NET Conf China China 2022



王强(唯笑志在) 北京东方国信科技股份有限公司 北京智冶互联科技有限公司 产品部负责人 博客: http://www.cnblogs.com/lsjwq







NET Conf China

C#在iNeuOS工业互联网操作系统的开发及应用





目录/CONTENTS

- 1.技术生态发展过程及理念
- 2.产品级解决方案理念
- 3.产品系统框架及主要功能介绍
- 4.产品系统二次开发
- 5.应用案例



1.技术生态发展过程及理念



发展过程

专耕工业,稳健前行,落地应用



IINeuOS 1.0	2019/10/15	11:2
iNeuOS 2.0	2019/10/15	11:22

iNeuOS 2.1 2019/12/18 21:46 iNeuOS 2.2 2020/1/2 22:09

iNeuOS 2.3 2020/4/10 8:28

iNeuOS 2.4 2020/5/20 15:03

iNeuOS 3.0 2020/6/27 21:38

2020/10/16 18:10 iNeuOS 3.1

2020/11/6 17:04 iNeuOS 3.2

iNeuOS 3.2.1 2020/11/13 11:21

iNeuOS 3.2.2 2020/12/17 14:14

iNeuOS 3.2.3 2021/1/27 13:11

2021/2/28 20:20 iNeuOS 3.3

2021/8/30 10:21 iNeuOS 3.4

2021/8/12 10:56 iNeuOS 3.5

iNeuOS 3.6 2021/9/7 10:26 2021/10/15 15:27 iNeuOS 3.6.1

2021/12/13 22:02

iNeuOS 3.6.2

2022/1/27 13:47 iNeuOS 3.6.3 iNeuOS 3.6.4 2021/12/21 16:09

2022/3/18 13:07 iNeuOS 3.6.5

iNeuOS 3.7

2022/3/15 9:49 iNeuOS 3.8 2022/4/27 13:29

iNeuOS 3.9 2022/9/14 8:51

iNeuOS 4.0 2022/6/13 13:32

iNeuOS_4.0.1 2022/7/19 8:36

2022/11/16 11:30 iNeuOS_4.1

参加工作

Framework 2.0

适配windows xp

Framework 4.0

开发iNeuOS系统 迭代27个版本

2003年,上学

Framework 1.0

Framework 4.5/4.6

全面跨平台

.NET Core 3.1

现在...

.NET 6->.NET7(待)



应用.NET生态19年左右



应用理念



行业应用场景

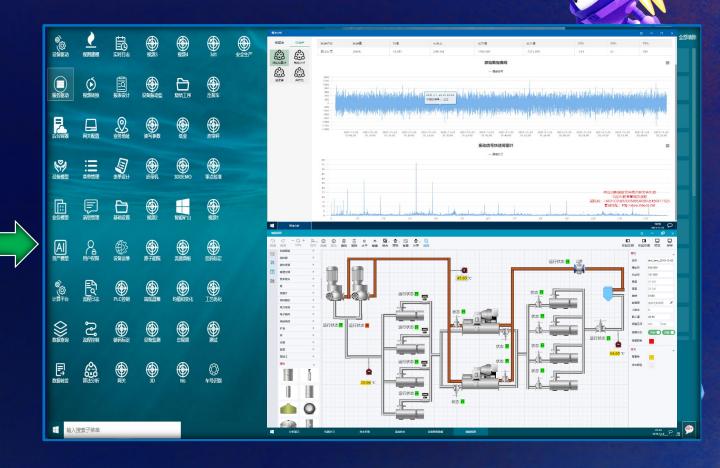
新颖产品设计

创新应用技术

开发语言实现

商业价值模式

产品级 解决方案



任何单一技术及其他因素不具备生命力的可持续迭代发展!!!





2.产品级解决方案理念





自主可控

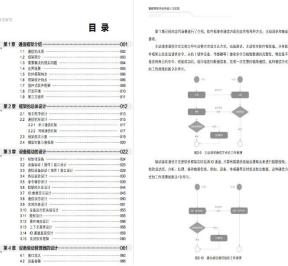
iNeuOS: i代表信息和工业,Neu代表神经元,OS代表操作系统。

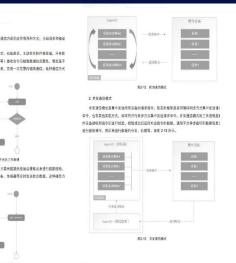
10多年的煤炭、电力、环保、钢铁等工业领域开发和管理经验;自主开发iNeuOS工业互联网操作系统,根据工业项目经验结合工业互联网理论和技术体系实现的一套开箱即用的工业应用系统,iNeuOS融合了工业自动化控制系统、物联网系统、工业互联网系统的主要特点,从数据接入、数据接口、数据处理、数据建模、数据存储、数据分析和数据应用等形成体系化、流程化的应用。满足用户的即接、即用、即分析、即显示的工具应用需求,并且支持开放式的工作方。

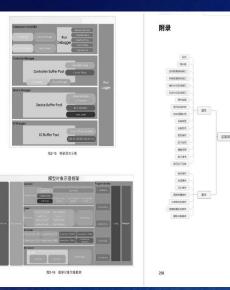
参与工信部《面向特定行业应用的专业性信息物理系统测试验证床》、《流程行业(钢铁)工业互联网平台试验测试》、《面向特定流程行业工业机理模型库项目》、《基于工业互联网平台的工业设备上云解决方案供应商》投标及平台建设。

出版:《**物联网软件架构设计与实现》书籍**。











解决方案

THE STATE OF THE PARTY OF THE P

iNeuOS 工业互联网平台一体化解决方案

解决80%平台建设的基本需求

特定开发20%特殊业务需求

设备模型

业务模型

资产建模

视图组态

算法分析

计算预警

联动控制

表单报表

•••••





煤炭行业

电力行业

化工行业

工业园区

钢铁行业

环保行业

智能城市

操作系统特点:即接、即用、即分析、即显示,开放式的二次开发

行业赋能



工业领域的"office"

行业标准 一个标准 企业经营 生产制造 两条路径 人员发展 业务发展 技术发展 三大发展 数据存储 十大能力 基本框架 数据建模 数据汇总 数据挖掘 企业生态 市场竞争 业务工具 生产工艺 数字孪生 iNeuOS工业互联网平台-底座 一个平台

- 通过一个平台构建基础框架
- ■数据标准、数据汇总、数据存储、业务工具、数据挖掘、行业业务、数字孪生、企业生态和商业竞争十大能力
- 带动业务、技术和人员等三个方面的整体发展
- 实现经营管理和生产制造两条路径相结合,制定<mark>行业标准</mark>





3.产品系统框架及主要功能介绍





产品功能









后審















基礎

基础设置

设备运维















AI 资产模型









设备驱动

服务驱动

后台容器

设备模型

视图建型

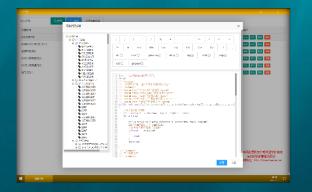
业务模型

计算平台



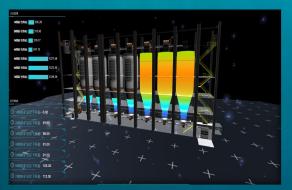
欢迎使用











数据查询

数据转发

报表设计

资产模型

视图组态

表单设计

联动控制

业务框架											
业务	设备监控	能源监测	生产监测		工况预警	业务应用… PC电脑应用 和		S动APP应用			
	数据展示	可视化图表 Highcharts			:量图形 G/Canvas			前端框架 ACE			
平台 中心	数据	手机App (iNeuApp)			实时预警服务		工况机器学习服务		景地图 NeuAR)		
工具	工具	设备容器 (iNeuKernel)		云端组态 (iNeuView)				祝模型训练 安全 (iNeuAI) 管控		租户 权限 管控	
协议	Socket / WebSocket / Http API / MQTT / COM										
采集	网关采集(iNeuLink)										
数据	PLC	设备 传感器 数据库 OPCServer 文本文件			本文件	音视频 图像					

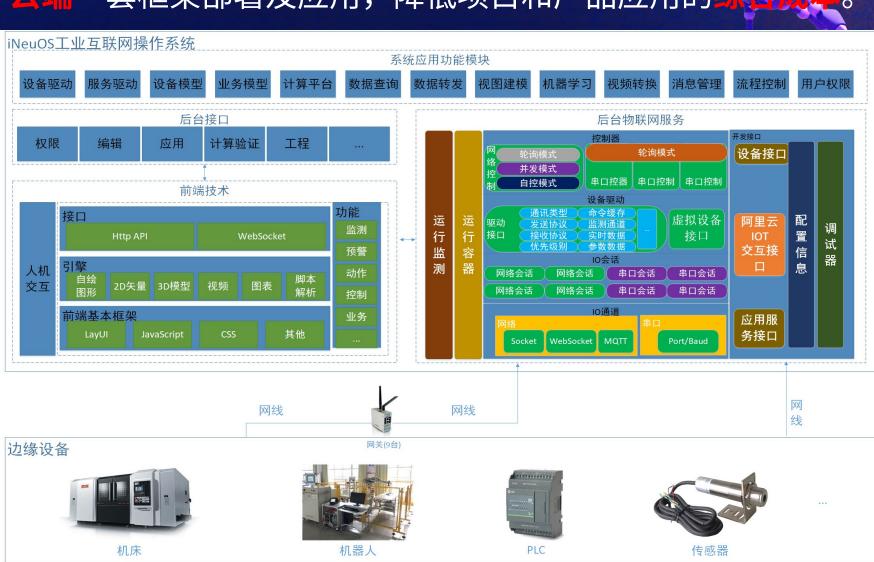
技术整体框架

实现边缘网关、上位机、云端一套框架部署及应用,降低项目和产品应用的

系统特点:

- 部署简单、快速实施项目,易学、易用
- 完全B/S框架,更好的支持云端建设
- 开放式二次开发,形成第三公司的产品体 系
- 降低项目的开发成本、实施成本、时间成本、运维成本。
- 支持运行在ARM和X86的CPU芯片上
- 支持运行在Windows、Linux、Mac和 Docker上
- 支持分布式部署,PB级的数据处理和存储能力





实时数据交互框架



解决现实问题:设备多样性、协 议多样性、通讯机制多样性、数 据多样性。

以物理设备或传感器为核心抽象构建框架,随意挂载设备驱动在内容容器下运行,总体协调设备驱动(协议)、IO通道(COM和NET)、运行机制(模式)之间的协作机制,使之无缝结合、运行,支持二次开发。

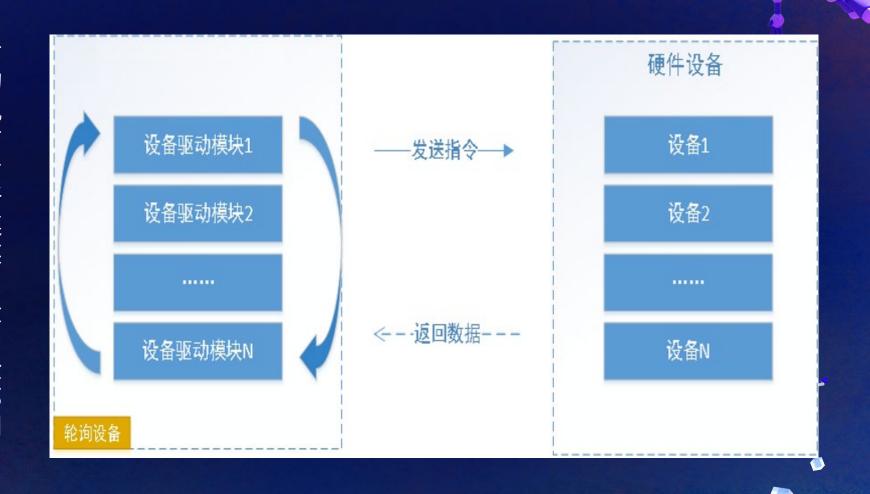




实时交互模式-轮询



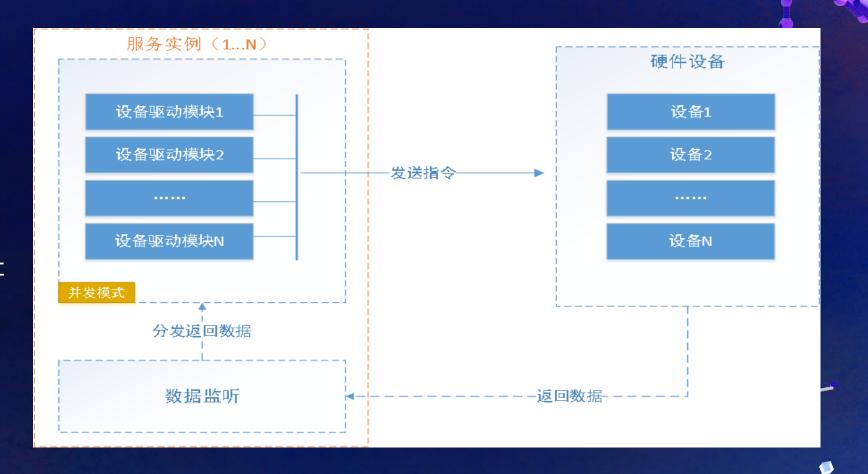
服务端与设备进行通讯遵循 呼叫应答的方式,IO可用的 情况下,服务端先发起通讯 命令请求,设备根据命令信 息,检验通过后返回数据给 服务端。这种通讯模式很好 理解,每个设备的通讯都遵 循排队的原则。但是如果某 个设备的命令需要及时发送, 怎么办?设备容器是支持设 备优先级别调度的,例如: 对某个设备要进行实时的检 测,需要连续发送命令,那 么就需要对设备进行高级别 设置,发送请求数据命令。



实时交互模式-并发



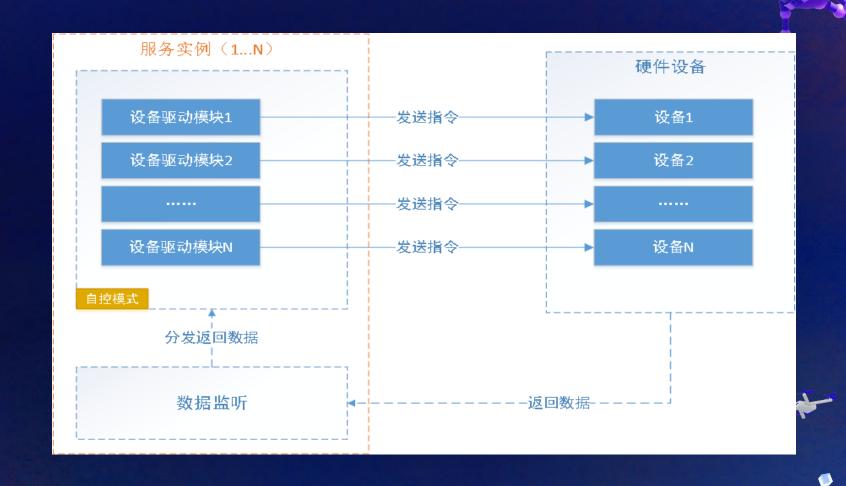
这里涉及到IO通道接收到的数据是异步接收的,如何才能和设备驱动匹配上(把数据分发到设备驱动上),这是能过DeviceCode和DeviceIP两种方式来实现的。DeviceCode可以是设备地址或是设备编码,DeviceIP是预先设置好的参数,要求终端设备的IP地址是固定的。



实时交互模式-自控

The same of the sa

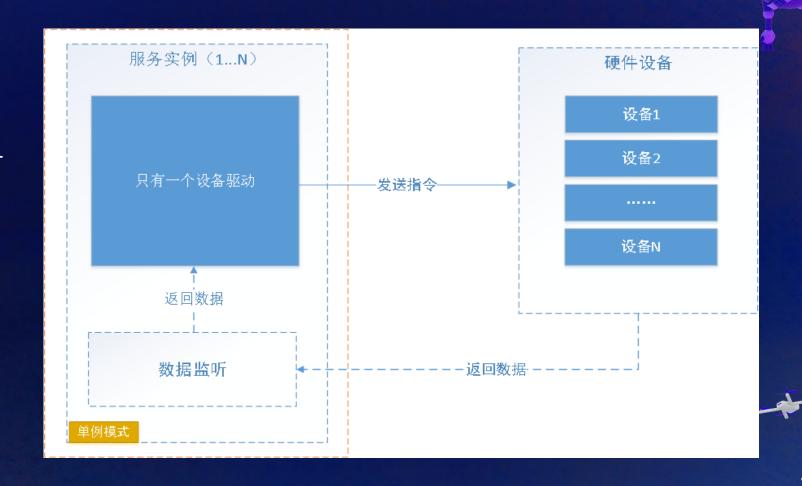
自控通讯模式可以为二次开发者提供精确的定时请求实时数据机制,使通讯机制更灵活、自主,如果多个设备驱动共享使用同一个IO通道的话,会进行互斥,时间控制会有偏差。



实时交互模式-单例

THE STATE OF THE PARTY OF THE P

在一个服务实例内只能有一个设备驱动,相当于一个设备驱动对应着N多个硬件设备 终端。更适合通讯的数据协议有固定的标准,以命令关键字处理不同的数据。适用于高并发的硬件终端设备主动上传数据,服务器端根据数据信息进行处理和返回相应的数据。



快速部署

工业互联网系统很难做到一<mark>键部署和开箱即用</mark>,具体要看应用场景和框架规模。如果涉及到大规模分布式部署,那么会更复杂。

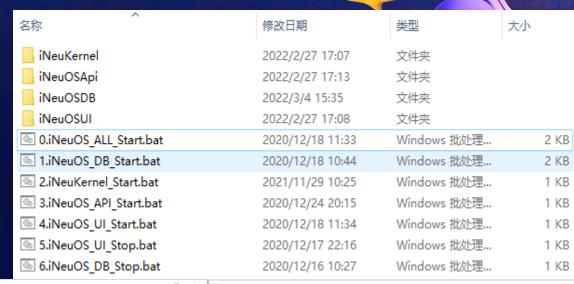
对于iNeuOS工业互联网操作系统,伸缩和扩展性极强,可以部署在嵌入式网关、PC机、云端等,适用于不用的规模的应用场景。

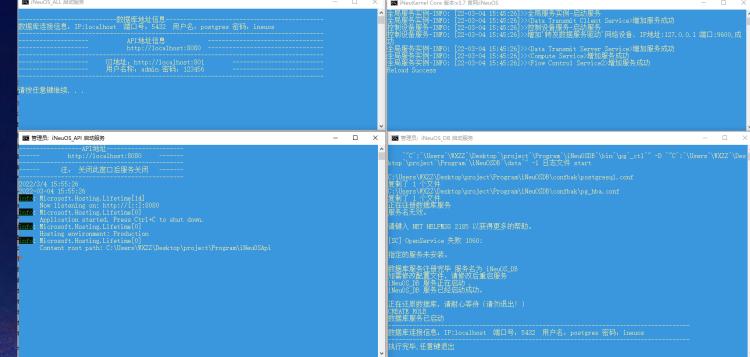
有两种方式快速部署和安装:

- (1) 执行all脚本:
- 0.iNeuOS ALL Start.bat。
- (2) 分别执行bat脚本文件,如下顺序执行:
- 1.iNeuOS_DB_Start.bat
- 2.iNeuKernel_Start.bat
- 3.iNeuOS_API_Start.bat
- 4.iNeuOS_UI_Start.bat

如果关闭相应的服务,执行bat脚本,如下:

- 5.iNeuOS_UI_Stop.bat
- 6.iNeuOS_DB_Stop.bat



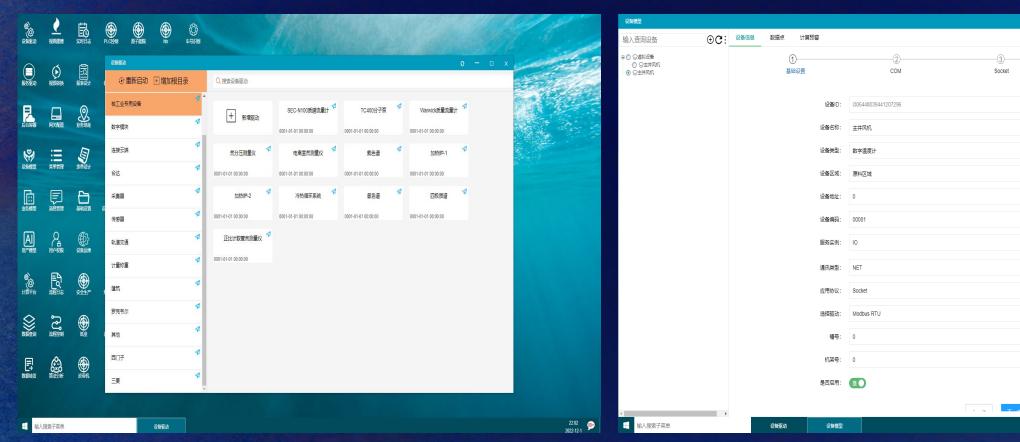


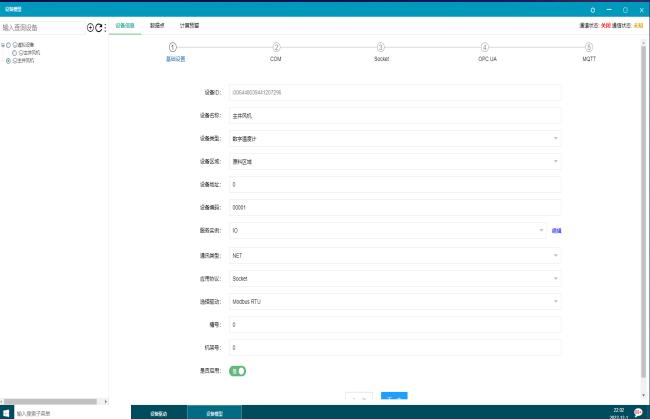
设备驱动和模型(实时通讯)



支持以物理世界构建物联网映射成虚拟设备,支持设备驱动和服务驱动的配置、管理和运行,包括设 备信息、数据点、计算预警。







实时计算和预警

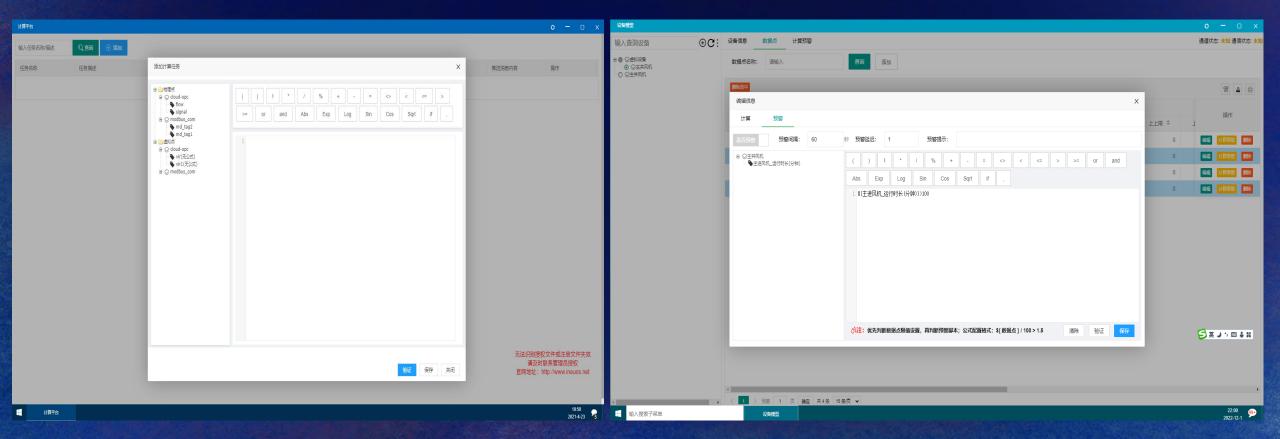
实现数据点、设备和计算平台的计算预警,数据点只对单独数据点、设备是对当前设备范围的数据点、 对当前平台的所有数据点。数据点和设备的计算,只要数据更新就会触发计算。

预警间隔: 多长时间(秒)执行一次逻辑判断脚本。

预警延迟:逻辑判断脚本为真的次数大于等于预警延迟才进行消息推送,如果小于预警延迟期间逻辑判断脚本为假,

那么重新计数。

预警提示: 预警推送的提示信息。

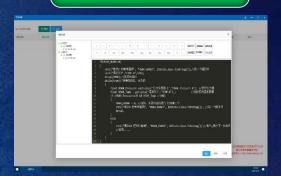


组态视图建模



5500多个SVG矢量图 元。支持3D模型

联动控制脚本和单击 数据控制





多方案、多级别脚本 预警配置



右键菜单项编辑,关 联应用

主要特性

丰富的图表数据显示 组件



低延时实时视频流接 入协议





开放式的二次开发接 口

上传图元和自定义绘 制图形



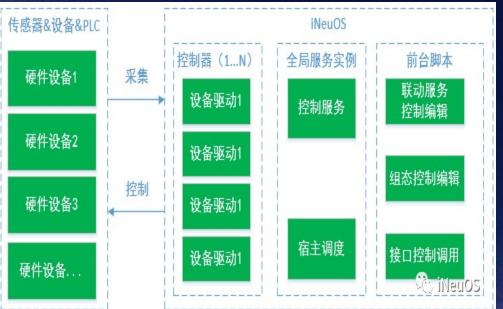


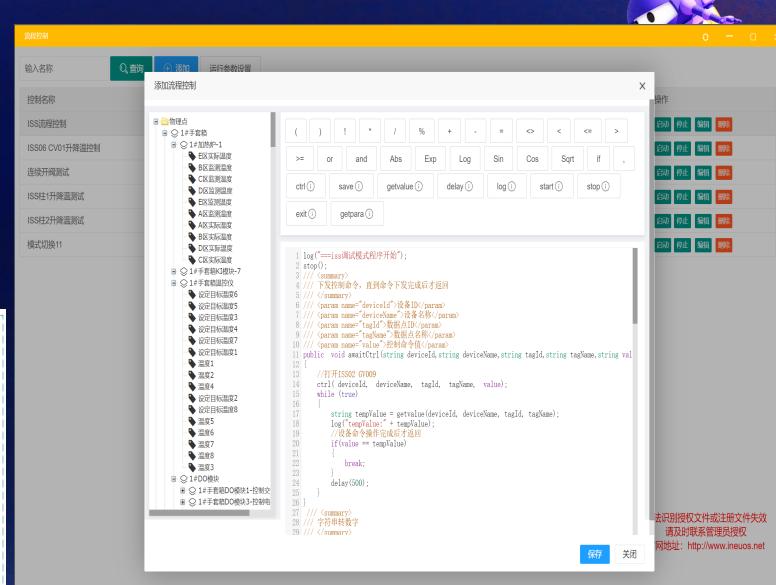
联动控制(自动化控制)



联动控制平台支持在线开发业务脚本(C#),支持多任务生产过程联动控制开发。内置自定义函数包括:

- ctrl函数:对设备和数据点进行控制操作,毫秒级响应。
- getvalue函数:获得指定数据点的当前值,用于过程控制运算或逻辑判断。
- getpara函数:获得当前系统的自定义参数,用于过程控制运算或逻辑判断的系数。
- save函数:用于过程控制中计算值进行保存。
- delay函数: 延迟时间。
- log函数:记录过程的日志。
- start函数: 代码启动脚本。
- stop函数:代码停止脚本。
- exit函数:退出当前任务。





机器学习(生产过程工况预测)



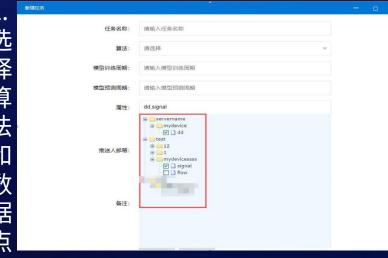


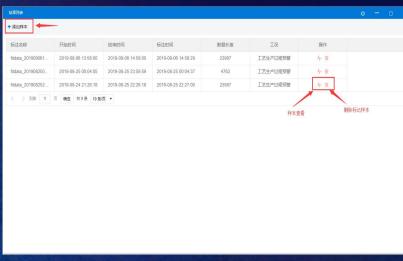
1.增加模型训练任务

4. 形成模型训练样

新增任务			×
任务名称:	请输入任务名 称		
算法:	请选择 🔻		
模型训练周期;	请输入模型训练周期		
模型预测周期:	涛输入模型预测周期		
雁住:	点由选择属性		
推送人齡箱:	请输入推送人		
	提示: 多个使用回车, 每行一个		- 1
备注:	请输入备注		
	确定		

2.选择算法和数据点









状态及建议

最新状态和建议

09:55:51

10:02:38

所属部位

炉体上料实时 状态正常

机器学习工	况模型预警
时间	状态及建议
09:55:51	状态正常
09:55:46	状态正常
09:55:41	状态正常
炉体上部实	时预警
时间	状态及建议
06:28:43	
20:27:06	
19:05:04	
炉体中部实	时預警
时间	状态及建议
10:02:38	
09:07:38	
05:02:06	
炉体下部实	时预警
时间	状态及建议
09:55:51	状态正常
09:55:46	状态正常
09:55:41	状态正常

工况数据标记和实时预警应用案例 📥

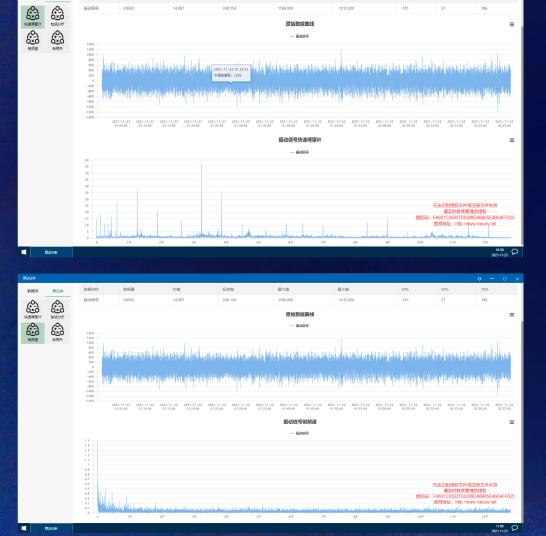
算法分析

算法分析工具会对当前数据点进行数据的基本汇总统计:数据量、均值、最大值和最小值等。还会对数据 始值和算法分析结果进行图形化展示,快速傅里叶变换、包络分析、

原始数据曲线

快 速 傅 里 叶 变换

> 倒 频谱



倒频谱和自相关等。



包

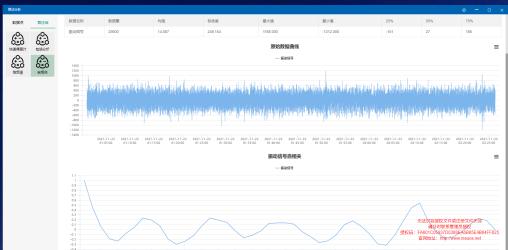
络

分

析

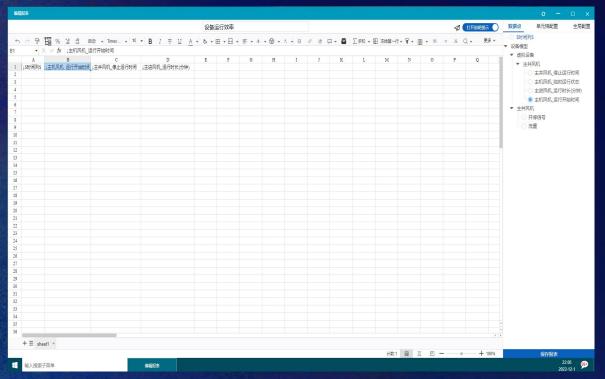
自

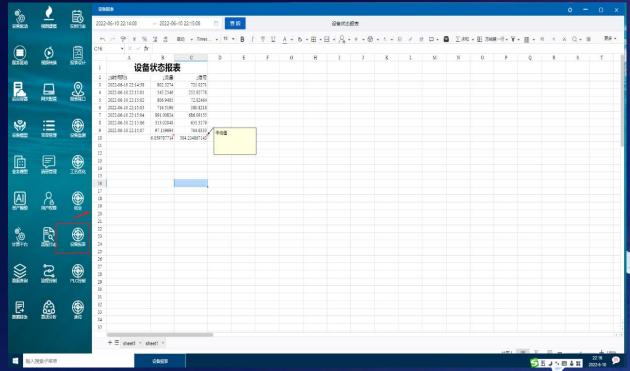
相关



在线报表(Excel)

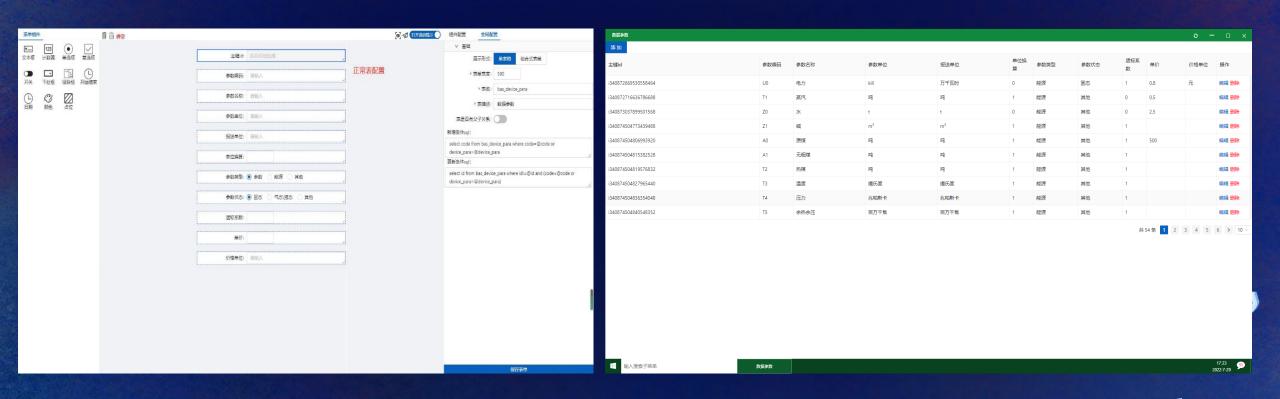
可以打开在线Excel报表,自定义配置数据展示的模板,绑定数据源及配置数据的小数位、数据显示方向填充数位(显示多少条数据)、统计(均值、和值、最小值、最大值、中位数和众数)。可以配置形成时、日、月、年等报表。





表单业务功能开发(低代码)

"低代码"线表单开发工具,支持的表单组件丰富。可让用户通过拖拽配置的方式配置表单的增删查改, 支持添加\更新数据唯一性验证,解放用户对于基础表,父子表、多表关联父子表的开发编辑工作。



设备运维监测

设备运维业务大屏统计功能主要统计当前系统设备数量、预警设备数量、通讯正常、通讯干扰、通讯中断及按设备区域统计和统计预警信息。







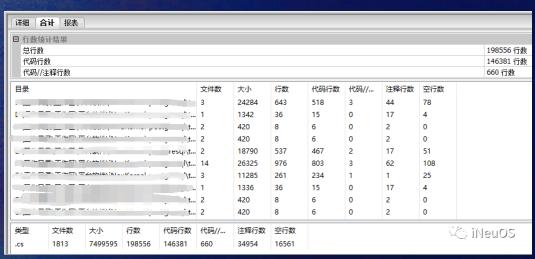
4.产品系统二次开发

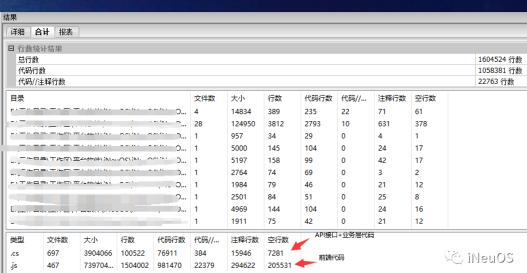
```
| Second of Particular Control of Particular Communicates (Newspired Communicates C
```



代码规模

总共有效代码行数为: 120万多行(不包括css代码)





底 层

流

框

架

主

流

操

作

系

统

CPU

■ 解决方案"iNeuKernel.Core"(第 20 个项目, Cloud ▶ ■ DMT ▶ ■ Melsec ▶ ■ Siemens ▶ ■ Standard iNeuKernel ▶ ac# iNeuKernel.Business.Core ▶ ac# iNeuKernel.Common.Core ▶ a iNeuKernel.Core

▶ a ☐ iNeuKernel.Host.Core

前

6√ 解决方案"iNeuOS"(第 9 个项目, 共 9 个 D 🔳 Api Common Common DataSugar ▶ ■ ImportDII Model 🏥 Other Service Transport Till Ui

ARM 芯片

后



X86 芯片



国产 龙芯





Windows 操作系统



Linux及麒麟 操作系统



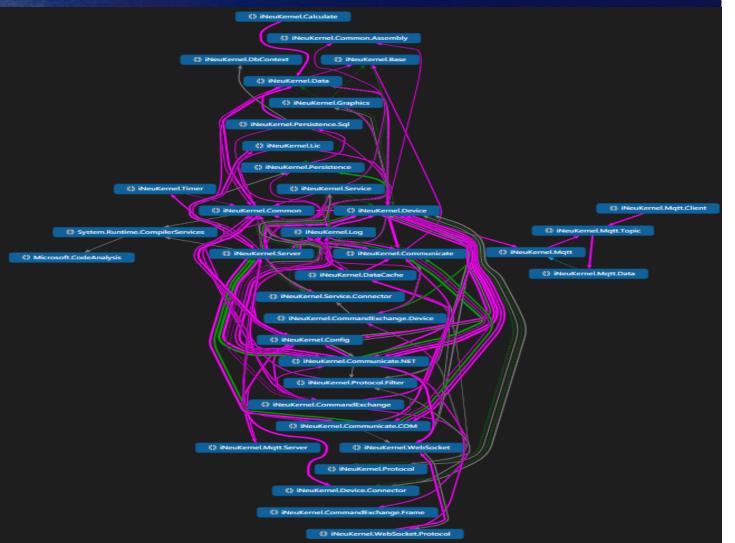
Mac 操作系统

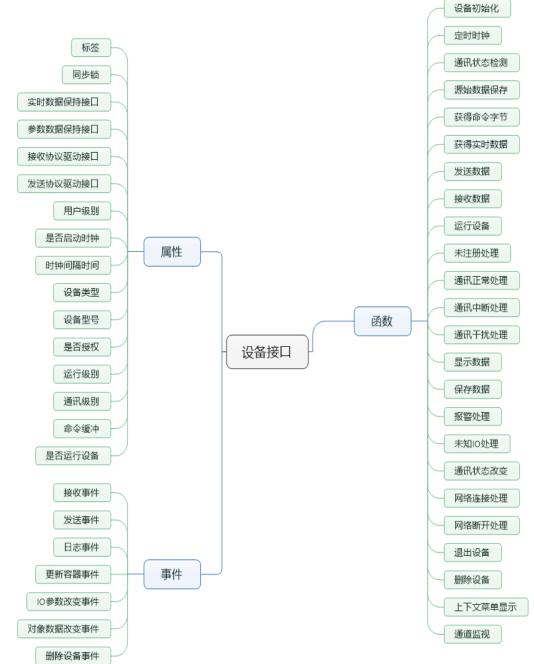




设备驱动接口定义

对实体通讯设备进行属性、事件、运作进行抽象,形成标准化的接口定义,作为二次开发的模板,不需要关注通讯、技术等方面细节,只需要关注实际应用场景的业务。





设备驱动二次开发流程

3.iNeuOS工业互联网操作系统-设备驱动二次开发.pdf

፴ 4.iNeuOS工业互联网操作系统_大屏报表.pdf

全部接口式设计,完整的应用和二次开发手册,快速上手应用

Microsoft Edge ...

Microsoft Edge ...

Microsoft Edge ...





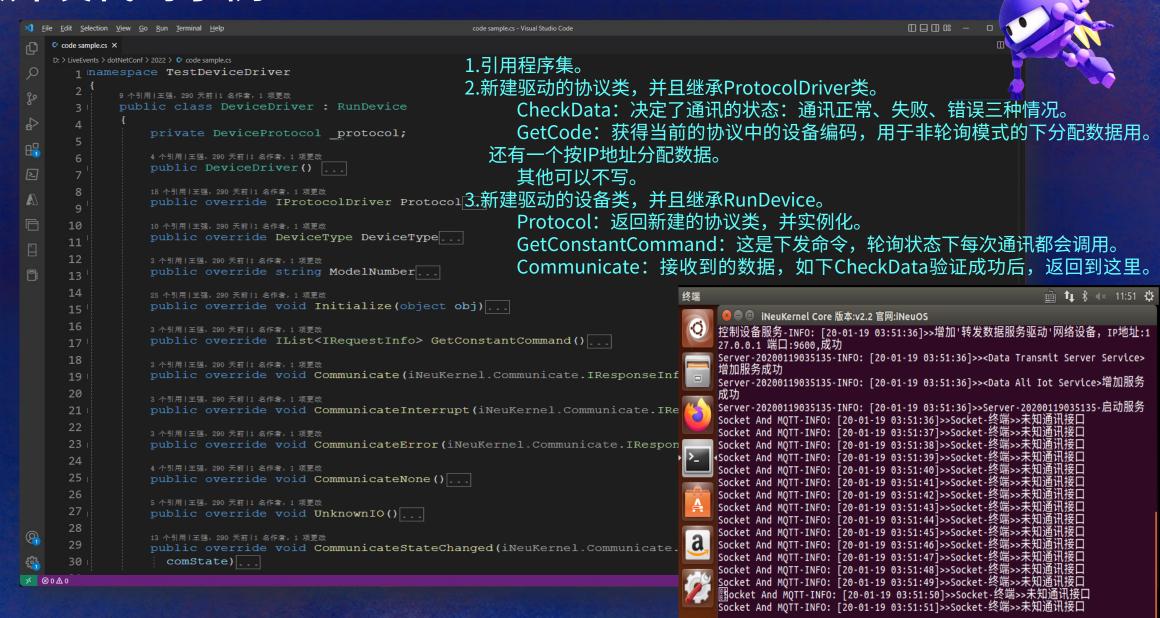
2021/8/11 21:31

2021/8/11 21:59

2021/8/31 17:10

接收数据 接收到的数据 ServerConfig配置 轮询模式 自控模式、并发模式、单例模式 (串口和网络) (网络) RunDevice设备驱动 ServerConfig.DeliveryMode分配模式 DeviceCode分配方式 DeviceIP分配方式 ProtocolDriver.GetCode DeviceParameter.NET.RemoteIP DeviceParameter.DeviceCode 校验数据 ProtocolDriver.CheckData 通讯正常 通讯中断 通讯错误 1.614 KB Communicate CommunicateInterrupt CommunicateError 3,153 KB 1.949 KB

二次开发代码示例



业务对接二次开发接口

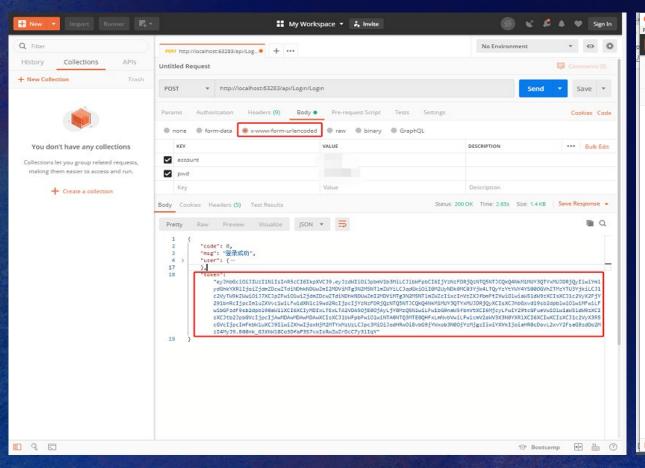
系统采用前后端分享框架,支持第三方系统通过Restful API接口完成所有功能的操作,登陆系统、获得实时数据、查询历史数据、组态界面、远程控制等。

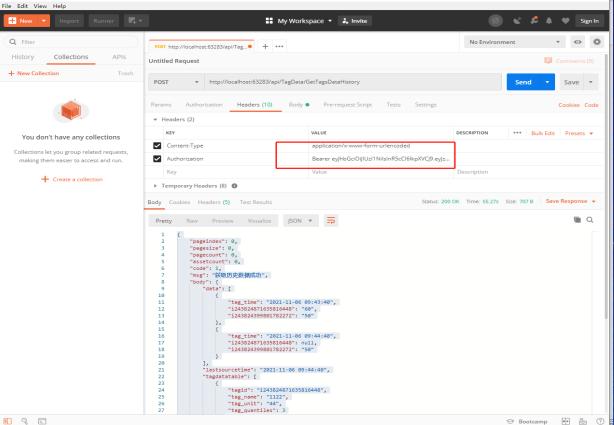
与第三方系统之间的互操作有很好的兼容性。



- 1. 访问地址
- 2. 登录获取Token令牌
- 3. 获取设备和数据点
- 4. 获取视图建模组态菜单
- 5. 根据id打开组态页面
- 6. 获取实时数据
- 7. 获取历史数据

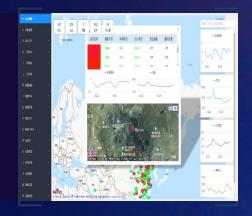








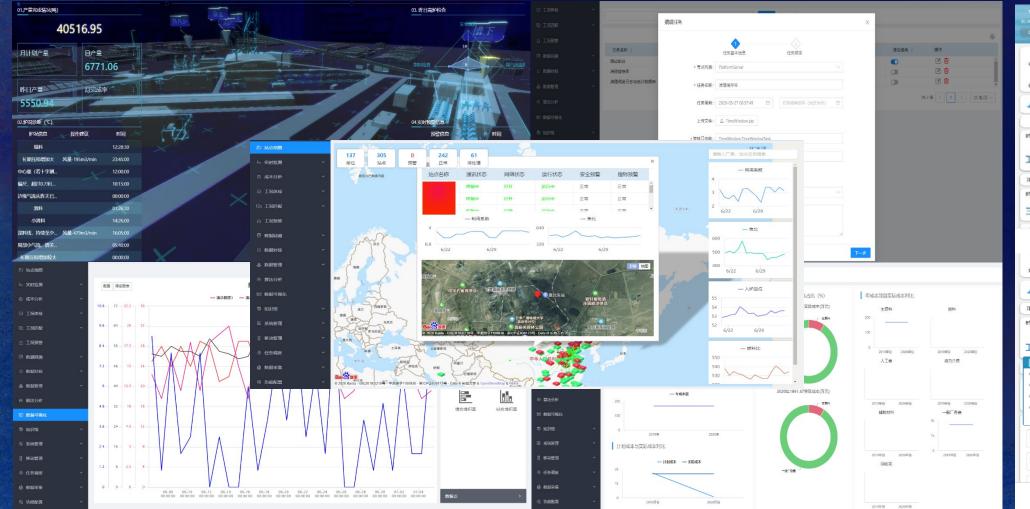
5.应用案例



某工业行业云平台

依托工业互联网框架建设行业云平台案例。充分利用物联网、大数据、工业互联网等先进理念和技术,提升领域的 数字化、网络化、智能化、标准化水平。以数据为中心、以生产过程为核心、以工具赋能构建业务功能。实现设备状态 监测及预警、生产过程优化、科学智能决策、降低能源消耗、定期生成报告等。

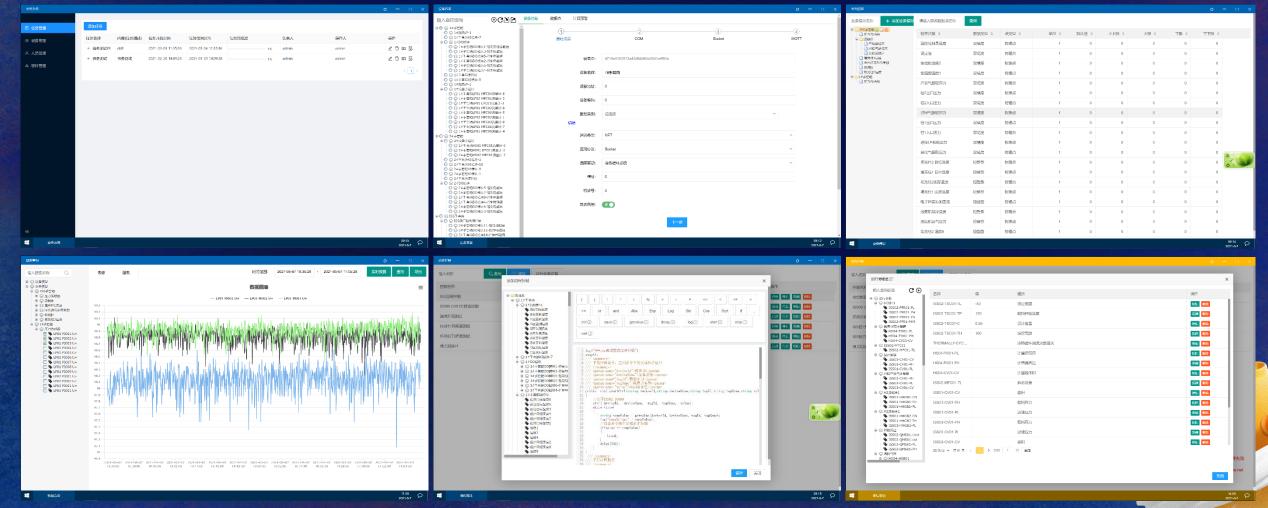
实现了从<mark>设备、传感器、PLC到云端,再到移动</mark>APP的应用,形成了整套生产过程的<mark>数据的闭坏</mark>。极大的提高了现场 生产过程的优化效果、办公便捷性和决策的效率等。



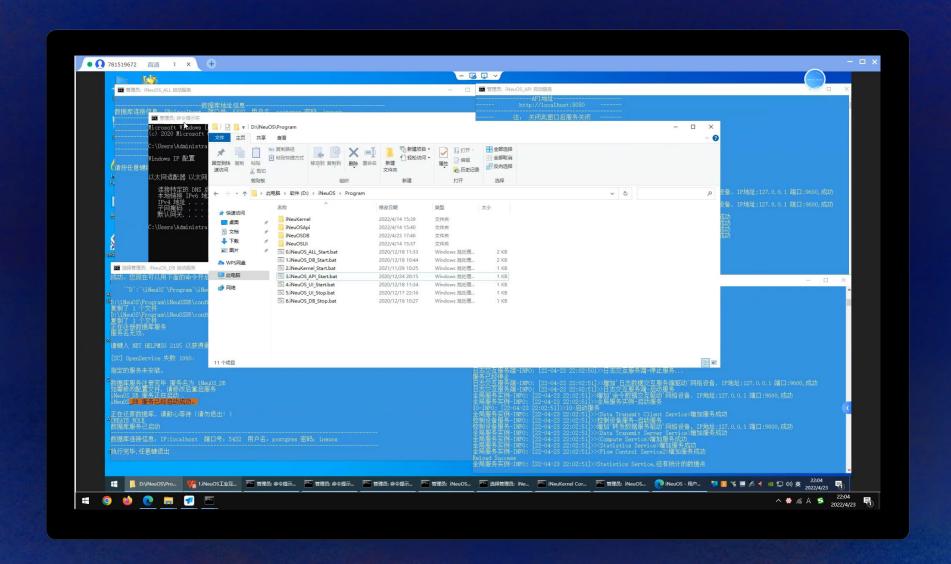


某工业行业关键工艺提取测控系统

本项目有23类中外的设备和仪器仪表,例如PLC、流量计、AI/AO/DI/DO模块、质谱、色谱、加热炉及其他行业,用设备等,不同的通讯协议和通讯机制整体集成到系统中。实现50毫秒的数据采集、100毫秒反向控制。反向控制包括第点控制和工艺过程优化的联动控制。实现业务包括:任务管理、设备管理、人员管理和物料管理,结合过程控制进行整体应用。



产品简单演示



Thank you!

Let's build amazing apps with .NET 7 get.dot.net/7

