

2024 年度

筑波大学情報学群情報科学類

卒業研究論文

題目

並列ファイルシステムのための効率的な
システムコールフックライブラリの設計と評価

主専攻 情報システム主専攻

著者 宮内 遥楓

指導教員 建部 修見

要旨

ユーザー空間並列ファイルシステムは、ストレージシステムの性能を向上させるために開発されてきた [1, 2, 3]。一方、POSIX インターフェースは、標準として長い間アプリケーションに使用されてきた。多くのアプリケーションを動作させるためには POSIX インタフェースのサポートが必要であるが、FUSE やシステムコールインターセプションライブラリなどの既存の手法には様々な問題がある。本研究では、バイナリ書き換えに基づくシステムコールフック機構である zpline [4] を利用することでこの問題を解決し、その性能結果を示す。

目 次

第 1 章	序論	1
第 2 章	形式	2
2.1	表紙	2
2.2	本体	2
	謝辞	4
	参考文献	5

图 目 次

第1章 序論

論文は序論で開始し、最終章は結論で終える。序論には論文全体の見通し・何が研究の要点であるか・何に焦点を当てて研究を行うか等、この章を読めば論文の分野・内容が大筋で掴めるように書く。

研究の内容や分野によっては書き方が異なる場合もあるので、詳しいことは指導教員に聞くとよい。この文書は主にスタイルの作成方法と、論文の体裁を示すのみであり、どうやったらよい論文になるかの示唆は含まれていない。

第2章 形式

ここでは、論文の表紙および本体の記述方法について述べる。

2.1 表紙

表紙は、以下の各項目に相当する文字列を記述した上で、`\maketitle`により作成する。

題目: 題目は`\title`に記述する。行替えを行う場合には`\\`を入力する。ただし、題目の最後に`\\`を入力するとコンパイルが通らなくなるので注意する。なお、題目が複数行に渡るなどの理由により表紙ページがあふれた場合にはスタイルファイルを変更する必要がある。

著者名: 著者名は`\author`に記述する。

指導教員名: 指導教員名は`\advisor`に記述する。2名以上の場合には複数名を記述する。

主専攻名: 主専攻名は`\majorfield`に記述する。「○○主専攻」という形式にすること。

年度: 年度は`\fiscalyear`に記述する。年度は提出時のものを記述すること。

2.2 本体

本体は1段組で記述する。

図表には番号と説明(caption)を付け、文章中で参照する。表2.1は表の例である。表の説明は表の上に、図の説明は図の下に書くことが多い。図の挿入に用いる \LaTeX のパッケージについては使用環境に合わせて自由に選択してほしい。

表 2.1: 表の例

年度	1 年次	2 年次	3 年次	4 年次
2016	85	92	86	88
2017	83	89	90	102
2018	88	87	91	112

また、参考文献、図、表の入れ方を含む、文章のスタイルについては、ACM, IEEE, 情報処理学会, 電子情報通信学会などの学会が出版しているジャーナルや国際会議の論文のスタイルを参考にするとよい。

謝辞

1年間親身かつ丁寧に研究を指導してくださった筑波大学計算科学研究センターの建部修見教授に深く感謝申し上げます。加えて、研究テーマの相談段階から論文作成にいたるまで研究にご指導ご尽力いただき、また国際会議の発表において共著者としてご協力いただいたHPCS研究室の小山創平氏に大変感謝申し上げます。また、計算科学研究センターの研究員である平賀弘平氏、HPCS研究室の杉原航平氏にも研究を進めるうえで多大なアドバイスをいただきました。感謝申し上げます。同時に、計算科学研究センターの職員の皆様、特に同センター秘書の桑野洋子氏には事務的な面で研究をサポートしていただきありがとうございました。HPCS研究室の皆様には、研究を進めるにあたり議論を通じてご協力いただきました。そして共同研究先である富士通研究所の皆様には学外としての立場から大変ありがたいご支援をいただきました。ありがとうございました。最後に、これまで大学生活を共にした友人と、学生生活を支えてくれた家族に心から感謝致します。

参考文献

- [1] Osamu Tatebe, Kazuki Obata, Kohei Hiraga, and Hiroki Ohtsuji. Chfs: Parallel consistent hashing file system for node-local persistent memory. In International Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region, pp. 115–124, 2022.
- [2] Marc-André Vef, Nafiseh Moti, Tim Süß, Tommaso Tocci, Ramon Nou, Alberto Miranda, Toni Cortes, and André Brinkmann. Gekkofs - a temporary distributed file system for hpc applications. In 2018 IEEE International Conference on Cluster Computing (CLUSTER), pp. 319–324, 2018.
- [3] Michael J. Brim, Adam T. Moody, Seung-Hwan Lim, Ross Miller, Swen Boehm, Cameron Stanavige, Kathryn M. Mohror, and Sarp Oral. Unifyfs: A user-level shared file system for unified access to distributed local storage. In 2023 IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS), pp. 290–300, 2023.
- [4] Kenichi Yasukata, Hajime Tazaki, Pierre-Louis Aublin, and Kenta Ishiguro. zpoline: a system call hook mechanism based on binary rewriting. In 2023 USENIX Annual Technical Conference (USENIX ATC 23), pp. 293–300, Boston, MA, July 2023. USENIX Association.