



中山大學

SUN YAT-SEN UNIVERSITY

# 本科生毕业论文（设计）

Undergraduate Graduation Thesis (Design)

中山大学

本科毕业论文非正式模版

院 系: 电子与信息工程学院  
School (Department)

专 业: 自动化  
Major

学生姓名: 陈冠英  
Student Name

学 号: 12350004  
Student No.

指导教师 (职称): 林国教授  
Supervisor (Title)

时间: 2017 年 4 月 19 日



## 学术诚信声明

本人所呈交的毕业论文，是在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，所有数据、图片资料均真实可靠。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他人或集体已经发表或撰写过的作品或成果。对本论文的研究作出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确的方式标明。本毕业论文的知识产权归属于培养单位。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

本人签名：

日期：

## Statement of Academic Integrity

I hereby acknowledge that the thesis submitted is a product of my own independent research under the supervision of my supervisor, and that all the data, statistics, pictures and materials are reliable and trustworthy, and that all the previous research and sources are appropriately marked in the thesis, and that the intellectual property of the thesis belongs to the school. I am fully aware of the legal effect of this statement.

Student Signature:

Date:

## 摘 要

摘要内容应概括地反映出本论文的主要内容，主要说明本论文的研究目的、内容、方法、成果和结论。要突出本论文的创造性成果或新见解，不要与引言相混淆。语言力求精练、准确，以 300—500 字为宜。在摘要的下方另起一行，注明本文的关键词 (3—5 个)。关键词是供检索用的主题词条，应采用能覆盖论文主要内容的通用技术词条 (参照相应的技术术语标准)。按词条的外延层次排列 (外延大的排在前面)。摘要与关键词应在同一页。

**[关键词]** 本科毕业论文；LaTeX 模板；中山大学

## ABSTRACT

英文摘要内容与中文摘要相同，以 250—400 个实词为宜。摘要下方另起一行注明英文关键词（Keywords3—5 个）。

**[Keywords]** undergraduate thesis, LaTeX template, Sun Yat-Sen University

# 目录

摘 要 .....	I
ABSTRACT .....	II
第一章 引言 .....	1
1.1 选题背景与意义 .....	1
1.2 国内外研究现状和相关工作 .....	1
1.3 本文的论文结构与章节安排 .....	1
第二章 简单的使用例子 .....	2
2.1 图像的插入 .....	2
2.2 表格的插入 .....	4
2.3 公式 .....	4
2.4 算法流程图 .....	5
2.5 其他的一些用法 .....	5
第三章 研究方法 .....	6
第四章 实验与结果 .....	7
第五章 总结与展望 .....	8
5.1 工作总结 .....	8
5.2 研究展望 .....	8
参考文献 .....	9
致谢 .....	10
附录 A 补充更多细节 .....	11

## 插图目录

2-1	镶嵌在文中的图像 . . . . .	2
2-2	单张图像 . . . . .	2
2-3	并排的多张图像 . . . . .	3
2-4	并排的多张图像加各自的注解 . . . . .	3
2-5	复杂的两列对象的插入 . . . . .	3
A-1	一个配有彩色表格的插图 . . . . .	11

## 表格目录

2.1	典型的实验对比表格 . . . . .	4
2.2	复杂一些的表格 . . . . .	4

## 第一章 引言

### 1.1 选题背景与意义

引言是论文正文的开端，应包括毕业论文选题的背景、目的和意义；对国内外研究现状和相关领域中已有的研究成果的简要评述；介绍本项研究工作研究设想、研究方法或实验设计、理论依据或实验基础；涉及范围和预期结果等。要求言简意赅，注意不要与摘要雷同或成为摘要的注解。

### 1.2 国内外研究现状和相关工作

对国内外研究现状和相关领域中已有的研究成果的简要评述；

### 1.3 本文的论文结构与章节安排

本文共分为五章，各章节内容安排如下：

第一章引言。

第二章知识点。

第三章方法介绍。

第四章实验和结果。

第五章是本文的最后一章, 总结与展望。是对本文内容的整体性总结以及对未来工作的展望。



## 第二章 简单的使用例子

### 2.1 图像的插入

#### 2.1.1 镶嵌在文中的图像

论文主体是毕业论文的主要部分，必须言之成理，论据可靠，严格遵循本学科国际通行的学术规范。在写作上要注意结构合理、层次分明、重点突出，章节标题、公式图表符号必须规范统一。论文主体的内容根据不同学科有不同的特点，一般应包括以下几个方面：（1）毕业论文（设计）总体方案或选题的论证；（2）毕业论文（设计）各部分的设计实现，包括实验数据的获取、数据可行性及有效性的处理与分析、各部分的设计计算等；（3）对研究内容及成果的客观阐述，包括理论依据、创新见解、创造性成果及其改进与实际应用价值等；（4）论文主体的所有数据必须真实可靠，凡引用他人观点、方案、资料、数据等，无论曾否发表，无论是纸质或电子版，均应详加注释。自然科学论文应推理正确、结论清晰；人文和社会学科的论文应把握论点正确、论证充分、论据可靠，恰当运用系统分析和比较研究的方法进行模型或方案设计，注重实证研究和案例分析，根据分析结果提出建议和改进措施等。

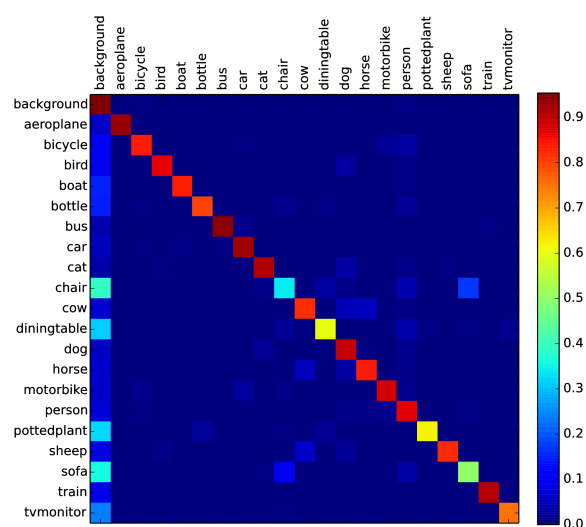


图 2-1 镶嵌在文中的图像

#### 2.1.2 单张图像的插入

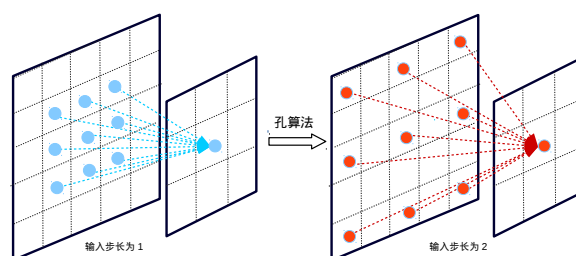


图 2-2 单张图像

2.1.3 多张图像的并排插入



图 2-3 并排的多张图像

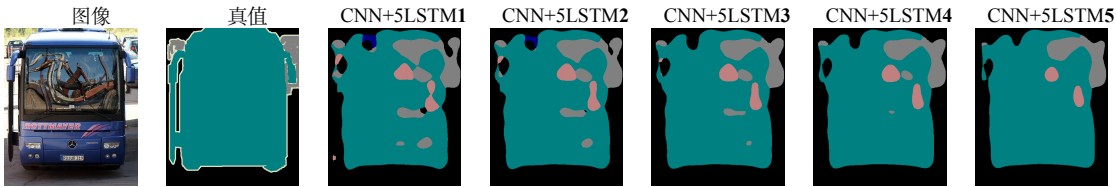


图 2-4 并排的多张图像加各自的注解

2.1.4 两列图像的插入

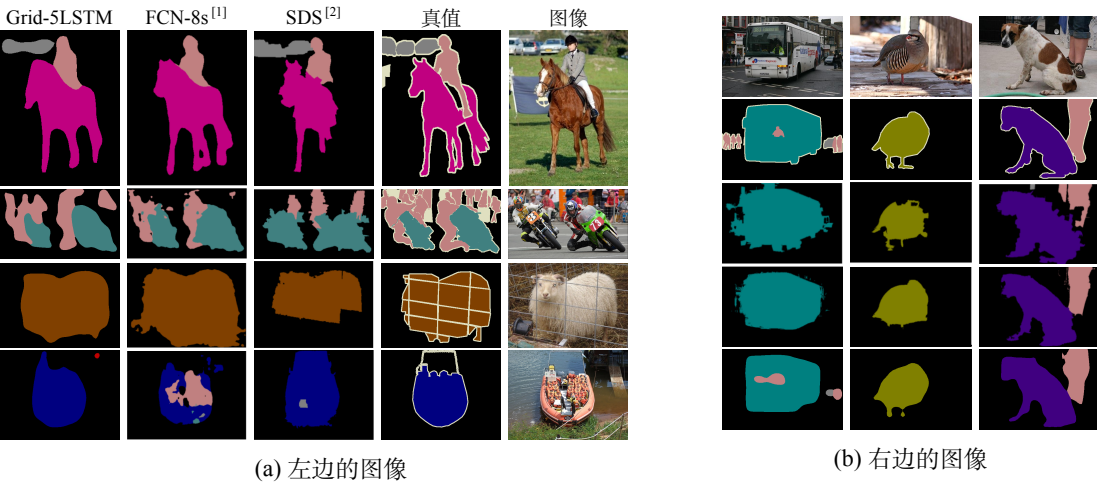


图 2-5 复杂的两列对象的插入

## 2.2 表格的插入

Method	Pixel Acc.	Mean Acc.	Mean Iu.
Liu 等人 <sup>[3]</sup>	76.7	-	-
Tighe 等人 <sup>[4]</sup>	78.6	39.2	-
FCN-16s <sup>[1]</sup>	85.2	<b>51.7</b>	39.5
Deeplab-LargeFOV <sup>[5]</sup>	85.6	51.2	39.7
Grid-LSTM5	<b>86.2</b>	51.0	<b>41.2</b>

表 2.1 典型的实验对比表格

Method	aero	bike	bird	boat	bottle	bus	car	cat	chair	cow	table	dog	horse	mbike	person	plant	shep	sofa	train	tv	mIoU.
CNN	72.6	29.6	70.2	53.1	65.1	81.0	74.3	79.8	25.0	64.8	47.8	69.5	66.2	65.2	74.2	42.1	69.6	38.8	74.4	58.6	62.5
CNN+1LSTM	71.5	30.6	70.5	53.8	64.9	82.4	77.1	79.5	25.1	65.8	47.8	71.5	64.6	67.0	74.0	43.9	69.6	38.6	74.9	59.4	63.0
CNN+2LSTM	76.1	32.6	72.1	57.0	65.3	83.6	75.4	81.7	24.7	69.3	47.5	72.3	68.9	69.5	74.7	41.5	69.8	38.3	77.8	62.1	64.3
CNN+3LSTM	77.7	32.3	72.6	60.0	68.3	85.5	78.5	82.3	25.3	71.1	49.7	71.5	69.7	70.8	75.9	47.9	71.2	38.9	80.2	61.7	65.8
CNN+4LSTM	79.1	<b>33.7</b>	<b>73.6</b>	<b>62.0</b>	<b>70.4</b>	85.5	<b>80.9</b>	83.7	<b>24.1</b>	70.7	45.7	73.7	69.6	72.1	75.6	47.2	<b>76.0</b>	37.3	80.5	62.2	66.4
CNN+5LSTM	<b>79.9</b>	33.6	<b>73.6</b>	61.7	68.0	<b>88.5</b>	<b>80.9</b>	<b>84.0</b>	23.6	<b>71.3</b>	<b>49.7</b>	<b>73.1</b>	<b>71.3</b>	<b>72.9</b>	<b>76.4</b>	<b>48.9</b>	75.1	<b>38.1</b>	<b>84.5</b>	<b>63.8</b>	<b>67.2</b>
CNN+5LSTM <sup>†</sup>	84.8	36.4	82.0	69.4	73.0	87.2	81.8	86.1	34.5	82.4	53.1	81.5	77.4	79.0	81.3	54.8	81.1	47.0	84.3	67.3	72.3

表 2.2 复杂一些的表格

## 2.3 公式

没有编号的公式

$$\mathbf{z}^{(l)} = \mathbf{W}^{(l)} \mathbf{a}^{(l-1)} + \mathbf{b}^{(l)}$$

$$\mathbf{a}^{(l)} = f(\mathbf{z}^{(l)})$$

公式中含有中文

$$\text{像素准确率} = \sum_{i=1}^{n_{cl}} n_{ii} / \sum_{i=1}^{n_{cl}} t_i$$

$$\text{平均像素准确率} = \frac{1}{n_{cl}} \sum_{i=1}^{n_{cl}} (n_{ii} / t_i) \quad (2.1)$$

$$\text{Mean IU} = \frac{1}{n_{cl}} \sum_{i=1}^{n_{cl}} \frac{n_{ii}}{t_i + \sum_j^{n_{cl}} n_{ji} - n_{ii}}$$

公式中含有矩阵

$$\mathbf{H} = \begin{bmatrix} I * \mathbf{x}_i \\ \mathbf{h} \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

每行后面都有编号的公式

$$\frac{\partial}{\partial W_{ij}^{(l)}} J(\mathbf{W}, \mathbf{b}; \mathbf{x}, y) = \frac{\partial J(\mathbf{W}, \mathbf{b}; \mathbf{x}, y)}{\partial z_i^{(l+1)}} \cdot \frac{\partial z_i^{(l+1)}}{\partial W_{ij}^{(l)}} = \delta_i^{(l+1)} a_j^{(l)} \quad (2.3)$$

$$\frac{\partial}{\partial b_i^{(l)}} J(\mathbf{W}, \mathbf{b}; \mathbf{x}, y) = \frac{\partial J(\mathbf{W}, \mathbf{b}; \mathbf{x}, y)}{\partial z_i^{(l+1)}} \cdot \frac{\partial z_i^{(l+1)}}{\partial b_i^{(l)}} = \delta_i^{(l+1)} \quad (2.4)$$

## 2.4 算法流程图

---

### 算法 2.1: 梯度下降算法

---

输入:  $m$  个训练样本

- 1 对于  $l = 1$  转到  $n_l$  进行 初始化:  $\Delta \mathbf{W}^{(l)} = 0, \Delta \mathbf{b}^{(l)} = 0$ ;
- 2 对于每个 训练样本 进行
- 3     对于  $l = 1$  转到  $n_l - 1$  进行 前向传播:  $\mathbf{z}^{(l+1)} = \mathbf{W}^l \mathbf{a}^l + \mathbf{b}^l, \mathbf{a}^{(l+1)} = f(\mathbf{z}^{(l+1)})$ ;
- 4     输出误差计算:  $\delta^{(n_l)} = \frac{\partial}{\partial \mathbf{z}^{(n_l)}} J(\mathbf{W}, \mathbf{b}; \mathbf{x}, y)$ ;
- 5     对于  $l = n_l - 1$  转到 1 进行 后向传播:  $\delta^{(l)} = ((\mathbf{W}^{(l)})^T \delta^{(l+1)}) f'(\mathbf{z}^{(l)})$ ;
- 6     对于所有 层  $l$  进行
- 7         计算梯度:  $\nabla_{\mathbf{W}^{(l)}} J(\mathbf{W}, \mathbf{b}; \mathbf{x}, y) = \delta^{(l+1)} (\mathbf{a}^{(l)})^T$
- 8          $\nabla_{\mathbf{b}^{(l)}} J(\mathbf{W}, \mathbf{b}; \mathbf{x}, y) = \delta^{(l+1)}$ ;
- 9         累加梯度:  $\Delta \mathbf{W}^{(l)} \leftarrow \Delta \mathbf{W}^{(l)} + \nabla_{\mathbf{W}^{(l)}} J(\mathbf{W}, \mathbf{b}; \mathbf{x}, y)$ ;
- 10          $\Delta \mathbf{b}^{(l)} \leftarrow \Delta \mathbf{b}^{(l)} + \nabla_{\mathbf{b}^{(l)}} J(\mathbf{W}, \mathbf{b}; \mathbf{x}, y)$ ;
- 11 对于所有 层  $l$  进行
- 12     更新权重:  $\mathbf{W}^{(l)} \leftarrow \mathbf{W}^{(l)} - \alpha \left[ \frac{1}{m} \Delta \mathbf{W}^{(l)} \right]$
- 13      $\mathbf{b}^{(l)} \leftarrow \mathbf{b}^{(l)} - \alpha \left[ \frac{1}{m} \Delta \mathbf{b}^{(l)} \right]$

---

## 2.5 其他的一些用法

这是一个列表

- 引用文献<sup>[1]</sup>
- 字体变红，粗体
- 索引前面的章节 2.3、图像2-5、表格2.1
- 加脚注<sup>①</sup>

---

<sup>①</sup> <http://cs231n.github.io/transfer-learning/>

### 第三章 研究方法

## 第四章 实验与结果

## 第五章 总结与展望

### 5.1 工作总结

### 5.2 研究展望

## 参考文献

- [1] LONG J, SHELHAMER E, DARRELL T. Fully convolutional networks for semantic segmentation[C] // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2015 : 3431 – 3440.
- [2] HARIHARAN B, ARBELÁEZ P, GIRSHICK R, et al. Simultaneous detection and segmentation[G] // Computer vision–ECCV 2014. [S.l.] : Springer, 2014 : 297 – 312.
- [3] LIU C, YUEN J, TORRALBA A. Sift flow: Dense correspondence across scenes and its applications[J]. Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on, 2011, 33(5) : 978 – 994.
- [4] TIGHE J, LAZEBNIK S. Finding things: Image parsing with regions and per-exemplar detectors[C] // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2013 : 3001 – 3008.
- [5] CHEN L-C, PAPANDREOU G, KOKKINOS I, et al. Semantic Image Segmentation with Deep Convolutional Nets and Fully Connected CRFs[C/OL] // ICLR. 2015.  
<http://arxiv.org/abs/1412.7062>.



## 致谢

四年时间转眼即逝，青涩而美好的本科生活快告一段落了。回首这段时间，我不仅学习到了很多知识和技能，而且提高了分析和解决问题的能力与养成了一定的科学素养。虽然走过了一些弯路，但更加坚定我后来选择学术研究的道路，实在是获益良多。这一切与老师的教诲和同学们的帮助是分不开的，在此对他们表达诚挚的谢意。

首先要感谢的是我的指导老师林国教授。我作为一名本科生，缺少学术研究经验，不能很好地弄清所研究问题的重点、难点和热点，也很难分析自己的工作所能够达到的层次。林老师对整个研究领域有很好的理解，以其渊博的知识和敏锐的洞察力给了我非常有帮助的方向性指导。他严谨的治学态度与辛勤的工作方式也是我学习的榜样，在此向林老师致以崇高的敬意和衷心的感谢。

最后我要感谢我的家人，正是他们的无私的奉献和支持，我才有了不断拼搏的信息的勇气，才能取得现在的成果。

陈冠英

2017年4月19日

附录 A 补充更多细节

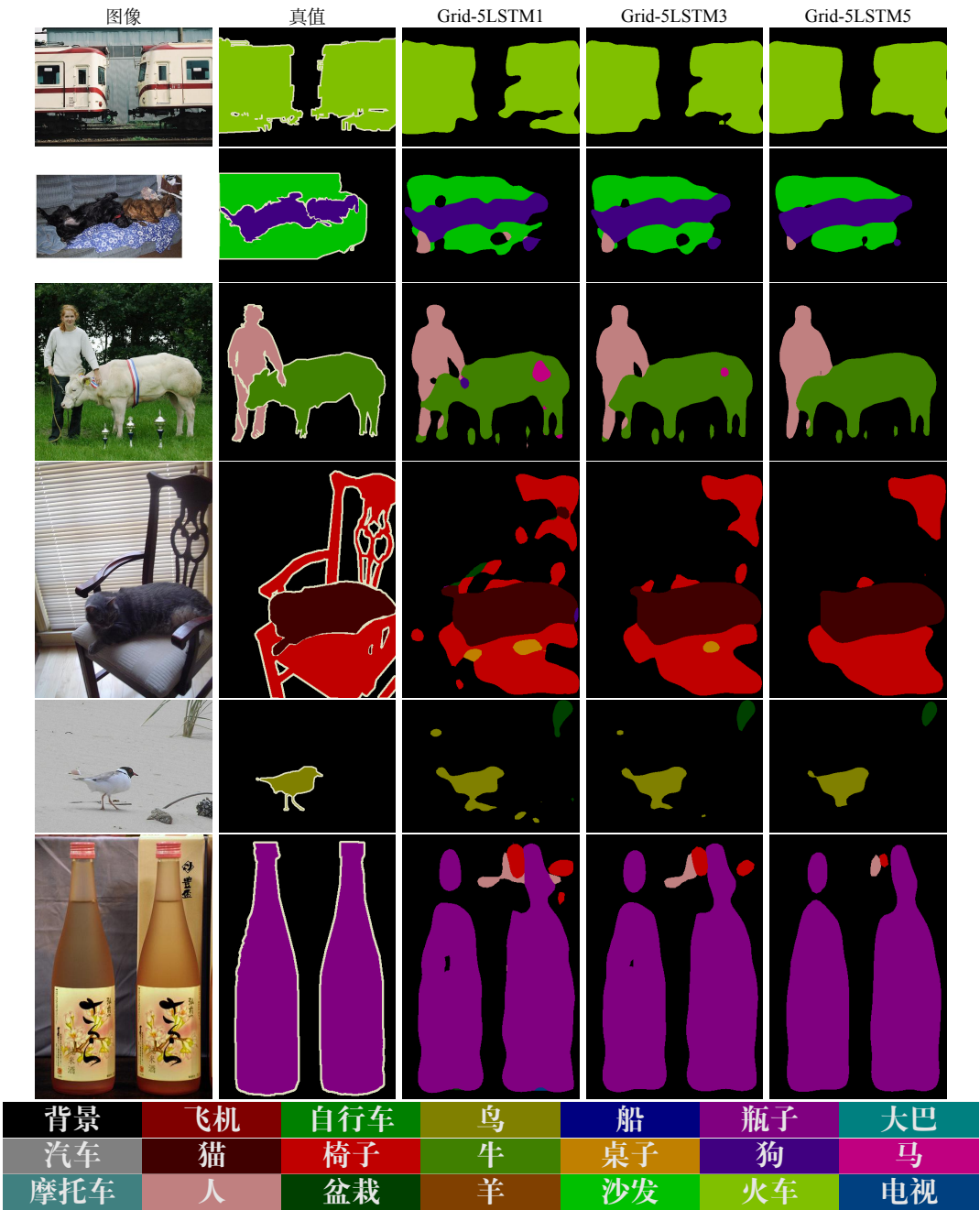


图 A-1 一个配有彩色表格的插图