

# 周报

---

冯浩哲

2018.5.13

---

## 周报

本周工作

下周的工作安排

文献阅读报告

## 本周工作

本周我主要进行了本科生毕业论文初稿的写作，我已经完成了初稿，正在进行按格式要求排版以及按毕业论文指导老师的要求修改内容的工作。

## 下周的工作安排

1. 我将在5.14,5.15日(周一，周二)两天继续进行毕业论文的修订撰写工作，并与毕业论文指导老师进行讨论。我

预计将于5.16日前提交完整的毕业论文初稿。

2. 我将在5.16日后结合前一段时间的科研工作中所出现的问题，5.7日(本周一)与陈为教授，Danny Chen教授的讨论，以及5.11日(本周五)与郝鹏翼老师的讨论写一份细致的工作计划，并按计划实施工作。

## 文献阅读报告

本周我看了5篇文献，我将简要介绍文献内容，并思考相应文献的思想与方法对我们现在的工作的启示。

### 1. H-DenseUNet: Hybrid Densely Connected UNet for Liver and Liver Tumor Segmentation from CT Volumes

- 文献内容
  - 针对的问题  
肝脏以及肝脏部位肿瘤的语义分割任务
  - 拟解决的困难  
分割任务中直接用3D图像作为输入会导致显存不够用，而用2D的Slice作为输入会丢失3D信息的困难。
  - 解决这个困难的方法  
分2个部分实现：

- 将U-Net与DenseNet结合，提出了DenseUNet的网络结构。这个网络结构可以减少参数数目，减少显存
- 先在2D的Slice上训练一个网络比较深的2D-DenseUNet，再利用2D-DenseUNet所提取的在Slice上的特征，训练一个以3D图像作为输入的，网络比较浅的3D-DenseUNet。文献将这部分操作称为2D与3D特征的*Hybrid*。

- 达到的结果

文献利用所提出的方法，在MICCAI 2017肝脏分割任务上取得了*State-of-Art*的结果。

- 文献启示

- 我们在利用DenseNet的网络结构做语义分割时这篇文献可以作为Baseline进行结果对比
- 医学图像处理中常常会遇到3D输入太大的问题，可以借鉴这篇文献的方法进行处理

## 2. Joint Learning for Pulmonary Nodule Segmentation, Attributes and Malignancy Prediction

- 文献内容

- 针对的问题

肺结节良恶性识别问题

- 拟解决的困难

现在肺结节良恶性分类模型是一个黑箱，所得到的结果虽然准确，但是医生对整个诊断系统不信任的困难。

- 解决困难的方法

文献提出一个可以同时进行肺结节分割与结节良恶性诊断的神经网络模型。该模型在给出肺结节的良恶性诊断前，先给出肺结节的分割结果，然后结合网络所学到的特征以及肺结节的分割结果来进行肺结节良恶性诊断。文献指出，模型所给出的结节分割结果是极为丰富的语义信息，可以帮助医生理解网络对肺结节良恶性的诊断。

- 达到的成果

文献在对已知位置信息的肺结节良恶性诊断任务上达到了 *State-of-Art* 的结果，同时也给出了 **Dice=73.89** 的分割结果。

- 文献启示

我们可以利用这篇文章提出的整个肺结节诊断流程，把我们原来所做的对已知位置信息的肺结节进行语义分割这样一个没有太明显意义的任务转移到对已知位置信息的肺结节进行良恶性诊断同时给出辅助医生诊断的语义分割信息这样一个较有意义的任务中去。

### 3. 3D U-Net: Learning Dense Volumetric Segmentation from Sparse Annotation

- 文献内容

- 针对的问题

- 3D医学图像的语义分割问题

- 拟解决的困难

- 3D医学图像有标注的训练样本太少

- 3D医学图像标注不完全，只有部分slice有标注

- 解决困难的方法

- 在2D U-Net的基础上提出了3D U-Net，该网络仅用少数训练样本即可收敛

- 提出了加权损失函数，仅在有标注的部分计算损失

- 达到的结果

在蟾蜍肾脏分割任务上，仅用3个部分标注的3D训练样本进行训练即可达到很好的结果。

- 文献启示

这个模型能对只有部分标注的数据集进行训练并给出结果，对于Danny Chen教授所提出的Partly Suggest Annotation思路，这个模型非常有用。

#### 4. Group Normalization

- 文献内容

- 针对的问题

Batch Normalization层中如果显存不够使得Batch Size只能设置得很小，导致Batch Normalization不工作的问题

- 解决问题的方法

提出了Group Normalization方法，即将神经网络每一层的输出特征分为若干个Group，然后在每一个Group上做标准化，以此替代Batch Normalization

- 达到的结果

在Batch Size较小的时候( $< 5$ )，用Group Normalization的模型在经典的物体检测数据集上完全超越了用Batch Normalization的结果

- 文献启示

3D医学图像处理问题中，如果我们直接采用3D输入，输入的Batch Size往往需要设置得很小以避免内存不足问题。我们可以在这个情形下使用Group Normalization以解决Batch Size过小的问题。

## 5. A Tutorial on Spectral Clustering

- 文献内容

- 针对的问题

数据聚类问题

- 拟解决的困难

- 聚类问题与图割问题的联系

- 当聚类个数未知时如何选取合适的聚类个数进行聚类

- 解决困难的方法

介绍了基于数据点之间的相似关系的谱聚类方法，并提出可以通过特征值来选取聚类个数的策略。

- 达到的结果

谱聚类算法在数据点分布的绝大部分几何模型下都能超越k-means聚类，同时指出谱聚类是解决加权图割问题这样一个NP难问题的稳定策略。

- 文献启示

我们可以尝试用深度学习思想来给出数据点之间的关系矩阵，然后用谱聚类对这个关系矩阵进行聚类。