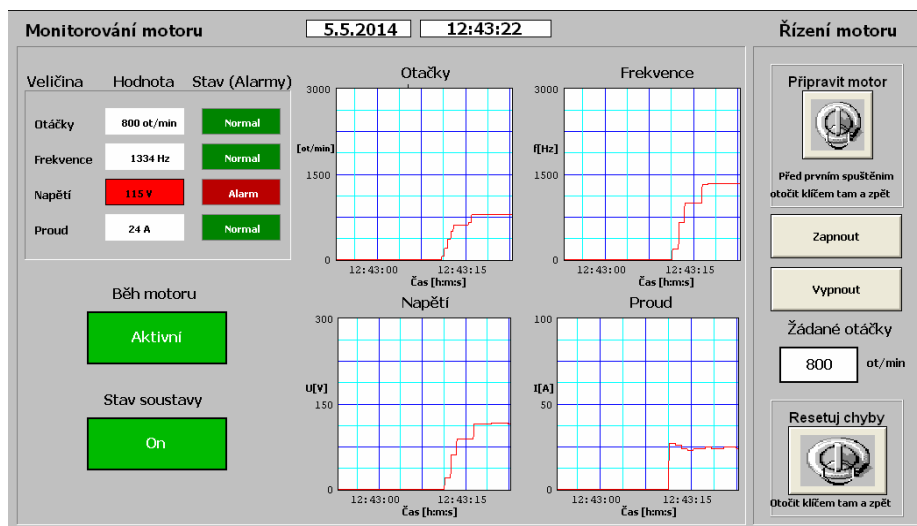
Toto okno obsahuje schéma zapojení a komunikace jednotlivých částí potřebných pro běh motoru. Každé zařízení obsahuje indikátor stavu, kde zelená znamená připraven a červená nepřipraven (nespuštěn).



Obr. 6.7 Schéma a stav zapojení

WIS

Pro vizualizaci ve WIS bylo vytvořeno vlastní vizualizační okno, které bylo třeba navrhnout tak, aby bylo zobrazitelné na tomto portále a neobsahovalo nepovolené funkce a objekty. Z důvodu, že není možné aktivovat na portále zobrazování více oken najednou (Multiviews), jsem všechny důležité komponenty ze tří hlavních oken převedl do pouze jediného s názvem WIS. Toto okno je určeno pouze pro potřeby WIS.



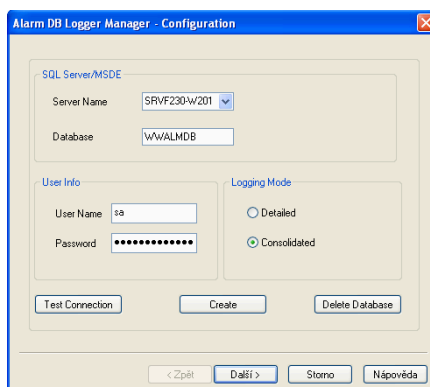
Obr. 6.8 WIS

Dále bylo třeba vyřešit problém se zobrazením objektů, jako jsou tabulky alarmů a historické trendy. Tento problém řeší nastavení distribuovaného historizačního a alarmového systému, který portál WIS dokáže využít a zobrazit.

Nastavení distribuovaného historizačního systému bylo popsáno v kapitole 5.3 s názvem Konfigurace Historian Serveru.

6.2 Nastavení distribuovaného alarmového systému

Otevřeme z nabídky Start/Programy/Wonderware/InTouch/Alarm DB Logger Manager.



Obr. 6.9 Nastavení programu Alarm DB Logger Manager

Zobrazí se nám konfigurační okno, kde vybereme SQL server v položce Server Name (pokud je požadovaný server v síti dobře nastavený, tak bude v nabídce). Název databáze necháme výchozí a vyplníme přihlašovací jméno a heslo na server. Tlačítkem Test Connection pak ověříme připojení k serveru. Následně tlačítkem Create vytvoříme databázi a pokračujeme v průvodci dál. Ostatní nastavitelné parametry v průvodci můžeme nechat výchozí, případně eliminujeme skupinu alarmů, kterou nechceme distribuovat. Dokončíme průvodce a spustíme distribuci alarmů tlačítkem Start.



Obr. 6.10 Alarm DB LoggerManager

Tuto aplikaci musíme spustit pokaždé při zapnutí počítače.

7 Aplikace na portále WIS a její testování

Dostupnost portálu je se současným nastavením pouze v rámci sítě (intranetu), pro širší dostupnost také na internetu je třeba nastavit nejdříve doménu.

Adresa portálu: <http://158.196.152.117/Wonderware>

Funguje správně pouze v internetovém prohlížeči **Internet Explorer** verze 6 a vyšší. Po přihlášení na portál uživateli vyskočí POP-UP okno (nutno povolit vyskakování POP-UP oken) s informací, že pro správnou funkčnost je **nutné nainstalovat doplňky**:

- .NET Framework 4.0
- MSI file

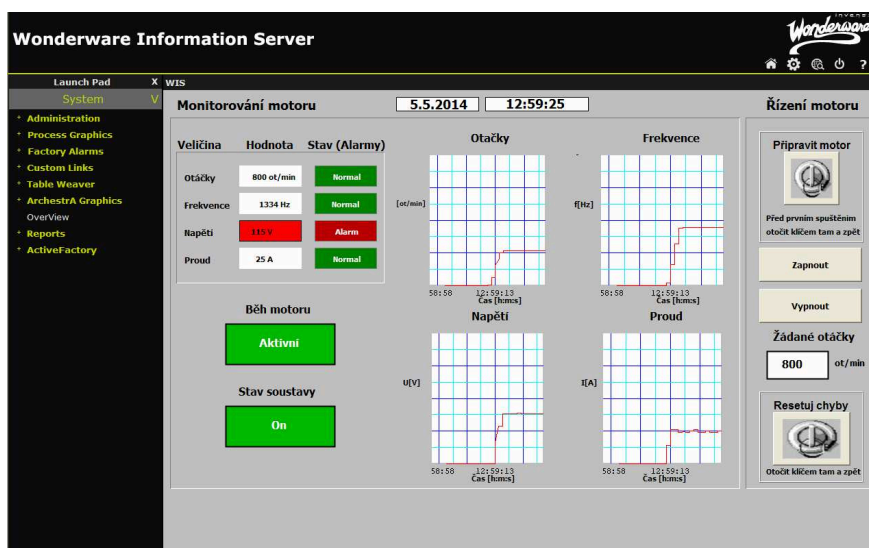
Odkaz na stažení se nalézají v POP-UP okně. Při dotázání prohlížeče je nutné povolit také ActiveX prvky a případně nastavení intranetu. Po splnění těchto požadavků je možné s portálem pracovat.

7.1 Aplikace řízení motoru

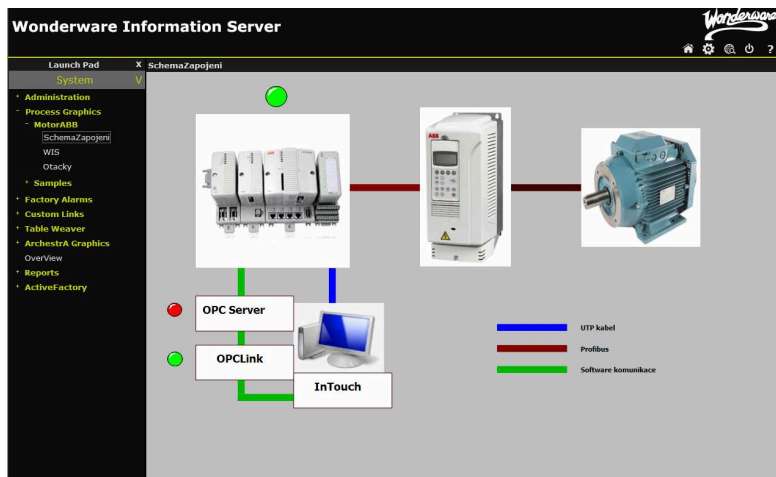
Pro tuto úlohu využijeme záložky dostupné z navigačního menu Launch Pad, které jsou popsány níže.

Process Graphics

Ve složce s názvem MotorABB obsahuje plně funkční konvertovaná vizualizační okna. Je ovšem třeba, aby byla na počítači, který slouží jako zdroj dat pro tyto obrazovky, zapnuta InTouch aplikace včetně všech potřebných programů a zařízení, jejichž výčet se nalézají v kapitole 4.



Obr. 7.1 Process Graphics – Vizualizační okno WIS



Obr. 7.2 Process Graphics – Vizualizační okno Schéma zapojení

Factory Alarms

Slouží k zobrazení historických a aktuálních alarmů.

The Factory Alarms screen displays a table of current alarms. The table has the following columns: Date, Time, Group, Name, State, Type, Value, Priority, Limit, Operator, and Comments. The data shown is as follows:

Date	Time	Group	Name	State	Type	Value	Priority	Limit	Operator	Comments
4/28/2014	3:14:44 PM	\$System	!Nappeti	UNACQ_ALM	HI	134	1	100	None	

Obr. 7.3 Factory Alarms – Reálné alarmy

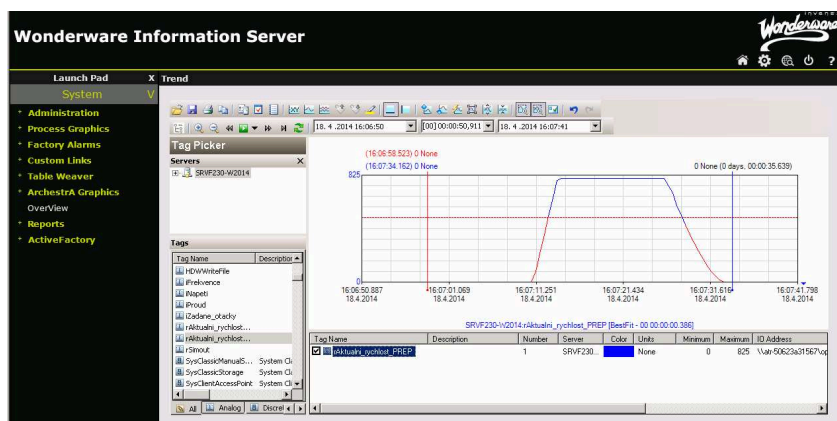
The Factory Alarms screen displays a table of historical alarms. The table has the following columns: Date, Time, Name, State, Type, Value, Limit, Operator, and UnAck/Duration. The data shown is as follows:

Date	Time	Name	State	Type	Value	Limit	Operator	UnAck/Duration
5/5/2014	1:04:03 PM	!Nappeti	ACK	HI	0	100		000 00:00:33.000
5/5/2014	1:04:03 PM	!Nappeti	ACK_RTN	HI	0	100		
5/5/2014	1:03:56 PM	rAktualni_rychllost_PREP	ACK	HI	1799.92	1800		000 00:00:04.500
5/5/2014	1:03:56 PM	rAktualni_rychllost_PREP	ACK_RTN	HI	1799.92	1800		
5/5/2014	1:03:51 PM	rAktualni_rychllost_PREP	UNACQ_ALM	HI	1800.2	1800	None	
5/5/2014	1:03:51 PM	rAktualni_rychllost_PREP	ACK	HI	1799.92	1800		000 00:00:00.500
5/5/2014	1:03:51 PM	rAktualni_rychllost_PREP	ACK_RTN	HI	1799.92	1800		
5/5/2014	1:03:50 PM	rAktualni_rychllost_PREP	UNACQ_ALM	HI	1800.04	1800	None	
5/5/2014	1:03:30 PM	!Nappeti	UNACQ_ALM	HI	115	100	None	
5/5/2014	12:59:30 PM	!Nappeti	SVST	OFF	0%	None		
5/5/2014	12:59:29 PM	!Nappeti	ACK	HI	0	100		000 00:00:14.965
5/5/2014	12:59:29 PM	!Nappeti	ACK_RTN	HI	0	100		
5/5/2014	12:59:15 PM	!Nappeti	SVST	ON	OFF	None		
5/5/2014	12:59:16 PM	!Nappeti	UNACQ_ALM	HI	115	100	None	
5/5/2014	12:59:17 PM	!Nappeti	SVST	OFF	ON	None		
5/5/2014	12:53:27 PM	!Nappeti	ACK	HI	0	100		000 00:00:10.000
5/5/2014	12:53:27 PM	!Nappeti	ACK_RTN	HI	0	100		
5/5/2014	12:53:17 PM	!Nappeti	SVST	ON	OFF	None		
5/5/2014	12:53:17 PM	!Nappeti	UNACQ_ALM	HI	114	100	None	
5/5/2014	12:50:30 PM	!Nappeti	SVST	ON	OFF	None		

Obr. 7.4 Factory Alarms – Historické alarmy

ActiveFactory

Slouží k zobrazení historických dat. V podzáložce Trend můžeme zobrazovat historické trendy.



Obr. 7.5 ActiveFactory - Historické trendy

7.2 Zjištěné poznatky během testování aplikace

Při prvním spuštění konvertovaného InTouch okna v Process graphics je třeba čekat, dokud se nenačtou zdrojová data (v levé dolní liště IE je zobrazeno Connecting to datasource). Platí, že čím složitější okno, tím delší doba načítání.

Testování různých internetových prohlížečů

WIS funguje správně pouze v prohlížeči Internet Explorer (IE), což je dané vzájemnou podporou Microsoft s Wonderware. V ostatních prohlížečích se nenačte WIS úplně a není tak v těchto prohlížečích použitelný. Testovány byly internetové prohlížeče – Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome a Opera.

Výhody a nevýhody portálu WIS

- + snadná integrace InTouch obrazovek odkudkoliv ze sítě
- + snadná dostupnost
- + velké množství možných poskytovatelů dat (nejen InTouch)
- + zabezpečení portálu
- složitá instalace a konfigurace
- nekompatibilní v jiných internetových prohlížečích než IE a také nutnost pro něj doinstalovat doplňky
- nutno InTouch aplikace upravovat tak, aby neobsahovaly prvky nezobrazitelné na portále
- někdy dochází k rozhození textu u konvertovaných InTouch obrazovek

Testování přístupu ze školní sítě

Přístup na portál byl úspěšně otestován z několika počítačů z různých částí školní sítě. Při testu jsem zjistil, že když k zadání adresy portálu využijeme názvu počítače (http://srvf230-w2014/Wonderware), tak funguje pouze v rámci místní sítě, na které je také umístěn server. Pro přístup do portálu z celé školní sítě včetně jiných podsítí musíme zadat do adresy portálu vždy IP adresu serveru (http://158.196.152.117/Wonderware).

Otestování snadné integrace InTouch obrazovek

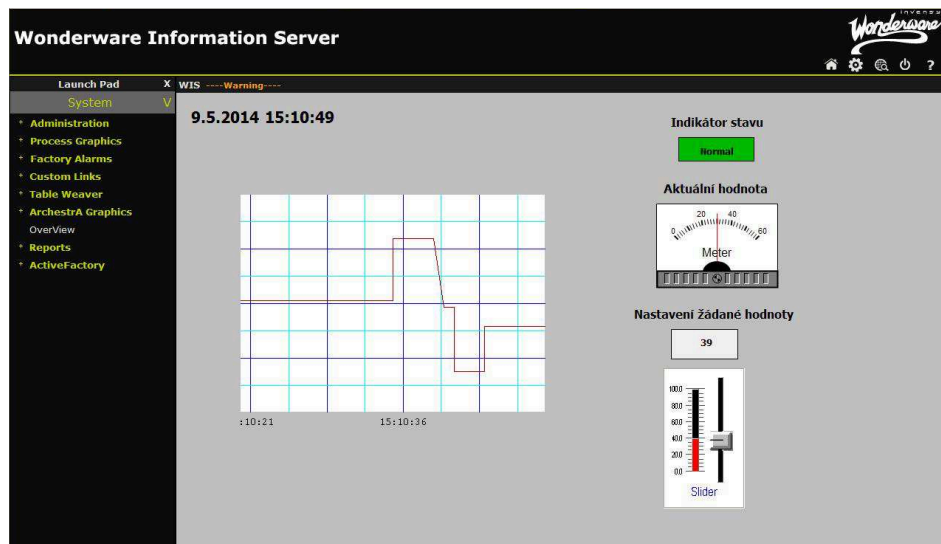
Pro test byla vytvořena jednoduchá InTouch aplikace, která obsahuje jak monitorovací tak řídicí prvky. Aplikace byla převedena na portál WIS z počítače s názvem vsb-ballplate.

Testovaný počítač:

- Název: vsb-ballplate
- Operační systém: Windows XP

Stručný postup:

- 1) Otevřeme portál v IE, povolíme POP-UP okna a intranet nastavení a stáhneme a nainstalujeme doplňky z POP-UP okna.
- 2) Přihlásíme se na portál jako administrátor a otevřeme záložku Administration/Win-XML Exporter a stáhneme a nainstalujeme tento program. V případě když program hlásí, že ke svému spuštění potřebuje určité dll soubory, je nutné je stáhnout z internetu a umístit do složky Windows/System32 (cesta pro Windows XP).
- 3) V programu Win-XML Exporter vytvoříme nový projekt s nastavením URL adresy portálu na srvf230-w2014/Wonderware (ostatní nastavení výchozí) a poté do něj přidáme nový WindowSet s výchozím nastavením. Dále vybereme pod tlačítkem Open InTouch Application požadovanou InTouch aplikaci. Ze zobrazených InTouch oken vybereme taková, která neobsahují nepovolené prvky a přetáhneme je do vytvořené složky WindowSet. Pravým tlačítkem pak klikneme na projekt a vybereme Publish.
- 4) Před prvním spuštěním aplikace na portále WIS je nutné na serveru namapovat přes průzkumníka cílový počítač (zadat přihlašovací údaje).
- 5) Převedenou aplikaci otevřeme na portále WIS v záložce Process Graphics.



Obr. 7.6 Testovaná InTouch aplikace v portálu WIS

Výsledek testu

Aplikace byla úspěšně převedena do portálu WIS z počítače vsb-ballplate. Co se týče snadnosti převedení je třeba říci, že je zapotřebí znát nebo mít k dispozici výše uvedený postup pro převod. Díky tomuto postupu je ovšem možno převést aplikace během několika málo minut.

8 Závěr

Vypracoval jsem analýzu požadavků pro návrh vizualizační aplikace. V této analýze jsem popsal nejprve základní požadavky na vizualizační aplikaci. Mezi ně patří vizualizační objekty, jako jsou: reálné a historické trendy, reálné a historické alarmy včetně alarmových objektů, dále pak řídicí tlačítka a důležité informační popisky. Dále by měla aplikace obsahovat různá práva uživatelů, aby byly bezpečné části aplikace, které slouží pouze k prohlížení, přístupné většímu počtu uživatelů a naopak ty, které vyžadují odpovědnou obsluhu, přístupné pouze specialistům. Dalším bodem analýzy pak s ohledem na zaměření na webovou aplikaci byly také požadavky pro návrh serveru, kde jsem popsal, jaké služby a jaké vlastnosti by takový server měl mít.

Popsal jsem vývojová prostředí pro tvorbu vizualizační aplikace. Nejprve vývojová prostředí typu SCADA/HMI do kterých patří InTouch, Control Web a Promotic. Tyto jsem popsal z hlediska uživatelského rozhraní a zaznamenal jejich výhody a nevýhody. Také jsem prostudoval a popsal jejich možnosti převodu vizualizační aplikace do webové podoby. Dále jsem popsal programovací jazyky HTML, CSS, PHP, MySQL a JavaScript, které jsou vhodné pro tvorbu dynamického webu.

Navrhnul jsem podobu vlastní vizualizační aplikace s ohledem na analýzu a prostudované možnosti vývojových prostředí. Aplikace se skládá ze dvou samostatných částí.

První část slouží jako navigační aplikace s potenciálem sloužit pro školní účely jako databáze odkazů na reálné vizualizační úlohy ovládané přes internet. Tato aplikace má funkční administraci pro přidávání odkazů, dále je zde k dispozici výpis dob přihlášení uživatelů včetně jejich identifikačních údajů a také možnost správy uživatelských účtů. Aplikace dále obsahuje jednoduchou simulovanou úlohu, která ukazuje základní možnosti programovacího jazyka JavaScript při programování vizualizace na webu. Aplikace obsahuje také zabezpečení proti útokům z internetu, včetně šifrování hesel při přihlašování. Je možné se na ni přihlásit s více možnostmi práv (Admin, Student, Host).

Druhá část řeší reálnou úlohu řízení motoru s využitím SCADA systému InTouch a převedením jeho vizualizačních obrazovek do webové podoby pomocí portálu Wonderware Information Server. Nejprve jsem zmapoval a prostudoval software a hardware potřebný pro tuto úlohu a z těchto informací jsem vytvořil schéma architektury komunikace všech použitých programů a zařízení. Tyto jsem dále podrobně popsal. Z hardwaru byla použita a popsána tato zařízení: asynchronní motor, frekvenční měnič, PLC, počítač pro InTouch

aplikaci a komunikaci s PLC a server pro portál Wonderware Information Server. Ze softwaru jsou to: PLC Control Builder, OPC Link, OPC Server, InTouch, Win-XML Exporter, WIS, Historian Server, MS SQL Server a Internet Information Services. Z těchto prvků jsem měl předem k dispozici řídicí program pro PLC v Control Builderu a nastavení OPC Serveru s OPC Linkem, které vypracoval a nainstaloval pro svou diplomovou práci Jaromír Zavadil. Z řídicího programu pro PLC bylo třeba zjistit, jakým způsobem jsou z něj přebírány proměnné pro aplikaci InTouch, aby bylo možné využít i ty, které v něm nebyly použity. Všechny ostatní software pro tuto úlohu bylo třeba buď nainstalovat nebo nakonfigurovat. Především správná instalace a konfigurace WIS a Historian Serveru včetně všech jejich potřebných částí si vyžádala důkladné prostudování, testování a opravování chyb. Dále jsem vytvořil aplikaci v systému InTouch. Pro tuto aplikaci jsem vytvořil vizualizační okna: Menu, Řídicí panel, Hlavní panel, Historické trendy, Historické Alarmy, Schéma a stav zapojení. Všem řídicím a monitorovacím prvkům byly přiřazeny I/O proměnné, kterým byly nastaveny potřebné parametry pro komunikaci s PLC. Na základě požadavků pro úspěšný převod InTouch obrazovek do portálu WIS jsem pak vytvořil speciální okno WIS, které obsahuje řídicí prvky, monitorovací prvky a indikátory aktuálního stavu soustavy a motoru z předešlých oken. Pro historické a reálné alarmy byl nastaven distribuovaný alarmový systém a pro historické trendy pak distribuovaný historizační systém, aby bylo možné kvůli restrikci těchto prvků na portále WIS tato data také zobrazit. Poté byla nastavena cesta k těmto datům na portále WIS a také Historian Serveru. Nyní bylo třeba aplikaci převést na portál WIS pomocí programu Win-XML Exporter. Po úspěšném převedení, kterému předcházelo zkoumání chyb při převodu, jsem otestoval samotnou aplikaci na portále WIS. Kromě samotné aplikace jsem otestoval také její dostupnost ve školní síti a podporu internetových prohlížečů. Následně jsem sepsal výhody a nevýhody portálu WIS a jednoduchý postup, jakým lze integrovat další InTouch aplikace ze školní sítě, který jsem otestoval na zvoleném počítači a aplikaci.

Wonderware Information Server a Historian Server je nyní plně nakonfigurován a připraven k dalšímu použití v rámci školní sítě. Popsal jsem podrobně postup, jakým způsobem na ně nahrát další data ze systému InTouch včetně návodu na instalaci a konfiguraci při nutnosti jejich případné reinstalace, nebo umístění na jiný server.

9 Seznam odborné literatury

ABB. © 2003-2009. Industrial AC800M and S800 I/O: Getting Started. In: *ABB* [online]. [cit. 2014-05-11]. Dostupné z:

[http://www05.abb.com/global/scot/scot349.nsf/veritydisplay/e915b89c8996e503c125757b0031fcb8/\\$file/3BSE056248_en_AC_800M_and_S800_I_O_-_Getting_Started.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot349.nsf/veritydisplay/e915b89c8996e503c125757b0031fcb8/$file/3BSE056248_en_AC_800M_and_S800_I_O_-_Getting_Started.pdf)

BERGE, J. 2005. *Software for Automation*. The Instrumentation, Systems and Automation Society, USA. ISBN1-55617-898-0.

CHALUPA, R. 2003. *Programování COM objektů, ActiveX a Win32 aplikací - s využitím knihovny ATL*. BEN, 408 s. ISBN: 8073001977.

COGENT REAL-TIME SYSTEMS INC. © 1995 – 2010. *OPC DataHub* [online]. [cit. 2013-06-24]. What is OPC?. Dostupné z: <http://www.opcdatahub.com/WhatIsOPC.html>

GEOVAP. © 2014. *Reliance* [online]. [cit. 2014-05-11]. Co znamená SCADA/HMI?. Dostupné z: <http://www.reliance.cz/cs/products/what-does-scada-hmi-mean>

INSUNOR. ©2014. *Insunor Engineering* [online]. [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: http://www.insunor.com/?page_id=61&language=en&preview=true

LANDRYOVÁ, L. 25. – 28. 5. 2004. *SCADA Applications based on .NET Architecture*. In 5th International Carpathian Control Conference. Zakopane, Poland : AGH-UST Krakow, pp. 313-318. ISBN 83-89772-00-0.

MAHDAL, M. 2006. *Řízení a vizualizace laboratorního modelu nádrží: diplomová práce*. Ostrava: VŠB - TUO, Fakulta strojní, Katedra automatizační techniky a řízení. 66 s.

MICROSYS. © 2014. *Promotic* [online]. [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: <http://www.promotic.eu/cz/promotic/img/pic1.png>

MORAVSKÉ PŘÍSTROJE. ©2014. *Moravské přístroje* [online]. [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: <http://www.mii.cz/image?id=1470>

MORKES, D. 2002. *Ožívování WWW stránek pomocí skriptů*. Grada, 192 s. ISBN: 80-247-0325-4.

PANTEK (CS). © 2012a. *Pantek* [online]. [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: <http://www.pantek.cz/zmenseni.php?filename=http://www.pantek.cz/admin/uploads/1199445108.jpg&sirka=800>

PANTEK (CS). © 2012b. *Pantek* [online]. [cit. 2014-05-11]. Wonderware Historian. Dostupné z: <http://pantek.cz/produkty/wonderware-historian/>

PROCHÁZKA, D. 2012. *PHP 6: začínáme programovat*. Praha: Grada, 192 s. ISBN: 8024775786.

PRŮŠA, P. © 2012. Wonderware Information Server 4.0: Co je nového. In: *Pantek* [online]. [cit. 2014-05-11]. Pantek (CS). Dostupné z: http://pantek.cz/pdf/produkty/wis/wis_noveho.pdf

REFSNES DATA. © 1999 - 2014. *w3schools.com* [online]. [cit. 2014-05-11]. PHP 5 Introduction. Dostupné z: http://www.w3schools.com/PHP/php_intro.asp

SCHMULLER, J. 1998. *ActiveX*. Grada, 484 s. ISBN: 80-7169-610-2.

TVORBA-WEBU.CZ. © 2003 - 2008. *Tvorba-webu.cz* [online]. [cit. 2014-05-11]. JavaScript. Dostupné z: <http://www.tvorba-webu.cz/javascript/>

VALAS, M. 2008. *Metody grafického zobrazení dat z průmyslových aplikací na webových stránkách: diplomová práce*. VŠB – TUO, Fakulta strojní, Katedra automatizační techniky a řízení. 82 s.

ZAVADIL, J. 2009. *Systém monitorování a řízení technologie: diplomová práce*. Ostrava: VŠB-TUO, Fakulta strojní, Katedra automatizační techniky a řízení. 58 s.

WIKIPEDIA. 2014. *Server* [online]. [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Server>