

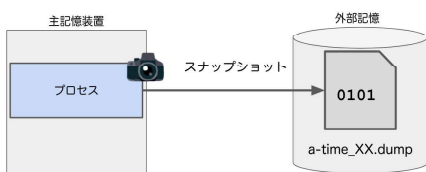
スナップショットの高速化手法の提案

金沢工業大学 工学部 情報工学科
中沢実研究室 山本 隼矢

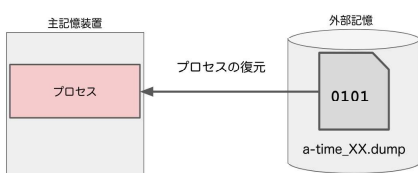
1. 背景・目的

スナップショットとは

- ある時点のプロセスの状態をファイルとして保持



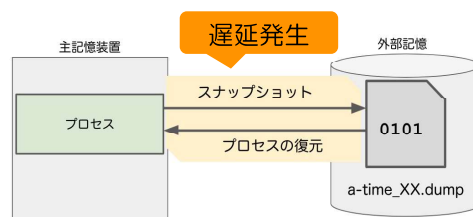
- 任意の時点でプロセスを復元



2. 既存の問題点

Dmitrii ら[1]による調査

- スナップショット・復元時に外部記憶へのアクセス
- 一般に主記憶装置に比べ外部記憶へのアクセスは低速
- 外部記憶へのアクセスがボトルネックとなり遅延発生



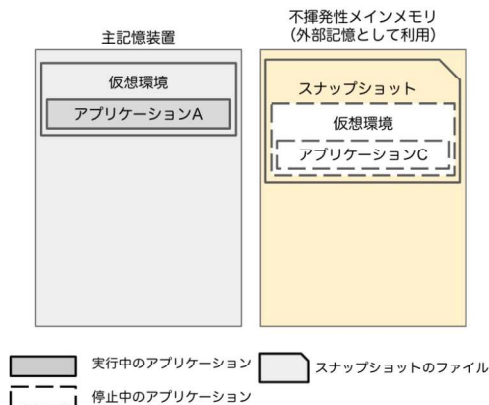
3. ハードウェア用いたアプローチ

不揮発性メインメモリ

- 従来のDRAMのメモリスロットに接続可能な不揮発性メインメモリ
- 1枚の不揮発性メインメモリで128GB以上のメモリ容量を持つ
- 製品：Intel Optane Persistent Memory[2]
- Linux, WindowsなどのOSではHDD/SSDより高速にアクセス可能なストレージとしての利用を検討している
 - PMDK: Persistent Memory Development Kit [3]

不揮発性メインメモリを用いたスナップショット高速化

- スナップショットを不揮発性メインメモリ上に保持
 - PMDKを用いて、高速なストレージとしての機能を利用する



4. 今後の活動予定

ソフトウェアによるアプローチの検討

⇒既存のスナップショットソフトウェアの改良

<具体的な検討事項>

In-memory Snapshot[4]を既存ソフトウェアへ実装

- メインメモリの内部にスナップショットを保持する
 - ストレージへのアクセスを回避
 - RDMAによるマイグレーションの高速化

参考文献

[1] Dmitrii Ustiugov, Plamen Petrov, Marios Kogias, Edouard Bugnion, and Boris Grot. 2021. Benchmarking, analysis, and optimization of serverless function snapshots. In *Proceedings of the 26th ACM International Conference on Architectural Support for Programming Languages and Operating Systems* (ASPLOS 2021). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 559-572. DOI: <https://doi.org/10.1145/3445814.3446714>

[2] optane persistent memory | Intel. <https://www.intel.co.jp/content/www/jp/ja/products/docs/memory-storage/optane-persistent-memory/optane-dc-persistent-memory-brief.html>

[3] PMDK | pmem.io Persistent Memory Programming. <https://pmem.io/pmdk/>

[4] Ranjan Sarvangala Venkatesh, Till Smejkal, Dejan S. Milojevic, and Ada Gavrilovska. 2019. Fast in-memory CRU for docker containers. In *Proceedings of the International Symposium on Memory Systems (MEMSYS '19)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 53-65. DOI: <https://doi.org/10.1145/3357526.3357542>