

OpenFOAM 가속화를 위한 HPC

이 보 성^{1*}

HIGH PERFORMANCE COMPUTING FOR OPENFOAM ACCELERATION

Bosung Lee

최근 CPU와 GPU 등 HPC 자원의 비약적인 성능 향상으로 인해 CFD 시뮬레이션에서 복잡한 계산을 빠르게 처리하고 대규모 데이터 세트를 관리하여 정교한 모델링과 복잡한 해석이 가능해졌다. 그러나 실제 CFD 시뮬레이션의 성능은 HPC의 프로세서 성능뿐만 아니라 프로세서 종류, 캐시 메모리 등 하드웨어 구성에 따라 영향을 받는다. 또한, 해석 프로그램의 빌드에 사용된 컴파일러와 사용된 수치 알고리즘에 따라 성능이 변할 수 있다. 본 논문에서는 OpenFOAM에 최적화된 HPC 환경을 구성하기에 앞서, 컴파일러, 프로세서 및 GPU 알고리즘에 따른 OpenFOAM의 성능 영향을 비교하고, 향후 OpenFOAM에 최적화된 HPC 환경 구현 방향을 논의하고자 한다. 이를 위해 OpenFOAM 벤치마크[1]를 이용하여, GNU와 Intel OneAPI 컴파일러, Intel, AMD 및 ARM 프로세서의 성능을 비교한다. 마지막으로 NVIDIA의 AmgX 수치라이버러리를 사용하여 OpenFOAM의 GPU 가속 성능도 비교한다. 이와 더불어, 성능 요인 외에 CFD 해석 요구사항의 변화에 따른 HPC 환경의 변화 방향에 대해서도 살펴본다.

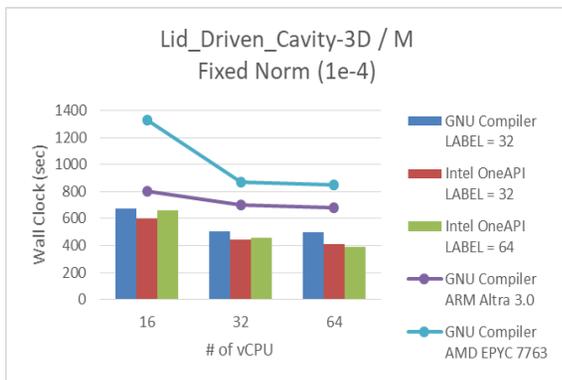


Fig. 1. Performance with compiler type and processor type

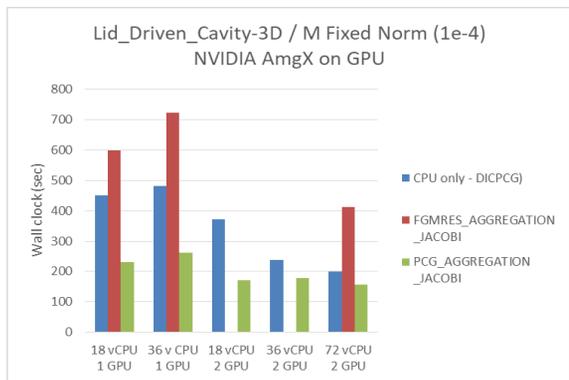


Fig. 2 Performance with different solver algorithm

참고 문헌

[1] OpenFOAM HPC Benchmark Suite (<https://develop.openfoam.com/committees/hpc>)

