**TwinCAT Vision 光学字符(OCR)识别**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 作者：何丹莉  职务：数据工程师  公司：BECKHOFF中国  邮箱：dl.he@beckhoff.com.cn  日期：2024-04-25 |
| **摘 要：**  光学字符识别（OCR）技术实现从图像中高效提取文字，极大减轻了人工录入负担。本文介绍的OCR功能可识别图像中的字符，并以字符串形式返回识别到的字符序列，专用于识别数字 0-9、特殊字符/-:=和大写字母A-Z。（OCR）功能在研发过程中使用了经典机器学习算法来构建模型，模型已经过预训练，用户在使用OCR功能时无需进行额外的设置或自定义训练。 | |
| **附 件：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 序 号 | 文件名 | 备注 | | 1 | TF7xxx\_OCR.tnzip | 例程 | | 2 | TF7xxx\_OCR示例图片 | 示例图片 | |  |  |  | |  |  |  | | |
| **历史版本：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  | | |
| **免责声明：**  我们已对本文档描述的内容做测试。但是差错在所难免，无法保证绝对正确并完全满足您的使用需求。本文档的内容可能随时更新，如有改动，恕不事先通知，也欢迎您提出改进建议。 | |
| **参考信息：** | |

目 录

[1. 软硬件版本 4](#_Toc164849557)

[1.1. 倍福Beckhoff 4](#_Toc164849558)

[2. 准备工作 4](#_Toc164849559)

[2.1. 软件安装 4](#_Toc164849560)

[3. 代码使用以及讲解 4](#_Toc164849561)

[3.1. 图像采集 4](#_Toc164849562)

[3.2. 代码讲解 4](#_Toc164849563)

[3.3. 具体操作步骤与结果图 6](#_Toc164849564)

[3.4. 对字符的要求 7](#_Toc164849565)

[3.5. 对图像的一般要求 7](#_Toc164849566)

[3.6. 对字体的要求 7](#_Toc164849567)

# 软硬件版本

## 倍福Beckhoff

测试操作系统：Win11；

软件版本：TwinCAT3 FULL版本V3.1.4024.50；

TF7xxx插件版本：Ver.4.0.4.8。

测试本样例时可以使用附件中的离线图像文件对算法进行验证，因此不需要连接相机即可测试。

# 准备工作

## 软件安装

在 Windows 操作系统上安装 TwinCAT Vision FULL版本V3.1.4024.50，同时需要安装TwinCAT Vision的插件TF7xxx，本测试中安装的是Ver.4.0.4.8。

TF7xxx版本下载链接：

<https://www.beckhoff.com.cn/zh-cn/products/automation/twincat/tfxxxx-twincat-3-functions/tf7xxx-vision/tf7800.html?>

# 代码使用以及讲解

## 图像采集

本例中使用TwinCAT Vision的离线仿真功能，通过算法对File source（offline）图像进行处理。文件图像采集通过从文件系统中加载到 TwinCAT 实时系统中，具体操作方法：VISION节点> File Source > File Source Control。

电脑萤幕的截图

描述已自动生成

如上图所示，将文件夹images中的图片加载到File Source Control中。

## 代码讲解

首先是main程序中，开始部分为条件语句，用于初始化OCR模型。如果初始化成功，则将 bInitialized 标志设置为 TRUE。

图形用户界面, 应用程序

描述已自动生成

下面实现对OCR模型的初始化状态进行检查，以便释放资源或进行重新初始化。

图形用户界面, 文本, 应用程序, 电子邮件

描述已自动生成

以下代码会获取当前图像，并进行一系列预处理操作，如转换颜色空间、设置ROI、形态学处理等。

文本, 应用程序

描述已自动生成

其中，在设置ROI区域时，调用F\_GetROI功能块，功能块主要作用根据文件名（sFileName）设置了不同的感兴趣区域（ROI）和相关参数，不同的图像进行灵活的图像处理和OCR识别。例如，图片名为OCR 01.png，设置感兴趣区域（ROI）的左上角坐标为 (86, 34)，宽度为 263 像素，高度为 102 像素，二值化阈值为150，sPattern 参数指定了字符的期望格式，例如 "dd#dd#dd" 表示数字与特殊符号交替出现的格式，可以与图片中日期格式 "12.11.20" 对应。

文本

中度可信度描述已自动生成

然后是调用OCR函数的部分。根据是否使用高级功能（bUseExpFunction），调用不同的OCR函数进行字符识别。F\_VN\_OCR和F\_VN\_OCRExp函数传递给ipSrcImage参数的输入图像必须是一个单通道的二值图像，白色字符、黑色背景。ETcVnOcrModelType是一个枚举类型，提供了不同的OCR模型类型。

* TCVN\_OMT\_NUMBERS：用于识别数字。
* TCVN\_OMT\_NUMBERS\_SC：用于识别数字和特殊字符。
* TCVN\_OMT\_UCLETTERS：用于识别大写字母。
* TCVN\_OMT\_NUMBERS\_SC\_UCLETTERS：用于识别数字、特殊字符和大写字母。

图形用户界面, 文本, 应用程序

描述已自动生成

## 具体操作步骤与结果图

* 将示例图像添加到FileSource1控件；
* 根据自己提供的图片更改F\_GetROI中参数，如文件名，ROI区域以及二值化阈值等。
* 激活配置->启动 TwinCAT系统和PLC运行->在ADS Image Watch中观察结果；
* bUseExpFunction在OCR标准和专家功能之间切换

以图片OCR\_01.png为例，将图像加载到FileSource之后，激活配置直接下载程序。

电脑萤幕的截图

描述已自动生成

在这段代码中，已经设置好了F\_GetROI函数的参数，不需要进行更改。因此，将bUseExpFunction 设置为TRUE，然后观察ADS Image Watch处理结果。

下图展示了对ROI区域进行二值化处理后的结果，并去除了与图像边界相连的亮物体。这一步骤的目的是确保只保留图像中的有效信息，从而更精确地进行字符识别。

徽标

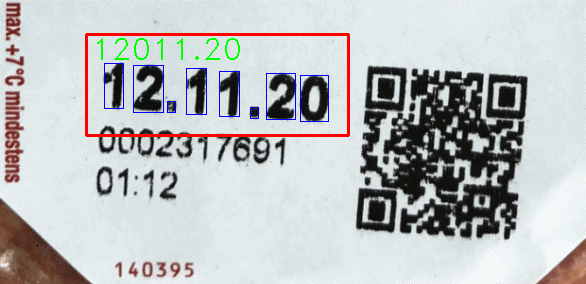
描述已自动生成

二值化处理后边缘高亮区域结果为：

![图形用户界面

低可信度描述已自动生成](data:image/png;base64,iVBORw0KGgoAAAANSUhEUgAAAQcAAABmCAMAAADxqqTeAAAAAXNSR0IArs4c6QAAAARnQU1BAACxjwv8YQUAAAAJUExURQAAAP///wAAAHPGg3EAAAADdFJOU///ANfKDUEAAAAJcEhZcwAADsQAAA7EAZUrDhsAAAC/SURBVHhe7dBBEoIwDEBRvP+lhTahqeDGhQ743obkozMtCwAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAfOjRxPK/+mdYxf6n4iNsoowWa7j1h4obN5FOP03EWG6n3y4dWy+r2FcRNodwWXmR9uw36mNqaYpRSopwYeMa87QPccc2prdp9bJeRTn0Po42peEklT90fb+McuQcT1K53+YkHVsLQy39ByniT9Vz5KFK2ud8N/2qlnnM51D39rKI/E3L8gRdGwGR952YEgAAAABJRU5ErkJggg==)

最终识别的OCR结果图为：



## 对字符的要求

* 字符高度至少为20像素；
* 笔画宽度至少为3像素；
* 点的最小尺寸为3 x 3像素；
* 线条的最小尺寸为3 x 6像素；
* 字符间距至少为4像素；
* 字符不能重叠；
* 字符的水平排列最大偏转角度为±6°；
* 字符的线条不能断开；

## 对图像的一般要求

* ROI（感兴趣区域）仅包含文本及其周围没有干扰的区域
* 字符和背景之间有良好的对比度
* 背景应为均匀的、没有噪点或干扰的、不透明的背景

## 对字体的要求

* 仅允许使用等宽字体，字符间距和字符宽度相等
* 较大的间距只会被识别为一个空格
* 仅允许使用无衬线字体，如（Arial，Tahoma，Courier，Univers，Frutiger，Verdana，OCR-B）
* 不允许混合字体
* 不允许使用点式打印（点式字体）或斜体字

**上海（ 中国区总部）**

中国上海市静安区汶水路 299 弄 9号（市北智汇园）

电话: 021-66312666

**北京分公司**

北京市西城区新街口北大街 3 号新街高和大厦 407 室

电话: 010-82200036 邮箱: beijing@beckhoff.com.cn

**广州分公司**

广州市天河区珠江新城珠江东路32号利通广场1303室

电话: 020-38010300/1/2 邮箱: guangzhou@beckhoff.com.cn

**成都分公司**

成都市锦江区东御街18号 百扬大厦2305 室

电话: 028-86202581 邮箱: chengdu@beckhoff.com.cn

|  |  |
| --- | --- |
| 请用微信扫描二维码  通过公众号与技术支持交流 | 倍福官方网站：  https://www.beckhoff.com.cn  在线帮助系统：  https://infosys.beckhoff.com/index\_en.htm |
| 倍福虚拟学院：  https://tr.beckhoff.com.cn/ |
| 招贤纳士：job@beckhoff.com.cn  技术支持：support@beckhoff.com.cn  产品维修：service@beckhoff.com.cn  方案咨询：sales@beckhoff.com.cn |
|  |