# 低代码开发简介

### 产品概述

- 低代码开发工具汇集机器视觉众多算子功能,可分为深度学习算子和
   其他算子两大类别。支持字符识别、目标定位、像素分割等深度学
   习模型和计算、处理等其他算子逻辑流程及界面开发,解决多种应
   用场景部署的个性定制开发需求。
- 低代码开发工具拥有强大的开发引擎,为客户提供强大的数据模型构 建能力,以及灵活的可视化编程界面,仅需"拖拉拽"三步,即可在 云端即可完成业务的算法、逻辑及界面开发,无需编程,自动生成 部署包和相关流程配置文件,一键运行,所见即所得,无缝对接各 类硬件设备。
- •整体分为两大部分:线上开发、线下部署。

### 产品功能介绍

在低代码开发平台新建一个项目,初始界面左侧为三个核心功能分别为: 流程开发、界面开发和下载。



流程开发主要用于基于已有 AI 模型的流程开发,用户通过拖拽算子以正确的逻辑方式实现项目需要的功能。

**界面开发**主要用于基于已搭建的项目用可视化的模块呈现结果,如图片标注和测量数据等。

需要注意的是新建项目无法直接进行界面开发。

**下载**主要用于下载流程开发或界面开发的组件、深度学习的模型和用于 线下部署的部署包。

Component download (redownload the file after updating the process or interface)	Download instructions Operation manual					
<u>د دی</u> ا	Download Notes: I deep learning operators are not used in the development process, download. Component + Deployment package I deep learning operators are used during development, download: Components + all models + deployment package I the process or page changes, please download the component again.					
Component dowr	Version: V4.0					
Model download (Download when the process contains deep learning operators)						
Choosing hardware: CPU						
Hardware model number Detection time	Deployment package down					
O CPU						
⊖ GPU						
Model download 🔤 🤟	Version description: Supports OPUCPU unning Supports MVIDIA 10/20/00 series graphics cards					

流程开发界面已上线多种功能,以深度学习算子为核心的模型算子和实 现处理、计算、逻辑等的其他算子。

•图片采集

•图片源

• 深度学习算子:

•字符识别,目标识别,像素分割,标签计算,定位编码

•图片处理

•区域裁剪

•标定换算

•单位换算

•逻辑

•条件判断,分类判断,变量计算,图片保存,文本保存,流程分支

•通信

•发送数据

以上功能的具体介绍请参考深度学习算子应用开发演示文档。

## 产品使用流程

在使用 AI 模型开发训练出深度学习模型后,除了使用 SDK 外还可使用 低代码平台进行**测试**和**部署**,通过简单的组件拖拽和参数配置即可可视化 地显示运行结果,最后下载配置文件和模型即可在线下部署。

使用低代码平台开发的完整流程为:创建项目——拖入算子——连接算 子——设置算子参数——运行流程测试结果——开发可视化界面——运 行界面查看结果——下载模型与配置文件——线下部署。

# 深度学习算子应用开发演示

本示例演示应用视觉深度学习模型在低代码平台进行开发,目前已有的 可应用的深度学习功能包括**字符识别、目标识别、像素分割**,针对深度学 习模型标签的**标签计算**和通过标识模板批量定位标签的**定位编码**。

注意:

1.使用低代码平台的深度学习模型标签不能含有中文,上传的图片路径 中不能含有中文,建议全部使用英文命名。

 当前低代码版本仅支持新框架模型,如"标准版"、"高精版",不支持 老框架模型,如"普通模型"、"快速模型"。如果部分老用户需要使用老模型, 请参考低代码中深度学习算子为什么选不了我的模型版本?

下面将用三个案例对深度学习算子功能逐一介绍:

### 像素分割

像素分割可以识别出图片中特别的像素区域并按标签类别分类输出,如 下面苹果腐烂检测,使用像素分割模型检测出苹果表面存在的缺陷。

拖入如图所示的算子,图片源作为输入,像素分割算子为中间处理模块并能展示运行后的结果。将二者连接。



图片源可以从本地上传,也可以传入 AI 模型处已有的项目图片,选入几张 用以展示测试结果。

Process development	D Save 💿 🕥				I More
Process development     Interface development     Dountoad	Integre capitare Capi	image source Basic parameter Input source	Cocal image ^	Tag (14) +	
	Lan II valani. Measure ∽ Image processing ∽ ⊠ Avectal Calibration conversion ∽ ©L. Dation.	<ul> <li>Vest public a livelity</li> </ul>	Upload now	Stow cogeal image Q Q ∲ [] # El © Current result	1

在图片源导入数据时,点击导入数据后等待界面转圈结束即导入成功 返回到原界面并没有跳转,不代表没有上传成功。

选择像素分割算子的输入参数参数为图片源、模型名称和模型版本,下方会显示模型准确度等信息。

Process development	DSave 🕑 🕥							1 More
Interface development	Image capture ~				1.jpg ( 1/4)			
Download	En limago s		Semantic Segmentation	×				
	matching ~		Model Settings			1 MA	-	
	Deep learning v	•	Select model name test Select model version 4 Average detection rate - Lat Training start time: 2023-12- Tyr 12114.2910 Tyr	Labeled image/Total image : 11/13 Types of labele: 2Species			>	
	Measure ~				Current result Serial nu Tag nam Top left	Top left Bottom r	Bottom r Rotation	Confide
	Image processing $\qquad \sim$				mber e x y ight x ight		ight y Angle	nce
	⊠ Area cut		Execute	ОК		No Data		
	Calibration conversion $\qquad \lor$							
\$2023	C2. Unit con	Valid output      Invalid     where the second output     executed	Incompletely configured	Q Q \$ 1				

点击执行可以在右侧图片处看到结果显示。



# 字符识别

图片输入源为药盒照片,识别药盒上的钢印文字,输出识别了字符框并 分类标准的图片。 模型参数设置如下,结果在右侧显示。

Process development	D Save D D												1 More
III Interferen deueteen en er	Image capture ~					002.jpg (1	/4)						
menace development	8		Character recognition		×								
Download	image s	nge s		Input parameters Run parameters									
	matching ~		Model Settings	test.cc.operbane		产品	出代号	: 2	009	040	4-0	091	
	Deep learning ~		Select model version	5	~ 0	生产	f日期 期至			/04			>
	Charact. Object id. Semanti		Average detection rate Training start time: 20 25T14:32:15	z Labeled ima 23-10- Types of lab			41	יטוע		/20	1714		
	E 89	1											
	Label ca Location		Character sorted separator		Q Q ∲ [] # E □								
	Measure ~		Line delimiter		Current res	sult						2	
	Image processing $\sim$					Serial nu mber	Tag nam e	Top left x	Y Y	Bottom r ight x	Bottom r ight y	Rotation Angle	Confide
				Execute OK									î.
	Area cut					6	0	261.000	71.000	280.000	101.000	0	0.995
	Calibration conversion ~												
02023	C). Unit con	Valid output      Invalid      Not	Incompletely			7	0	345.000	117.000	369.000	148.000	0	0.992

## 目标识别

目标识别用于识别出某特定物品,如物体识别,可以识别出物体属于的 标签并计算出物体的数量。

Process development	🗈 Save 💿 🕥											1 More
III Interferen deutstenen and	Image capture		100.jpg (1/4)									
Download	Em Image s		Object identification Input parameters Run parameters									
	matching ~		Image input Select input source Simane source3		4							
	Deep learning Charles Constant	- Senurti	ROI Settings					ter				
	Measure ~				Current resi	ult Tag nam	Top left	Top left	Bottom r	Bottom r	Rotation	Confide
	Image processing				mber	•	x	У	ight x	ight y	Angle	nce
	Z		Execute OK		2	tags	113.000	893.000	908.000	1651.000	0	0.996
	Area cut				1	candy	390.000	239.000	1115.000	907.000	0	0.991
	Calibration conversion ~											
0.2023	L) Unit con	<ul> <li>Valid output </li> <li>Invalid</li> </ul>	a Not Incompletely									

标签计算

标签计算并不涉及到 AI 模型,却可以通过接受 AI 模型输出的数据对标签的属性进行计算。

对于苹果腐烂检测,标签计算可以对对应标签的数量输出,并包括面积、长轴、短轴、长轴角度、质心等计算出的数据。



对于苹果像素分割,每个区域是一类标签,统计其数量、面积、长轴、短 轴、长轴角度、质心等数据。



对于物品目标识别,每个目标是一类标签,统计其数量、面积、长轴、短 轴、长轴角度、质心等数据。



对于药盒字符识别,每个字符是一类标签,统计其数量、面积、长轴、短 轴、长轴角度、质心等数据。

### 定位编码

#### 算子介绍

用于对复杂产品的多个待检测点划定检测区域并编号,解决复杂产品识别某 固定编号点位,并可判断其是否符合规定标准的问题。复杂产品指产品型号种类 多或一张图片无法完整描述产品的全部样貌,需要通过固定机位对产品进行多次 拍摄。固定编号指同一型号的同一机位的照片,对待检测的点位进行唯一编码。

#### 输入设置

输入源应为经过深度学习算子输出的原始识别数据。项目采用接收数据算子, 用户可能创建多个接收数据源,并将传入数据分成不同字节部分,供用户选择与 模板编号相匹配的变量。

	Co	mmunication data reception	×
+ Add Receive data f	×		
Input configuration	e <ul> <li>Communication equipment</li> </ul>		*
Select comm unication dev ice	TCP communication ~		
Analog signa			
Please enter the	e analog signal		
Output data Delimiter	<b>()</b> : · · ·		
Generated	byte 🕀		
byte1	type 🕀 🗇	]	
byte2	note 🕀 🖯	J	-
Give ea	ich part of the incoming	data a variable name	
		Cancel Save	

Location coding				×					
Input parameters	Set Te	emplate	Output Settings						
Data input									
Select data source 60bject identification1									
Template number									
Data receive operato	r output	Receive da	ta 1-byte1-type	-					
	Execute		OK						

### 设定模板

1. 新建模板

模板具有模板编号和模板名称。模板名称用于为用户提供可读的方案;模板 编号为唯一标识,用于与同种照片进行匹配。

Location coding					×
Input parameters	Set	Template	Output	Settings	
+New template					Delete
Template	Templ	late	Operation	-	lioturo
New template					×
er 🕑	e numb	001		3/6	
Templat	e name	top		3/6	
					ОК
	Εχεςι	ıte	ОК		

2. 标定模板

选定一张本地图片作为标准模板后,用户按照自定义的编码顺序对模板上具体位点进行框定编码,框选完成后点击保存退出界面。编辑过程中可以全屏 或放大图片以便进行更精确的框选。



注意: 框选过程中若删除某编码对应框,则当前编码位置空缺,再次编辑时号码为该删除编码。

### 输出设置

在未勾选分类映射的前提下,输出结果为:位置对应结果。当分割为";"时,结 果举例 candy;tags

		110.jpg (2/4)		
Location coding	×			
Input parameters Set Template Output Settings			candy	
Output data	*			
Delimiter 💽 : 🗸		<		Note
Classification mapping	*		Contraction of the	
			tags	
4	12Loca		Show original image	
		Current result		
		Template number	Data display	~
		ì	candy.tags	
Execute OK				

勾选分类映射后,输出结果为:映射结果(0/1),用户根据分类需要自定义映射。

			110.jpg (2/4)	
Location coding	×			
Input parameters Set Template Output Settings				
Output data			121	
Delimiter :				Contraction of the local division of the loc
Recognition result Mapping result				
candy 1 ~				
tags 0 ~		12Loca		Show original image
				@ @ ∲ [] # ⊡ □
No test result 0	~		Current result	Back division
			lemplate number	Data display
			1	1;0
Execute OK				

### 界面开发

在【图像】组件处可以看到每张图片经过定位编码算子处理后的定位匹配和标签 显示情况。



# 综合演示

下面我们将结合传统算子和深度学习算子给出一个综合项目流程演示。项目采

用苹果腐烂检测数据和其像素分割模型。

1. 拖入算子并连接

A Ilmage
2Seman
3Label
% 4Condi
5Image
187 6Send

- 2. 图片源、像素分割、标签计算参数设置方式与上文相同
- 3. 在条件判断处,我们希望筛选出存在腐烂的苹果图片,并显示出 NG;若图片不存在缺陷,则显示 OK。故根据逻辑,在两种缺陷标签数量均为0时,判断结果为 OK。在判断条件下拉框处可以设置条件之间为 AND 关系(全部)和 OR 关系(任意)。点击右侧加号可以新增一个条件,减号可以删除一个条件。条件从上方已有的算子所包含的属性中选择,

判断符号可为介于或等于。

	Con	dition	ial ju	dgem	ent							×	
	В	asic p	oarai	neter									
Ju	ıdgin	ig co	ndit	ion									*
When All Conform to the conditions, the judgment is OK													
			C	ondit	ion		Judge						
1	3La	abel	calc	ulatio	n	•	ls equa	0			€	Θ	
2	3La	abel	calc	ulatio	n	•	Betwee	0.000	<u>^</u> -	0.000 🔍	÷	Θ	
													-
						Exec	ute	C	Ж				
										-			

4. 图片保存算子可用于实现将像素分割后的图片保存在本地,这里我们设置存在缺陷的图 片才会触发保存,图片保存路径为项目文件夹下的/deploy/render/NG,可以设置保存至 新建的子文件夹。图片保存名称可以自行设置,名称后缀可以添加序号或时间戳。

Basic parameter	
l	5
Trigger image stor	rage Settings
Trigger save	4Conditional jud
Save condition	All 🗸
Image save Setting	gs 💽
Original image	/deploy/origin/OK
OK save path	
Original NG save	/deploy/origin/NG
path	
Subfolder	
Original image	• Manually enter a name O Recognition result name
name	
	apple - Time $\checkmark$ 🕐
Render save Settir	igs 🦲
	Execute OK

5. 输出结果处设置发送的数据为当前图片判断是否存在缺陷的文字结果(OKorNG),以及 四个标签数量,中间采用下划线连字符,发送至设备终端的将为一个字符串。

Basic parameter										
Output configuration										
Output to 💿 Communic	cation equipment									
Select communication device $$TCP$ communication $\mathbf{`}$$										
Output data										
End 🚺 \n(&It Line breaks >)										
Delimiter 🔵 ;										
Omit null data 🕐 🛛 💽										
Send data	Default data@									
2Semantic Segmentation1-Confid	de 🔻 Please I (+) (-) 🖉									
2Semantic Segmentation1-Label	na 🔻 Please I 🕂 🗇 🖉									
Execute	OK									

6. 在界面开发界面可视化的看运行结果,保存如下的内容,分别用于展示初始图片、经过 像素分割后的图片、判断是否存在缺陷结果、缺陷的标签数量(与开发界面下拉框所显 示的标签顺序一致)、发送最终的结果以及运行模块。

image @ Q C /	Image name	⊕ Q C ,″	
			Single run continuous
Defect quantity Amount of labels	Send results Data shows		

保存并单次运行后显示如下:



7.最后可以根据需要部署的线下设备情况下载对应版本的部署包和深度学习模型。线下部署请参考线下部署

# 低代码平台界面介绍

# 1.创建界面开发

在低代码开发创建的项目中点击左侧界面开发,选择模板(以空白模板为例)

Process development     Process development     Montrace development     Download
Process development       Interface development       Download
Buak template Single camera template Dual camera template Four camera templates

创建后开发界面如下图所示,其中



# 2.组件栏工具介绍

界面左侧为组件工具栏,下文将对组件工具逐个介绍

1)图像

**介绍:**拖入该组件至显示区,点击图像,右侧可选择需要显示的数据所对应的算子

功能: 可视化显示算子处理结果(可拖入多个)



2) 运行控制

介绍:拖入至显示区,无需配置参数

功能:用于控制程序单次运行或连续运行

	Process development	🖾 Save	Inter	face library   ~   main page   ~	±a 8€	Canvas $\vee$ W 1300 H 800	Base color	► 6 Ō	Clear <u>Operation video</u>
85	nterface developmen	Compone	ent			size			Operation control
0	Download	(C) Image	Operation control	Control project start and pause, single run or continu	bus run				teo configuration requirea
		C Running statistics	Custom image	• Image	name @ Q	o <i>r</i>	2		
		T] Custom text	12 Custom data			Single run	continuous rur 255 x 74		
		Signal light	C Reset data		<b>[</b> ]				
		Ж oking	oD Statistics	<u>*</u>					
		ینی Categorical statistics	101 Send data						
		Data slot- image	12 Data Slot - Custom data						
	©2023								

### 3) 运行统计

介绍:拖入至显示区,无需配置参数



### 4) 自定义图片

**介绍:**可在右侧点击上传,上传公司 logo 或者特殊标志,大小在 1M 以内,支持 png/jpg/bmp

功能:上传自定义图片或者公司 logo (可拖入多个)

Process development				
intentince development	Component	龙影ΔR	2	 Customize image Settings Customizing pictures provide
) Covnicad	Construit	LONGYING		the function of customizing pictures. It is recommended that the size of pictures sho not exceed 1M.
	Custom mage	e tropp	Total sauunt teited Durrent	Upload Image
	[1]         [2]           Custom test         Custom data		tias spent	3
	Egnal light Recel fate	2		
	% <mark>a e<u>0</u>I *</mark> DKNG Statester			
	Categorical statuto: Seed Cate			
	Data sitt Data Bet mage Custom data	Single run continuous rur		

5) 自定义文本

**介绍**: 可填写任意文字,如公司名字、项目名称等

功能:支持填写任意文本内容(可拖入多个)

	Component					\$20	_			Text box Sett	tings
rieface development	õ ti		う 龙影	AR	Lone	aYina	-	2		NeuroBot	
Covinicad	image Operation control		LONGY	ING		<u>g</u> g	280 × 54			KaTi	- 40
	Custum Running Custum gatistics		Image name	0.0.0	92 -	Total ansunt tested Current				#30000	0 Weldtt 10
	ITI Custom test	an be entered				tine spent				3	
	Dignal light Recet data			2							
	<sup>™</sup> S <u>e∏</u> DKNG Statistics	-									
	Cotegonial Saturbo		$(\bullet)$	•							
	Data okci Image Custom daa		Single run	continuous rur							

### 6) 自定义数据

介绍: 在右侧选择需要展示的算子数据

功能:展示算子任意数据(可拖入多个)



### **7**) 信号灯

介绍: 右侧可设置连接某个算子, 监控算子运行是否正常

功能:可监控算子的运行状态是否正常(可拖入多个)

	Component	أأحلا الإجاد فجرائدة والعلويات	Ni24			Stoplight Settings
Indentacie development Downicac			ongYing			Jimaga save1 Signai light Data name
	Import         control           Presentes         Control           Control         Dial           Control         Dial           Control         Dial           Dial         Dial <t< td=""><td>Mage name C C C C</td><td>petal wordt wordt tite spent tite spent Weight Height Height Height Height Height Height Height</td><td>Elmago moral - Signal Hight 2000</td><td>2</td><td>Sinaper-Sgrat. Syle Settings Cincun 16 West 500 [</td></t<>	Mage name C C C C	petal wordt wordt tite spent tite spent Weight Height Height Height Height Height Height Height	Elmago moral - Signal Hight 2000	2	Sinaper-Sgrat. Syle Settings Cincun 16 West 500 [

### 8) 重置数据

介绍:拖入该组件,运行时可重置数据状态

功能: 重置检测运行状态

	Component	-		62.0					Clear button Settings
Download	(mage Caperation compol		Lo	ongYing					3
	Summing Custom mage Fill III Custom trace Custom trace Custom trace Custom trace Custom trace Custom trace Custom trace	Image name	0007	Total anount tasted Current time spent Vitto Bright Test result		Simago suvel - Sig	ma] ∃ight∰		
	Main         eight         4           DRMAD         Statistics         4           Componential         Statistics         4           Componential         Statistics         5           Componential         Statistics         5           Componential         Statistics         5           Componential         Statistics         5           Statistics         Statistics         5           Statistics         Statistics         5	Single run contile	) Nover the	Refer Refer To x 34	2				

### 9) OK/NG

**介绍:** 右侧设置连接某个条件判断算子,显示判断结果,OK为绿色,NG为红色

功能:显示条件判断结果(可拖入多个)



### 10) 统计数据

**介绍:** 右侧设置连接某个条件判断算子,显示判断结果统计数据,在右侧选择需 要展示的算子数据

功能:显示条件判断结果(可拖入多个)



## 11)分类统计

**介绍:** 右侧设置连接某个分类判断算子,显示分类判断结果统计数据,在右侧选择需要展示的算子数据

功能:显示分类判断结果统计数据(可拖入多个)

interface development	Company		<b>★</b>					Statistics settings
Downikac		ion N	LONGYING	Lo	ongYing			#000000 Whight 500
	Contraction Cost	m o	Image name	© C /	Total annunt testod Ourreot tias spent	51nage surel - Signal light		Row Insight 1.5
	Custom text Custom	data .			Quetes dats With	@conditional judgement1 and Total		Classification judgemer
	Gignal Sight Reset	tuda	E.		Height Text recult Digital recult	90 master 90 master Tield befective rate		7Classification judger
	Ж <u>ей</u> окис state	4			.08	Wilsonification judgement with	2	<ul> <li>Total</li> <li>succeed</li> </ul>
	Conspercial statistics	y catogorical state			Reset data	Total succerd Other categories		Cther categories and pro
	Dete slot Dets 1 image Custon	ot data	single run conti	nuous nur		me halouren	315-113	3

### 12) 发送数据

**介绍:**右侧设置发送内容,在部署包-发送数据配置中为其指定一个 TCP 或 modbus 通讯设备

功能:将数据发送给通信设备



## 3.界面编辑栏介绍

从上方界面编辑栏的界面库点击下拉选项的**添加至界面库**,可以将当前界面创 建为新的模板

Intestace development			大影 大影	AP			#01c8b4
8	(a)	10	1050	LC LC	naYina		
Download	image	Operation	LONG	1140 = -	55		Style Settings
							SimSan
	G	2	Image name	OC.	Total	SInage savel - Signal light	Weett 500
	Running	Custern anago			terted		
					tiae spent		窗*苘
	Ť	[12]					143 * 74
	Custom text	Custom data			Outton data	Wooditional judgementl	
		~			Width	Total Minumber	Button name
		C		2	Tert	90 number	Constants
	Signal light	Reset data			result Digital	Taeld	SellG Gate
	V1532				renult	Defective sate	Send content
	Xia	-00 ×					
	DKNG	Statistics			100		Sent data
					998 C	701assification judeement1 👘	
	and .	0.00			Contraction of the second	Total	
	statetics	Sand data	0		Reset	rucced	
		-	O		data	Other dategories	
	0	112	Single run	continuous rur		and properties	
	para case	Data diot - Cuckim data			Contraction of the second		
					Send data		
					Sources and a second	and the second	
						143.876	
©ZRH.							

		intenace library		×
+				
New	Single camera template	Dual camera template	Four camera templates	New interface



在主页面中点击下拉选项的**新建页面**,可以创建一个子页面,每个子页面都是一个运行界面,同初始的运行界面一样,可进行界面开发



4.保存并运行

当前界面编辑完成后需在左上角先单击保存,再点击运行,可以通过运行控制 组件的单次运行或连续运行功能查看测试效果



Image name	₩ ₩ ₩ ₽ ₽ ₽	Total amount tested:	Total 1 amount tested:		2Semantic		OK
		Current time spent:	-		pegupitationi pignai iign		
	rd	Custom d Label na	ata n [ "rot",	"rot"	4Conditional	judgeme	ntl 🛱
	rot	e: Rotation	a [ "0.000"	. "0.0	Total :		1
	A ANNI	ngle:	00″]	,	OK number :		1
	and the public surgers	area:	[ 13670. "334.000"	.000", "1	NG number :		0
	Constant of the second	Amount o	f [2,2]		Yield :		100.00%
	all all and a second as	labels:			Defective r	ate:	0.00%
$\bigcirc$					9Classification ju	dgementl	ظ
$\mathbf{\bullet}$		Reset			Total	1	100.000%
Single run	continuous rur	data				0	0.000%
5					Other categories	0	0.000%
					and proportion		