

SALÃO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XXIX SIC




múltipla 
UNIVERSIDADE
inovadora  inspiradora

Evento	Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2017
Local	Campus do Vale
Título	Analisando a Viabilidade de Servidores de Dados ARM em Sistemas de Arquivos Paralelos
Autor	VINÍCIUS RODRIGUES MACHADO
Orientador	PHILIPPE OLIVIER ALEXANDRE NAVAU

O aumento do poder de processamento no campo de *High Performance Computing* implicou em um aumento significativo na demanda de energia desses sistemas. Demandas de energia altas são prejudiciais, tanto do ponto de vista econômico quanto do ecológico. Portanto, o consumo de energia se tornou uma grande preocupação para a área de HPC.

No cenário de HPC, as operações de E/S geralmente são feitas em um sistema de arquivos paralelo (PFS). O PFS é distribuído a um conjunto de máquinas que operam como servidores de dados. Esses servidores recebem requisições de nós de processamento e executam essas requisições acessando dispositivos de armazenamento. Logo, a capacidade de processamento desses servidores não é muito explorada, devido a alta quantidade de tempo dedicada a operações de E/S.

Uma possível alternativa para a redução do consumo de energia é a troca de processadores comuns, que priorizam o desempenho, por processadores *Advanced Risc Machines* (ARM). Esses priorizam a redução do consumo energético, trazendo consigo uma queda de desempenho. Portanto, o papel dos servidores de dados poderia ser executado por arquiteturas de baixa potência, a fim de melhorar a eficiência energética.

Para analisar a possibilidade de utilizar arquiteturas de baixa potência como servidores de dados de um PFS, experimentos foram realizados comparando uma máquina dessa arquitetura com uma arquitetura comum, considerando diferentes padrões de acesso. A máquina de baixa potência escolhida foi a CubieTruck, um *Multiprocessor System-on-Chip* baseado em ARM. Porém, como a CubieTruck só funciona com um *kernel* do Linux modificado, não foi possível instalar um PFS típico, como o OrangeFS. Assim, foi desenvolvido um emulador de PFS utilizando MPI.

Dois CubieTrucks idênticas foram utilizadas, cada uma equipada com um processador ARM Cortex-A7 dual core da Allwinner, rodando em uma frequência de 1GHz. As CubieTrucks foram comparadas com uma arquitetura tradicional, nesse caso um computador equipado com um processador Intel i5-4460 rodando a 3.2GHz. Foram utilizados dois SSDs 840 Series da Samsung como dispositivos de armazenamento. As medições de energia foram obtidas com um medidor de energia P4460 Kill A Watt EZ, que possui uma precisão de 0.5% e uma taxa de atualização de um segundo. Além das duas arquiteturas, os testes exploraram a espacialidade (1D-strided ou contígua) e o tamanho das requisições (32KB ou 4MB). Entretanto, em nenhum dos testes foi possível notar um impacto significativo feito pela espacialidade ou pelo tamanho da requisição.

Os resultados indicam que substituir um servidor de dados comum por duas CubieTrucks reduziria o consumo de energia por 85% em cargas de trabalho de leitura intensiva, além de dobrar a largura da banda. Também é possível utilizar dois servidores de baixa potência para substituir um servidor comum e reduzir o consumo em 82% em cargas de trabalho com escrita intensiva, mas isso implica em uma redução da largura de banda em 37%. Ainda assim, ao se extrapolar os resultados, verificou-se que seria possível utilizar quatro CubieTrucks para casos de escrita intensiva, reduzindo o consumo energético em 64% e aumentando a largura de banda em 25%.

Como trabalho futuro, pretende-se avaliar aplicações científicas com padrões de acessos distintos. Além disso, serão avaliados mais cenários, incluindo a rede e mais clientes concorrentes.