**集装箱编号的智能识别系统**

由于自然场景下集装箱编号的外形、排列布局都十分多变，再加上光照条件差异、字符遮挡、字符排列方向多样性以及噪声存在等因素对字符检测识别造成巨大的干扰，因此，传统的OCR 技术对于自然场景图像中的字符识别准确率较低，很难达到实用的要求。

本系统针对自然场景下编号识别的难点以及传统OCR技术存在的问题，以深度学习技术为基础，实现了自然场景下集装箱编号的智能化识别过程。

**一．集装箱编号的智能识别系统**

该系统的集装箱编号码的识别过程主要分为两部分：集装箱编号区域的检测和编号的识别。具体流程如下图所示：

集装箱编号智能识别系统流程图

1. **采集图像模块**：通过摄像机采集集装箱图像。
2. **编号区域检测模块**：采样全卷积回归网络，该方法是基于YOLO目标检测算法的改进，仍然使用网格这种候选框模式，但是去掉了YOLO的全连接层，因此可以只使用一个模型权重，完成多尺度的图片检测。除此之外，全卷积回归网络不再使用之前正矩形的目标回归区域，而是采用了和编号方向更契合的斜矩形区域，不仅可以实现多角度的编号的检测，还可以使得编号的检测区域更精准，从而大大提高了不同角度的编号区域的检测率。
3. **字符分割模块**：首先采用字符阈值分割技术对编号区域内的字符进行分割；其次对每个字符区域进行归一化处理。
4. **字符识别模块**：采用目前最新的inception\_resnet\_v2网络结构对字符进行识别，该网络综合了ResNet(残差深度网络)和GooleNet，识别率高。
5. **字符校验模块：**利用集装箱编码格式对识别结果进行校验，得到最终的结果。

上述检测和识别网络的训练都需要大量的有标记的数据，但是实际中很难获得这些数据，因此，我们使用了图片和文本的合成技术自动生成大量的标记数据。

**二．图片合成系统**



本系统的图片合成技术主要采用了现有的深度、分割方法，将字符很自然的融入进自然场景图片中，从而自动生成训练数据。该技术主要分为两个阶段：

第1阶段，数据准备。

1）对原始图片采用FCRN(全卷机残差网络)进行深度处理，得到深度数据。

2）同时，利用MCG(多尺度组合分组)技术对原始图片进行分割处理，得到分割数据。分割数据包括分割图片、分割区域和分割区域标签。

第2阶段，数据合成。

1）根据分割数据中的分割区域信息过滤掉面积较小的分割区域，然后通过图片的深度信息和分割区域标签选择合适的区域。

2）从该合适的区域获取像素级别的深度信息，以RANSAC算法为基础，得到该区域的平面，将文本以平面的法向量方向嵌入区域，实现文本数据和背景图像的自然融合。

3）最终输出文本融合的图片、嵌入文本的矩形框坐标、单个字符的矩形框坐标，以及文本信息，形成合成数据。