

디자인 워킹 그룹을 위한 CAD 툴 라이선스 공유 기법의 자동화

(An Automation of CAD Tool License Sharing Scheme Within a Design Working Group)

정 성 현 [†] 장 경 선 ^{**} 임 인 성 ^{***}

(Sung-Heon Jung) (Kyoung-Son Jhang) (In-Sung Yim)

요 약 대부분의 CAD 툴 회사들은 고가의 라이선스 정책을 유지하고 있기 때문에, 워킹 또는 연구 그룹에서는 제한된 수의 라이선스를 다른 설계자들과 공유하여 사용하고 있다. 설계자의 입장에서 볼 때, CAD 툴 라이선스 자원은 매우 귀중한 자원이므로, 이와 관련된 자원을 효율적으로 공유하고 사용하는 것이 중요하다. 디자인 워킹 그룹에서 설계자가 CAD 툴을 사용하기 위해서는 현재 속한 그룹에서 사용할 수 있는 CAD 툴 라이선스의 종류, 개수 및 설정 방법을 알아야 하며, 이 정보는 해당 그룹에 속한 관리자를 통해 얻는다. 기존의 CAD 툴 라이선스 공유 방법은 설계자가 CAD 툴 라이선스에 대한 정보를 획득하는 과정이 관리자와의 수작업을 통한 통신으로 이루어 졌으며, 해당 정보를 획득 한 후에는 설계자가 직접 환경 설정을 해야 한다. 이와 같은 환경에서는 새로운 설계자가 특정 그룹에 들어왔을 때, 정보를 얻기 위한 통신과 설정 과정으로 인해 불필요한 설계시간을 소모하게 되어 결국 생산성 및 CAD 툴의 이용률을 저하시킨다. 또한, 관리자의 입장에서도 모든 설계자들에게 CAD 툴 라이선스에 대한 정보를 제공하기 위해서는 많은 시간을 소비하게 된다. 본 논문에서는 CAD 툴 라이선스를 자동화된 방법으로 공유하기 위해 디렉토리 서비스에 기반을 둔 방법을 제안한다. 새롭게 제안된 방법은 사용자와 관리자의 사이의 통신부분과 사용자에 의해 수동으로 진행되던 라이선스 환경설정 부분을 자동화함으로써, 관리자 및 설계자의 노력 및 시간비용을 감소시키고, 설계의 생산성 및 CAD 툴 이용률을 높인다.

키워드 : 라이선스, 공유, FLEXlm, CAD 툴

Abstract Since most CAD tool companies are carrying out very expensive license policies, designers are sharing CAD tools with a limited number of licenses within a design working or research group. It is important to share and use them efficiently, because CAD tool licenses are very valuable resources. Designers should know CAD tool license information such as available number of licenses, types, and configuration methods to use CAD tools properly in their group. Usually, this information is provided by managers who administrate CAD tool license servers in the specific design group. In the previous CAD tool licenses sharing methods, designers have to get CAD tool license information manually and setup the environments with their own hands. If a new designer comes into the design working group, the designer wastes unnecessary time and effort due to these manual processes. As a result, designer's productivity and utilization of CAD tools will decrease. Besides, managers also waste their time and effort, since they should provide CAD tool license information manually to each designer. In this paper, we present a more efficient scheme to share CAD tool licenses based on directory service. The proposed method automates not only the communication processes between managers and designers, but also the license configuration steps. We expect this scheme will reduce time and effort of designers and managers as well as enhance the utilization of CAD tools.

Key words : License, Sharing, FLEXlm, CAD tool

* 본 논문은 한국과학재단이 지정한 지역협력연구센터(RRC)인 충남대학교 소프트웨어연구센터의 지원으로 수행된 과제의 결과이며, 본 논문에서 사용한 CAD 툴은 IDEC으로부터 지원받았습니다.

[†] 학생회원 : 충남대학교 컴퓨터공학과
shjung@cnu.ac.kr

^{**} 중신회원 : 충남대학교 전기정보통신공학부 교수

sun@cnu.ac.kr

^{***} 정 회원 : 한국천문연구원 한국천문연구원 연구원
yim@kao.re.kr

논문접수 : 2005년 1월 18일

심사완료 : 2005년 12월 1일

1. 서론

VLSI 칩 디자인 기술의 발전과 더불어, 교육, 연구기관 및 회사에서의 CAD 툴 소요는 점점 증가하고 있는 추세이다. 하지만 대부분의 CAD 툴 회사들은 고가의 라이선스 정책을 유지하고 있기 때문에, CAD 툴을 사용하는 기관에서는 자신의 속한 특정 워킹 그룹이나 연구그룹을 통해서 제한된 수의 라이선스를 가지는 CAD 툴들을 지원 받아 다른 설계자와 공유하여 사용하고 있다. 이와 같은 상황에서, 제한된 라이선스를 여러 설계자들과 효율적으로 사용하기 위해, 설계자들은 자신이 원하는 CAD 툴을 사용하기 전에 해당 CAD 툴이 현재 사용 가능한 지에 대해 알 필요가 있다. 또한, 사용 가능하다면 해당 CAD 툴의 올바른 동작을 위해서는 벤더의 라이선스 정책에 맞는 설정이 필요하다. 일반적으로 디자인 워킹 그룹에서는 CAD 툴 라이선스에 대한 모든 정보를 관리하는 사람이 있어, 설계자는 관리자를 통해 CAD 툴 라이선스에 대한 정보를 제공받는다. 이 과정은 그림 1과 같다.

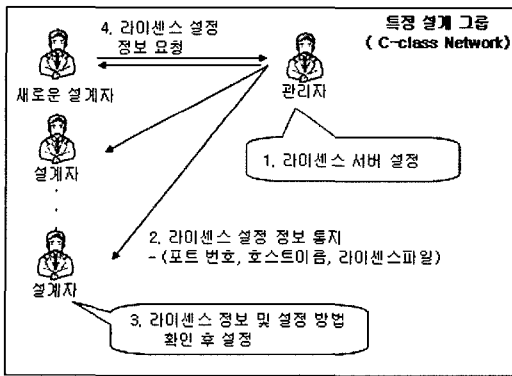


그림 1 전통적인 CAD 툴 라이선스 공유 방법

그림 1에서와 같이 관리자는 CAD 툴 라이선스 서버를 설정한 후 이에 관한 정보를 설계자들에게 통지한다(그림 1의 1, 2). 이 정보에는 라이선스 서버의 포트 번호, 서버의 이름, 또는 라이선스 파일등이 있다. 설계자들은 전달 받은 정보를 이용해 자신에게 필요한 설정을 한다(그림 1의 3). 또한, 새로운 설계자가 설계그룹에 들어왔을 때, 관리자는 설계자의 요청에 따라 필요한 라이선스 정보를 제공한다(그림 1의 4). 관리자는 FLEXlm [1]을 사용하여 CAD 툴 라이선스 서버의 상태에 대한 정보를 얻는다. FLEXlm은 최근 라이선스 서버 관리를 위해 가장 많이 사용되는 도구로써, 특정 그룹에서 사용할 수 있는 CAD 툴 라이선스를 해당 개수만큼 허가해주는 기능을 하고, 현재 라이선스 서버의 상태를 알 수

있는 도구이다. FLEXlm에 대해서는 2장에서 자세히 설명한다.

FLEXlm을 이용한 기존의 수작업을 통한 CAD 툴 라이선스 공유 방법에는 다음과 같은 문제점이 있다. 첫째, 새로운 설계자는 현재 자신이 속한 디자인 워킹 그룹에서 사용가능한 CAD 툴 라이선스가 무엇인지 알 수 없다. 설계자는 자신이 원하는 CAD 툴을 사용하기 전에 라이선스 설정에 대한 정보를 미리 알고 있어야만 올바르게 사용할 수 있기 때문에, 관리자가 통지한 정보를 사전에 숙지하고 있거나, 또는 설계자가 관리자에게 이에 대한 정보를 요청해야 한다. 둘째, 라이선스 서버의 설정 정보가 바뀔 때 마다 관리자 및 설계자들은 이 과정을 반복해야 한다. 셋째, 라이선스의 서버에 에러가 발생했을 경우 문제에 대한 감지가 힘들고, 복구 시에도 앞서 설명한 설정 과정을 반복해야 한다. 넷째, 관리자의 입장에서는 CAD 툴 라이선스를 효율적으로 분배할 수 없는 문제가 발생할 수 있다. 즉, 특정 CAD 툴 라이선스 서버에 과부하가 걸려, 설계자는 다른 CAD 툴 라이선스 서버를 사용할 수 있음에도 불구하고, 해당 정보를 즉시 획득 할 수 없어 필요한 CAD 툴을 사용하지 못하게 될 수 있다. 이 네 가지 문제의 원인은 관리자와 설계자 사이의 통신이 항상 성립되어 있지 않고, 모든 과정이 수작업을 통해 이루어지기 때문이다. 마지막으로 사용자가 사전에 라이선스 설정에 대한 정보를 알고 있다고 하더라도, 로컬 컴퓨터의 복잡한 환경 설정은 직접 해야 한다. 앞서 설명한 모든 것은 설계자와 관리자에게 불필요한 시간을 소모하도록 한다.

본 논문에서는 이러한 불필요한 설계시간과 복잡한 설정과정을 제거하기 위해 디렉토리 서비스에 기반한 CAD 툴 라이선스의 자동화된 공유 방법을 제안한다. 디렉토리 서비스를 이용한 CAD 툴 공유 시스템은 FLEXlm을 후위 프로그램으로 사용하지만, 그 기능을 다음과 같이 확장 시킨 것이다. 첫째, 디렉토리 서비스는 CAD 툴 라이선스에 관련된 정보를 관리자를 대신하여 관리한다. 둘째, 통신을 위해 클라이언트와 서버를 연결할 수 있는 프락시(Proxy)를 제공하여, 사용자와 관리자 사이의 정보교환을 위한 통신 과정과 사용자들을 위한 환경 설정과정을 자동화한다. 셋째, 관리자의 입장에서 CAD 툴 라이선스의 분배과정을 자동화함으로써 CAD 툴 라이선스 공유의 효율을 높인다.

본 논문의 2장에서는 먼저 기존의 공유방법에서 라이선스를 관리하기 위해 사용되고 있는 FLEXlm에 대해 설명하고, 3장에서는 디렉토리 서비스에 기반한 CAD 툴 라이선스 공유 방법에 대해 설명하며, 4장에서는 구현 및 실험 결과를 보인다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 과제에 대해서 언급한다.

2. 관련 연구

FLEXlm은 현재 CAD 산업체에서 가장 많이 사용되고 있는 라이선스 서버 프로그램이다[2]. FLEXlm은 클라이언트/서버 모델에 기반을 두며, 특정 워킹 그룹에서 CAD 툴을 사용할 수 있는 라이선스를 허가해주는 기능을 가지고 있다. FLEXlm은 라이선스 관리 기능을 설계자의 컴퓨터에서 하지 않고, 중앙 집중적으로 하게 됨으로써 설계자 입장에서는 제한된 라이선스의 공유를 좀 더 쉽게 할 수 있고, 관리자의 입장에서는 사용 중인 라이선스의 관리에 대한 효율을 높인다. FLEXlm의 라이선스 관리 방식은 크게 두 가지이다. 첫 번째 방식은 라이선스 파일을 라이선스 서버 및 설계자의 로컬 컴퓨터 모두가 가지고 있는 Unserved 방식이다. 설계자는 CAD 툴 사용을 위해 이 파일의 경로를 환경 변수로 설정하게 된다. 또 다른 방식은 Served 방식으로써 라이선스 서버만이 라이선스 파일을 보유하고, 라이선스 서버의 포트 넘버, 서버 이름 등을 설계자들에게 통보한다. 설계자들은 이 정보를 이용하여 해당 환경 변수를 설정하여 CAD 툴 자원을 사용할 수 있게 된다. 앞서 설명한 FLEXlm의 두 가지 구조는 그림 2와 같다.

그림 2의 (a)는 Unserved 방식의 구조로써, 관리자가 설계자들에게 라이선스 파일을 배포하고, 설계자는 그 파일을 라이선스 변수로 설정하여 사용하는 방식이다. 그림 2의 (b)는 Served 방식으로 라이선스 파일은 관리자만 소유하며, 설계자들은 관리자의 라이선스 파일에 접근할 수 키 값을 할당받아, 라이선스 변수로 설정하는 방식이다. 일반적으로 FLEXlm을 이용한 라이선스 관리 방법은 단지 사용자가 자신의 그룹에 할당된 라이선스의 개수 이상을 사용할 수 없도록 관리한다. 이것은 사용자의 입장에서 CAD 툴 공유의 효율을 높이는 것이 아니라, CAD 툴을 공급하는 벤더들의 편의를 위한 것이라고 할 수 있다. 또한, CAD 툴 라이선스에 관한 정보를 수동으로 교환함으로써, 관리자의 입장에서는 설계

자들이 올바르게 CAD 툴 라이선스를 사용하도록 관리하는 작업이 어렵다는 단점이 있다[2].

3. 디렉토리 서비스를 이용한 라이선스 공유 시스템

FLEXlm을 이용한 CAD 툴 라이선스 공유 방식에서, 설계자와 관리자 사이의 통신 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 디렉토리 서비스를 이용한다. 디렉토리 서비스는 특정 디자인 워킹 그룹에서 사용할 수 있는 CAD 툴 라이선스에 대한 최신 정보를 유지하고, 관리자를 대신하여 CAD 툴 라이선스 정보를 설계자에게 제공하는 역할을 한다. 또한, 복잡한 설정 과정을 자동화하기 위해 프락시를 제공한다. 마지막으로 시스템의 신뢰성을 높이기 위해 임대의 개념을 적용한다. 본 논문에서 제안한 라이선스 공유 시스템의 구조는 그림 3과 같다. 개요에 대해서는 다음 절에서 설명한다.

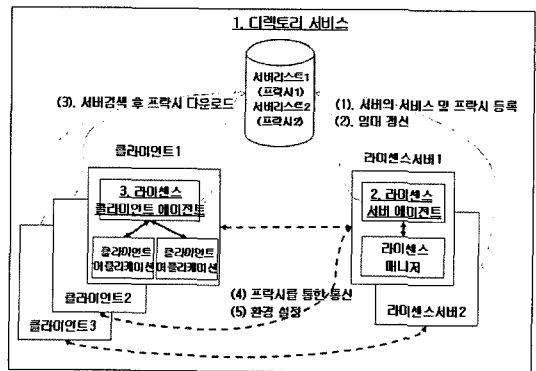
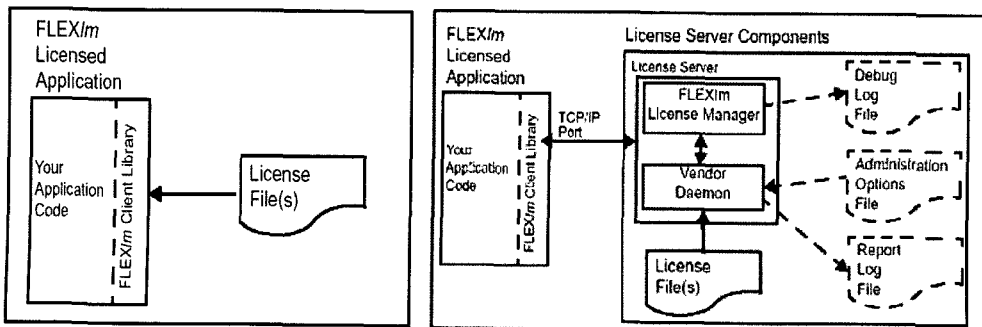


그림 3 디렉토리 서비스를 이용한 라이선스 공유 시스템의 구조

3.1 디렉토리 서비스

본 논문에서 제안한 CAD 툴 라이선스 공유 방식에



(a) Unserved License Model

(b) Served License Model

그림 2 FLEXlm의 라이선스 관리 구조

서 가장 중요한 역할을 하는 것은 디렉토리 서비스이다. 그림 3에서 디렉토리 서비스의 역할은 특정 네트워크 그룹에서 CAD 툴 라이센스 서버의 최신 정보를 유지하는 것이다. 이 정보는 CAD 툴 및 라이센스의 속성뿐만 아니라, 프락시도 포함한다. 디렉토리 서비스는 이 정보를 설계자에게 자동으로 지속적으로 공표하여, 관리자와 설계자 사이의 CAD 툴 라이센스 정보에 대한 일관성을 유지한다. 만약 새로운 CAD 툴 라이센스 정보에 대해 여러 설계자와 공유가 필요할 경우, 관리자는 해당 정보와 프락시를 디렉토리 서비스에 등록하게 되고, 설계자들은 관리자와 직접 통신하는 대신 디렉토리 서비스를 통해 그 정보를 제공받는다.

디렉토리 서비스에 저장되는 CAD 툴 라이센스 정보 및 프락시의 구조는 그림 4와 같다.

그림 4와 같이 디렉토리 서비스에 저장되는 정보는 크게 두 가지로 나뉜다. 첫 번째는 CAD 라이센스 서버에 대한 속성이다. 이 속성은 CAD 툴 라이센스 서버에 관련된 모든 정보 - 예를 들어, 벤더명, 툴 이름, 타입, 사용가능한 개수, 관리자 정보 등 - 를 포함한다. 이 정보는 CAD 툴 라이센스 서버의 상태에 따라 유동적으로 변화함으로써, 설계자에게 최신의 정보를 제공한다. 두 번째는 프락시으로써, 라이센서 서버 에이전트가 등록된 프락시를 유지하고, 설계자의 요청이 있을 경우 이것을 다운로드하여 사용 할 수 있게 한다.

3.2 서버 에이전트

일반적으로 FLEXlm을 이용하는 라이센스 서버들은 독립적으로 수행되는 어플리케이션이므로, 이것을 디렉토리 서비스와 연동하여 동작시키기 위해서는 특별한 서버 에이전트 어플리케이션이 필요하다. 그림 3에서 서버 에이전트의 역할은 다음과 같다. 첫째, 서버 에이전트는 라이센스 서버를 대신하여, 설계자에게 제공하기 위한 라이센스 서버의 정보를 디렉토리 서비스에 등록한다. 그 구조는 앞서 설명한 그림 4와 같다. 둘째, 해당 라이센스 서버에 접근할 수 있는 프락시를 디렉토리 서비스에 등록한다. 프락시는 라이센서 서버에 접근할 수

있는 인터페이스이다. 프락시는 하나이상의 메소드를 포함하며, 이 메소드를 통해 사용자는 라이센스 서버에게 접근하여 필요한 정보를 요청 할 수 있다. 프락시의 인터페이스는 사용자에게 미리 공개되어, 필요할 경우 누구나 해당 인터페이스를 구현하여 이용할 수 있는 형태이다. 셋째, 주기적으로 임대를 갱신한다. 임대는 분산시스템에서 네트워크상의 문제로 인해 발생하는 장애를 해결하기 위한 하나의 방법이다. 임대의 개념은 자원을 무한 공유하는 것이 아니라, 실제계의 임대의 개념처럼 자원을 특정 기간 임대해서 사용하는 것이다. 임대는 CAD 툴 라이센스 공유 시스템에서 라이센스 서버의 오동작, 정지등을 감지할 수 있게 해주며, 서비스가 불가능한 라이센스 서버 자원은 임대 갱신이 불가능하게 됨으로써, 디렉토리 서비스 목록에서 제거 할 수 있도록 해준다[3]. 이와 같이 오류로 인해 제거된 정보는 설계자에게 자동으로 통지함으로써, 관리자와 설계자 사이의 CAD 툴 라이센스 정보에 대한 일관성을 유지할 뿐만 아니라, CAD 툴 라이센스 공유 시스템의 신뢰성을 높인다. 넷째, 설계자가 프락시를 통해 요청하는 정보에 대한 응답을 한다.

3.3 클라이언트 에이전트

설계자들은 CAD 툴을 사용하기에 앞서 현재 사용 가능한 CAD 툴 라이센스에 대한 정보를 알고 있어야 하기 때문에, 그림 3의 클라이언트 에이전트는 CAD 툴에 앞서 실행되어 현재 사용할 수 있는 CAD 툴 라이센스 정보를 알려준다. 클라이언트 에이전트가 처음 실행되었을 때, 자동으로 디렉토리 서비스에 접근하여 현재 사용가능한 CAD 툴 라이센스의 목록을 받아온다. 설계자는 필요한 CAD 툴을 속성 - 예를 들어, 벤더명, 툴명, 그리고 시뮬레이터, 컴파일러 등과 같은 타입 - 으로 검색하여 그 결과를 확인할 수도 있다. 설계자는 검색된 목록 중 하나를 선택하여, 선택한 라이센스에 대한 자세한 서비스 정보를 알 수 있다. 또한, 필요시에 클라이언트 에이전트는 다운로드 받은 프락시를 통해 필요한 라이센스 설정 정보를 획득 한 후, 로컬 라이센

Attributes									Proxies
Vendor	Tool name	Type	NO.	Available	Expire date	Loc.	Admin	Contact	
Synopsys	Design Analyzer	Compiler	2	1	2006. 1. 1	Eda1/2	s.h Jung	0164272032	proxy123@sys..
ModelTech	Modelsim	Simulator	5	5	2005. 9. 30	Eda1/2/3/4/5	Hwang	0428217720	proxy1model@y34..
...

그림 4 디렉토리 서비스에 저장되는 정보의 구조

스 환경 변수의 설정을 자동으로 할 수 있다.

4. 구현 및 실험

본 논문에서 제안한 디렉토리 서비스에 기반을 둔 CAD 툴 라이선스 공유 시스템을 구현할 수 있는 기술로는 동적 WEB, UPNP[4], Jini[5] 등이 있다. 본 논문은 디자인 워킹 그룹으로 구별되는 특정 네트워크 범위에서 동작하는 CAD 툴 라이선스 공유 방법에 대한 모델이므로, 특정 네트워크 및 모든 네트워크를 대상으로 구현 가능한 동적 WEB 보다, 특정 네트워크에서만 작동하는 기술이 더 적합하다. 하지만, 특정 네트워크에 제한하지 않고, 모든 네트워크를 고려한 구현이라면 동적 WEB 기술이 적당 할 것이다. UPNP와 Jini는 PNP (Plug and Play) 개념을 소프트웨어 및 하드웨어 장치에 적용시킨 기술로서 소프트웨어 및 하드웨어가 특정 네트워크에 접속되었을 때, 이것을 자동으로 인식하고, 특별한 설정 없이 바로 사용할 수 있도록 하기 위한 기술이다. 본 논문에서 제안한 방법을 구현하기 위한 기술로는 이 두 가지 모두 적합할 수 있지만, 그 중 Jini 기술을 이용하여 구현한다.

Jini는 Sun Microsystems에서 개발하였고, 네트워크 상의 장치 및 소프트웨어를 자동으로 연결하기 위한 차세대 기술이다[6][7]. Jini는 특정 네트워크 클래스에서 플러그 앤 플레이(Plug & Play)의 개념을 가능하게 해주는 프로토콜을 제공한다[8]. Jini 기반의 서비스 소프트웨어는 네트워크에 연결되지만 하면, 해당 네트워크에 연결된 다른 Jini 기반의 소프트웨어가 즉시 이를 감지하여, 서비스를 사용 할 수 있게 된다[9]. Jini 서비스 소프트웨어는 네트워크를 통해 상호 연결되어, 서로 서비스를 공유할 수 있는 Jini 공동체를 형성하며, 공동체를 형성한 특정 네트워크 클래스에서 Jini 기반의 소프트웨어끼리는 서로간의 서비스를 이용할 수 있는 기능을 가진다[10,11].

본 논문에서 제안한 시스템은 Windows XP에서 JDK 1.4.2와 Jini 2.0의 환경에서 구현되었고, 구현된 모듈은 서비스 에이전트, 프락시, 클라이언트 에이전트이다. 디렉토리 서비스는 Jini와 같이 배포되는 reggie 프로그램을 이용한다. Jini 기술을 이용하여 구현된 클라이언트 에이전트 및 서버 에이전트는 그림 5, 6과 같다. 그림 5는 라이선스 공유 시스템에서 서버 에이전트를 실행한 화면이다.

그림 5에서 보는 것과 같이 서버 에이전트는 FLEXlm을 후위 프로그램으로 여전히 사용하기 때문에, 처음 실행 시 관리자가 다음과 같은 세 가지 사항을 선택한다. 첫째, 라이선스 서버의 모델이 전자우편을 이용하는 Served 모델인지, 파일을 이용하는 Unserved 모델인

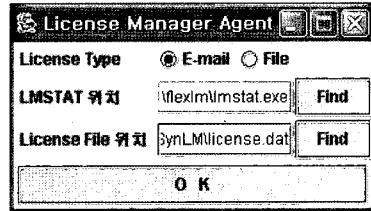


그림 5 CAD 툴 라이선스 공유 시스템의 서버 에이전트

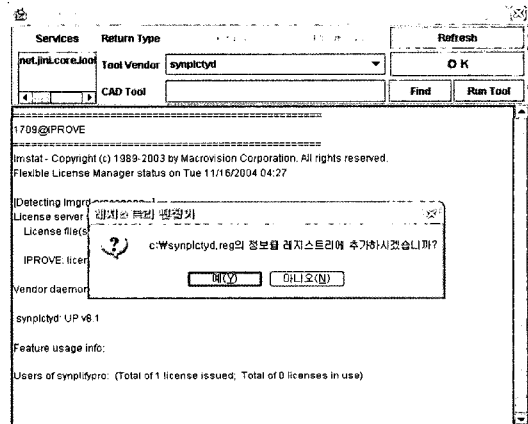


그림 6 CAD 툴 라이선스 공유 시스템의 클라이언트 에이전트

지를 선택한다. 이 정보는 관리자가 사전에 CAD 툴 벤더에서 제공받아 알고 있는 정보이다. 둘째, 관리자는 후위 프로그램으로 이용하는 FLEXlm 프로그램의 위치를 선택하고, 마지막으로, Served 모델인 경우 서버를 위한 라이선스의 파일의 위치를 선택하고, Unserved일 경우 설계자들에게 자동으로 제공될 라이선스 파일의 위치를 선택한 후 실행한다. 설계자들을 위한 클라이언트 에이전트 프로그램의 실행 화면은 그림 6과 같다.

클라이언트 에이전트는 다음과 같이 동작한다. 먼저 에이전트가 처음 실행 시에는 특정 네트워크에 있는 디렉토리 서비스에 접속하여 현재 사용가능한 라이선스의 종류를 보여준다. 설계자가 그 중 하나를 선택하면 그림 6의 화면에서 보듯이 선택한 라이선스의 현재 상태, 즉 현재 사용가능한 라이선스 개수 및 동작여부를 보여준다. 또한, 사용자가 선택한 CAD 툴의 라이선스 환경을 자신의 로컬 컴퓨터에 자동으로 설정할 수 있도록 해준다.

그림 7은 CAD 툴 라이선스 공유 시스템의 동작과정을 보여주는 상호작용 다이어그램[12]이다. 먼저, 서비스 에이전트는 FLEXlm과 주기적으로 통신하며, 라이선스에 대한 최신의 정보를 유지한다(runlmstate()). 라이선스 서버 에이전트는 디렉토리 서비스를 찾아 자신을

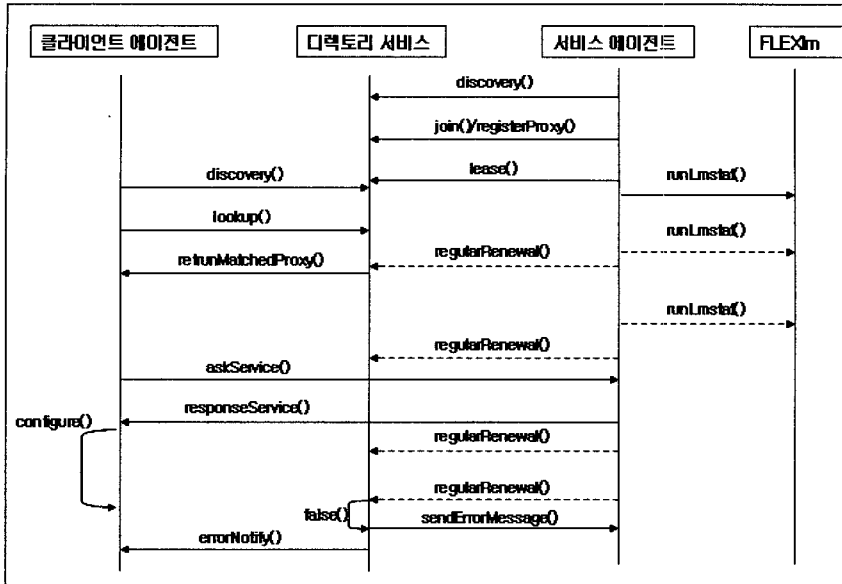


그림 7 CAD 툴 라이센스 공유 시스템의 상호작용 다이어그램

CAD 라이센스 자원으로 등록을 한다(discovery()/join()) - 그림 3의 (1)번 과정). 이때 프락시도 같이 등록하며, 등록을 마친 후 CAD 툴 서버 에이전트는 앞장에서 설명한 신뢰성을 높이기 위해 주기적으로 임대를 갱신한다(lease()/regularRenewal()) - 그림 3의 (2)번 과정). 임대가 성공했을 시에는 지속적으로 서비스가 지원되는 것이며, 만약 실패하면 서버와 클라이언트 측에 그 사실을 통보한다(errorNotify()/sendMessage()). 클라이언트는 디렉토리 서비스를 발견하여 자신이 필요한 서비스를 찾고 프락시를 다운로드 한다(discovery()/lookup()/returnMatchedProxy()) - 그림 3의 (3)번 과정). 클라이언트 에이전트는 프락시를 획득 후, 라이센스 정보를 요청하고, 그 응답을 이용하여 환경을 자동으로 설정한다(askService()/responseService()/configure()) - 그림 3의 (4)(5)번 과정).

그림 8은 디렉토리 서비스에 저장되는 정보가 CAD 툴 라이센스 서버의 상태에 따라 변화는 과정이다. 그림 8의 (a)는 디렉토리 서비스의 초기 상태가 그림 4로 가정했을 때, 설계자가 Modelsim의 라이센스를 요구하여 사용하게 됨으로써, 새롭게 갱신된 디렉토리 서비스의 구조를 보여준다. 그림 8의 (a)에서 보듯이 Modelsim의 사용가능한 라이센스의 수가 줄어들었음을 알 수 있다. 그림 8의 (b)는 (a)를 초기상태로 가정했을 때, 벤더명이 Synopsys인 CAD 툴 라이센스 서버에 문제가 발생하여 사용할 수 없게 되었을 때, 자동으로 디렉토리 서비스의 목록에서 제거되어 정보가 갱신된 디렉토리 서비스의 구조이다.

본 논문에서 제안한 새로운 라이센스 공유 방법의 효율성을 검증하기 위해, Jini로 구현된 시스템을 기존의 수작업 방식과 비교한다. 현재 CAD 툴 라이센스를 자동으로 공유하기 위한 방법이 존재하지 않으므로, 기존의 수작업 방식은 관리자가 FLEXlm을 이용하여 설계자와의 오프라인 통신으로 진행되던 방법이다.

표 1은 기존의 수작업 방법과 본 논문에서 제안한 방법에 대한 기술적인 비교이다. 앞서 설명한 것과 같이 본 논문에서 제안한 방법은 설계자와 관리자 사이의 통신 부분과 설계자의 라이센스 환경 설정 부분을 자동화하였다. 하지만, 본 논문에서 제안된 방법은 디렉토리 서비스에 기반한 시스템이므로 전체 시스템을 위한 초기설정이 기존 방법에 비해 한 번 더 필요하다.

표 2는 10명의 설계자와 1명의 관리자가 있는 디자인 워킹 그룹에서 Modeltech의 시뮬레이션 툴인 Modelsim을 사용함에 있어 기존 방법과 본 논문에서 제안한 방법에 대해 평균적으로 소모되는 시간 비용을 비교한 것이다.

먼저, 초기 설정은 기존의 설정 방법에 추가적으로 에이전트를 설정하고 실행시켜야 하므로, 제안된 방법이 좀 더 많은 시간이 소모되지만, 이 과정은 전체 실행에서 1회만 발생하는 것이고, 그 외의 항목은 설계자의 상황에 따라 1회 이상 반복될 수 있다. 두 번째 및 세 번째 항목은 새로운 설계자가 디자인 워킹에 들어왔다고 가정했을 때, 현재 속한 워킹 그룹에서 사용 가능한 CAD 툴 라이센스에 대한 정보를 공유할 때까지 걸리는 시간이다. 이것은 관리자와 설계자 사이에 이메일, 전화

Attributes									Proxies
Vendor	Tool name	Type	NO.	Available	Expire date	Loc.	Admin	Contact	
Synopsys	Design Analyzer	Compiler	2	1	2006. 1. 1	Eda1/2	s,h Jung	0164272032	proxy123@sys..
ModelTech	Modelsim	Simulator	5	4	2005. 9. 30	Eda1/2/3/4/5	Hwang	0428217720	proxy1model@y34..
...

(a)

Attributes									Proxies
Vendor	Tool name	Type	NO.	Available	Expire date	Loc.	Admin	Contact	
ModelTech	Modelsim	Simulator	5	4	2005. 9. 30	Eda1/2/3/4/5	Hwang	0428217720	proxy1model@y34..
...

(b)

그림 8 CAD 툴 라이선스 서버의 정보를 동적으로 반영하는 디렉토리 서비스 - (a) 사용가능한 라이선스 수 정보에 대한 갱신 (b) CAD 툴 라이선스 서버의 문제로 인해 제거된 정보를 갱신

표 1 기존방법과 제안된 방법의 기술적 비교

	FLEXIm 만들 이용한 기존 방법	본 논문에서 제안한 방법
1. 라이선스 서버 설정 - 관리자	수동	수동
2. 라이선스 설정 정보 통지 - 관리자	수동	자동
3. 라이선스 정보 설정 방법 획득 및 설정 - 설계자	수동	자동
4. 라이선스 설정 정보 요청 - 설계자	수동	자동
5. FLEXIm과의 통신 - 관리자	수동	자동
6. CAD 툴 사용 시 라이선스 체크 - 설계자	수동	자동
7. 디렉토리 서비스를 위한 초기 시스템 환경 설정 - 관리자	없음	수동

표 2 평균 시간 소모 비교

	기존방법	본 논문에서 제안한 방법
1. 초기 설정 - 관리자	10분 이상	30분 이상
2. 관리자로부터 필요한 정보 획득 - 설계자	10분 이상	1분 이하
3. 설계자에게 정보 전달 - 관리자	10분 이상	1분 이하
4. 환경 설정 - 설계자	10분 이상	1분 이하

와 같은 직접적인 통신방법으로 수행되는 과정을 측정 한 것으로 기존 방법은 평균적으로 10분이상이 걸렸지만, 본 논문에서 제안한 방법은 디렉토리 서비스에 기반 하여 정보를 획득하는 과정을 자동화함으로써 설계자가 에이전트 프로그램을 수행 즉시 해당 정보를 알 수 있으므로, 월등한 시간 효율을 나타냈다. 네 번째 항목은 설계자가 필요한 환경 설정에 소비되는 시간으로써, 기존 방법은 설계자의 능력에 따라 차이는 있지만 평균적으로는 10분 이상인데 반해, 새롭게 제안된 방법은 프라

시를 이용하여 자동으로 설정과정으로 수행함으로써 1분 이하의 시간이 소모됨을 나타낸다.

6. 결론

본 논문에서는 디렉토리 서비스를 이용한 새로운 라이선스 공유 방법을 제안하였다. 제안된 방법은 기존의 FLEXIm을 사용하지만, 디렉토리 서비스를 이용하여 기존 방법에서 수동으로 진행되던 라이선스 정보의 요청 및 통지, 예러통지, 로컬 환경 설정 등의 과정을 자동화

하여 불필요하게 소비되던 시간 비용을 감소시켰다. 비록 초기 설정 시 좀 더 많은 시간 비용이 소모되지만, 이것은 전체 과정에서 한번 뿐이다. 본 논문에서 제안한 시스템은 제한된 수의 CAD 툴 라이선스를 기존 방법에 비해 효율적으로 공유하여 사용할 수 있는 결과를 보였으며, 이로 인해 설계의 생산성을 높이고, CAD 툴의 이용률을 높일 수 있도록 해주었다. 또한, CAD 툴 라이선스 자원은 수시로 변경될 수 있는 정보이므로, 설계자 입장에서 변경 시 매번 재설정하던 번거로움을 줄일 수 있다. 앞으로는 본 논문에서 제안한 방법으로 여러 가지 CAD 툴에 대한 라이선스 공유 시스템을 적용하여 테스트 해 볼 예정이며, 네트워크 환경에서 발생 할 수 있는 기존의 문제점을 보완할 계획이다. 마지막으로, 디자인 워킹 그룹에서 라이선스 공유만큼 중요한 CAD 툴 자원에 대한 공유 방법에 대한 연구도 진행 할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] FLEXNET Licensing End User Guide, FLEXNET Publisher.
- [2] Dinesh R. Bettadapur, "Software Licensing Models in the EDA Industry," ASPDAC, 1998.
- [3] Sun Microsystems, JiniTM Technology Core Platform Specification, 2001.
- [4] UPNP, <http://www.upnp.org>
- [5] JiniTM, Sun Microsystems, <http://www.sun.com/jini>
- [6] W.Keith Edwards, Core Jini, Prentice-Hall, 2001, pp. 61-90.
- [7] 장익진, 권영현, 임근화, 박원배, 모바일 디바이스의 Jini 네트워크 연동을 위한 Jini-Bridge 설계 및 구현, KNOM Reveiw, Vol. 6, No. 1, 2003.
- [8] Lawrence Simth, Cameron Roe, Knud Steven Knudsen, A JINITM Lookup Service For Resource-Constrained Devices, IEEE 4th International Workshop On Networked Appliances, 2002.
- [9] Alberto Montresor, Renzo D. Ozalp B, Enhancing Jini with Group Communication, Distributed Computing Systems Workshop, 2001.
- [10] Morten Baun Moller, Bo. N. J, Enhancing Jini's Lookup Service using XML-based Service Templates, Technology of Object-Oriented Languages and Systems, 2001.
- [11] Wen-Hsien T, Hsing M, Inter-Cluster Service Lookup Based on Jini, Advanced Information Networking and Applications, 2003.
- [12] 조완수, UML 객체지향 분석, 설계, 흥통과학출판사, 2000.



정 성 현

2001년 한남대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사). 2004년 충남대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(석사). 2004년~현재 충남대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사과정 관심분야는 설계자동화, 컴파일러, 컴퓨터 구조



장 경 선

1986년 서울대학교 전자계산기공학과 졸업(학사). 1988년 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(석사). 1995년 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(박사). 1996년 3월~2001년 8월 한남대학교 컴퓨터공학과 교수. 2001년 9월~현재 충남대학교 컴퓨터공학과 교수. 관심분야는 컴퓨터 구조, 설계자동화, 하드웨어 소프트웨어 통합 설계



임 인 성

1979년 충남대학교 공과대학 공학사. 1986년 충남대학교 대학원 전자공학과 공학석사. 2000년 충남대학교 대학원 전자공학과 공학박사. 1989년 2월~1991년 1월 미국 매사추세츠 주립대학 객원연구원 2003년 3월~2004년 2월 캐나다 Herzberg Institute of Astronomy 객원연구원. 현재 한국천문연구원 책임연구원. 관심분야는 천문정보 및 데이터처리