

## 关于 OPC UA 的重点

Eric Murphy, P.Eng

MatrikonOPC Subject Matter Expert

### 文章提要

2009年2月，OPC统一架构（UA）第一阶段的成果最终发布。越来越多的人讨论OPC UA，提出的问题也越来越多。OPC UA 是什么？对用户来说它意味着什么？何时可以使用其产品？现在应该使用它们吗？更不用说那些有关安全性、扩展性和向后兼容性问题了。

OPC UA 涉及了很多方面和功能，但是人们真正想知道的是：它是什么？它可以怎样帮助到用户？以及用户从哪些渠道了解OPC UA？很多类似的问题其实大致可以归结为五个重点，本文对这些重点做了详细介绍。

## 1. 基于服务的解决方案，满足今天和明天的需求

OPC UA 涵盖各种主题和功能，但是人们真正想知道的是：它是什么？它如何帮助我？以及我从哪里可以得到它？

OPC 统一架构（OPC UA）是一套为工业通讯制定标准的规范。传统的 OPC 规范在过去的十年里一直为工业自动化提供互通性，OPC UA 是它的综合统一和下一步发展方向。OPC UA 是一套层次鲜明的规范系列，分为多个部分。核心规范特意用抽象的术语描述，实施部分的规范将其抽象的描述与编写软件的现有技术对应起来。它的这种层次安排，将 OPC UA 规范的理论与其实施办法不可避免地变化隔离开来。OPC UA 是基于面向服务的架构（SOA）。SOA 的目标是在相互作用的软件主体间实现宽松的结合。“服务”的概念是抽象的，它是由服务供应商提供，为接受/购买服务的用户为实现某个期待功效的一项工作。换句话说，“服务”是指在 OPC UA 客户端的请求下，OPC UA 服务器执行的抽象动作集合。

SOA 的理念与面向对象的编程明显不同，后者鼓励编程人员将数据与其处理捆绑在一起。传统的 OPC 规范（OPC Classic）与 Microsoft 面向对象的 COM/DCOM 技术密切相关。虽然传统的 OPC 规范能让编程人员快速理解接口实施的方式，但是这种紧密的结合是以牺牲接口的灵活性、可扩展性和可持续寿命代价的。OPC UA 不仅是作为今天的解决方案提出来，它更是着眼于适应未来的需求。由于 OPC UA 解决方案符合面向服务架构的规则，即使在将来底层技术发生变化，在应用层面上它也会依然保持不变。

OPC UA 不仅为今天的工程实施提供解决方案，更是着眼于适应未来的需求。

OPC UA 遵守以下指导原则构建基于服务的架构：

- 首先，拥有相对较小的简单接口集。由于只有少量通用接口，应用专用的语义在消息（message）中描述。服务（Service）由核心部分的规范定义，确保应用间的互通性。应用专用的消息在其它部分定义，保证其灵活性。
- 其次，应用专用的语义描写称为消息（message）。消息是采用所有 OPC UA 应用都能理解的格式、结构和词汇来编写。对于任何高效的通讯来说，都有必要限制消息的词汇和结构。消息越受限，越容易理解，但是这是以降低可扩展性为代价的。
- 第三，可扩展性非常重要。工业环境日新月异，那些变化要求 OPC UA 软件、服务用户、提供商和它们所交换的消息也要相应地变化。如果消息不能扩展，那么用户会被一直限制在某个版本的服务。限制和可扩展性交织在一起，两者都非常重要，但是它们之间存在着此消彼长的关系。OPC UA 规范力图让两者达到平衡，最后还要进行符合性测试（compatibility testing），确保它们的正确实施。

当然，由于基于服务的架构与Internet 和防火墙非常友好，所以OPC UA 避免了与DCOM 相关的一些麻烦。对比于现有的OPC（OPC Classic）实施来说，Microsoft DCOM 的限制却是非常大的挑战。除此之外，采用基于服务的技术构建OPC UA 还可以提供许多其它优势。对于整个企业的工业通信来说，OPC UA 是下一步发展方向，它包括和扩展了现有的OPC 全部功能。

## 2. 高度安全性

OPC UA 架构可以提供多层次的安全实施。OPC UA 安全包括验证和授权，加密和数据完整性（通过X.509数字认证）。X.509是一个标准，是加密技术中的PKI标准，它定义了PKC（Public Key Certificates）的具体格式，以及按照给定PKI判断某认证路径是否有效的算法。暂时放下所有安全术语，我们完全可以说OPC UA 安全性是建立在可接受的Internet 和Service 安全性实践之上的。

不同供应商的OPC UA 服务器会提供不同层次的安全，不同之处在于安全性和方便性之间的平衡点不同。OPC UA 规范提供始终一致的基础，让供应商可以开发出满足任何层次需求的应用。如果用户只是需要比较低层次的安全性，那用户即可以按照他们的需求来选择。

“MatrikonOPC 在工业通信领域始终处于领先地位。将UA 功能加入到他们的Security Gateway，这不仅证明他们对OPC 统一架构的投入，而且还为终端用户提供过渡阶段，开始将OPC UA 集成到他们现有的服务器Framework 中” OPC基金会会长Tom Burke。

- **小型专用网络层** – 每个OPC UA 客户端会有一份自我认证。OPC 网络管理员可以手动地将该认证添加到OPC UA 服务器所参考的信任列表中，只有信任列表中的OPC UA 客户端才有权访问该OPC UA 服务器。该安装步骤比传统OPC 实施的DCOM 配置过程简单很多。
- **一般公司网络层** – 一些系统的信任基于特定的外源，即外部的认证机构。OPC UA 的应用会由该第三方机构或企业专门的认证机构（Company Certification Authority）给予相关认证。每个OPC UA 应用在安装时被认证，而且也会被进行相关配置，从而信任来自同一个机构的所有被认证的应用。
- **高安全性层** – 在高安全性层，OPC 应用将结合使用本地信任列表和认证机构。每个应用的信任列表将必须集中管理，但是管理员可以很好地控制哪些人访问哪些内容。可以用OPC Security Gateway 服务器来管理访问者，或者为用户提供简单的安全设置。
- **匿名Web客户端层** – 在最后层，建立安全连接后，OPC UA 应用将通过用户名/密码进行验证，确保隐私和完整性。在验证通过之后，每个应用被给予带有私人密钥的认证，无需提前建立信任关系。

### 3. 跨平台的互通性

现有的OPC实施采用OPC隧道解决方案，例如**MatrikonOPC Tunneller**，应对DCOM和安全挑战

这些提供了OPC规范的功能和互通性，同时使用‘Internet友好的’传输机制。

如今，IT部门面临的业务范围和问题越来越广泛。公司要求更好地利用和集成过去独立的系统，更快地利用新系统，这一点没有改变，然而环境却变得更加复杂。紧张的预算要求发掘利用而不是更换遗留的系统。通信系统必须能够与各种硬件、操作系统、语言和数据存储，包括遗留的系统和未来的技术兼容

由于传统的OPC 规范基于COM 技术，所以现有的OPC 应用主要是安装在Windows 系统之上。随着信息时代的发展和多样性的繁荣，现有许多控制系统和应用运行在其它操作系统上。而且，随着Windows Vista 的发布，Microsoft 宣布将来他们将继续支持COM/DCOM 技术，但是他们的持续研究战略将主要集中在基于服务的架构。考虑到这些因素，OPC UA 已经被设计成为一套跨平台的解决方案。对于在如今的业务环境来说，拥有可以应用于企业任何层次的互通性标准非常重要。

传统OPC（OPC Classic）采用OPC 隧道技术（OPC Tunnelling）消除DCOM 所带来的障碍，提供OPC 规范互通性，同时使用“Internet 友好”的传输机制。该技术及其解决方案做出了相应调整以支持OPC UA 通信规范。正如该方案在独立的Windows 系统之间提供无缝的互通性，（见图1）类似地， 基于OPC UA 的Tunnelling 解决方案使得Microsoft 系统与嵌入式系统、Linux 平台或者基于Java 的业务应用集成在一起。

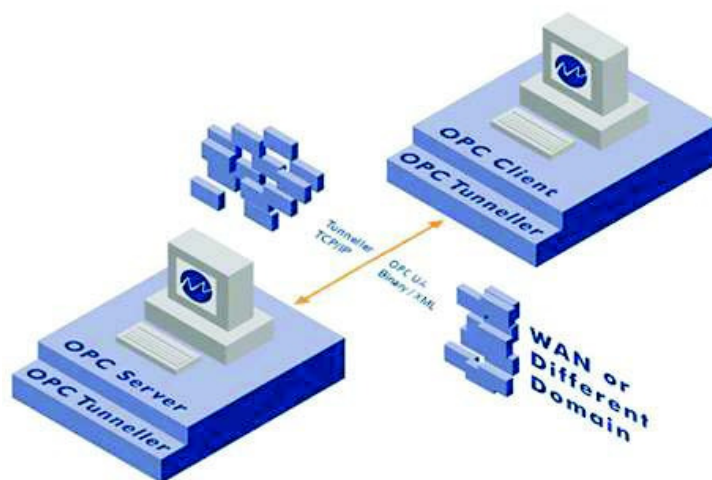


图1 – OPC 统一架构下的Tunnelling 方案

## 4. 开发人员如何着手 OPC UA

OPC UA 不是单纯地替换现有的OPC标准，而是对它们进行补充，一方面提供普通的互通层，用于交换消息；另一方面提供更丰富的环境，使其能够良好地运行。有一点非常明确的是：**OPC UA** 包含了现有**OPC** 规范的所有功能，而且在它们的基础上进行了扩展。**OPC UA** 拥有很好的后向兼容性，使得很快可以在市场上被广大用户采用和集成。

**OPC-UA** 不是单纯地替换现有的**OPC** 标准，而是对它们进行补充，一方面提供普通的互通层，用于交换信息，另一方面提供更丰富的环境，使其能够良好地运行

对于任何这种规模的系统架构迁移，许多公司会认为使用**OPC UA** 规范是一个有风险的巨大挑战。**OPC** 基金会已经采取诸多措施，尽最大努力使**OPC UA** 的实施相对容易。为了方便用户熟悉新标准和减少入门障碍，**OPC** 基金会已经开发出一套**OPC UA** 软件开发包（SDK）。该SDK 将成为开发人员所使用的主要组件，使得开发人员既可以继续现有的应用开发也可以创建新的应用。该SDK 包括一系列编程接口和样码工具。由于**OPC UA** 规范的编写与平台无关，因此**OPC UA SDK** 提供了多种代码文档，方便在不同平台上采用Microsoft .NET、ANSI C和Java 实施。

每个版本的SDK 都被设计为可以满足不同平台、内存和处理器的特殊需要，但是它们都能够无缝地互通。**.NET SDK** 最适合内容丰富的企业级实施，而**ANSI C** 版最适合嵌入式设备的基础实施，那里内存和CPU使用率更重要一些。**Java SDK** 实施最适合Web环境中功能稍微薄弱一些的客户端，等。软件供应商可以根据对性能、跨平台能力和Internet 友好程度的要求，选择最适合他们的SDK 进行**OPC UA** 应用的开发。除了SDK解决方案，**OPC**基金会还提供一系列二进制适配器（Binary Adapters）：客户端代理（Client Proxies）和服务器封装件(Server Wrappers)。这些适配器是用来直接访问现有的所有基于COM 的传统**OPC** 客户端和服务器的。

**OPC**基金会所有的成员可以使用**OPC UA** 规范、SDK 工具包、二进制适配器和其它推动性成果，但是无数传统的**OPC**用户呢？他们如何及何时能够使用 **OPC UA**的高级功能？

**OPC** 基金会所有的成员可以使用**OPC UA** 规范、SDK 工具包、二进制适配器和其它推动性成果，但是无数传统的**OPC** 用户呢？他们如何及何时能够使用**OPC UA**的高级功能？

## 5. 用户如何着手 OPC UA

OPC UA 准备就绪。第一阶段的成果已经通过测试和批准，市场上已经可以看到支持OPC UA 的相关产品。OPC UA 涵盖了一个很大范围的实施，从嵌入式系统到企业级管理系统，跨平台解决方案以及扩展传统的OPC 配置。因此，根据用户的需求，会有多种不同的OPC UA 产品存在。希望开发自己的OPC UA 产品的用户需要成为OPC 基金会的成员，会员可以享用二进制适配器、各种OPC UA SDK 工具和培训课程。当然，全球大部分OPC 用户仅希望能够使用这种技术以及享受其带来的好处。

希望利用OPC UA 的功能来提升他们实施的传统OPC 用户通常分为三类：

- 1) 为了更好地统一他们的OPC DA、HDA 和A&E 产品以及利用丰富的OPC UA 信息模型。
- 2) 解决DCOM 问题或创建跨越其它平台的标准化通信方法。
- 3) 提高OPC 产品的安全性。

希望利用OPC UA 的新功能来提升他们现有的传统OPC 通信的用户通常分为三类：

- a) 为了更好地统一他们的OPC DA、HDA 和A&E 产品以及利用丰富的OPC UA信息模型。
- b) 解决DCOM 问题或创建跨越其它平台的标准化通信方法。
- c) 提高OPC 产品的安全性。

一些OPC 供应商已经开始升级它们的OPC 基础框架（Framework），使其支持OPC UA。这是平稳的升级途径，让新的OPC 产品自然而然地支持OPC UA，同时仍然包含传统OPC 的所有功能。

由于OPC UA 基于Internet 友好的服务架构，许多用户期望OPC UA 帮助他们应对DCOM 的挑战。目前，这些用户有许多采用某种形式的OPC 隧道产品（比如OPC Tunneller）来避开DCOM 障碍。这再次说明将OPC UA 作为标准化的传输机制是OPC 隧道技术的必然发展趋势。用户将现有的隧道产品升级到支持OPC UA 的版本，即可使他们的DCOM 组件、隧道产品和OPC UA 组件一起匹配工作。这意味着现有的传统OPC 构件不需要任何改变，新添加的OPC UA 组件可以保证无缝地进行通讯。

在安全性能方面，新OPC UA 产品将提供多种安全性能配置选项。使用支持OPC UA 的OPC Security Gateway 让用户不仅对OPC 服务器拥有每数据项的安全控制权限，且自动获得经过认证的OPC UA 安全保护，更加无需对现存的OPC 服务器进行任何升级或额外配置。



## 总结

总而言之，OPC UA 被看成是下一代互通性数据通信产品。它可以扩展现有的传统OPC 配置，非常灵活，能够适应将来的发展需要。OPC UA 支持传统 OPC（OPC Classic）的所有功能，而且其基于服务的架构大大地改善了传统OPC 的不足所在，例如安全性、平台依赖性和DCOM 问题。对于那些正打算将OPC UA 集成进他们当前架构中的用户，OPC基金会可以为其成员提供有关文档、工具和测试机会，减少采用新技术的学习时间。对于那些只是想知道何时以及如何可以在其现有的系统中使用OPC UA 的用户，我们的回答是：现在就来尝试使用支持OPC UA的新产品吧！

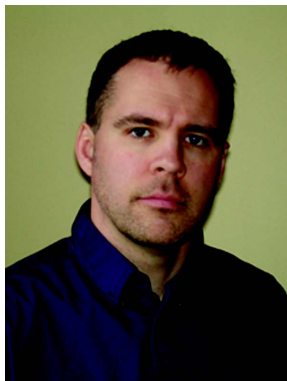
接受OPC UA 将是一种发展趋势，而不是一场革命。

## MatrikonOPC Security Gateway

MatrikonOPC Security Gateway 支持OPC UA! 通过该软件，即可连接至多台传统OPC（OPC DA）服务器，以及获得您需要的OPC UA通信。安全性和OPC UA—无与伦比的组合。

有任何咨询，请发送至：[China@MatrikonOPC.com](mailto:China@MatrikonOPC.com)。





## 关于作者

Eric Murphy（理学学士、P.Eng）是过程控制专业的高级工程师和OPC 专家。在OPC 组织成立之初，Eric 就已经成为其中的一员。目前，Eric 在OPC 基金会担任OPC 历史数据访问（HDA）工作组组长。同时，Eric 还是OPC 技术顾问委员会（TAC）成员和OPC 统一架构工作组的重要执笔成员。Eric 曾是MatrikonOPC 研发部经理、OPC项目经理和OPC QA经理。Eric曾经在数百个OPC项目中担任首席顾问，在这些项目中他负责制定基于标准的OPC解决方案。