



单位代码 10006

学 号 12211129

分 类 号 TP391

北京航空航天大学

B E I H A N G U N I V E R S I T Y

毕业设计 (论文)

基于移动社交网络中的关系识别的研究 与实现

学 院 名 称 软件学院

专 业 名 称 软件工程专业

学 生 姓 名 冯溢濠

指 导 教 师 吕云翔教授

2016 年 06 月

北京航空航天大学

本科生毕业设计（论文）任务书

I、毕业设计（论文）题目：

基于移动社交网络中的关系识别的研究与实现

II、毕业设计（论文）使用的原始资料（数据）及设计技术要求：

原始资料及设计要求第一行

原始资料及设计要求第二行

原始资料及设计要求第三行

原始资料及设计要求第四行

原始资料及设计要求第五行

III、毕业设计（论文）工作内容：

工作内容第一行

工作内容第二行

工作内容第三行

工作内容第四行

工作内容第五行

工作内容第六行

IV、主要参考资料：

参考文献第一行

参考文献第二行

参考文献第三行

参考文献第四行

参考文献第五行

参考文献第六行

参考文献第七行

参考文献第八行

____ 软件 ____ 学院 ____ 软件工程 ____ 专业类 ____ 122115 ____ 班

学生 ____ 冯溢濠 ____

毕业设计(论文)时间： ____ 2015 ____ 年 ____ 11 ____ 月 ____ 15 ____ 日至 ____ 2016 ____ 年 ____ 05 ____ 月 ____ 15 ____ 日

答辩时间： ____ 2016 ____ 年 ____ 06 ____ 月 ____ 01 ____ 日

成 绩： ____

指导教师： ____

兼职教师或答疑教师（并指出所负责部分）：

____ 系（教研室）主任（签字）： ____

注：任务书应该附在已完成的毕业设计（论文）的首页。



本人声明

我声明，本论文及其研究工作是由本人在导师指导下独立完成的，在完成论文时所利用的一切资料均已在参考文献中列出。

作者：冯溢濠

签字：

时间：2016年06月



基于移动社交网络中的关系识别的研究与实现

学 生： 冯溢濠

指导教师： 吕云翔教授

摘 要

这部分当然是待写啦，等着所有的内容写完了再写摘要。

关键词：关系识别，社交网络，概率图模型



Inferring social ties in Mobile Social Networks

Author: Yihao Feng

Tutor: Prof. Yunxiang Lu

Abstract

Here is the Abstract in English. And this is a test sentence, You maybe enjoy the process of writting a thesis You can just ignore this.

This is another pargraph.

Key words: Social Ties, Social Networks, Probabilistic Graphical Models



目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 国内外研究现状	2
1.3 本文主要内容	2
1.4 本文组织安排	2
2 环境配置	3
2.1 C _T E _X 套装 [Windows Only]	3
2.2 T _E XLive [Windows & Linux]	3
2.3 MacT _E X [Mac]	4
2.4 关于编辑器	4
2.5 关于编译	4
2.5.1 批处理 [Windows only]	5
2.5.2 Makefile [Windows(cygwin) / Linux / MacOS]	5
3 下载	6
3.1 发行版本	6
3.2 开发版本	6
3.2.1 下载方法	6
3.2.2 更新方法	6
3.3 目录结构	6
4 L ^A T _E X 基础知识	8
4.1 L ^A T _E X 的优势	8
4.1.1 样式格式	8
4.1.2 版本管理	8
4.2 字体	8
4.3 特殊符号	9



4.4 长度单位和命令	9
4.5 空格、换行与分段	9
4.6 标签和引用	9
4.7 章、节、条、款、项	10
4.7.1 章、节、条	10
4.7.2 款、项	10
4.8 图形	10
4.9 表格	11
4.9.1 浮动环境	11
4.9.2 列合并和行合并	11
4.10 数学公式	12
4.11 使用 listings 显示代码	12
4.12 更复杂的操作	13
4.12.1 多图排列	13
4.12.2 图形表格等混排	13
4.12.3 长表格	13
4.12.4 定理定义环境	15
5 使用说明	18
5.1 基本范例	18
5.2 模板选项	19
5.2.1 学位选项	19
5.2.2 其他选项	20
5.3 封面及正文前的一些设置	20
5.3.1 封面	20
5.3.2 中英文摘要	20
5.3.3 目录	20
5.4 正文	21
5.4.1 章节	21
5.4.2 参考文献	21



5.5 正文之后的内容	21
5.5.1 附录	21
5.5.2 攻读硕士/博士期间所取得的研究/学术成果(研究生)	21
5.5.3 致谢	21
5.5.4 作者简介(博士研究生)	21
6 模板代码实现	22
总结	23
致谢	24
参考文献	25
附录 A 常见问题	27
附录 B 联系我们	28



1 绪论

1.1 研究背景

截至 2016 年 3 月, 全球最大社交网络平台 Facebook 活跃用户量已经突破 15.9 亿。中国最大的社交媒体微博用户也早在 2013 年突破了 6 亿用户, 国际知名社交平台 Twitter 也在 2016 年突破了 13 亿的注册用户量。随着这些在线社交网络的迅猛发展以及移动智能电话的大规模普及, 社交网络分析引起了越来越多的来自计算机、社会学、数学等领域的学者广泛关注。社交网络的原始定义 [1, 2] 来自于社会学, 表示社会角色以及其交互关系的集合。而社会角色可以定义为独立的个人, 也可以定义为家庭、学校或者国家等社会群体。而社会角色之间的联系, 则可以是任何无形 (如两个人之间的朋友关系) 或者有形 (如国与国之间的合作) 的交互关系, 这些关系完全都可以由研究问题的学者自己定义。因此, 由多个点 (即社会角色) 以及表示各个点之间关系 (即为交互关系) 的边所构成的网络, 即为社交网络。在我们所生活的世界中, 社交网络无处不在, 如 Email 网络、学术网络或手机电话联系网络。虽然互联网的发展, 出现了许多的在线社交网络, 如 Facebook、Twitter、Weibo 等等。这一系列的社交网络的兴起促进了海内外各个领域的学者对其的研究, 而其研究结果又被用到广告营销、社会服务、公共安全等各种不同的领域。如图 1.1 即为一个来自 Friendster 网站的一个社交网络实例。图中可以看到, 每个人都是一个点, 而每条边表示两个人之间为朋友关系, 将它们整体结合起来就构成了一个社交网络。

在以前的研究中, 研究人员主要以在线社交网络为主要研究对象。但在移动互联网出现以前, 用户只能通过 Web 页面登录到相应的社交网站。因此, 以前的大多数研究都将重点放在了社交层次的用户交互上, 而脱离于现实世界, 从而限制了研究人员的研究思路与研究方法。但这几年, 随着移动互联网的迅猛发展, 越来越多的用户开始在移动终端使用相应的服务。同时, 移动开发者也开发了很多基于地理位置服务 (LBS, Location Based Service) 的移动应用, 也越来越多的用户使用应用, 这一切使得



1.2 国内外研究现状

1.3 本文主要内容

1.4 本文组织安排

1.0 2012/07/24 已完成大体功能，说明文档和细节方面还有待完善。



2 环境配置

2.1 CTeX 套装 [Windows Only]

CTEX 套装是 Windows 下为中文优化的 L^AT_EX 系统套件, 主要基于 MiKTeX 系统, 集成了编辑器 WinEdt 和其他相关软件。整个系统封装在一个安装程序中, 安装方法与常规软件相同, 无需任何配置, 适合大部分 Windows 用户使用。

下载地址

官方页面 <http://www.ctex.org/CTeXDownload>

未来花园 稍后我们也会提供未来花园上的下载页面, 敬请关注

安装方法

与常规软件的安装方法差不多

一直下一步稍加一些自定义(如安装路径)即可

2.2 T_EXLive [Windows & Linux]

T_EX 是自由软件, 有很多发行版本, 就像 Linux 的 Ubuntu、Fedora 等等。每个发行版本都是一套工具集合, 包括 plainT_EX, L^AT_EX, pdfT_EX, dvips 等。其中比较流行的是 T_EXLive, 也包含在 CTAN 的开源镜像中, 目前的最新版本是 T_EXLive 2012。

推荐通过下载 ISO 镜像文件的方式安装:

官方说明 <http://www.tug.org/texlive/acquire-iso.html>

下载地址 官方地址会自动跳转寻找“最近”镜像, 还有几个较快的教育网镜像

官方地址 <http://mirror.ctan.org/systems/texlive/Images/texlive2012.iso>

清华镜像 <http://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/CTAN/systems/texlive/Images/>

北交镜像 <http://mirror.bjtu.edu.cn/CTAN/systems/texlive/Images/>

未来花园 稍后我们也会提供未来花园上的下载页面, 敬请关注

安装方法

- 1、通过虚拟光驱挂载镜像也可以直接打开或解压缩不过会比较慢
- 2、双击运行光盘镜像或者运行脚本

Windows 用户可以直接双击运行 *install-tl.bat*

Linux 用户可以在终端下执行命令 *./install-tl*



3、按照提示下一步即可,安装大致耗时 10~20 分钟,受机器配置影响。

当然官方也提供了通过网络安装的方式,虽然通过可以通过镜像选择达到比较快的速度,但是这里简便期间不再赘述,有兴趣的同学可以参考官方说明 <http://www.tug.org/texlive/acquire-netinstall.html>。

2.3 MacTeX [Mac]

MacTeX 是基于 T_EXLive 为 Mac 系统设计的套件。

官方网站 <http://tug.org/mactex/>

下载地址 官方地址会自动跳转寻找”最近”镜像,还有几个较快的教育网镜像

官方地址 <http://mirror.ctan.org/systems/mac/mactex/MacTeX.pkg>

清华镜像 <http://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/CTAN/systems/mac/mactex/>

北交镜像 <http://mirror.bjtu.edu.cn/CTAN/systems/mac/mactex/>

未来花园 稍后我们也会提供未来花园上的下载页面,敬请关注

安装方法 同一般软件安装,下一步即可

2.4 关于编辑器

以上介绍了三款 L^AT_EX 套装,涵盖了主流的三大平台,除了 C_T_EX 自带了 WinEdt,其余两款均需要自己选择编辑器,理论上任何文本编辑器都是可以使用的,如 Windows 上的 Notepad++, Linux/MacOS 上的 vim, emacs, 一方面要考虑对 L^AT_EX 的支持,一方面还是自己的熟悉程度。

这里推荐一款大众化的编辑器 T_EXmaker,它是跨平台的,支持 Windows、Linux 和 MacOS。

官方网站 <http://www.xmlmath.net/texmaker/>

下载地址 <http://www.xmlmath.net/texmaker/download.html>

相关说明 • 安装同一般软件的安装

- 配置 XeL^AT_EX 的编译,选择菜单栏“选项”->“配置 T_EXMaker”,在“L^AT_EX”一栏填写 `xelatex -interaction=nonstopmode%.tex`

2.5 关于编译

L^AT_EX 的文件是通过编译生成的,对于本模板和毕业设计论文而言,需要经过代码 2.1 所示步骤(以 sample-bachelor.tex 为例):

```
1 | xelatex sample-bachelor.tex
```



```
2 bibtex sample-bachelor.aux
3 xelatex sample-bachelor.tex
4 xelatex sample-bachelor.tex
```

代码 2.1 编译步骤

当然，我们在模板里也提供了编译的执行脚本。

2.5.1 批处理 [Windows only]

进入 cmd (Win+R, 然后输入 cmd), cd 到 BUAAthesis 对应目录, 如D:\BUAAthesis\, 然后运行msmake 即可。

2.5.2 Makefile [Windows(cygwin) / Linux / MacOS]

需要你的命令行环境支持 Make, cd 到 BUAAthesis 相应目录, 目前支持如代码2.2所示的功能:

```
1 make bachelor # 编译本科生的 LATEX ( 文件默认项, 亦可直接输入 make )
2 make master # 编译研究生的 LATEX 文件
3 make clean # 删除编译过程中生成的文件 ( 除了 pdf )
4 make depclean # 删除编译过程中生成的文件 ( 包括 pdf )
```

代码 2.2 make 命令



3 下载

3.1 发行版本

发行版本是本模板编写者会不定期更新打包的版本, 适合大部分用户使用, 优点是相对较为稳定, 下载和使用都更方便便捷, 缺点是可能不包含一些最新的更新, 不过应该足够满足常规毕业设计论文撰写需求。由于本模板仍在开发之中, 我们将适时更新本说明文档及相关项目介绍和使用方法, 敬请关注后续进展。

3.2 开发版本

开发版本是通过 Git 直接 clone 本模板托管在 Github 版本库中的最新代码, 适合有版本管理工具使用经验和对 LaTeX 使用较为熟练的用户。优点是包含最新的模板代码, 缺点是稳定性无法保证, 可能有一些小问题, 当然我们很欢迎您通过所有可能的方式将问题反馈给我们。

3.2.1 下载方法

首先你需要打开准备存放毕业设计论文的目录, 通过命令 3.1 即可获取最新的模板代码, 需要注意的是这将在当前目录下新建一个名为 BUAAthesis 的文件夹。

```
1 git clone git://github.com/BHOSC/BUAAthesis.git
```

代码 3.1 git clone

3.2.2 更新方法

通过命令 3.2 即可实现模板代码的更新, 需要注意的是此处可能会出现冲突, 相关处理方法将在后续说明。

```
1 git pull origin master
```

代码 3.2 git pull

3.3 目录结构

本模板项目完整的文件目录结构如下所示：



BUAAthesis/	根目录
buaathesis.cls	模板文件
buaathesis.bst	参考文献样式
sample-bachelor.tex	本科生示例文件
sample-master.tex	研究生示例文件
data/	数据文件夹
abstract.tex	中英文摘要
appendix1-faq.tex	附录 1, 常见问题
appendix2-contactus.tex	附录 2, 联系我们
bibs.bib	参考文献文件
chapter1-intro.tex	
chapter2-config.tex	
chapter3-download.tex	
chapter4-baisc.tex	
chapter5-usage.tex	
chapter6-implement.tex	
com_info.tex	通用自定义信息
reference.tex	参考文献
bachelor/	本科生专属文件
assign.tex	任务书
bachelor_info.tex	本科生专属信息
acknowledgement.tex	致谢页
master/	研究生专属文件
back1-achievement.tex	附页 1, 取得成绩
back2-acknowledgement.tex	附页 2, 致谢
back3-aboutauthor.tex	附页 3, 关于作者
denotation.tex	主要符号对照表
master_info.tex	研究生专属信息
figure/	图片存放路径
buaamark.eps	北航 Logo, 用于页眉
buaaname.eps	北航校名, 用于首页
fgbt.jpg	北航未来花园 Logo, 用于测试
Makefile	Linux 下辅助脚本
msmake.bat	Windows 下辅助脚本
README.md	Github 项目说明
.gitignore	Git 版本管理配置文件



4 L^AT_EX 基础知识

本章主要为常用示例，推荐入门用户参照本文档的相应代码进行编写，编写过程中主要考虑论文写作过程中主要使用到的样式类型，更全面的 L^AT_EX 基础语法请常见推荐的入门文档。

4.1 L^AT_EX 的优势

4.1.1 样式格式

L^AT_EX 可以实现内容和格式的分离，使得专注内容和忽略格式成为可能。结合已有的模版，用户可以利用最基本的文本编辑器完成复杂格式文档的书写。

你不需要关心整个论文中任何的标题、目录、正文等所有内容的字体、字号，还有段落的首行缩进、段前段后的间隔，利用本模版即可完成所有的工作。包括目录（包括表格目录等）本身以及所有章节、图表的序号均为自动生成，L^AT_EX 都会自动帮你完成其他工作，你需要做的只有一个——专注于你写的内容。

4.1.2 版本管理

用 L^AT_EX 编写的文档都是纯文本文件，所以可以使用版本管理，正如你现在所看到的说明文档，是和 L^AT_EX 模版一起托管在了 Github 上。至于版本管理及其好处不在此赘述，感兴趣的同学请自行了解。

4.2 字体

毕设论文一般不应过多使用字体。模版也已经设置好默认字体：**宋体** 和 **Times New Roman** 字体。如有需要特别强调的地方，可参考以下示例。

- 床前明月光，疑是地上霜。举头望明月，低头思故乡。
- 床前明月光，疑是地上霜。举头望明月，低头思故乡。
- **To be, or not to be, that's a question.**
- To be, or not to be, that's a question.



4.3 特殊符号

由于 \LaTeX 命令需要用到一些符号, 因此一些特殊符号的录入需要特殊处理。比较常见的有“% \$ & { } \# _ \^ \backslash”等, 其他符号请自行搜索或参考 tex 自带的文档。

4.4 长度单位和命令

- 常规长度单位

cm 厘米

in 英寸

- 文字相关长度, 适用于与文字混排

em 当前字体字符“M”的宽度, 常用于水平距离

ex 当前字体字符“x”的宽度, 常用于竖直距离

- 页面相关长度, 适用于图表等浮动元素

\textwidth 页面主体文字部分的宽度

\textheight 页面主体文字部分的高度

4.5 空格、换行与分段

在 \LaTeX 中, 换行都会被忽略, 连续的空格都会被认为是一个空格。需使用空格时可以选择表 4.1 中适当的命令。换行与分段是不同的概念, 换行只是重新开始一行, 新的段落需通过一个单独的空行实现。故编写 \LaTeX 源文件时推荐以标点为间隔换行, 一行不超过 80 个字符, 示例见本文档源文件。

表 4.1 \LaTeX 中的空格

\quad	当前字体下 2 个字母“M”的宽度
\quad	当前字体下 1 个字母“M”的宽度
\quad	当前字体下 1/3 个字母“M”的宽度 (斜杠后是一个空格)
\quad	当前字体下 2/7 个字母“M”的宽度
\quad	当前字体下 1/6 个字母“M”的宽度
\quad	缩进 当前字体下 1/6 个字母“M”的宽度

4.6 标签和引用

标签和引用是用来生成如“见图 6.4”等类似语句中的“6.4”这样的序号, 它的好处是当你改变顺序或者删除之前的某一个图表等内容时, 所有序号会在下次编译时自动重



排。

设置标签是`\label{}`命令, 参数为该标签的名称, 在引用时使用。引用标签是`\ref{}`命令, 参数为设定好的对应标签名称。引用标签所在页的页码是`\pageref{}`命令, 参数也是设定好的对应标签名称。设置标签也是 L^AT_EX 编码时的一个好习惯, 推荐在即使用不到的情况下, 也给所有的章节和图表等内容都设定标签, 示例见本文档源文件。

4.7 章、节、条、款、项

4.7.1 章、节、条

章 `\chapter{章标题}`

节 `\section{节标题}`

条 `\subsection{条标题}`

4.7.2 款、项

条目环境即目录结构中的款和项分为 `itemize`, `enumerate`, `description` 三种。`itemize` 是最简单的, `enumerate` 是带序号的, `description` 是带描述的, 具体示例如下:

1、 `enumerate` 第一条:

- `itemize` 第一点。
- `itemize` 第二点。

2、 `enumerate` 第二条:

观点三 `description` 第三点。

观点四 `description` 第四点。

4.8 图形

插入图形时可以使用 `figure` 环境, 示例如图4.1所示。其中 `figure` 环境的参数`[h!]` 表示尽量排版在当前位置, 一般情况下照用即可。`\includegraphics` 的参数`[width=90bp]` 是图片大小的设置, 也可以使用 `height` 或者两个一起使用, 设置其中一个即可实现等比例缩放。



图 4.1 校徽

4.9 表格

4.9.1 浮动环境

table 为表格的浮动环境，主要用于添加标题和标签 tabular 为表格环境，通过参数定义表格列方向的样式，如{l|c|r} 表示表格共三列，第一列左对齐 l，第二列居中对齐 c，第三列右对齐 r。其中前两列用两条竖线分隔，后两列之间只有一条竖线。表格行方向的横线用\hline 表示，横线或竖线均可多条。每一行中的列用“&”作为间隔符，每一行之间使用“\\”换行，示例见表格4.2。如果在表格中需要使用脚注 (footnote) 功能，则需

表 4.2 浮动表格示例

第一列	第二列	第三列
左	居中对齐	右对齐
左对	居中	右对
左对齐	对齐	右

要将浮动表格环境置于一个 minipage 中，否则脚注会被内容所吞掉。比如下表所示。但目前能力有限，无法将此表格居中，也无法添加表格标题和引用。待改进。

aaa ^a	bbb	ccc
------------------	-----	-----

^atest

4.9.2 列合并和行合并

列合并用\multicolumn{#1}{#2}{#3} 命令，#1 为所合并的列数，#2 为该列的样式，#3 为该列中的内容，示例如表4.3。其中合并了第二行的二三列，合并的列数为 2，样式是“c”。需要注意的是，列分隔符包含两列间可能的竖线（根据表格样式），故只需指定右侧是否有竖线即可。

行合并的命令为\multirow{#1}{#2}{#3}，参数 #1 和 #3 与列合并相同。#2 为行合并单元格的宽度，一般用 * 来表示默认的计算值，行合并后表格线一般是多段间断的



线，需要使用命令`\cline{X-Y}`，来表示从第 X 列起始到第 Y 列结尾的横线，多段横线依次指定即可，示例如表4.4所示，被合并的单元格只需留空即可。

表 4.3 列合并示例

1.1	1.2	1.3	1.4
2.1	2.2 & 2.3		2.4
3.1	3.2	3.3	3.4

表 4.4 行合并示例

1.1	1.2	1.3
2.1	2.2 & 3.2	2.3
3.1		3.3
4.1	4.2	4.3

4.10 数学公式

数学公式分为内嵌行公式和独立行公式。内嵌行公式是与正文段落混合排布的公式，`$$` 表示内嵌行公式的环境，如 $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ 。独立行公式是独占一行的公式，独立行公式分为两种，一种是后面不带公式编号，如下方公式所示。

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

另外一种常用的带公式编号的独立行公式，推荐使用 `equation` 环境来自动实现独立行公式的编号，示例见公式4.1。

$$E = mc^2 \quad (4.1)$$

一般的数学公式只需掌握几个简单的命令，复杂的数学公式可能会用到更多的命令，更深入的数学公式相关内容请参见文档。

4.11 使用 listings 显示代码

使用 `listings` 环境可以进行更美观的代码整理和展示。代码4.1即为一个简单示例。

```
1 #include <stdio.h>
2
3 void main()
4 {
5     printf("Hello, world!");
6 }
```

代码 4.1 一段 C 源代码



4.12 更复杂的操作

4.12.1 多图排列

两个或多个图形并排排列，可以参照图4.2和4.3的示例代码。



图 4.2 并排的左图



图 4.3 并排的右图

图4.4为子图排列，两个子图有各自的图题，分别为图4.4(a)和图4.4(b)，并有一个共同的图题。



(a) 并排小图 a



(b) 并排小图 b

图 4.4 子图并排的示例

若要将四个或多个图形以矩阵形式排列，可以参见图4.5，四个子图分别为图4.5(a)、图4.5(b)、图4.5(c)和图4.5(d)。

复杂的图形排列基本到此为止，一般情况下很少会用到也并不推荐使用，如果对图形的编排的兴趣，可以参考推荐书目。

4.12.2 图形表格等混排

图形表格的并排显示可以参照图4.6和表格4.5的实现。大体思路同图形的并排排列，亦可扩展至其他元素类型。

4.12.3 长表格

当表格超过一页时可以使用 longtable 环境，如表4.6所示。

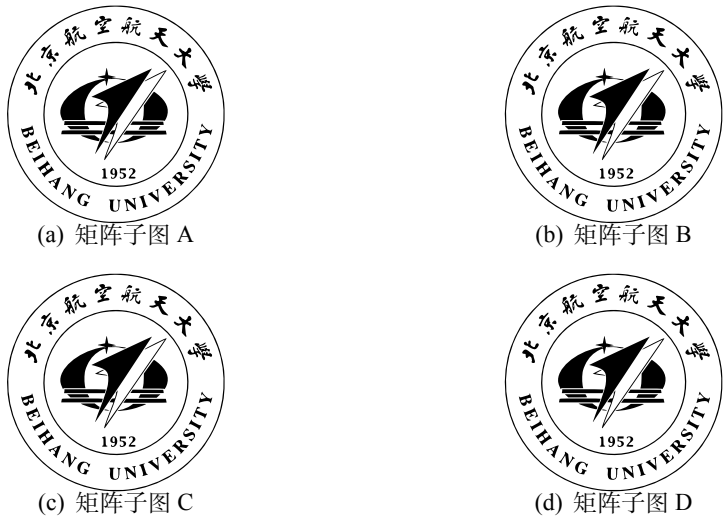


图 4.5 矩形的 subfig 排列



图 4.6 左侧的图片

Day	Data	other
Monday	1	1.5
Tuesday	2	2.5
Wednesday	3	3.5
Thursday	4	4.5
Friday	5	5.5

表 4.5 右侧的表格

表 4.6 长表格示例

Time (s)	Triple chosen	Other feasible triples
0	(1, 11, 13725)	(1, 12, 10980), (1, 13, 8235), (2, 2, 0)
2745	(1, 12, 10980)	(1, 13, 8235), (2, 2, 0), (2, 3, 0)
5490	(1, 12, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
8235	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0)
10980	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0)
13725	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0)
16470	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
19215	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0)
21960	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0)
24705	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0)
27450	(1, 12, 16470)	(1, 13, 13725), (2, 2, 2745), (2, 3, 0)

接下页



表 4.6 –接上页

Time (s)	Triple chosen	Other feasible triples
30195	(2, 2, 2745)	(2, 3, 0), (3, 1, 0)
32940	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
35685	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
38430	(1, 13, 10980)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
41175	(1, 12, 13725)	(1, 13, 10980), (2, 2, 2745), (2, 3, 0)
43920	(1, 13, 10980)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
150975	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
153720	(1, 12, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
156465	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
159210	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
161955	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
164700	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
150975	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
153720	(1, 12, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
156465	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
159210	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
161955	(1, 13, 16470)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)
164700	(1, 13, 13725)	(2, 2, 2745), (2, 3, 0), (3, 1, 0)

4.12.4 定理定义环境

本模版支持的定理定义环境及示例：如假设4.1、定义4.1、命题4.1、注释4.1、公理4.1、引理4.1、定理4.1、证明1、推论4.1、例4.1、练习4.1、猜想4.1、问题4.1。

假设 4.1：待月西厢下，迎风户半开；隔墙花影动，疑是玉人来。

$$c = a^2 - b^2 \quad (4.2)$$

$$= (a + b)(a - b) \quad (4.3)$$

定义 4.1：子曰：「道千乘之国，敬事而信，节用而爱人，使民以时。」



命题 4.1 : 曾子曰 :「 吾日三省吾身 — 为人谋而不忠乎 ? 与朋友交而不信乎 ? 传不习乎 ?」

注释 4.1 : 天不言自高, 水不言自流。

$$\begin{aligned}\varphi(x, z) &= z - \gamma_{10}x - \gamma_{mn}x^m z^n \\ &= z - Mr^{-1}x - Mr^{-(m+n)}x^m z^n \\ \zeta^0 &= (\xi^0)^2, \\ \zeta^1 &= \xi^0 \xi^1, \\ \zeta^2 &= (\xi^1)^2,\end{aligned}\tag{4.4}$$

$$\tag{4.5}$$

$$\tag{4.6}$$

公理 4.1 : 两点间直线段距离最短。

$$x \equiv y + 1 \pmod{m^2} \tag{4.7}$$

$$x \equiv y + 1 \pmod{m^2} \tag{4.8}$$

$$x \equiv y + 1 \pmod{m^2} \tag{4.9}$$

引理 4.1 : 《猫和老鼠》是我最爱看的动画片。

$$\begin{aligned}& \int_a^b \left\{ \int_a^b [f(x)^2 g(y)^2 + f(y)^2 g(x)^2] - 2f(x)g(x)f(y)g(y)dx \right\} dy \\ &= \int_a^b \left\{ g(y)^2 \int_a^b f^2 + f(y)^2 \int_a^b g^2 - 2f(y)g(y) \int_a^b fg \right\} dy\end{aligned}$$

定理 4.1 : 犯我强汉者, 虽远必诛 — 陈汤 (汉)

证明 燕赵古称多感慨悲歌之士。董生举进士, 连不得志于有司, 怀抱利器, 郁郁适兹土, 吾知其必有合也。董生勉乎哉 ?

夫以子之不遇时, 苟慕义强仁者, 皆爱惜焉, 矧燕、赵之士出乎其性者哉 ! 然吾尝闻风俗与化移易, 吾恶知其今不异于古所云邪 ? 聊以吾子之行卜之也。董生勉乎哉 ?

吾因子有所感矣。为我吊望诸君之墓, 而观于其市, 复有昔时屠狗者乎 ? 为我谢曰 :“明天子在上, 可以出而仕矣 !” — 韩愈《送董邵南序》 □



推论 4.1 : 四川话配音的《猫和老鼠》是世界上最好看最好听最有趣的动画片。

$$V_i = v_i - q_i v_j, \quad X_i = x_i - q_i x_j, \quad U_i = u_i, \quad \text{for } i \neq j; \quad (4.10)$$

$$V_j = v_j, \quad X_j = x_j, \quad U_j u_j + \sum_{i \neq j} q_i u_i. \quad (4.11)$$

例 4.1 : 大家来看这个例子。

$$\begin{cases} \nabla f(\mathbf{x}^*) - \sum_{j=1}^p \lambda_j \nabla g_j(\mathbf{x}^*) = 0 \\ \lambda_j g_j(\mathbf{x}^*) = 0, \quad j = 1, 2, \dots, p \\ \lambda_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, p. \end{cases} \quad (4.12)$$

练习 4.1 : 清列出 *Andrew S. Tanenbaum* 和 *W. Richard Stevens* 的所有著作。

猜想 4.1 : *Poincare Conjecture* *If in a closed three-dimensional space, any closed curves can shrink to a point continuously, this space can be deformed to a sphere.*

问题 4.1 : 回答还是不回答, 是个问题。



5 使用说明

5.1 基本范例

本科生论文基本结构	研究生论文基本结构
封面	封面 (中、英文)
扉页	题名页、独创性声明和使用授权书
中英文摘要	中英文摘要
目录	目录
正文	图表清单及主要符号表 (根据情况可省略)
致谢	主体部分
参考文献	参考文献
附录	附录
	攻读硕士/博士期间取得的研究/学术成果
	致谢
	作者简介 (仅博士生)

本科生论文结构推荐按如下的代码形式来组织整个论文。

```
1 % !Mode:: "TeX:UTF-8"
2 % !TEX program = xelatex
3 \documentclass[bachelor,openany,oneside,color]{buaathesis}
4 \begin{document}
5
6 % 用户信息
7 \include{data/com_info}
8 \include{data/bachelor/bachelor_info}
9
10 % 任务书信息
11 \include{data/bachelor/assign}
12
13 % 页眉页脚样式
14 \pagestyle{mainmatter}
15 % 封面、任务书、声明
```



```
16 \maketitle
17 % 摘要
18 \include{data/abstract}
19 % 目录
20 \tableofcontents
21
22 % 正文页码样式
23 \mainmatter
24
25 % 正文
26 \include{data/chapter1-intro}
27 \include{data/chapter2-config}
28 \include{data/chapter3-download}
29 \include{data/chapter4-basic}
30 \include{data/chapter5-usage}
31 \include{data/chapter6-implement}
32 \include{data/chapter7-conclusion}
33
34 % 致谢
35 \include{data/bachelor/acknowledgement}
36 % 参考文献性
37 \include{data/reference}
38
39 % 附录
40 \appendix
41 \include{data/appendix1-faq}
42 \include{data/appendix2-contactus}
43 \end{document}
```

代码 5.1 本科生论文结构

5.2 模板选项

5.2.1 学位选项

- bachelor—学士学位；
- master—学术硕士学位（默认）；



- engineer—专业硕士学位；
- doctor—博士学位。

5.2.2 其他选项

- onside/twoside—单面/双面（默认）打印；
- openany/openright—新的章节在任何页面开始/新的章节从奇数页开始（默认）；
- color—将论文中的链接文字用颜色标识。

5.3 封面及正文前的一些设置

5.3.1 封面

本科生论文封面直接使用`\maketitle`命令，将编译生成论文封面和任务书（任务书中的各项需要自己在`assign.tex`中填写），以及“本人声明”页。只需将`data/bachelor/bachelor_info.tex`中的信息填写完整即可自行编译生成。

研究生（包括博士研究生）的毕设论文封面使用`\maketitle`将生成中英文封面、题名页、和独创性声明与使用授权书。只需将`data/master/master_info.tex`中的信息填写完整即可自行编译生成。

5.3.2 中英文摘要

本科生和研究生的论文中英文摘要为`abstract.tex`，请直接按照模板示例进行更改替换即可，关键词以及其他的一些个人论文信息在`data/bachelor/bachelor_info.tex`或`data/master/master_info.tex`中自行定义。

5.3.3 目录

生成目录为命令`\tableofcontents`，需要`xelatex`两遍才能正确生成目录。

对于研究生，论文还需要有图表目录以及论文主要符号表。分别使用命令`\listoffigures`和`\listoftables`，而主要符号表则在`data/master/denotation.tex`中，请自行按照模板给出的样式替换即可。



5.4 正文

5.4.1 章节

正文中的各个章节,推荐将其每一章分为单独的.tex 文件,然后使用`\include{chapter.tex}`将其包含进来即可。

章节中的内容如何编写, 请见第 4 章 **L^AT_EX** 基础知识。

5.4.2 参考文献

参考文献使用 BiBTeX 工具, 参考文献的数据库为 bibs.bib, 可以使用记事本等文本编辑器进行编辑。具体如何进行编辑也可参照示例模板给出的范例来编写。在 Winedt 软件中有具体的增加参考文献的选项; 在 book.google.com 中搜索到的书籍, 在页面的最下方也有 BiBTeX 的导出选项。

.bib 参考文献数据库文件中, 每个类别后的第一个为标号, 在示例的 bibs.bib 中第一个书籍的标号为 **kottwitz2011latex**, 在引用此文献时, 使用`\upcite{kottwitz2011latex}`即可得到此文献^[3]的引用¹。

5.5 正文之后的内容

5.5.1 附录

附录和正文中的章节编写方式一样。无特殊之处。

5.5.2 攻读硕士/博士期间所取得的研究/学术成果 (研究生)

5.5.3 致谢

5.5.4 作者简介 (博士研究生)

博士学位论文应该提供作者简介, 主要包括: 姓名、性别、出生年月日、民族、出生地; 简要学历、工作经历 (职务); 以及攻读学位期间获得的其它奖励 (除攻读学位期间取得的研究成果之外)。

¹左侧“文献”的右上方即得到了此文献的引用。



6 模板代码实现



总结

本文主要介绍使用 \LaTeX 进行撰写论文的方法, 文中范例丰富, 涵盖基本的论文使用, 在使用本 \LaTeX 模板时可直接复制后进行内容的替换更改即可使用。

在第一章主要介绍了 \LaTeX 的背景、本模板的维护者信息以及开源协议等; 在第二章介绍了各个操作系统平台下 \LaTeX 的配置方法; 在第三章介绍了各 \LaTeX 版本及软件的下载地址; 在第四章介绍了 \LaTeX 的基本常用语法以及代码示例, 高阶使用技巧等;

.....

通过使用本模块来完成论文, 可以基本掌握 \LaTeX 的使用, 也在最小学习成本的基础上满足规范的论文格式, 省去后期调格式之苦, 使作者更专注于论文, 亦可更高效的完成论文。



致谢

感谢国家



参考文献

- [1] 刘军. 社会网络分析导论: An introduction to social network analysis[M]: 社会科学文献出版社, 2004.
- [2] TREVISAN T S. An Introduction to Social Network Data Analytics[M]: Springer, 2011.
- [3] KOTTWITZ S. LaTeX Beginner's Guide[M]: Packt Publishing, 2011. <http://books.google.com.hk/books?id=rB1Cb62dVnUC>.
- [4] ACHARYA A, SETIA S. Availability and Utility of Idle Memory in Workstation Clusters[J]. ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review, 1999.
- [5] ANDERSON E A, NEEFE J M. An Exploration of Network RAM[R]: UC Berkley, 1994.
- [6] BODEN N, COHEN D, FELDERMAN R, et al. Myrinet: A Gigabit-per-Second Local Area Network[J]. IEEE Micro, 1995, 15(1): 29–36.
- [7] BOVET D P, CESATI M. Understanding the Linux Kernel[M]. 3rd: O'Reilly, 2005.
- [8] CORBET J, RUBINI A, KROAH-HARTMAN G. Linux Device Drivers[M]. 3rd: O'Reilly, 2005.
- [9] FEELEY M J, MORGAN W E, PIGHIN F H, et al. Implementing Global Memory Management in a Workstation Cluster[J]. ACM SIGOPS Operating Systems Review, 1995: 201–212.
- [10] FLOURIS M D, MARKATOS E P. The Network RamDisk: Using Remote Memory on Heterogeneous NOWs[J]. Cluster Computing, 1999, 2(4): 281–293.
- [11] FRANKLING M J, CAREY M J, LIVNY M. Global memory management in client-server DBMS architectures[C]. Proceeding of the 18th VLDB Conference. 1992.
- [12] HAN J, ZHOU D, HE X, et al. I/O Profiling for Distributed IP Storage Systems[C]. Proceeding of The Second International Conference on Embedded Software and Systems. 2005.
- [13] HE X, YANG Q, ZHANG M. A Caching Strategy to Improve iSCSI Performance[C]. Proceeding of Local Computer Networks. 2002.
- [14] IFTODE L, LI K, PETERSEN K. Memory Servers for Multicomputers[C]. Proceeding of the IEEE Spring COMPCON 93. 1993: 538–547.
- [15] KOUSSIH S, A. ACHARYAM S S. Dodo: A User-level System for Exploiting Idle Mem-



- ory in Workstation Clusters[C]. Proceeding of the Eighth IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing. 1999.
- [16] LIANG S, NOTONHA R, PANDA D K. Swapping to Remote Memory over InfiniBand: An Approach using a High Performance Network Block Device[J]. IEEE Cluster Computing, 2005.
- [17] LOVE R. Linux Kernel Development[M]. 2nd : Sams Publishing, 2005.
- [18] MARKATOS E P, DRAMITSONS G. Implementation of a Reliable Remote Memory Pager[C]. Proceeding of the 1996 Usenix Technical Conference. 1996.
- [19] NEWHALL T, FINNEY S, GANCHEVM K, et al. Nswap: A Network Swapping Module for Linux Clusters[C]. Proceeding of Euro-Par'03 International Conference on Parallel and Distributed Computing. 2003.
- [20] OLESZKIEWICZ J, XIAO L, LIU Y. Parallel Network RAM: Effectively Utilizing Global Cluster memory for Large Data-Intensive Parallel Programs[C]. Proceeding of International Conference on Parallel Proceeding. 2004 : 577 – 592.
- [21] PETRINI F, FRACHTENBERG E, HOISIE A, et al. Performance Evaluation of the Quadrics Interconnection Network[J]. Journal of Cluster Computing, 2003, 6(2) : 125 – 142.
- [22] SUN H T, CHEN M, FAN J. A Scalable Dynamic Network Memory Service System[C]. Proceeding of High-Performance Computing in Asia-Pacific Region. 2005.
- [23] TREVISAN T S, COSTAL V S, WHATELY L, et al. Distributed Shared Memory in Kernel Mode[C]. Proceeding of Computer Architecture and High Performance Computing. 2002.
- [24] XIAO L, CHEN S, ZHANG X. Adaptive Memory Allocations in Clusters to Handle Unexpectedly Large Data-Intensive Jobs[J]. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, 2004, 15(6) : 577 – 592.



附录 A 常见问题

1、 本模板如何使用？

- 按照第 2 章的要求，先下载和安装相应的软件，推荐使用 T_EXLive2012 或更新的版本；
- 下载 cls 文件；
- 使用 tex 的编辑器或其他编辑器，编写论文，注意保存为 UTF-8 编码；
- xelatex 编译。

注意：T_EXLive2012 的 ISO 镜像在[未来花园 BT 站](#)上有相应的种子可下载，亦可从 TUG 的[官方网站](#)上下载。

2、 Windows 下的 msmake.bat 如何使用？

- 使用 Windows 的 CMD 命令行，进入到 msmake.bat 所在目录；
- 键入 msmake 后会显示相应的帮助文件；
- 按照所显示的相关信息再键入相应命令即可。

注意：由于此批处理文件为编者自行编写，学识有限，代码有许多不如人意之处，如对此批处理文件有问题可直接邮件联系我 (mrpeng000@gmail.com) 即可。

3、 使用 TexLive 如何更新？TUG 官方推荐 T_EXLive 通过镜像站进行更新，具体步骤为：

- 在“开始”目录下的 TeXLive2012 文件夹下，找到有 TeX Live Manage 程序；
- 在菜单“tlmgr”下选择“载入其他仓库”，选择最近的仓库即可（如果是北航校内用户并能够访问到[北航开源镜像站](#)的话，可以在仓库地址中输入 <http://mirror.buaa.edu.cn>）；
- 按照目录选择更新。



附录 B 联系我们