

협업 환경 기반 엔지니어링 해석 서비스 시스템 개발

김기일*(중앙대 대학원), 권기억(비투젠), 박지형(한국과학기술연구원), 최영, 조성욱(중앙대)

Web-based CAE Service System for Collaborative Engineering Environment

K. I. Kim(CAU), K. E. Kwon(B2Gen), J. H. Park(KIST), Y. Choi(CAU), S. W. Cho(CAU)

ABSTRACT

In this paper, the CAE Service System for Collaborative Engineering Environment with web services and Multi-frontal Method has been investigated and developed. The enabling technologies such as SOAP and .NET Framework play great roles in the development of integrated distributed application software. In addition to the distribution of analysis modules, numerical solution process itself is again divided into parallel processes using Multi-frontal Method for computational efficiency. We believe that the proposed approach for the analysis can be extended to the entire product development process for sharing and utilizing common product data in the distributed engineering environment.

Key Words : FEM, CAE(유한요소해석), Web Service(웹 서비스), .NET Framework, SOAP, Multi-frontal, Distributed, Collaborative

1. 서론

인터넷과 웹 기술의 보급은 데이터의 공유와 글로벌 협력을 위한 새로운 소프트웨어 도구의 출현을 가능하게 하고 있으며 1990년대 중반에 개념이 형성된 Web-enabled Engineering은 다수의 개발자나 사용자가 단지 웹 브라우저와 같은 최소한의 클라이언트로 제품의 개발에 참여하거나 정보를 공유할 수 있다는 이점으로 인하여, 짧은 기간 동안 급속한 발전을 거듭해 왔다. 이러한 초고속 인터넷 환경은 기업간 또는 기업내 부서간 설계문서와 설계데이터 및 생산 정보등의 관리를 네트워크 환경에서 통합하고 공유함으로써 분산/협업을 가능하게 하고 있다. 또한 웹 브라우저와 멀티미디어를 이용하여 다중 사용자간에 정보를 공유함으로써 다양한 형태의 공동협업을 가능하게 하고 있다.

본 연구에서는 이기종의 시스템들로 이루어진 인터넷 환경에서 서로 다른 CAD/CAE 시스템들 간의 정보 공유 및 상호 작용 등의 공동 협력 작업을 수행하는 웹 기반의 분산/협업 엔지니어링 시스템에 관한 연구를 수행하고 해석과정의 분산 병렬화를 적용하여 분산/협업 시스템에서의 보다 효율적인 유한요소해석을 수행할 수 있는 시스템을 구현하였다.

2. 웹 서비스 구현 환경

본 연구에서 구현된 웹 서비스는 .Net Framework 환경에서 C#을 이용하여 구현하였으며 뷰잉 및 해석을 위한 모듈은 Visual C++를 이용하여 구현하여 웹 서비스 모듈에서 Import하였다. 기존의 방법들보다

가볍고 유연한 SOAP 프로토콜을 사용하였고 많은 계산량과 데이터가 필요한 해석의 경우에는 .NET Remoting을 이용하여 해석시스템의 효율적인 분산화를 구현하였다. 또한 하드웨어나 소프트웨어마다 데이터를 표현하는 방법이 다른 이기종간의 데이터 교환을 위해 플랫폼에 독립적인 XML을 사용하였다. 기본적으로 텍스트 형식의 데이터로 전송되므로 Encoding 및 Decoding과정이 필요 없으며 HTTP포트를 사용하여 방화벽이나 프록시 서버가 있는 환경에서도 메시지 전달이 가능 하도록 하였다.

3. 분산 엔지니어링 웹 서비스

웹 서비스는 제품 설계과정에서 필요한 사용자 인터페이스 및 해석 작업을 수행하는 구성 요소들과 설계 및 해석 프로세스의 통합 방법론에 의해 정의된 해석 모델을 관리하는 구성 요소들이 인터넷을 통해 분산된 시스템에서 각각의 서비스를 제공하도록 구성되어 있다.

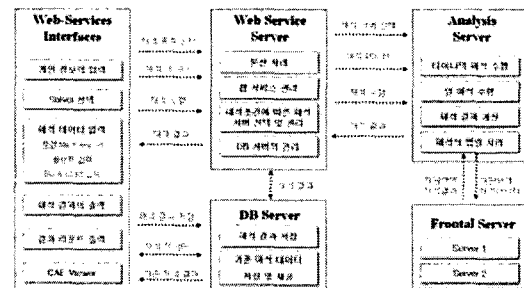


Fig. 1 Distributed Engineering Web-Services

4. 웹기반 분산 병렬 유한요소해석

해석의 분산 처리를 위해 유한요소법의 다중프론트 해법(Multi-frontal Method)과 다단계 그래프 분할 기법(Domain Decomposition Method)을 이용한 해석 과정의 병렬 알고리즘을 구현하였고, 이를 .Net Framework를 이용하여 분산병렬 해석시스템을 구현하였다. 이는 보다 효율적이고 빠른 계산 수행능력을 가지는 병렬처리 시스템으로서의 역할을 수행함과 동시에 분산/협업 환경에서 하나의 응용 서버로서 다른 응용 서버들과의 효과적이고 유기적인 작업을 수행할 수 있도록 할 것이다. 또한, 다양한 해석 시스템과 보다 유연하고 확장 가능한 시스템을 구성할 수 있게 하고, 이질적인 대규모의 분산 환경에서 효율적인 활용이 가능할 것이다.

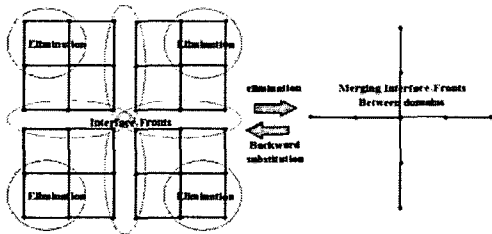


Fig. 2 Analysis procedure in Multi-frontal Method

5. 시스템 구현 및 실행 예

본 연구에서 구현된 웹 서비스는 전체 통합 시스템의 웹페이지 상에 CAE 태스크 컴포넌트로 추가되어 동작한다. 다음은 실행 예를 보여준다.

1. 사용자가 CAE 태스크를 생성하고 생성된 CAE 태스크를 시작한다.
2. 해석을 수행할 해석 모델을 읽어 들인다.
3. 해석에 필요한 조건들을 입력하고 해석을 수행한다.
4. 해석 결과를 검토하고 저장한다.

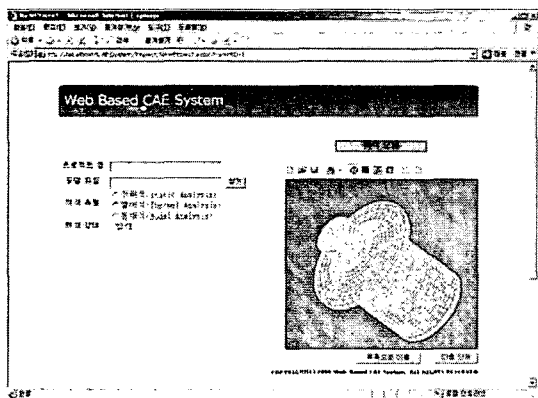


Fig. 3 Make CAE Service Task

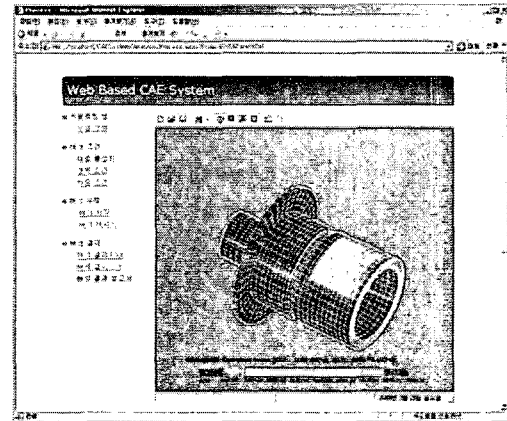


Fig. 4 CAE Service Task Layout

4. 결론

본 논문에서 구현한 웹기반 분산협업 엔지니어링 시스템은 빠른 설계가 요구되는 최근 요구에 맞추어 기업내 설계 시스템을 구축하는데 이용 될 수 있다. 또한 이러한 시스템을 기업 및 협력업체 전체로 확장시킨다면 인터넷을 통하여 정보를 공유하며 생산 활동에 참여하는 기업들의 가상 기업 (Virtual Enterprise)을 구현하는데 매우 중요한 핵심 기술이 될 것이다.

후기

본 연구는 한국 생산기술 연구원의 차세대 신기술 개발 사업의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. 권기억, 박명진, 양상욱, 최영, 조성욱, "Distributed CAD/CAE Environment Based on STEP and CORBA", Fourth World Congress on Computational Mechanics, June, 1998
2. 조성욱, 최영, 권기억, 박명진, 양상욱, "네트워크와 STEP을 이용한 설계 정보 공유 시스템의 개발", 한국 정밀공학회, 제15권 제9호, 1998년 9월
3. 김정호, "분산병렬처리 기법에 의한 초대형 구조물의 유한요소해석", 박사학위논문, 서울대학교, 1998
4. Ki-Eak Kwon, Seong Wook Cho & Young Choi, "Application of Multi-frontal Method in Collaborative Engineering Environment", Proceedings of the 2003 SCCE International Symposium, August 21-22, 2003.
5. Ki-Eak Kwon, Seong Wook Cho & Young Choi, "Finite Element Analysis with STEP in Distributed and Concurrent Engineering Environment", Proceedings of the 10th ISPE International conference on concurrent Engineering: Research and applications, pp.1035-1042, July 26-30, 2003.