



清华大学

综合论文训练

操作系统宏内核的任务管理组件设计与实现

系 别： 计算机科学与技术系

专 业： 计算机科学与技术

姓 名： 俞 颖 妍

指导教师： 戴 桂 兰 助理研究员

副指导教师： 陈 渝 副教授

二〇二五年四月

关于论文使用授权的说明

本人完全了解清华大学有关保留、使用综合论文训练论文的规定，即：学校有权保留论文的复印件，允许论文被查阅和借阅；学校可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文。

作者签名：

导师签名：

日 期：

日 期：

摘 要

论文的摘要是对论文研究内容和成果的高度概括。摘要应对论文所研究的问题及其研究目的进行描述，对研究方法和过程进行简单介绍，对研究成果和所得结论进行概括。摘要应具有独立性和自明性，其内容应包含与论文全文同等量的主要信息。使读者即使不阅读全文，通过摘要就能了解论文的总体内容和主要成果。

论文摘要的书写应力求精确、简明。切忌写成对论文书写内容进行提要的形式，尤其要避免“第 1 章……；第 2 章……；……”这种或类似的陈述方式。

关键词是为了文献标引工作、用以表示全文主要内容信息的单词或术语。关键词不超过 5 个，每个关键词中间用分号分隔。

关键词：关键词 1；关键词 2；关键词 3；关键词 4；关键词 5

Abstract

An abstract of a dissertation is a summary and extraction of research work and contributions. Included in an abstract should be description of research topic and research objective, brief introduction to methodology and research process, and summary of conclusion and contributions of the research. An abstract should be characterized by independence and clarity and carry identical information with the dissertation. It should be such that the general idea and major contributions of the dissertation are conveyed without reading the dissertation.

An abstract should be concise and to the point. It is a misunderstanding to make an abstract an outline of the dissertation and words “the first chapter”, “the second chapter” and the like should be avoided in the abstract.

Keywords are terms used in a dissertation for indexing, reflecting core information of the dissertation. An abstract may contain a maximum of 5 keywords, with semi-colons used in between to separate one another.

Keywords: keyword 1; keyword 2; keyword 3; keyword 4; keyword 5

目 录

第 1 章 引 言.....	1
1.1 课题背景	1
1.2 相关研究工作	1
1.3 组件化操作系统	1
1.4 本文工作	1
第 2 章 基座代码架构分析.....	2
2.1 整体架构概述	2
2.2 基座代码的任务管理组件	2
2.3 实现基础宏内核操作系统	2
第 3 章 Starry-Next 框架分析.....	3
3.1 框架总体架构	3
3.2 与基座代码的接口分析	3
3.3 Starry-Next 中的任务管理模块	3
第 4 章 任务管理组件设计与实现.....	4
4.1 开发环境与工具	4
4.2 模块总体设计思路	4
4.3 模块完成思路	4
4.4 实现细节	4
第 5 章 任务管理组件测试与分析.....	5
5.1 测试用例	5
5.2 自己编写简单测例	5
5.3 测试结果分析	5
第 6 章 结 论.....	6
参考文献.....	7
附录 A 补充内容	8
致 谢.....	10
声 明.....	11

第 1 章 引 言

1.1 课题背景

课题背景与目标。

1.2 相关研究工作

1. 组件化操作系统的理论研究现状；
2. 对已有的 OS 实现现状（如 `byteos`、`dragonos`）进行简单分析与介绍。

1.3 组件化操作系统

1. 结合上面的研究现状，介绍什么是宏内核下的组件化操作系统；
2. 介绍任务管理模块：进程与线程、任务状态与生命周期、任务调度策略；
3. 简要描述宏内核架构下的任务管理地位，并说明任务管理是怎样参与到一个操作系统宏内核的构建与运行中去的。

1.4 本文工作

概述本文主要工作，如何基于单位内核组件实现直接支持 Linux 应用的组件化宏内核。

第 2 章 基座代码架构分析

2.1 整体架构概述

介绍 ArceOS，给出总体分析。

2.2 基座代码的任务管理组件

对 ArceOS 任务管理相关核心组件进行介绍，功能介绍与实现分析：

1. axruntime：运行时；
2. axtask：任务管理与调度；
3. axns：命名空间。

2.3 实现基础宏内核操作系统

如何使用基座框架实现基础宏内核操作系统并运行简单用户程序，这一部分之前总结过，需将其整理拟合成符合论文要求的表达。

第 3 章 Starry-Next 框架分析

3.1 框架总体架构

描述 Starry-Next 框架的整体架构、模块分布及以组件为单位的功能、运行方式。

3.2 与基座代码的接口分析

1. 分析 Starry-Next 是基于什么与 ArceOS 交互的，都有哪些接口；
2. 描述这些接口是如何相互依赖、运行从而支持一个宏内核的。

3.3 Starry-Next 中的任务管理模块

1. 描述一开始 Starry-Next 框架中的任务管理模块，给出细化的功能描述以及如何成功运行以及如何与其他模块、基座代码交互；
2. 介绍本文如何基于 Starry-Next 框架完成任务管理相关功能与系统调用。

第 4 章 任务管理组件设计与实现

4.1 开发环境与工具

编程语言、开发工具、实验环境的搭建。

4.2 模块总体设计思路

描述任务管理组件这一个整体将如何运行（着重于新增的部分）：

1. 与其他组件的交互关系；
2. 任务数据结构设计；
3. 任务创建、销毁、切换设计。

4.3 模块完成思路

如何一步步实现相关系统调用：

1. 重要系统调用的介绍与分析；
2. 系统调用逐步实现安排；
3. 如何基于 arceOS 基座代码进行系统调用的实现与接入（着重于新增的部分）；
4. 不同（任务组件内以及不同组件间）系统调用如何相互影响和依赖。

4.4 实现细节

1. 如何在实际 Starry-Next 框架中实现相关系统调用（基于毕设进展文档，总结实现过程）；
2. 结合进展文档给出实现过程中的问题、挑战与解决方法。

第 5 章 任务管理组件测试与分析

5.1 测试用例

使用操作系统大赛测例作为测试用例与指标：

1. 介绍评价指标（测例）；
2. 介绍测试方式与主要测试内容。

5.2 自己编写简单测例

如何自己编写简单测例：过程与例子。

5.3 测试结果分析

测试过程与结果。

第 6 章 结 论

总结与展望。

参考文献

附录 A 补充内容

附录是与论文内容密切相关、但编入正文又影响整篇论文编排的条理和逻辑性的资料，例如某些重要的数据表格、计算程序、统计表等，是论文主体的补充内容，可根据需要设置。

附录中的图、表、数学表达式、参考文献等另行编序号，与正文分开，一律用阿拉伯数字编码，但在数码前冠以附录的序号，例如“图 A.1”，“表 A.1”，“式 (A.1)”等。

A.1 插图

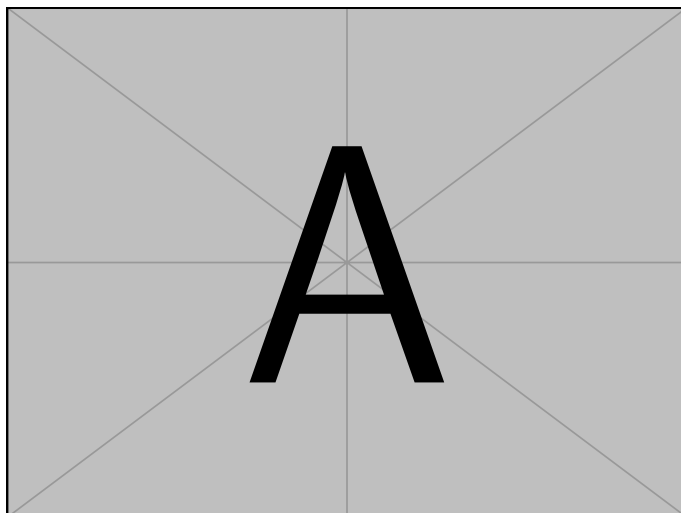


图 A.1 附录中的图片示例

A.2 表格

表 A.1 附录中的表格示例

文件名	描述
thuthesis.dtx	模板的源文件，包括文档和注释
thuthesis.cls	模板文件
thuthesis-*.bst	BibTeX 参考文献表样式文件
thuthesis-*.bbx	BibLaTeX 参考文献表样式文件
thuthesis-*.cbx	BibLaTeX 引用样式文件

A.3 数学表达式

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} f = \sum_{k=1}^m n(\gamma; a_k) \mathcal{R}(f; a_k) \quad (\text{A.1})$$

A.4 文献引用

附录^[1]中的参考文献引用^[2]示例^[1-2]。

参考文献

- [1] Dupont B. Bone marrow transplantation in severe combined immunodeficiency with an unrelated mhc compatible donor[C]//White H J, Smith R. Proceedings of the third annual meeting of the International Society for Experimental Hematology. Houston: International Society for Experimental Hematology, 1974: 44-46.
- [2] 郑开青. 通讯系统模拟及软件[D]. 北京: 清华大学无线电系, 1987.

致 谢

衷心感谢导师戴桂兰老师和陈渝副教授对本人的悉心指导，他们的言传身教和不懈的鼓励帮助将使我终生受益。

感谢软件所以及清华东升基地全体老师和同学们的热情帮助和支持！

声 明

本人郑重声明：所呈交的综合论文训练论文，是本人在导师指导下，独立进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文的研究成果不包含任何他人享有著作权的内容。对本论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式标明。

签 名：_____ 日 期：_____