



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2018: SIC - XXX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2018
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Extração e Análise do Comportamento de I/O de Aplicações de Alto Desempenho
<b>Autor</b>	VALÉRIA SOLDERA GIRELLI
<b>Orientador</b>	PHILIPPE OLIVIER ALEXANDRE NAVAU

## Extração e Análise do Comportamento de I/O de Aplicações de Alto Desempenho

Valéria Soldera Girelli, Philippe O. A. Navaux

Instituto de Informática - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre, Brasil

Assim como em qualquer área da computação, ter um bom desempenho em operações de entrada e saída (*Input and Output*, I/O) é essencial também em aplicações de alto desempenho (*High Performance Computing*, HPC). Como parte do projeto de pesquisa “EXASCALE I/O - Gerenciamento de E/S para Computação de Grande Escala”, o trabalho desenvolvido buscou auxiliar na compreensão do comportamento de leitura e escrita de diversas aplicações de HPC, afim de permitir a melhor aplicação de técnicas de otimização em diferentes níveis da pilha de I/O.

Em um cenário de HPC, onde aplicações executam de forma paralela em diversos nós de computação, os dados também podem ser acessados paralelamente. Diante disso, existem sistemas de arquivos paralelos (*Parallel File System*, PFS) que se encarregam de prover uma abstração do armazenamento e do acesso a esses arquivos. O acesso aos dados pode ser feito de diversas formas — com requisições de tamanhos variados, com requisições de escrita ou de leitura ou em diferentes frequências — o que resulta em diferentes padrões de acesso.

A ferramenta Darshan<sup>1</sup> captura o padrão de acesso a dados de uma aplicação de forma transparente para a mesma, e fornece um *log* com informações variadas, como, por exemplo, os intervalos de tempo de atividades de I/O de cada processo MPI, o histograma de tamanho dos acessos, etc. Dessa forma, utilizando *logs* públicos e anonimizados gerados a partir da execução de aplicações nos supercomputadores de Argonne<sup>2</sup> e no supercomputador Santos Dumont (SDumont)<sup>3</sup>, foram obtidas informações relevantes a respeito do comportamento de I/O dessas aplicações.

Portanto, foram implementados *scripts* em Python, levando em consideração as diferentes versões de *logs* geradas pela ferramenta Darshan. Utilizando esses *scripts*, foi possível extrair dados dos cerca de 15 mil *logs* públicos utilizados, que juntos equivalem a cerca de 23GB de dados em arquivos binário. A execução desses *scripts* foi feita utilizando a máquina Draco1 — máquina do Grupo de Processamento Paralelo e Distribuído da UFRGS — durante aproximadamente 6 dias e 5 horas.

Dentre as informações extraídas, há dados como tempo de início e de fim da execução, número de processos MPI, tamanhos das requisições, intervalos ou fases de I/O observados na aplicação, um identificador da aplicação que gerou o *log* e um identificador do usuário que executou a aplicação (este anonimizado no caso dos *logs* do supercomputador de Argonne). Os dados relevantes foram armazenados em arquivos JSON, resultando em aproximadamente 20GB de dados em formato texto comprimido.

Desse modo, a partir dos dados contidos nos arquivos JSON, será possível analisar aspectos como o tempo de duração dos acessos e a sobreposição de fases de I/O. No que se refere à caracterização de cada uma dessas fases, será analisado o tipo de operação (leitura ou escrita) e a forma de acesso (individual ou coletiva). Os próximos passos consistem, portanto, na elaboração e implementação de *scripts* para análise dos dados extraídos, a fim de se obter uma visualização do comportamento da aplicação a respeito dos diversos aspectos citados. Com essa análise, será possível elaborar e melhorar técnicas de otimização em diferentes níveis da pilha de I/O.

---

<sup>1</sup> Darshan - HPC I/O Characterization Tool (<https://www.mcs.anl.gov/research/projects/darshan/>)

<sup>2</sup> Argonne National Laboratory, USA (<http://www.anl.gov/>)

<sup>3</sup> Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) (<http://www.lncc.br>)