

.NET Conf China
2022
开源 · 安全 · 赋能

在工业物联网应用.NET技术

主讲：张善友 微软最有价值专家

目录

CONTENTS

1

工业物联网的现状和发展

2

在工业物联网应用.NET技术

3

交流与答疑



工业物联网的现状与发展



什么是工业互联网

- 2017年10月30日，国务院常务会议审议通过了《深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，这是规范和指导我国工业互联网发展的指导性文件。
- 2021年8月31日，美国工业互联网联盟（IIC，Industrial Internet Consortium）改名美国工业物联网联盟（IIC，Industrial IoT Consortium），全面转型物联网。

工业互联网作为新一代网络信息技术与现代工业融合发展催生的新事物，核心目的就是利用好国内工业生态齐全、数据积累丰富的优势，帮助工业企业在智能化转型之前打好坚实的底座，实现**生产制造领域全要素、全产业链、全价值链连接**的关键支撑，成为互联网从消费领域向生产领域、从虚拟经济向实体经济拓展的核心载体

工业互联网是指工业互联的网 而不是工业的互联网



工业物联网的四大基本功能

1: 需要实现将不同来源和不同结构的数据进行广泛采集;

2: 需要具备并支撑海量工业数据处理的环境;

3: 需要基于工业机理和数据科学实现海量数据的深度分析, 并实现工业知识的沉淀和复用;

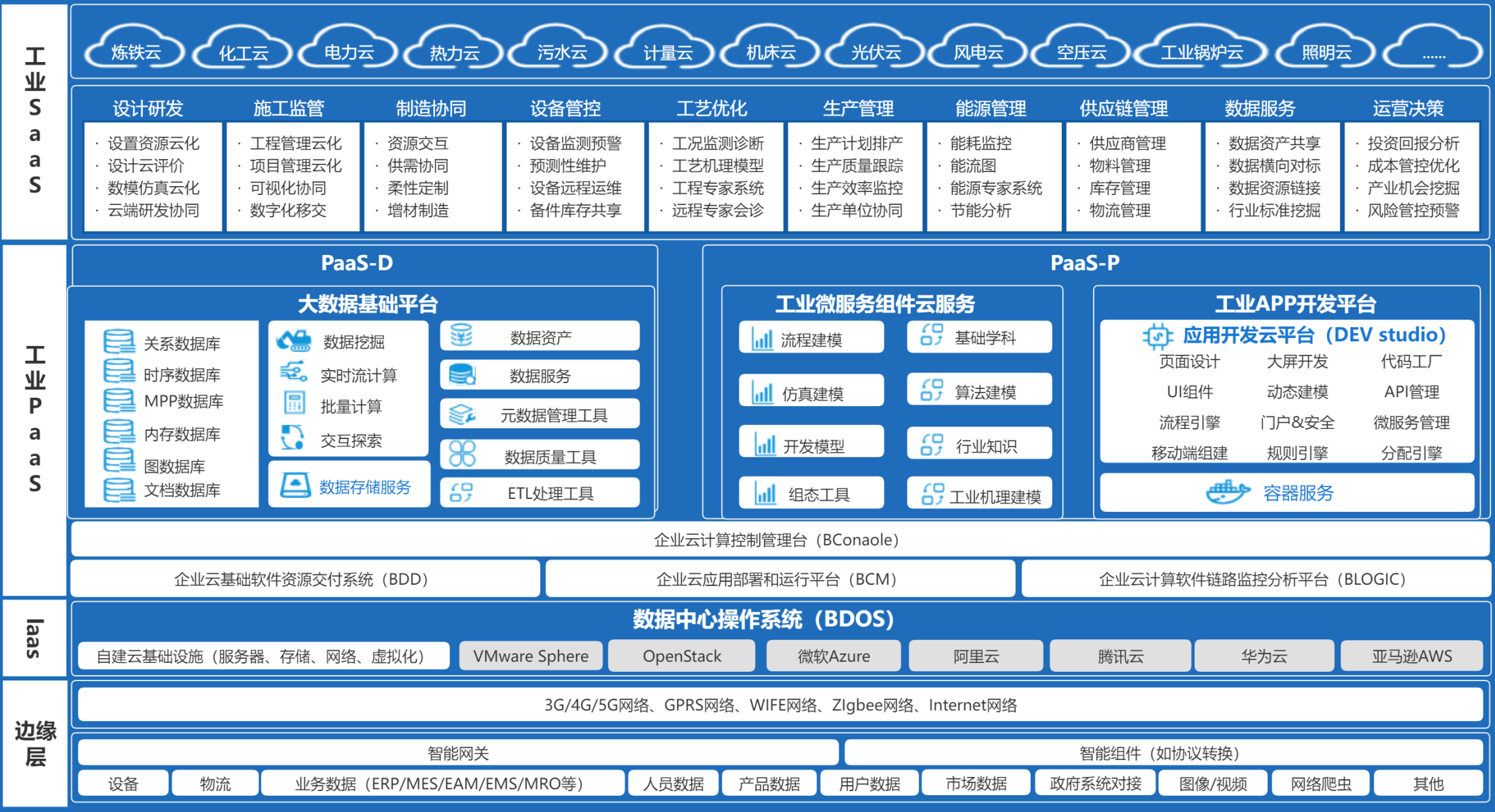
4: 能够提供开发工具及环境, 实现工业APP的开发、测试和部署。



工业物联网云平台

.NET Conf China
2022

赋能



工业物联网云平台

- 2021年 Gartner 工业物联网平台魔力象限中，微软再次被认可为领先者
- Azure 的重要合作伙伴 PTC 以及日立也被评选为 Leader
- 国内的树根互联是第一家上版公司

Figure 1: Magic Quadrant for Industrial IoT Platforms



Source: Gartner (October 2021)

工业物联网 现状和问题

工业互联网的数据来源更加复杂，量级也更为庞大

不同垂直行业的万千中小企业，各自业务流程、核心诉求均有所差异

工业领域对网络性能和可靠性要求也极为严格

对中小企业来说，成本问题更是关键

各行业的企业会根据自身需求和需要解决的具体问题来进行选型



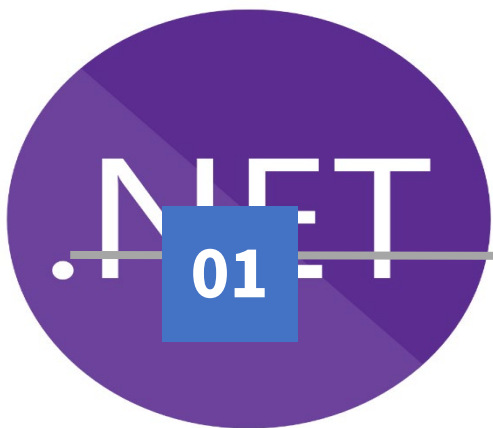
工业云宇宙

- 微软向行业带来了“工业元宇宙”解决方案
- 数字孪生的技术可以运用到工业领域
- OT和IT的数字融合



在工业物联网中应用.NET技术





.NET 应用开发服务

最具生产力平台.NET应用开发服务



基于Blazor 的全栈应用开发

Blazor wasm 是基于WebAssembly技术构建，使用C#替代Javascript 的SPA框架，前后端可以共享基于.NETStandard的代码。Blazor Server/Hybrid 覆盖服务端，客户端应用。



分布式应用程序运行时

Dapr 是一个开源的、事件驱动的框架，旨在为云计算和边缘应用程序构建弹性和可移植的微服务。微软表示，Dapr 封装了构建微服务的最佳实践，并使开发人员可以专注于他们的应用程序的业务逻辑。

.NET IoT Libraries

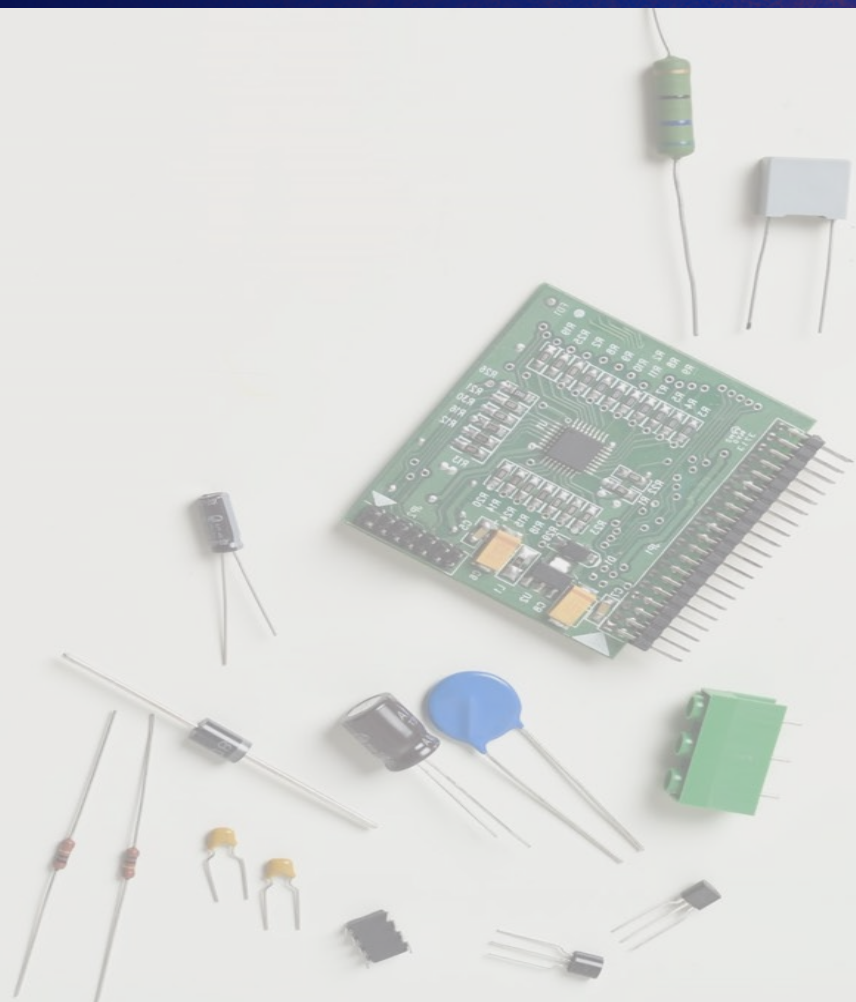
Libraries	Device Bindings • Analog Converters • Digital Logic • Display Controller • I/O Expanders • Sensors • LED Drivers • Memory • Motor Drivers • Real Time Clocks		Tooling • CLI • Docker • Templates • Testing
Core APIs	System.Device.Gpio • ADC • CAN • GPIO • I2C • PWM • SPI	Futures • System.Device.*	
Platform	Windows 10 IoT / Linux • X86 • X64 • ARM32 • ARM64 • Loongarch64		
Hardware	Maker Boards • Raspberry Pi • HummingBoard • BeagleBone Black • Custom Hardware		



System.Device.Gpio

包含的协议:

- **General-purpose I/O (GPIO)**
- **Inter-Integrated Circuit (I2C)**
- **Serial Peripheral Interface (SPI)**
- **Pulse Width Modulation (PWM)**
- **Serial port**



Orleans

- 使用 .NET 生成基于云的有状态应用的框架
- 核心构建块：Grains – 云原生对象
- 使用(RPC)接口 和 grains 通信
- Orleans 运行时处理横向扩展/缩减、容错、服务发现、负载平衡、消息传递、路由
- 在MS生产中运行超过9年，被许多产品组和外部用户采用

Eg: Azure Digital Twins, Halo, Microsoft Mesh, Dynamics 365 Fraud Protection, Azure ML, Azure Quantum, Azure PlayFab



Orleans 特性

Persistence

Plugins for Azure Storage, Cosmos DB, SQL, DynamoDB, Redis, MongoDB, ...

Distributed ACID transactions

Read/write state in multiple grains transactionally

Virtual streams

Decouple producers & consumers. Backed by Azure Event Hubs, Amazon SQS, GCP, in-memory

Timers & reminders

Ephemeral timers, persistent reminders for scheduling future event

Observers

Grains can send events (RPC calls) directly to clients. Eg, push notifications, streams

Transport layer security

Mutual TLS between clients and the cluster as well as nodes within the cluster

Deployment freedom

Kubernetes, Azure App Service, Azure Container Apps, VMs, on-premises, Windows, Linux, macOS

Custom placement & directory

Customize how the runtime decides where new grains are instantiated & how it finds them. “Move computation to data”

Call filters

Wrap incoming & outgoing requests & responses for logging, tracing, error handling

.NET

DI/Logging/Hosting/Configuration
Networking built on Project Bedrock



gRPC is...

- Popular open source RPC framework
- Cross-platform
- Contract first
- Uses modern technology
 - HTTP/2
 - Protobuf



CLOUD NATIVE
COMPUTING FOUNDATION



gRPC is...

Enables multiplexing, advanced streaming High-performance. Protobuf is small and fast

HTTP/2 isn't supported everywhere

Protobuf isn't human readable



Generate client

Generate service base

.proto file + gRPC tooling

Productivity. Code generation

Contract & tooling is required



Grpc 应用小案例

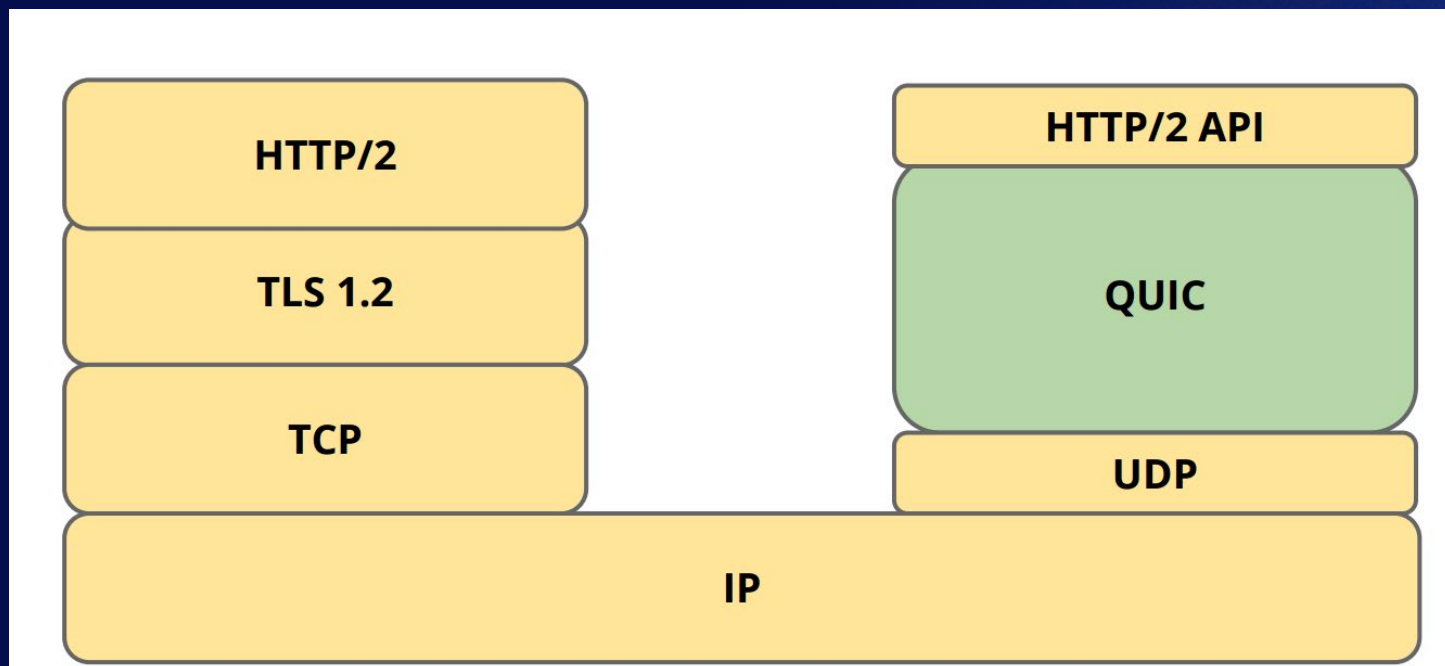
gRpc 扩展 Emqx

<https://github.com/geffzhang/EmqxHookASPNET>



HTTP/3 over quic

- End-to-end support over HTTP/3
- HTTP/3 benefits:
 - Faster response time of the first request
 - Improved experience when there is connection packet loss
 - Supports transitioning between networks

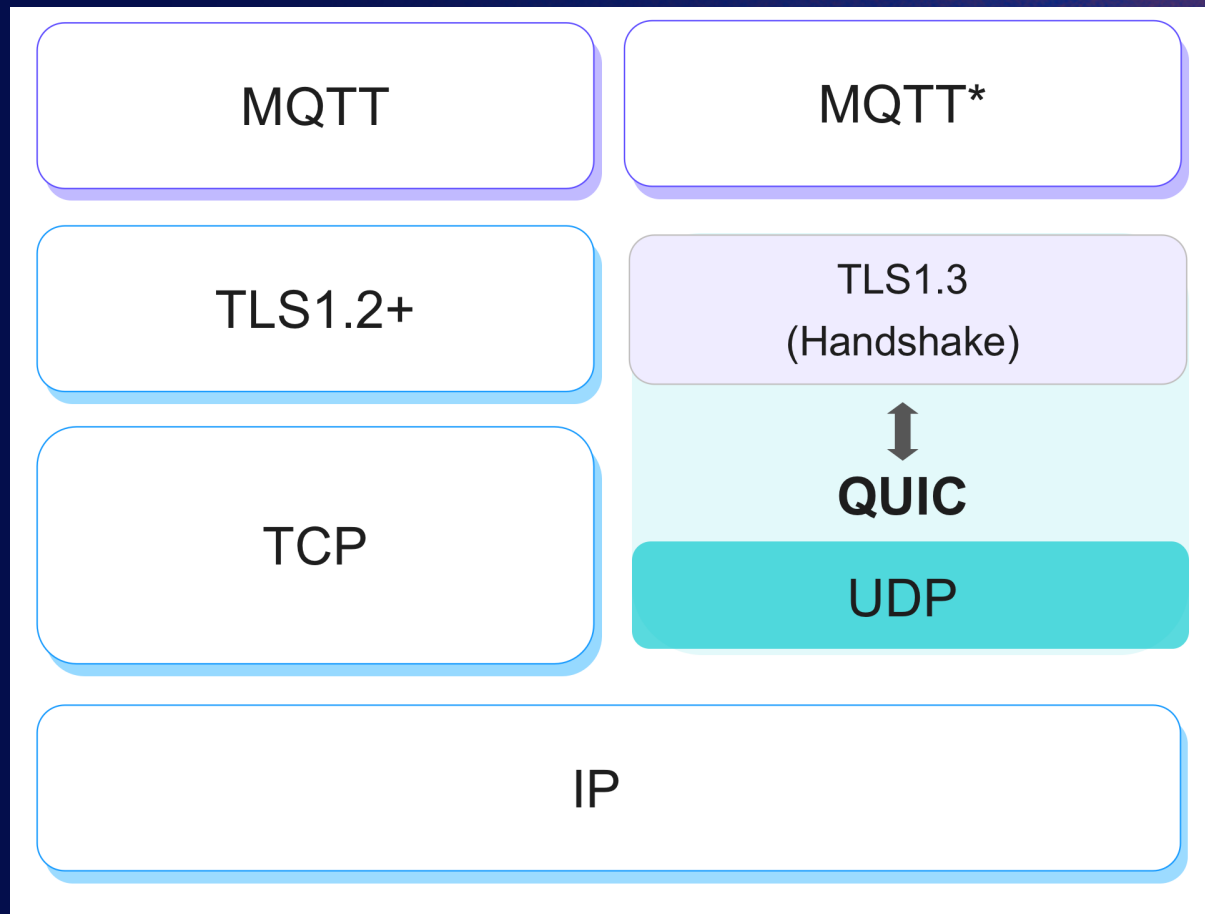


MQTT over Quic

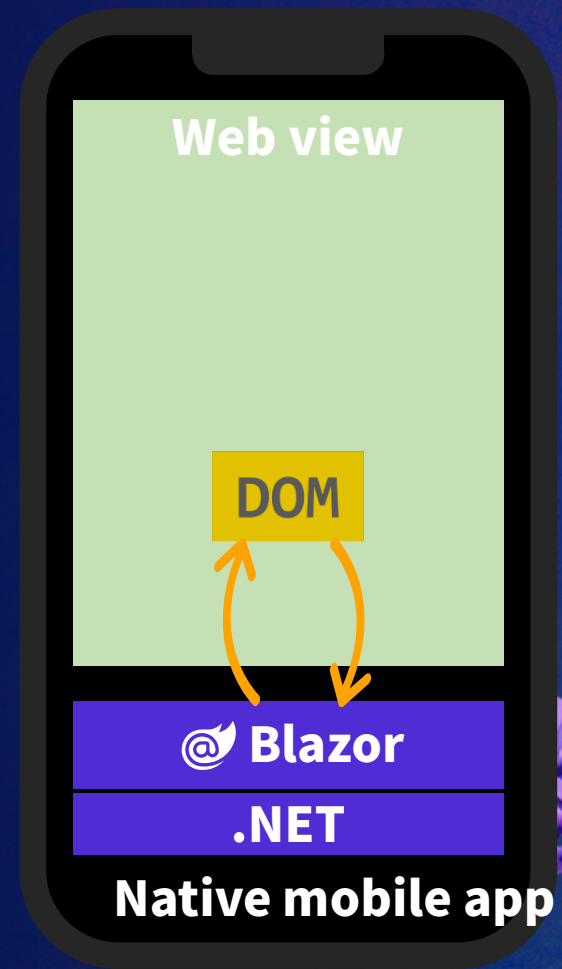
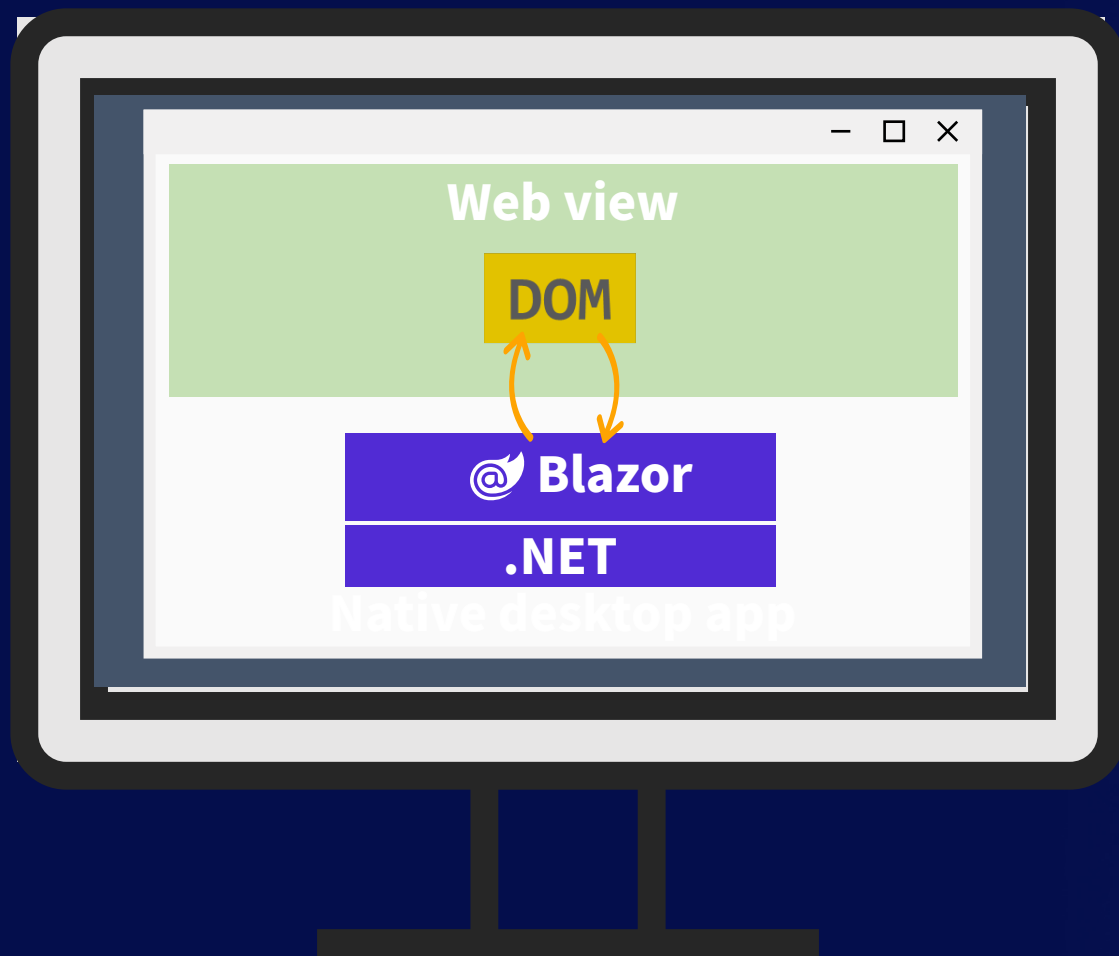
QUIC 非常适用于传统 TCP/IP 网络 UDP MTU 大小能够保证的弱网环境或者网络经常切换的环境

时刻处在移动中的物联网场景（如车联网、移动采集等）

需要频繁断连不适合做长连接的场景（如设备需要定期休眠）



Blazor Hybrid 的本机客户端应用



MQTT PubSub

MQTT Binding

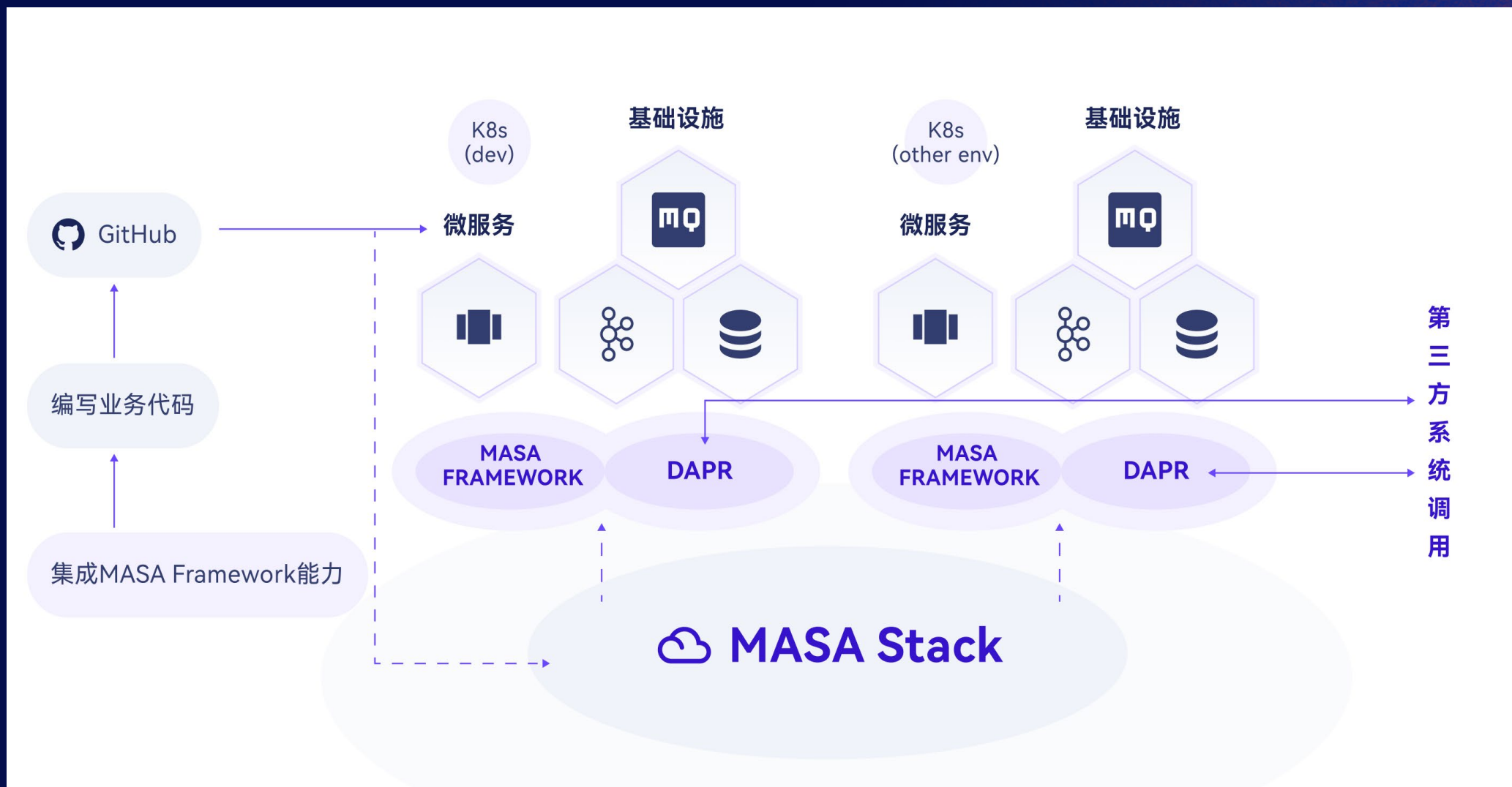
<https://github.com/geffzhang/dapr-nanomq>



Masa Framework

<https://github.com/masastack>

.NET Conf China
2022
开源 · 安全 · 赋能



机器学习 ML.NET

ML.NET 是适用于 .NET 开发人员平台的免费开放源代码和跨平台机器学习框架。

ML.NET 允许你对各种 ML 方案使用 C# 或 F# 来训练、构建和发布定制的机器学习模型。

ML.NET 包括自动机器学习 (AutoML) 等功能以及 ML.NET CLI 和 ML.NET Model Builder 等工具，这使得将机器学习集成到应用中变得更加容易。

 情绪分析 使用二进制分类算法分析客户评论的情绪。	 产品建议 使用矩阵因子化算法根据购买历史记录推荐产品。	 价格预测 使用回归算法，基于已行驶距离等参数预测出租车费。
 客户细分 使用聚类分析算法识别具有类似配置文件的客户组。	 物体检测 使用 ONNX 深度学习模型识别图像中的对象。	 欺诈检测 使用二进制分类算法检测欺诈性信用卡交易。
 销量高峰检测 使用异常情况检测模型检测产品销售中的高峰和变化。	 图像分类 使用 TensorFlow 深度学习模型对图像进行分类 (例如花椰菜与披萨)。	 销售预测 使用回归算法预测产品的未来销量。

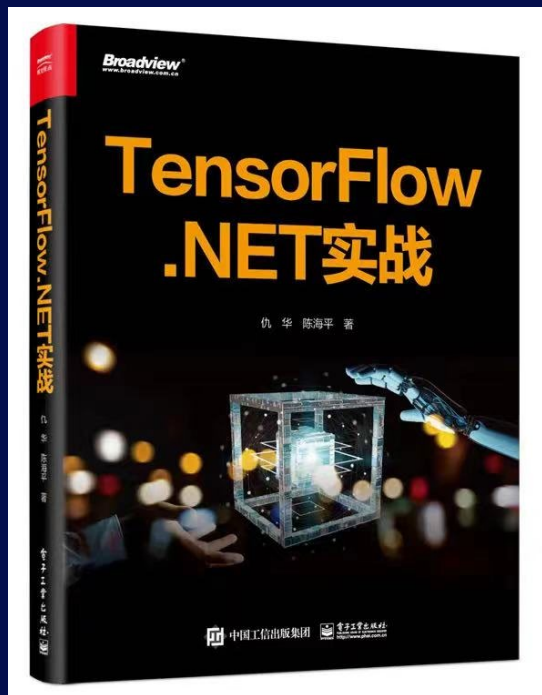
你可以在 [GitHub](#) 上找到更多 ML.NET 示例，或观看 [ML.NET 教程](#)。

github.com/dotnet/machinelearning



机器学习 ML.NET?

- 一个开源和跨平台的.NET机器学习框架
- 深度学习融合Tensorflow 和 Pytorch
- ONNX 生态



ML.NET





Distributed Application Runtime

<http://dapr.io>

分布式：共享或分散

应用：Dapr 工作在应用层，而不是网络

可移植的/平台：可以将不同的系统集成到您的应用程序中而无需硬编码

运行时：可以在所有设备上运行 Dapr，无论你使用什么样的平台

分布式应用运行时

Build apps using any language with any framework

Dapr language SDKs

NET Conf China
2022
开源 · 安全 · 赋能

Application code

Microservices written in

Any code or framework...



HTTP API

gRPC API



Service-to- service invocation



State management



Publish and subscribe



Resource bindings and triggers



Actors



Distributed tracing



Secrets



Extensible

Any cloud or edge infrastructure



Dapr和各种开发框架集成

Application code

Microservices written in

Any code or framework...

Virtual
Actors



ASP.NET
Core



Functions



Logic Apps



Spring Boot



Server Side
Blazor



HTTP API

gRPC API



Service-
to- service
invocation

State
management

Publish
and
subscribe

Resource
bindings
and triggers

Actors

Distributed
tracing

Secrets

Extensible

Any cloud or edge infrastructure

Microsoft Azure

aws



Alibaba Cloud





.NET Conf China
2022
开源 · 安全 · 赋能

THANK!

感谢聆听