

# 结合训练与推论的一体化 工业视觉检测方案



# 世平集团基于英特尔边缘计算平台分享结合训练与推论的一体化工业视觉检测方案

为了满足目前工业领域日益增加缺陷检测需求，英特尔与世平集团联合推出了“训练+推论协同一体化EIS (Edge Insight Software, 边缘计算平台) 工业视觉检测方案”。该系统运用 Balser 摄像机、网卡和软件应用，支持高分辨率图像的采集配合传统视觉与深度学习视觉算法对已知类型的产品做缺陷的检验。国内某知名工厂方案铝件的产品缺陷检测即是基于此框架做实例的应用。

本方案是基于计算机视觉，通过对物品的图像数据的采集再经由专用边缘计算节点设备进行运算处理，将处理结果进行分发：

- 1: 控制机械手臂以及报警
- 2: 将数据上报边缘服务器

边缘服务器做数据的汇总处理分析再完成云端连接

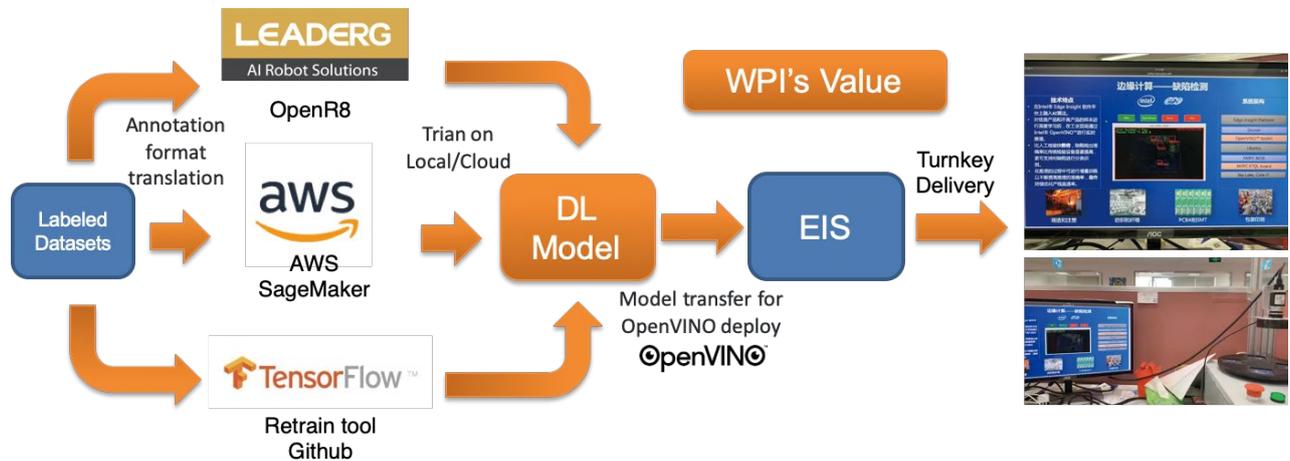


图 1 EIS 模型路径参考

## 1. 方案优势

### 1.1 识别结果过拟合度低

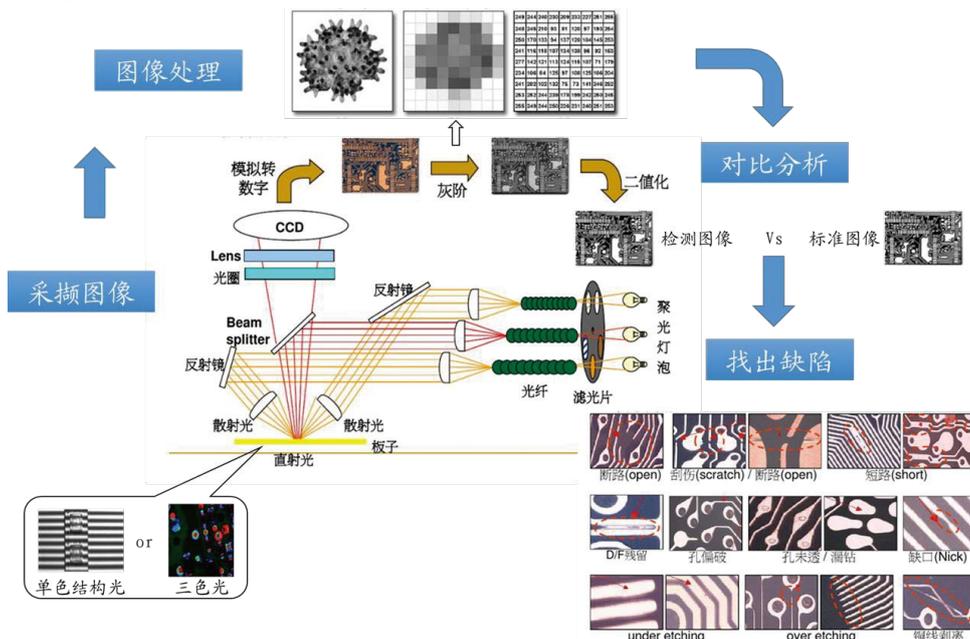


图 2 传统 AOI 缺陷识别方案原理图

Intel® 第二代神经计算棒 (Intel® NCS 2) 是 Intel® 的最新的深度学习推理开发工具，搭载最新的 VPU (视觉处理器) -Intel®Movidius™ X，其中包括片上神经网络加速器被称为神经计算引擎。借助 16 颗高性能内核和专用的硬件神经网络加速器，使 NCS 2 的性能相比上一代提升高达 8 倍。

### 1.2. 软件工具，以加快深度学习推理

Intel® 发布的 OpenVINO 工具包是主要的软件开发套件，用于在 Intel® Movidius™视觉处理器 (VPU) 赏花优化性能、集成深度学习推理和运行深度神经网络 (DNN)。(上一代，开发人员使用 Intel® Movidius NCS SDK)。此工具包支持广泛的神经网络，可支持 20 多个预先经过测试的模型，涵盖了图像分类、物体侦测和图像分割。

### 1.3. 可在一个平台上开发、但部署在多个平台

用户可以借助一种中间的推论引擎表示 (IR) 格式，在不同硬件平台上 (CPU、GPU/ Intel® 处理器显卡、VPU、FPGA Intel® 处理器等) 完成开发和测试工作。IR 概念可让用户使用多个框架构建例如 TensorFlow™，Caffe, MXNe 和 ONNX 等模型。

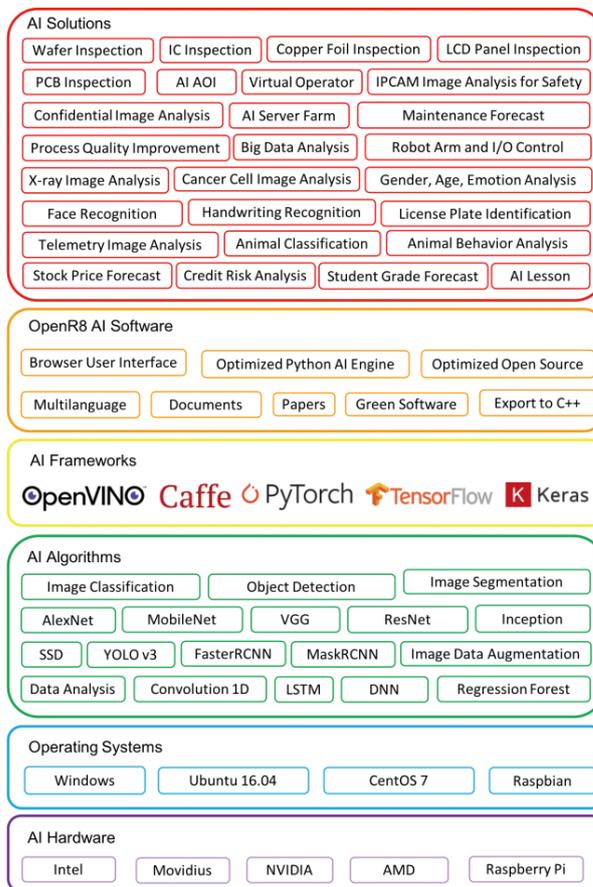


图 3 OpenR8 功能架构

## 2. 应用案例

- 胚布瑕疵检测——纺织厂圆机生产车间实时产品质量检测
- 基于图像识别的订单跟踪——成衣厂自动订单识别
- 金属表面缺陷检测——铝压铸件工厂产品质量检测

## 3. 系统配置：

当瑕疵品被检测到后，报警指示灯亮起。操作员需对产品及系统详细检查，确认无故障后，按下复位按钮，报警指示灯熄灭

### 3.1 硬件方案

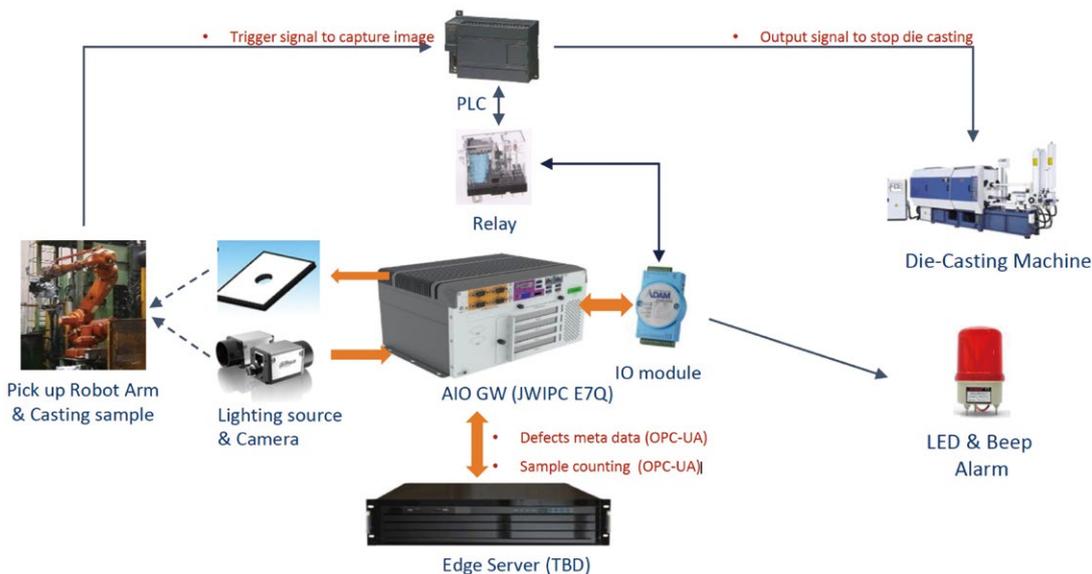


图 4 方案硬件架构

本方案边缘计算节点采用 JWIPC 公司（合作厂商）基于英特尔酷睿平台专门针对工业领域研发的 E7QL 机型，它的主要的一些特点为：

- 操作的环境温度比较宽，操作温度支持 -20 到 60 度。
- 无风扇设计避免灰尘。
- 搭载的 chipset Q170 是工业专用芯片，稳定度好。
- 提供 i3 到 i7 不同 CPU，满足不同算力支持。最高端的酷睿 i7 的算力能力强，4 核 8 线程。
- 工业接口丰富，支持串口，千兆网卡，GPIO, USB3.0, MXM3.0 等一系列不同接口。
- 内置 PCIE 扩展槽
- 模块化设计给用户不同的配置选择。

### 3.2 软件方案

本方案基于 TICK 时间序列处理架构，实现模块化的软件设计模式。

- Telegraf - 数据采集
- InfluxDB - 数据接收和存储
- Chronograf - 数据汇总展示
- Kapacitor - 数据处理，比如监控策略等

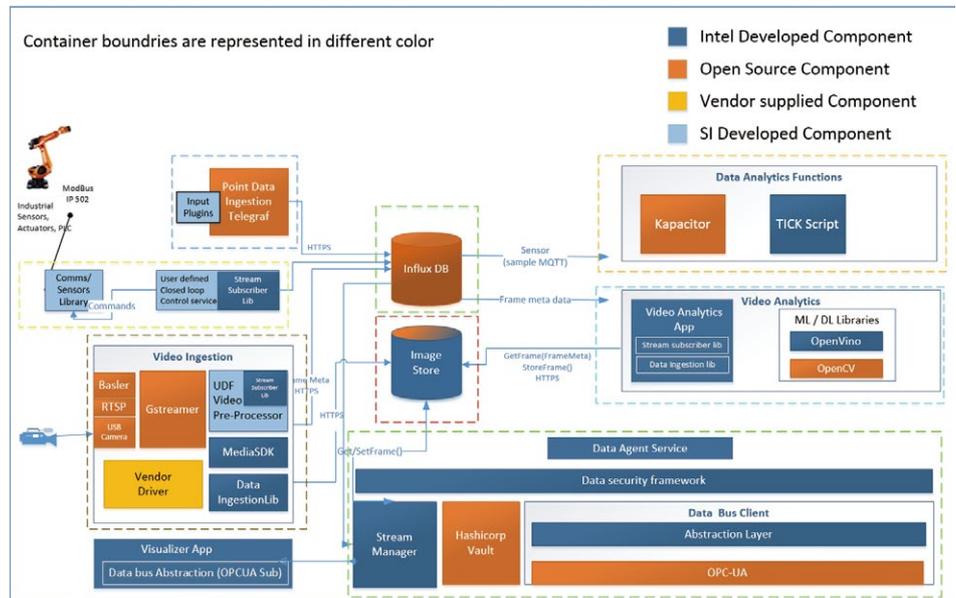


图 5 方案软件架构

### 3.3 原型系统



图 6 方案原型系统展示

## 4. 关键技术

### 4.1 关键帧筛选

本方案采用 OpenCV2 内建算法，通过像素点阈值的设定，采集多张待测物正位图，并计算筛选出待测物在画面最中心的那一帧作为该物件关键帧进行识别，同时提取其 meta data 转存至 InfluxDB 时序数据库中。

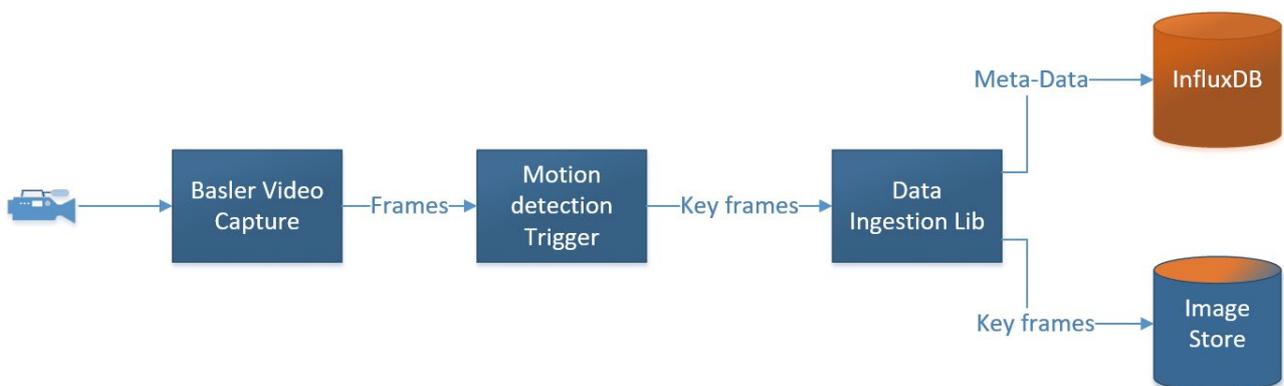


图 7 数据采集流程

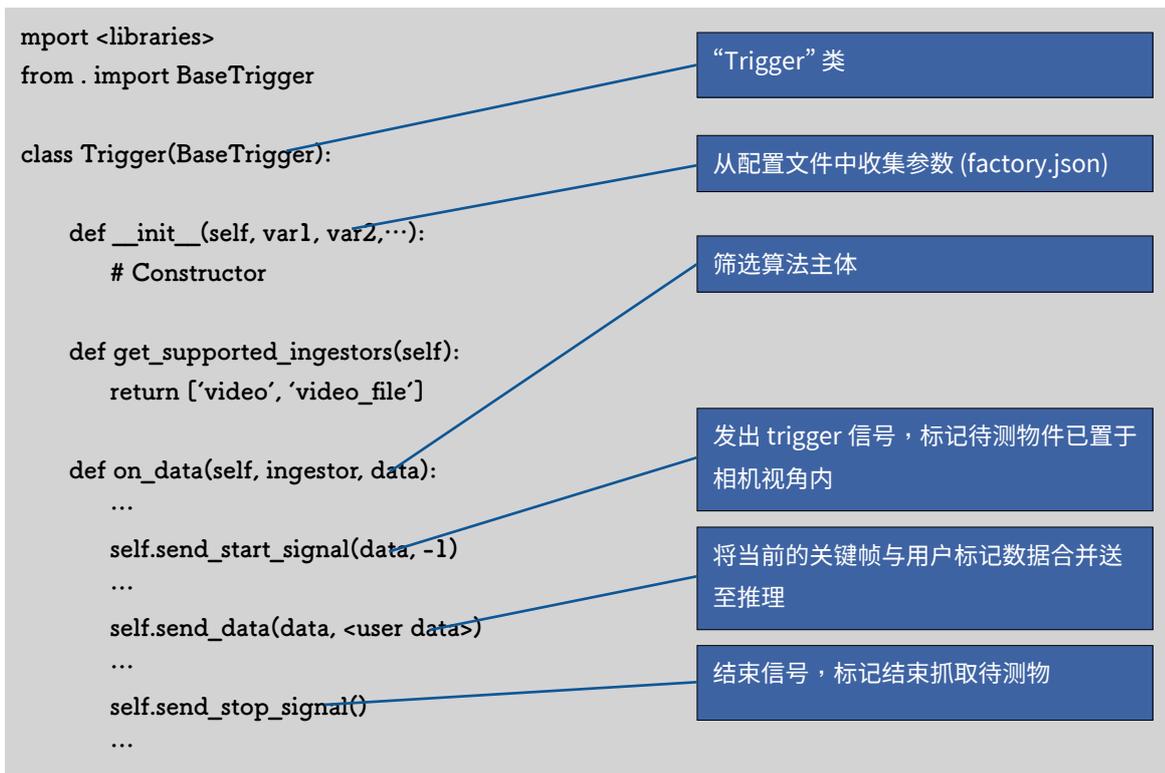


图 8 关键帧筛选模块架构

## 4.2 图像定位

本方案采用 OpenCV2 FlannBasedMatcher 模块将关键帧的关键点与参考图片进行匹配，以调整关键帧的大小以及角度，同时利用 findHomography 模块计算参考图像与关键帧的相似度，判断关键帧的有效性（是否为待测物），以便进行识别。

```

# Find matching keypoints
raw_matches = self.flann.knnMatch(ref_des, img_des, k=2)
for m in raw_matches:
    # Lowe's Ratio Test
    if len(m) == 2 and m[0].distance < m[1].distance * 0.7:
        matches.append(m[0])

if len(matches) <= minMatches:
    self.log.debug("""Found less than minimum # of matches
                    required to overlay""")
    return None

self.log.debug("Number of good matches: {}".format(len(matches)))

src_pts = np.float32([ref_kp[m.queryIdx].pt for m
                      in matches]).reshape(-1, 1, 2)
dst_pts = np.float32([img_kp[m.trainIdx].pt for m
                      in matches]).reshape(-1, 1, 2)

# Calculate homography
M, mask = cv2.findHomography(src_pts, dst_pts, cv2.RANSAC, 4.0)
score = float(mask.sum()) / mask.size
return (M, mask, score)

```

图 9 图像定位源码



## 4.4 模型训练与部署

利用基于 Caffe 框架的轻量化模型 MobileNet\_V2 进行训练，识别延迟低，相应速度快，非常适合对实时性有严格要求的生产线使用，可实现产线传送带不停机检测。

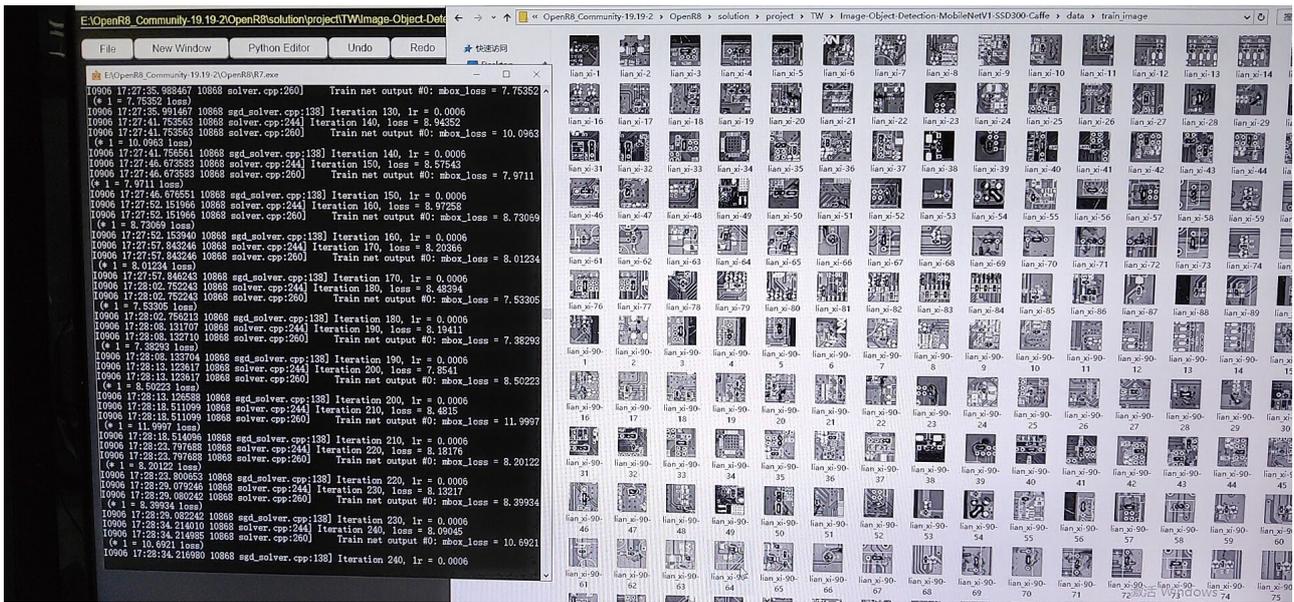


图 13 数据标注与训练

先使用 Intel OpenVINO Model Optimizer 工具包将模型转化为 .bin(Weight 和 Bias 值) 和 .xml (模型拓扑) 格式文件。然后针对模型输出数据格式，调整 API 接口调用方法，将识别后的 ROI 区域检测结果呈现在原型系统上，并推送给后台业务逻辑，当瑕疵品被检测到后，报警指示灯亮起。操作员需对产品及系统详细检查，确认无故障后，按下复位按钮，报警指示灯熄灭。

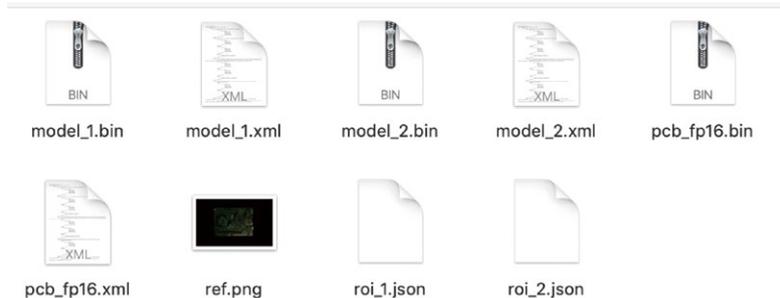


图 14 深度学习模型文件



图 15 人机图形化界面

## 一体化工业视觉检测方案

	Intel	JWIPC	Leader G
解决方案名称	Edge Insights Software (EIS) 推理框架软件	E7QL 工业电脑	OpenR8 图形化训练工具
规格	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 开源免费</li> <li>· 集成 OpenVINO 及多种预训练模型</li> <li>· Docker 容器部署</li> <li>· 支持 Basler, 海康威视等国内外主流工业相机规格</li> <li>· 支持 InfluxDB 时序数据库</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Support Core™ i7 Processor, with Q170 chip</li> <li>· Support Dual channel DDR4 SO-DIMM, Max support 32GB</li> <li>· Three display interface onboard (DP+DVI-D+VGA)</li> <li>· Max support 10 USB</li> <li>· Max support 6 Intel 1000 Mbps Ethernet port</li> <li>· Max support 8 COM Interface</li> <li>· Storage: 3HD(M.2-2242+2.5inch HDD+2.5inch HDD)</li> <li>· 2*PCIe+2*PCI slot</li> <li>· Power:12V~19V(standard configuration), 9V~36V (option module)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 软件包, 使用简单的 Windows 操作系统, 不需使用复杂的 Linux 操作系统 · 免安装, 内建 Python, TensorFlow, PyTorch, OpenVINO, OpenCV, Caffe, 解压后即可直接执行 · 友善用户接口, 不用写程序, 用鼠标也能进行 AI 训练及推论</li> <li>· 开放原始码</li> <li>· Runtime 版, 免授权金</li> <li>· 专业版, 价格合理</li> <li>· 针对内建解决方案, 有技术支持</li> <li>· 支援深度学习</li> <li>· 支持人工智能算法</li> <li>· 支援图像处理</li> <li>· 支持多种影像运算方法</li> <li>· 支持影像分析</li> <li>· 支持样板比对</li> <li>· 支持对象分析</li> <li>· 支持条形码辨识</li> <li>· 支援 QR code</li> <li>· 支持多国语言编码</li> <li>· 支持多核心及多处理器的计算机</li> <li>· 支持 GPU 加速</li> <li>· 支援自定义函式库</li> </ul>

## 关于世平集团物联网解决方案聚合商

世平集团是英特尔® 物联网解决方案聚合商, 可提供最多样化的英特尔® 物联网解决方案, 满足您的多领域以及多应用业务需求, 在业内属最佳渠道。为了发挥物联网解决方案聚合商的作用, 世平集团有能力为亚洲及大中华地区的 IT 系统聚合商以及 OT 系统聚合商提供服务, 架起整体端到端 (边缘对云端) 应用的桥梁, 整合物联网解决方案, 摒弃工业 ODM/OEM/ISV 解决方案, 为系统聚合商选择合适的解决方案以及进行库存管理提供更加有效的支持。此外, 协助建立并培养行业知识以及使用案例, 推进各种物联网的应用, 并支持通过生态系统合作伙伴的协同作业来扩展业务。作为英特尔® 物联网解决方案聚合商, 我们将利用技术合作伙伴生态系统, 为客户提供聚合型的、端到端、立即部署的英特尔® 行业整体解决方案 (MRS, Market Ready Solutions) 与 RFP 物联网开发套件 (RRK, RFP Ready Kits)。

大联大商贸 - 世平集团

WPG China Inc. – WPI Group

☎ Tel: 86-21-2309 9388

Fax: 86-21-69513976

🏠 中国上海市嘉定区金沙江西路 1555 37 ( 邮编 201803 )



世平物联网聚合商



世平集团官网

© World Peace Industrial Co., Ltd.

