

CPC 환경을 지원하는 실시간 협업설계 시스템 개발

김일중, 최홍근, 정용문, 조학래
대우정보시스템(주) 기술연구소
e-mail : j-kim@disc.co.kr

Development of a Real-time Collaborative Engineering System that supports CPC

Il-joong Kim, Hong-gun Choi, Yong-moon Jung, Hak-rae Cho
Institute of Information Technology, Daewoo Information Systems Co., Ltd.

요 약

많은 기업들은 협업 시스템을 사용하여 제품을 보다 효율적으로 개발하기 위해서 조직과 조직 또는 기업과 기업간의 동시성 협업을 실시간으로 지원하는 시스템에 대한 연구와 개발이 진행되고 있다. 협업설계 시스템은 가상 협동 공간에서의 공동작업을 통해 지역적으로 떨어져 있는 개발자들이 직접 만나지 않고 CAD, VR, Web, 오피스문서와 같은 기업내의 다양한 데이터를 손쉽게 공유할 수 있는 시스템으로 제품의 다양화 및 신속한 출시를 가능케 한다. 본 논문에서는 실시간 협업설계 시스템 개발에 필요한 요소기술과 주요 구성원을 먼저 소개하고 CPC (Collaborative Product Commerce) 환경을 지원하는 방안과 시스템 구축사례를 소개한다.

1. 서론

제품의 다양화 및 신속한 출시가 기업의 경쟁력으로 대두되고, 기업의 세계화 및 아웃소싱이 일반화되고 있는 현실에서 협업(collaboration)은 제품 개발에서부터 조달, 제조, 생산에 걸친 모든 단계의 중요한 요소로 인식되고 있다. 시장조사 기관인 Gartner의 최근 조사에서 현재 E-Commerce를 지원하는 애플리케이션이 2005년 내에 C-Commerce (Collaborative Commerce)를 지원하는 애플리케이션으로 대체될 것이라고 전망하고 있다 [1]. 제조산업에서는 CPC (Collaborative Product Commerce) 환경을 지원하는 소프트웨어를 도입함으로써 제품개발의 단축과 생산성 증대에 효과를 얻을 수 있다.

CPC 소프트웨어는 기업간 또는 기업내의 모든 데이터를 교환 또는 공유할 수 있도록 지원해주는 시스템으로 정의하며, PDM, Visualization software, Design collaboration tools, Project collaboration software, Sourcing software로 세분화 할 수 있다 [2]. 최근에는 CPC의 개념이 확산되면서 제품개발 환경을 효율적으로 지원

하기 위한 정보 공유, 동시 공학 개념이 확장되어 네트워크 환경에서 공동 작업과 관련한 많은 연구가 진행되었고 연구성과가 일부 상용화되어 발표되고 있다. 멀티미디어를 이용한 설계자들 사이의 의견 교환에 관한 연구가 진행된 바 있고[3], 분산 설계 환경에서 제품 모델링과 종합적 평가를 제공해주는 시스템에 관한 연구[4], STEP을 대상으로 한 가상 기업환경에서의 협동 작업을 수행하기 위한 정보 인프라 스트럭처에 대해서 연구된 바 있다[5]. 특히, 제품개발 과정에서는 최근 VR 기술의 발전을 바탕으로 CAD를 사용하여 디자인한 결과를 가상공간에서 실시간에 확인하고, 수정하는 방법이 연구·개발되고 있다.

협업설계(Collaborative Engineering, CE) 시스템은 기업내의 협업환경을 지원하는 소프트웨어로 데이터의 시각화, 공동설계·검토, 관리를 지원하는 시스템이다. 인터넷 기술의 발달과 활용이 늘어나면서 지리적인 한계와 시간적인 한계를 초월하여 실시간 공동작업이 가능하게 되었다 [6]. 대우정보시스템에서는 조직과 조직, 기업과 기업간에 동시성 협업을 지원하는 실시간

간 협업설계 시스템에 중점을 두어 화상회의와 같은 통신수단을 제공하고 일반문서를 포함한 웹 문서, 캐드 데이터, VR 데이터를 대상으로 공동 검토작업이 가능한 협업설계 시스템을 IMS 첨단생산시스템개발사업 과제의 일환으로 연구·개발하였다 [7].

본 논문에서는 CPC 환경을 지원하는 협업설계 시스템의 환경조건과 요구사항들에 대해서 먼저 논하고 대우정보시스템에서 개발한 CPC 환경을 지원하는 XM-CE/TeamSpirit 실시간 협업설계 시스템을 소개한다. 마지막으로, 협업설계 시스템과 PDM 시스템의 통합 구축사례와 협업적용 사례를 소개를 한다.

2. CPC 를 지원하는 협업설계 시스템

지리적으로 떨어져있는 제품개발체제에서 디자인, 설계, 생산과 같은 각 단계에서 개발자간의 원활한 의사소통을 지원하는 협업설계시스템을 개발하기 위해서는 다음과 같은 기술이 실시간으로 지원이 되어야 한다.

- 화상회의 및 문자를 이용한 실시간 커뮤니케이션
- CAD 데이터 공동 뷰잉 및 마크업
- VR 데이터의 공동 조작
- 워드파일을 포함한 각종 오피스 문서 지원
- Web 문서 공동 뷰잉
- 분산 네트워크 환경

또한, CPC 환경을 지원하기 위해서는 정적인 환경에서 탈피하고 동적인 환경으로 전환을 꾀해야 하며 표준 프로토콜을 지원하여 PDM 과 같은 기업내의 타 시스템과 연동이 될 수 있도록 다음과 같은 사항들이 고려되어야 한다.

- Web 과 같은 단일 뷰어를 통한 사용자 환경 통합
- EJB, COM 과 같은 컴포넌트 구현
- XML/STEP 과 같은 표준을 이용한 정보의 표준화
- 네트워크 기술을 이용한 실시간 통신과 협업환경

3. XM-CE/TeamSpirit 의 협업설계 시스템 구성

XM-CE/TeamSpirit 시스템 구성은 그림 1 과 같이 각종 데이터 공유와 개발자간 의사전달을 지원하는 XM-CE/TeamSpirit 클라이언트와 실시간 협업을 지원하는 서버들로 구성된다. 서버는 분산 네트워크 환경을 제공하고 클라이언트간의 협업메시지를 전달하는 Collaboration Message Server 와 가상회의 일정과 협업 데이터관리를 하는 Web Conference Server, 다자간 화상회의를 제공하는 Video Conference Server 서버가 포함된다. 확장된 협업 환경을 지원하기 위해서 PDM 서버를 포함시킬 수 있다.

클라이언트의 각 모듈들은 컴포넌트기반으로 개발되어 확장과 업그레이드가 용이하도록 했으며 각 서버들은 표준 프로토콜을 준수하도록 설계하여 손쉬운 통합과 대체가 가능하도록 구성되었다. 아래에서 XM-

CE/TeamSpirit 협업설계 시스템의 각각의 구성요소들에 대해서 알아본다.

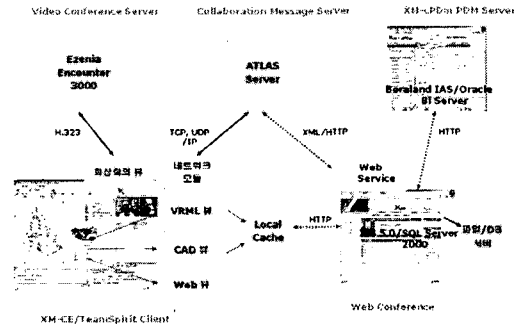


그림 1 XM-CE/TeamSpirit 협업설계 시스템 구성
Fig. 1. System Architecture of XM-CE/TeamSpirit

3.1 Collaboration Message Server

Collaboration Message Server 는 XM-CE/TeamSpirit 클라이언트간에 이루어지는 모든 협업이벤트 전달을 담당하며 협업 프레임워크의 기반이 되는 중요한 구성요소이다. 협업 프레임워크는 인터넷으로 연결된 다수의 사용자의 세션·팀·네트워크 전송 관리와 서버로 치중되는 부하집중을 방지하기 위해서 피어투피어 네트워크기술을 클라이언트서버 네트워크기술과 함께 사용한다. XM-CE/TeamSpirit 의 협업 프레임워크는 한국정보통신대학원과 함께 대규모 분산 가상환경을 위한 프레임워크로 개발하고 있는 ATLAS 를 기반으로 CPC 환경에 적합하도록 구현되었다 [8].

협업 프레임워크의 주요 특징을 살펴보면 사용자 관리, 데이터 분산, 세션 내 협업 규칙 결정, 세션 내 공유 데이터 유지, 공유 데이터 저장소에서 데이터 로딩, 동시성 제어, 접근 권한 제어등을 담당하는 세션 관리 기능과 데이터의 일관성 유지, 객체단위 동시성 제어, 접근 권한 제어, 아바타 공유 등을 담당하는 팀 관리기능이 있으며 사용자간의 네트워크 연결, 메시지 전송, 메시지 모델 정의, 메시지 처리, 메시지 형식 결정, 메시지 전환 등을 담당하는 네트워크 관리 기능이 있다. 네트워크 데이터 전송은 일대일 통신을 위한 단일전송과 다자간에 통신을 위한 다중전송 방식으로 구현되었다.

3.2 Video Conference Server

화상회의는 원격지의 참석자들이 문자뿐 아니라 화상과 음성전달을 지원하여 사용자가 보다 친숙하게 의사를 전달할 수 있도록 도와준다. 인터넷 화상회의 시스템은 일반적으로 H.323 국제표준에 따르며 표준을 따르는 모든 애플리케이션들은 서로간 통신이 가능하다. 화상회의 시스템을 구현하기 위해서는 화상회의를 제공하는 서버가 요구되며 화상회의 서버는 각 end-point 의 사용자들이 전송하는 화상 및 음성데이터를 믹싱 또는 스위칭을 하는 역할과 각 end-point 에서 전송하는 각각의 화상·음성 코덱을 통일화 해주는

역할을 한다.

화상회의 시스템은 다자간 사용자를 지원하는 MCU (Multipoint Control Unit), end-point 의 코덱과 참여를 조정하는 Gatekeeper 를 포함하며 본 협업설계 시스템에서는 Ezenia Encounter 3000 서버를 사용하였다. 화상회의 클라이언트 모듈은 대우정보시스템에서 H.323 표준을 준수하여 독자적으로 구현하였다. 다자간 화상회의를 구축하기 위해서는 구축비용이 부담이 될 수 있으며 적용범위에 따라 비용이 저렴하고 구축이 용이한 일대일 화상회의 방식을 고려할 수도 있다.

3.3 Web Conference Server

협업설계 시스템에서 참여자가 가상의 공간에서 회의를 진행하기 위해서는 실제 회의와 유사한 회의실 예약, 회의 자료준비, 회의일정 정보와 같은 작업을 필요로 한다. Web Conference Server 는 바로 이런 목적을 위해서 특별하게 개발되었으며 Data Vault Management 와 유사한 데이터 저장소 역할도 함께 수행한다.

Web Conference Server 는 사용이 용이하도록 협업회의 예약, 공지, 협업 데이터 관리와 같은 가상 회의 준비작업에 필요한 모든 작업을 웹기반으로 구현하였으며 웹 브라우저를 통해서 누구나 손쉽게 운용이 가능하다. 데이터의 정보 저장소의 역할뿐만 아니라 협업 회의의 이력을 관리할 수 있는 기능을 제공하여 이력 관리뿐 아니라 향후 회의 리뷰까지도 고려가 되었다.

각 사용자의 협업회의의 일정 정보는 Web Conference Server 의 웹서비스를 통해서 손쉽게 얻을 수 있다. 모든 회의 일정 정보는 XML 표준 데이터로 서비스되어 타 시스템에서 손쉽게 정보를 이용할 수 있다.

3.4 XM-CE/TeamSpirit Client

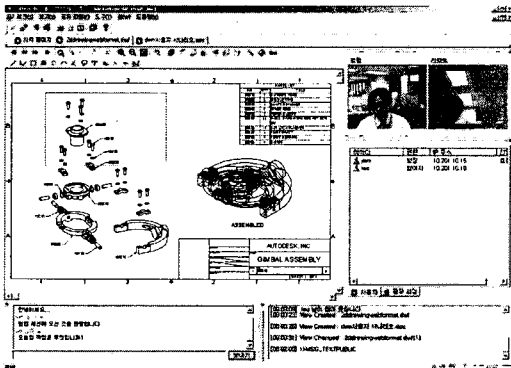


그림 2 XM-CE/TeamSpirit 클라이언트
Fig 2. XM-CE/TeamSpirit Client

협업설계 시스템에서 데이터를 공유하고 참여자간

협력적인 작업을 제공하기 위해서 XM-CE/TeamSpirit 클라이언트는 일반사용자에게 친숙한 통합 GUI 를 제공한다. GUI 구성은 그림 2 와 같이 각종 문서 데이터를 표시하는 메인화면을 중심으로 화상회의 창, 사용자 및 공유 데이터 파일리스트 창, 텍스트 메시지 및 상태 창으로 구성된다. 사용자 조작의 편의를 위해서 메뉴와 툴바외에도 데이터를 손쉽게 전환할 수 있는 멀티탭 바를 제공한다.

기업내의 각종 문서 데이터를 지원하기 위해서 그림 3 과 같이 각종 CAD 문서, 워드 문서를 포함한 오피스문서를 지원한다. 정적인 데이터뿐만 아니라 VR 시뮬레이션 작업이 가능한 VRML 공동뷰어와 웹 하이퍼링크 문서를 지원하는 Web 공동뷰어를 포함하여 동적인 데이터를 동시에 지원한다.

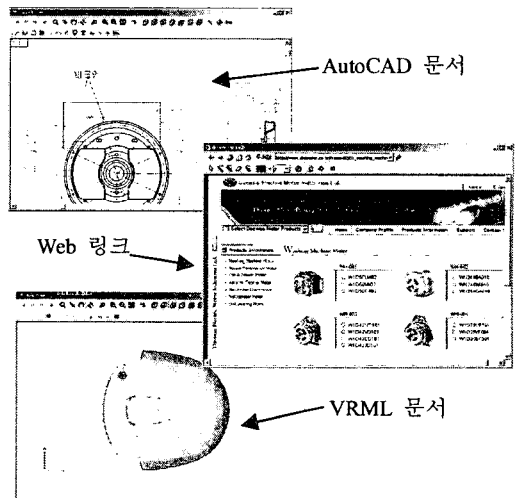


그림 3 다양한 기업 문서 지원
Fig 3. Support variety of document types

VRML 공동뷰어는 KAIST 의 Kitten VR 엔진을 기반으로 협업설계 시스템에 적합하도록 대우정보시스템과 KAIST 에서 공동개발 하였다 [9]. VR 시뮬레이션은 크게 VR 옵티마이저와 assemble 및 disassemble 과정, collision detection 및 walk path 그리고 animation 기능을 지원하며 부품의 조립과정에서의 조립순서, 조립성 검토를 위해서 사용된다. VR 옵티마이저의 역할은 CAD 모델링 틀에 의해 생성된 VRML 데이터를 협업을 위해서 실시간 렌더링처리가 가능한 VRML 데이터로 최적화시키는데 있다.

Web 공동뷰어는 웹 하이퍼링크 문서를 공유할 수 있도록 하이퍼링크 뿐만 아니라 문서 스크롤, 폼입력 공유, 마크업을 지원한다. 최근 인터넷과 웹의 활용도가 높아짐에 따라 많은 데이터가 웹에 존재하고 있으며 이런 정보를 서로 공유할 수 있는 연구와 개발이 진행되고 있다 [10]. Web 공동뷰어는 기업내부의 문서뿐만 아니라 실시간으로 공개된 외부의 문서를 공동

브라우저할 수 있도록 해준다.

4. PDM 시스템과의 통합

협업지원 도구로서의 측면에서 볼 때 다수의 사용자가 공동으로 각종 기업의 문서를 동시에 공동 뷰잉하고 화상회의, 문자채팅을 통한 의사전달의 수단으로 사용될 수 있으나 CPC 환경을 지원하기 위해서는 타 응용 시스템과 통합 운용될 수 있어야 한다.

XM-CE/TeamSpirit 는 제품 개발 라이프사이클을 지원하는 PDM 시스템의 중요한 프로세스인 설계변경등과 같은 프로세스에서 사용이 가능할 수 있도록 설계되었으며 대우정보시스템에서 개발한 XM-cPDM 과 통합을 적용하였다. PDM 과 같은 타 시스템과 통합을 위해서는 먼저 SSO (Single Sign On) 기능을 지원해야 하며 HTTP, XML 과 같은 표준 프로토콜을 사용하여 각 시스템내의 고유한 작업들을 별도의 전환과정 없이 하나의 시스템처럼 seamless 하게 수행할 수 있어야 한다.

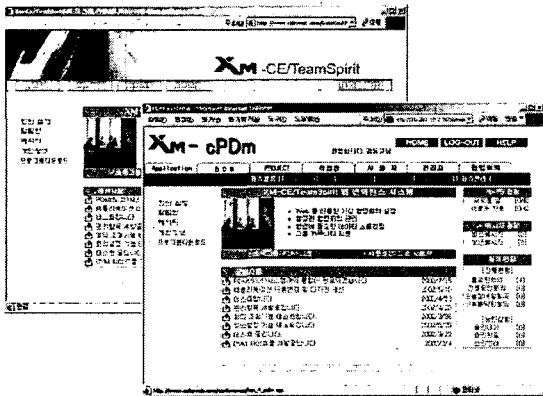


그림 4 PDM 시스템과 통합
Fig 4. Integration with PDM System

그림 4에서 XM-CE/TeamSpirit 와 XM-cPDM 의 통합되어 운용되는 화면을 보여주고 있다. XM-CE/TeamSpirit 의 구성요소 중 가상회의 일정과 협업 데이터를 관리하는 담당하는 Web Conference Server 와 XM-cPDM 을 사용자는 양 시스템의 고유 작업들을 단일 웹브라우저에서 하나의 시스템처럼 수행할 수 있다.

5. 시스템 적용 및 결론

본 협업설계 시스템은 현재 가전모터를 개발·생산하는 D 사와 자동차 부품을 개발·생산하는 C 사에 설치되어 운용되고 있으며 지리적으로 떨어진 설계자들의 제품개발 검토 프로세스에 적용하여 시스템 검증 중에 있다. 적용 초기에는 현장 사용자들의 CPC 환경과 협업 개념의 인식부족으로 시스템 외적인 문제점이 발견되었으나 협업에 대한 설계자들의 인식 높아지면서 시스템의 유용성이 높아졌으며, 이로 인한

생산성 향상이 기대된다. 현장에서 얻는 경험을 바탕으로 국내 현실실정에 보다 유용한 시스템으로 개발이 될 수 있도록 현업 사용자들의 요구사항을 수렴하고 있으며 문제점을 지속적으로 수정보완 할 계획이다.

XM-CE/TeamSpirit 는 국내 제조산업 현실에 적합한 실시간 협업설계 시스템을 연구·개발하였으며 또한 CPC 환경에 적합한 시스템이 될 수 있도록 표준기술을 응용하고 타 시스템의 연계를 고려하여 개발되었다. ERP, 그룹웨어와 같은 기업의 기간시스템과의 통합에 대한 연구와 협업을 위해서 다양한 제조산업의 표준 프로세스 템플릿을 개발해야 하는 과제가 남아 있다. 아직 국내 기업들은 CPC 소프트웨어 도입을 계획중인 시점이지만 본 시스템의 연구성과가 실시간 협업의 가능성과 중요성을 크게 인식시키고 CPC 소프트웨어를 확산시키는 계기가 되기를 바란다.

참고문헌

- [1] "CPC: Exploiting E-Business for Product Realization", Strategic Analysis Report, Gartner Inc, Feb 2001
- [2] "Collaborative Product Commerce 2000: New Market Estimates", Market Analysis Report, Gartner Inc, July 2001
- [3] K. Hussein, F. Pena-Mora, and R.D Sriram, "Cairo: A system for facilitating communication in a distributed collaborative engineering", Proceeding of the Fourth Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for collaborative Enterprise, IEEE Computer Society, 1997
- [4] Francis Pahng, Nicola Senin and David Wallace, "Distribution modeling and evaluation of product design problems", Computer-Aided Design, Vol.30 No.6, pp. 411-423, 1997
- [5] Hardwick, M., and Spooner, D., "An Infrastructure for a Virtual Manufacturing Enterprise", Proc. Concurrent Engineering : Global Perspective, pp. 417-429, 1995
- [6] S.S.A. Wilaert, R. de Graaf, S. Minderhoud, "Collaborative engineering: A case study of Concurrent Engineering in a wider context," Journal of Engineering and Technology Management, vol. 15, pp. 87-109, 1998.
- [7] IMS 첨단생산시스템 개발사업 홈페이지, <http://ims.kitech.re.kr>
- [8] 이동만, 임민규, 양정화, "ATLAS: 대규모 분산 가상환경을 위한 네트워크 프레임워크", HCI2000 학술대회, 2000
- [9] 김대우, 이선우, 원광연, 이광형, "KITEN: 다중 스레드 가상현실 시스템", 정보과학회논문집 제 6 권 3 호, pp. 275-287, Jun 2000
- [10] 김일중의 6명, "실시간 웹 협력 시스템 개발", 2001년 정보처리학회 추계학술발표논문집(하), pp. 1205-1208, 2001