# 图像处理深度学习概述和应用

## 图像处理

### 1.1计算机图像处理概述

**图像处理就是计算机获取一定格式图片，对图像通过某些已经设定好的计算方法获取图像特征的过程（简单来说就是图像特征提取）**。其中图像特征包括位置、长度、面积、颜色等信息，得到特征后对其进行转换最终获得目标信息，另外图像处理的精度主要和实际长度和像素长度比例、处理次数有关（简单地说就是想要高精度可能就需要得到照片的特征物体占更多的像素点或者多次定位）。特征简介如下：

**位置**：包括绝对位置和相对位置，得到的位置都是物体位于图片中的像素点的位置，如果需要得到实际位置还需要进行坐标转换等操作（其中坐标转换就会涉及位置的标定等）。**长度**：通过处理可以得到特征体在图像所占的像素点数，通过标定好的比例进行转换得到目标单位长度，面积和长度类似。**颜色信息**：通过处理可以获取特征位置的RGB值，该特征可结合需求得到目标信息（比如亮或不良）

**计算方法**包括OpenCV（开源算法库）和Halcon（商业图像处理库），其中halcon相对于OpenCV来说功能更加强大效率更高开发速度快，但是灵活性和可扩展性较差。基于以上原因复杂场合一般采取两者联合开发的模式，不过两者之间图像数据格式不同还需要进行格式转换（耗时50-100ms）

### 1.2图像处理应用场景

工业自动化中主要应用在视觉引导、视觉测量及少量的明确特征的判断场合上。

**视觉引导**：通过技术手段（见概述）得到目标物体位置，将信息传递给设备进行下一步动作（引导设备）

**视觉测量**：通过技术手段得到目标的几何信息，比如长度。

**视觉判断**：判断需要建立在明确的特征前提，比如长度超过多少就不良、相对位置偏差多少就为不良、颜色为什么就是不良等。其主要是通过获取目标特征，然后通过特定流程进行判断的，不支持模糊判断及需求变更频繁场合。

### 1.3图像处理条件要求

在图像处理中对于光照、相机、特征对比度（特征物体和背景差异程度）有一定的要求，其主要影响获取到的图片的特征提取难度及噪声。比如，打光较好得到特征就会更加明显处理难度就会降低结果也会更加理想，相机帧率越高对运动中图像采集想过会更好采集速度也会更快。

另外，图像处理用时主要包括相机采集、软件处理两部分。其中图像采集主要和相机帧率有关，一般用时在100ms左右。软件处理耗时和需求及优化程度相关，一般情况下在100-200ms之间。综上一般情况图像处理速度在200-300ms

## 深度学习

## 2.1深度学习概述

**神经网络**：一个计算模型，里面有很多参数（可以把他看做神经元）和计算方法，其中主要方法就是参数优化器。

**深度学习**：建立在神经网络模型基础上对未知输入进行输出的过程，同时对未知输入转换为已知不断强化神经网络，就和我们人类神经网络类似，首先你需要接触新的事物然后在教导过程中对新事物有一定的判断能力（计算机的判断能力来自神经网络参数，参数成千上万），刚开始你就是个智障即参数就是随机设定的，通过训练数据（初始训练集，训练数据需要有正确输入，就好像不在学习过程中接触的知识要是对的）训练不断地去优化参数最终让你变聪明拥有一定的判别能力，当你拥有判别能力后你同样不能百分之百正确（模型识别能力有限），然后你再不断地去接触新的数据提高自己判断能力（优化参数）。

深度学概念很早就被提出来，但是由于之前方法不完善以及硬件性能差等原因未能引起人们重视，直到2014年谷歌推出深度学习平台以及卷积神经网络和循环神经网络的不断完善将深度学习推到热点。上述描述中，体现出这一技术目前还是处于研究阶段，工程上没有一个成熟的产品，如果要应用在工程会存在诸多问题，比如开发周期长、准确率低、普适性差、运算时间长、精度低、参考资料少等问题，这并不是和人们想象中的那么美好，就此如当下人脸识别系统并不是有深度学习就可以搞定，还包含了很多其他的核心技术。

目前使用开发平台：Python3.6+tensorflow2.2+cuda10.1+opencv3.4.1.15(wind10)，采用显卡为GTX1660。其中TensorFlow2.2为谷歌最新推出平台，具体技术内容请参考我的博客<https://lvgang.blog.csdn.net/article/details/107634155>

### 2.2深度学习应用场景

目前深度学习还是有很多的局限性，其中在工业自动化领域比较致命的缺点就是他需要庞大的训练数据（已知结果的）对模型进行前期训练工作，而很多的场合可能没有这么多训练集提供，另外近期图像识别大赛中图像识别的准确率也还是会存在5%左右的误差，而工业中很多场合要求误差可能在千分之几左右。

主要应用领域：图像分类、数据分析、语音识别等领域

图像分类：包括良品不良品分类（比如焊点检测）、物品分类识别等，适用于检测方向

数据分析：以历史数据为基础对数据进行预估操作，适用工业信息化方向

语音识别：未研究