

실시간 데이터 처리를 위한 모바일 미들웨어 시스템

김민규*, 이성구**

요약

인터넷의 발달로 인하여 주변에 많은 정보들이 존재하며 이러한 정보의 양은 기하급수적으로 증가하고 있다. 이러한 방대한 정보를 관리하기 위해 등장한 정보관리 시스템들은 사용자가 원하는 정보를 보다 정확하고 효율적으로 검색하여 사용자의 요구를 만족시킨다. 그러나 모바일의 경우 자체 내장된 파일 시스템을 이용한 한정된 정보 관리 및 실시간 자료 처리 능력에 대한 한계를 갖고 있다. 본 논문은 이러한 모바일 환경에서 대용량 자료에 대한 효과적인 관리와 실시간 데이터 처리를 가능하게 하는 미들웨어 시스템을 제안한다. 제안된 미들웨어 시스템의 활용 가능성을 보이기 위해 개인 스케줄링과 관련된 웹 데이터베이스 와 모바일 폰을 연동하는 실시간 알람 스케줄러 시스템을 구현하였다.

A Mobile Middleware System for Real-Time Data

Min Kyu Kim*, Sung Koo Lee**

Abstract

Due to the development of the Internet, there are a lot of information around, and the amount of this information is growing exponentially. The information management systems, which are built to manage the numerous amount of information, helps the user retrieve information more accurately and efficiently. However, mobile systems and its built-in file systems, lack in information management and has a limited processing power for real-time data. This paper suggests the middleware system for effective management of large data and enabling real-time data processing. To show the possibility of middleware, the paper implemented a real-time alarm scheduler, which links web database systems and mobile phones.

Keywords : Middleware, WIPI, Real-time data, CDMA

1. 서론

최근 인터넷의 발달로 인하여 정보의 양은 기하급수적으로 늘어났고, 더불어 다양한 정보에 대한 선택적 수용은 중요하게 되었다. 이러한 방대한 자료에 대한 효율적인 관리를 위한 시스템이 등장하기 시작했는데 그 중의 하나가 바로 D BMS(DataBase Management System)이다. 이

러한 DBMS는 방대한 자료의 관리, 검색을 사용자의 요구에 따라 즉시 처리함으로써, 현재에는 거의 모든 시스템에 이용되어 지고 있다.

또한 현대인들의 필수품이 되고 있는 모바일 폰은 국내 보급률이 92.2%에 달할 정도로 세계적인 수준에 이르고 있으며 각종 전자기기들의 소형화, 통합화를 이끌어갈 대표기술로 인정받고 있다. 그러나 각 이동통신 사업자 마다 각기 채택하고 있는 플랫폼의 상이함과 언어의 독립성으로 인하여 각종 콘텐츠 개발에서 각각의 환경에 맞는 변환과정이 필요하다. 이러한 이유로 개발과정에 따른 비용과 인력 증가라는 결과를 낳게 되었고 유지보수가 어려운 문제점을 안고 있었다. 이러한 이유로 인하여 한국무선인터넷 표준화 포럼과 한국전자통신연구원의 활동에 의하여 진행되었고 한국정보통신기술협회를 통해 플랫폼 통합에 대한 표준 규격으로 WIPI(Wireless

※ 제일저자(First Author) : 김민규
접수일:2008년 12월 29일, 완료일:2009년 02월 20일
* KCC 정보통신 mingju@hs.ac.kr
** 한신대학교
■ 본 논문은 한신대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

Internet Platform for Interoperability)가 채택되었다. 통합과정으로 인하여 WIPI를 지원하는 모든 이동 통신사업자의 단말기는 같은 소스코드의 프로그램이 동작하게 되어 콘텐츠 개발에 따른 비용과 인력손실의 문제점을 해소하게 되었다. 그러나 이러한 WIPI 환경의 모바일 폰도 DBMS를 지원하지 않고 자체 파일 시스템을 이용하고 있어 이러한 정보 처리의 요구를 만족시키지 못하고 있다. 파일시스템을 이용할 경우 빠른 응답과 작은 시스템에는 효율적일 수는 있으나 현대에 많은 정보를 처리하기에는 한정된 능력을 갖는다. 또한, 현재 모바일을 이용한 실시간 처리는 통신사에서 제공하고 있는 CDMA망을 이용한 서비스만이 존재 할 뿐 모바일 환경의 미들웨어 시스템에서는 실시간 처리 환경이 빈약한 실정이다 [3,5].

본 논문은 이러한 대용량, 실시간 자료처리를 위해 DBMS와 WIPI를 연결하는 미들웨어 시스템을 구현, 이를 활용하여 실시간 알람 스케줄러를 구현하고자 한다.

2. 관련연구

관련연구에서 모바일 폰과 PDA에서 제공되는 스케줄러의 기능을 비교하여 기존 모바일 시스템의 한계를 알아보고, 모바일 미들웨어의 한 종류인 RFID 시스템을 비교하여 본 논문에서 제안된 실시간 데이터 처리 미들웨어 시스템의 필요성을 보인다.

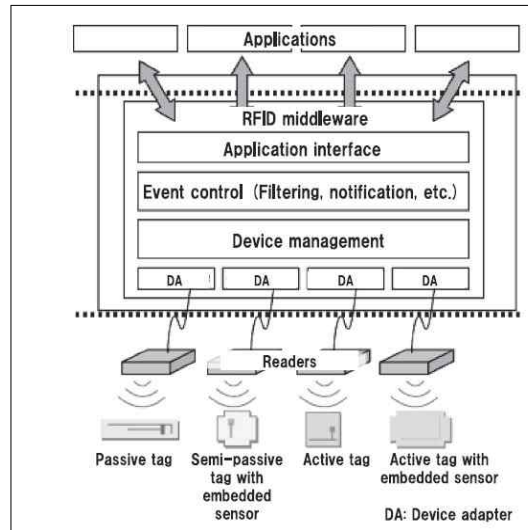
2.1 모바일 스케줄링

휴대폰의 내장 파일 시스템을 이용한 스케줄러기능은 기본적인 날짜 화면에 일정을 등록하는 기능과 일정을 찾아볼 수 있는 검색기능이 구현되어있다. 일정 관련된 자료는 비교적 간단한 문장만 입력 받게 되어있다. 검색부분에서는 직접 달력에서 이동을 하거나 수동 입력해야 하며 일정알람 기능은 자체 내장된 벨과 진동을 이용한다. 스마트 폰에 기본적으로 내장되어 있는 일정관리 프로그램은 휴대폰과는 별다른 차이점이 존재하진 않지만 대신 별도의 스케줄러를 설치하여 보다 강력한 기능을 사용할 수 있는 환경을 제공하고 있다.

모바일 폰과 PDA에서 기본적인 스케줄링 기능은 충실하게 구현되어있지만 모바일 기기의 특성상 방대한 데이터를 다룰 수 없다는 한계와 관리의 용이함이 부족하다

2.2 RFID 미들웨어

RFID 미들웨어 시스템은 RFID 태그를 이용한 전자 물류 시스템의 운용 미들웨어 시스템이다. RFID 미들웨어 시스템의 전체적인 구조를 보이는 (그림1)에서 미들웨어는Reader기로부터 수집된 태그정보를 상위에 존재하는 각종 응용 어플리케이션과 연동시켜 리더기와 상위 시스템 간의 업무를 처리하는데 필수적인 중간 매개체이며 서로 다른 플랫폼의 연동, 분산처리 시스템의 활용, 데이터베이스의 사용 등 많은 장점들이 존재한다 [1,2].



(그림 1) RFID 미들웨어 구조

2.3 기존 시스템의 문제점

<표 1>은 기존 모바일 시스템과 RFID 미들웨어 시스템의 문제점을 요약한 결과이다. 파일 시스템을 이용하는 기존 모바일 시스템의 한 종류인 휴대폰 스케줄러는 파일시스템을 이용하기 때문에 대용량 자료의 저장이 불가능 하였다. 따라서 스케줄의 입력자체의 한계가 존재하였고 검색 또한 파일에서 찾는 방식이어서 검색의 편의성이 제공되지 않고 있었다. 그리고 스마트 폰

스케줄러는 상대적으로 강한 기능과 편리한 편의성을 제공하나 역시 파일시스템을 이용하기 때문에 자료의 한계점과 로컬 시스템의 한계로 인하여 실시간 자료처리가 불가능 하였다. 많은 장점이 존재하는 RFID 미들웨어 시스템은 특성상 서로 다른 많은 어플리케이션의 연결로 인하여 각각의 어플리케이션 관리 등의 어려움이 있다는 단점이 존재한다. 이를 극복하기 위해 제안된 시스템은 파일시스템 대신 WIPI 환경의 모바일 기기와 데이터베이스를 연동하여 대용량 자료처리와 무선 인터넷 환경에서의 실시간 자료처리가 가능한 모바일 미들웨어 시스템을 구현한다.

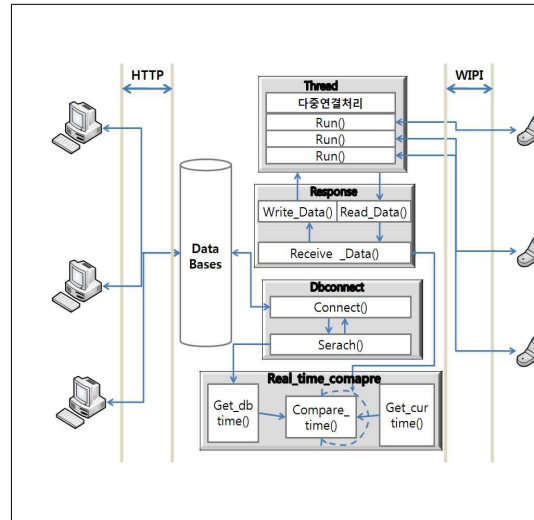
<표 1> 기존 시스템 분석 결과

플랫폼	시스템	정보처리	검색용이	대용량 처리	실시간 처리	구조/관리
Mobile	휴대폰	File	어려움	불가능	불가능	단순/어려움
	PDA	File	다소용이	불가능	불가능	단순/어려움
Middle ware	RFID	Database	용이	가능	불가능	복잡/어려움
Middle ware	제안시스템	Database	용이	가능	가능	단순/용이

3. 시스템 설계

3.1 시스템 기능 분석

현재 모바일을 이용한 실시간 처리는 CDMA 망을 이용한 서비스만이 존재 할 뿐 서로 다른 플랫폼을 연결해 주는 미들웨어 시스템 에서의 실시간 처리 기능 지원은 부족한 실정이다. 또한 CDMA망조차 일반 사용자들이 접근 할 수 없는 통신사들만의 고유 소유로 되어있다. 현재 존재하는 대부분의 미들웨어 시스템은 하드웨어 장치와 응용 프로그램들을 연계해 주는 기능을 하는 것이 일반적이며 대부분 특정 하드웨어와 특정 소프트웨어에 최적화 되어있는 상황이다. 따라서 기존 미들웨어 시스템들은 플랫폼 호환성을 지원하지 못한다. 본 논문은 일반 사용자들이 쉽게 접근 할 수 있도록 웹서버 시스템과 모바일 시스템을 연계하여 실시간 자료처리는 물론 확장성을 고려한 미들웨어 시스템을 구현하였다.



(그림 2) 시스템 구조

3.2 시스템 구조

(그림 2)는 본 논문에서 제안된 모바일 미들웨어 시스템의 전체적인 구조를 보인다. 제안된 미들웨어 시스템은 한편에서 WIPI 환경의 Mobile 기기와 HTTP 프로토콜을 이용하는 사용자를 연계한다. 이러한 구조를 갖는 미들웨어 시스템의 장점은 다음과 같이 크게 3가지로 구분 할 수 있다. 첫째, 다중 사용자들이 접근 가능하도록 Multi - Thread를 사용하는 것이 가능하다. 기본적으로 웹서버나 모바일 플랫폼은 단일 사용자가 아닌 다수 사용자 환경이기 때문에 이런 환경적인 면을 고려해 Multi-Thread를 구현하였다. 둘째, 확장성을 고려한 데이터처리 알고리즘에 대한 구현 가능성이다. WIPI 환경의 파일시스템을 대신해 대용량의 데이터 처리가 가능한 DBMS 접근 가능 모듈을 활용하여 대용량 데이터를 처리할 수 있다. 기존의 WIPI에서는 자체 파일시스템을 이용함으로써 대용량 멀티미디어 자료처리의 미흡함, 검색 시간 및 알고리즘의 비효율 등의 문제점이 존재하며 파일시스템의 처리용량의 문제점을 개선하기 위해 DBMS를 이용함으로써 데이터를 검색하는 비효율성을 해소하고 DBMS에서 일련 과정인 검색/수정/입력 등이 처리된 자료를 바로 이용함으로써 데이터 처리를 분업화 하는 효과를 얻을 수 있다. 셋째, 실시간 데이터 처리와 같은 다양한 사용자 요구사항을 만족하기 위한 기능 추가의

용이함이다. 본 논문에서 제안된 미들웨어 시스템의 활용성을 보이기 위한 실시간 자료 처리 스케줄러는 웹 스케줄링 데이터베이스에 저장된 시간과 현재 시스템 시간을 비교하는 기능이다. 데이터베이스 접근 모듈을 통해 받은 자료와 현재의 자료를 비교한 결과는 WIPI Thread 각각에 해당되는 다양한 모바일 기기에 전달된다.

3.3 이식성과 호환성

일반적인 RFID시스템은 특정 하드웨어와 응용 프로그램의 밀접한 결합으로 인하여 특정 플랫폼에 종속된 환경에서 구현된다. 제안된 미들웨어 시스템은 이러한 한계를 극복하기 위해 Java와 Jlet을 이용하여 플랫폼간의 이식성을 고려하였다. <표 2>은 국내 모바일 서비스를 하고 있는 대표적인 통신 3사의 모바일 개발 플랫폼을 개략적으로 보이고 있다. SK-VM 이나 Brew KVM등 각 통신사 별로 모바일 개발 환경이 존재하고 있으며 이러한 환경하에 개발된 소프트웨어는 각 환경에서만 동작하게 되지만 이에 반해 WIPI 환경은 표에서 보듯이 Clet과 Jlet같은 구현의 차이가 있을 뿐 통신사의 제약에 구애받지 않는다. Clet은 빠른 처리속도 면에서 장점이 있지만 포인터에 의해 메모리를 직접 관리 하여 메모리 관리의 어려움이 있다. 또한 다른 플랫폼 간의 이식성과 호환성이 현저하게 떨어지고 Jlet보다 적은 SDK 때문에 거의 사용하지 않는 실정이다. 반면에 Jlet은 속도면에서는 Clet보다 떨어지지만 편리한 사용법과 이식성과 호환성의 장점, 또한 다양한 API제공으로 인하여 WIPI 환경에서 주로 이용된다.

<표 2>국내 통신사 별 모바일 플랫폼

	SK Telecom			KTF Telecom	LG Telecom
플랫폼	GVM	GNEX	SK-VM	Brew	KVM
개발언어	C언어	C언어	JAVA	C/C++	JAVA
특징		GVM의 발전형	현재 주로 사용		Java2 Me
WIPI 기반	C-let			J-let	J-let

본 논문은 특정 기기와 응용 애플리케이션의 중간 매개체인 미들웨어의 최대 단점인 이식성과 호환성을 개선하고자 WIPI환경의 Jlet으로 구현하여 이식성과 호환성을 증대하였다.

3.4 실시간 처리

(그림 3)은 제안된 미들웨어 시스템의 실시간 처리 모듈에서 수행되는 시간비교에 대한 코드의 부분이다.

```

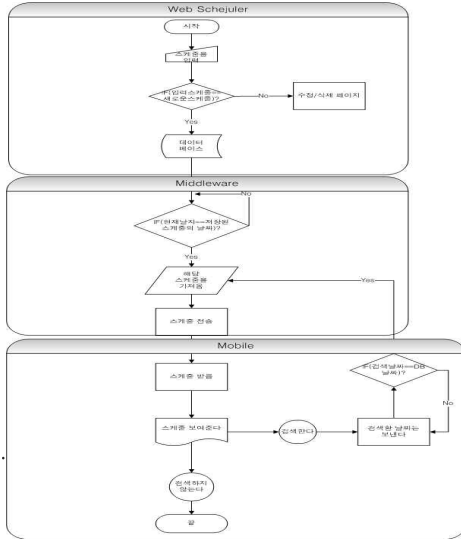
int time_alert = 30;
sql = search(cur_date);
db_date = excute_query(sql);
if( cur_date == db_date )
    alram = cur_time-time_alert;
send_schedule(string      schedule,data
alram);
    
```

(그림 3) 실시간 처리 모듈

실시간 처리 모듈은 스케줄링의 시간 자료의 내용을 가져와 설정된 시간 내에 휴대폰으로 전송하는 기능을 담당하고 있다. time_alert로 설정된 시간은 알람을 알려주기 위한 시간을 나타내며, search() 함수는 시스템 날짜를 가져오는 함수이다. 조건문에 의하여 최종 알람 시간을 결정하여 send_schedule()함수에 의해 해당 스케줄 내용과 시간을 모바일로 전송하게 한다. 제안된 미들웨어 시스템에서 WIPI환경으로 전송되는 과정에서 데이터는 어떠한 변환이나 정제과정을 거치지 않는다. WIPI의 Jlet은 Java API의 대부분을 참고하고 있기 때문에 어떠한 종류의 데이터도 자유로이 모바일 환경과 미들웨어로의 이동이 가능하다.

3.5 시스템 흐름

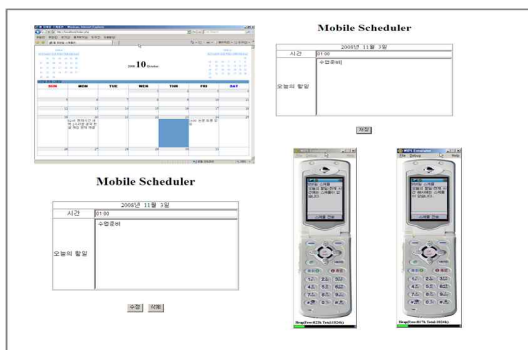
제안된 시스템에 대한 전체적인 흐름은 (그림 4)에 보인다. 수행되는 세부 프로세스는 수행 환경에 따라 3가지로 분류되었다. 웹 스케줄러는 기본적인 입력/수정/삭제 프로세스가 존재하고 있으며 각 과정을 통해 입력된 일정은 데이터베이스에 저장되고 미들웨어 시스템이 스케줄 내용과 시간을 가져와 현 시각 데이터와 비교/분석 하여 해당 시간 스케줄로 설정된 시간에 모바일로 보내어 실시간 알람이 수행된다.



(그림 4) 시스템 흐름도

4. 구현 결과

본 미들웨어 시스템의 활용성을 보이기 위해 PHP, My-Sql, WIPI Jlet, Java와 기타 관련 프로그램을 이용하여 실시간 알람 스케줄러를 구현한다. 시스템 운영환경은 Windows2003 Server에서 IIS를 사용하였으며, DBMS로는 My-Sql과 구현언어로는 웹 기반의 스케줄 관리를 위해 PHP를 사용하였고 모바일 표준 환경인 WIPI의 Jlet과 Java를 사용하여 구현하였다. 본 스케줄러를 이용할 경우 웹 페이지를 통해 익숙한 인터페이스를 이용하여 스케줄을 입력 수정 관리를 할 수 있으며 미들웨어는 실시간으로 스케줄 비교를 통하여 사용자가 원하는 시간에 휴대폰으로 전송받게 된다.



(그림 5) 시스템 테스트 화면

이러한 미들웨어 시스템은 상용화 단계까지 가기에는 두 가지 문제점이 존재한다. 첫 번째 무선 인터넷이 이용 가능한 환경아래에서 구동 가능한 시스템이라는 점이다. 미들웨어 시스템, HTTP 프로토콜, WIPI환경의 모바일 기기의 통신 규약은 TCP/IP로서 인터넷 기반 기술이다. 모든 자료들은 고유의 포트를 통한 패킷전송이기 때문에 무선 인터넷 인프라 구축이 선행되어야 한다. 현재 국내에는 이러한 제약으로 인하여 CDMA망을 이용하여 서비스를 하고 있지만 무선 인터넷 환경도 이동 환경에서의 인터넷이 사용 가능한 와이브로(Wibro)등의 기술보급으로 인하여 실현 가능성도 내다보고 있다. 두 번째로는 대용량 멀티미디어 자료 접근성이다. 본 논문에서 구현된 스케줄러는 텍스트(문자)처리만 가능한 제약이 존재하지만 제안된 미들웨어 시스템은 대용량 처리가 가능한 만큼 비디오, 오디오, 사진 등 대용량 멀티미디어 처리 지원으로 인하여 기존 모바일 환경에서 불가능 했던 확장된 멀티미디어 환경의 구현 가능성이 존재한다는 장점이 있다.

5. 결론

본 논문은 현대사회에서 정보의 중요성을 인식하고 본 미들웨어 시스템과 기존 모바일 플랫폼의 정보처리 과정 및 RFID 시스템의 정보처리 과정을 비교 및 분석을 하여 점점 더 대형화되어지는 정보의 관리와 실시간 자료 처리의 필요성을 인식하고 플랫폼에 독립적이며 실시간, 대용량 데이터 처리가 가능한 미들웨어 시스템을 제안하였으며 이에 대한 활용성을 보여주기 위하여 실시간 자료처리가 가능한 스케줄러를 구현하였고 제안된 시스템으로 인하여 서로 다른 플랫폼과의 이식성의 증대와 모바일 환경에서 실시간, 대용량 자료처리가 가능해졌다. 하지만 본 논문에서 구현된 시스템은 실질적으로는 통신사에서 제공된 CDMA망을 이용하여 서비스 되어야 하는 한계가 존재한다. 현재에는 여러 무선 인터넷 인프라가 구축되고 있는 실정이지만 아직까지는 미미한 상황이며 모바일 환경에서 대다수 사용하는 CDMA망이 구축되어 있는 현실에서무선 인터넷으로 전환 서비스 적용도 다

소 어렵다는 면도 존재하기 때문이다. 하지만 앞으로는 정보의 대형화, 다양화 등이 이루어지며, 보다 많은 멀티미디어 자료의 처리 능력이 요구되는 시점에서 통신망의 한계로 인하여 모바일 환경에서의 소규모 데이터 처리만이 가능한 한계가 존재하는 만큼 앞으로 무선 인터넷 인프라가 잘 구축되어 진다면 이러한 단점도 보완할 수 있는 점도 분명히 존재한다. 또한 제안된 시스템의 안정화를 위해서는 무선 인터넷 인프라 안정화가 선행되어야 하며 자칫 잘못하면 인터넷 망을 이용한 시스템은 개개인에 할당된 인터넷 자원의 비효율로 인하여 낭비로 이어질 수도 있는 문제점도 존재한다. 앞으로 시스템 정착을 위한 무선 인터넷 인프라 구축과 효율적인 인터넷자원관리 및 정보의 관리를 통하여 더욱 발전된 시스템으로 거듭날 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 엄세준, 박승보, 조근식, "USN 환경에 적합한 임베디드 시스템 상의 RFID 미들웨어의 설계 및 구현", 한국지능정보시스템학회 학술대회논문집, pp. 153-154, 2006
- [2] 조현덕, 이위혁, 박종태, "모바일 RFID 서비스에 최적화된 RFID 미들웨어 설계", 한국정보과학회 학술발표논문집, 32권 2호, 2005
- [3] 배경윤, "WIPI플랫폼 기반 얼굴인식 미들웨어 설계", 한국지능정보시스템학회 논문지, 11권 3호, pp. 117-126, 2005
- [4] 박병섭, "모바일 환경을 위한 모바일 RFID 미들웨어 모듈 설계 및 구현", 한국콘텐츠학회논문지, 8권 9호, pp. 10-18 2008
- [5] 조병호, "모바일 웹 서비스를 위한 미들웨어의 설계", 한국인터넷정보학회 논문지, 5권 2호, pp. 369-371, 2004
- [6] Frost & Sullivan Research Report, "World RFID Middleware Markets," 2005
- [7] C. Floerkemeir, M. Lampe, "RFID middleware design - addressign ap application requirements and RFID constraints," Proceedings of OOC-EUSAI Conference, 2005

김 민 규



2009년 : 한신대학교 컴퓨터공학부 (학사)
2009년~현재 : KCC 정보통신

관심분야 : 네트워크 보안, 모바일 솔루션, 분산 네트워킹

이 성 구



1980년 : 중앙대학교 전자계산학과 (학사)
1989년 : 중앙대학교 전자계산학과 (공학석사-인공지능)
1993년 : Arizona State University, (공학석사)
1998년 : Arizona State University, (공학박사 - 소프트웨어공학)

1999년~현재: 한신대학교 컴퓨터공학과 부교수
관심분야 : 소프트웨어공학, 제사용, 컴포넌트개발, 유비쿼터스 컴퓨팅, 라이브러리 시스템 등