
软件工程作业管理系统 需求规格说明书

	人员	日期
拟制	张三 李四 王五	yyyy-mm-dd
评审人	•	yyyy-mm-dd
批准	•	yyyy-mm-dd
签发	•	yyyy-mm-dd

摘 要

本文是软件工程需求规格说明书模板，修改自于中国科学技术大学本硕博毕业论文 L^AT_EX 模板示例文件，该模板由 zepinglee 和 seisman 创建，遵循中国科学技术大学的论文写作规范，适用于撰写学士、硕士和博士学位论文。

本文档最后一章演示如何使用 L^AT_EX 的一些基本命令以及本模板提供的一些特殊功能，模板的选项及详细用法请参考模板说明文档 `ustcthesis.pdf`。请在提交之前把最后一掌实例注释掉。

关键词： 软件工程 中国科学技术大学 学位论文 L^AT_EX 通用模板 学士
硕士 博士 示例文档 模板说明文档

表 1 缩略词清单

缩略语	英文全名	中文解释
c	d	e

目 录

摘要	
第 1 章 简介	6
1.1 目的	6
1.2 范围	6
第 2 章 总体概述	7
2.1 软件概述	7
2.1.1 项目介绍	7
2.1.2 产品环境介绍	7
2.2 软件功能	7
2.3 用户特征	7
2.4 假设和依赖关系	7
第 3 章 具体需求	8
3.1 功能需求	8
3.1.1 Android 客户端功能需求	8
3.2 性能需求	10
3.2.1 服务器端性能需求	10
3.2.2 Android 客户端性能需求	10
3.3 外部接口需求	11
3.3.1 用户接口	11
3.3.2 软件接口	11
3.3.3 硬件接口	11
3.3.4 通讯接口	11
第 4 章 总体设计约束	13
4.1 标准符合性	13
4.2 硬件约束	13
4.3 技术限制	13

第 5 章 软件质量特性	14
第 6 章 其他需求	15
6.1 数据库	15
6.2 操作	15
6.3 本地化	15
第 7 章 依赖关系	16
第 8 章 需求分级	17
第 9 章 待确定问题	18
第 10 章 Latex 使用例子	19
10.1 图	19
10.1.1 示例	19
10.1.2 带图注的图	19
10.2 表格	19
10.2.1 A Simple Table	19
10.2.2 长表格	19
10.3 算法环境	22
10.4 代码环境	22
10.5 引用文献标注	24
10.5.1 著者-出版年制标注法	24
10.5.2 顺序编码制标注法	24
10.5.3 其他形式的标注	25
参考文献	26
附录 A 可行性分析结果	27
附录 B 需求建模	28
B.1 数据流图	28
B.1.1 顶层数据流图	28
B.1.2 层数据流图	28
B.1.3 层数据流图	28
B.2 数据字典	28
B.2.1 数据流说明	28

B.2.2 数据存储说明	29
B.2.3 加工说明	29

图目录

10.1 测试图片	19
10.2 带图注的图片	20

表目录

1 缩略词清单
8.1 需求分级表 17
9.1 待确定问题表 18
10.2 长表格演示 20
10.1 这里是表的标题 20

第 1 章 简介

1.1 目的

This section should state the purpose of the document. It could also specify the intended audience. Identify the product whose software requirements are specified in this document.

这部分要描述文档的目的。应该指明读者。说明本需求文档描述了哪个产品的软件需求。

1.2 范围

This section should address areas which this document includes and that are specifically excludes.

本节应描述文档所包括和不包括的内容。

第 2 章 总体概述

2.1 软件概述

2.1.1 项目介绍

本软件是一个即时通讯软件，可以用于一对一聊天和多人聊天，支持多服务器模式。本产品的客户端有 Android 客户端和 Windows 客户端。两个客户端的设计基本相同，以下的介绍中将以 Android 客户端为主。

2.1.2 产品环境介绍

该产品是一个独立的聊天软件，但其客户端需要运行在 Android($\geq 5.0.1$) 系统上。

2.2 软件功能

该软件的主要功能是进行一对一聊天和多人聊天，包含语音通话和视频聊天功能。同时支持任何人自己创建聊天服务器。

2.3 用户特征

本软件的适宜人群较广，主要集中在年轻人领域，对通讯的机密性有一定要求，并且希望使用一款轻量型聊天软件的人群。使用本软件，需要使用者有一定的手机操作能力。

2.4 假设和依赖关系

第 3 章 具体要求

3.1 功能需求

3.1.1 Android 客户端功能需求

3.1.1.1 简介

随着 Android 平台日益普及，的 Android 客户端是该即时通讯产品的主要客户端，拥有该产品的所有完整功能。

- 通讯模式
 - 用户一对一通讯
 - 群聊
 - 随机匹配聊天
- 通讯方式
 - 文字即时通讯
 - 图片、视频、音频、链接、文件等多种媒体的发送
 - 语音、视频及时通讯
 - 加密文字及时通讯
- 用户控制
 - 注册/注销账号
 - 添加/删除联系人
 - 加入/退出/创建群聊

3.1.1.2 启动

点击本 APP 的图标之后，启动项目，首页会显示图片和两个按钮，分别是连接和退出。



四张图分别对应启动页面、登录页面、群聊页面和会话页面

3.1.1.3 连接

点击连接图标之后，如果连接成功，则登录到主界面。

3.1.1.4 登录和注册

在主界面输入用户名、密码即可登录，如果没有注册，则可以点击“注册”按钮进行注册。一旦注册，则账号和密码被存储到服务器数据库中。

3.1.1.5 创建会话

登陆之后就可以创建会话、群聊。在上方菜单栏可以选择群聊或会话。通过点击用户列表中的用户就可以发起会话。

3.2 性能需求

3.2.1 服务器端性能需求

- 稳定性要求：服务器有效工作时间在 99.5% 以上，每次维护时间 <24 小时。
- 业务处理性能要求：能够满足 >300 个人同时在线，并且满足 >50 对人能够同时进行较为流畅的视频聊天。据此估算，需要服务器带宽 > 300Mbps。
- 数据库性能要求：数据库每秒钟能够进行 >400 次查询、修改、删除操作，对于每次操作，从收到客户端请求到响应的的时间应该小于 20ms。

3.2.2 Android 客户端性能需求

- UI 界面能够及时响应用户的触摸、点击等事件
- 在网络良好的情况下，用户接收、发送消息的延迟 <100ms。
- 对内存的占用 <100MB，不考虑用户文件的情况下，对存储空间的占用 <100MB。
- 在客户端连续工作的情况下，1 小时的耗电量不超过手机基础耗电量的 200%。注：基础耗电量指的是不打开任何外部应用，屏幕开启的情况下手机的耗电量。
- 在客户端连续工作的情况下，手机温度相比于未打开客户端的情况没有明显提升。

3.3 外部接口需求

3.3.1 用户接口

在功能需求里已经详细叙述用户接口。

- 需要屏幕分辨率 $\geq 800 \times 600$, 支持 16 位以上颜色显示

3.3.2 软件接口

- 客户端
 - Windows 操作系统 (XP 以上版本, 包含 .Net4.0 组件)
 - Android 操作系统 (5.0.1 以上版本)
- 服务器端
 - Ubuntu Server 16.04 操作系统
 - Mysql 数据库
 - Apache2.0 服务器

3.3.3 硬件接口

- 客户端
 - 屏幕分辨率 $\geq 800 \times 600$ 的手机
 - 支持麦克风、扬声器或耳机接口
 - 具有前置摄像头
- 服务器端
 - 云服务器, 含有 $\geq 500\text{GB}$ 的云硬盘
 - 具有公共网络接入点

3.3.4 通讯接口

所有信息通过 TCP 协议发送, 要求客户端和服务端支持 TCP 传输。

- 客户端-服务器事件交互信息, 采取如下 Json 字符串格式

```

1      {
2          "Sender": "sender_id",
3          "SendTime": "send_time",
4          "EventCode": "event_code",
5          "EventParas":
6          {
7              "para1": "para_1",
8              "para2": "para_2"
9          }
10     }

```

- 客户端-客户端消息类信息, 在头部加上消息发送方、接收方等信息。

```

1      sender_id(32bits)
2      receiver_id(32bits)
3      datetime(32bits)
4      length(32bits)
5      payload

```

第 4 章 总体设计约束

<Describe any items or issues that will limit the options available to the developers.
>

描述可能限制开发人员选择的事项。

4.1 标准符合性

< This subsection should specify the requirements derived from existing standards or regulations. In case, if the project refers any International standards, then the deviations from the standards could be specified along with the International standards reference. >

本节详细说明需求所采用的标准或规范的来源。如果项目采用了国际标准，应该说明国际标准及项目与标准的偏离情况。

4.2 硬件约束

<This subsection could include Requirements for the software to operate inside various hardware constraints, such as timing constraints, memory constraints etc.)

本节包括软件在不同的硬件平台运行的需求，如时间相关的约束，内存方面的约束等。

4.3 技术限制

<This subsection could include limitations on the use of specific technologies, interfaces, databases, parallel operations; communications protocols; design conventions or programming standards. >

本节包括对使用特定技术的限制，包括接口，数据库，并行操作，通讯协议，设计约定，编程规范等。

第 5 章 软件质量特性

<Specify any additional quality characteristics for the project that will be important to either the customers or the developers. Some to consider are: adaptability, availability, correctness, flexibility, interoperability, maintainability, portability, reliability, reusability, robustness, testability, and usability. Write these to be specific, quantitative, and verifiable when possible. At the least, clarify the relative preferences for various attributes, such as ease of use over ease of learning.

详细说明项目任何其他的质量特性。该特性对客户和开发者都非常重要。考虑的方面包括：适应性，可用性，正确性，灵活性，交互工作能力，可维护性，可移植性，可靠性，可重用性，鲁棒性，可测试性和可用性等。定量的详细描述这些特性，尽可能的可验证。对不同属性之间的重要性加以阐述，如：易用性比易学性更重要。

<Please use the below sub-section for each attributes separately. You can copy the section for additional attributes. >

每一个属性单独使用一个小节描述，可根据需要进行增减，如增加可维护性小节等。

第 6 章 其他需求

6.1 数据库

因为该产品不在数据库里保存用户的聊天信息，所以仅仅需要保存用户的基本信息以及用户的联系人列表等。所以不需要数据库的规模很大，大约能储存 1GB 数据即可。

详细说明项目相关的数据库方面的需求。

6.2 操作

本产品只需要用户执行“点击”和“输入”两种操作。

详细说明用户通常的和特殊的操作需求。

6.3 本地化

由于本产品初期主要用于国内市场，所以目前仅支持简体中文。

第 7 章 依赖关系

<Explain the internal and external dependency for each requirement (if applicable).

>

解释每一条需求的内部和外部依赖关系。

第 8 章 需求分级

表 8.1 需求分级表

需求 ID	需求名称	需求分级
a	b	c
a	b	c
a	b	c
a	b	c
a	b	c
a	b	c
a	b	c
a	b	c

Importance of requirements are classified as following:

1. Mandatory: absolutely essential features, without which the product development will be canceled.
2. Important: unessential features that may affect the viability of the product.
3. Nice to have: desired features, the absence of which will not affect the product viability.

重要性分类如下：

- 必须的绝对基本的特性；如果不包含，产品就会被取消。
- 重要的不是基本的特性，但这些特性会影响产品的生存能力。
- 最好有的期望的特性；但省略一个或多个这样的特性不会影响产品的生存能力

第 9 章 待确定问题

表 9.1 待确定问题表

需求 ID	问题描述	影响 (H/M/L)	风险	责任人	解决日期	状态 (Open/Close)
a	b	c	d	e	f	g
a	b	c	d	e	f	g
a	b	c	d	e	f	g
a	b	c	d	e	f	g
a	b	c	d	e	f	g
a	b	c	d	e	f	g

第 10 章 Latex 使用例子

10.1 图

10.1.1 示例



图 10.1 测试图片

10.1.2 带图注的图

10.2 表格

10.2.1 A Simple Table

10.2.2 长表格



图 10.2 带图注的图片

注： the solid lines represent the time histogram of the spontaneous activities of an old monkey cell(gray) and a young monkey cell (black). The bin-width is 1

表 10.2 长表格演示

名称	说明	备注
AAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCC
AAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCC
AAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCC

续下页

表 10.1 这里是表的标题

a	b
c	d

注： 这里是表的注释

表 10.2 长表格演示（续）

名称	说明	备注
AAAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCCCCC
AAAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCCCCC
AAAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCCCCC
AAAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCCCCC
AAAAAAAAAAAAA	BBBBBBBBBBBBB	CCCCCCCCCCCCCCC

10.3 算法环境

模板中使用 `algorithm2e` 宏包实现算法环境。关于该宏包的具体用法，请阅读宏包的官方文档。

Data:	this text
Result:	how to write algorithm with L ^A T _E X2 _ε
1	initialization;
2	while <i>not at end of this document</i> do
3	read current;
4	if <i>understand</i> then
5	go to next section;
6	current section becomes this one;
7	else
8	go back to the beginning of current section;
9	end
10	end

算法 10.1: 算法示例 1

10.4 代码环境

模板中使用 `listings` 宏包实现代码环境。详细用法见宏包的官方说明文档。

以下是代码示例，可以在文中任意位置引用??。


```

input : A bitmap  $Im$  of size  $w \times l$ 
output: A partition of the bitmap

1 special treatment of the first line;
2 for  $i \leftarrow 2$  to  $l$  do
3   special treatment of the first element of line  $i$ ;
4   for  $j \leftarrow 2$  to  $w$  do
5      $left \leftarrow \text{FindCompress}(Im[i, j - 1]);$ 
6      $up \leftarrow \text{FindCompress}(Im[i - 1,]);$ 
7      $this \leftarrow \text{FindCompress}(Im[i, j]);$ 
8     if left compatible with this then //  $\odot(left, this) == 1$ 
9       if  $left < this$  then  $\text{Union}(left, this);$ 
10      else  $\text{Union}(this, left);$ 
11    end
12    if up compatible with this then //  $\odot(up, this) == 1$ 
13      if  $up < this$  then  $\text{Union}(up, this);$ 
14      // this is put under up to keep tree as flat
15      as possible
16      else  $\text{Union}(this, up);$ 
17      // this linked to up
18    end
19  end
20  foreach element  $e$  of the line  $i$  do  $\text{FindCompress}(p);$ 
21 end

```

算法 10.2: 算法示例 2

代码 10.1 示例代码

```

1  #include <stdio.h>
2
3  int main( )
4  {
5      printf("hello, \world\n");
6      return 0;
7  }

```

10.5 引用文献标注

10.5.1 著者-出版年制标注法

<code>\citestyle{ustcauthoryear}</code>	
<code>\cite{knuth86a}</code>	⇒ Knuth (1986)
<code>\citet{knuth86a}</code>	⇒ Knuth (1986)
<code>\citet[chap.~2]{knuth86a}</code>	⇒ Knuth (1986, chap. 2)
<code>\citep{knuth86a}</code>	⇒ (Knuth, 1986)
<code>\citep[chap.~2]{knuth86a}</code>	⇒ (Knuth, 1986, chap. 2)
<code>\citep[see][]{knuth86a}</code>	⇒ (see Knuth, 1986)
<code>\citep[see][chap.~2]{knuth86a}</code>	⇒ (see Knuth, 1986, chap. 2)
<code>\citet*{knuth86a}</code>	⇒ Knuth (1986)
<code>\citep*{knuth86a}</code>	⇒ (Knuth, 1986)
<code>\citet{knuth86a,tlc2}</code>	⇒ Knuth (1986); Mittelbach et al. (2004)
<code>\citep{knuth86a,tlc2}</code>	⇒ (Knuth, 1986; Mittelbach et al., 2004)
<code>\cite{knuth86a, knuth84}</code>	⇒ Knuth (1984, 1986)
<code>\citet{knuth86a, knuth84}</code>	⇒ Knuth (1984, 1986)
<code>\citep{knuth86a, knuth84}</code>	⇒ (Knuth, 1984, 1986)

10.5.2 顺序编码制标注法

`\citestyle{ustcnumerical}`

<code>\cite{knuth86a}</code>	\Rightarrow	[2]
<code>\citet{knuth86a}</code>	\Rightarrow	Knuth ^[2]
<code>\citet[chap.~2]{knuth86a}</code>	\Rightarrow	Knuth ^[2] , chap. 2 ¹
<code>\citep{knuth86a}</code>	\Rightarrow	[2]
<code>\citep[chap.~2]{knuth86a}</code>	\Rightarrow	[2] chap. 2
<code>\citep[see][]{knuth86a}</code>	\Rightarrow	see ^[2]
<code>\citep[see][chap.~2]{knuth86a}</code>	\Rightarrow	see ^[2] chap. 2
<code>\citet*{knuth86a}</code>	\Rightarrow	Knuth ^[2]
<code>\citep*{knuth86a}</code>	\Rightarrow	[2]
<code>\citet{knuth86a,tlc2}</code>	\Rightarrow	Knuth ^[2] , Mittelbach et al. ^[3]
<code>\citep{knuth86a,tlc2}</code>	\Rightarrow	[2,3]
<code>\cite{knuth86a, knuth84}</code>	\Rightarrow	[1,2]
<code>\citet{knuth86a, knuth84}</code>	\Rightarrow	Knuth ^[1,2]
<code>\citep{knuth86a, knuth84}</code>	\Rightarrow	[1,2]
<code>\cite{knuth86a, knuth84,tlc2}</code>	\Rightarrow	[1–3]

10.5.3 其他形式的标注

<code>\citealt{tlc2}</code>	\Rightarrow	Mittelbach et al. ³
<code>\citealt*{tlc2}</code>	\Rightarrow	Mittelbach, Goossens, Braams, and Carlisle ³
<code>\citealp{tlc2}</code>	\Rightarrow	³
<code>\citealp*{tlc2}</code>	\Rightarrow	³
<code>\citealp{tlc2, knuth86a}</code>	\Rightarrow	^{2,3}
<code>\citealp[pg.~32]{tlc2}</code>	\Rightarrow	³ pg. 32
<code>\citenum{tlc2}</code>	\Rightarrow	3
<code>\citetext{priv.\ comm.}</code>	\Rightarrow	[priv. comm.]
<code>\citeauthor{tlc2}</code>	\Rightarrow	Mittelbach et al.
<code>\citeauthor*{tlc2}</code>	\Rightarrow	Mittelbach, Goossens, Braams, and Carlisle
<code>\citeyear{tlc2}</code>	\Rightarrow	2004
<code>\citeyearpar{tlc2}</code>	\Rightarrow	2004

参考文献

- Knuth D E. May 1984. Literate programming[J]. *The Computer Journal*. 27(2):97–111.
- Knuth D E. 1986. Computers and Typesetting: A The $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ book[M]. Reading, MA, USA: Addison-Wesley.
- Mittelbach F, Goossens M, Braams J, et al. 2004. The \LaTeX Companion[M]. 2nd ed. Reading, MA, USA: Addison-Wesley.

附录 A 可行性分析结果

Describe the feasibility analysis results on allocated requirements.

描述对分配需求的可行性分析结果。

附录 B 需求建模

B.1 数据流图

B.1.1 顶层数据流图

<Draw the Top-level DFD here>

在这里画出顶层数据流图

B.1.2 层数据流图

<Draw the Level-0 DFD here>

在这里画出 0 层数据流图

B.1.3 层数据流图

<Draw the Level-1 DFD here>

在这里画出 1 层数据流图

B.2 数据字典

B.2.1 数据流说明

B.2.1.1 数据流 1 名称

<Title of the data flow should accord with the one in data flow diagram, and the Data description notions should be used. >

与数据流图中的名称一致，采用数据描述符号说明数据流的内容

B.2.1.2 数据流 2 名称

<Title of the data flow should accord with the one in data flow diagram, and the Data description notions should be used >

与数据流图中的名称一致，采用数据描述符号说明数据流的内容

B.2.2 数据存储说明

B.2.2.1 数据存储 1 名称

<Title of the data flow should accord with the one in data flow diagram, and the Data description notions should be used. The arrangement of the data in data store should also be described.>

与数据流图中的名称一致，采用数据描述符号说明数据流的内容，另外还需描述数据排列方式

B.2.2.2 数据存储 2 名称

<Title of the data flow should accord with the one in data flow diagram, and the Data description notions should be used. The arrangement of the data in data store should also be described.>

与数据流图中的名称一致，采用数据描述符号说明数据流的内容，另外还需描述数据排列方式

B.2.3 加工说明

B.2.3.1 加工 1 名称

<Use natural language, Decision table/Decision tree and Pseudocode to describe how to process the data flow>

采用自然语言，判断表/判断树，伪码的形式描述对数据流进行处理的过程

B.2.3.2 加工 2 名称

<Use natural language, Decision table/Decision tree and Pseudocode to describe how to process the data flow>

采用自然语言，判断表/判断树，伪码的形式描述对数据流进行处理的过程