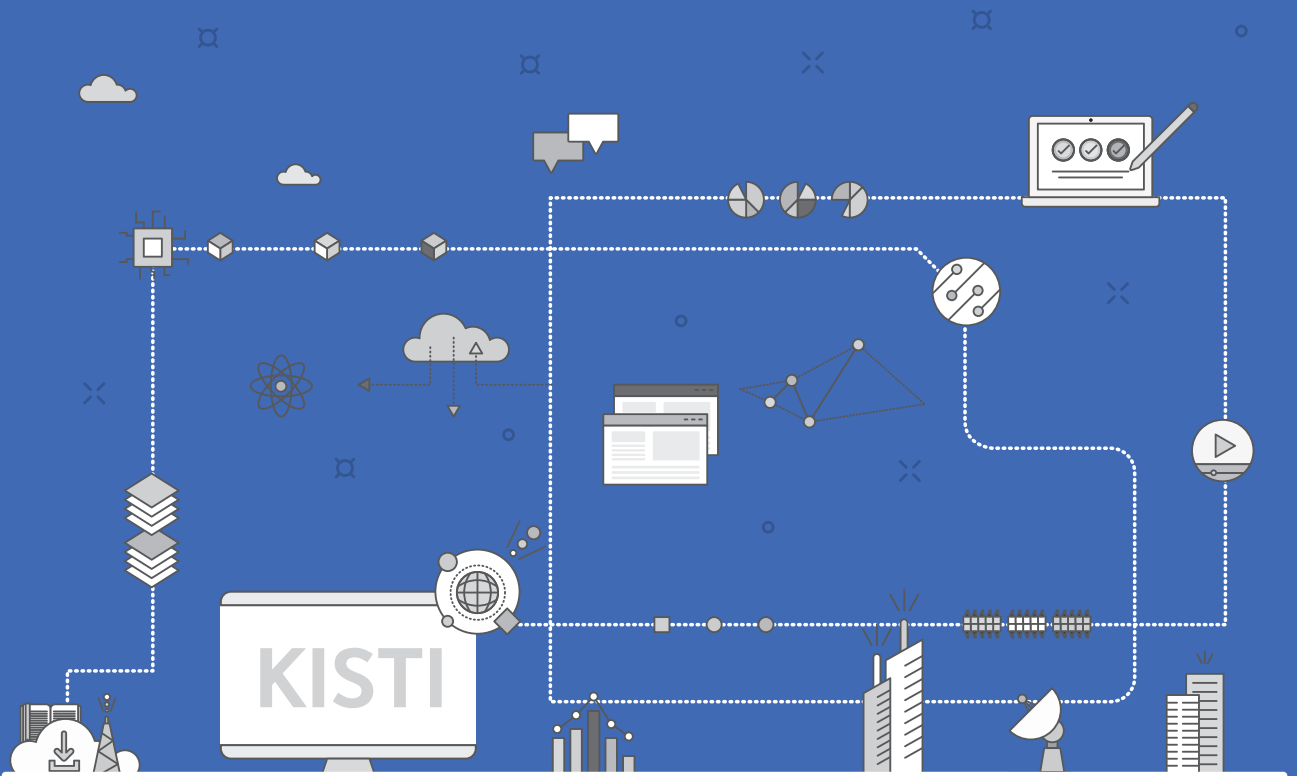


대용량 CFD* 데이터 병렬 처리·가시화 기술

* CFD : Computational Fluid Dynamics





Keyword 계산과학공학 시뮬레이션 데이터 가시화, 대용량 데이터 가시화, 물입형 가시화

연구책임자 김민아

기술 완성단계(TRL) 6단계(기술개념 형성 및 응용분야 식별 단계)

기술개요

대용량 CFD 병렬 데이터의 가시화를 위한 데이터 파일 포맷 구조로 데이터가 기록된 기록매체 및 데이터 파일 포맷 구조 생성 방법

기존 기술의 문제점

CFD 수행하는 상용도구(Fluent, CFD++), 해석도구(OpenFOAM, Open Soure)는 후처리를 위한 가시화를 수행할 수 있으나, 가시화 수준이 매우 낮고, 별도의 가시화 도구를 활용하여 가시화를 수행하는 문제가 발생

후처리 전용 가시화 도구들도 대용량 데이터 가시화 분석 시간이 너무 오래 걸림

- Ensignt는 시변환 데이터의 가시화 속도가 매우 느려 대용량 데이터의 실시간 분석이 불가능함
- Paraview 의 경우도 대용량 데이터 성능이 매우 느리고 메모리 효율성이 떨어짐.

기술 내용 및 차별성

고비용 외산 SW를 대체하는 기술로 사업 경쟁력 강화
고정밀 시뮬레이션 결과에 대한 빠른 분석으로
설계 기간 단축 및 비용 절감 효과

기술 내용

- 웹데이터 파일 포맷 구조로 데이터를 생성하고, 생성된 데이터 파일 포맷 구조의 대용량 데이터를 저장/ 기록함
- 별도의 해석도구 없이도 대용량의 CFD 데이터를 빠른 시간 내에 병렬로 처리하여 가시화하는 방법

차별성

- 메타 데이터는 구조와 비구조의 특성에 따라 전체 데이터 셋에서 공통으로 기술할 수 있는 정보만을 추출하여 제시함
- 병렬 I/O를 위해 클러스터 노드들이 접근하기 쉬운 구조와 원칙으로 디렉토리를 구성함
- 디렉토리 구조로 표현하여 디렉토리 정보 자체가 데이터 구성 정보를 보여 줄 수 있으며, 병렬 처리 시 노드별, CPU별로 정보를 분리하여 읽을 수 있음

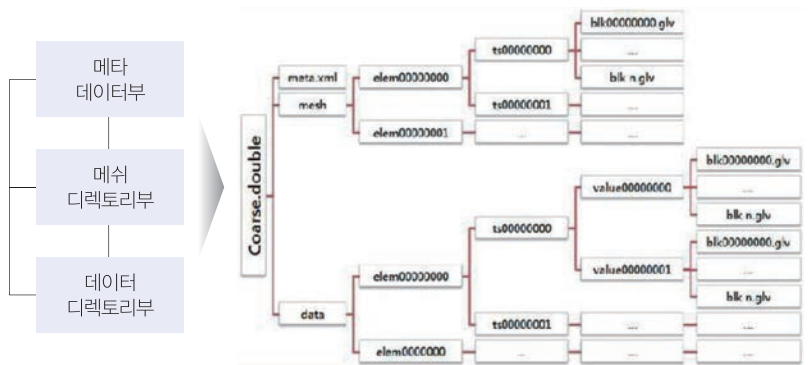


주요기술 구성 및 구현방법

| 구현방법 |

대용량 CFD 병렬 데이터 가시화를 위한 구조 격자의 데이터 파일 포맷 구조로 데이터가 기록된 기록 매체 도면

- ① 대용량의 CFD(Computational Fluid Dynamics) 데이터를 병렬로 처리하여 가시화 하는데 있어서 그 처리 속도를 빠르게 할 수 있는 데이터 파일 포맷 구조로 데이터를 생성함
- ② 데이터 파일 포맷 구조의 대용량 데이터를 저장하거나 기록함



| 서버/클라이언트 구조 |

서버

- 데이터 관리자 와 가시화 엔진으로 구성되며, 시뮬레이션 데이터를 읽어서 Geometry 데이터를 추출하는 역할 수행.
- 클러스터 시스템상에서의 병렬처리를 통해 대용량 데이터 처리

몰입형 환경을 위한 VR 클라이언트

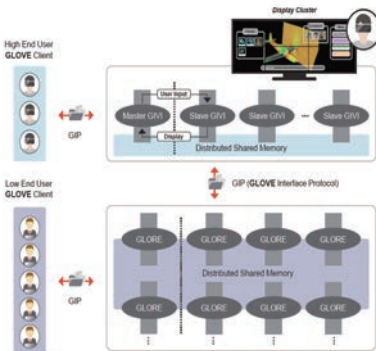
- High-end 사용자를 위한 환경으로 확장 가능한 디스플레이 시스템과 다양한 입력 디바이스 지원

PC 환경을 위한 데스크톱 클라이언트

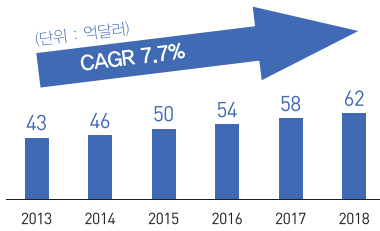
- 일반 PC 사용자를 위한 환경으로 PC 에서 가시화 기능 수행

통신

- 일반 PC 사용자를 위한 환경으로 PC 에서 가시화 기능 수행



기술/시장 동향



※ 출처: 심데이터 2015 PLM 시장 분석 보고서 시리즈

| 기술 동향 |

- 전산유체해석(CFD) 시뮬레이션
 - CFD는 단일상 흐름에 관한 시뮬레이션에 있어서는 정확성이 이미 오래 전부터 검증되어 자동차, 항공, 선박 등을 비롯한 기계공학 분야에서는 보편적인 해석 도구로 자리잡았음
 - 컴퓨터 자원의 한계를 극복하기 위해 HPC(high performance computing), GPGPU와 같은 기술들이 적극적으로 활용되고 있는 추세이다. 특히 GPGPU의 경우 연산용으로 만들어진 그래픽카드를 활용하여 병렬계산을 통해 계산속도를 비약적으로 높이는 방식으로 이미 상용 CFD 프로그램에 적용되어 있음
 - HPC의 경우 과거에는 슈퍼컴퓨터 구축 비용으로 인해 기상관측 등 특수한 경우에 한해서만 사용되었으나, 최근 들어 KISTI의 슈퍼컴퓨팅센터와 같이 민간 연구에 개방하는 사례도 있으며 직접 HPC 환경을 구축하는 사례가 늘고 있음

| 시장 동향 |

- 외국 시뮬레이션 소프트웨어 도입에 연간 800억 원 소비
 - 슈퍼컴퓨터가 복잡한 연산을 하기 위해서는 그에 맞는 시뮬레이션 소프트웨어 필요
 - 대부분 외국 시뮬레이션 소프트웨어에 의존하고 있음
- 시뮬레이션 및 해석 시장 5년간 연평균 7.7% 성장 전망
 - 2013년 전세계 시뮬레이션 및 해석 시장은 전년 대비 7.1%성장한 43억 달러 규모에 이르렀음
 - 시뮬레이션 및 해석 시장은 5년간 연평균 7.7% 성장해 2018년에 62억 달러 규모까지 커질 것으로 전망됨

활용분야 및 권리현황

| 기술활용분야 |

기술 수요처	적용처
기계공학 관련 기업	유체 역학 관련 산업 (항공, 자동차, 토목, 플랜트 등)
HPC환경 구축 기업	

| 권리현황 |

- 국내 등록특허 3건

발명의 명칭	특허번호	비고
대용량 CFD 병렬 데이터 가시화를 위한 데이터 파일 포맷 구조로 데이터가 기록된 기록 매체 및 그 데이터 파일 포맷 구조 생성 방법	10-1358037	-
시변환 시뮬레이터 데이터의 가시화를 통한 애니메이션 가시화 서비스 시스템 및 방법	10-1304211	-
대용량 데이터 분산 병렬을 위한 어플리케이션 독립 가시화 프로토콜 서비스 시스템 및 방법	10-1302973	-

추가기술정보

기술분류	슈퍼컴퓨팅 - 컴퓨팅 자원 관리
시장전망	시뮬레이션 및 해석 시장은 5년간 CAGR 7.7% 성장할 것으로 예측, 향후 활용분야가 다양해 지속적으로 성장할 것으로 전망됨
기술문의	김민아 책임연구원 (계산과학플랫폼센터) 042-869-0692 pelimina@kisti.re.kr 윤신혜 행정원 (성과확산실 기술이전 담당) 042-869-1832 shyoon@kisti.re.kr