

DCS
ROZPROSZONE SYSTEMY AUTOMATYKI
WYKŁAD 6

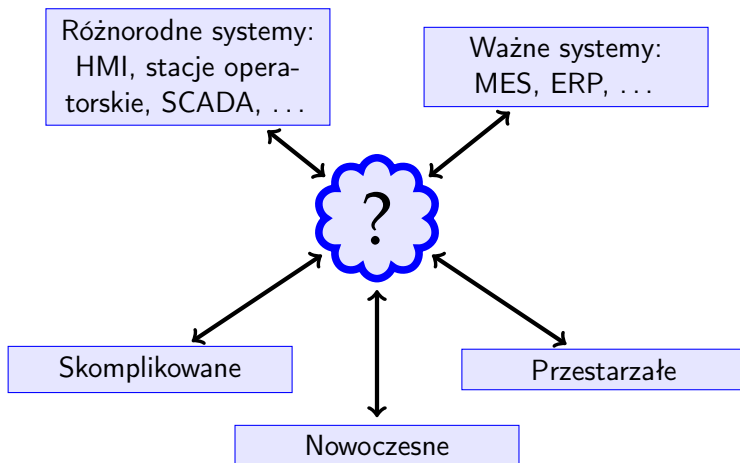
Adam Ratajczak

Pracownia Automatyki, Modelowania i Mechatroniki
Katedra Automatyki, Mechatroniki i Systemów Sterowania
Wydział Elektroniki
Politechnika Wrocławska

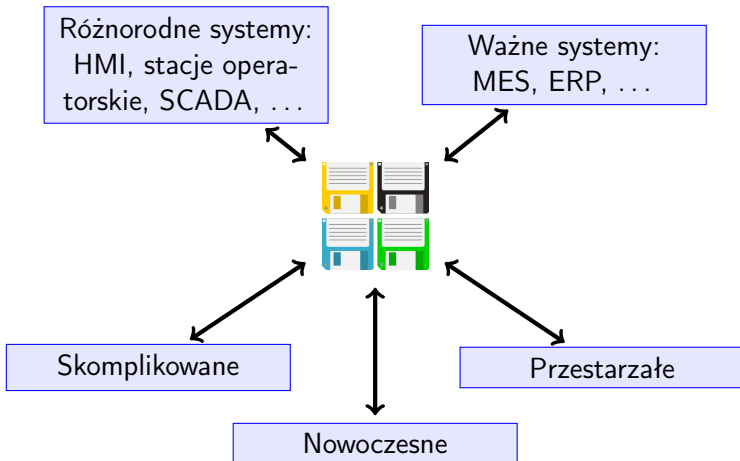
Copyright © 2021 Adam Ratajczak¹

¹Niniejszy dokument zawiera materiały do wykładu z przedmiotu Rozproszone Systemy Automatyki. Jest on udostępniony pod warunkiem wykorzystania wyłącznie do własnych, prywatnych potrzeb i może być kopiowany wyłącznie w całości, razem ze stroną tytułową.

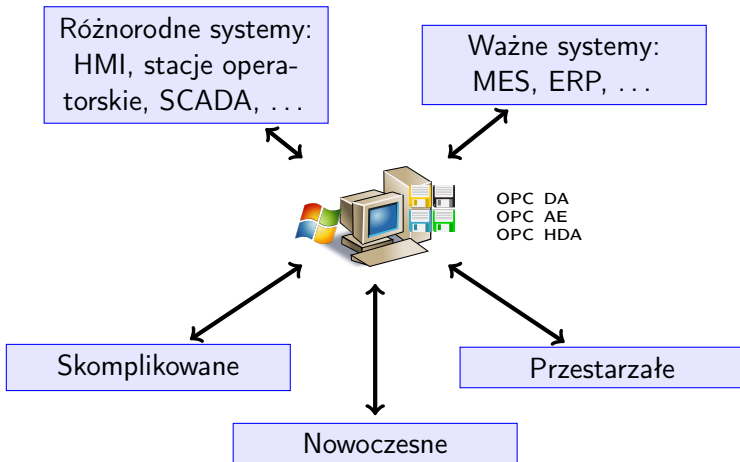
PROBLEM – JAK TO POŁĄCZYĆ



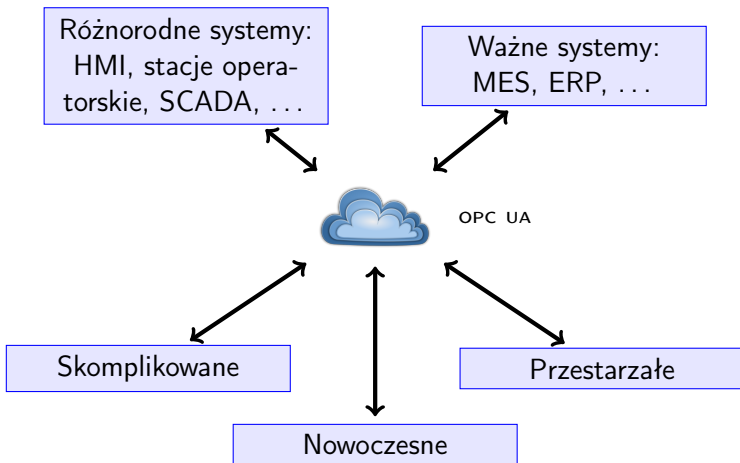
DOTYCHCZASOWE ROZWIĄZANIA



OPC CLASSIC



OPC UA



OPC FOUNDATION

Organizacja

- Odpowiedzialność za rozwój techniczny i marketing.
- OPC Foundation jest organizacją non-profit.
- Ponad 450 firm członkowskich na całym świecie.
- Wydawca „Compliance Test Tool”.
- www.opcfoundation.org



OPC CLASSIC

TECHNOLOGIA

- Interfejs, który stał się standardem w automatyzacji
- Konstrukcja oparta na podstawie DCOM (Windows)
- Standard darmowy, pełna akceptacja rynku (Siemens, GE, Rockwell Automation, Schneider, Wago, VIPA ...)
- Współdziałanie na poziomie warstwy aplikacji
- Plug 'n' Play

OPC CLASSIC

SPECYFIKACJA

Application Programming Interface (API)

- Specyfikacje dla wielu różnych obszarów
 - DA (Data Access)
 - AE (Alarm & Events)
 - HDA (Historical Data Access)
- Kilka podstawowych technologii (DCOM i Web Services)
- Integracja pionowa i pozioma

OPC CLASSIC

KORZYŚCI

- Producenci urządzeń (serwerów)
(PLC, siłownik, czujnik, interfejs magistrali, ...)
Jedna technologia wiele zastosowań
- Aplikacje klienckie
(wizualizacja, konfiguracja, sterowanie, ...)
Jedna technologia wiele zastosowań
- Integrator systemów automatyki
Technologia dla maksymalnej elastyczności
- Użytkownik końcowy
Technologia z gwarancją wsparcia w przyszłości

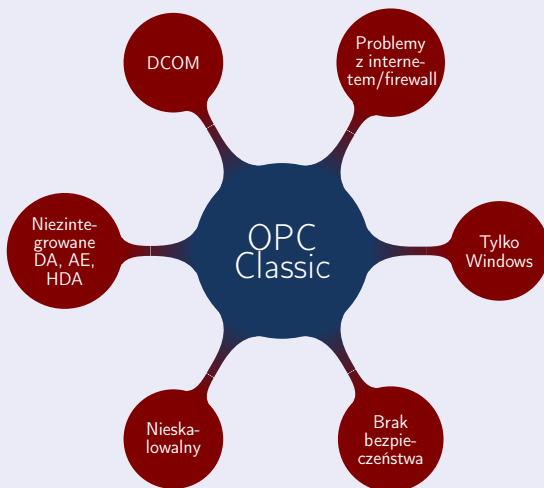
OPC CLASSIC

W PRAKTYCE

- **Podejście typu klient-serwer**
 - Klient i serwer może działać w tym samym lub na różnych urządzeniach.
 - Aplikacja może współpracować z wieloma klientami i/lub serwerami.
 - OPC Serwer umożliwia przejrzysty dostęp do wszelkich danych.
 - OPC klient jest integralną częścią każdej aplikacji.
- **Integracja pionowa**
 - Służą do wizualizacji, konfiguracji, sterowania, symulacji, itd.
 - Zastosowanie na obiekcie MES, SCADA i inne
- **Integracja pozioma**
 - Komunikacja serwer-serwer

OPC CLASSIC

OGRANICZENIA



OPC UNIFIED ARCHITECTURE

WŁASNOŚCI

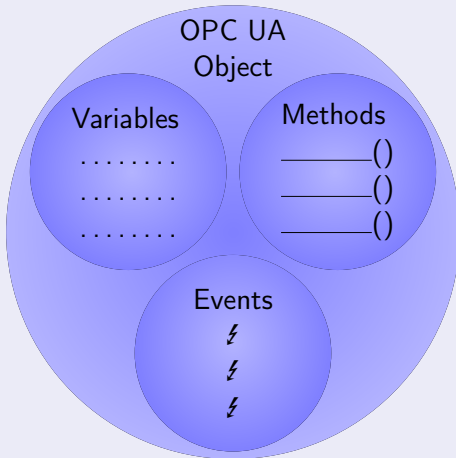
- Uproszczenie dzięki standaryzacji
- Ujednolicone korzystanie z różnych serwerów i klientów OPC (DA, AE, HDA, ...) zarówno dla pionowej jak i poziomej wymiany danych

Nowości

- Wsparcie dla wywołania programu
- Wsparcie dla złożonych typów danych

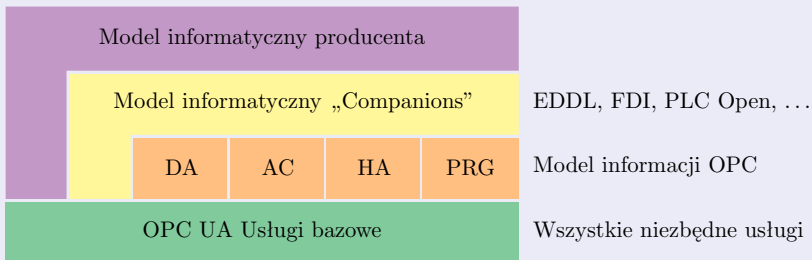
OPC UNIFIED ARCHITECTURE

OPC UA OBJECT MODEL



OPC UNIFIED ARCHITECTURE

ARCHITEKTURA



- Partnerzy, organizacje lub przedsiębiorstwa mogą definiować własne profile
- Ścisłe rozdzielanie pomiędzy modelem informacji i technologii
- OPC UA definiuje "jak" odbywa się transport danych

OPC UNIFIED ARCHITECTURE

UJEDNOLICONY MODEL DANYCH

- Serwer UA jest sumą dotychczasowych serwerów OPC Classic używający różnych usług UA
- Przestrzeń adresowa OPC Classic ma strukturę drzewa
- Przestrzeń adresowa OPC UA składa się z węzłów i referencji
- Referencje stanowią relacje pomiędzy dwoma węzłami
- Standardowe usługi: Query, Read, Write, Subscribe ...
- Modele informatyczne zorientowane obiektowo (struktury, obiekty, maszyny stanu, dziedziczenie ...)
- Możliwość budowania złożonych struktur danych
- Wywoływanie programów i procedur

OPC UNIFIED ARCHITECTURE

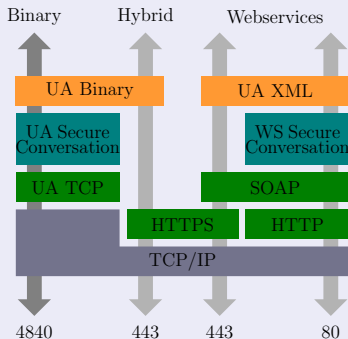
USŁUGI

- Abstrakcyjna specyfikacja ponieważ opisuje funkcjonalność, bez przywiązania do konkretnego środowiska lub języka programowania
- Mapowanie do XML Web Services lub TCP / IP
- Klient i serwer mogą być programowane w różnych językach (ANSI C, C #, C ++, .NET)
- Niezależne od systemu operacyjnego / technologii i jej użycia
- Usługi dostarczone w postaci „Toolkit”

OPC UNIFIED ARCHITECTURE

ELASTYCZNOŚĆ I WYDAJNOŚĆ

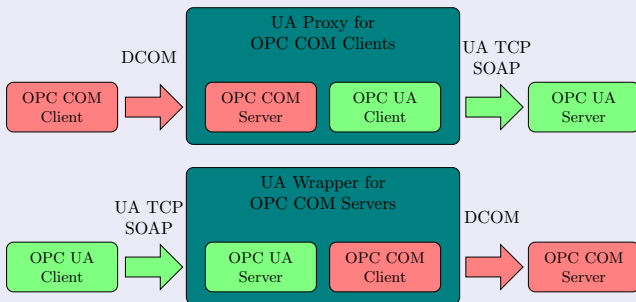
- Na niższym poziomie jest protokół typu TCP, działa na wielu platformach
- UA Binary – Wysoka wydajność, niskie wymagania (sprzyja aplikacjom embedded)
- UA Webservices – przyjazne firewallom, porty 80 (http) i 443 (https)



OPC UNIFIED ARCHITECTURE

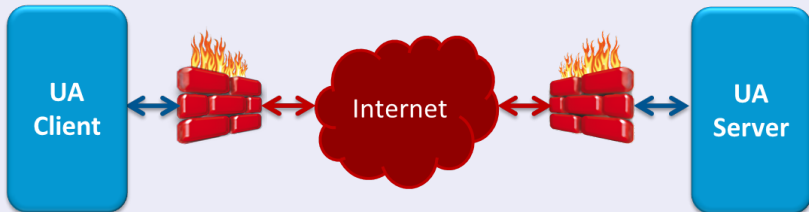
KOMPATYBILNOŚĆ

- Możliwość dalszego wykorzystywania struktur danych pochodzących z OPC Classic
- OPC Classic i OPC UA mogą bez problemów współistnieć
- Ustanawianie połączeń poprzez Wrapper lub Proxy



OPC UNIFIED ARCHITECTURE

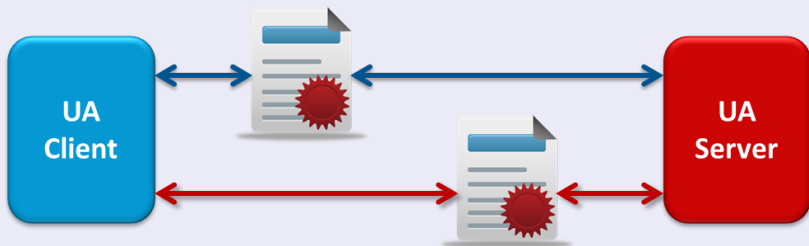
INTEROPERACYJNOŚĆ



- Możliwość routingu i używania zapór (firewall)
- Oparty o protokoły TCP/IP (binary lub HTTP)
- Wystarczy jeden otwarty port
- Korzystanie ze zdalnych aplikacji
- Możliwość wykorzystania OPC UA jako „tunela” pomiędzy systemami

OPC UNIFIED ARCHITECTURE

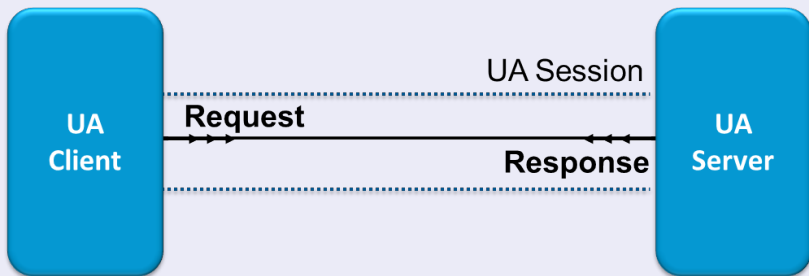
CYBERBEZPIECZEŃSTWO



- Ochrona przed nieautoryzowanym dostępem do danych
- Trójstopniowy model zabezpieczeń
 - Poziom użytkownika – uwierzytelnianie użytkownika
 - Poziom aplikacji – wymiana certyfikatów podpisanych cyfrowo
 - Poziom transportu – opcjonalne kodowanie ramek

OPC UNIFIED ARCHITECTURE

NIEZAWODNOŚĆ

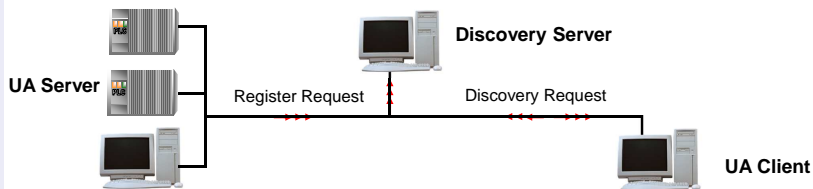


Ochrona danych i niezawodność połączenia

- Zarządzanie sesją
- Monitorowanie połączenia (Keep alive)
- Buforowanie danych podczas braku połączenia

OPC UNIFIED ARCHITECTURE

WYKRYWANIE



Przydatne przy rozproszonych i bardzo skomplikowanych systemach.

OPC UNIFIED ARCHITECTURE

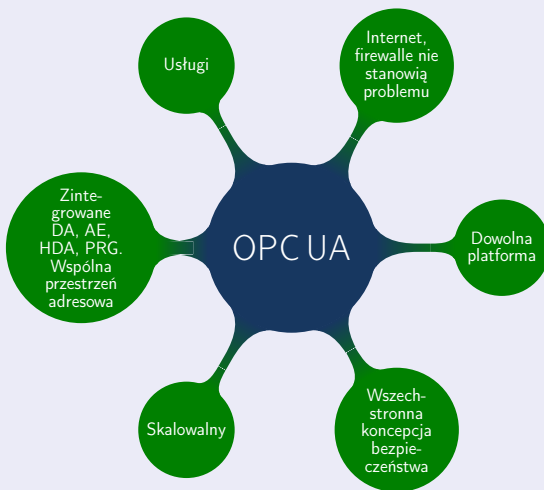
STANDARD

- Norma IEC 62541 określa standard OPC UA
- Odpowiada wymaganiom projektu Industry 4.0
- Sprzyja rozwojowi IIoT
- Wciąż niewykorzystany potencjał

Postęp porównywalny z wyparciem w komputerach PC
portu RS232 na rzecz USB

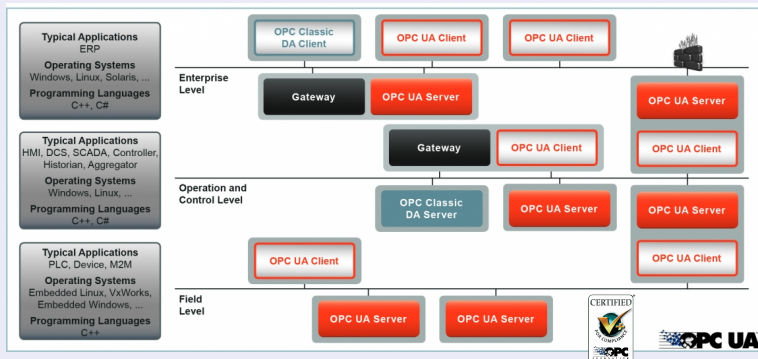
OPC UNIFIED ARCHITECTURE

ELIMINACJA WAD OPC CLASSIC



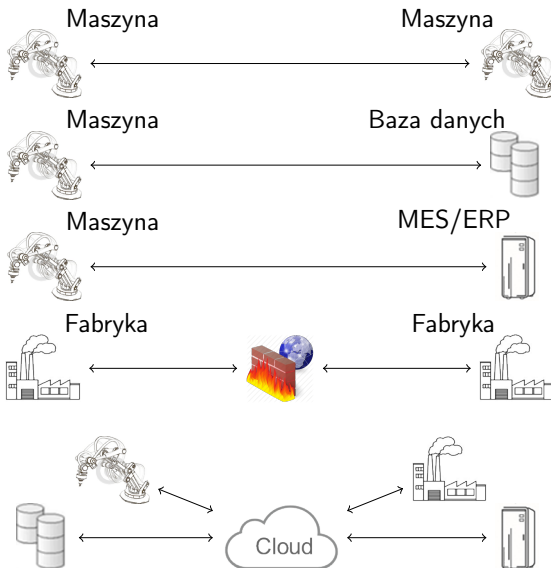
OPC UNIFIED ARCHITECTURE

DEVELOPMENT TOOLKITS



OPC Development ToolKits dla opracowania indywidualnych rozwiązań i spełnienia wszystkich wymagań klienta.

TYPOWE APLIKACJE



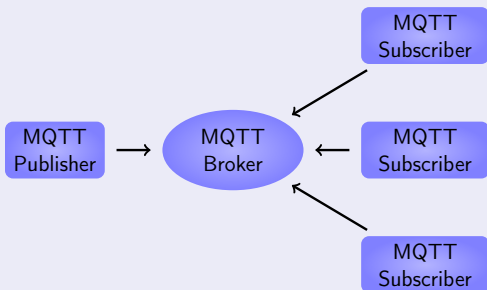
MQTT

CHARAKTERYSTYKA

- MQTT = Message Queuing Telemetry Transport
- Open Source
- Protokół typu Publish – Subscriber
- Głównie używany w IIoT (Industrial Internet of Things)
- Łatwe połączenie świata fizycznego (M2M) ze światem IT

MQTT

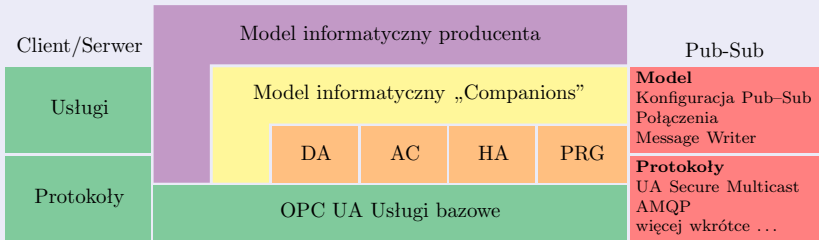
KONCEPCJA



- Producent (Publisher) wysyła wiadomość na temat (topic) do serwera (Brokera)
- Konsument (Subscriber) subskrybuje temat (topic)
- Serwer wiadomości (Broker) rozdziela treści wiadomości do konsumentów

OPC UNIFIED ARCHITECTURE

ROZWIJANA ARCHITEKTURA



- OPC OLE for Process Control
- OLE Object Linking and Embedding
 - UA Unified Architecture
 - DA Data Access
 - AE Alarm & Events
- HDA Historical Data Access
 - DA Data Access
 - AC Alarms & Conditions
 - HA Historical Access
- DCOM Distributed Component Object Model
- SOAP Simple Object Access Protocol
- MES Manufacturing Execution System
- ERP Enterprise Resource Planning



OPC – From Data Access to Unified Architecture

Juergen Lange, Frank Iwanitz and Thomas Burke



OPC Foundation

www.opcfoundation.org