

Escola Supercomputador SDUMONT

Introdução E/S Paralela no SDUMONT Atividades

André Ramos Carneiro (andrerc@lncc.br)
Bruno Alves Fagundes (brunoaf@lncc.br)

Introdução

- BT-IO (<https://www.nas.nasa.gov/publications/npb.html>):
- BT - Block Tri-diagonal solver with test of different parallel I/O techniques
- Modo: Full mpi-io → Operações coletivas N-1 (possui epio: file-per-proc N-N)
- Executado com a classe:
 - B: Timestep 0.0003 | Intervalo de escrita 5s | Tamanho do arquivo 1,7 GB
 - C: Timestep 0.0001 | Intervalo de escrita 5s | Tamanho do arquivo 6,8 GB
- Número de processos
 - 1
 - 36 (precisa ser uma raiz quadrada)
- Na saída gera um resumo sobre o desempenho:

```
BTIO -- statistics:
```

```
I/O timing in seconds      :          0.88
I/O timing percentage      :          23.21
Total data written (MB)    :        1697.93
I/O data rate  (MB/sec)    :        1923.96
```

```
BT Benchmark Completed.
```

```
...
```

```
Time in seconds =          3.80
```

Preparação

- . Conectar no SDumont com o ssh
 - . ssh [username@146.134.143.243](#)
- . Utilizaremos o OpenMPI 2.0
 - . `module load openmpi/gnu/2.0.4.2`
- . Acessar o diretório de trabalho através da variável de ambiente \$SCRATCH
 - . `cd $SCRATCH`
- . Descompactar o pacote tar.gz:
 - . `tar -zxvf /prj/treinamento/conteudo/MCSD-03/mc03.tar.gz`
- . Entrar no diretório mc03
- . Diretório padrão do minicurso para os exercícios:
 - . `/scratch/treinamento/aluno1XXX/mc03`

Atividade 1

- Executar o BT-IO B serial com a configuração padrão de stripes (count = 1 e size = 1MB)
 - 1) Acessar o diretório das atividades deste minicurso
 - `cd $SCRATCH/mc03`
 - 2) Criar o diretório “exec_dir_1” e listar as informações sobre o stripe do diretório
 - 3) Entrar no diretório “exec_dir_1”
 - 4) Submeter o script `run_mc03_btio-B.sh`:
 - `sbatch ../run_mc03_btio-B.sh`
 - 5) Listar as informações sobre o stripe do arquivo de saída
 - `lfs getstripe btio.full.out`
 - 6) Lembre-se de ao final remover o arquivo de saída gerado pelo BT-IO
 - `rm btio.full.out`

Atividade 2

- Executar o BT-IO B serial em um diretório com o número de stripes igual a 10
 - 1) Acessar o diretório das atividades deste minicurso
 - `cd $SCRATCH/mc03`
 - 2) Criar o diretório “exec_dir_2” para a execução da segunda atividade
 - 3) Alterar o número de stripes do diretório criado no passo anterior para 10
 - 4) Listar as informações do stripe para esse diretório
 - 5) Entrar nesse diretório
 - 6) Submeter o script de execução utilizado na atividade anterior
 - `sbatch ../run_mc03_btio-B.sh`
 - 7) Listar as informações sobre o stripe do arquivo de saída. Houve diferença em relação ao exercício anterior?
 - 8) Comparar o resultado dessa execução com a da atividade anterior. Houve alteração?
 - `cd $SCRATCH/mc03`
 - `diff -y -W 200 exec_dir_1/slurm-<JOBID>.out exec_dir_2/slurm-<JOBID>.out`
 - 9) Lembre-se de ao final remover o arquivo de saída gerado pelo BT-IO
 - `rm btio.full.out`

Atividade 3

- Executar o BT-IO C com 2 nós e 18 processos por nó (total de 36 processos) em um diretório com a configuração padrão de stripes.
 - 1) Acessar o diretório das atividades deste minicurso
 - `cd $SCRATCH/mc03`
 - 2) Criar o diretório “exec_dir_3” para a execução da segunda atividade
 - 3) Listar as informações do stripe para esse diretório
 - 4) Entrar nesse diretório
 - 5) Submeter o script `run_mc03_btio-C.sh`:
 - `sbatch ../run_mc03_btio-C.sh`
 - 6) Listar as informações sobre o stripe do arquivo de saída.
 - 7) Lembre-se de ao final remover o arquivo de saída gerado pelo BT-IO
 - `rm btio.full.out`

Atividade 4

- Executar o BT-IO C com 2 nós e 18 processos por nó (total de 36 processos) em um diretório com o número de stripes igual a 2
- 1) Acessar o diretório das atividades deste minicurso
 - `cd $SCRATCH/mc03`
- 2) Criar o diretório “exec_dir_4” para a execução da segunda atividade
- 3) Alterar o número de stripes do diretório criado no passo anterior para 2
- 4) Listar as informações do stripe para esse diretório
- 5) Entrar nesse diretório
- 6) Submeter o script `run_mc03_btio-C.sh`:
 - `sbatch ../run_mc03_btio-C.sh`
- 7) Listar as informações sobre o stripe do arquivo de saída.
- 8) Comparar o resultado dessa execução com a da atividade anterior. Houve alteração?
 - `cd $SCRATCH/mc03`
 - `diff -y -W 200 exec_dir_3/slurm-<JOBID>.out exec_dir_4/slurm-<JOBID>.out`
- 9) Lembre-se de ao final remover o arquivo de saída gerado pelo BT-IO
 - `rm btio.full.out`

Atividade 5

- Executar o BT-IO C com 4 nós e 9 processos por nó (total de 36 processos) em um diretório com o número de stripes igual a 4
- 1) Acessar o diretório das atividades deste minicurso
 - `cd $SCRATCH/mc03`
- 2) Editar o script `run_mc03_btio-C.sh` para utilizar 4 nós e 9 processos/nó
- 3) Criar o diretório “`exec_dir_5`” para a execução da segunda atividade
- 4) Alterar o número de stripes do diretório criado no passo anterior para 4
- 5) Listar as informações do stripe para esse diretório
- 6) Entrar nesse diretório
- 7) Submeter o script `run_mc03_btio-C.sh`:
 - `sbatch ../run_mc03_btio-C.sh`
- 8) Listar as informações sobre o stripe do arquivo de saída.
- 9) Comparar o resultado dessa execução com as das atividades 3 e 4. Houve alteração?
- 10) Lembre-se de ao final remover o arquivo de saída gerado pelo BT-IO
 - `rm btio.full.out`

Atividade 6

- Executar o BT-IO C com 2 nós e 18 processos por nó (total de 36 processos) em um diretório com a configuração padrão de stripes - alterando as *hints* do **ROMIO**
 - 1) Acessar o diretório das atividades deste minicurso
 - `cd $SCRATCH/mc03`
 - 2) Criar o diretório “`exec_dir_6`” para a execução da segunda atividade
 - **NÃO** alterar a configuração de stripes do diretório
 - 3) Listar as informações do stripe para esse diretório
 - 4) Entrar nesse diretório
 - 5) Editar o arquivo de hints `$SCRATCH/mc03/hints.txt` para:
 - aumentar o número de agregadores por host para 4
 - aumentar o tamanho do buffer intermediário do CB para 10MB
 - 6) Editar o script `run_mc03_btio-C-romio.sh` para utilizar o arquivo de hints através da variável de ambiente e exibir todas as hints utilizadas na execução
 - 7) Submeter o script `run_mc03_btio-C-romio.sh`:
 - 8) Listar as informações sobre o stripe do arquivo de saída.
 - 9) Comparar o resultado dessa execução com as das atividades anteriores. Houve diferença?
 - 10) Lembre-se de ao final remover o arquivo de saída gerado pelo BT-IO
 - `rm btio.full.out`

Atividade 7

- Executar o BT-IO C com 2 nós e 18 processos por nó (total de 36 processos) em um diretório com a configuração padrão de stripes - alterando as *hints* do **OMPIO**
 - 1) Acessar o diretório das atividades deste minicurso
 - `cd $SCRATCH/mc03`
 - 2) Editar o script `run_mc03_btio-C-ompio.sh` para utilizar a implementação OMPIO do MPI-IO e configurar as hints para:
 - Definir o número de stripes como 6 e o tamanho como 4MB
 - Definir o número de agregadores para 4
 - 3) Criar o diretório “`exec_dir_7`” para a execução da segunda atividade
 - **NÃO** alterar a configuração de stripes do diretório
 - 4) Listar as informações do stripe para esse diretório
 - 5) Entrar nesse diretório
 - 6) Submeter o script `run_mc03_btio-C-ompio.sh`:
 - 7) Listar as informações sobre o stripe do arquivo de saída.
 - 8) Comparar o resultado dessa execução com as das atividades anteriores..
 - 9) Lembre-se de ao final remover o arquivo de saída gerado pelo BT-IO
 - `rm btio.full.out`

Atividade 8

- Testes Livres

- 1) Com base nas atividades 3 e 4, tente executar um teste configurando o número de stripes para 10 e verifique se houve alteração.
- 2) Com base na atividade 3, tente executar um teste configurando o tamanho do stripe para o menor tamanho utilizável.
- 3) Execute o script da atividade 6 (`run_mc03_btio-C-romio.sh`) dentro do diretório da atividade 5 (`exec_dir_5`). Compare os resultados e verifique o que houve de diferente.
- 4) Com base na atividade 5, edite o script `run_mc03_btio-C.sh` para utilizar o OMPIO, sem alterar as hints e utilizando 4 nós e 9 processos por nó. Compare o resultado com a saída original.

Dúvidas?