**基于深度学习的食物识别**

关于食物识别，近年来有许多学者做了很多研究。

分割式方法[1-2]

陈雅丽提出用基于多尺度思想的菜品图像分类方法，运用特征谱加权融合，解决了深度学习模型在随着网络层数和深度的加深，形状颜色等对于菜品的识别来说是非常重要的，不可忽视的特征细节信息逐渐丢失但这些信息信息。提高了对菜品的识别率，又在此基础上对菜品进行了可判别区域的抓取和利用之后引入注意力模型进一步提高了菜品识别率。但他采用的注意力模型并没有提前去标定标签，即是利用网络自身的自适应性去学习菜品图像中的注意力区域，因此其注意力模型还不够完善，还有待进一步研究。[1]

Mezgec, S.等则提出使用FCN-8s网络对输入图像进行分割。将不同的食物分割开，然后对分割开的食物图象进行分类，然后通过一个自然语言处理，讲分类后的食物进行描述，组合，完成对该菜品的识别，但这种方法运用在西餐上较为有效，而对于中餐，由于其食材的大幅改变及食材的融合等等因素而有可能不能做到识别。[2]

**集成式方法[4-5]**

何杰首先运用卷积神经网络对菜品进行菜品位置检测，根据检测结果对图像进行切割，又运用DHCEP选择性集成方法将多个深度卷积网络模型进行集成，最后用集成的模型对切割后的图片进行菜品种类识别，取得了一定的较为满意的识别准确率。[3]

无独有偶，Aguilar E等于2017SCI会议上也提出了一个类似的做法。Aguilar E等人[2]综合了当前识别率最高的googLenet及ResNet双网络进行训练，最后对输出结果做了一个集成，用了一个决策器去完成对结果的选择，得到该网络的训练结果。[4]

第二阶段总结

就目前研究结果而言，对于中餐的菜品识别，由于其特殊性，不能使用分割菜品对单食材逐一识别综合得到结果进行识别的方法，但对于菜品整体而言，我们可以采取截取盘子作为第一步的图像预处理方法。然后对于识别菜品的框架部分，由于菜品的细节特征及外形等基础特征等都需要综合考虑因此，多尺度特征融合是一个较好的办法去进行菜品的识别，但基于多尺度原理的思想考虑，DenseNet网络是将每一层都作为后续层进行加参运算，因此低层的特征谱同样能与高层特征谱进行关联，因此DenseNet也能够作为参考对象进行考虑。

对于模型训练部分，生成对抗网络可以一定程度上增加模型训练中的规模，一定程度上防止过拟合，但由于时间关系，还不是很了解生成对抗网络，对此暂没有Idea。

目前的结论是我们可以采用集成的办法，将基于多尺度特征综合的VggNet及DenseNet进行融合，最后用一个决策器进行选择决策，得到最终的结果。

参考文献

1. Mezgec, S., Eftimov, T., Bucher, T., & Koroušić Seljak, B. (2019). Mixed deep learning and natural language processing method for fake-food image recognition and standardization to help automated dietary assessment. *Public Health Nutrition,* *22*(7), 1193-1202. doi:10.1017/S1368980018000708
2. 陈雅丽. 基于深度学习的菜品图像分类方法研究[D]. [成都]: 电子科技大学, 2018.
3. Jia, W., Li, Y., Qu, R., Baranowski, T., Burke, L., Zhang, H., . . . Sun, M. (2019). Automatic food detection in egocentric images using artificial intelligence technology. Public Health Nutrition, 22(7), 1168-1179. doi:10.1017/S1368980018000538
4. 何杰. 基于集成深度卷积神经网络的中餐菜品识别[D]. 上海: 华南理工大学, 2018.
5. Aguilar E., Bolaños M., Radeva P. (2017) Food Recognition Using Fusion of Classifiers Based on CNNs. In: Battiato S., Gallo G., Schettini R., Stanco F. (eds) Image Analysis and Processing - ICIAP 2017. ICIAP 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10485. Springer, Cham