

uDDS 数据连接解决方案 产品白皮书

PLATFORM

南京磐优信息科技有限公司

目 录

1 引言.....	1
2 产品研发背景.....	1
2.1 面临的挑战.....	1
2.2 技术的发展.....	2
3 产品概况.....	3
4 产品组成.....	3
4.1 数据交互中间件.....	3
4.2 系统监控工具.....	4
4.3 记录回放工具.....	4
4.4 系统建模工具.....	4
4.5 报文分析工具.....	4
4.6 异常定位工具.....	4
4.7 环境测试工具.....	5
4.8 QoS 配置工具.....	5
5 产品主要功能.....	5
5.1 数据实时分发.....	5
5.2 服务质量保证 (QoS)	6
5.3 应用数据过滤.....	7
5.4 日志管理.....	7
5.5 系统状态监控.....	7

5.6 数据记录与回放.....	8
5.7 报文协议分析.....	10
6 运行环境.....	10
7 产品特性.....	11
8 应用价值.....	12
9 使用场景.....	13
9.1 自动驾驶.....	13
9.2 能源电力.....	14
9.3 医疗健康.....	15
9.4 工业制造.....	16
9.5 国防军工.....	16
10 联系我们.....	16



1 引言

uDDS 数据连接解决方案是由南京磐优信息科技有限公司研发的面向实时分布式系统集成需求的新一代高性能数据交互解决方案。该解决方案由一套逻辑相互关联、功能各有侧重的中间件及工具软件组成,基于订阅/发布机制实现应用功能软件在大规模异构平台间的信息传输通道组织、数据按需分发和质量保证策略,使应用无需关心信息的来源和去向等信息传输细节,简化了应用程序的开发、部署和维护。uDDS 数据连接解决方案遵循 OMG 组织的 DDS 及 RTPS 标准规范,结合公司多年来对军工领域复杂大系统集成的丰富经验,为用户开发/部署/集成大规模分布式实时系统提供了高效、可靠的手段。

2 产品研发背景

2.1 面临的挑战

不管是航空航天、大型舰船等军工领域复杂电子信息系统,还是交通、能源、电力等工业领域的大型物联系统,数据低时延、高可靠、高确定性的端到端流动是实现系统功能的重要基础。随着计算机技术的飞速发展,上述分布式应用系统的规模日趋庞大,结构和功能也日趋复杂,在系统集成过程中面临着以下挑战:

- 大型系统中数量众多的异构计算设备存在高性能数据通信的需求,目前缺乏面向大型系统的自主可控的实时数据交互解决方案;
- 系统规模急剧增长时,传统的拓扑结构(如点对点、C/S 拓扑等)存在如性能瓶颈、维护难度大等问题,导致可扩展性较差;
- 网络环境中丢包、延迟、传输顺序出错、受限的带宽等问题,极大影响了信息系统的正常运行,缺少适应多种通信场景的高品质数据交互解决方案;
- 传统的通信方案往往需要软件与 IP 等硬件信息绑定,而在硬件统一化、硬件虚拟化等趋势下,软件面临灵活重组的需求,要求数据交互方案实现松耦合;
- 对于信息系统特别是分布式信息系统的设计建模、数据传输状态的监控、记录与管理,缺乏全流程的辅助工具。
-

综上,应用系统的发展对通信的实时性、动态灵活性提出了更高的要求,同时要求分布式系统各参与者之间采用一种具有松散耦合特性和通信服务质量(QoS, Quality of Service)保证策略支持的灵活通信模型和交互机制。上述特性如果由各类应用系统独

立开发解决，势必严重影响本应投入业务逻辑的精力，导致项目的质量、进度和工期难以保证。为此，借鉴企业级应用集成的理念、模式、方法，基于标准化接口的消息中间件提供透明的跨平台能力、屏蔽系统复杂性，实现最大限度的代码重用已经成为必然选择。

2.2 技术的发展

然而，现有的企业级通信中间件直接应用到上述应用系统时，通常在实时性、可靠性、开发语言支持（大多基于 **java**）、运行平台支持（不支持实时操作系统）、有中心（无法满足可靠性要求）、链路支持（不支持非以太网）等方面无法满足需求。以较为流行的 **CORBA** 技术和 **JAVA** 消息服务（**JMS**）技术为例：实时 **CORBA** 技术以对象和服务为中心，采用了 **C/S** 通信模式，通信机制较为复杂，数据收发需要建立连接的过程，不能完全满足系统对实时性能的需要，并且它没有 **QoS** 策略支持，不能满足通信灵活性要求。**JMS** 技术包含点对点 and 发布/订阅两种消息模型，提供可靠消息传输、事务和消息过滤等机制，适合大规模以数据为中心的网络，但是它缺乏应用级 **QoS** 策略支持，且支持 **Java** 开发语言，仍然不适合上述军用/工业系统。

为此，对象管理组织（**Object Management Group, OMG**）借鉴并吸取了 **HLA** 和 **CORBA** 协议的经验教训，发布了数据分发服务（**Data Distribution Service, DDS**）规范，旨在为实时分布式系统提供数据发布/订阅的标准。**DDS** 技术最早应用于美国海军，用于解决舰船复杂网络环境中大量软件升级的兼容性问题，目前已经成为美国国防部的强制标准，并在欧美军事领域得到广泛应用，例如德国 **F124** 护卫舰作战系统（**TACTICOS Combat Management System**）、美国 **DDG1000** 护卫舰全舰计算系统（**TSCE**）、美军舰艇自防御系统（**SSDS**）等。

当前，**DDS** 的应用领域从早期的航空、舰船、武器的关键实时软件系统逐渐扩展到智能机器人、工业物联网等各个领域。美国工业物联网联盟（**IIC**）将 **DDS** 作为工业物联网（**IIOT**）连接模型的核心标准，新一代开源移动机器人操作系统 **ROS 2** 也采用了 **DDS** 作为消息中间件机制。除此之外，其他技术组织也在加强 **DDS** 技术的研究和增进与 **OMG** 的合作，例如 **OpenFog** 参考架构采用 **DDS** 作为核心的数据管理和通信机制，**OPC** 基金会和 **OMG** 共同制定了 **OPC-UA/DDS** 网关规范，使得采用两种协议的系统可以实现互联互通。可以预见，在有实时和鲁棒性要求的、数据驱动型的各种异构工业应用场景下，**DDS** 技术将为数据时代提供更深远的价值。

3 产品概况

uDDS 数据连接解决方案基于 OMG 组织制订的 DDS 和 RTPS 规范，在充分保证分布式系统数据通信实时性的基础上，提供了灵活多样的 QoS 策略支持，并具有以下特点：

- 加速分布式应用程序开发
- 完全遵循 DDS 规范
- 以数据为中心的系统集成方法
- 为用户提供不同操作系统下的 C++ 组件辅助开发工具
- 全局的系统监控和数据记录
- 简单易用的应用组件部署能力

4 产品组成

uDDS 作为一套成熟的高性能数据交互解决方案，由一套逻辑相互关联、功能各有侧重的中间件及工具软件组成，主要包括：

4.1 数据交互中间件

为分布式实时系统提供实时数据分发服务，包括

----基于 UDP 的快速数据传输，保证数据交互的实时性要求；

----以数据为中心的发布/订阅模型，系统灵活扩展、应用即插即用；

----灵活的 QoS 策略，满足用户对通信品质的多样化需求；

----符合 OMG DDS 标准及 RTPS 标准，保障应用系统与使用其它规范化 DDS 产品的系统间兼容；

----人性化的配置方式，用户可通过配置文件对 uDDS 的工作参数进行设置（包括单播/多播方式、QoS 策略等），而不必修改应用程序代码；

----支持多种异构平台，包括各类常见操作系统、处理器架构和多种底层通信机制，尤其支持主流国产化平台，满足应用运行环境的多样化需求。



4.2 系统监控工具

使用户能够利用网络上的一个节点监控系统全局状态信息，用户能够在不同的粒度和视角上获得信息，主要包括：

----节点状态监控：哪些节点在进行通信，节点的关键属性和运行状态……

----应用程序状态监控：哪些应用程序参与通信，应用程序的关键属性和运行状态，应用程序中创建了哪些发布者/订阅者，它们之间的信息交互关系……

----数据流监控：哪些主题数据在网络上传输，数据的内容、来源和去向，数据的变化规律，数据通信使用了何种 QoS 策略……

4.3 记录回放工具

为用户提供全局的数据记录回放服务，主要包括：

----实时记录应用数据和 DDS 底层交互数据（如发现匹配过程中产生的数据交互）

----将记录数据回放到系统中用于场景复现；

----支持对记录的特定主题数据进行可视化分析展示。

4.4 系统建模工具

通过可视化建模的方式，方便快捷的建立系统信息交互模型并辅助应用开发，包括：

----为用户提供图形化方式，通过图元拖拽直观建立系统信息交互模型；

----可视化可设计应用程序所需的主题数据结构及发布、订阅关系；

----根据用户配置，自动生成接口代码并添加到应用程序工程中；

----对信息交互模型进行版本管理。

4.5 报文分析工具

对网络中 DDS 报文进行抓取、分析及可视化展示，包括：

----基于网络镜像的数据报文实时抓取；

----支持基于各种筛选条件对抓取的报文进行过滤；

----根据以太网各层协议进行数据报文解析，包括底层网络数据和 RTPS 数据；

----基于 IDL 文件进行 DDS 应用数据解析，并支持对主题数据及实时变化趋势进行图表展示。

4.6 异常定位工具

基于分布式日志记录及 uDDS 中间件内部运行状态的实时监控，快速检测定位网络

异常出现的位置，并辅助分析异常出现的原因。

4.7 环境测试工具

对 uDDS 中间件运行的环境进行扫描检测，快速发现与必须的环境不匹配的情况（例如网卡异常、系统缺组件、环境变量错误等），避免由于环境问题带来的系统运行故障。

4.8 QoS 配置工具

对应用软件所需的 QoS 参数设置进行可视化配置，生成 uDDS 中间件可读取的配置文件，并支持对 QoS 策略的管理和兼容性检查。

5 产品主要功能

5.1 数据实时分发

● 应用组件接入管理

应用组件启动运行时，软件为应用组件提供加入信息域功能，根据预先定义的配置文件，进行本地网卡选择、心跳周期设置等初始参数配置，创建本地用于节点发现的数据资源，向网络通知该节点加入。应用组件接入总线之后，才能够在相应的信息域内进行数据收发。

应用组件结束运行前，软件为应用组件提供推出信息域功能，清除本地初始参数配置，销毁本地用于节点发现的数据资源，向网络通知该节点退出。应用组件退出总线之后，不再能够进行数据收发。

● 应用数据发布管理

应用组件需要发送某类数据前，软件为应用组件提供数据发布功能，将信息域、数据结构名、数据主题名及 QoS 策略进行绑定，在信息域内声明应用组件能够产生并发送此类数据。应用组件发布某类数据后，才能在产生数据后将该类数据实例发送到网络上。

应用组件不再需要发送某类数据时，软件为应用组件提供数据取消发布功能，在信息域内声明应用组件不再能够产生并发送此类数据，并在本地销毁该类数据匹配所需的资源。应用组件取消发布某类数据后，不再能在产生数据后将该类数据实例发送到网络上。

● 应用数据订阅管理

应用组件需要订阅某类数据前，软件为应用组件提供数据订阅功能，将信息域、数

据结构名、数据主题名、回调函数及 QoS 策略进行绑定，在信息域内声明应用组件需要接收此类数据。应用组件订阅某类数据后，才能在总线上存在该类数据实例时获取该实例。

应用组件不再需要发送某类数据时，软件为应用组件提供数据取消发布功能，在信息域内声明应用组件不再需要接收送此类数据，并在本地销毁该类数据匹配所需的资源。应用组件取消订阅某类数据后，即使总线上存在该类数据实例，也无法获取该实例。

● 数据通道管理

应用组件接入总线并进行数据订阅/发布后，软件能够在信息域内实时监测接入的应用组件及应用数据的发布/订阅情况，并将发布/订阅同一类应用数据的组件进行匹配，建立数据发布者和接收者之间的数据通道。能够根据应用组件的状态和应用数据的发布/订阅状态，动态维护数据通道的连接/断开状态。

● 数据传输控制

应用组件在完成数据发布之后，软件为应用组件提供数据实例的发送功能，应用组件能够将产生的数据实例发送给本软件进行串化封装，并根据维护的数据通道信息，将数据发送给订阅过此类数据的应用组件。

应用组件在完成数据订阅之后，软件为应用组件提供数据实例的接收功能，一旦总线上存在订阅过的应用数据，软件能够从总线上获取此类数据，进行反串化解析后提交给应用组件进行处理。

5.2 服务质量保证（QoS）

为满足用户在不同应用场景下对信息交互的特殊需求，uDDS 提供不少于 22 种不同的服务质量（QoS, Quality of Service）策略：如可靠性、持久性、紧迫度等，可单独或组合使用，常见的 QoS 说明如下：

Reliability（可靠性）：是否确保数据可靠地传递，可配置为可靠方式（RELIABLE）或尽力而为（BEST_EFFORT）的方式。

Deadline（截止时间）：数据发送者在每一个数据周期的截止时间内发送数据，而数据接收者希望在每一个数据周期的截止时间内接收到数据。

Durability（持久性）：描述 uDDS 是否将之前可用的历史数据再次发送给系统中新加入的数据读取者，以及历史数据的存储方式。

HISTORY（历史记录）：控制数据写入者或读取者保留的历史记录数量，可设定为当前最新一条数据、历史所有的数据或是取其中间的某个数量值。

LIFESPAN（有效期）：应用程序控制数据是否过期。该策略指定了数据被数据写入者写入后的有效时间。默认值为无限大，不同的值控制数据样本可存活的时间有多长。

PARTITION（分区）：是在同一个域的前提下进一步对发布端和订阅端之间的通信进行规范，只有同一分区的发布端和订阅端才能够实现通信。

EMERGENCY（紧迫度）：对数据发送和接收的顺序进行控制，控制准则包括时间和优先级。用户可通过设置数据发送/接收的优先级，实现关键数据的优先传输，从而达到更高的实时性。

OWNERSHIP（所有权）：控制多个发布者对相同的主题进行更新的权限，可将数据更新的权限设置为共享式或互斥式。用户可通过设置数据的互斥更新，实现对发布者的容错复制。

5.3 应用数据过滤

Key 机制：用户可将主题中任意字段设置为 **Key**，uDDS 只将与用户设定的 **Key** 值相同的数据实例提交给订阅者。

ContentFilter 机制：用户可通过条件表达式设置某一主题中符合何种条件的数据实例是被关心的，uDDS 只将符合条件的数据提交给订阅者。

5.4 日志管理

为便于应用系统及中间件本身的运行调试和维护，uDDS 提供完整的日志功能，通过日志可以查看节点订阅/发布匹配情况、消息的传输情况及中间件本身的运行情况，可用于排查系统中出现的错误信息。日志记录级别及日志文件的大小都可以根据用户需求灵活配置，用户进行系统调试时，日志级别可以设置的较高，以详细记录系统传输的信息，当系统稳定运行后，日志级别可以相应调低，以减少日志记录对资源的占用。

日志在所有节点本地记录，同时 uDDS 还提供通过管理端进行全系统日志收集的功能，以便于在单点对整个系统进行运维。

5.5 系统状态监控

为用户提供一种可视化的监控手段，采用多视角从不同维度展示系统网络中 uDDS 应用软件的通信情况，使整个系统的运行状态透明化，便于用户实时掌握系统的动态。系统监控工具主要对网络上使用 uDDS 进行数据交互的应用软件的通信情况进行监控，以树形视图的形式从不同维度展示设备节点、应用软件、域、主题之间的关系；以表格的形式展示发布、订阅的匹配信息及相关的 QoS 策略等；以折线视图的形式展示设备

节点内存占用率、处理器的使用率等。



5.6 数据记录与回放

为用户提供一种数据流现场的保留和重演手段，用户可依据实际的应用场景，自定义需保留或选择重演的数据流信息，辅助用户完成系统的故障定位或相关性能的分析工作。其中，数据记录功能用于记录网络上使用 uDDS 进行数据交互的应用软件的数据信息，包括主题名、数据类型、开始时间、结束时间等；同时提供的基础信息配置功能可定制记录的配置策略，辅助系统集成人员完成试验现场（数据流）的记录。



数据回放功能可依据数据记录的文件内容完成网络上数据流的回放，辅助系统集成人员完成试验现场（数据流）的恢复，驱动系统进行执行过程回演，用户可灵活控制回放过程的开始、停止、回放速率。



5.7 报文协议分析

支持用户实时采集网络上传输的报文数据，基于多种条件对用户关注的报文进行筛选，实时显示报文的时间、长度、类型等关键属性，显示报文的原始数据，并支持对网络底层、RTPS 层、应用层报文的在线和离线解析。

2021-07-15 星期四 16:27:08 协议分析工具								
序号	时间	长度	协议类型	源IP地址	目的IP地址	信息	主题名	数据类型
150	2021/7/15 16:26:49	106	RTPS	10.0.0.99	10.0.0.62	INFO_DSTACKNACK		
151	2021/7/15 16:26:49	106	RTPS	10.0.0.99	10.0.0.62	INFO_DSTACKNACK		
152	2021/7/15 16:26:50	322	RTPS	10.0.0.53	10.0.0.99	INFO_TS,INFO_DST,data(w),HEARTBEAT	DCPSPublication	Publications
153	2021/7/15 16:26:50	106	RTPS	10.0.0.99	10.0.0.53	INFO_DSTACKNACK		
154	2021/7/15 16:26:50	366	RTPS	10.0.0.53	10.0.0.99	INFO_TS,INFO_DST,data(r),HEARTBEAT	DCPSSubscription	Subscriptions
155	2021/7/15 16:26:50	106	RTPS	10.0.0.99	10.0.0.53	INFO_DSTACKNACK		
156	2021/7/15 16:26:50	110	RTPS	10.0.0.53	239.3.3.3	INFO_TS,data	apple	Apple
157	2021/7/15 16:26:50	130	RTPS	10.0.0.62	239.3.3.3	INFO_TS,data	banana	Banana
158	2021/7/15 16:26:50	110	RTPS	10.0.0.62	239.3.3.3	INFO_TS,data	apple	Apple
159	2021/7/15 16:26:50	998	RTPS	10.0.0.115	239.255.0.1	INFO_TS,data(p)	DCPSParticipant	Participant
160	2021/7/15 16:26:50	422	RTPS	10.0.0.99	239.3.3.3	INFO_TS,data	00001	custom
161	2021/7/15 16:26:50	106	RTPS	10.0.0.99	239.255.0.1	INFO_TS,HEARTBEAT		

协议解析	
— 接收到的第157个数据包	
+ 链路层数据	
+ IP协议头	
+ UDP协议头	

0000 01 00 5e 03 03 03 48 12 65 90 24 43 08 00 45 00	Apple	x	121
0010 00 60 95 b9 00 00 40 11 a8 96 0a 00 00 35 ef 03 short		y	320
0020 03 03 47 2a 1d a3 00 4e 03 10 52 54 50 53 02 01			
0030 08 08 0a 00 35 01 00 a0 43 9e 14 00 00 09 01			
0040 00 00 48 4e 0a 00 80 b2 a6 0a 15 05 20 00 00 00			
0050 00 00 00 00 00 00 01 20 00 03 00 00 00 00 1e 50			
0060 01 00 00 01 00 00 79 00 a4 a4 40 01 00 00			

6 运行环境

大型分布式系统（尤其是实时系统）中，开发语言、传输协议及软硬件平台往往存在明显的异构特性，uDDS 的核心中间件产品能够运行在多种异构平台上，为应用提供统一的数据分发服务，主要如下表所示。

环境分类	主要支持类型
硬件平台	X86、ARM、PowerPC、飞腾、龙芯
操作系统	Windows XP/7/10、Linux、Vxworks 5.5/6.8/6.9、Cent OS、Ubuntu、RedHat、Solaris、道系统、麒麟、Sylux OS、统信 OS
底层通信	UDP（单播/组播）、TCP、共享内存、FC
开发语言	C/C++

7 产品特性

● 高性能

uDDS 通过高效运行的核心代码和灵活多样的 QoS 策略，保证应用系统在苛刻的应用场景下能够实现良好的数据交互。包括：

----低时延：uDDS 底层使用 UDP 协议进行数据传输，通过优化的内核机制，实现微秒级的数据传输；无中心节点，保证系统内不存在影响实时性的瓶颈节点；

----吞吐量要求：uDDS 支持 UDP 组播，在一对多、多对多场景下仍能保证高吞吐量的同时减少网络的通信负担；

----高数据率：uDDS 通过预分配缓存、预发现全局拓扑等机制，保证数据从应用产生后立即能够发送给所有订阅者，在百兆网络中速率可达 90 Mbps。

● 高可靠

----去中心化：uDDS 提供完全去中心化的纯分布式系统结构，为应用提供点到点的信息交互服务，在系统中不存在集中式的代理或服务进程，从而保证整个系统服务不存在单点故障的风险；

----容灾支持：基于 ownership 等服务质量策略，能够支持应用系统实现自动的冗余备份；系统由于链路故障而物理上被划分成多个子系统时，各子系统内仍能够按照原有的交互关系进行通信

----可靠传输：uDDS 提供了可靠传输策略（Reliability QoS），通过重发机制确保数据可靠地传输；

● 易扩展

----软硬件解耦：uDDS 使用“订阅/发布”机制进行数据交互，建立全局的虚拟数据空间，在通信层面将应用逻辑与节点的物理信息解耦合，应用程序可根据需要在系统中的任意节点上部署或迁移；

----独立升级：uDDS 采用动态链接库的形式提供应用程序使用，并为不同操作系统下的应用程序提供统一的服务调用接口，应用系统和 uDDS 可分别进行独立升级，且应用系统在不同操作系统上移植时无需针对 uDDS 相关的代码进行改动工作。

----动态自组网：uDDS 能够自动发现并动态连接设备和应用程序，应用即插即用，无需系统管理或目录服务，系统能够方便的实现节点增减或系统本身的分割/合并，满足系统的扩展性需求；

● 灵活性

----场景灵活适应：应用系统可以根据应用场景需求，灵活选择多种 uDDS 提供的
应用级 QoS 策略（例如可靠性传输、数据过滤、优先级排序等等），以满足系统的灵活
性需求；

----参数灵活配置：应用节点不需任何配置(地址和端口)即可实现缺省互联，同时多
数工作模式（包括单播/多播、日志开关/分级、QoS 参数）可通过配置文件灵活调整优
化。

- 稳定性

uDDS 最初于 2010 年开发完成，是我国计算机领域首个开发成功的 DDS 规范实现
系统。开发完成至今，该系统在船舶等领域得到了成熟的应用、进行了多次版本升级优
化，已形成军工品质的稳定架构。

- 开放性

----跨平台：uDDS 可支持大多数的主流操作系统与硬件平台，支持异构设备的开放
接入；

----互操作：uDDS 遵循 OMG 定义的 DDS 规范和 RTPS 规范，可与其他 DDS 产
品如美国 RTI Connex 实现互联互通。

- 丰富的工具集

uDDS 提供了功能丰富的工具集，覆盖分布式数据通信领域从设计建模、辅助开发、
分发部署、监控记录、数据分析等全流程，极大提升了系统集成的效率和质量。

- 自主可控

----安全性：uDDS 完全自主可控，实现了在核心的分布式通信领域的纯国产化，能
够安全应用于武器装备、生产制造等关键任务领域，杜绝使用国外产品而存在的“漏洞”、
“后门”等安全隐患；

----可订制：全部代码拥有自主知识产权，具有强大的开发和维护团队，能够对用
户的订制需求提供快速、灵活、高效的响应。

8 应用价值

uDDS 为大型系统提供高性能分布式实时通信解决方案，实现如下应用价值：

- 提供简单易用的成熟商用产品，使研发人员将更多精力投入到应用逻辑开发，而
非网络通信功能，大幅缩小研发成本、提升系统质量；
- 提供全套工具，覆盖系统设计、开发、运行、维护全流程，提升系统研发、调试
的自动化水平，降低系统集成后的故障定位难度；

- 提供基于订阅/发布模式的数据集成软总线，系统灵活伸缩、软件即插即用，大幅降低系统动态升级扩展的成本；
- 提供以数据为中心的集成手段，实现数据资产的有效积累，为进一步开展数据管理、应用和智能分析提供数据基础；
- 提供自主可控的软件产品和伴随式的技术支持服务，大幅提升用户定制化或适应性改进需求的响应速度和水平，降低核心关键模块的安全风险和卡脖子风险。

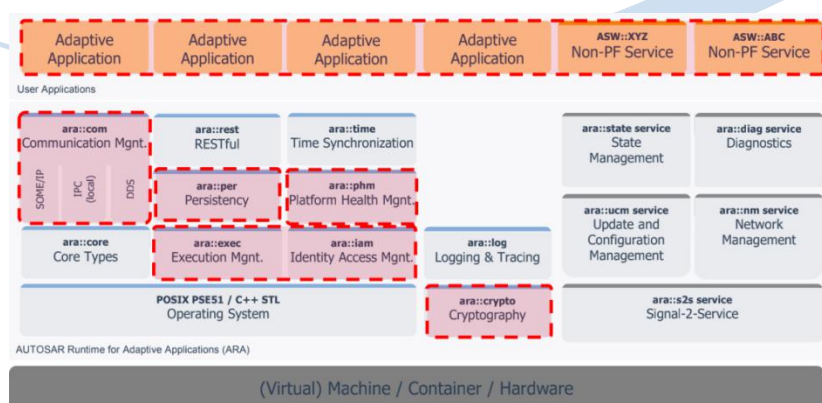
9 使用场景

uDDS 可支撑兵器、船舶、航空、航天等军工领域以及工业物联、交通、医疗、能源等民用领域的信息系统集成，使用场景包括：

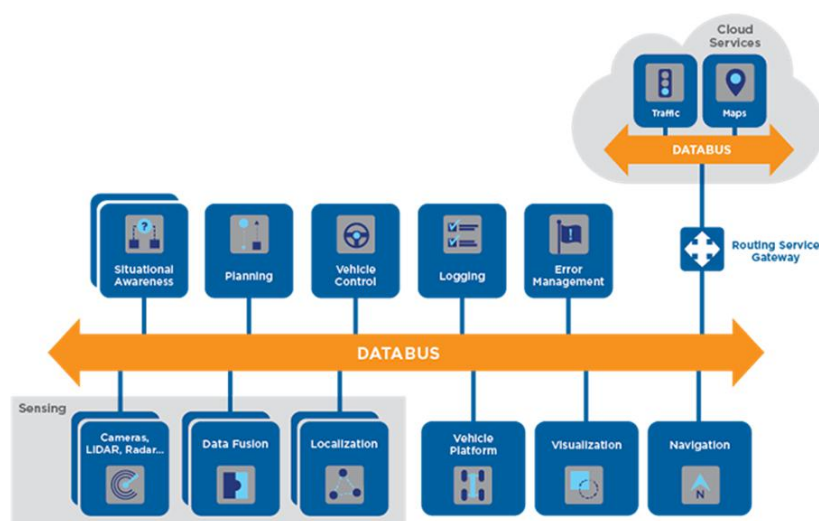
9.1 自动驾驶

随着通信带宽的大幅提升、车载算力的飞跃发展以及消费者对汽车智能化的期望和需求不断升级，汽车行业正在迎来前所未有的变革。传统的电气/电子架构无法满足未来发展的需要，面对“软件定义汽车”的必然趋势，开放式的体系架构和低延迟、高可靠、可伸缩的数据分发服务已成为决定未来汽车行业发展的关键支撑。

2018 年发布的 AUTOSAR Adaptive Platform 新版规范中，增加了 DDS 作为其通信组件（::com）的标准协议之一，通过提供用于通信的逻辑数据总线来有效地将发布者和订阅者分离，实现汽车系统灵活开发程度的大幅提升。



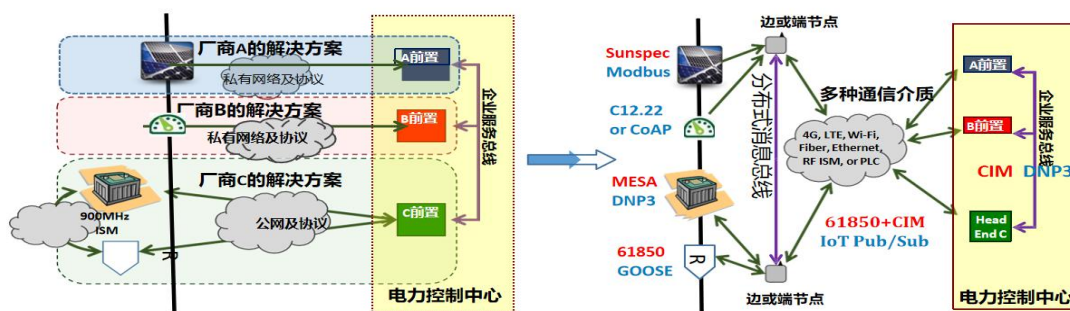
uDDS 提供的数据总线及配套工具，能够支撑车载系统各控制器内、控制器之间的应用软件实现实时、高效的数据传输，同时实现车载系统和外围系统（如信号灯系统、仿真系统、测试系统）之间的统一集成。



9.2 能源电力

工业级的数据共享能力可以改善发电、配电，以及电能的监控和优化使用，甚至推动新的商业模式和能源商业体系。

供配电领域，各类新型设备（如分布式电源、配电终端、微电网、充电桩等）大规模接入配电网，需要统一、开放的标准实现数据的快速采集和传输。uDDS 适配行业先进的 OpenFMB（开放式现场消息总线）框架，支持各类智能电表、太阳能逆变器、电池控制器、配网控制系统和通信网络节点使用其自身计算能力来解决电网边缘问题。

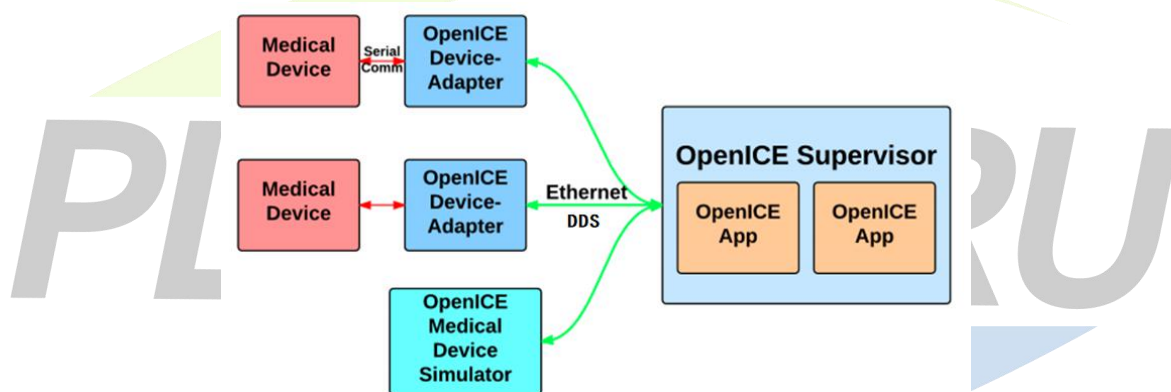


风电领域，大型发电场可能包括数百台风力发电机组，每台发电机可能包含多达 1000 个传感器和执行器、集成应变计、轴承监测器和功率调节器，用于控制数万台叶片的协同工作。uDDS 能够为发电机组体提供快速，可靠的通信，使整个风电场构成一个智能的分布式系统，实现智能监测、协同控制、预测性维护等功能。

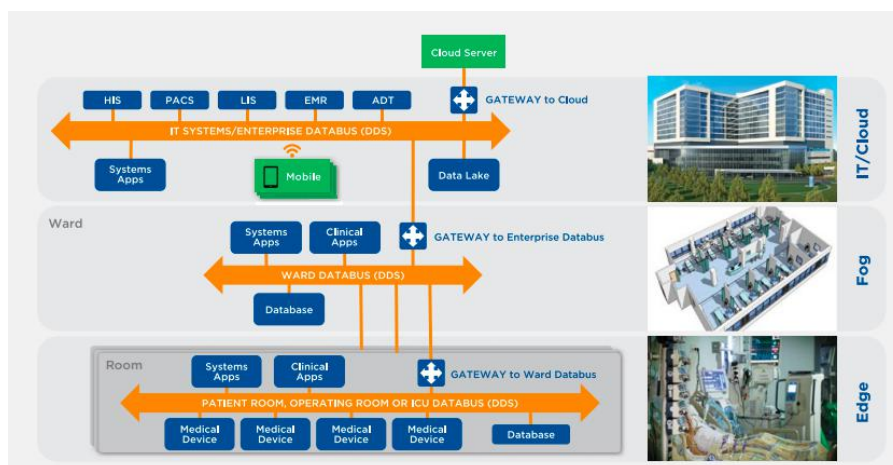


9.3 医疗健康

随着医疗技术进步，单个医疗设备本身的自动化、精细化程度已大幅提升，通过先进医疗设备之间的连接，实现医疗设备系统化、智能化将成为医疗行业转型的重要推手。uDDS 能够适配国外领先的 OpenICE 的医疗设备物联网解决方案，建立通用的医疗设备通讯和互操作标准，使各种生理监护类、生命支持类、诊疗检查类医疗设备均能够通过统一的标准协议输出数据，实现对数据的统一采集、存储和分析使用。

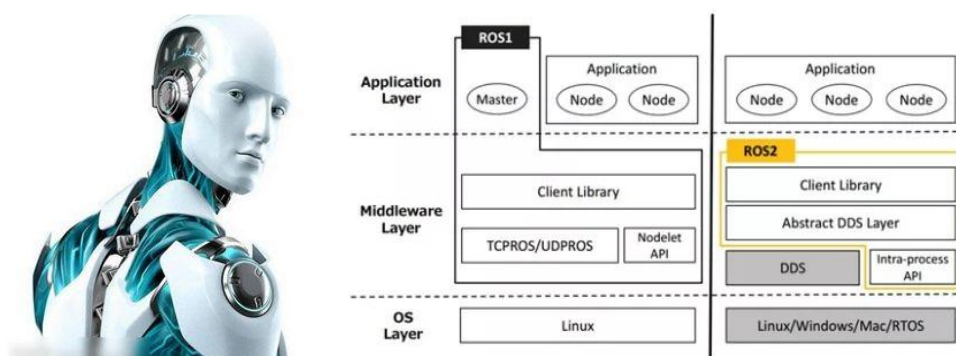


通过 uDDS 的数据总线和路由网关，能够实现病房、病区、医院三个层级信息系统的无缝连接和一体化集成，避免医疗信息孤岛带来的响应缓慢，减少人工处理大量信息可能导致的误判，实现医疗数据的实时监测和综合处理。



9.4 工业制造

工业制造领域，各种类型的机器人已经得到广泛应用。对于机器人操作系统 ROS 2.0 来说，uDDS 为其提供了可靠、灵活、实时、安全的连接，使用户无需关注底层可靠、灵活、实时、安全的实现，所有数据交互相关的需求都交给 uDDS 来统一实现，ROS2.0 用户只需要使用 ROS 2.0 提供的 API 关注自己产品功能的实现，大幅简化了产品开发、集成、调试和部署的整个过程。



9.5 国防军工

DDS (Data Distribution Service) 数据分发服务技术最早应用于美国海军（包括宙斯盾战斗系统、SSDS 舰艇自防御系统、DDG 1000 驱逐舰等），用于解决舰船复杂网络环境中大量软件升级的兼容性问题。随着信息技术与国防军工行业的不断深度结合，当前 DDS 已应用于海、陆、空、天等各种领域，实现各类军事装备的泛在连接。



10 联系我们

地址：南京市江北新区东大路2号东南大学国家大学科技园A座

电话: 025-58783376

联系人: 胡先生 18100610350

邮箱: hujingyu@platforu.com

