软件工程硕士论文（工程型）写作意见（2017版）

与学术型论文不同，软件工程专业硕士论文（工程型）不强调工作的创新性，而在于先进的软件工程理论、方法、技术和工具的实际应用。针对现阶段工程型论文撰写与评审中的典型问题，就论文内容组织和描述手段提出如下意见，供老师和同学们参考。

一、论文的组织

应按照软件生命期对论文进行组织，至少包括需求分析、概要设计（总体设计）、详细设计与实现和系统测试几个部分。

1、需求分析

重点在于展示捕获用户需求并分析建模后得到SRS(软件需求规格说明书)的过程，而不是仅罗列SRS。至少要包括如下三个部分：

1.1 需求引导过程

重点阐述如何从用户那里引导出需求，采用什么方法进行需求的捕获和引导。引导工作完成后的工作产品是初步的产品需求说明文档（可采用图表等的形式表达）。需要注意的是，初步的产品需求说明文档并不是SRS, 在其基础上还要进行分析与校验确认才能得到最后的SRS。

1.2 分析建模

首先需要确定采用何种需求分析方法，然后运用该方法在产品需求说明文档的基础上进行分析建模。目前常用的需求分析方法有OOA（面向对象分析方法，关键步骤包括对象分析、抽象、类定义等）和SA（面向过程的结构化分析方法，包括数据字典、数据流图DFD、ER图、状态迁移图STD等）。对于不涉及到大量底层硬件，同时系统具有大量交互的应用层软件系统，要求必须采用OOA进行系统分析。

本阶段完成后的工作产品是需求分析模型。模型需要包括静态和动态两个部分，静态模型展示的是系统的静态部分，动态模型展示的是系统的动态行为。要求采用UML（统一建模语言）对系统进行建模。

1.3 需求规格说明

在分析建模的基础上得到最终的SRS。SRS应包括两个部分：功能性需求和非功能性需求（定性和定量指标）。注意，不需要把所有的项目SRS都放在论文中，只要把关键及核心的需求在论文中阐述清楚即可，其它部分可放在附录部分。

2、概要设计

本章重点考察的是学生的总体设计能力，即根据SRS给出目标软件系统的总体结构（体系结构）、架构风格、全局数据结构、规定设计约束和制定组装测试计划等。在论文中本部分至少包括如下几个部分：

2.1 设计方法

首先确定系统设计方法，该方法需和需求部分的分析方法保持一致，例如需求采用的是OOA方法，那么设计部分必然采用的是OOD（面向对象的设计方法）。论文中必须要体现设计方法的应用。

2.2 设计模型

设计模型至少包括软件架构风格设计、软件结构设计、存储设计（持久化设计）和动态设计四个方面。鉴于目前大部分软件都是基于组件技术进行开发，即基本的结构元素为组件，因此建议以组件作为软件的基本结构元素进行体系结构设计。对于每个组件无需关注内部的算法和数据结构，但需要对接口进行设计。

3、详细设计与实现

需要对概要设计中的组件（模块）内部的算法和数据结构进行设计。详细设计与实现并不是直接堆积大量代码实现，而是确定每个模块的算法，用工具表达算法的过程，写出模块的详细过程性描述。同时，确定每一模块的内部数据结构和模块接口细节。对于关键问题的代码可以在论文中给出。

4、软件测试

论文中应体现软件开发过程测试和软件产品测试。对软件开发过程的测试，可列举几个在开发过程中有意义的中间产品（包括但不限于文档、模块、组件等）的测试。而软件产品由RUSP(GB/T 25000.51-2016《就绪可用软件产品RUSP的质量要求和测试细则》)定义，包括产品说明、用户文档集、计算机媒体上的软件。论文应重点描述软件产品的测试分析和测试设计部分，包括以下内容：

4.1 测试概要

测试情况的概要介绍，包括测试的一些声明、测试对象、范围、测试环境配置、测试方法和工具、测试目的、测试结论等。

4.2 测试分析

包括显性测试需求获取和隐性测试需求获取。

显性测试需求的获取，即可直接获取的需求。从项目的各类文档，如各种需求文档（产品需求、用户需求、行业业务需求、实际使用环境需求、操作使用需求等）、各种设计文档（概要、详细、模块、数据库等）、会议纪要、用户手册，以及项目组主动告知的一些需求中，寻找相关的功能和性能描述，生成测试点。

隐性测试需求的获取，即无法直接获取的需求。需要测试人员运用自身的知识、经验、询问或直接运行系统，推敲出隐含的需求。如根据程序运行中一些必要的条件限制、软件的内部边界、系统的行业标准、规范等，通过推理、编程逻辑推敲，给出测试项和测试场景。

形成的测试需求分为功能测试需求、通用功能测试需求、流程测试需求及非功能测试需求。

功能测试需求：将系统中显性、不通用的页面、功能，按模块顺序整理转化为便于测试的一种需求。

通用测试需求：将系统中通用的功能操作和要求转化为便于测试的一种需求。如通用的功能按钮，页面、规定、名词术语等。

流程测试需求：将系统业务流程中不同节点不同角色的特殊功能，整理形成直观的、便于测试的一种需求。

非功能测试需求：如兼容性、易用性、可维护性等（参考GB/T 25000.10-2016《系统与软件质量模型》）。

按GB/T 15532-2008《计算机软件测试规范》描述，依据代码开发过程的不同阶段，再将上述的测试需求分为：单元测试需求、集成测试需求、确认测试需求、系统测试需求、验收测试需求、回归测试需求。

4.3 测试用例设计

不同阶段不同的测试有不同的测试设计。应给出针对各项测试需求所采用的测试设计，以及采用哪种常规或非常规的测试用例的设计方法。重点测试部分还应描述两种以上不同的用例设计方法。(参考GB/T 25000.51-2016《就绪可用软件产品RUSP的质量要求和测试细则》)

4.4 测试执行情况与记录，测试结论及分析

描述测试资源消耗情况记录实际数据，汇总各种数据并进行度量。度量包括对测试过程的度量和能力评估、对软件产品的质量度量和产品评估，包括测试覆盖分析（测试执行是否充分）、软件缺陷的统计与分析、残留缺陷及未解决问题等。最后给出测试目标是否完成、测试是否通过的分析。

二、形式化论述方法

硕士论文中所有的分析和设计模型均应采用规范化的语言进行描述。统一建模语言UML基于OOA方法，是对象管理组织（OMG）的标准，涵盖需求分析到规格、构造和配置的完整系统设计过程。实践证明，UML适用于软件系统设计和硬件系统的高层建模与分析（硬件系统底层设计可以附加原理图、时序图、状态机、布尔表达式、真值表等，数据库设计可结合ER图等方法），因此建议论文中所有模型均采用UML进行建模与分析。

三、论文写作要求和形式规范

硕士论文要求体现工作量、系统性、专业性和先进性。要求“源于实践，高于实践”，展现作者理论联系实际的能力（对关键问题的提炼和解决），而不能仅仅是对实习工作的简单罗列。要点如下：

1、排版格式请参见学院论文要求模板，包括图表字号和留白，要求美观大方。论文中所有的图表在打印后必须清晰可见。

2、论述严谨，条理清晰。行文流畅，不能口语化或网络语言，避免出现病句和句读错误。

3、摘要的篇幅应A4纸2/3以上，关键字不少于5个。应归纳选题意义、问题与目标。应明确说明本文的主要工作，并体现所采用的方法先进性和成果特色。

4、“国内外现状分析”应论述与本文相关的产品、关键技术和核心算法的发展现状，而不是产品的市场调查报告，以体现工作的先进性。

5、“相关技术分析”一章应深入分析产品开发中所涉及的技术和平台的关键特征，在本项目中的适用性和应用方法。此章不应写成一些平台或工具的简单“广告式”罗列，应避免使用“简介”之类词汇。

6、参考文献不少于35篇，引用格式符合规范。应注意文献的权威性和时效性。所有参考文献必须在论文中有引用。

7、相对而言，需求分析和测试验证两部分存在问题较多，需要重点关注。

8、最终提交的论文必须附上对答辩专家修改意见的回复。

中科大软件学院教学部

2017/11/30