

Engenharia de Controle e Automação
Disciplina: Redes Industriais - 7º Período
Professor: José Maurício S. Pinheiro

AULA 8 – Padrão OPC

O OPC (*OLE for Process Control*) é um conjunto comum de interfaces, métodos e propriedades de comunicação, agregados dentro de uma especificação padronizada e aberta, amplamente utilizado na comunicação com o chão de fábrica e que permite a transmissão de dados em tempo real entre diferentes sistemas. Seu propósito é fornecer uma infraestrutura para o controle e troca de dados, atuando como ligação entre aplicações baseadas originalmente no Sistema Operacional Windows e hardware de controle de processos. Permite a integração dos dados provenientes do chão de fábrica ou da rede corporativa criando uma camada única e padronizada que permite a integração de diversos sistemas.

Muitos sistemas de automação que dependem das informações do chão de fábrica utilizam o padrão OPC como condição inicial para comunicação de dados. Dentre eles se destacam os sistemas SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*), HMI (*Human Machine Interface*), PIMS (*Process Information Management System*), MES (*Manufacturing Execution Systems*) e ERP (*Enterprise Resource Planning*), entre outros (Figura 1).

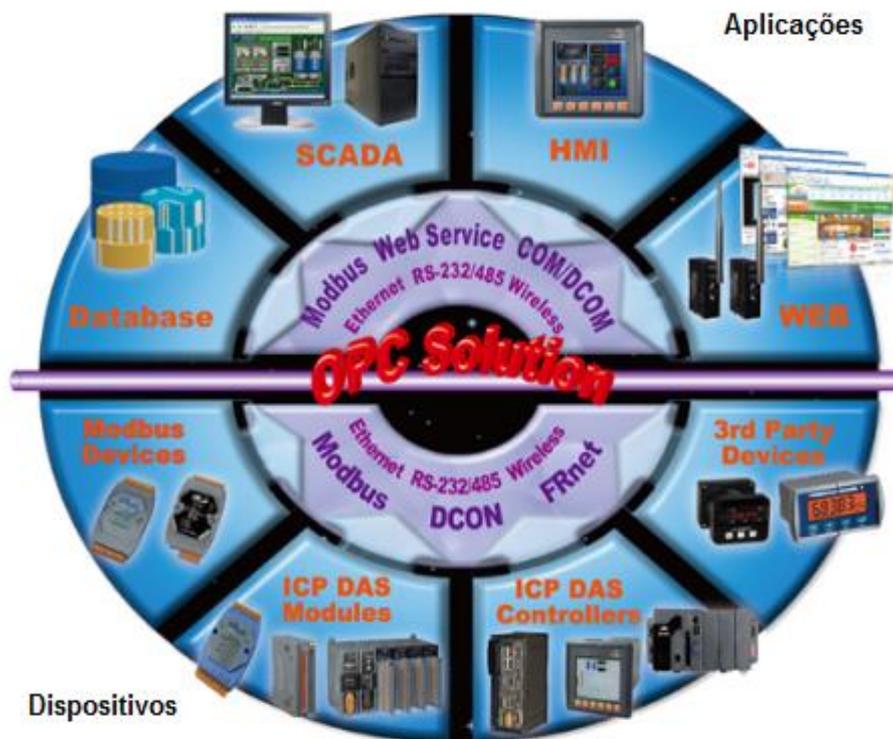


Figura 1 – Aplicações com OPC

A utilização do padrão OPC também possibilitou diversas vantagens para a automação, dentre elas:

- Padronização das interfaces de comunicação entre os servidores e clientes em tempo real, facilitando a integração e manutenção dos sistemas;
- Eliminação da necessidade de *drivers* de comunicação proprietários;
- Melhor desempenho e otimização da comunicação entre os dispositivos de automação;
- Interoperabilidade entre sistemas de fabricantes diferentes;
- Integração com sistemas MES, ERP e aplicações Windows;
- Redução dos custos e do tempo para desenvolvimento de interfaces e drivers de comunicação, com consequente redução do custo na integração dos sistemas;
- Facilidade de desenvolvimento e manutenção de sistemas e produtos para comunicação em tempo real;
- Facilidade de treinamento técnico.

1. Arquitetura OPC

O padrão OPC baseia sua arquitetura nas tecnologias OLE e DCOM da Microsoft. Essas tecnologias dão suporte para a interface padrão que estabelece comunicação entre dispositivos de campo como CLP's, sensores, redes industriais etc., e sistemas supervisórios, de monitoração e corporativos.

1.1. OLE e DCOM

A tecnologia OLE (*Object Linking and Embedding*) foi desenvolvida pela Microsoft em 1990, para suprir a necessidade de se integrar diferentes aplicações dentro da plataforma Windows, de forma a solucionar os problemas de desempenho e confiabilidade do padrão DDE (*Dynamic Data Exchange*). Já o DCOM (*Distributed Component Object Model*) é um conjunto de definições para permitir a implementação de aplicações distribuídas em uma arquitetura cliente-servidor. Desta forma, um cliente pode acessar diferentes servidores ao mesmo tempo e um servidor pode disponibilizar suas funcionalidades para diferentes clientes ao mesmo tempo.

1.2. IDL

Através da definição de interfaces, o DCOM permite que objetos sejam instanciados de forma distribuída e seus serviços e funções sejam acessíveis por diferentes programas. Para isso é necessário a utilização de uma linguagem especial chamada IDL (*Interface Definition Language*). Isto significa que cada cliente pode chamar os métodos de qualquer objeto DCOM em um determinado servidor, independentemente do ambiente de programação que os mesmos foram criados. Através de um identificador único chamado GUID (*Global Unique Identifier*), as interfaces são protegidas contra modificações após a sua publicação e a compatibilidade dos objetos DCOM é então garantida.

1.3. CLSID

Os objetos DCOM existem nos servidores DCOM. A forma de implementação dos servidores (DLL EXE, InProcess e OutProcess) determina como os objetos são carregados e gerenciados pelo servidor. Os objetos DCOM são acessíveis através de uma identificação CLSID (*ClassIdentifier*) mantida pelo registro do sistema operacional. Através da CLSID os clientes podem lançar os componentes, solicitar as interfaces dos objetos e chamar os métodos desta interface. O ciclo de vida de um objeto DCOM é controlado pelo próprio componente, de forma que o mesmo se “auto-deleta” quando nenhum cliente está utilizando o mesmo, fazendo a liberação dos recursos do sistema

1.4. Arquitetura Cliente-Servidor

O funcionamento do OPC é baseado na arquitetura cliente-servidor, onde um ou mais servidores fornecem dados para uma ou mais aplicações cliente e um servidor OPC também pode transferir dados a um ou mais clientes OPC. O padrão OPC disponibiliza dados de processo e outras informações através de uma interface padrão de comunicação entre clientes e servidores. Um cliente OPC é uma aplicação de *software* que precisa dos dados dos sistemas de controle de processo e pode falar o "idioma" definido pelas especificações OPC para poder obter os dados de um servidor OPC. Já o servidor OPC é o *driver* que fala com seu hardware específico, lendo e escrevendo dados e os disponibilizando para o cliente OPC. A arquitetura básica OPC é apresentada na Figura 2.

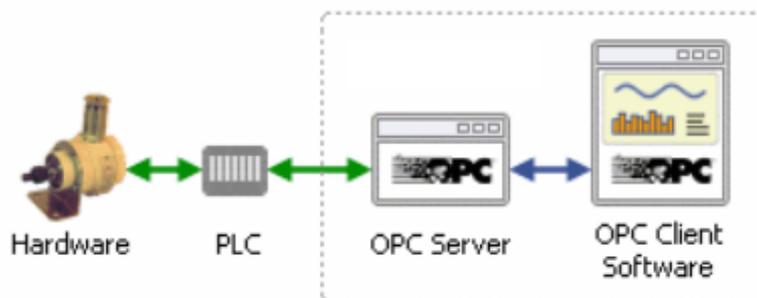


Figura 2 - Arquitetura cliente-servidor OPC

É importante ressaltar que o OPC não elimina o protocolo proprietário nativo de um CLP ou qualquer outro equipamento de campo. O servidor OPC funciona como um gateway entre o protocolo proprietário traduzindo o protocolo usado no equipamento para o padrão OPC (Figura 3). Portanto, é necessário um servidor OPC específico para cada um dos diferentes protocolos de comunicação existentes na rede. Desta forma, os diferentes softwares podem acessar dados de dispositivos de controle de processos, como PLC's e SDCD's, de forma independente da interface de comunicação própria de cada fabricante.

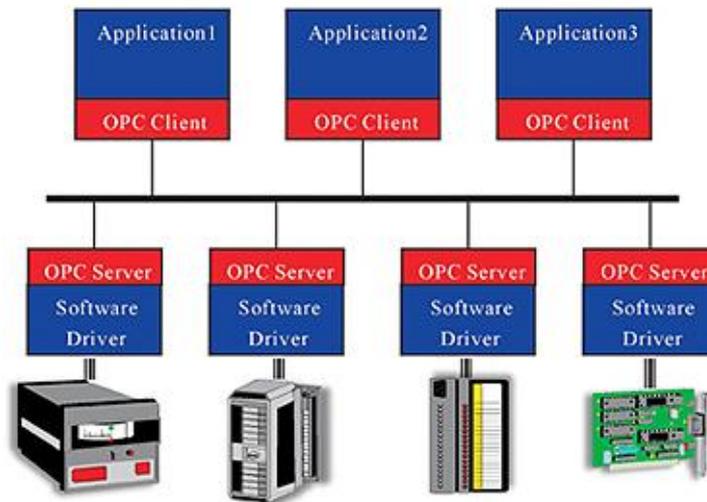


Figura 3 - Cada protocolo requer um OPC específico

O número de servidores OPC necessários para uma determinada aplicação irá depender do produto a ser utilizado. Normalmente, os fabricantes de dispositivos de campo fornecem servidores OPC capazes de comunicar com todos os protocolos dos seus produtos, com *drivers* de comunicação configuráveis para as diversas redes. Cada cliente OPC pode conectar-se à diferentes servidores, os quais podem estar processando na mesma máquina ou remotamente em máquinas diferentes. Portanto, qualquer produto que funcione como cliente OPC poderá se comunicar com quaisquer servidores OPC de quaisquer fabricantes (Figura 4).

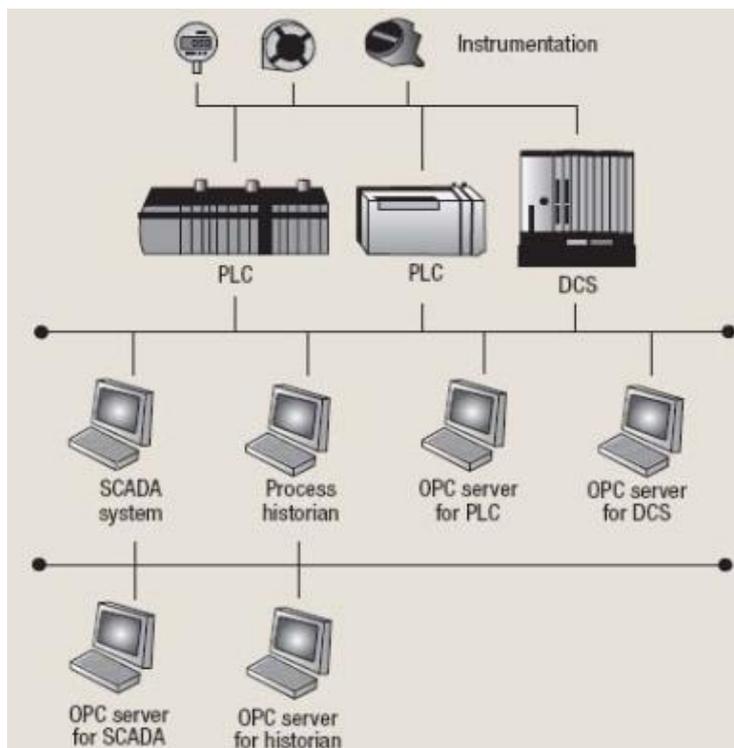


Figura 4 - Exemplo de aplicação de servidores OPC

2. Especificações OPC

Tradicionalmente, uma interface de acesso a dados para o usuário era escrita por seu fabricante para cada dispositivo de controle fornecido. Esta interface normalmente não seguia um padrão único, possuindo diferentes *drivers* para cada fabricante ou mesmo para diversas versões de um mesmo *driver*. Isto dificultava a transferência de dados (leitura/escrita) entre aplicativos que acessassem ou fornecessem dados de e para cada uma destas interfaces, pois cada sistema cliente desenvolvido para se comunicar com o dispositivo de controle devia implementar internamente o padrão estabelecido pelo fabricante. Assim, se o aplicativo cliente 'A' desejasse fornecer suporte ao dispositivo do fabricante 'X', do fabricante 'Y' e do fabricante 'Z', deveria implementar três formas diferentes de comunicação. As especificações OPC foram desenvolvidas com o objetivo de solucionar esse problema dos *drivers* de comunicação, trazendo um padrão para onde antes só existiam soluções proprietárias. Há diferentes tipos de especificações para comunicação OPC entre clientes e servidores, conforme o tipo de informação trocada (Figura 5):

2.1. OPC Data Access

A especificação OPC *Data Access*, ou OPC DA, trata como dois programas trocam dados de processo em tempo real via OPC. Permite somente a troca de dados em tempo real. Ainda é largamente utilizada nas plantas industriais e é a mais comum de ser encontrada.

2.2. OPC Historical Data Access

A especificação OPC *Historical Data Access*, ou OPC HDA, trata do acesso a dados históricos através do OPC. Com ele é possível acessar dados armazenados na memória de um equipamento como um CLP, ou então transferir dados de um software historiador para um software de supervisão ou até mesmo para uma planilha em Excel. O OPC HDA permite a utilização do padrão OPC em aplicações onde é necessária uma análise dos dados com o objetivo de melhorar o processo. A vantagem de se utilizar o OPC em soluções deste tipo é que se torna fácil coletar dados de diversos equipamentos e sistemas diferentes, e consolidá-los em uma aplicação cliente única.

2.3. OPC Alarms & Events

O OPC *Alarms & Events*, ou OPC AE, permite a transmissão de alarmes e eventos incluindo parâmetros como severidade do alarme, classificação, área de ocorrência, intervenções do operador, comentários, entre outros. Através do OPC AE é possível, por exemplo, alimentar uma base de dados centralizada contendo informações de alarmes e eventos de diversos sistemas espalhados pelo chão de fábrica. Desta maneira o usuário pode entender melhor o comportamento anormal da planta e como certas anomalias se originam. Outra utilização do OPC AE é a geração de um banco de dados com informações sobre a operação e principais eventos dos processos atendendo

normas exigidas em diversos setores como alimentos, bebidas, farmacêutico e energia elétrica.

2.4. OPC Unified Architecture

O OPC *Unified Architecture*, ou OPC UA, tem como objetivo unificar todas as especificações OPC (OPC DA, HDA e AE), ou seja, caso um equipamento ou sistema seja compatível com OPC UA, será possível a troca de quaisquer tipos de dados, sejam eles dados em tempo real, históricos ou alarmes. O OPC UA também é baseado em tecnologias orientadas para a Internet como TCP/IP, HTTP, SOAP e XML, o que significa que será possível utilizar o OPC em computadores com Windows e também em soluções baseadas em outros sistemas operacionais como o Linux, por exemplo.

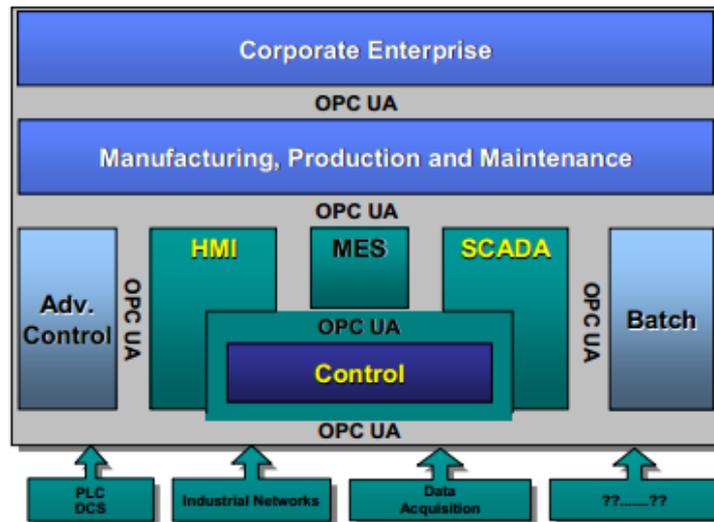


Figura 5 – Estrutura OPC

Assim, utilizando comunicação via OPC é possível:

- Otimizar a troca de informação de dados de processo;
- Resolver problemas de comunicação entre aplicativos;
- Trocar informações com confiabilidade, desempenho e segurança;
- Disponibilizar informações de qualquer tipo, a qualquer hora e em qualquer lugar.

Isto facilita a implementação de soluções de:

- Gerenciamento de ativos como gerenciamento de controle, alarmes, equipamentos e processos;
- Inferências (analisadores virtuais);
- Controladores avançados de processo, como controle preditivo multivariáveis e lógica fuzzy;
- Otimizadores em tempo real;
- Outras soluções de controle avançado e otimização em tempo real.

3. Redundância com OPC

Uma solução utilizada para o aumento da confiabilidade e segurança dos processos industriais é a redundância, que basicamente consiste na utilização de dois ou mais sistemas com recursos idênticos. Caso um dos sistemas apresente problemas e entre em estado de falha, o outro estará pronto para entrar em operação e assumir todas as funcionalidades do primeiro. A redundância pode ser usada em diversos níveis dentro de um sistema de automação industrial, ou seja, pode-se encontrar CLP's com CPU's redundantes, softwares de supervisão em redundância, redes redundantes, etc. As especificações do padrão OPC não preveem a utilização de servidores redundantes. Entretanto, cada cliente OPC pode implementar um mecanismo para conexão simultânea em mais de um servidor, verificação do estado do servidor e ativação/desativação dos grupos para o servidor que estiver funcionando. Esta solução é encontrada apenas em alguns produtos, não sendo regra geral a disponibilização deste recurso.

Para um sistema ser redundante não basta instalar dois softwares e/ou equipamentos iguais, é necessário um gerenciamento entre os mesmos com o objetivo de não aumentar o fluxo de dados na rede e ao mesmo tempo manter uma base de dados completa e confiável, sem duplicações que podem levar à dúvida. Muitas vezes tenta-se instalar dois servidores OPC em paralelo como objetivo de aumentar a segurança. No entanto o resultado é que ambos passam a funcionar em paralelo, aumentando o fluxo de dados na rede e deixando dúvidas sobre qual deles tem o dado mais atual.

Outras soluções foram desenvolvidas para preencher a lacuna da redundância no OPC. Também conhecido como *OPC Redundancy Broker*, o gerenciador de redundância escolhe somente um OPC Server para realizar a comunicação, mantendo o outro em estado de espera. O *OPC Server backup* somente atua em caso de falha no OPC Server primário, assumindo suas funções e garantindo a continuidade e confiabilidade da comunicação OPC (Figura 6).

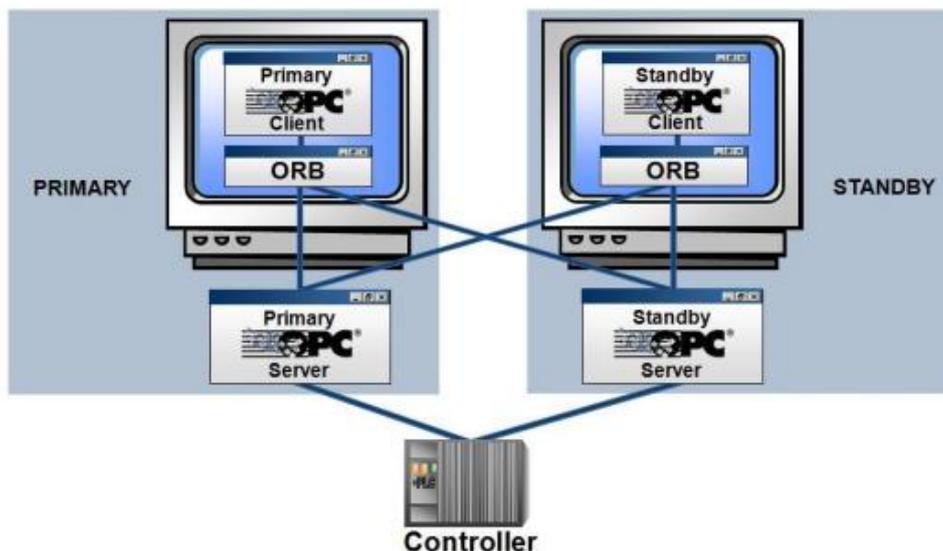


Figura 6 - Redundância em OPC através do OPC Redundancy Broker