

ALIBABA CLOUD

Alibaba Cloud

机器学习PAI

AutoLearning 自动学习

文档版本：20210111

 阿里云

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。

通用约定

格式	说明	样例
 危险	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。	 危险 重置操作将丢失用户配置数据。
 警告	该类警示信息可能会导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 警告 重启操作将导致业务中断，恢复业务时间约十分钟。
 注意	用于警示信息、补充说明等，是用户必须了解的内容。	 注意 权重设置为0，该服务器不会再接受新请求。
 说明	用于补充说明、最佳实践、窍门等，不是用户必须了解的内容。	 说明 您也可以通过按Ctrl+A选中全部文件。
>	多级菜单递进。	单击设置> 网络> 设置网络类型。
粗体	表示按键、菜单、页面名称等UI元素。	在结果确认页面，单击确定。
Courier字体	命令或代码。	执行 <code>cd /d C:/window</code> 命令，进入Windows系统文件夹。
斜体	表示参数、变量。	<code>bae log list --instanceid</code> <i>Instance_ID</i>
[] 或者 [a b]	表示可选项，至多选择一个。	<code>ipconfig [-all -t]</code>
{ } 或者 {a b}	表示必选项，至多选择一个。	<code>switch {active stand}</code>

目录

1.概述	05
2.OSS授权	06
3.子账号授权	07
4.视觉模型训练	09
4.1. 创建实例	09
4.2. 图像分类	09
4.3. 目标检测	16
4.4. OCR识别	25
5.通用模型训练	35
5.1. 推荐召回	35
5.2. 图像分类	38
5.3. 模型部署及调用	40
5.4. 推荐召回示例	40
5.5. 图像分类示例	46

1.概述

AutoLearning是一个自动机器学习平台，支持在线标注、自动模型训练、超参优化及模型评估。您只需要准备少量标注数据，并设置训练时长，就可以得到深度优化的模型。同时，AutoLearning与PAI-EAS高效对接，从而可以快速将训练模型部署为RESTful服务。

通用模型训练

AutoLearning通用模型训练包括**推荐召回**和**图像分类**场景。

推荐召回的核心是召回和排序。召回是指从海量的待推荐候选集中，选取待推荐列表。排序是指对待推荐列表进行排序。您可以将推荐召回和PAI-Studio的召回算法搭配使用，快速构建完整的召回流程。**推荐召回**包括以下模块：

- **召回策略配置**：在表格存储中配置召回策略，支持协同过滤召回、语意召回及自定义召回策略。
- **数据过滤策略配置**：配置召回结果中需要过滤的**User**和**Item**。例如，希望召回列表过滤**001**这款产品，则将**001**配置到表格存储，系统会自动过滤该产品。
- **模型部署及测试**：测试召回模型。如果对推荐结果满意，则可以将该模型部署到PAI-EAS，形成在线服务。

图片分类是指对一组图片添加标签并进行分类，适用于相册图片自动分类及动植物分类等场景。图片分类包括数据标注、模型训练评估及模型试用部署模块。

2.OSS授权

AutoLearning以OSS为数据源，因此需要对OSS角色进行授权。

步骤一：创建RAM角色

1. 登录RAM控制台。
2. 在左侧导航栏，单击RAM角色管理。
3. 在RAM角色管理页面，单击创建RAM角色。
4. 在右侧参数配置页面，选择当前可信实体类型为阿里云服务，并单击下一步。
5. 在角色名称文本框，输入AutoLearningRole。
6. 从选择授信服务列表，选择多媒体转码服务。
7. 单击完成。

步骤二：修改RAM角色的信任策略

1. 在RAM角色管理页面，单击RAM角色名称下的AutoLearningRole
2. 在角色基本信息页面，单击信任策略管理页签。
3. 单击修改信任策略。
4. 在修改信任策略页面，将信任策略修改为如下内容，并单击确定。

```
{
  "Statement": [
    {
      "Action": "sts:AssumeRole",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": [
          "1276057991250096@odps.aliyuncs.com"
        ]
      }
    }
  ],
  "Version": "1"
}
```

步骤三：授权RAM角色

1. 在RAM角色管理页面，单击RAM角色名称下的AutoLearningRole
2. 在角色基本信息页面的权限管理页签，单击添加权限。
3. 在添加权限页面，从选择权限列表，选择AliyunOSSFullAccess授权策略。
4. 单击确定。

3.子账号授权

如果使用子账号管理实例及训练模型，则需要主账号对子账号进行授权。

步骤一：创建权限策略

1. 登录RAM控制台。
2. 在左侧导航栏，选择权限管理 > 权限策略管理。
3. 在权限策略管理页面，单击创建权限策略。
4. 在新建自定义权限策略页面的策略名称文本框，输入autolearningfullaccess。
5. 在新建自定义权限策略页面，选择配置模式为脚本配置，并根据实际需要修改策略内容。策略内容的示例如下。

```
{
  "Version": "1",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "autolearning:CreateInstance",
        "autolearning:LabelInstance",
        "autolearning:TrainInstance",
        "autolearning>EditInstance",
        "autolearning:ListInstance"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

权限点	权限内容
CreateInstance	实例权限：创建或删除实例。
EditInstance	实例编辑权限。
LabelInstance	实例标注权限：增加、删除或修改标签及图片标注。
TrainInstance	模型训练权限。
ListInstance	实例查看权限。

步骤二：子账号授权

1. 在RAM控制台的左侧导航栏，选择人员管理 > 用户。
2. 在用户页面，单击待授权子账号所在行的添加权限。

3. 在添加权限页面，选择选择权限为自定义策略。
4. （可选）在选择权限区域的文本框，输入已创建的权限策略名称`autolearningfullaccess`，搜索该策略。
5. 从权限策略列表，选择`autolearningfullaccess`。
6. 单击确定。

4. 视觉模型训练

4.1. 创建实例

实例是管理数据集、提交训练任务及部署模型的基本单元。AutoLearning支持从模板或手动创建实例。

从模板快速创建实例

1. 进入视觉模型训练页面。
 - i. 登录PA控制台。
 - ii. 在PA控制台首页，选择AutoLearning > 视觉模型训练。
2. 在视觉模型训练页面，根据实际情况创建以下任何一种实例。
 - o 在图片分类区域，单击创建实例。
 - o 在目标检测区域，单击创建实例。
 - o 在OCR区域，单击创建实例。
3. 输入实例名称及描述。
4. 单击提交。

手动创建实例

1. 进入视觉模型训练页面。
 - i. 登录PA控制台。
 - ii. 在PA控制台首页，选择AutoLearning > 视觉模型训练。
2. 在视觉模型训练页面，单击创建实例。
3. 在创建实例页面，配置参数。

参数	描述
实例类型	系统支持以下实例类型： <ul style="list-style-type: none">o 图片分类o 目标检测o OCR
实例名称	长度为1~30个字符，以大写字母、小写字母、数字或中文开头，可以包含下划线(_)或短划线(-)。
描述	实例的简要说明，便于区分各实例。

4. 单击提交。

4.2. 图像分类

图像分类的使用流程包括创建数据集、标注数据、创建任务、训练模型、部署模型及调用模型。

前提条件

- 完成OSS授权，详情请参见[OSS授权](#)。
- 创建实例，详情请参见[创建实例](#)。
- 上传训练图像至OSS存储。建议使用图形化管理工具ossbrowser批量上传图片数据，详情请参见[快速开始](#)。

背景信息

- 数据集要求
 - 图像质量：无损坏图像。系统支持JPG、JPEG及PNG格式。
 - 数据均衡：建议训练数据集每类图像均大于20张，且不同种类的数据保持均衡。
 - 数据分布：训练样本与实际场景相似。
 - 泛化能力：选择实际场景的多角度样本进行训练。
- 数据集规范

```
|-- your_image_dir /
  |-- label_1 /
    |-- a.jpg
    |-- b.png
  |-- label_2 /
    |-- c.jpg
    |-- d.png
  |-- test_1.png
  ...
```

存储在OSS中的训练图片必须满足上述格式要求。其中your_image_dir表示保存图片的文件夹，该文件夹下可以存在多个子文件夹，分别存储不同类别的图片。例如，your_image_dir/label_1表示类别为label_1的图片。对于未确定类别的图片，也可以存储在your_image_dir目录下。例如，your_image_dir/test_1.png表示test_1.png 图片尚未标注。

 说明 子文件夹名称（label_1, label_2,）仅支持英文，即标签仅支持英文。

测试数据：[DEMO数据](#)。

步骤一：创建数据集

1. 进入视觉模型训练页面。
 - i. 登录[PAI控制台](#)。
 - ii. 在PAI控制台首页，选择AutoLearning > 视觉模型训练。
2. 在视觉模型训练页面，单击操作列下的打开。
3. 在数据准备配置向导页面，单击新建数据集。
4. 在新建数据集页面，配置参数。

参数	描述
数据集名称	长度为1~30个字符，以大写字母、小写字母、数字或中文开头，可以包含下划线（_）或短划线（-）。

参数	描述
描述	数据集的简要说明，便于区分各数据集。
存储类型	系统默认OSS，不支持修改。
OSS路径	选择OSS存储训练图片的路径。

5. 单击提交。

AutoLearning会对图像及标注信息进行索引（不会转存图像，只对数据进行索引，模型训练时才会授权访问图像），您可以在**数据集列表区域**，查看数据集信息。

（可选）

步骤二：标注数据

如果数据集中有尚未标注的图像，可以在线标注。

1. 在**数据准备配置向导页面**的**数据集列表区域**，单击操作下的**标注**。
2. 在**标注页面**，对每张图像进行标注，并单击**提交**。



3. 单击**预览**，查看标注结果。

步骤三：创建任务

1. 在**数据准备配置向导页面**，单击上方的**训练任务**。
2. 在**训练任务配置向导页面**，单击**新建任务**。
3. 在**新建任务页面**，配置参数。

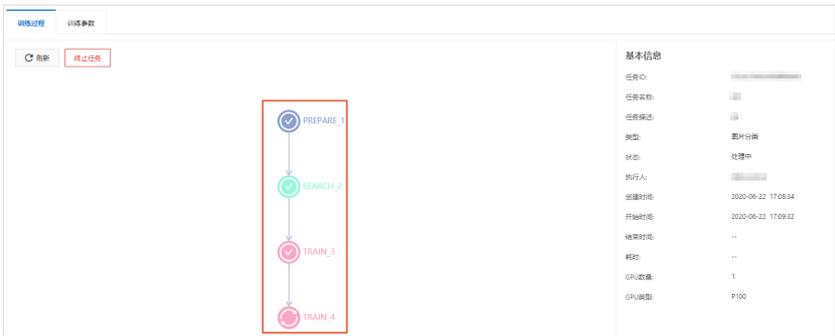
区域	参数	描述
基本信息	任务名称	长度为1~30个字符，以大写字母、小写字母、数字或中文开头，可以包含下划线（_）或短划线（-）。
	描述	任务的简要说明，便于区分各任务。
数据集	选择数据集	选择训练数据集。
	选择标签	至少选择两项分类标签。

区域	参数	描述
算法与训练	选择算法	包括以下算法： <ul style="list-style-type: none"> 分类-高性能：兼顾客户端与云端推理性能，预测速度快。 分类-高精度：预测速度低于高性能算法，但准确率更高。
	资源配置	选择训练任务使用的GPU数量及GPU类型。

4. 单击开始训练。

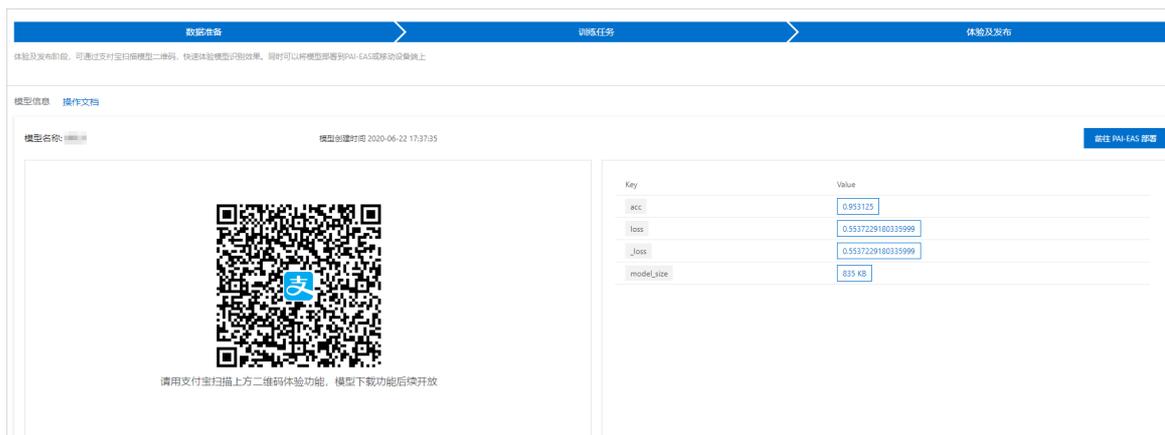
步骤四：查看训练详情

1. 在训练任务配置向导页面，单击操作下的训练详情。
2. 在训练详情页面，您可以进行如下操作。

操作	描述
查看训练进度	在训练过程页签，查看训练进度及训练基本信息。 
终止任务	在训练过程页签，单击终止任务。
查看节点训练信息	<ol style="list-style-type: none"> i. 在训练过程页签，单击节点图标。 ii. 在节点信息页面，查看节点运行进度、基本信息及步骤信息。
查看训练日志	<ol style="list-style-type: none"> i. 在训练过程页签，单击节点图标。 ii. 在节点信息页面，单击日志页签。

步骤五：客户端预览模型

1. 在训练详情页面，单击体验及发布。
2. 在体验及发布配置向导页面，使用支付宝扫描生成的二维码。



3. 使用客户端识别物体，体验实时预测效果。



步骤六：服务端部署

1. 在体验及发布配置向导页面，单击前往PAI-EAS部署。
2. 在资源和模型页面，选择资源组种类和资源种类，并单击下一步。
3. 在部署详情及配置确认页面，输入自定义模型名称。
4. 在实例数和Quota调整框，单击  或  图标调整资源数量。
5. 单击部署。
进入PAI EAS模型在线服务页面。如果模型状态变为运行中，则模型部署成功。
6. 调用模型。

API调用说明

- HTTP方法：POST。
- 请求URL：服务端部署成功后，系统会自动生成公网访问地址。您可以通过如下方式获取访问地址和Token。
 - a. 在PAI EAS模型在线服务页面，单击服务方式下的调用信息。
 - b. 在调用信息页面的公网地址调用页签，查看访问地址和Token。
- Body请求。

```
{
  "dataArray":[
    {
      "name":"image",
      "type":"stream",
      "body":"base64数据"
    }
  ]
}
```

参数	是否必选	类型	说明
name	否	string	无
type	否	string	数据类型。系统默认stream，不支持修改。
body	是	string	图像数据。使用Base64编码，支持JPG、PNG及BMP等格式。

- 返回说明。

参数	类型	说明
success	bool	调用是否成功

参数	类型	说明
result	object	返回结果
output	array	分类结果数组
label	string	分类类别
conf	number	置信度
meta	object	图片信息
height	number	图片高度
width	number	图片宽度

○ 错误码。

错误码	错误信息	描述
1001	INPUT_FORMAT_ERROR	输入格式有误。例如，缺少必要参数，请检查输入格式是否符合规范。
1002	IMAGE_DECODE_ERROR	图片解码失败（非JPG或PNG等常见图片格式），请检查图片格式。
2001	UNKNOWN_ERROR	服务器内部错误。
2002	GET_INSTANCE_ERROR	实例获取失败。通常是由于资源不足，请尝试增大CPU或内存等资源配置。
2003	MODEL_FORWARD_ERROR	服务器内部错误，模型推理失败。

调用示例

○ 请求示例。

```
curl http://****.cn-shanghai.pai-eas.aliyuncs.com/api/predict/**** -H 'Authorization:****==' -d '{"dataArray": [{"body": "****", "type": "stream", "name": "image"}]}'
```

需要将示例中的URL、Token及图片Base64信息替换为实际值。

○ 返回示例。

```
{
  "success":true,
  "result":{
    "output":[
      {
        "type":"cv_common",
        "body":[
          {"label":"hua","conf":0.8},
          {"label":"feihua","conf":0.2}
        ]
      }
    ],
    "meta":{
      "height":1920,
      "width":1080
    }
  }
}
```

- 请求错误的返回示例。

如果请求错误，返回结果包含以下参数：

- errorCode：错误码。
- errorMsg：错误描述信息。

例如，输入参数中缺少dataArray字段，返回结果如下。

```
{
  "success":false,
  "errorCode":"1001",
  "errorMsg":"INPUT_FORMAT_ERROR"
}
```

4.3. 目标检测

目标检测的使用流程包括创建数据集、标注数据、创建任务、训练模型及部署模型。

目标检测 创建数据集 标注数据 创建任务 客户端预览

前提条件

- 完成OSS授权，详情请参见[OSS授权](#)。
- 创建实例，详情请参见[创建实例](#)。
- 上传训练图像至OSS存储。建议使用图形化管理工具ossbrowser批量上传图片数据，详情请参见[快速开始](#)。

背景信息

- 数据集要求
 - 图像质量：无损坏图像，且图像分辨率高于30像素。系统支持JPG及JPEG格式。
 - 数据均衡：建议训练数据集每类检测目标图像均大于50张，且不同种类的数据保持均衡。
 - 泛化能力：选择实际场景的多角度样本进行训练。
- 数据集规范

```
|-- your_image_dir /  
  |-- a.jpg  
  |-- a.xml  
  |-- b.png  
  |-- b.xml  
  |-- c.png  
  ...
```

存储在OSS中的训练图片必须满足上述格式要求。其中your_image_dir表示存储所有训练图片的文件夹。标注结果存储为XML文件，满足PASCAL（Pattern Analysis, Statistical Modelling and Computational Learning）VOC（Visual Object Classes）XML标注格式。

XML标注格式的示例如下。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<annotation>
  <size>
    <width>1280</width>
    <height>720</height>
    <depth>3</depth>
  </size>
  <object>
    <name>dog</name>
    <bndbox>
      <xmin>549</xmin>
      <xmax>715</xmax>
      <ymin>257</ymin>
      <ymax>289</ymax>
    </bndbox>
    <truncated>0</truncated>
    <difficult>0</difficult>
  </object>
  <object>
    <name>cat</name>
    <bndbox>
      <xmin>842</xmin>
      <xmax>1009</xmax>
      <ymin>138</ymin>
      <ymax>171</ymax>
    </bndbox>
    <truncated>0</truncated>
    <difficult>0</difficult>
  </object>
  <segmented>0</segmented>
</annotation>
```

该示例标注了两个Object：dog和cat。

测试数据：[目标检测Demo数据](#)。

步骤一：创建数据集

1. 进入视觉模型训练页面。
 - i. 登录[PA控制台](#)。
 - ii. 在PA控制台首页，选择AutoLearning > 视觉模型训练。
2. 在视觉模型训练页面，单击操作列下的打开。

- 3. 在数据准备配置向导页面，单击新建数据集。
- 4. 在新建数据集页面，配置参数。

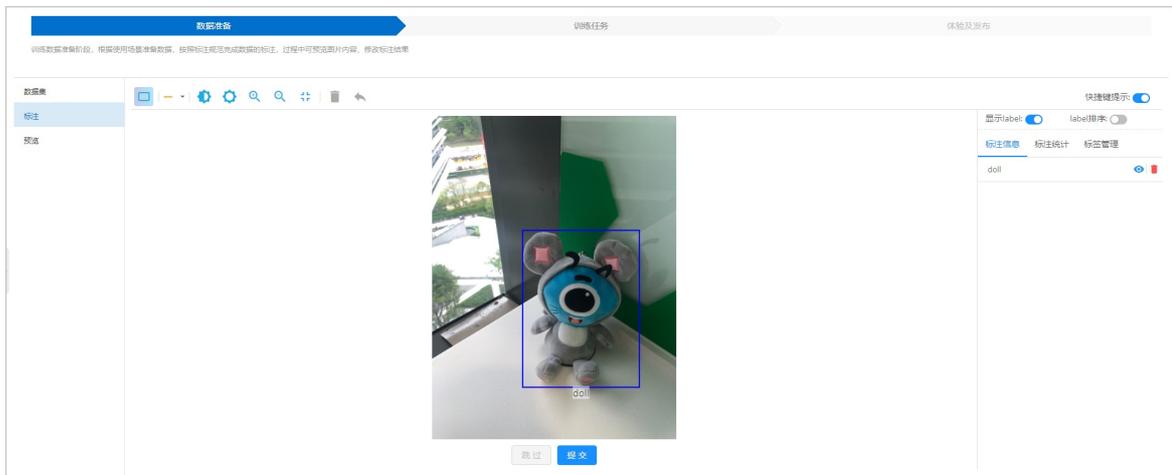
参数	描述
数据集名称	长度为1~30个字符，以大写字母、小写字母、数字或中文开头，可以包含下划线（_）或短划线（-）。
描述	数据集的简要说明，便于区分各数据集。
存储类型	系统默认OSS，不支持修改。
OSS路径	选择OSS存储训练图片的路径。

- 5. 单击提交。
AutoLearning会对图像及标注信息进行索引（不会转存图像，只对数据进行索引，模型训练时才会授权访问图像），您可以在数据集列表区域，查看数据集信息。

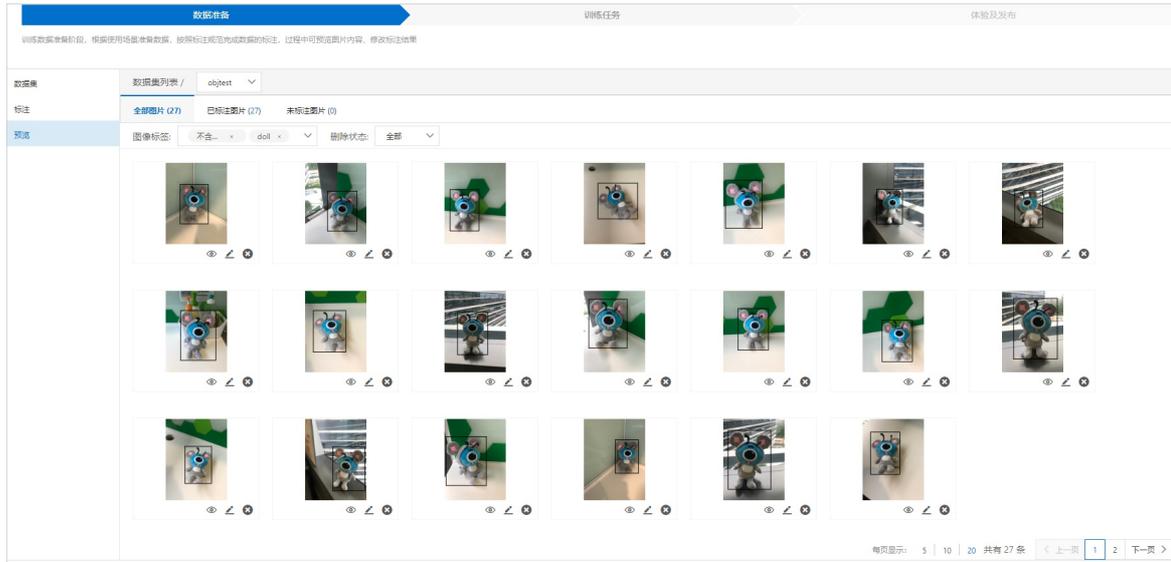
步骤二：标注数据

如果数据集中有尚未标注的图像，可以在线标注。

- 1. 在数据准备配置向导页面的数据集列表区域，单击操作列下的标注。
- 2. 在标注页面，对每张图像进行标注，并单击提交。



- 3. 单击预览，查看标注结果。



步骤三：创建任务

1. 在数据准备配置向导页面，单击上方的训练任务。
2. 在训练任务配置向导页面，单击新建任务。
3. 在新建任务页面，配置参数。

区域	参数	描述
基本信息	任务名称	长度为1~30个字符，以大写字母、小写字母、数字或中文开头，可以包含下划线（_）或短划线（-）。
	描述	任务的简要说明，便于区分各任务。
数据集	选择数据集	选择训练数据集。
	选择标签	选择目标标签。
算法与训练	选择算法	包括以下算法： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 检测-高性能：兼顾客户端与云端推理性能，预测速度快。 ◦ 检测-高精度：预测速度低于高性能算法，但准确率更高。
	资源配置	选择训练任务使用的GPU数量及GPU类型。

4. 单击开始训练。

步骤四：查看训练详情

1. 在训练任务配置向导页面，单击操作列下的训练详情。
2. 在训练详情页面，您可以进行如下操作。

操作	描述

操作	描述
查看训练进度	<p>i. 在训练详情页面，单击训练过程页签。</p> <p>ii. 在训练过程页签，查看训练进度及训练基本信息。</p> 
终止任务	在训练过程页签，单击终止任务。
查看节点训练信息	<p>i. 在训练过程页签，单击节点图标。</p> <p>ii. 在节点信息页面，查看节点运行进度、基本信息及步骤信息。</p>
查看训练日志	<p>i. 在训练过程页签，单击节点图标。</p> <p>ii. 在节点信息页面，单击日志页签。</p>

步骤五：客户端预览模型

1. 在训练详情页面，单击体验及发布。
2. 在体验及发布配置向导页面，使用支付宝扫描生成的二维码。



体验及发布阶段，可通过支付宝扫描模型二维码，快速体验模型识别效果。同时可以将模型部署到PAI-EAS或移动设备上。

模型名称: 蚂蚁公仔_0 模型创建时间 2020-06-23 19:04:05 [前往 PAI-EAS 部署](#)

Key	Value
loss	0.13515985012054443
DetectionBoxes_Precision/mAP@.50IOU	1
Loss/classification_loss	0.05287748575210571
Loss/localization_loss	0.031322214752435684
_loss	0.13515985012054443
model_size	2167 KB

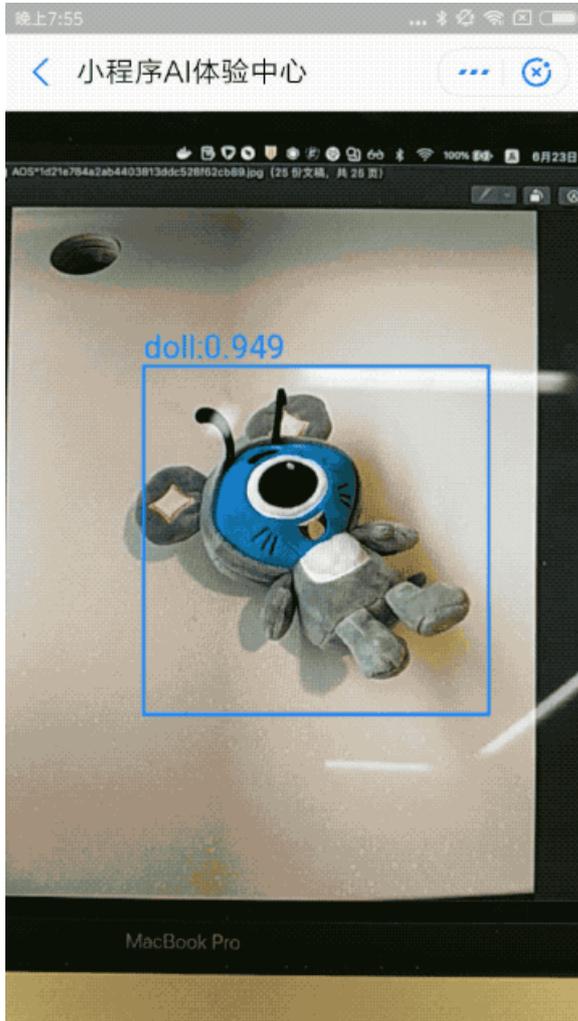
请用支付宝扫描上方二维码体验功能，模型下载功能后续开放

模型指标是在验证集上计算的结果。验证集是指从总训练数据中随机抽取的部分数据，默认抽取10%的数据。

- o **mAP@IoU0.5**: 在某位置的面积交并比IoU (Intersection over Union) 下，计算每类物体在某个得分

阈值下的精确率和召回率。 $mAP@IoU0.5$ 表示 $IoU \geq 0.5$ 时，不同得分阈值的PR (Precision Recall) 曲线在各类别上的指标汇总。 $mAP@IoU0.5$ 越高，表示模型检测越准。

- **loss**: 在标注真值 (Ground Truth) 与预测值之间，使用损失函数计算得到的损失。损失越低，表示模型效果越好。
 - **model_size**: 通过训练、量化及编码等优化方法，获得的模型大小。
3. 使用客户端识别物体，体验实时预测效果。



步骤六：服务端部署

1. 在体验及发布配置向导页面，单击前往PAI-EAS部署。
2. 在资源和模型页面，选择资源种类，并单击下一步。
3. 在部署详情及配置确认页面，输入自定义模型名称。
4. 在实例数和Quota调整框，单击 \times 或 \downarrow 图标调整资源数量。
5. 单击部署。
进入PAI EAS模型在线服务页面。如果模型状态变为运行中，则模型部署成功。
6. 调用模型。API调用说明
 - HTTP方法：POST。
 - 请求URL：服务端部署成功后，系统会自动生成公网访问地址。您可以通过如下方式获取访问地

址和Token。

- a. 在PAI EAS模型在线服务页面，单击服务方式下的调用信息。
- b. 在调用信息页面的公网地址调用页签，查看访问地址和Token。

o Body请求。

```
{
  "dataArray":[
    {
      "name":"image",
      "type":"stream",
      "body":"base64数据"
    }
  ]
}
```

参数	是否必选	类型	说明
name	否	string	无
type	否	string	数据类型。系统默认stream，不支持修改。
body	是	string	图像数据。使用Base64编码，支持JPG、PNG及BMP等格式。

o 返回说明。

参数	类型	说明
success	bool	调用是否成功
result	object	返回结果
output	array	检测结果数组
label	string	检测类别
conf	number	置信度
pos	array	检测框的相对坐标(x,y)，按照左上、右上、右下及左下的顺序存储。
meta	object	图片信息
height	number	图片高度

参数	类型	说明
width	number	图片宽度

o 错误码。

错误码	错误信息	描述
1001	INPUT_FORMAT_ERROR	输入格式有误。例如，缺少必要参数，请检查输入格式是否符合规范。
1002	IMAGE_DECODE_ERROR	图片解码失败（非JPG或PNG等常见图片格式），请检查图片格式。
2001	UNKNOWN_ERROR	服务器内部错误。
2002	GET_INSTANCE_ERROR	实例获取失败。通常是由于资源不足，请尝试增大CPU或内存等资源配置。
2003	MODEL_FORWARD_ERROR	服务器内部错误，模型推理失败。

调用示例

o 请求示例。

```
curl http://****.cn-shanghai.pai-eas.aliyuncs.com/api/predict/**** -H 'Authorization:****==' -d '{"dataArray": [{"body": "****", "type": "stream", "name": "image"}]}'
```

需要将示例中的URL、Token及图片Base64信息替换为实际值。

o 返回示例。

```
{
  "success":true,
  "result":{
    "output":[
      {
        "type":"cv_common",
        "body":[
          {
            "label":"car",
            "conf":0.64,
            "pos":[[0.034,0.031],[0.98,0.031],[0.98,0.97],[0.034,0.97]]
          }
        ]
      }
    ],
    "meta":{
      "height":1920,
      "width":1080
    }
  }
}
```

- 请求错误的返回示例。

如果请求错误，返回结果包含以下参数：

- errorCode：错误码。
- errorMsg：错误描述信息。

例如，输入参数中缺少dataArray字段，返回结果如下。

```
{
  "success":false,
  "errorCode":"1001",
  "errorMsg":"INPUT_FORMAT_ERROR"
}
```

4.4. OCR识别

OCR（Optical Character Recognition）识别的使用流程包括创建数据集、标注数据、创建任务、训练模型及部署模型。

OCR识别 创建数据集 标注数据 创建任务 客户端预览

前提条件

- 完成OSS授权，详情请参见[OSS授权](#)。
- 创建实例，详情请参见[创建实例](#)。
- 上传训练图像至OSS存储。建议使用图形化管理工具ossbrowser批量上传图片数据，详情请参见[快速开始](#)。

背景信息

- 数据集要求
 - 图像质量：无损坏图像，且图像分辨率高于30像素。系统支持JPG及JPEG格式。
 - 数据均衡：建议训练数据集每类目标大于50张，且不同种类的数据保持均衡。
 - 泛化能力：选择实际场景的多角度样本进行训练。
- 数据集规范

```
|-- your_image_dir /  
  |-- a.jpg  
  |-- a.xml  
  |-- b.png  
  |-- b.xml  
  |-- c.png  
  ...
```

存储在OSS中的训练图片必须满足上述格式要求。其中your_image_dir表示存储所有训练图片的文件夹。标注结果存储为XML文件，满足PASCAL（Pattern Analysis, Statistical Modelling and Computational Learning）VOC（Visual Object Classes）XML标注格式。

XML标注格式的示例如下。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<annotation>
  <size>
    <width>1280</width>
    <height>720</height>
    <depth>3</depth>
  </size>
  <object>
    <name>手机号</name>
    <bndbox>
      <xmin>549</xmin>
      <xmax>715</xmax>
      <ymin>257</ymin>
      <ymax>289</ymax>
    </bndbox>
    <truncated>0</truncated>
    <difficult>0</difficult>
  </object>
  <object>
    <name>18600000000</name>
    <bndbox>
      <xmin>842</xmin>
      <xmax>1009</xmax>
      <ymin>138</ymin>
      <ymax>171</ymax>
    </bndbox>
    <truncated>0</truncated>
    <difficult>0</difficult>
  </object>
  <segmented>0</segmented>
</annotation>
```

该示例标注了两个文本内容：手机号和18600000000。

测试数据：[OCR Demo数据](#)。

步骤一：创建数据集

1. 进入视觉模型训练页面。
 - i. 登录[PA控制台](#)。
 - ii. 在PA控制台首页，选择AutoLearning > 视觉模型训练。
2. 在视觉模型训练页面，单击操作列下的打开。

3. 在数据准备配置向导页面，单击新建数据集。

4. 在新建数据集页面，配置参数。

参数	描述
数据集名称	长度为1~30个字符，以大写字母、小写字母、数字或中文开头，可以包含下划线(_)或短划线(-)。
描述	数据集的简要说明，便于区分各数据集。
存储类型	系统默认OSS，不支持修改。
OSS路径	选择OSS存储训练图片的路径。

5. 单击提交。

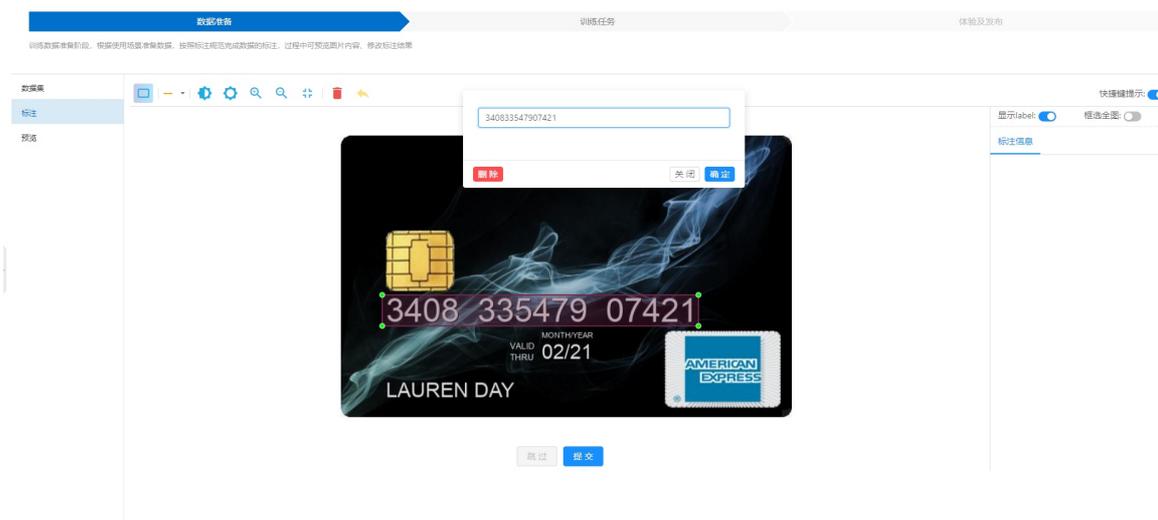
AutoLearning会对图像及标注信息进行索引（不会转存图像，只对数据进行索引，模型训练时才会授权访问图像），您可以在数据集列表区域，查看数据集信息。

步骤二：标注数据

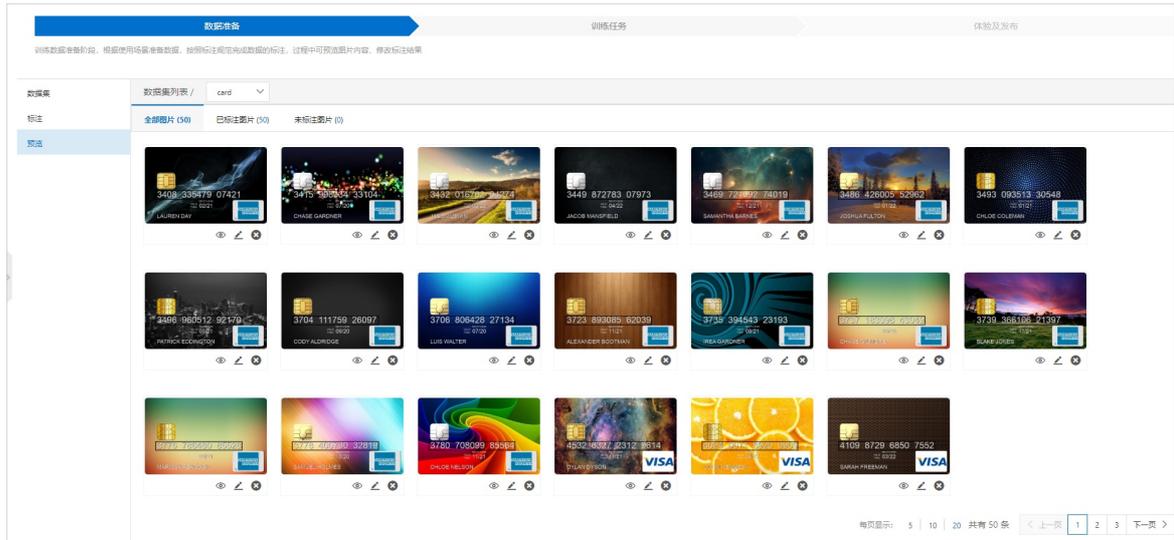
如果数据集中有尚未标注的图像，可以在线标注。

1. 在数据准备配置向导页面的数据集列表区域，单击操作列下的标注。

2. 在标注页面，对每张图像进行标注，并单击提交。



3. 单击预览，查看标注结果。



步骤三：创建任务

1. 在数据准备配置向导页面，单击上方的训练任务。
2. 在训练任务配置向导页面，单击新建任务。
3. 在新建任务页面，配置参数。

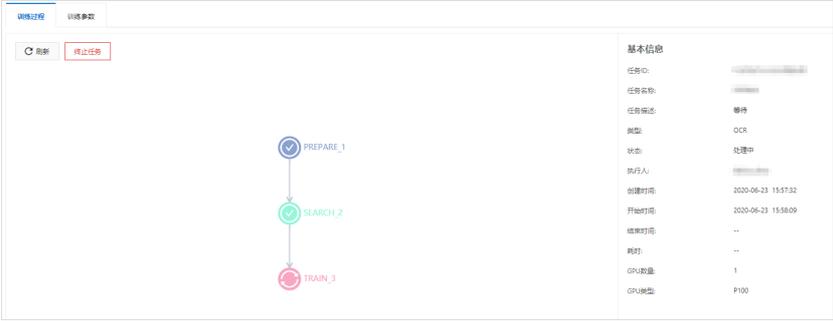
区域	参数	描述
基本信息	任务名称	长度为1~30个字符，以大写字母、小写字母、数字或中文开头，可以包含下划线（_）或短划线（-）。
	描述	任务的简要说明，便于区分各任务。
数据集	选择数据集	选择训练数据集。
算法与训练	选择算法	OCR-高性能算法：兼顾客户端与云端推理性能，预测速度快。
	资源配置	选择训练任务使用的GPU数量及GPU类型。

4. 单击开始训练。

步骤四：查看训练详情

1. 在训练任务配置向导页面，单击操作列下的训练详情。
2. 在训练详情页面，您可以进行如下操作。

操作	描述

操作	描述
查看训练进度	<p>在训练过程页签，查看训练进度及训练基本信息。</p> 
终止任务	在训练过程页签，单击终止任务。
查看节点训练信息	<ul style="list-style-type: none"> i. 在训练过程页签，单击节点图标。 ii. 在节点信息页面，查看节点运行进度、基本信息及步骤信息。
查看训练日志	<ul style="list-style-type: none"> i. 在训练过程页签，单击节点图标。 ii. 在节点信息页面，单击日志页签。

步骤五：客户端预览模型

1. 在训练详情页面，单击体验及发布。
2. 在体验及发布配置向导页面，使用支付宝扫描生成的二维码。

数据准备 > 训练任务 > 体验及发布

体验及发布阶段，可通过支付宝扫描模型二维码，快速体验模型识别效果。同时可以将模型部署到PAI-EAS或移动设备上

模型信息 操作文档

模型名称: 银行卡_0 模型创建时间 2020-05-20 20:32:00 [前往 PAI-EAS 部署](#)

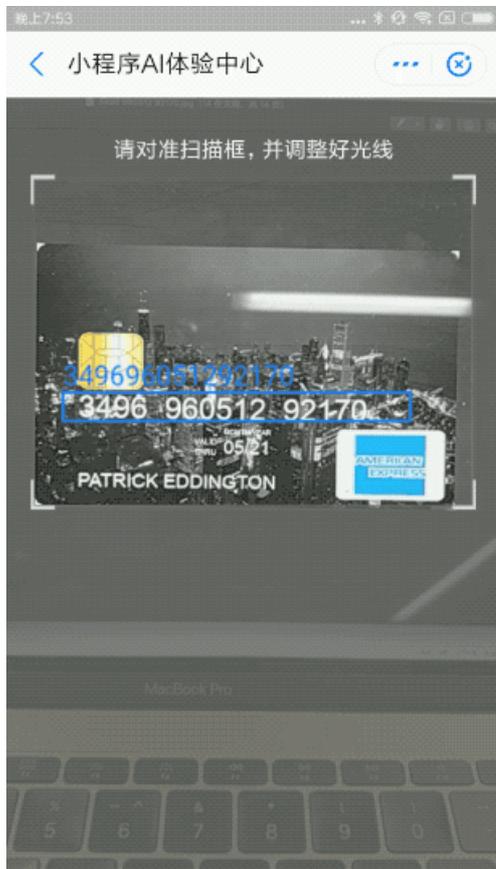


请用支付宝扫描上方二维码体验功能，模型下载功能后续开放

Key	Value
loss	0.0008866552961990237
_loss	0.0008866552961990237
model_size	2350 KB

如下模型指标是在验证集上的结果。验证集是指从总训练数据中随机抽取的部分数据，默认抽取10%的数据。

- o **loss**: 在标注真值 (Groud Truth) 与预测值之间，使用损失函数计算得到的损失。损失越低，表示模型效果越好。
 - o **model_size**: 通过训练、量化及编码等优化方法，获得的模型大小。
3. 使用客户端识别物体，体验实时识别效果。



步骤六：服务端部署

1. 在体验及发布配置向导页面，单击前往PAI-EAS部署。
2. 在资源和模型页面，选择资源种类，并单击下一步。
3. 在部署详情及配置确认页面，输入自定义模型名称。
4. 在实例数和Quota调整框，单击  或  图标调整资源数量。
5. 单击部署。
进入PAI EAS模型在线服务页面。如果模型状态变为运行中，则模型部署成功。
6. 调用模型。

API调用说明

- HTTP方法：POST。
- 请求URL：服务端部署成功后，系统会自动生成公网访问地址。您可以通过如下方式获取访问地址和Token。
 - a. 在PAI EAS模型在线服务页面，单击服务方式下的调用信息。
 - b. 在调用信息页面的公网地址调用页签，查看访问地址和Token。
- Body请求。

```
{
  "dataArray":[
    {
      "name":"image",
      "type":"stream",
      "body":"base64数据"
    }
  ]
}
```

参数	是否必选	类型	说明
name	否	string	无
type	否	string	数据类型。系统默认stream，不支持修改。
body	是	string	图像数据。使用Base64编码，支持JPG、PNG及BMP等格式。

- 返回说明。

参数	类型	说明
success	bool	调用是否成功

参数	类型	说明
result	object	返回结果
output	array	OCR结果数组
label	string	OCR识别结果
conf	number	置信度
pos	array	检测框的相对坐标(x,y)，按照左上、右上、右下及左下的顺序存储。
meta	object	图片信息
height	number	图片高度
width	number	图片宽度

○ 错误码。

错误码	错误信息	描述
1001	INPUT_FORMAT_ERROR	输入格式有误。例如，缺少必要参数，请检查输入格式是否符合规范。
1002	IMAGE_DECODE_ERROR	图片解码失败（非JPG或PNG等常见图片格式），请检查图片格式。
2001	UNKNOWN_ERROR	服务器内部错误。
2002	GET_INSTANCE_ERROR	实例获取失败。通常是由于资源不足，请尝试增大CPU或内存等资源配置。
2003	MODEL_FORWARD_ERROR	服务器内部错误，模型推理失败。

调用示例

○ 请求示例。

```
curl http://****.cn-shanghai.pai-eas.aliyuncs.com/api/predict/**** -H 'Authorization:****==' -d '{"dataArray": [{"body": "****", "type": "stream", "name": "image"}]}'
```

需要将示例中的URL、Token及图片Base64信息替换为实际值。

○ 返回示例。

```
{
  "success":true,
  "result":{
    "output":[
      {
        "type":"cv_common",
        "body":[
          {
            "label":"06174727742034996",
            "conf":0.95,
            "pos":[[468,992],[976,1012],[972,1072],[464,1052]]
          }
        ]
      }
    ],
    "meta":{
      "height":1920,
      "width":1080
    }
  }
}
```

- 请求错误的返回示例。

如果请求错误，返回结果包含以下参数：

- errorCode：错误码。
- errorMsg：错误描述信息。

例如，输入参数中缺少dataArray字段，返回结果如下。

```
{
  "success":false,
  "errorCode":"1001",
  "errorMsg":"INPUT_FORMAT_ERROR"
}
```

5.通用模型训练

5.1. 推荐召回

推荐召回的使用流程包括创建实例、配置召回策略、配置数据过滤策略、测试及部署模型。

前提条件

完成OSS授权，详情请参见[OSS授权](#)。

创建OTS实例，详情请参见[创建实例](#)。

步骤一：创建实例

1. 登录[PAI控制台](#)。
2. 在PAI控制台首页，选择AutoLearning > 通用模型训练。
3. 在AutoLearning页面，单击创建实例。
4. 在创建实例页面，配置参数。

参数	描述
实例类型	选择实例类型为推荐召回。系统包括以下实例类型： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 图片分类 ◦ 推荐召回
实例名称	长度为1~20个字符，以大写字母、小写字母或中文开头，只能包含中文、字母、下划线（_）或数字。
实例说明	实例的简要说明，便于区分各实例。
储存依赖	使用推荐召回服务，需要将训练数据存储到阿里云表格存储OTS（Tablestore，类似于Redis的KV存储数据库）中，详情请参见 OTS创建数据表 。如果没有进行OTS授权，则单击下方的授权。
实例绑定	选择一个OTS实例。

5. 单击确认。

步骤二：配置召回策略

1. 在AutoLearning页面，单击操作列下的打开。
2. 在召回策略配置的配置向导页面，配置召回策略。

区域	参数	描述
	策略名称	长度为1~20个字符，以大写字母或小写字母开头，只能包含字母、数字或下划线（_）。
	User-Item数据表	选择召回策略的User数据表。将鼠标悬停至User-Item数据表后的问号图标，查看数据表格式说明。

区域	参数	描述
协同过滤召回	Item-Item数据表	选择召回策略的Item数据表。将鼠标悬停至Item-Item数据表后的问号图标，查看数据表格式说明。
	召回数量	该召回策略下，返回的召回数量。取值为正整数。如果召回结果的数量小于配置的召回数量，则以实际召回结果为准。
语义召回	策略名称	长度为1~20个字符，以大写字母或小写字母开头，只能包含字母、数字或下划线（_）。
	User-Topic数据表	选择召回策略的User数据表。将鼠标悬停至User-Topic数据表后的问号图标，查看数据表格式说明。
	Topic-Item数据表	选择召回策略的Item数据表。将鼠标悬停至Topic-Item数据表后的问号图标，查看数据表格式说明。
	召回数量	该召回策略下，返回的召回数量。取值为正整数。如果召回结果的数量小于配置的召回数量，则以实际召回结果为准。
自定义召回策略	策略名称	长度为1~20个字符，以大写字母或小写字母开头，只能包含字母、数字或下划线（_）。
	Item数据表	选择召回策略的数据表。将鼠标悬停至Item数据表后的问号图标，查看数据表格式说明。
	召回数量	该召回策略下，返回的召回数量。取值为正整数。如果召回结果的数量小于配置的召回数量，则以实际召回结果为准。

AutoLearning支持以下召回策略，您可以根据实际需要选择合适的召回策略：

- 协同过滤召回：推荐领域经典的召回策略，根据人和物品的相关性生成召回结果。
- 语义召回：经常应用于新闻推荐，根据人物感兴趣的文章类型进行召回。
- 自定义召回：基于业务生成User-item的召回策略。

3. 单击添加到策略列表，该召回策略显示在已添加策略列表中。

4. （可选）参考以上步骤，添加多个召回策略。

5. 单击下一步。

步骤三：配置数据过滤策略

1. 在数据过滤策略配置的配置向导页面，配置参数。

区域	参数	描述
自定义过滤策略（U-I过滤）策略配置	策略名称	长度为1~20个字符，以大写字母或小写字母开头，只能包含字母、数字或下划线（_）。
	User-item数据表	选择过滤策略的数据表。将鼠标悬停至User-Item数据表后的问号图标，查看数据表格式说明。
	策略名称	长度为1~20个字符，以大写字母或小写字母开头，只能包含字母、数字或下划线（_）。

自定义过滤策略（策略过滤）策略配置	参数	描述
	item数据表	选择过滤策略的数据表。将鼠标悬停至Item数据表后的问号图标，查看数据表格式说明。

系统支持以下配置策略，您可以根据实际需要选择合适的过滤策略：

- 基于User-item关系对的过滤策略。如果召回结果出现某User，则过滤该User对应的item。数据表格式如下。

输入为user_id和item_id，每一行是一个user与item的对应关系对

字段	类别	类型	说明	示例
user_id	主键	string	用户唯一id	10944750
item_ids	属性	string	item 唯一id 列表，多个以","分隔	17981042,19412678

- 基于item的过滤策略。如果召回结果出现该item的id，则过滤该item。数据表格式如下。

需要在TableStore中内置该表，按照提示格式

字段	类别	类型	说明	示例
item_id	主键	string	item 唯一id	10944750

- 单击添加到策略列表，该召回策略显示在已添加策略列表中。
- 单击部署并测试。

步骤四：测试及部署

- 在测试页面，系统会根据配置的召回和过滤策略，将模型部署为服务。
- 在测试模块区域，输入UserID和召回结果数量。

The screenshot shows a testing interface with two main sections: '测试模块' (Testing Module) and '调试信息' (Debug Information). In the '测试模块' section, there are input fields for '待推荐的User' (User to be recommended) with '10' entered, and '召回结果数量' (Recall result count) with '10' entered. There are buttons for '发送测试请求' (Send test request) and '前往EAS部署' (Go to EAS deployment). The '调试信息' section shows a JSON response with a list of items, each containing 'item_id' and 'retrieve_id'.

- 单击发送测试请求。
- 在调试信息区域，查看返回的推荐内容。如果对模型结果满意，单击前往EAS部署，将服务部署到PAI-EAS，形成RESTful请求。

5.2. 图像分类

图像分类的使用流程包括创建实例、标注数据、训练模型、评估模型及部署模型。

前提条件

如果使用子账号，需要主账号对子账号进行授权，详情请参见[子账号授权](#)。

步骤一：创建实例

1. 登录PAI控制台。
2. 在PAI控制台首页，选择AutoLearning > 通用模型训练。
3. 在AutoLearning页面，单击创建实例。
4. 在创建实例页面，配置参数。

参数	描述
实例类型	<p>选择实例类型为图片分类。系统包括以下实例类型：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 图片分类 ◦ 推荐召回
实例名称	长度为1~20个字符，以大写字母、小写字母或中文开头，只能包含中文、字母、下划线（_）或数字。
实例说明	实例的简要说明，便于区分各实例。
训练数据	<p>选择图片标注方式，并输入存储图片数据集的OSS路径。系统支持的图片标注方式包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 在线图片标注。如果图片小于50张，可以通过该方式标注图片，详情请参见标注图像。 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p> 说明 所有图片必须在同一文件夹下，支持JPEG、JPG、PNG、BMP及TIFF等图片格式。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 导入已标注图片文件。如果图片数量大，可以通过该方式标注图片。标注文件的格式如下。 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <pre>id,oss data,label 0,"{"tfspath":"","oss://autodl/yuyi/t4.jpeg"}","{"option":"","虎"}" 1,"{"tfspath":"","oss://autodl/yuyi/pb5.jpeg"}","{"option":"","北极熊"}" 2,"{"tfspath":"","oss://autodl/yuyi/cat4.jpeg"}","{"option":"","猫"}" "</pre> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p> 说明 所有图片和标注文件必须在同一文件夹下，支持JPEG、JPG、PNG、BMP及TIFF等图片格式。</p> </div>

5. 单击确认。

步骤二：标注数据

1. 在AutoLearning页面，单击操作下的打开。
2. 在数据标注配置向导页面，标注所有图片，详情请参考[标注图像](#)。
3. 单击完成标注。

步骤三：训练及评估模型

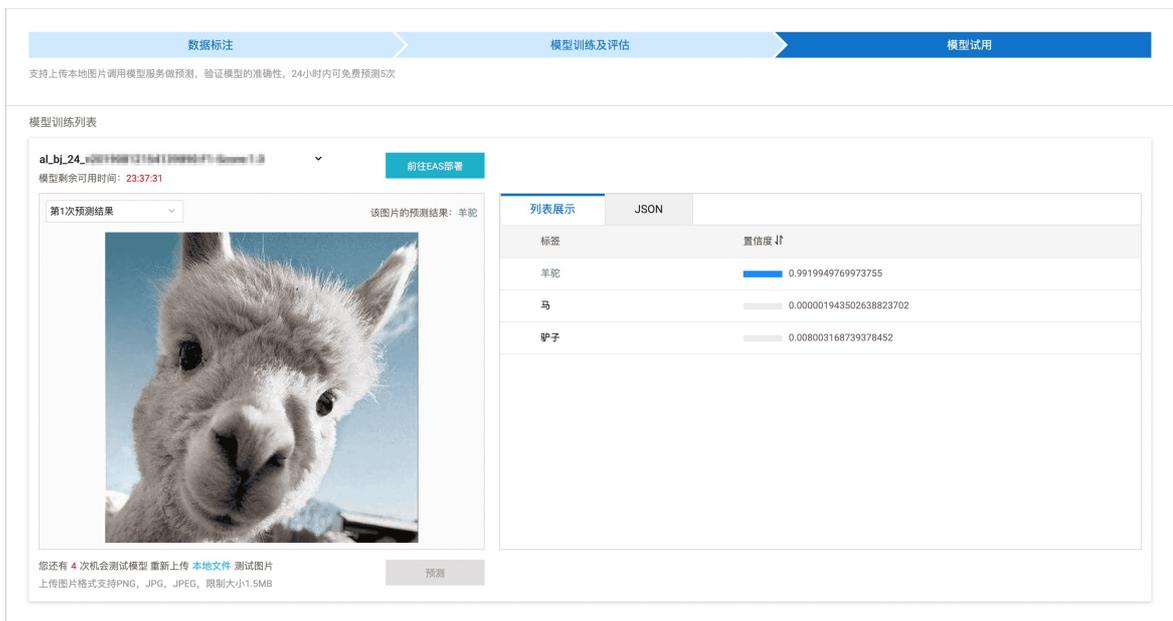
1. 在开始训练对话框的训练设置区域，输入最大训练时长。AutoLearning预置的Early Stop机制，可以防止模型训练时间过长而出现拟合现象。

 说明 最大训练时长的取值范围：10 min~60 min。

2. (可选) 选中增量训练复选框，并从模型版本列表，选择一个模型训练基础版本。
3. 单击开始训练。
4. 在模型训练及评估配置向导页面，查看模型训练进度及最新评估结果。
5. (可选) 在模型训练列表区域，单击  图标，可以查看历史训练模型的评估结果，包括准确率、精确率、召回率及F1值。
6. 在模型训练及评估配置向导页面的操作区域，可以管理训练模型。您可以对训练模型进行以下操作：
 - 试用：生成模型后的24小时内，可以免费试用模型5次。
 - 部署：将模型部署到PAI-EAS。
 - 删除：删除无用的模型。
 - 查看日志：查看模型训练过程中的日志信息。

步骤四：试用模型

1. 在模型训练及评估配置向导页面的操作区域，单击试用。
2. 在模型试用配置向导页面，上传本地文件，使用模型进行预测。



支持上传本地图片调用模型服务做预测，验证模型的准确性。24小时内可免费预测5次

模型训练列表

al_bj_24... [前往EAS部署](#)
模型剩余可用时间: 23:37:31

第1次预测结果 该图片的预测结果: 羊驼

列表展示	JSON
标签	置信度
羊驼	0.9919949769973755
马	0.000001943502638823702
驴子	0.008003168739378452

您还有 4 次机会测试模型 重新上传 [本地文件](#) 测试图片
上传图片格式支持PNG, JPG, JPEG, 限制大小1.5MB

预测

首次试用模型，预计需要3 min~5 min。

3. 如果对模型预测结果满意，则单击前往EAS部署，将模型部署为RESTful服务。PAI-EAS会收取费用，详情请参见[PAI-EAS计费说明](#)。

5.3. 模型部署及调用

使用PAI-EAS将AutoLearning训练的深度学习模型部署为在线服务，从而对外提供API服务。

前提条件

完成模型训练及评估，详情请参见[推荐召回](#)或[图像分类](#)。

部署模型

1. 进入模型试用配置向导页面。
 - i. 登录[PAI控制台](#)。
 - ii. 在PAI控制台首页，选择AutoLearning > 通用模型训练。
 - iii. 在AutoLearning页面，单击操作列下的打开。
 - iv. 单击模型试用页签。
2. 在模型试用配置向导页面，单击前往EAS部署。
3. 在资源和模型页面，选择资源种类，并单击下一步。PAI-EAS预置了AutoLearning的AutoLearning Processor，您无需手动配置Processor种类。
4. 在部署详情及配置确认页面，输入自定义模型名称。
5. 在实例数和Quota调整框，单击  或  图标调整资源数量。
6. 单击部署。

进入PAI EAS模型在线服务页面。如果模型状态变为运行中，则模型部署成功。

调用模型

1. 在PAI EAS模型在线服务页面，单击服务方式下的调用信息。
2. PAI-EAS支持公网地址或VPC地址调用模型，您可以根据需要选择任何一种调用方式：
 - o 公网地址调用（常用）
 - a. 在调用信息页面的公网地址调用页签，查看访问地址和Token。
 - b. 调用服务API，详情请参见[公网地址调用](#)。
 - o VPC地址调用
 - a. 在调用信息页面的VPC地址调用页签，查看访问地址和Token。
 - b. 调用服务API，详情请参见[VPC地址调用](#)。

5.4. 推荐召回示例

本文将推荐召回的协同过滤策略与PAI-Studio推荐算法搭配使用，构建完整的召回流程。

数据说明

使用协同过滤召回策略，需要将User-item和Item-item对应的数据分别导入至表格存储OTS (Tablestore)。

- **User-item**数据表存储用户对商品的历史行为。例如购买、单击或收藏。

user_id ▲	item_id ▲	active_type ▲	active_date ▲
10944750	13451	0	6月4日
10944750	13451	2	6月4日
10944750	13451	2	6月4日
10944750	13451	0	6月4日
10944750	13451	0	6月4日
10944750	13451	0	6月4日
10944750	13451	0	6月4日
10944750	13451	0	6月4日
10944750	21110	0	6月7日
10944750	8689	0	5月2日
10944750	8689	2	5月2日
10944750	8689	2	5月2日
10944750	8689	0	5月2日
10944750	8689	0	5月2日
10944750	26619	0	6月28日
10944750	18575	0	5月2日
10944750	23662	0	6月19日

- **user_id**: 用户ID。
- **item_id**: 商品ID。
- **active_type**: 行为。0表示单击，1表示购买，2表示收藏。

数据需要存储至OTS，AutoLearning支持的数据格式如下图所示。其中**user_id**为主键，**item_ids**为每个**user_id**对应的item，多个item以英文逗号(,)分隔。

输入为user_id和item_id，每一行是一个user与item的对应关系对				
字段	类别	类型	说明	示例
user_id	主键	string	用户唯一id	10944750
item_ids	属性	string	用户浏览列表	17981042,19412678

- **Item-item**数据表存储通过协同过滤算法计算得到的item相似度。

item_id	similar_item_ids
13011863	17297683:1,17273476:1,17335402:1,17269664:1,17277077:1,17458472:1,17324042:1,17488275:1,17336239:1,1737
17136593	17538896:1,20629991:1,21523209:1,21653256:0.6666666667,21623893:0.6666666667,17258266:0.5,1758928.
17149439	17311760:1,17258266:1,17437753:1,17487869:1,17463871:1,17489382:1,17498471:1,17719916:1,17522998:1,17713
17184154	17817742:1,17442671:1,17710549:1,17350723:1,17637548:1,17818884:1,17699158:1,17850689:1,17717878:1,17720
17187342	19029212:1,20066435:1,17282400:0.5,17719575:0.5,17702334:0.5,17522786:0.5,17584686:0.5,17708789:0.5,177

- **item_id**: 目标商品。

- o `similar_item_ids`: key:value结构，其中key表示商品ID，value表示该商品与目标商品的关系。value值越大，表示关系越紧密。多个key:value数据以英文逗号(,)分隔。

数据需要存储至OTS，AutoLearning支持的数据格式如下图所示。其中`item_ids`为主键，`similar_item_ids`为每个item对应的相似item列表，多个item对以英文逗号(,)分隔。系统支持item不带权重值的情况。

输入Item与Item的相似匹配结果，如果一个Item对应多个Item需要以KV格式列出多个Item以及对应的权重

字段	类别	类型	说明	示例
<code>item_id</code>	主键	string	item唯一id	10944750
<code>similar_item_ids</code>	属性	string	相似的item列表,kv形式, 签名为itemId, 后面值为权重	7484728:1,16966098:1 或7484728,16966098

步骤一：生成训练数据

1. 进入PAI-Studio控制台页面。
 - i. 登录PAI控制台。
 - ii. 在PAI控制台首页，选择模型开发和训练 > Studio-可视化建模。
 - iii. 在PAI可视化建模页面，单击进入机器学习。



2. 在左侧菜单栏，单击首页。
3. 在【推荐算法】商品推荐区域，单击从模板创建。
4. 在画布中，保留如下组件，删除多余组件。



`cf_训练_data`为user-item对应数据，协同过滤组件为Item-item对应数据。

5. 单击协同过滤组件，在右侧参数设置页签，配置TopN为5（对于每个item返回5个相关item）。
6. 在左侧菜单栏，单击组件。
7. 在组件列表，将源/目标下的写数据表两次拖入画布，并分别重命名

为user_item_data和item_item_data。

8. 将cf训练_data组件的输出与user_item_data连接，协同过滤组件的输出与item_item_data相连。
9. 单击画布上方的运行。

步骤二：将数据导入至OTS

PAI-Studio生成的数据存储在MaxCompute，需要将该数据导入至OTS，才能供AutoLearning使用。

1. 创建OTS数据表，详情请参见[创建数据表](#)。创建user-item和item-item表，表字段和主键名必须与数据说明中的一致。user-item表的示例如下。

主键列表	
序号	主键名称
1	user_id

预定义列	
序号	属性列名称
1	item_ids

2. 使用DataWorks将数据导入至OTS。
 - i. 创建OTS数据源，详情请参见[配置OTS数据源](#)。
 - ii. 创建离线同步节点，详情请参见[创建离线同步节点](#)。
 - iii. 配置数据来源和数据去向，详情请参见[通过向导模式配置任务](#)。



因为OTS数据源不支持向导模式，所以需要单击点击转换为脚本，使用脚本导入。

```
{
  "type": "job",
  "steps": [
    {
      "stepType": "odps",
      "parameter": {
        "partition": [],
        "datasource": "odps_first",
        "column": [
          "user_id", //MaxCompute表的列名。
        ]
      }
    }
  ]
}
```

```
    "item_id" //MaxCompute表的列名。
  ],
  "table": "user_item_data" //MaxCompute表名。
},
"name": "Reader",
"category": "reader"
},
{
  "stepType": "ots",
  "parameter": {
    "datasource": "otc_data", //在数据集成配置的OTS资源名。
    "column": [
      {
        "name": "item_ids", //OTS字段名。
        "type": "STRING"
      }
    ],
    "writeMode": "UpdateRow",
    "table": "user_item", //OTS表名。
    "primaryKey": [
      {
        "name": "user_id", //OTS主键名。
        "type": "STRING"
      }
    ]
  },
  "name": "Writer",
  "category": "writer"
}
],
"version": "2.0",
"order": {
  "hops": [
    {
      "from": "Reader",
      "to": "Writer"
    }
  ]
},
"setting": {
  "errorLimit": {
```

```

errorLimit: {
  "record": ""
},
"speed": {
  "throttle": false,
  "concurrent": 2
}
}
}
}

```

使用示例时，需要删除注释。

3. 查看OTS数据导入情况。

- i. 在概览页页面，单击实例名称或操作列下的实例管理。
- ii. 在实例详情页签的数据表列表区域，单击操作列下的数据管理。



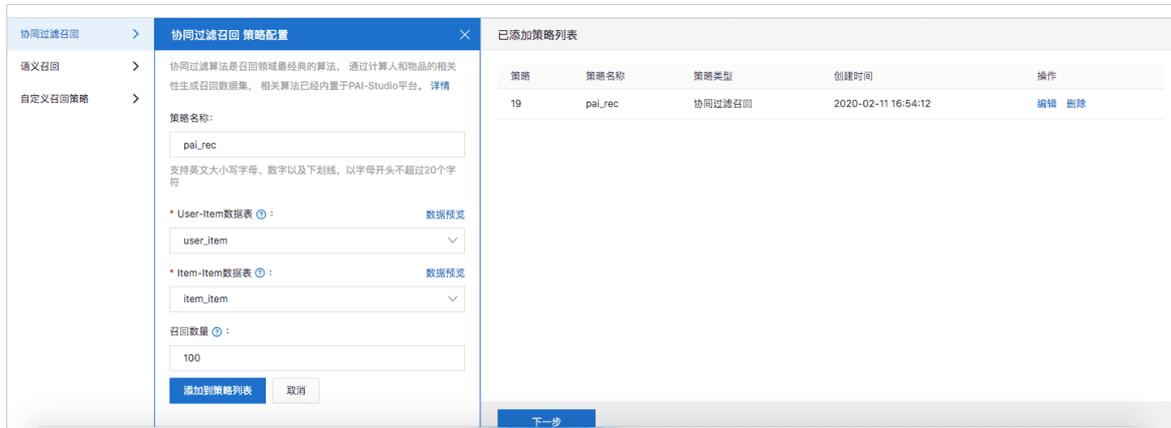
由于PAI-Studio生成的数据是空格分隔（如下图similarity），而AutoLearning支持的数据是英文逗号(,)分隔。所以导入数据时，需要先使用DataWorks的SQL工具对数据进行预处理，再导入至OTS。

itemid ▲	similarity ▲
1000	24277:1 18353:1 11849:1 18612:0.5 15784:0.5
10014	26523:0.5 1015:0.25 10584:0.25 12209:0.25 11328:0.25
10066	13888:0.333333333333 3228:0.0555555555556

步骤三：配置召回策略

1. 进入AutoLearning页面。
 - i. 登录PA控制台。
 - ii. 在PA控制台首页，选择AutoLearning > 通用模型训练。
2. 在AutoLearning页面，单击创建实例。
3. 在创建实例页面，选择实例类型为推荐召回。
4. 在实例名称文本框输入test，并单击确认。
5. 在AutoLearning页面，单击操作列下的打开。

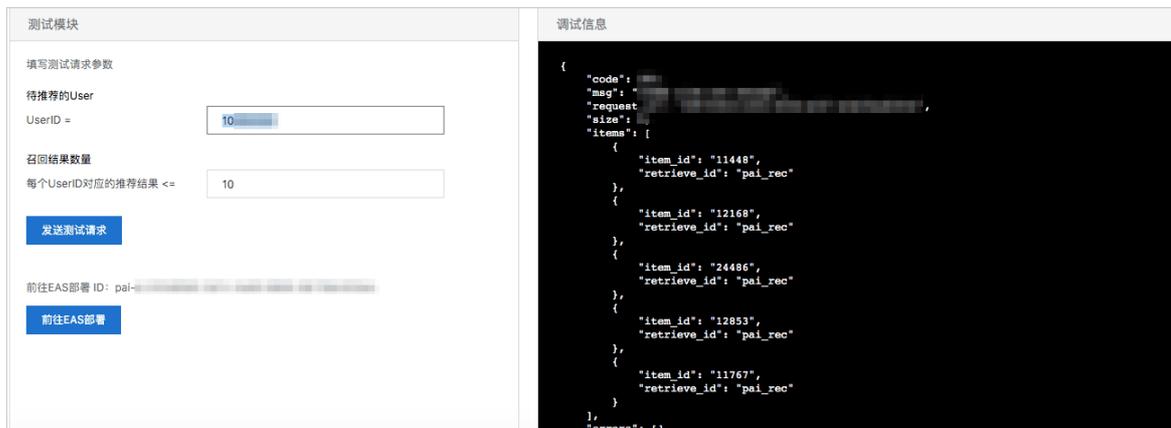
- 6. 在协同过滤召回页面，选择对应的表，并在召回数量文本框输入100。
- 7. 单击添加到策略列表。



- 8. 单击下一步。

步骤四：部署并测试模型

- 1. 在数据过滤策略配置页面，单击部署并测试。
- 2. 在测试模块区域，输入测试数据中的某UserID，并在召回结果数量文本框输入10。
- 3. 单击发送测试请求。



- 4. 在调试信息区域，查看返回的推荐内容。如果对模型结果满意，单击前往EAS部署，将服务部署到PAI-EAS，形成RESTful请求。

5.5. 图像分类示例

本文以系统提供的骡子、马及羊驼分类模型为例，介绍AutoLearning全自动机器学习平台的训练流程。

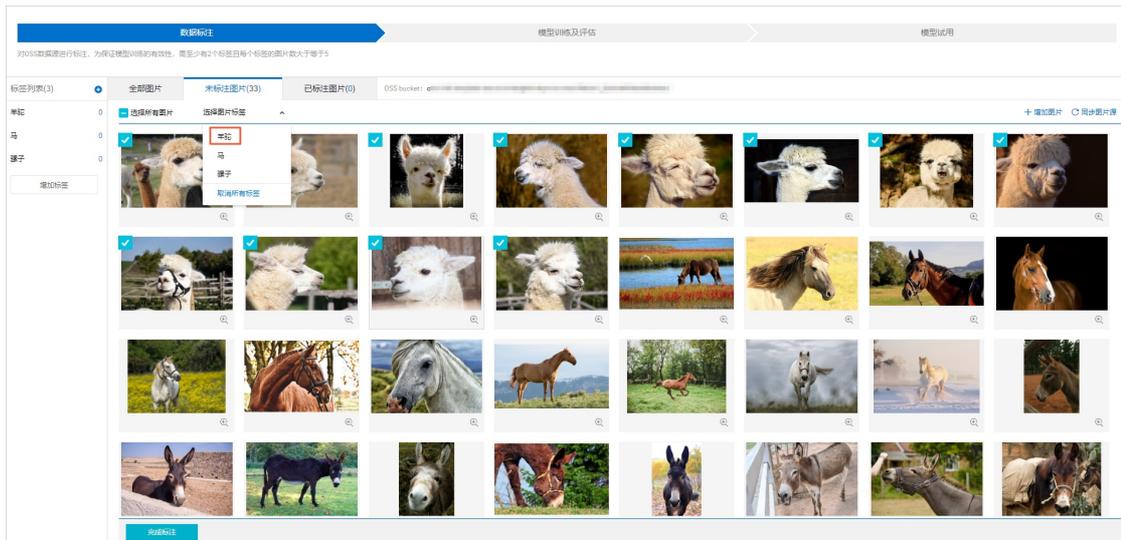
模型介绍

系统提供骡子、马及羊驼图片共33张，通过对该组图片进行训练，得到准确率达80%以上的骡子、马及羊驼的图片分类模型。如果对该模型输入一张图片，则会返回该图片类别。

训练流程

- 1. 进入AutoLearning页面。
 - i. 登录PAI控制台。

- ii. 在PAI控制台首页，选择AutoLearning > 通用模型训练。
2. 在AutoLearning页面的图片分类_动物分类区域，单击从模板创建。
3. 标注数据。
 - i. 在数据标注配置向导页面的标签列表区域，单击增加标签。
 - ii. 在文本框输入骡子，并按下Enter键。
 - iii. 参考上述步骤，增加马和羊驼标签。
 - iv. 选中羊驼图片，并单击选择图片标签下的羊驼。

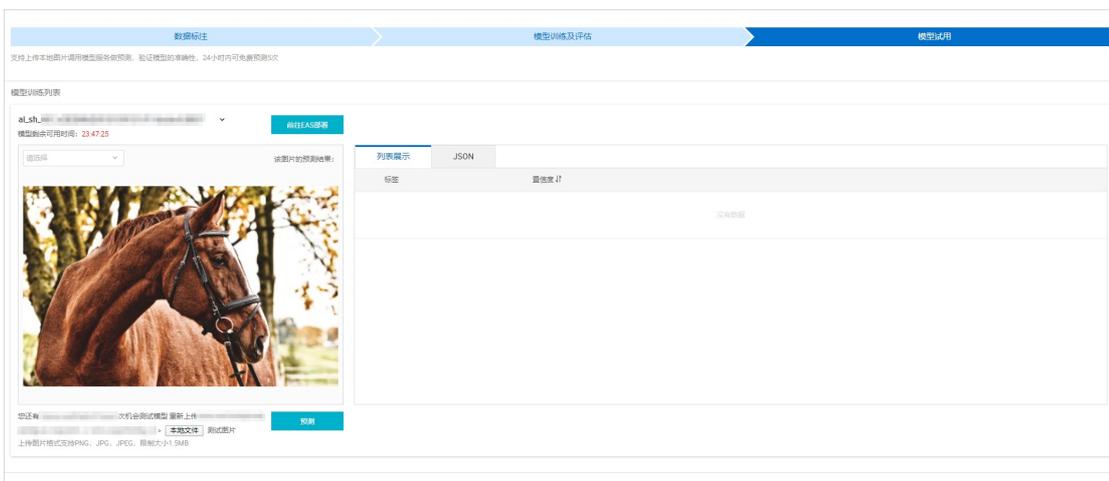


- v. 参考上述步骤，标注骡子和马的图片。
- vi. 单击完成标注。
4. 训练并评估模型。
 - i. 在开始训练对话框的最大训练时长文本框，输入10。AutoLearning预置的Early Stop机制，可以防止模型训练时间过长而出现拟合现象。

说明 最大训练时长的取值范围：10 min~60 min。

- ii. 单击开始训练。
- iii. 在模型训练及评估配置向导页面，查看模型训练进度及最新评估结果。如果需要提高模型准确率，可以增加训练数据量或模型训练时长。
5. 试用模型。
 - i. 在模型训练及评估配置向导页面的操作区域，单击试用。

ii. 在模型试用配置向导页面，将本地一张动物图片拖拽至上传文件区域。



iii. 单击预测。

iv. 在列表展示页签，查看模型预测结果的置信度。

