阿里云 ET工业大脑开放平台

用户指南

ET工业大脑开放平台 用户指南 / 法律声明

法律声明

阿里云提醒您在阅读或使用本文档之前仔细阅读、充分理解本法律声明各条款的内容。如果您阅读 或使用本文档,您的阅读或使用行为将被视为对本声明全部内容的认可。

- 1. 您应当通过阿里云网站或阿里云提供的其他授权通道下载、获取本文档,且仅能用于自身的合法 合规的业务活动。本文档的内容视为阿里云的保密信息,您应当严格遵守保密义务;未经阿里云 事先书面同意,您不得向任何第三方披露本手册内容或提供给任何第三方使用。
- 2. 未经阿里云事先书面许可,任何单位、公司或个人不得擅自摘抄、翻译、复制本文档内容的部分或全部,不得以任何方式或途径进行传播和宣传。
- 3. 由于产品版本升级、调整或其他原因,本文档内容有可能变更。阿里云保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利,并在阿里云授权通道中不时发布更新后的用户文档。您应当实时关注用户文档的版本变更并通过阿里云授权渠道下载、获取最新版的用户文档。
- 4. 本文档仅作为用户使用阿里云产品及服务的参考性指引,阿里云以产品及服务的"现状"、"有缺陷"和"当前功能"的状态提供本文档。阿里云在现有技术的基础上尽最大努力提供相应的介绍及操作指引,但阿里云在此明确声明对本文档内容的准确性、完整性、适用性、可靠性等不作任何明示或暗示的保证。任何单位、公司或个人因为下载、使用或信赖本文档而发生任何差错或经济损失的,阿里云不承担任何法律责任。在任何情况下,阿里云均不对任何间接性、后果性、惩戒性、偶然性、特殊性或刑罚性的损害,包括用户使用或信赖本文档而遭受的利润损失,承担责任(即使阿里云已被告知该等损失的可能性)。
- 5. 阿里云网站上所有内容,包括但不限于著作、产品、图片、档案、资讯、资料、网站架构、网站画面的安排、网页设计,均由阿里云和/或其关联公司依法拥有其知识产权,包括但不限于商标权、专利权、著作权、商业秘密等。非经阿里云和/或其关联公司书面同意,任何人不得擅自使用、修改、复制、公开传播、改变、散布、发行或公开发表阿里云网站、产品程序或内容。此外,未经阿里云事先书面同意,任何人不得为了任何营销、广告、促销或其他目的使用、公布或复制阿里云的名称(包括但不限于单独为或以组合形式包含"阿里云"、Aliyun"、"万网"等阿里云和/或其关联公司品牌,上述品牌的附属标志及图案或任何类似公司名称、商号、商标、产品或服务名称、域名、图案标示、标志、标识或通过特定描述使第三方能够识别阿里云和/或其关联公司)。
- 6. 如若发现本文档存在任何错误,请与阿里云取得直接联系。

ET工业大脑开放平台 用户指南 / 通用约定

通用约定

格式	说明	样例	
•	该类警示信息将导致系统重大变更甚至 故障,或者导致人身伤害等结果。	禁止: 重置操作将丢失用户配置数据。	
A	该类警示信息可能导致系统重大变更甚 至故障,或者导致人身伤害等结果。	全量 警告: 重启操作将导致业务中断,恢复业务所需时间约10分钟。	
	用于补充说明、最佳实践、窍门等,不 是用户必须了解的内容。	道 说明: 您也可以通过按Ctrl + A选中全部文件。	
>	多级菜单递进。	设置 > 网络 > 设置网络类型	
粗体	表示按键、菜单、页面名称等UI元素。	单击 确定。	
courier 字体	命令。	执行 cd /d C:/windows 命令,进 入Windows系统文件夹。	
##	表示参数、变量。	bae log listinstanceid Instance_ID	
[]或者[a b]	表示可选项,至多选择一个。	ipconfig[-all -t]	
{}或者{a b }	表示必选项,至多选择一个。	swich {stand slave}	

目录

法律声明	I
通用约定	I
1 首页引导功能概述	1
2 数据工厂	
2.1 什么是数据工厂	
2.2 概览	
2.3 自定义数据	
2.3.1 数据录入	
2.3.2 文件上传	
2.4 设备数据监控	
3 AI创作间	16
3.1 什么是AI创作间	16
3.2 概述	17
3.3 行业模板-行业顾问	18
3.3.1 创建行业模板	18
3.3.2 配置行业知识图谱	19
3.3.3 配置数据链路	24
3.4 AI 交付项目(时序数据)- AI 交付工程师	28
3.4.1 创建项目	28
3.4.2 配置知识图谱	30
3.4.3 配置数据链路	31
3.4.4 配置数据接入	32
3.4.5 配置设备数据预处理	39
3.4.6 配置知识图谱数据映射	41
3.4.7 配置算法引擎	43
3.4.8 下载 API SDK	
3.5 AI 交付项目(图像数据)- AI 交付工程师	
3.5.1 创建项目	
3.5.2 配置数据链路	
3.5.3 上传图像	
3.5.4 使用外部标注工具	
3.5.5 算法训练	
3.6 模型周期训练功能	
3.7 设备点位探查引擎	
3.8 打包变量组功能	
3.9 mock配置功能	
3.10 变量运算组件说明	
3.11 内置算法引擎说明	
3.11.1 工业预测引擎	
3.11.2 控制优化引擎	82

3.11.3 工艺推荐引擎	85
3.11.4 探索分析引擎-SaaS	90
4 算法工厂	98
4.1 什么是算法工厂	98
4.2 资源管理	99
5 行业应用	100
5.1 供应链智能	
5.1.1 智能调度与车货匹配	100
5.1.2 销量与库存管理	102
6 资源管理	104
6.1 添加云计算资源	104
6.2 云计算资源说明	
7 名词解释	114

ET工业大脑开放平台 用户指南 / 目录

IV 文档版本: 20190716

1首页引导功能概述

工业大脑的首页引导功能可以帮助您快速地使用工业大脑产品。

登录ET工业大脑控制台后, 您可以看到工业大脑整体的操作流程图, 如下所示:



- ·参考上图的操作流程来使用ET工业大脑。
- · 登录后不再定位到首页: 勾选后,再次登录系统时,会直接跳转到AI创作间页面。去勾选,再次登录后,依然进入本页面。
- · 使用文档: 此部分列出了常用的文档。单击文档链接,可定位到对应的文档,单击更多,查看更 多文档。
- · 更多资讯: 此部分列出了ET工业大脑的最新资讯。单击资讯链接、查看详情。
- · 单击页面上方菜单栏的任意菜单, 可进入对应的控制台页面。

2数据工厂

2.1 什么是数据工厂

通过本文档您可以了解到数据工厂产生的背景、以及它的概念和功能。

背景

工业大数据环境涉及多种信息系统和多个管理部门,具有容量大、类型多、异构的特征,各种数据 源单独使用时并不能提供完备的信息,且由于设备自身、管理和传输等多种原因,数据往往存在缺 陷。但是将这些信息源整合在一起,则有可能提供一幅研究对象的全息。

在这样的背景上,建立一套标准的、可伸缩的、广泛使用的数据模型和自动化数据处理流程以及高可用,高效,易用并且带行业智能沉淀的工具平台,旨在真实反应制造业运行状态,为工业大脑及其他智能制造业务应用提供融合的、统一表达的、高质量的智能数据服务。

概述

工业大脑数据工厂将机器设备以及生产线自动化控制数据、MES/WMS数据、PLM数据、ERP数据,实时视频数据、制造过程检测数据、产品研发数据等复杂庞大的数据进行数据精炼,形成统一的行业数据场景,包括数据模型、指标体系、数据标签和算法特征。

数据工厂为用户提供一站式工业智能数据服务平台,让客户通过实时数据汇聚、智能数据精炼、数据服务三个步骤轻松完成工业数据资产沉淀和对外能力透出,帮助工业行业客户降本增效、挖掘数据资产价值、实现智能化生产运营。

功能

数据工厂提供以下功能:

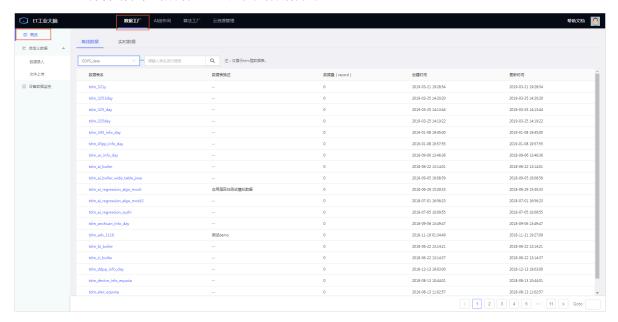
- · 概览功能: 查看并搜索 MaxCompute 和 DataHub 计算资源下的所有tdm层数据表,也可以 查看您接入的数据。
- · 自定义数据功能:包括数据录入和文件上传功能。
 - 数据录入:将自定义数据录入工业大脑系统。
 - 文件上传:将本地文件上传至工业大脑系统。
- · 设备数据监控功能:展示录入设备的详细信息和统计信息。

2.2 概览

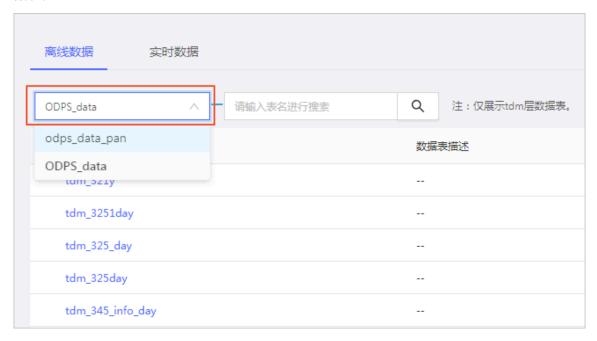
本文档介绍数据工厂的概览功能,您可以通过概览页面,查看并搜索 MaxCompute 和 DataHub 计算资源下的所有tdm层数据表,也可以查看您接入的数据。

- 1. 登录ET工业大脑控制台。
- 2. 选择数据工厂 > 概览。

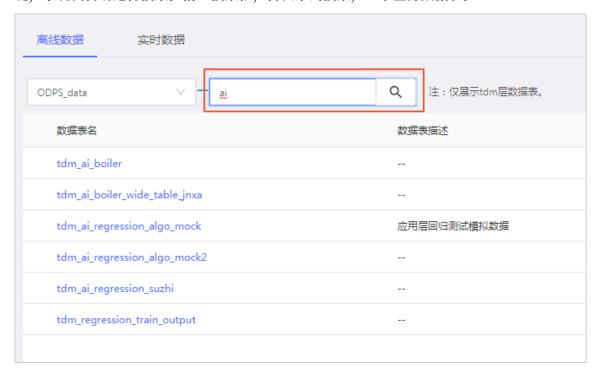
在概览页面,您可以看到 MaxCompute 计算资源下的所有 tdm 层离线数据表,以及 DataHub 计算资源下的所有 tdm 层实时数据表。



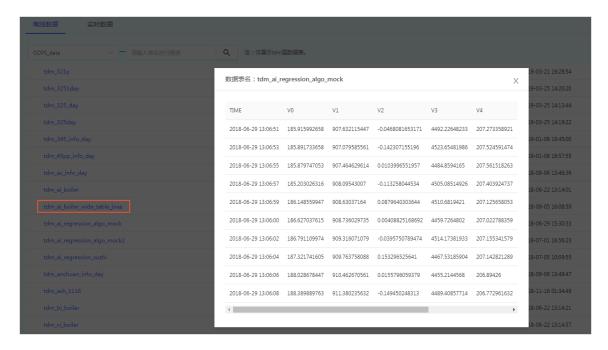
- 3. 单击离线数据, 查看并搜索 MaxCompute 离线数据表。
 - a. 单击 MaxCompute 资源下拉框,切换不同的计算资源,可查看不同计算资源下的tdm层数据表。



b. 在搜索框中输入您需要查找的数据表名称(系统支持模糊匹配),单击搜索图标或按 Enter 键,系统会自动进行搜索。清空搜索框,再次单击搜索,显示全部数据表。



c. 单击某个表名,可查看该表的数据。



4. 单击实时数据,使用同样的方式查看并搜索 DataHub 实时数据表。



2.3 自定义数据

2.3.1 数据录入

本文档为您介绍将自定义数据录入工业大脑系统的方法。

前提条件

在进行数据录入前,请准备好您的字段和数据。

背景信息

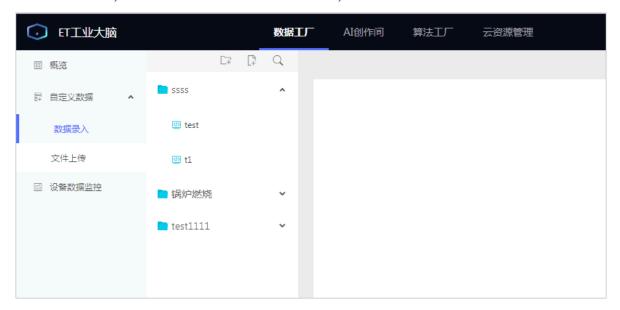
数据工厂提供自定义数据录入功能,方便您添加自定义的字段并录入自定义的数据。

操作步骤

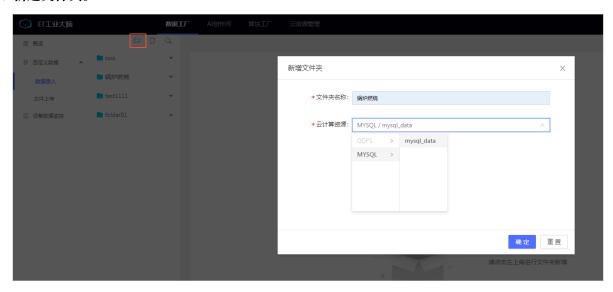
1. 登录ET工业大脑控制台。

2. 选择数据工厂 > 自定义数据 > 数据录入。

在数据录入页面,您可以看到已经存在的数据文件夹,单击展开文件夹可以看到具体的文件。



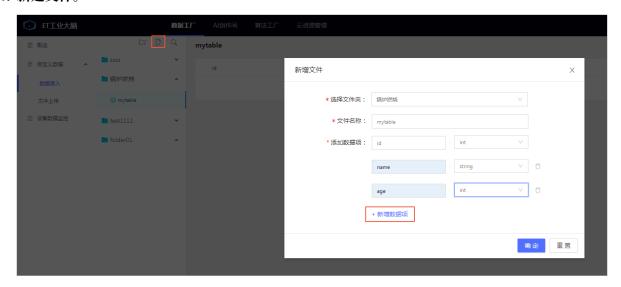
3. 新建文件夹。



单击新建文件夹、输入文件夹名称并选择云计算资源、单击确定。

在选择云计算资源前,请首先完成MySQL云计算资源的添加。目前自定义数据录入仅支持添加MySQL计算资源,MaxCompute计算资源暂未开放,敬请期待。

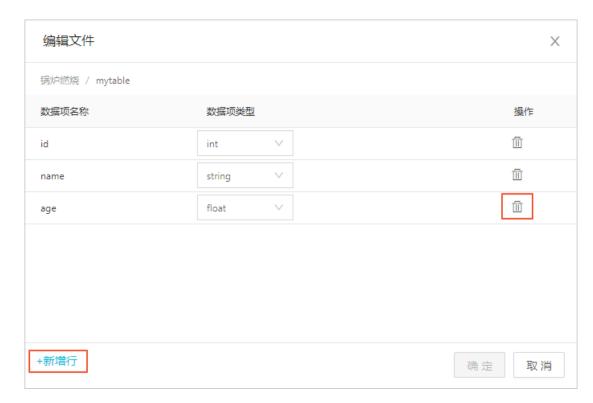
4. 新建文件。



- a) 单击新建文件,选择所属文件夹,输入文件名称和数据项名称,并选择数据项类型。 目前支持的数据项类型包括: string、float 和 int。
- b) 单击+新增数据项,添加多个数据项,完成后单击确定。
- c) 鼠标移至新建的文件上, 可编辑或删除该文件。

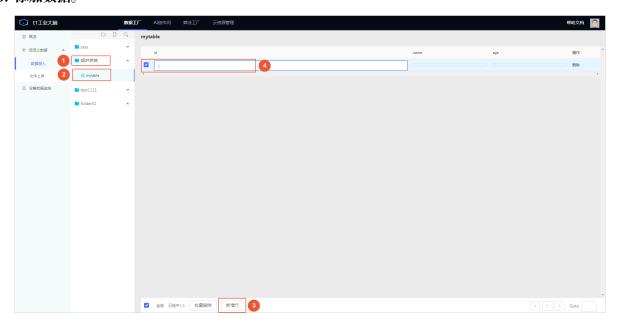


A. 单击编辑 > 新增行,可新增一个数据项。单击数据项右侧的删除,可删除某个数据项。



B. 单击删除, 删除该文件。

5. 添加数据。



- a) 展开您创建的文件夹, 单击某个文件。
- b) 单击新增行, 成功后, 系统会提示新增数据项成功。
- c) 单击某一列, 输入您的数据, 完成后系统会自动保存。
- d) 选择某一行,单击右侧的删除,可删除该行数据。您也可以勾选多行数据,单击页面下方的批量删除,一次性删除多行数据。

2.3.2 文件上传

本文档为您介绍将本地文件上传至工业大脑中的方法。

阿里云ET工业大脑开放平台的数据工厂模块,支持本地文件上传的数据接入方式,配置方法如下。 进入阿里云ET工业大脑控制台,选择数据工厂 > 自定义数据 > 文件上传 > 本地数据文件上传,可 从本地上传数据,完成数据接入任务。



进入本地数据文件上传页面后, 您需要完成以下步骤:

1. 关联云资源。

* MaxCompute

ODPS_data

2. 上传文件。

单击编码方式下拉框,选择数据文件的编码方式,完成后单击中间区域上传您 的CSV文件,或者将您的CSV文件拖拽到该区域进行上传,上传成功后单击下一

步。



3. 数据预览。

通过数据预览功能您可以看到已经上传的数据,并设置分隔符号、忽略首行的行数、忽略尾行的行数及是否设置首行为标题,设置完成后单击下一

步。

数据接入-本地数据文件上传



4. 映射数据源。

选择目的数据表,将本地文件字段与目标字段映射起来,单击完成即可完成本地数据文件的上

传。





- · 选择了目的数据表后,系统仅上传已关联目标字段的本地文件数据。
- · 目前仅支持非分区且表名以tdm 开头的目的数据表。

核心价值

- · 汇聚接口适配: 定义数据汇聚的标准接口, 指导并规范数据上云的过程, 保障数据源端的可用性。
- · 数据源监控: 提供全局数据源监控功能, 当数据源发生连接超时/数据源写入异常等情况时将进行报警。
- · 交换链路监控:提供全局数据同步任务链路监控,展示正在执行的任务数、异常同步任务数及全局业务系统间的数据同步链路。
- · 消费审计: 监控各数据的消费行为, 保障数据资产流向的可追踪回溯。

2.4 设备数据监控

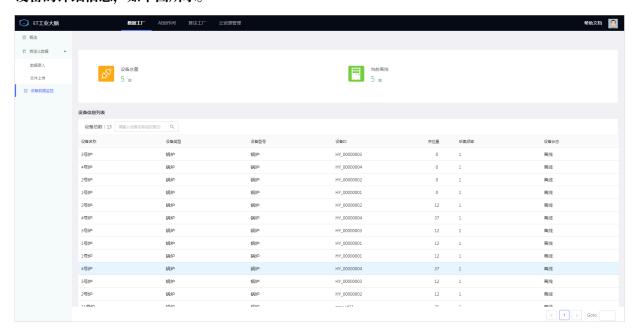
本文档为您介绍设备数据监控功能,您可以通过设备数据监控功能,查看设备的详细信息和统计信息。



说明:

设备数据支持通过工业以太网、移动电信网络等方式采集工业现场的生产数据,支持OPC、Modbus、DDE、ProfiBus等常用的标准工业协议。

进入阿里云ET工业大脑控制台,选择数据工厂 > 设备数据监控,可查看所有设备的统计信息及单个设备的详细信息、如下图所示。



· 所有设备的统计信息: 包括了设备总数、设备总量和当前离线的设备数量。

· 单个设备的详细信息:包括了每个设备的设备名称、设备类型、设备型号、设备ID、点位量、采集频率及设备状态。

3 AI创作间

3.1 什么是AI创作间

通过本文档您可以了解到什么是 AI 创作间,以及它的组成模块、各模块的功能特点及核心价值。

阿里云ET工业大脑 AI 创作间是所见即所得的可视化业务编排工具,开发者可以使用拖拉拽的方式 对业务流程、业务数据字典、业务规则、行业算法组件进行任意的组装,从而实现特定业务场景下 人工智能的诉求。



行业知识图谱

行业知识图谱 = 业务流程 + 数据字典 + 业务规则, 当前已沉淀的行业知识图谱有:

- · 化工:
 - 橡胶密炼流程模型
 - 燃煤炉机理模型
 - 聚酯纺丝生产流程模型
- ・ 光伏:
 - 硅片生产流程模型
 - 电池片生产流程模型
 - 组件生产流程模型
- · 电力:
 - 变压器故障检测知识库
 - 智能调度对话知识图谱

行业算法模型

在工业大脑AI创作间中,您可以复用行业算法组件。

· 行业算法 = 行业知识图谱 + 通用算法引擎。

· 行业算法复用: 把现有的标杆级通用算法引擎, 与行业数据字典进行叠加, 形成多个行业算法。 通过行业业务流程和公开数据的重用, 可复用到多个业务场景中。

· 当前已提供的通用算法引擎包括: 控制优化引擎、工艺推荐引擎、工业预测引擎、智能分析引擎。

核心价值

- · 提供多种行业场景下的人工智能服务。
- · 通过复用行业算法引擎, 可以在一周之内对新客户的类似的业务场景的算法进行适配并调优。
- · 操作简单容易掌握, 交付工程师可通过培训快速习得交付技能。
 - 交付工程师会在客户现场,通过跟客户沟通,挖掘业务需求,熟悉业务流程并关联客户的数据到指定的行业模版字段上。当需要使用算法时,可在培训后,了解算法的基本原理,进行算法结果报告解读及经验评判。
 - 交付工程师要求:有基础的应用开发知识,可看懂API参数及调用方式。

3.2 概述

通过本文档您可以了解到在 AI 创作间创建项目时,不同角色的任务及权限,以及不同类型数据所对应项目的配置方法。

阿里云 ET 工业大脑平台提供两种角色登录 AI 创作间控制台,分别是行业顾问和 AI 交付工程师。 不同角色在AI创作间下的任务不同,区别如下:

- · 行业顾问:可创建行业知识图谱,配置通用算法引擎,将算法用业务化的语言进行表达,形成行业算法引擎模板。具体配置方法请参考创建行业模板。
- · AI 交付工程师:根据实际业务场景来选择和使用行业算法模板引擎模板,并在此基础上开发出企业专属的人工智能算法服务,最终发布成 API 供上层应用调用。

如果您是一位 AI 交付工程师,在阿里云ET工业大脑控制台的 AI 创作间创建项目时,会有一个数据类型的选项,提供时序数据和图像数据供您选择,两者区别如下:

- · 时序数据: 即设备和测点数据,可以使用已有行业模板。通过数据字典的配置,将数据映射到设备属性中,再作为数据源,提供给算法组件使用。具体配置方法请参考处理时序数据。
- · 图像数据: 即生产过程中的图像数据和图像打标数据,不需要使用模板,也不需要配置数据字 典。直接上传原始图像数据和图像打标数据(也可以使用系统提供的图像打标工具生成),作为 算法组件的数据源。具体配置方法请参考处理图像数据。

3.3 行业模板-行业顾问

3.3.1 创建行业模板

本文档为您介绍工业大脑AI创作间中行业模板的创建方法,旨在帮助行业顾问快速地创建行业模板。

前提条件

只有行业顾问才可以创建行业模板,因此在创建行业模板前,您需要首先在工业大脑控制台上申请 行业顾问的角色并登录。

背景信息

行业模板是工业行业专家基于算法工厂发布的原子算法,结合本行业的行业数据字典,建立行业内可以复用的行业算法模型。在实际项目中,AI训练师可以选择该行业下已发布的任一模板进行实例化,加入针对项目的真实设备数据,即可为该项目定制出一套工业算法实例。

操作步骤

- 1. 以行业顾问的角色进入阿里云ET工业大脑控制台。
- 2. 选择AI创作间 > 行业模板 > 新建模板。

3. 在新建模板对话框中, 选择您的行业、输入模板名称和描述, 单击确定, 即可创建一个模板。



您也可以将鼠标移至一个已经存在的模板,单击复制图标() ,复制该模板,并在此模板的基础上进行配置。



4. 参考配置模板, 配置您的行业模板并进行发布, 提供给同行业的项目工程师使用。

3.3.2 配置行业知识图谱

本文档为您介绍配置行业知识图谱的详细操作方法,通过行业知识图谱的配置,您可以根据业务场景自定义生产流程、将设备信息数据化、并配置相应的业务规则。

前提条件

在搭建行业模板前,请确保您已经了解了该行业的相关知识,并且已经成功创建了模板项目。

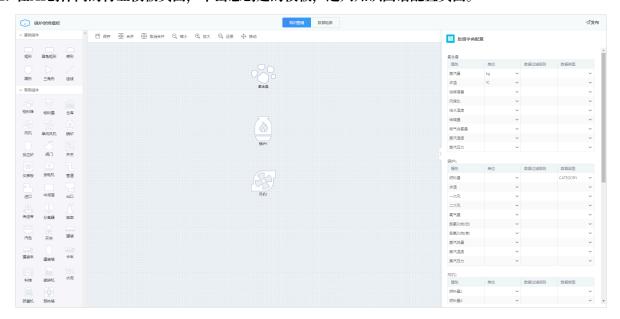
背景信息

行业知识图谱 = 业务流程 + 数据字典 + 业务规则。

操作步骤

1. 以行业顾问的角色登录ET工业大脑控制台。

2. 在AI创作间的行业模板页面,单击您创建的模板,进入知识图谱配置页面。



知识图谱页面分为左中右三个部分,左边为组件栏,中间为画布区,右侧为数据字典配置区,各区域说明如下:

- · 组件栏: 您可以从组件栏选择组件, 单击拖入画布中使用。主要有基础组件和常用组件, 可单击下拉箭头, 收起组件列表。
- · 画布区: 搭建知识图谱的区域。

单击左上方的放大或缩小图标,可放大或缩小画布,单击还原,回到原始大小。

单击移动,可单击画布移动其位置,再次单击取消移动功能。

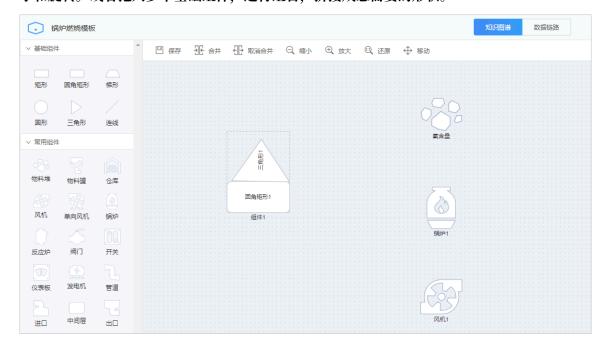
单击某个组件进行选中,单击鼠标进行框选可选中多个组件,选中后可拖动组件移动其位置。

· 数据字典配置区:配置组件的数据字典,包括属性、单位、数据过滤规则和数据类型。单击 画布空白处,显示全部组件的数据字典配置项,单击某个组件,仅显示该组件的数据字典配置项。

3. 在页面左侧的组件库中选择您需要的组件, 单击拖入右侧画布中。

您可以通过以下两种方式选择组件:

- · 选择一个常用组件(例如物料堆、锅炉等),单击拖入画布中使用。您可以自定义组件名称,或者对组件进行放大、缩小、旋转操作,但无法更改组件形状。
- · 根据您的需要,选择任意一个基础组件,单击拖入画布中,同样可以修改名称,进行放大缩 小和旋转。或者拖入多个基础组件,进行组合,拼接成您需要的形状。



4. 配置组件数据字典。

氧含量

属性	单位		数据过滤规则	数据类型	
蒸汽量	kg	~			~
床温	°C	~			~
给煤增量		~			~
风煤比		~			~
给水温度		~			~
给煤量		~			~
烟气含氧量		~			~
蒸汽温度		~			~
蒸汽压力		~			~

- a) 双击组件名称可更改组件名称。或者单击组件,在画布右侧的数据字典配置区域,单击组件 名称进行更改。
- b) 单击选择某个组件,按下Ctrl+C复制该组件,Ctrl+V粘贴该组件。此操作会同时复制组件本身和其数据字典配置。
- c) 单击组件,在画布右侧显示该组件的数据字典配置项。双击属性输入框,编辑组件属性,多个属性使用Enter键添加行。您也可以从本地复制(Ctrl+C)多个组件属性,然后粘贴(Ctrl+V)到属性区域。
- d) 双击属性下拉框,选择或输入属性单位。
- e) 双击编辑数据过滤规则。



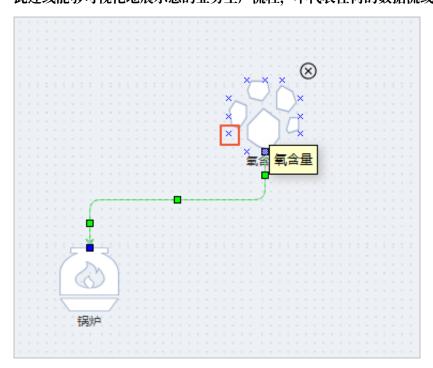
说明:

填写数据过滤规则,操作符支持>, <, =,操作数支持离散数值,例如 < 1.2, = 女。

- f) 双击数据类型下拉框,输入或选择您的数据类型。
 - · 系统目前支持CATEGORY、NUMERIC和DATETIME 三种数据类型。
 - · 如果您没有选择任何数据类型,系统将使用您原始数据的类型进行算法训练。
 - · 如果您原始数据类型与所选的数据类型不一致,系统会进行强制转换。
- g) 选择任意属性行, 单击右侧的垃圾桶图标, 可删除您选择的行。



- h) 配置完成后,系统会自动保存,您也可以单击画布左上角的保存,保存您的配置。
- 5. (可选)组件配置完成后,鼠标移至组件上,单击组件上的蓝色X号,进行连线。 单击此连线,拖动线上的节点可修改线的形状,按下键盘上的Delete键,可删除该连线。 此连线能够可视化地展示您的业务生产流程,不代表任何的数据流或组件流。



6. 鼠标移至组件上, 单击组件右上角的X, 可删除该组件。

3.3.3 配置数据链路

本文档为您介绍工业大脑AI创作间的数据链路配置功能,包括数据接入、数据预处理、数据映射及 算法的配置、最终发布成模板供交付工程师使用。

前提条件

在配置数据链路前,请保证您已经完成了知识图谱的配置。

背景信息

通过数据链路的配置功能,您可以完成从数据接入、数据预处理,到数据映射,再到算法的一系列 配置。

操作步骤

- 1. 以行业顾问的角色登录ET工业大脑控制台。
- 2. 在AI创作间的行业模板页面,单击您创建的模板,再单击数据链路,进入数据链路配置页面。 在该页面下,可以看到您搭建的知识图谱已经以组件的形式,配置到了数据映射区域中。



数据链路页面可以分为左右两部分,左边为组件栏,包括数据接入、数据预处理和算法组件。右侧为数据链路配置区域,您可将左侧的组件拖入对应的区域,完成数据链路的配置。

3. 在页面左侧的组件库中,选择一个数据接入组件,单击拖入右侧的数据接入区域中。



说明:

目前系统支持四种数据接入组件:设备数据接入,MaxCompute数据接入,DataHub数据接入及项目设备数据引用。相同类型的组件不能重复拖入数据接入区域中。

4. 同样的方法,将设备数据缺失值填充组件拖入数据预处理区域中,将算法组件拖入算法配置区域中。





注意:

- · 行业顾问没有配置数据接入、数据预处理和数据映射的权限, 此配置在项目开发过程中完成。
- · 设备数据缺失值填充仅对设备数据进行处理,如果设备接入类型为MaxCompute数据接入、Datahub数据接入或项目设备数据引用,则不需要添加设备数据缺失值填充节点。

5. 配置算法的输入和输出变量。

a) 单击画布区算法配置中的算法组件, 进入算法配置页面。

算法配置页面可分为四部分:最左边为导航栏,导航栏旁边为组件库,中间为画布区,右侧为算法和变量配置区,各区域功能说明如下:



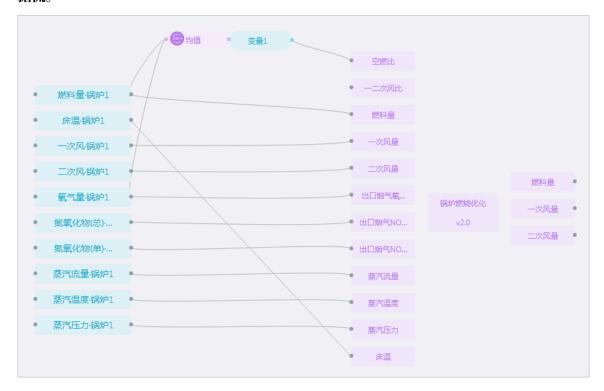
- · 导航栏:提供各组件配置页面的入口,方便您在各组件的配置页面之间进行切换。鼠标移 至该导航栏任意位置上,展开导航栏,单击进入其他组件的配置页面。
- · 组件库: 提供变量运算和数据字典组件, 作为算法组件的输入或输出变量。
- · 画布区: 配置算法变量的区域, 一个算法组件可能包括多个算法模块。
- · 算法和变量配置区: 配置变量参数、算法运行参数、窗口变量运算参数等。
- b) 选择左侧组件库中变量运算下的某个组件, 单击拖入画布中。
- c) 选择左侧组件库中数据字典下的某个组件,单击拖入画布中。您也可以单击展开设备属性变量,选择某个属性,拖动到画布区。



说明

选择数据字典下的某个设备组件,单击拖入画布中,可一次性将该设备的所有属性添加到画 布中。

d) 单击每个属性右侧圆点或者单击鼠标框选多个属性,将属性与相应的变量运算组件,或者算法中的元素相连。鼠标移至连线上,单击X,可删除该连线。此连线表示设备和算法之间的数据流。



- e) 同样的方法, 完成每个算法的配置。
 - · 配置过程中单击画布上方的放大/缩小, 可放大或缩小画布。
 - · 单击画布上方的移动, 可调整画布位置。
 - · 鼠标移至组件上拖动, 可调整组件位置。鼠标移至组件上, 单击X可删除该组件。
 - · 单击鼠标进行框选, 可一次性选中多个组件进行移动。
- 6. 单击项目模板右上角的发布,发布该模板,供同行业的AI交付工程师使用。发布成功后,模板项目右上角会出现 🕡 图标。



3.4 AI 交付项目(时序数据)- AI 交付工程师

3.4.1 创建项目

本文档为您介绍工业大脑AI创作间时序数据的项目创建功能。

行业顾问在创建和发布完成一个或者多个行业模型之后,这些行业模型会在项目当中被用到。AI交付工程师通过新建项目,选择已经发布的行业模板,来创建针对具体产业或者产线的算法实例。并可以在此模板中个性化定制添加设备、原料、算法和产出物,在测试项目通过之后即可将项目的输出发布成API,供应用层的工业应用调用。

操作步骤

- 1. 以AI交付工程师的角色登录ET工业大脑控制台。
- 2. 单击AI创作间 > 行业模板,系统显示您所在行业的所有模板,单击某个模板可查看该模板的配置信息。



3. 单击左侧导航栏的项目清单,系统显示您创建的所有项目,如果您还未创建过项目,此页面显示为空。您可以按照以下步骤创建项目:

a. 单击项目清单页面右上角的新建项目。

说明:

b. 在新建项目对话框中选择行业、数据类型和行业模板, 并输入项目名称和描述。

本章节选择数据类型为时序数据,图像数据的配置方法请参考创建AI训练项目(图像数据)-AI训练师。

	×
请选择所属行业	
● 时序数据 ○ 图像数据	
请选择行业模板	
18字符以内	
180字符以内	
	<u>/</u>
	取消 确定
	时序数据图像数据请选择行业模板18字符以内

行业模板选项仅显示您所在行业的模板, 如果您需要自定义生产流程, 可不选择此选项。

c. 单击确定,系统会直接进入知识图谱编辑页面。单击页面左上角的



图标, 回到项

目清单页面, 查看您创建成功的项目。



说明:

系统会按照项目创建的先后顺序进行排序,即新创建的项目会出现在第一个位置。

4. 复制/编辑/删除项目。

项目创建成功后,单击项目右下方的复制/编辑属性/删除图标,可复制/编辑项目名称和描述/删除项目。





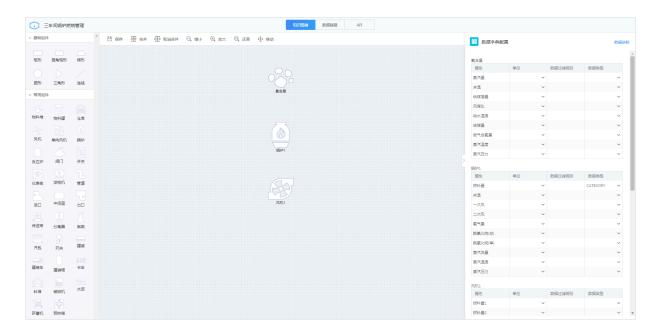
注意:

- · 系统会按照项目编辑的先后顺序进行排序, 即编辑完成的项目会切换到第一个位置。
- ·只有项目的算法相关API全部下线后,才可删除该项目。

3.4.2 配置知识图谱

本文档为您介绍工业大脑AI创作间的知识图谱配置功能。

项目创建成功后,系统默认进入知识图谱页面,如下图所示:

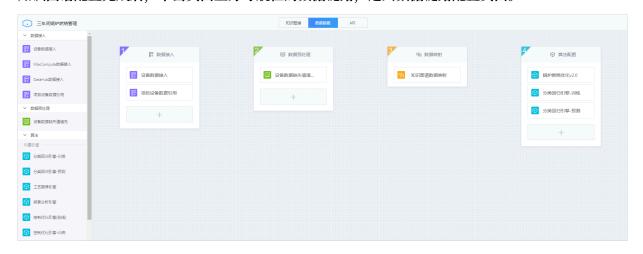


- · 如果您在创建项目时选择了某个模板,此时您可以看到模板所使用的组件及对应的数据字典配置, 请参考搭建行业知识图谱, 在模板的基础上对组件和数据字典配置进行增删改等操作。
- · 如果您在创建项目时没有选择模板,此时知识图谱页面的中间画布区是空白的,请参考搭建行业 知识图谱自定义生产流程。

3.4.3 配置数据链路

本文档为您介绍工业大脑AI创作间的数据链路配置功能。

知识图谱配置完成后,单击页面上方导航栏的数据链路,进入数据链路配置页面。



·如果您在创建项目时选择了某个模板,此时可以看到模板所使用的数据接入、数据预处理及算法组件。请参考配置数据链路,在模板的基础上对数据接入、数据预处理及算法组件进行增删改等操作。



注意:

- 删除项目或设备数据接入组件后,正在进行的数据上云会中断,请谨慎操作!

- 在删除算法组件前,需要首先下线对应的API。
- ·如果您在创建项目时没有选择模板,此时数据链路页面中只有知识图谱数据映射组件,您可以参考配置数据链路,添加数据接入、数据预处理及算法组件。



说明:

设备数据缺失值填充仅对设备数据进行处理,如果设备接入类型为MaxCompute数据接入、DataHub数据接入或项目设备数据引用,则不需要添加设备数据缺失值填充组件。

3.4.4 配置数据接入

本文档为您介绍工业大脑AI创作间的数据接入配置功能。

阿里云ET工业大脑平台支持四种数据接入方式:设备数据接入、MaxCompute数据接入、DataHub数据接入、项目设备数据引用。

在进行数据接入前、您需要首先添加云计算资源、添加方法请参考资源管理。

设备数据接入

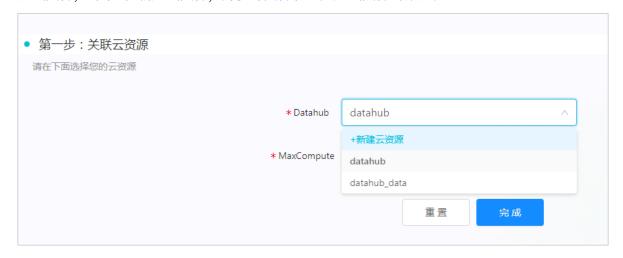
- 1. 以AI交付工程师的角色登录ET工业大脑控制台。
- 2. 选择AI创作间 > 项目清单单击您的项目, 进入知识图谱页面。

该页面上展示了您所选模板的知识图谱结构,您可以根据业务需要进行修改,具体可参考搭建行业知识图谱。

- 3. 单击页面上方菜单栏的数据链路,切换到数据链路配置页面。在画布的数据接入区域,单击设备数据接入组件,进入组件配置页面。
 - ·如果您以前添加过设备和测点信息,系统会显示您已经添加的信息,您可以在此信息的基础上进行增删改。
 - · 如果您没有添加过设备和测点信息,请按照以下步骤进行添加。

4. 关联云资源。

单击DataHub和MaxCompute下拉框,选择您已经添加的云资源,单击完成。如果您还未添加云资源,可单击+新建云资源,并参考资源管理完成云资源的添加。





说明:

如果您添加的云资源已经在其他项目中用过,进行关联时系统会报错,此时需要使用项目设备数据引用组件,进行数据接入,详细配置方法请参考项目设备数据引用。

- 5. 添加上云设备及测点,系统提供手动录入和批量录入两种添加方式:
 - · 手动录入: 手动输入设备和测点的相关信息, 其中设备ID和测点ID不能重复。单击页面最下方的+新增测点, 可录入多个测点信息。



· 批量录入:

a. 单击下载设备&测点导入模板、按照模板格式填写设备和测点信息、完成后保存在本地。



- b. 单击批量导入设备&测点,选择保存的文件,单击打开进行上传。
- c. 上传成功后单击录入, 将设备和测点信息导入到系统中。
- d. 勾选所有已经录入的设备,单击导出已选设备和测点,下载设备配置文件。 前往您的数据采集软件进行配置,配置完成后,采集的数据将会导入您关联 的DataHub和MaxCompute中,供算法调用。



6. 设备信息录入完成后,系统自动显示设备信息。您可以在此页面上查看/添加/删除测点信息:



说明:

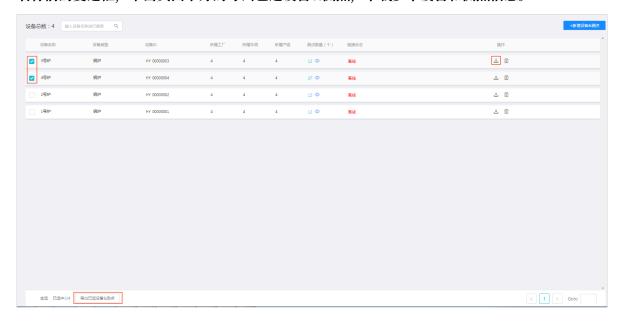
系统会自动检测设备数据,如果3秒没有上传数据,则设备的链接状态显示为离线。

- a. 单击测点数量下方的眼睛图标, 查看测点的详细信息。
- b. 添加测点信息: 在测点信息页面,单击下载测点导入模板,按照模板填写测点信息并保存后,单击批量导入测点,批量导入测点信息。



- c. 删除测点信息:单击测点右侧的删除图标,删除一个测点。勾选测点名称前的复选框,单击 页面下方的删除,删除多个测点。
- 7. 编辑设备名称和类型: 鼠标移至某个设备所在的一行, 单击设备名称和设备类型右侧的编辑图标。

8. 下载设备信息:选择一个设备,单击右侧的下载图标,下载该设备的设备和测点信息。勾选设备 名称前的复选框,单击页面下方的导出已选设备&测点,下载多个设备和测点信息。



9. 删除设备:单击右侧的删除图标,删除某个设备。

MaxCompute数据接入

1. 选择云资源。

进入MaxCompute数据接入配置页面,单击MaxCompute下拉框,选择您已经添加的MaxCompute云计算资源,单击完成。



2. 查看数据表结构。

在MaxCompute数据页面,选择某个数据表,单击右侧操作栏下的查看图标,查看该数据表的数据结构。

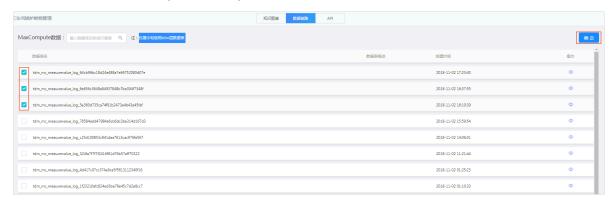
3. 搜索数据表。

在MaxCompute数据搜索框中输入数据表名称,单击搜索图标或按Enter键进行搜索,系统支持模糊匹配。清空搜索框,再次单击搜索图标或按Enter键,显示所有数据表。



4. 添加数据表。

勾选数据表名前的复选框、单击确定、完成数据表的添加。



- ·系统只展示和使用tdm层数据表。
- · 添加的数据表在数据映射中关联后可授权给算法调用。

DataHub数据接入

1. 选择云资源。

进入DataHub数据接入配置页面,单击DataHub下拉框,选择您已经添加的DataHub云计算资源、单击完成。



2. 查看Topic结构。

在DataHub数据页面,选择某个Topic,单击右侧操作栏下的查看图标,查看该Topic的数据结构。

3. 搜索Topic。

在DataHub数据搜索框中输入Topic名称,单击搜索图标或按Enter键进行搜索,系统支持模糊 匹配。清空搜索框,再次单击搜索图标或按Enter键,显示所有Topic。



4. 添加Topic。

勾选数据表名前的复选框、单击确定、完成Topic的添加。





说明:

- ·系统只展示和使用tdm数据源Topic。
- · 添加的数据表在数据映射中关联后可授权给算法调用。

项目设备数据引用

如果您使用的云资源已经在其他项目中使用过,可使用项目设备数据引用组件进行数据接入,此时 数据的增删改都需要在第一个使用该云资源的项目中操作。具体配置方法如下:

1. 单击项目设备数据引用组件, 进入其配置页面。

2. 单击引用项目下拉框,选择您需要引用的项目。



- 3. 单击完成,系统显示您引用的项目所添加的设备和测点信息。
- 4. 单击测点数量列的眼睛图标, 查看测点信息。单击操作列的下载图标, 下载设备和测点信息表。





注意:

使用了项目设备数据引用组件后,设备和测点数据的增删改及数据预处理,都需要在您引用的 项目中进行操作,因此可以不使用数据预处理组件。

3.4.5 配置设备数据预处理

本文档为您介绍工业大脑AI创作间的设备数据预处理功能。通过设备数据预处理功能,您可以识别 关键点位信息,剔除无效、同类的设备点位信息,选择不同的方式替换数据缺失值,节约大量手工 分析工作耗时,同时提高算法运行的准确率。

背景信息

工业大脑AI创作间提供了两种数据预处理组件:设备缺失值填充和设备点位探查引擎,本文档仅介绍设备缺失值填充组件的使用方法,设备点位探查引擎的使用方法请参见设备点位探查引擎。

- · 设备缺失值填充: 对设备中的缺失点位数据进行填充,避免因空值数据太多导致算法运行不准确的问题。
- · 设备点位探查引擎: 识别关键点位信息, 剔除无效、同类的设备点位信息, 提高算法运行结果的准确率。



注意:

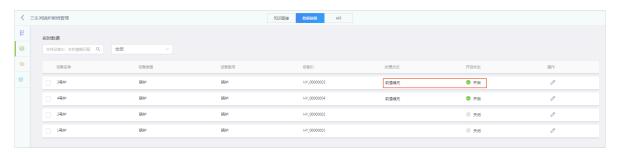
设备数据预处理组件仅对设备数据进行处理,如果设备接入类型为MaxCompute数据接入、DataHub数据接入或项目设备数据引用,则不需要添加设备预处理组件。

操作步骤

- 1. 以AI交付工程师的角色登录ET工业大脑控制台。
- 2. 选择AI创作间 > 项目清单,单击您的项目,进入知识图谱页面。 该页面上展示了您所选模板的知识图谱结构,您可以根据业务需要进行编辑,具体可参考搭建行业知识图谱。
- 3. 单击页面上方菜单栏的数据链路,切换到数据链路配置页面。在画布的数据预处理区域,单击设备数据缺失值填充组件,进入组件配置页面。

如果您正处于数据接入的配置页面,可将鼠标移至页面最左侧,展开左侧导航列表,单击设备数据缺失值填充、进入组件配置页面。

在设备数据缺失值填充配置页面,您可以看到所有的设备信息,以及缺失值填充的处理方式和开 启状态。



- 4. 单击操作列的笔状图标按钮、按照以下方法修改缺失值填充状态及方式:
 - a) 在缺失值填充页面,单击缺失值填充状态开关,开启或关闭缺失值填充,系统默认为关闭状态。

b) 选择缺失值填充方式,系统提供三种方式供您选择。





说明:

仅当缺失值填充状态为开时,此选项才有效。

- · 无: 不使用任何值填充, 与关闭效果相同。
- · 前值填充: 使用缺失值前一行的数值进行填充。
- · 默认值填充: 输入一个固定的值, 替换缺失值。
- c) 单击确定, 即可完成缺失值填充状态的修改。

3.4.6 配置知识图谱数据映射

本文档为您介绍工业大脑AI创作间的知识图谱数据映射配置功能。

背景信息

您可以通过配置知识图谱数据映射,将您的数据接入到相应的设备属性中,作为算法组件的输入输 出源。

操作步骤

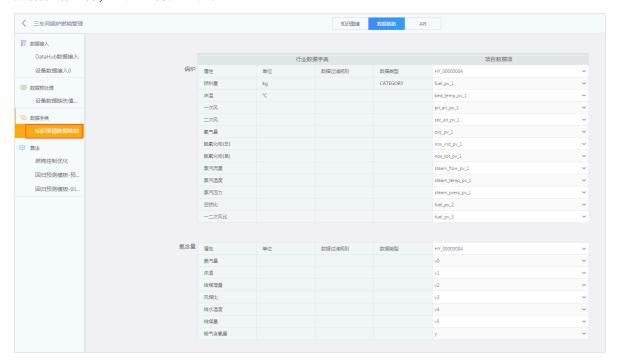
1. 以AI交付工程师的角色登录ET工业大脑控制台。

2. 选择AI创作间 > 项目清单, 单击您的项目, 进入知识图谱页面。

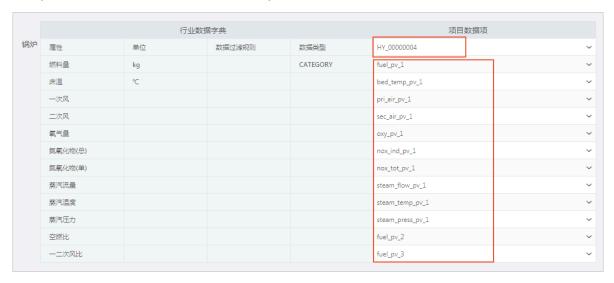
该页面上展示了您所选模板的知识图谱结构,您可以根据业务需要进行编辑,具体可参考搭建行业知识图谱。

3. 单击页面上方菜单栏的数据链路,切换到数据链路配置页面。在画布的数据映射区域,单击知识图谱数据映射组件,进入数据字典配置页面。

如果您正处于数据预处理配置页面,可将鼠标移至页面最左侧,展开左侧导航栏,单击知识图谱数据映射组件,进入组件配置区。



4. 在项目数据项中,选择或输入与设备和设备属性对应的设备ID和测点ID。您也可以选中多个属性框,从本地复制(Ctrl+C)多个数据项,粘贴(Ctrl+V)到属性框中。





- ·如果您的数据接入组件为项目设备数据引用,此时需要选择引用设备的设备ID。
- ·同一设备的设备ID和测点ID不能重复。

完成后系统会自动进行保存、至此就完成了数据字典的配置。

3.4.7 配置算法引擎

本文档为您介绍工业大脑AI创作间的算法引擎配置功能、包括变量配置、算法配置和运算配置。

背景信息

运行算法引擎前,必须完成算法引擎的配置,包括算法的输入输出变量,以及算法的运行参数,实现模型训练和在线预测功能。



说明:

如果创建项目时,所选模板已经进行过算法配置,您可以在模板的基础上进行修改。

操作步骤

- 1. 以AI交付工程师的角色登录ET工业大脑控制台。
- 2. 选择AI创作间 > 项目清单, 单击您的项目, 进入知识图谱页面。

该页面上展示了您所选模板的知识图谱结构,您可以根据业务需要进行编辑,具体可参考搭建行业知识图谱。

3. 单击页面上方菜单栏的数据链路,切换到数据链路配置页面。在画布的算法区域,单击您要配置的算法组件,进入算法配置页面。



说明:

您也可以将鼠标移至页面最左侧,展开左侧导航栏,单击需要配置的算法组件,进入其配置页 面。

如果您已经完成了数据接入,可以看到画布中的变量已经进行了数据源映射。

算法配置页面可分为四部分:最左边为导航栏,导航栏旁边为组件库,中间为画布区,右侧为变量/算法/算法输出/运算配置区、各区域功能说明如下:



- · 导航栏:提供各组件配置页面的入口,方便您在各组件的配置页面之间进行切换。鼠标移至该导航栏任意位置上,展开导航栏,单击进入其他组件的配置页面。
- · 组件库:提供变量运算和数据字典组件,作为算法引擎的输入或输出变量。同时也可以单击 算法名称右侧的版本号、选择算法版本号。
- · 画布区: 配置算法输入、输出变量的区域, 一个算法组件可能包括多个算法模块。
- · 变量/算法/算法输出/运算配置区:配置变量、算法运行规则、算法输出,以及变量运算组件的运行规则。

4. 选择算法版本号。单击算法名称右侧的算法版本号下拉箭头,选择当前项目所使用的算法版本,默认为最新版本。



- 5. 配置算法的输入和输出变量。
 - a) (可选) 选择左侧组件库中变量运算下的某个组件, 单击拖入画布中。
 - b) 选择左侧组件库中数据字典下的某个组件,单击拖入画布中。您也可以单击展开设备组件,选择组件的某个属性变量,拖入到画布区。



说明:

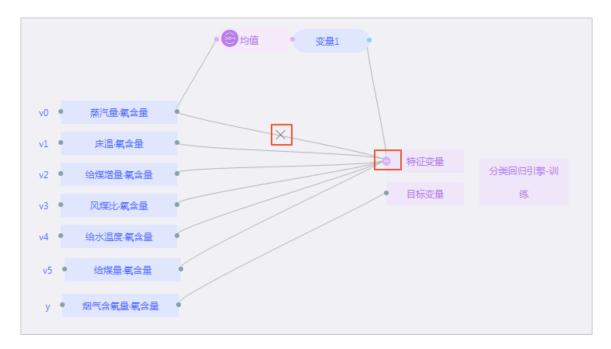
· 选择数据字典下的某个设备组件, 单击拖入画布中, 可一次性将该设备的所有属性变量添加到画布中。

· 拖入到画布区中的组件会以属性名·字典名的形式进行命名, 方便您区分每个属性变量所属的数据字典。

c) 单击每个属性右侧圆点,将属性与相应的变量运算组件,或者算法中的元素相连。您也可以 单击鼠标框选多个属性节点,进行批量连线。或框选后右键选择打包变量组,进行统一连 线。

鼠标移至连线上,单击X,可删除该连线。此连线表示设备和算法之间的数据流。

当算法有多个变量时,可单击收缩图标、控制变量的隐藏或显示。



- d) 同样的方法, 完成每个算法的配置。
 - · 配置过程中单击画布左上角的放大缩小图标, 可放大或缩小画布。

单击还原, 可将画布还原到原始大小。

单击移动,可调整画布位置,再次单击取消移动功能。

单击画布设置,可配置数据字段显示或隐藏。

· 鼠标移至组件上拖动, 可调整组件位置。

鼠标移至组件上,单击X或右键单击组件,选择删除,可删除该组件。

鼠标框选多个组件,按下键盘上的Backspace键(MAC系统下为Delete键),可批量删除变量节点。

- · 单击鼠标进行框选, 可选中多个组件进行移动。
- · 右键单击某个变量,选择复制变量ID/复制变量名可复制该变量的ID和名称,用于算法配置中。例如使用变量的ID,配置工艺推荐引擎的目标函数和约束函数表达式。

6. 配置算法参数。

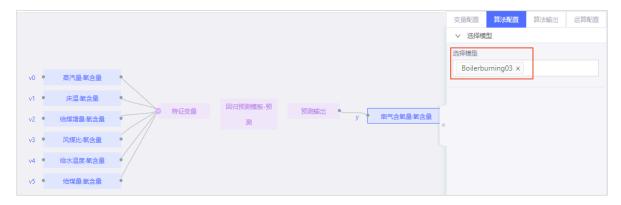
单击算法中的某个元素,系统会自动定位到该元素的配置区域。在右侧的算法配置面板中,配置 算法的输入、输出和运算参数,详细请参考<mark>算法说明</mark>。



注意:

回归预测模板组件必须在算法配置中选择模型后才可运行。

以分类回归引擎-预测算法为例,最终配置如下图所示。



7. 运行算法。

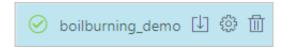
以分类回归引擎-训练算法为例,单击画布上方的训练,在弹出框中输入模型名称和模型版本 号,单击确定,开始运行算法。运行过程中可在页面下方查看运行日志。运行成功后,系统自动 显示运行结果。





8. 下载/设置/删除模型。

模型训练算法运行成功后,可将鼠标移至模型名上,单击下载/设置/删除图标,可下载/设置模型训练周期/删除模型。

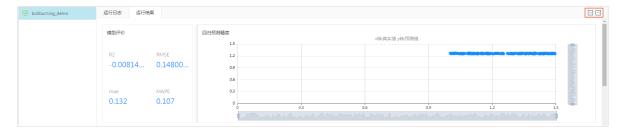


9. 下载预处理配置。

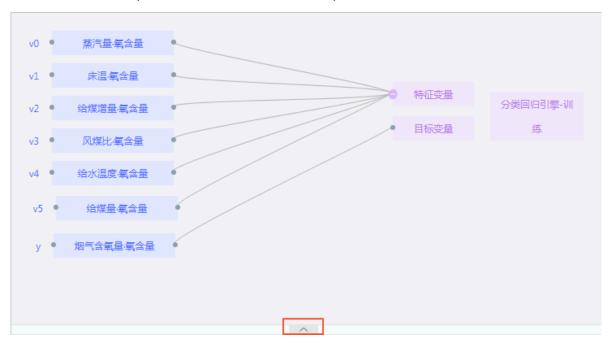
算法运行成功后,单击画布上方的预处理配置下载,下载您的数据及配置。

10.展开/隐藏/显示结果页。

单击运行结果页面右侧的下箭头或上箭头图标,隐藏或展开该页面。



运行结果页面隐藏后,单击页面最下方的上箭头图标,显示运行结果。



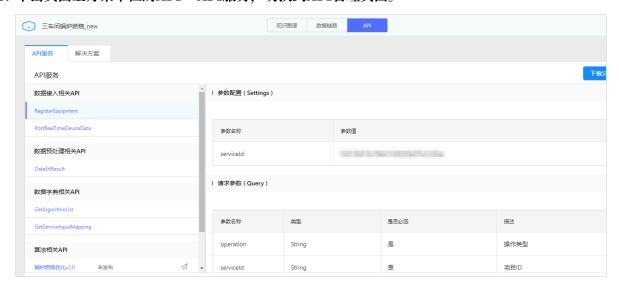
3.4.8 下载 API SDK

本文档为您介绍工业大脑AI创作间的API SDK下载功能。

算法运行完成后,会生成相应的API,您可以通过在开发项目中配置API对应的serviceId,并下载SDK开发包,来调用对应的API。

- 1. 以AI交付工程师的角色登录ET工业大脑控制台。
- 2. 选择AI创作间 > 项目清单, 单击您的项目, 进入知识图谱页面。

3. 单击页面上方菜单栏的API > API服务, 切换到API管理页面。



该页面包括两部分,左侧为API列表页,右侧为API的详情展示页,功能说明如下:

- · API列表页:展示了您项目生成的所有API,其中数据接入相关API、数据预处理相 关API、数据字典相关API默认为发布状态,可直接使用。算法相关API需要您手动发布,发 布成功后才可使用。
- · API的详情展示页:展示了您API的详细信息,包括参数配置、请求参数、返回参数、正常返回示例及错误码定义。您可以在该页面获取API的serviceId,配置到您的程序中进行调用。

4. 发布API。

- a. 在算法相关API下,选择您要发布的算法API,单击右侧的发布()图标。
- b. 在弹出框中选择API的版本号,单击发布。
- c. 发布成功后,系统会提示发布成功,且发布图标切换为下线(🦳)图标。



5. 下载SDK。

在左侧API列表中选择您需要的API,单击页面右上角的下载SDK,再单击选择您的开发语言,下载该API的SDK开发包,下载完成后,可参考API调用方式(使用SDK)进行调用。目前工业大脑支持五种开发语言,如下图所示:



6. 下线API。



注意:

- · API下线后, 会导致程序调用失败, 再次上线后可恢复, 请谨慎操作。
- · API下线后,才可在数据链路配置页面删除对应的算法组件,或者在项目清单页面删除对应的项目。

在算法相关API下,选择您要下线的算法API,单击右侧的下线(—) 图标。

3.5 AI 交付项目(图像数据)- AI 交付工程师

3.5.1 创建项目

本文档为您介绍工业大脑AI创作间图像数据的项目创建功能。

当您需要对工业产出物进行图像质检时,可选择图像数据的数据格式,处理图像数据不需要使用模板。

1. 以AI交付工程师的角色登录ET工业大脑控制台,系统默认进入AI创作间页面。

2. 单击左侧导航栏的项目清单,系统显示您创建的所有项目,如果您还未创建过项目,此页面显示为空。您可以按照以下步骤创建项目:

- a. 单击项目清单页面右上角的新建项目。
- b. 在新建项目对话框中选择行业、数据类型,并输入项目名称和描述。

本章节选择数据类型为图像数据(不需要使用模板)。时序数据的配置方法请参考创建AI训练项目(时序数据)-AI训练师。



c. 单击确定,系统会直接进入数据链路配置页面。单击页面左上角的



图标, 回到项

目清单页面, 查看您创建成功的项目。

3. 复制/编辑/删除项目。

项目创建成功后,单击项目右下方的复制/编辑属性/删除图标,可复制/编辑项目名称和描述/删除项目。





说明:

只有项目的算法相关API全部下线后,才可删除该项目。

3.5.2 配置数据链路

本文档为您介绍工业大脑AI创作间图像数据链路的配置功能。

通过图像数据链路配置功能,您可以完成从数据接入、标注工具、到算法训练的一系列配置。

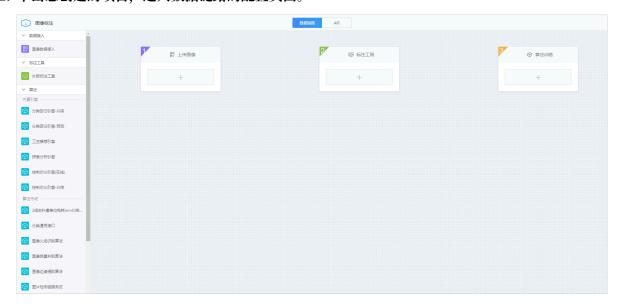


注意:

图像链路中如需使用标注工具,请保证当前操作帐号为阿里云主帐号且开通访问控制服务。

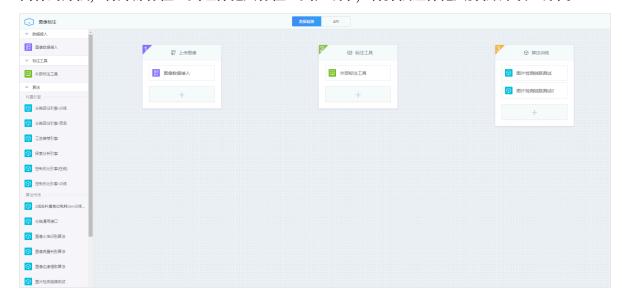
1. 以AI交付工程师的角色登录ET工业大脑控制台,单击AI创作间>项目清单。

2. 单击您创建的项目, 进入数据链路的配置页面。



数据链路页面可以分为左右两部分,左边为组件栏,包括数据接入、标注工具和算法组件。右侧为数据链路配置区域,您可将左侧的组件拖入对应的区域,完成数据链路的配置。

- 3. 在页面左侧的组件库中,选择图像数据接入组件,单击拖入右侧的数据接入区域中。或者单击数据接入区域下方的+>图像数据接入组件,添加图像数据接入组件。
- 4. 同样的方法,将外部标注工具组件拖入标注工具区域中,将算法组件拖入算法训练区域中。





注意:

一个项目中只能使用一个图像数据接入和标注工具组件,可以使用多个相同类型的算法组件。

- 5. 配置完成后,可按照以下方法删除或编辑组件。
 - · 删除组件: 将鼠标移至组件上, 单击右侧的X号可删除该组件。
 - · 编辑组件: 双击组件名称更改组件名称。

3.5.3 上传图像

本文档为您介绍如何使用工业大脑AI创作间的上传图像功能,将图像数据接入到工业大脑平台中。 您可通过上传图像功能,配置图像数据接入,作为图像打标和算法训练的数据源。

- 1. 以AI交付工程师的角色登录ET工业大脑控制台。
- 2. 选择AI创作间 > 项目清单, 单击您创建的项目, 进入数据链路配置页面。
- 3. 在画布中的上传图像区域,单击图像数据接入组件,进入图像数据配置页面。
- 4. 单击OSS下拉框,选择您已经添加的OSS资源,单击完成。





说明:

- · 如果您还未添加过OSS资源,请首先前往资源管理页面,参考资源管理章节添加您的OSS资源。
- ·此OSS用来存储您的原始图像及打标数据。

5. 新增图像数据接入。系统提供两种图像接入的方法,您可以根据图像的存储位置,使用以下任意 一种方法新增图像数据:

· 使用本地图像文件: 单击页面右上角的新增接入, 输入文件名称和描述, 单击上传图像数据, 选择您的原始图像数据, 单击确定。

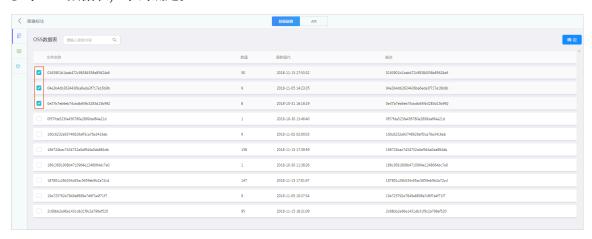




说明:

在上传图像的过程中,您可以按住Shift键,一次选中多个图像进行上传。

· 使用您上一步中添加的OSS云资源上的图像文件:单击页面右上角的选择文件,选择一个或 多个OSS数据表,单击确定。

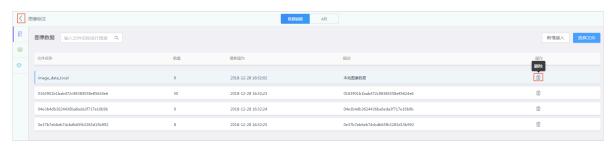




说明:

OSS数据表是指OSS中的文件夹,而不是一个文件。您可以将图像文件存储在该文件夹下,系统会自动读取该文件夹下的图像文件。

上传成功后,系统自动显示您新增的图像数据,单击右侧操作栏下的垃圾桶图标,可删除不需要的数据。单击页面左上角的返回,可返回数据链路配置页面。





说明:

如果您已经有了对应图像的打标文件(xml文件),可继续新增一个图像接入文件并上传您的 打标文件,不需要再次对图像进行打标。

3.5.4 使用外部标注工具

本文档为您介绍如何使用工业大脑AI创作间的外部标注工具,为图像进行标注。

您可通过外部标注工具,在阿里云工业大脑的图像标注控制台完成图像标注任务,为算法训练做准备。如果您已经有了对应图像的打标文件,可跳过此步骤,直接进行算法配置。



注意:

如果您需要使用标注工具、请保证当前操作帐号为阿里云主帐号且开通访问控制服务。

- 1. 以AI交付工程师的角色登录ET工业大脑控制台。
- 2. 选择AI创作间 > 项目清单、单击您创建的项目、进入数据链路配置页面。

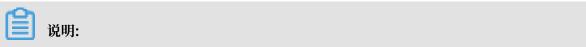
3. 在画布中的标注工具区域,单击外部标注工具组件,进入组件配置页面。

如果您正处于图像数据接入配置页面,可将鼠标移至页面最左侧,展开导航栏,单击外部标注工具组件,进入组件配置页面。



- 4. 在阿里图像标注工具页面,单击页面右上角的新增标注任务。
- 5. 在标注任务对话框中,输入任务名称和描述,选择样本文件,单击确定。





样本文件为您配置图像数据接入时新增的图像文件,可选择多个样本文件。

任务创建成功后,系统自动显示您新增的标注任务,单击右侧操作栏下的图标,您可以完成以下操作:

- · 单击 $_{2}$ 图标,进入阿里云工业大脑的图像标注控制台,完成图像标注任务。
- · 单击 🗾 图标,修改任务名称、描述和样本文件。
- · 单击 🔐 图标,删除一个标注任务。



3.5.5 算法训练

本文档为您介绍使用图像数据进行算法训练的方法。

开始算法训练前,您需要按照以下步骤完成数据源和参数的配置:

- 1. 以AI交付工程师的角色登录ET工业大脑控制台。
- 2. 选择AI创作间 > 项目清单、单击您创建的项目、进入数据链路配置页面。
- 3. 在画布中的算法训练区域,选择一个算法组件,单击进入组件配置页面。

如果您正处于外部标注工具配置页面,可将鼠标移至页面最左侧,展开导航栏,单击您需要运行的算法组件,进入组件配置页面。



4. 选择算法版本号。单击算法名称右侧的算法版本号下拉箭头,选择当前项目所使用的算法版本,默认为最新版本。



5. 配置算法数据源。

将左侧图像文件下的原始图片文件和打标结果文件分别拖入画布中,单击每个文件右侧圆点将属性与算法中的元素相连。您也可以单击鼠标框选多个文件,进行批量连线。或框选后右键选择打包变量组,进行统一连线。



说明:

- · 如果您已经有原始图片的打标结果, 可直接上传使用。
- · 如果算法画布中的打标结果节点左侧没有数据源,则表示未完成打标任务,请先进入打标工 具完成打标任务。
- · 拖入到画布区中的组件会以属性名·字典名的形式进行命名, 方便您区分每个属性所属的数据字典。

6. 配置算法参数。

单击需要配置的算法元素,系统会自动定位到该元素的配置区域。在页面右侧的算法配置区域,完成变量、算法输出及算法运行参数的配置。

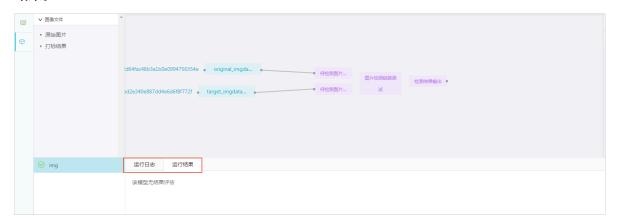




右键单击某个变量,选择复制变量ID/复制变量名可复制该变量的id和名称,用于算法配置中。 例如使用变量的id,配置工艺推荐引擎的目标函数和约束函数表达式。

7. 运行算法。

单击画布上方的训练,训练过程中可在页面下方查看运行日志。运行成功后,系统自动显示运行 结果。



8. 下载/设置/删除模型。

模型训练算法运行成功后,可将鼠标移至模型名上,单击下载/设置/删除图标,可下载/设置模型训练周期/删除模型。

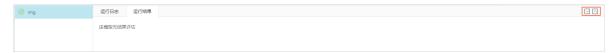


9. 下载预处理配置。

算法运行成功后,单击画布上方的预处理配置下载,下载您的数据及配置。

10.展开/隐藏/显示结果页。

单击运行结果页面右侧的下箭头或上箭头图标,隐藏或展开该页面。



运行结果页面隐藏后,单击页面最下方的上箭头图标,显示运行结果。



11.获取API SDK。

参考下载 API SDK, 获取算法运行结果的SDK开发包并进行调用。

3.6 模型周期训练功能

通过模型周期训练功能,您可以设置模型的训练周期,定时拉取最新的数据进行模型训练,保证模型的质量和时效,为预测算法引擎提供强有力的模型支撑。

在配置模型训练周期前,请首先完成模型训练,具体步骤请参考配置算法引擎。

操作步骤

1. 进入工业大脑AI创作间的算法引擎配置页面,单击画布上方的查看模型。

2. 鼠标移至已有版本模型上, 单击设置图标。



- 3. 在设置更新规则页面, 打开自动训练开关。
- 4. 设置训练周期和起始时间,完成后单击确定。

训练周期支持按月、日、时、分来设置,例如下图中设置从2019-05-06 11:30开始,每隔一天进行一次模型训练。



模型训练周期配置完成后,系统就会按照您配置的时间和周期定时拉取最新数据进行模型训练,保证模型的可用性和时效性。

3.7 设备点位探查引擎

本文档为您介绍工业大脑AI创作间的 设备点位探查引擎 组件的使用方法。您可以使用 设备点位探查引擎 组件,对设备数据进行探查和分析,识别关键点位信息,剔除无效、同类的设备点位信息,节约大量手工分析工作耗时,同时提高算法运行的准确率。



注意:

设备点位探查引擎仅对设备数据进行探查,因此您需要配置完成设备数据接入后,才能对数据进行探查。

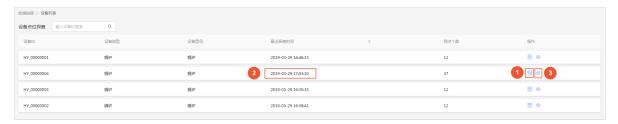
- 1. 登录ET工业大脑控制台,选择AI创作间 > 数据链路进入数据链路配置页面。
- 2. 拖入并配置数据接入组件。
- 3. 拖入设备点位探查引擎组件。



4. 单击设备点位探查引擎组件,进入数据探查页面,可以查看所有设备的详细信息,包括设备ID、设备类型、设备型号、测点个数等。

您也可以在搜索框中输入设备ID,对设备进行搜索,系统支持模糊匹配。

5. 按照以下步骤,对设备数据进行探查。

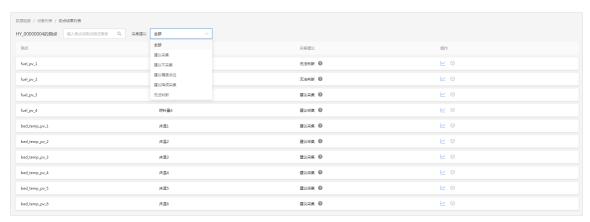


a. 在设备点位探查页面,单击操作栏下的探查图标,开始对数据进行探查。探查过程可能需要 几分钟,请耐心等待。

探查成功后,系统显示最近探查时间。

b. 单击操作栏下的查看结果图标, 查看数据探查结果。

数据探查结果显示测点信息、采集建议和操作。



- · 测点信息:显示测点名称和测点描述,可在搜索框中输入测点名称或描述进行搜索,系统支持模糊匹配。
- · 采集建议: 单击采集建议下拉框选择采集建议类型, 对测点进行筛选。采集建议包括以下 几种类型:
 - 建议采集
 - 建议不采集
 - 建议精简点位
 - 建议降频采集
 - 无法判断



说明:

当数据探查完成后, 您可以单击数据采集建议右侧的? 号, 查看给出该建议的原因。

·操作:单击操作栏下的查看趋势图标,查看前50条数据的趋势图。采集操作功能暂未开放,敬请期待。

6. 数据探查成功后,可根据采集建议,修改数据采集配置,为算法提供全量、干净、标准的数据 源。

3.8 打包变量组功能

本文档为您介绍工业大脑AI创作间打包变量组功能的使用方法。

通过打包变量组功能,您可以将多个变量打包成一个变量组,进行统一连线,如下图所示。



1. 打包变量组。

进入AI创作间的算法配置页面,在画布上选择多个变量,单击鼠标右键,选择打包变量组。



变量组打包成功后,变量组模块显示变量组的名称和变量组中变量的个数,并且可以单击变量组模块进行移动,如下图所示。



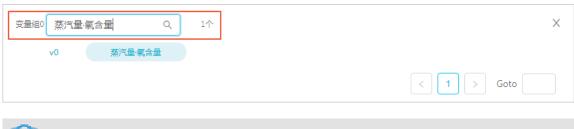
2. 查看变量组。

a. 鼠标移至变量组模块上,单击查看图标,可在弹出的对话框中查看变量组所包含的所有变量。





b. 如果变量组中的变量太多, 您可以在搜索框中输入变量名来搜索某个变量。





说明:

右键单击某个变量,选择复制变量名,可获取变量的名称。



3. 编辑变量组。

a. 鼠标移至变量组模块上, 单击编辑图标。



b. 在批量选择数据字典对话框中,可勾选/去勾选一个或多个变量,单击确认,将变量添加/移出 变量组。

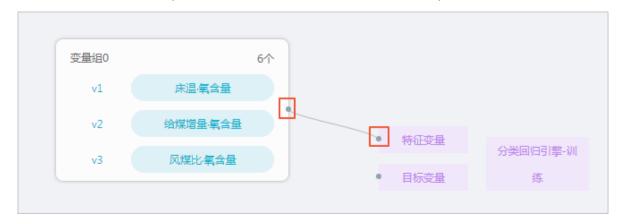


您也可以单击变量组中的某个变量,将其拖拽至变量组以外的画布上,将该变量移出变量 组。或将画布中的某个变量拖拽至变量组中并释放,将其添加到变量组中。



4. 连线。

单击变量组右侧的小圆点,并拖拽至需要连接的算法元素的小圆点上,即可完成连线。





说明:

变量组与窗口变量连线时,可展开变量组,右键单击某个变量,选择复制运算结果ID,获取窗口变量的运算结果。



5. 取消变量组。



注意:

取消变量组后所有节点将重新放置到画布上,并且连线会取消。

右键单击变量组,选择取消变量组,确认后即可取消变量组。



6. 删除变量组。



说明:

删除变量组后会删除变量组及节点,可能会造成数据丢失,请谨慎操作!

右键单击变量组,选择删除变量组,确认后即可删除变量组。



3.9 mock配置功能

您可以通过mock配置功能,自定义算法变量的字段值,对算法进行正式运行前的测试。目前mock配置功能仅支持锅炉燃烧优化和工艺推荐引擎算法。

操作步骤

1. 进入AI创作间的算法引擎配置页面,单击画布上方的mock配置。



2. 在mock配置页面,单击选择变量,选择需要配置的变量,单击选择。

<	选择变量	
请	輸入变量名称搜索	Q
	✓ 燃料量·锅炉1	
	✓ 一次风·锅炉1	
	✓ 二次风·锅炉1	
	✔ 氧气量锅炉1	
	✓ 氮氧化物(总)·锅炉1	
	氮氧化物(单)-锅炉1	
	蒸汽流量·锅炉1	
	蒸汽温度·锅炉1	
	蒸汽压力-锅炉1	
	床温-锅炉1	
		选择

变量字段包括所有拖到画布上的并链接了算法输入的变量。

3. 双击数值列,输入所选变量的数值。

mock配置		
		选择变量
变量	数值	
燃料量-锅炉1	110	
一次风·锅炉1	10	
二次风·锅炉1	12	
氧气量、锅炉1		
氮氧化物(总)-锅炉1		
		取消 保存

4. 单击保存,保存当前配置。



注意:

系统不支持选中的字段没有填写值,在进行保存的时候,系统会校验当前页面的所有逻辑,逻辑校验不通过则不允许保存。

5. 单击画布上方的算法试运行,进行mock运行。

锅炉燃烧优化算法变量需要配置数据源,如果变量同时配置了mock数据,运行时优先读取mock数据。

- 工艺推荐引擎算法可不配置数据源,直接配置mock数据后运行即可。
- 6. 清除mock配置,单击算法试运行即可使用配置的数据源运行算法。

3.10 变量运算组件说明

本文档为您介绍变量运算组件的使用方法。

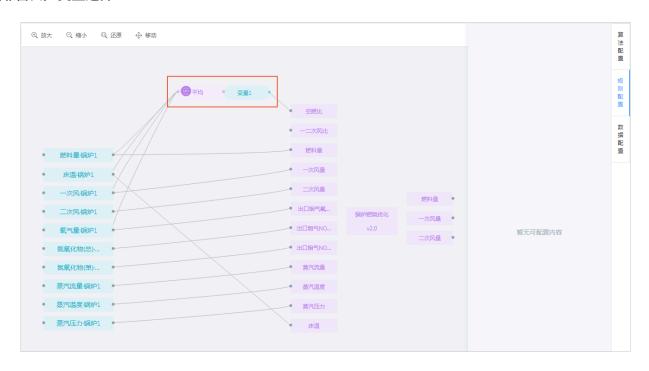
变量运算组件可对输入变量进行运算,并将运算结果作为输入源,提供给算法进行训练。ET工业大脑提供以下八种运算方式:



在画布中,右键单击变量运算组件,选择重命名,可修改变量运算组件的变量名和变量ID。选择删除,可删除选中的变量运算组件。



(非窗口) 变量运算



- · 均值: 计算多个输入变量的均值,并输出结果。支持多个变量输入,单个变量输出,不支持变量组作为输入。
- · 求和: 计算多个输入变量的总和, 并输出结果。支持多个变量输入, 单个变量输出, 不支持变量组作为输入。

· 最大值: 计算多个输入变量的最大值, 并输出结果。支持多个变量输入, 单个变量输出, 不支持变量组作为输入。

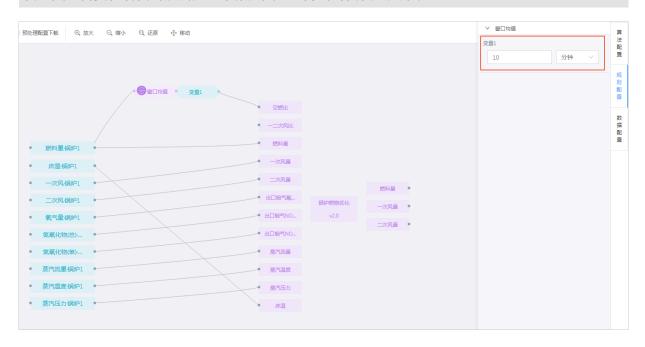
· 最小值: 计算多个输入变量的最小值, 并输出结果。支持多个变量输入, 单个变量输出, 不支持变量组作为输入。

(窗口) 变量运算



说明:

窗口变量需要在右侧的规则配置中指定变量运算的时间窗口大小。



- · 窗口均值: 计算输入变量在指定的时间窗口范围内的平均值, 并输出结果。仅支持单个变量或单个变量组作为输入, 当以变量组作为输入时, 输出也为变量组, 且输出变量组成员变量和输入变量组成员变量——对应。
- · 窗口求和: 计算输入变量在指定的时间窗口范围内的总和,并输出结果。仅支持单个变量或单个变量组作为输入,当以变量组作为输入时,输出也为变量组,且输出变量组成员变量和输入变量组成员变量——对应。
- · 窗口最大值: 计算输入变量在指定的时间窗口范围内的最大值,并输出结果。仅支持单个变量或单个变量组作为输入,当以变量组作为输入时,输出也为变量组,且输出变量组成员变量和输入变量组成员变量一一对应。
- · 窗口最小值: 计算输入变量在指定的时间窗口范围内的最小值, 并输出结果。仅支持单个变量或单个变量组作为输入, 当以变量组作为输入时, 输出也为变量组, 且输出变量组成员变量和输入变量组成员变量——对应。

3.11 内置算法引擎说明

3.11.1 工业预测引擎

本文档为您介绍工业预测引擎的使用场景、基本原理及配置方法。

工业预测引擎是AI创作间用于解决预测类任务的一种通用算法引擎,可帮助AI创作者基于工业场景的历史数据快速生成高精度、健壮的预测模型。该算法引擎可极大的降低机器学习算法的使用门槛,对于没有任何机器学习算法背景的工程师,也可以基于该引擎训练出高精度的预测模型,并用于生产实践。

引擎使用场景

引擎适用于典型的机器学习预测场景、比如指标软测量、良率预测、能耗预测、负荷预测等。

引擎工作基本原理

典型的机器学习预测任务包括训练和预测两个过程,训练过程基于离线数据建立预测模型,包括数据预处理、特征工程、模型选择和参数调优这几个子过程。预测过程将训练出来的预测模型发布成预测服务。

引擎配置说明

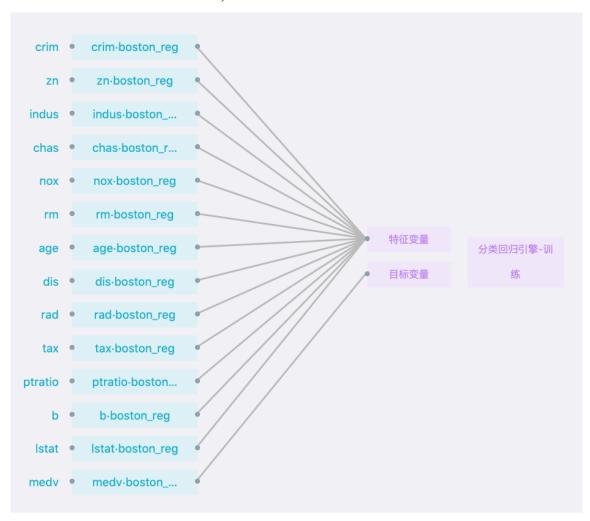
工业预测引擎算法包括训练过程和预测过程。

・训练过程

训练过程配置分为变量配置和参数配置两部分。

- 变量配置

变量类型分为特征变量和目标变量、变量配置如下图所示。



- 特征变量是指最终生成的预测模型的输入变量,通常是可观测的系统输入,或者可观测的 系统状态等。
- 目标变量是指最终生成的预测模型的输出变量,通常是系统的输出,如产品的质量指标,能耗等。

- 参数配置

参数配置说明如下表。

任务类型	单选,选项有回归、分类。回归:目标变量是连续的
	数值类型(numerical);分类:目标变量是离散
	型(categorical)。

数据类型	单选,选项包括时序,非时序。时序数据是指数据之间有时序关系,特征中必须包含时间的字段,选择时序之后,将会出现以下参数;反之则为非时序数据,选择非时序,不会出现以下参数。
时间字段	时间类型的字段,如 2019-01-15 11:32:23,格式为 yyyy-mm-dd HH:MM:SS。
预测频率	时序数据期望多久预测一次数据。比如电量预测期望是连续预测未来24小时每小时的电量,则预测频率是:1小时。
预测未来	时序数据期望预测未来多少次的数据。比如电量预测期望是 连续预测未来24小时每小时的电量,则预测未来是:24次。
平滑窗口	平滑时间窗口。平滑的目的是为了消除噪音,比如传感器的数据通常毛刺较多,平滑之后数据的波动将减小,预测的可靠性也可以增加。
目标变量是否有周期性	对于周期变化的目标变量,提取周期性特征通常可以提升预测精度,因此您需要配置目标变量的周期。例如电力负荷场景,要预测每小时的电力负荷,因为每天的电力负荷趋势比较相似,因此目标变量的周期是: 24小时。
目标与特征是否有时延	比如预测聚酯过程中,需要预测第一酯化的酸值,其中用到进料流量这个特征,进料流量将会影响5-6小时之后的酸值,那么此时需要选择是,且设置特征为进料流量,时延为5~6小时。

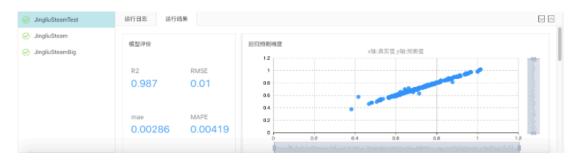
是否支持特征的外推数据	预测过程中, 某些特征变量超出训练过程的特征的范围。比
	如在训练数据中,特征A的范围是[0,1],启用此选项后,模
	型可以支持预测过程中特征A为1.5。但是建议这个选项谨慎
	使用,可能会降低模型精度。

- 输出说明

训练过程的输出是最终的预测模型和该模型的评价。模型的评价如下图所示。



模型训练完成之后,可以查看模型的结果。



· 预测过程

- 变量配置

预测过程的特征变量配置和训练过程的特征变量保持一致,且不需要配置目标变量。

- 参数配置

选择模型:需要选择已经训练成功的模型。

- 输出说明

预测过程的输出是一个json字符串。

```
{
"prediction": 3.4
}
```

引擎使用注意的问题

- · 训练过程的数据不能太少,否则可能导致训练失败或者结果不够准确,建议数据量在100条以上。
- · 在训练过程运行前,需要在AI创作间的知识图谱页面设置每个变量的数据类型,否则将默认使用 MaxCompute上的保存的数据类型。

· 在进行算法配置前,首先需要在算法配置页面左上角选择算法版本号,版本号确定后,再进行配置。

3.11.2 控制优化引擎

本文档为您介绍控制优化引擎的使用场景、基本原理及配置方法。

控制优化引擎是AI创作间用于解决生产过程控制优化类任务的一种通用算法引擎,可帮助AI创作者 快速生成面向各种工业场景的控制优化算法服务。该引擎结合了传统反馈控制方法与前沿人工智能 技术,具有较好的自适应优化能力,可极大提升工业控制优化类项目的实施效果。

引擎使用场景

引擎适用于工业连续生产过程中的控制与优化场景,比如:工业锅炉燃烧优化、化工行业的精馏塔能耗优化、水泥行业的立磨与回转窑能耗优化、钢铁行业的热轧加热炉能耗优化等。



化工、电力行业 锅炉燃烧优化



化工行业 精馏塔能耗优化



水泥行业 立磨与回转窑能耗优化



钢铁行业 热轧加热炉能耗优化

引擎工作基本原理

控制优化类任务,包括训练与优化两个过程。训练过程基于历史数据建立控制优化模型,优化过程将训练出来的控制优化模型发布成控制优化服务。

引擎配置说明

· 训练过程

训练过程分为变量配置与参数配置两部分。

- 变量配置

变量类型分为状态变量、目标变量、动作变量、时间变量。变量配置参数下图:



■ 状态变量:是指重要的一些可测量的重要状态变量。

■ 目标变量:是指需要控制或优化的具体目标。

■ 动作变量:是指在实际问题中可进行调节的操作变量(即引擎将要控制的实际变量)。

■ 时间变量: 用于指定训练过程离线数据表中的时间字段。

- 参数配置

参数配置主要包含变量参数配置与算法参数配置两项。

■ 变量参数配置说明如下表:

可调范围	在实际控制中,动作变量输出的上下限范围。
采样周期	主要应用于训练过程。如果在数据预处理阶段,已将训练数据进行了时间排序,并时按照相同的时间间隔进行了采样,则可以不配置该字段。如果原始训练数据没有进行排序,且相邻数据的时间间隔不相同,则需要配置该输入下的采样周期(单位为s)参数,算法会按照这个时间间隔进行重采样并求平均。

■ 算法参数配置说明如下表:

目标回报	包括比例系数与折扣因子两个参数,两个参数的取值范围为0~1。
策略网络	主要用于配置策略网络参数,包括网络隐含层层数与各层节点 个数,网络学习率,L2正则化系数。

评价网络	主要用于配置评价网络参数,包括网络隐含层层数与各层节点 个数,网络学习率,L2正则化系数。
经验池	经验池用于保存最近一段时间内的历史数据,以用于实现算法 的在线学习。

・优化过程

优化过程分为变量配置与参数配置两部分。

- 变量配置

与训练过程相比,变量配置不包含时间变量,其他三类变量的配置方式与训练过程保持一致。

- 参数配置

参数配置主要包含变量参数配置与算法参数配置两项。

■ 变量参数配置说明如下表:

标准差	该变量在历史数据中的,统计出的标准差。
平均值	该变量在历史数据中的,统计出的平均值。
最小值	该变量在历史数据中的,数据范围的最小值。
最大值	该变量在历史数据中的,数据范围的最大值。
可调范围	在实际控制中,动作变量输出的上下限范围。
调节步长	在实际控制中,动作变量输出值与当前实际值的绝对偏差的范围。

■ 算法参数配置说明如下表:

选择模型	用于选择已训练完成的控制优化模型,仅适用于优化过程。
算法类型	选择控制优化算法类型,目前包括智能优化、随机优化、单变 量控制。
目标回报	包括比例系数与折扣因子两个参数,两个参数的取值范围为0~1。
策略网络	主要用于配置策略网络参数,包括网络隐含层层数与各层节点 个数,网络学习率,L2正则化系数。
评价网络	主要用于配置评价网络参数,包括网络隐含层层数与各层节点 个数,网络学习率,L2正则化系数。
经验池	经验池用于保存最近一段时间内的历史数据,以用于实现算法 的在线学习。
探索策略	在线控制优化时,配置是否进行探索。目前探索策略包括高斯 噪声探索和OU噪声探索。

引擎使用注意的问题

· 训练过程只需要配置目标变量、时间变量参数, 优化过程需要配置状态变量、动作变量、目标变量。

· 在进行算法配置前,首先需要在算法配置页面左上角选择算法版本号,版本号确定后,再进行配置。

3.11.3 工艺推荐引擎

本文档为您介绍工艺推荐引擎的使用场景、基本原理及配置方法。

工艺推荐引擎是AI创作间用于解决生产过程中工艺参数推荐类任务的一种通用算法引擎,可帮助AI创作者通过图形化配置快速生成工艺参数推荐算法服务。该算法引擎通过将实践验证有效的行业模板与自研的优化算法及工业预测引擎相结合,大幅度提升优化效果,降低优化算法的使用门槛,提升工艺优化算法的交付效率,对于没有任何优化算法背景的工程师,也可基于该引擎得到较优的工艺参数,并用于生产实践,大幅度提高工艺优化算法的交付效率。

引擎使用场景

引擎典型使用场景包括光伏行业组件生产物料组合推荐、化工行业胎面压出工艺优化、化工行业复 合肥养分优化等。

引擎工作基本原理

典型的间歇生产过程工艺参数推荐可抽象成工艺参数优化任务,包括建模和求解两个过程。建模过程包含变量配置、目标定义、约束条件定义三个子过程。求解过程则基于建立的优化模型和状态变量具体数值计算出最优解,并发布成在线优化服务。

引擎配置说明

算法建模过程配置分为变量配置和参数配置。

・変量配置

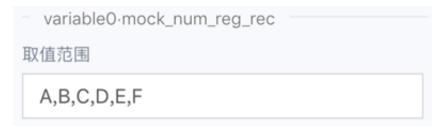
变量类型分为决策变量、状态变量、中间变量, 变量配置如下图:



- 决策变量:需要推荐的可调节的工艺参数,必须指定取值范围。
 - 当变量类型为NUMERIC时,需要给定决策变量的最小值和最大值。例如变量variable0·mock_num_reg_rec要求推荐范围在[0,1]之间,则配置如下:



■ 当变量类型为CATEGORY时,需要给定决策变量可取的值。例如 变量variable1·mock_num_reg_rec为离散变量,可取值的类型 为A, B, C, D, E和F, 则配置如下:



- 状态变量:描述生产状态的监控变量。

- 中间变量:工业预测模型的目标变量。

・参数配置

参数配置包括目标定义和约束条件定义。

- 目标定义

目标定义需要基于已配置的变量和选择的模型,填写目标函数的表达式,如下图所示:





说明:

变量名可以通过右键画布上的变量图标获得。

- 约束条件定义

约束条件需要基于已配置的变量和选择的模型, 填写约束函数的表达式, 如下图所示:



参数配置如下表:

选择模型	可选,单击选择已经训练完成的预测模型。选择了模型后,该模型的连线信息会自动出现在画布中,您需要将模型的变量作为算法的输入变量,否则算法会运行失败。
目标函数	必选,填写工艺推荐问题的优化目标,只支持最小化优化目标。例如:目标要求 target·mock_num_reg_rec接近 10,并且 variable0·mock_num_reg_rec和 variable1·mock_num_reg_rec 尽量接近,则目标函数需填入 (target·mock_num_reg_rec-10)**2+(variable0·mock_num_reg_rec-variable1·mock_num_reg_rec)**2。

约束条件

可选,填写工艺推荐问题中各个变量需要满足的约束条件,默认支持的不等式约束为 f(x)>=0,其中 f(x)是关于变量的函数表达式。例如:有三个变量 variable0·mock_num_reg_rec, variable1·mock_num_reg_rec 和 variable2·mock_num_reg_rec:

■ 若约束是: variable0·mock_num_reg_rec variable1·mock_num_reg_rec - variable2・
mock_num_reg_rec >= 10

例: f(variable0·mock_num_reg_rec, variable1·
mock_num_reg_rec, variable2·mock_num_reg_rec
) = variable0·mock_num_reg_rec - variable1·
mock_num_reg_rec - variable2·mock_num_reg_rec
- 10

那么约束条件输入框中应该填入: variable0·mock_num_reg_rec -variable1·mock_num_reg_rec -variable2·mock_num_reg_rec - 10

■ 若约束是: variable0·mock_num_reg_rec - variable1·mock_num_reg_rec <= 0

例: f(variable0·mock_num_reg_rec, variable1
·mock_num_reg_rec) = -(variable1·mock_num_r
eg_rec - variable0·mock_num_reg_rec)

那么约束条件输入框中应该填入variable1·mock_num_reg_rec - variable0·mock_num_reg_rec。

- 输出说明

引擎通过API返回输出,输出为json,格式如下:

```
{
"variable0·mock_num_reg_rec":1,
"variable1·mock_num_reg_rec":2,
"best":0
}
```

■ variable0·mock_num_reg_rec, variable1·mock_num_reg_rec为决策变量的变量名。

- 1, 2 分别为 variable0·mock_num_reg_rec, variable1·mock_num_reg_rec 的 推荐值。
- best 为引擎找到的目标函数的最优值。

引擎使用注意的问题

- · 画布上所有变量名相同的变量视为同一变量。所有相同的变量共享连线信息。
- · 画布上每个变量必须连接且只能连接到决策变量,状态变量和中间变量其中的一个节点上。多个相同变量只需选择任意一个变量进行连接。
- · 引擎支持的决策变量小于20个, 支持的约束条件小于20个。
- · 目标函数和约束条件中的输入的表达式需要同时满足以下条件:
 - 只允许填入由变量名、固有函数名、+、-、*、^、/、.、(、)和数字组成的字符串。
 - 符合算术表达式的逻辑。
 - 变量名只支持字母、数字和中文、不支持纯数字的变量名。
 - 变量名和固有函数名不允许相同。
 - 引擎支持的常见函数包含:
 - 以自然常数e为底的指数函数, exp(x)
 - 以自然常数e为底的对数函数、log(x)
 - 非负实数的平方根函数, sqrt(x)
 - x的v次幂指数函数, pow(x,y)
 - 绝对值函数, abs(x)
 - x的y次方, x**y或x^y
 - \blacksquare xhly, x + y
 - x減y, x-y
 - x乘y, x*y
 - x除y, x/y
- · 目前不支持等式约束。简单的等式约束可通过公式化简代入其他约束和目标函数中。
- · 在测试运行中必须对每个状态变量进行赋值。
- · 在进行引擎配置前,首先需要在引擎配置页面左上角选择引擎版本号,版本号确定后,再进行配置,默认为最新版本。

3.11.4 探索分析引擎-SaaS

本文档为您介绍探索分析引擎-SaaS的配置方法。您可以通过探索分析引擎-SaaS了解数据质量、数据分布及数据的相关性情况,作为数据预处理的参考依据。



注意:

探索分析引擎-SaaS只支持MaxCompute数据接入,且必须在数据字典配置中选择数据类型。

准备工作

在使用探索分析引擎-SaaS前, 您需要完成以下步骤:

- 1. 添加MaxCompute云计算资源。
- 2. 配置知识图谱数据字典。



注意:

配置过程中, 必须选择字段的数据类型。

- 3. MaxCompute数据接入。
- 4. 配置知识图谱数据映射, 示例如下。



使用探索分析引擎-SaaS

1. 在工业大脑AI创作间的数据链路配置页面,选择左侧算法模块中的探索分析引擎-SaaS组件,拖入到算法配置区域。

2. 单击探索分析引擎-SaaS组件, 进入组件配置页面。



组件分为左侧和右侧两部分,左侧为数据对象和数据筛选配置区,右侧为数据探索分析配置区。

3. 配置数据对象。

单击数据对象下拉框,选择需要分析的数据对象。



说明:

列表中只会显示MaxCompute类型的数据对象。

4. 配置数据筛选。



说明:

此步骤为可选,如果未配置数据筛选,系统会使用全量数据进行分析。

a. 单击添加, 勾选需要筛选的字段, 单击>, 再单击确定。



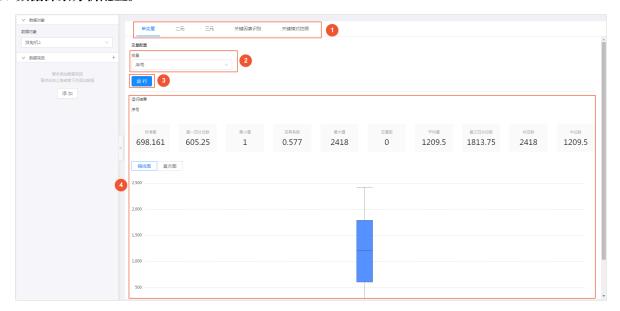
b. 筛选字段添加成功后,需要配置各字段的取值范围,配置完成后,系统将筛选出在取值范围 内的数据行。此时,系统只在所筛选出的数据行范围内进行探索分析。



c. 如果您想清除当前所配置的数据筛选字段,可单击数据筛选右侧的+号,勾选需要清除的字段,单击>,再单击确定即可。



5. 数据探索分析配置。



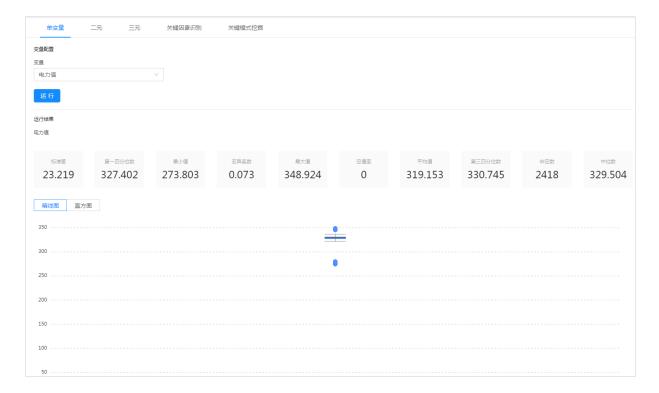
- a. 根据您的需求,单击选择需要分析的类型,包括单变量、二元、三元、关键因素识别以及关键模式挖掘分析。
- b. 进行变量配置。

单击下拉框,选择需要分析的变量。

c. 单击运行, 查看运行结果。

单变量

选择一个变量,单击运行,进行分析,完成后可查看运行结果。



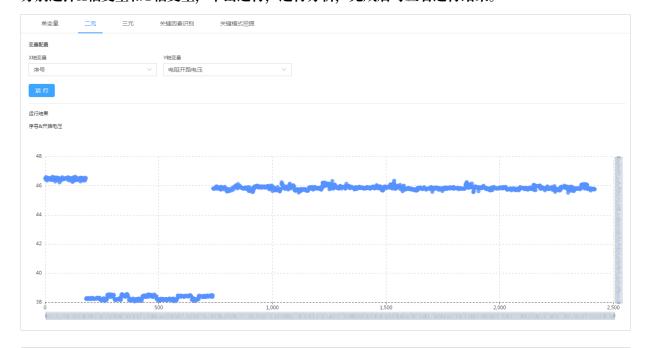


说明:

可以选择任何类型的变量,对于NUMERIC类型的数据,系统会显示箱线图和直方图,其他类型的数据,系统只显示直方图。

二元

分别选择X轴变量和Y轴变量,单击运行,进行分析,完成后可查看运行结果。



说明:

X轴变量支持任何类型的变量,Y轴变量不支持DATETIME类型的变量。

三元

分别选择X轴变量、Y轴变量和分组变量,单击运行,进行分析,完成后可查看运行结果。

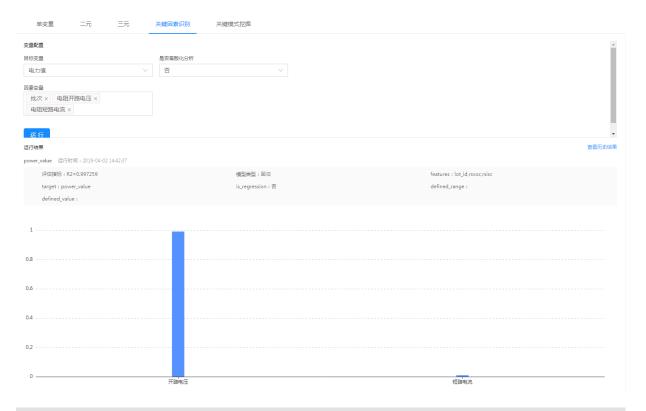


说明:

X轴变量支持任何类型的变量,Y轴变量只支持NUMERIC类型的变量,分组变量只支持CATEGORY类型的变量。

关键因素识别

分别选择目标变量和因素变量,单击运行,进行分析,完成后可查看运行结果。





说明:

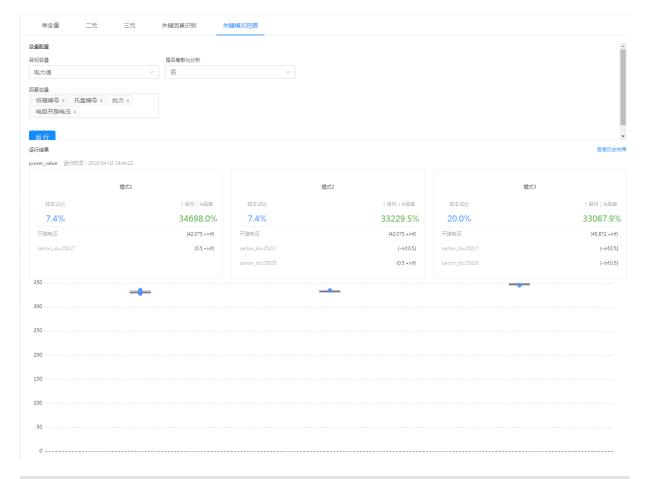
- · 只能选择一个目标变量,可以选择多个因素变量,因素变量里面不能包含目标变量。
- · 当目标变量为NUMERIC类型时,可以选择是否对目标变量进行离散化分析。



- 如果选择是,需要指定变量的取值范围,取值范围需要在变量的最大值和最小值之间。可通 过单变量分析结果中的直方图,查看目标变量值的分布情况,确定取值范围。
- 如果选择否,不需要做任何处理。

关键模式挖掘

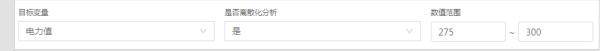
分别选择目标变量和因素变量、单击运行、进行分析、完成后可查看运行结果。





说明:

- · 只能选择一个目标变量, 可以选择多个因素变量, 因素变量里面不能包含目标变量。
- · 当目标变量为NUMERIC类型时,可以选择是否对目标变量进行离散化分析。



- 如果选择是,需要指定变量的取值范围,取值范围需要在变量的最大值和最小值之间。可通 过单变量分析结果中的直方图,查看目标变量值的分布情况,确定取值范围。
- 如果选择否,不需要做任何处理。

ET工业大脑开放平台 用户指南 / 4 算法工厂

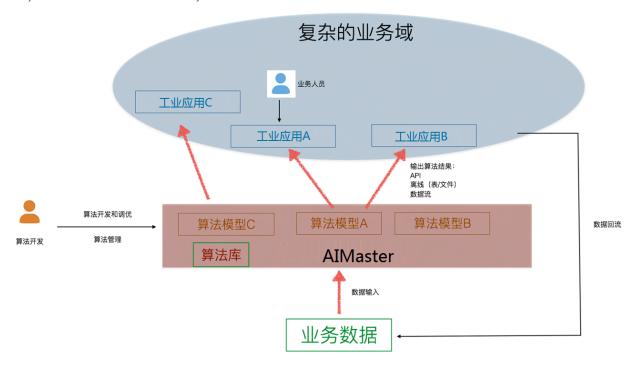
4 算法工厂

4.1 什么是算法工厂

通过本文档您可以了解到什么是算法工厂,以及它的架构和功能。

算法工厂主要面向工业算法开发、算法交付、算法维护等方面的工程师。您通过定义算法需要用到的数据格式、资源、算法输入输出、参数、启动脚本、算法包等实现算法的定义。

算法之间相互调用(在输入输出格式匹配的前提下),形成算法流程。在定义计算实例、存储实例后,实现流程整体部署、上线,进而形成对外服务的能力。



工业大脑算法工厂包括以下功能模块:

- ・资源管理
- · 数据格式管理
- ・算法管理
- ・ 工作区管理
- · 辅助工具

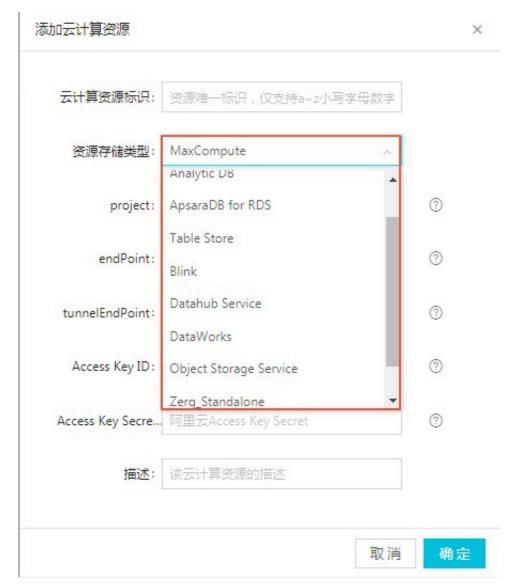
ET工业大脑开放平台 用户指南 / 4 算法工厂

4.2 资源管理

通过本文档您可以了解到,ET工业大脑算法工厂支持的云计算存储资源和服务资源类型,以及添加 云计算资源的方法。

算法工厂目前支持的云计算存储资源有 MaxCompute、Analytic DB、ApsaraDB for RDS、Table Store。服务资源包括流式计算(Blink)、流数据处理平台(DataHub Service)、对象存储服务(Object Storage Service)、集群控制与调度(Zerg_Standalone)、分布式管控服务(Zerg Service)。

以 MaxCompute 资源为例,需要将对应的 project、endPoint、tunnelEndPoint、AccessKey ID、AccessKey ID Secret 描述等信息注册进来。在后面的流程定义中,算法节点可以直接引用这些定义好的云计算资源。



ET工业大脑开放平台 用户指南 / 5 行业应用

5 行业应用

5.1 供应链智能

5.1.1 智能调度与车货匹配

本文档为您介绍工业大脑的智能调度与车货匹配应用场景。

物流配送是供应链中成本占比相当高的环节,智能调度与车货匹配方案,把合适的订单(需要配送的货物)分配给合适的车辆,并优化车辆行驶路径,可以有效降低配送成本。对于给定的一批订单(即需要配送的货物)和车辆,每个订单指定了重量,尺寸,装货据点,卸货据点,装卸货的时间窗,装卸货时长等,每辆车指定了载重量,容积,起始据点,返回据点等。优化目标为使用有限的车辆把尽可能多的货物从装货据点送往卸货据点,使得配送的总成本尽可能少。

- · 配送成本的计算方式由客户指定,通常和行驶距离、行驶时间和订单数等有关(参考车辆数据的 dayCost, taskCost, orderCost, kmCost, hourCost 五个字段)。
- · 计算引擎会先调用高德 API, 查询任意两个据点(装货据点、卸货据点)之间的行驶距离和行驶时间, 然后在此基础上进行优化计算, 得到各辆车的行驶路线和装卸货安排。
- · 车辆行驶速度在每天的不同时段不同,特别是早晚高峰,初次计算时会根据高德发布的各城市早晚高峰拥堵系数进行调整。客户调用一段日期之后,计算引擎会根据这段日期查询的道路数据进行更精确的调整。
- · 各城市的禁行规则不同,初次计算时,如果用户输入车牌号码,计算引擎调用高德 API 时会考虑该车辆禁行路段和时段。如果用户有历史数据,则可以进行定制,根据历史数据挖掘车辆禁行规则。

约束条件

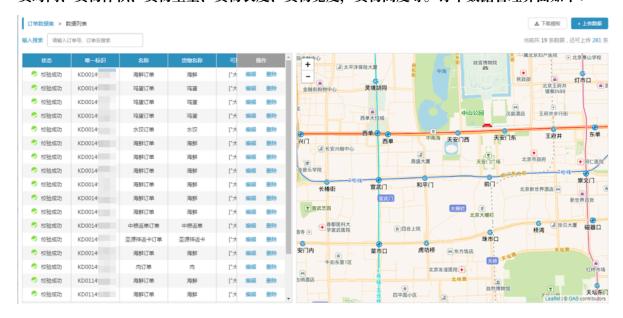
- · 车辆起止据点: 车辆从起始据点出发,完成配送后必须回到返回据点(除非起始据点或返回据点为空)。
- · 每个订单只能装卸一次,不允许中转(如果需要中转,可以进行算法定制)。
- · 容积约束: 每辆车在任何时刻装载的订单体积之和不得大于车辆容积。
- · 重量约束: 每辆车在任何时刻装载的订单重量之和不得大于车辆载重量。
- · 时间窗约束:每个货物的装(卸)货开始时间必须在装(卸)货时间窗内。

ET工业大脑开放平台 用户指南 / 5 行业应用

操作流程

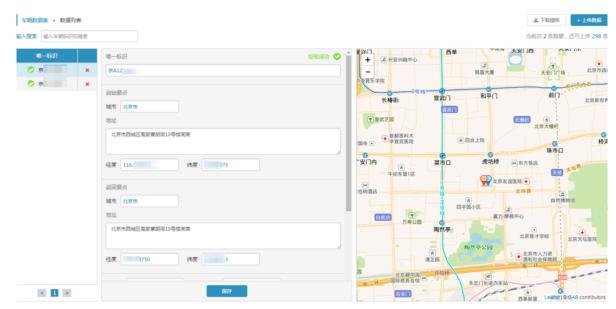
1. 输入订单信息。

需要输入的字段信息有订单唯一标识、订单名称、货物名称、装货据点城市名称、装货据点地址、卸货据点城市名称、卸货据点地址、最早装货时间、最晚装货时间、最早卸货时间、最晚卸货时间、货物体积、货物重量、货物长度、货物宽度、货物高度等。订单数据管理界面如下:



2. 建立车辆的特征体系。

需要输入的字段信息有车辆唯一标识、车辆起始城市、车辆起始据点名称、车辆返回城市、车辆返回据点名称、车辆载重量、车辆最低载重率、车辆容积、车辆最低容积率、车辆长度、车辆宽度、车辆高度、车辆型号、车辆起步费用、车辆每公里费用等。车辆数据管理界面如下:



ET工业大脑开放平台 用户指南 / 5 行业应用

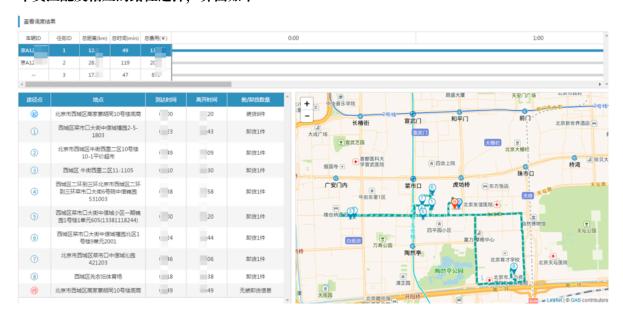
3. 建立订单和车辆的评估体系。

选择智能推荐算法、启动模拟调度。界面如下:



4. 查看调度结果。

车货匹配及相应的路径选择, 界面如下:



5.1.2 销量与库存管理

本文档为您介绍工业大脑的销量与库存管理应用场景。

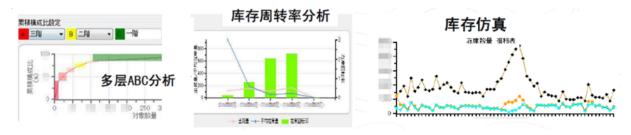
精准的销量预测,是合理控制库存,制定运输计划和整个供应链优化的前提,销量预测系统采用传统预测方法(时间序列、季节分析、趋势分析),结合大数据/机器学习(从阿里机器学习平台上数十种机器学习算法中适配合适的算法,包括GBDT、随机森林、深度学习等)算法,可使得预测精度大幅度提高(菜鸟的包裹流量预测精度超过90%,天猫家电的销量预测精度超过85%)。

销量预测对于企业运营有至关重大的指导意义, 具体如下:

ET工业大脑开放平台 用户指南 / 5 行业应用

- · 指导后端运营提前进行合理的资源匹配和优化, 避免浪费或出现瓶颈。
- · 让工厂计划和运作更加高效(例如,可减少供不应求时的原材料短缺情况,提高资产利用率等)。
- · 对顾客或市场的反应更加灵敏, 让厂商有更多的机会卖出更多的产品。
- · 对成品库存进行更好的规划和控制, 防止缺货或者库存过高。

库存优化,是在历史数据和销量预测的基础上,对库存进行分析和优化,最终确定各类商品合理的库存数量。具体包括:



· 多层ABC分析

根据不同货物的销售量和销售频率,确定其类别:

- A类和B类商品是销售频次高的快销品或日常用品。
- C类商品是销售频次较低的商品。
- · 库存周转率分析
 - 对不同类别,采用不同的库存策略。A类和B类商品可以在末端网点备货,而销C类商品,可以只在中心仓备货,从而有效降低库存。

· 库存仿真

通过阿里云高性能计算平台的仿真模拟计算,最终确定合适的安全库存,即在考虑预测销量和现有库存(包括在途库存)的基础上,再加上一定量的库存缓冲量。使得:

- 在控制库存量的前提下,尽量避免缺货。
- 一旦预测到即将缺货,及时从就近仓库或网点调拨。

文档版本: 20190716 103

6 资源管理

6.1 添加云计算资源

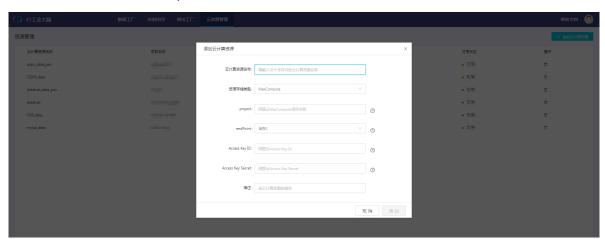
本文档介绍在工业大脑控制台中添加云计算资源的方法。

背景信息

您可以通过阿里云ET工业大脑的资源管理功能,添加您的云计算资源,为数据接入做准备。

操作步骤

- 1. 以AI交付工程师的角色进入登录ET工业大脑控制台。
- 2. 选择云资源管理 > +添加云计算资源。
- 3. 在添加计算云资源对话框中, 填写云计算资源的相关信息。



阿里云ET工业大脑平台目前支持四种云计算资源: MaxCompute、RDS for MySQL、DataHub Service、Object Storage Service,各计算资源的含义和配置参数请参考云计算资源说明。

4. 单击添加。

云计算资源添加成功后, 您添加的计算资源会自动显示在资源管理页面。您可以查看该云资源 的可用状态, 也可以单击右侧操作栏下的的垃圾桶图标, 删除该云资源。



6.2 云计算资源说明

本文档为您介绍在 ET 工业大脑平台中添加云计算资源的方法、每种云计算资源的说明及其与工业大脑的关系。

阿里云ET工业大脑平台目前支持四种云计算资源: MaxCompute、RDS for MySQL、DataHub Service、Object Storage Service。

MaxCompute

大数据计算服务(MaxCompute, 原名ODPS)是一种快速、完全托管的GB/TB/PB级数据仓库解决方案。主要用于批量结构化数据的存储和计算,提供海量数据仓库的解决方案及分析建模服务。

在阿里云ET工业大脑中,MaxCompute 主要用来存储您的离线设备数据,也可以直接接入工业大脑系统中,作为算法训练的数据源。

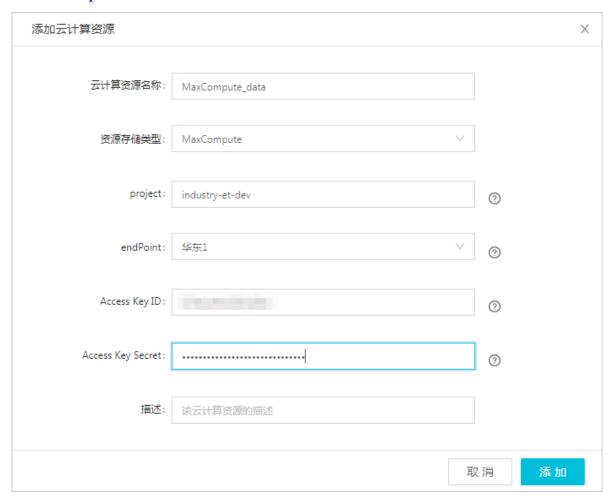
添加MaxCompute云计算资源:

・准备工作

在添加 MaxCompute 云计算资源之前,你需要首先开通MaxCompute服务并创建项目。如果 您需要将 MaxCompute 中的数据直接接入工业大脑中,还需要在 MaxCompute 项目中创建 表并导入数据。

· 参数说明

如果您的数据存储在设备或 MaxCompute 中,进入阿里云ET工业大脑控制台后,需要首先添加MaxCompute云计算资源。



- 云计算资源名称: 自定义的 MaxCompute 计算资源名称。
- 资源存储类型:单击下拉框选择您的云计算资源类型为 MaxCompute。
- project: MaxCompute 项目名称。
- endPoint: MaxCompute 计算资源所在的服务地址,即您 MaxCompute 项目所在的区域,详细请参考配置Endpoint。
- Access Key ID 和 Access Key Secret: Access Key ID是阿里云的访问 ID,Access Key Secret 阿里云的访问密钥。进入阿里云管理控制台首页,将鼠标移至用户头像上,单击 accesskeys,即可获取您的 Access Key ID 和 Access Key Secret。



- 描述:可选项,MaxCompute 计算资源的描述。

RDS for MySQL

阿里云关系型数据库(Relational Database Service,简称RDS)是一种稳定可靠、可弹性伸缩的在线数据库服务。基于阿里云分布式文件系统和SSD盘高性能存储,RDS支持开源数据库MySQL,并且提供了容灾、备份、恢复、监控、迁移等方面的全套解决方案,彻底解决数据库运维的烦恼。

在阿里云ET工业大脑中,RDS for MySQL主要用来存储您的自定义数据,作为算法运行的数据源。

添加RDS for MySQL云计算资源:

・准备工作

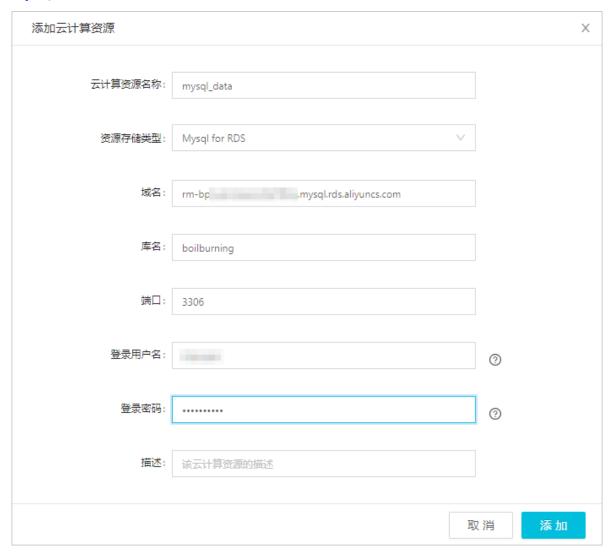
在添加 RDS for MySQL 云计算资源之前,您需要:

- 创建RDS for MySQL实例
- 设置白名单
- 申请外网地址
- 创建账号和数据库

文档版本: 20190716 107

· 参数说明

如果您的需要使用自定义数据,进入阿里云ET工业大脑控制台后,需要首先添加RDS for MySQL云计算资源。



- 云计算资源名称: 自定义的RDS for MySQL计算资源的名称。
- 资源存储类型:单击下拉框选择您的云计算资源类型为 Mysql for RDS。
- 域名: RDS for MySQL实例的外网地址。您可以通过以下步骤进行获取:
 - 1. 登录RDS管理控制台。
 - 2. 在页面左上角,选择实例所在地域。
 - 3. 找到目标实例, 单击实例 ID。
 - 4. 在基本信息栏中,即可查看 RDS 实例的外网地址和端口信息。
- 库名: RDS for MySQL 的数据库名称。可登录RDS管理控制台,单击左侧导航栏的数据库管理进行查看。
- 端口: RDS 实例的外网端口。

- 登录用户名:要访问 RDS 实例的账号名称。可登录RDS管理控制台,单击左侧导航栏的账号管理进行查看。

- 登录密码:以上账号的密码。如果忘记密码,可登录RDS管理控制台,单击左侧导航栏的账号管理进行重置密码操作。
- 描述:可选项、RDS for MySQL 云资源的描述。



说明:

如果您需要使用自己的 MySQL 数据库,需要首先把工业大脑的服务器地址加入到您数据库的 IP 白名单中,然后在工业大脑控制台上填写数据库相关信息,信息填写规则与 RDS 类似。

DataHub Service

阿里云流数据处理平台DataHub是流式数据(Streaming Data)的处理平台,提供对流式数据的发布(Publish),订阅(Subscribe)和分发功能,让您可以轻松构建基于流式数据的分析和应用。DataHub服务可以对各种移动设备,应用软件,网站服务,传感器等产生的大量流式数据进行持续不断的采集,存储和处理。您可以编写应用程序或者使用实时计算引擎来处理写入到DataHub的流式数据,比如:实时web访问日志、应用日志、各种事件等,并产出各种实时的数据处理结果、比如:实时图表、报警信息、实时统计等。

在阿里云ET工业大脑中,DataHub Service主要用来存储您设备的实时数据,也可以直接接入工业大脑系统中,作为算法预测的主要数据源。

添加 DataHub Service 云计算资源:

・准备工作

在添加DataHub Service云计算资源之前,你需要首先注册阿里云账号,并使用接入DataHub Service服务并创建项目。如果您需要将DataHub中的数据直接接入工业大脑中,还需要在DataHub项目中创建topic并订阅数据。

· 参数说明

如果您的数据存储在设备或 DataHub Service 中,进入阿里云ET工业大脑控制台后,需要首 先添加DataHub Service云计算资源。



- 云计算资源名称: 您自定义的DataHub Service计算资源的名称。
- 资源存储类型:单击下拉框选择您的云计算资源类型为 DataHub Service。
- endPoint: DataHub Service 计算资源所在的服务地址,即您 DataHub Service 项目所在的区域,每一个实例对应一个服务地址。
- project: DataHub Service 项目名称。
- Access Key ID 和 Access Key Secret: Access Key ID是阿里云的访问 ID, Access Key Secret 阿里云的访问密钥。进入阿里云管理控制台首页,将鼠标移至用户头像上,单击 accesskeys,即可获取您的 Access Key ID 和 Access Key Secret。



Object Storage Service

阿里云对象存储服务(Object Storage Service,简称 OSS),是阿里云提供的海量、安全、低成本、高可靠的云存储服务。它具有与平台无关的RESTful API接口,能够提供99.9999999%(11个9)的数据可靠性和99.99%的服务可用性。您可以在任何应用、任何时间、任何地点存储和访问任意类型的数据。

您可以使用阿里云提供的API、SDK接口或者OSS迁移工具轻松地将海量数据移入或移出阿里云OSS。数据存储到阿里云OSS以后,您可以选择标准类型(Standard)的阿里云OSS服务作为移动应用、大型网站、图片分享或热点音视频的主要存储方式,也可以选择成本更低、存储期限更长的低频访问类型(Infrequent Access)和归档类型(Archive)的阿里云OSS服务作为不经常访问数据的备份和归档。

在阿里云ET工业大脑中,OSS主要用来存储您的设备图像数据,也可以直接接入工业大脑系统中,作为图片相关算法运行的数据源。

添加 OSS 云计算资源:

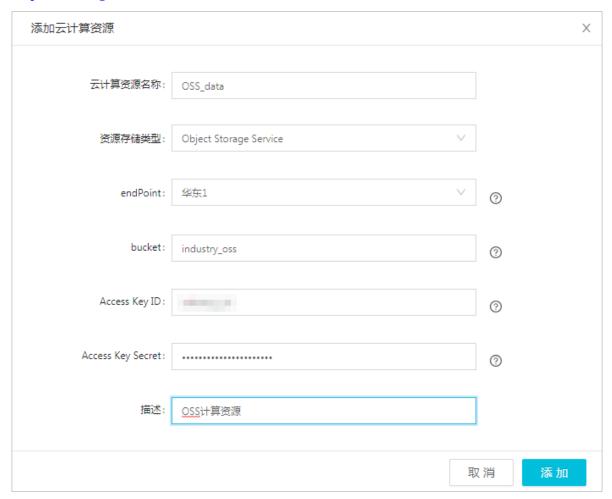
・准备工作

在添加OSS云计算资源之前,你需要首先开通OSS服务并创建存储空间(Bucket)。如果您需要将OSS资源直接接入工业大脑系统中,还需要在您的Bucket中新建目录(工业大脑只识别OSS中的目录名称)并上传您的图像文件。

文档版本: 20190716 111

· 参数说明

如果您的图像数据存储在设备或OSS中,进入阿里云ET工业大脑控制台后,需要首先添加 Object Storage Service云计算资源。



- 云计算资源名称: 您自定义的OSS计算资源的名称。
- 资源存储类型:单击下拉框选择您的云计算资源类型为 Object Storage Service。
- endPoint: OSS计算资源所在的服务地址,即您OSS Bucket所在的区域。
- bucket: OSS Bucket名称。
- Access Key ID 和 Access Key Secret: Access Key ID是阿里云的访问 ID,Access Key Secret 阿里云的访问密钥。进入阿里云管理控制台首页,将鼠标移至用户头像上,单击 accesskeys,即可获取您的 Access Key ID 和 Access Key Secret。



- 描述: 可选项, OSS计算资源的描述。

ET工业大脑开放平台 用户指南 / 7 名词解释

7名词解释

本文档提供了ET工业大脑相关名词的详细解释。

名词	说明
时序数据(Time Series Data)	是一组按照时间发生先后顺序进行排列的数据点序列。通常一组时间 序列的时间间隔为一恒定值(例如: x秒, x分钟, x小时等),作为离 散时间数据进行分析处理。
结构化数据(Structured Data)	是由二维表结构来逻辑表达和实现的数据,严格地遵循数据格式与长度规范,主要通过关系型数据库进行存储和管理。
图像数据	是指用数值表示的各像素(pixel)的灰度值的集合。对真实世界的 图像一般由图像上每一点光的强弱和频谱(颜色)来表示,把图像信 息转换成数据信息时,须将图像分解为很多小区域,这些小区域称为 像素,可以用一个数值来表示它的灰度。
行业模版	工业业务流程及场景, 包含当前核心业务流程,业务流程下的数据字典及业务规则、可以用算法引擎解决的业务问题。
知识图谱	包含当前项目需要解决的业务问题的业务流程、数据字典及业务规则等。
数据字典	数据字典是指对数据的数据项、数据结构、数据流、数据存储、处理 逻辑等进行定义和描述,其目的是对数据流程图中的各个元素做出详 细的说明。
mock运行	使用mock(模拟)的数据进行算法的测试运行。
变量	算法引擎中表示算法输入、算法输出或其他中间过程的量。
变量组	变量的组合,用于简化批量连线操作。
变量运算	对变量或变量组的运算操作,会自动生成一个新的变量或变量组作为 运算结果。
均值	计算多个输入变量的均值,并输出结果。支持多个变量输入,单个变量输出,不支持变量组作为输入。
窗口均值	计算输入变量在指定的时间窗口范围内的平均值,并输出结果。仅支持单个变量或单个变量组作为输入,当以变量组作为输入时,输出也为变量组,且输出变量组成员变量和输入变量组成员变量——对应。
求和	计算多个输入变量的总和,并输出结果。支持多个变量输入,单个变量输出,不支持变量组作为输入。
窗口求和	计算输入变量在指定的时间窗口范围内的总和,并输出结果。仅支持 单个变量或单个变量组作为输入,当以变量组作为输入时,输出也为 变量组,且输出变量组成员变量和输入变量组成员变量——对应。

ET工业大脑开放平台 用户指南 / 7 名词解释

名词	说明
最大值	计算多个输入变量的最大值,并输出结果。支持多个变量输入,单个 变量输出,不支持变量组作为输入。
窗口最大值	计算输入变量在指定的时间窗口范围内的最大值,并输出结果。仅支持单个变量或单个变量组作为输入,当以变量组作为输入时,输出也为变量组,且输出变量组成员变量和输入变量组成员变量——对应。
最小值	计算多个变量的最小值,并输出结果。支持多个变量输入,单个变量 输出结果,不支持变量组作为输入。
窗口最小值	计算输入变量在指定的时间窗口范围内的最小值,并输出结果。仅支 持单个变量或单个变量组作为输入,当以变量组作为输入时,输出也 为变量组,且输出变量组成员变量和输入变量组成员变量——对应。