

## 스쿨존 시스템에서 데이터베이스 설계 및 관리 방안

김 관 중\*

# A Scheme of Database Design and Management in School-zone System

Kwan-Joong Kim \*

### 요 약

본 논문에서는 스쿨존 시스템에서 수집된 정보를 저장하고 관리하기 위한 데이터베이스에 대한 설계 방안을 제안하고자 한다. 영상 센서를 통해 수집된 영상정보와 GPS 센서를 통해 수집된 좌표 정보는 네트워크를 통해 시스템 서버에 전달되며, 이는 상황인식을 위한 데이터베이스에 의해 관리된다. 스쿨존 서버 시스템은 데이터베이스에 수집된 정보를 가지고 특정 시나리오에 대한 분석을 수행하며, 이에 대한 결과 및 대응에 대해 모니터링 서버에 보고하거나 결과를 저장한다.

▶ Keywords : 영상센서, GPS, 스쿨존시스템, 데이터베이스

### Abstract

In this paper, we propose a scheme of database management to administer gathered data in schoolzone system. By using image sensor and GPS sensor gathered image and coordination information is transferred to the system server through the networks that it is managed by the database to analyze the situation recognition. Schoolzone system implements the analysis of specific scenario to gathered data of database so that its results and corresponding implementation is reported to monitoring server and their results have been stored.

▶ Keywords : Image sensor, GPS, schoolzone system, database

---

•제1저자 : 김관중 •교신저자 : 김관중

•투고일 : 2013. 3. 12, 심사일 : 2013. 3. 26, 게재확정일 : 2013. 4. 20.

\* 한서대학교 항공소프트웨어공학과(Dept. of Aerospace Software Engineering, Hanseo University)

## I. 서론

현재 우리나라에서는 스쿨존 관리 시스템에 대한 관심이 그 어느 때 보다 높은 실정이다[1-4]. 물론 안전관리 지역은 스쿨존뿐만 아니라 인적이 드문 장소 혹은 우범지역과 같은 곳도 포함되지만 최근 아동 범죄에 대한 관심이 커지고 있는 상황이기에 스쿨존 관리 시스템이 연구되고 있다. 스쿨존 관리 시스템은 과거 단순 CCTV 모니터를 통하여 일반 관리자가 관리하는 단순 업무 형태에서 점진적으로 지능형 시스템으로 변화해 가고 있다. 이는 스쿨존 시스템의 성능에 대한 향상뿐만 아니라 응용 소프트웨어의 강화를 통하여 자동화되고 필요상황에 따라 적극적으로 대응하는 구조로 변경해가고 있기 때문이다.

그러나 지능형 스쿨존 시스템을 구축하는 단계는 아직 초보 단계이며, 여전히 많은 지역의 스쿨존 관리시스템은 기존의 CCTV 형태에 머물러 있다. 지능형 스쿨존 시스템을 위해서는 수집되는 정보의 다양성이 우선 고려되어야 하며, 이렇게 수집된 정보를 필요한 시나리오에 맞게 분석하는 방안도 필요하다[5-8]. 지능형 스쿨존 시스템에서는 수집된 정보는 단순히 관리자나 안전요원에게 보이는 것이 아니라 특정 방안에 맞게 분석되어야 한다. 따라서 스쿨존 시스템은 여러 상황에 맞는 시나리오 정보를 보유하게 되며 수집되는 객체 정보를 지속적으로 분석하여 저장된 시나리오와 비교 및 판단하게 된다.

여기서 상황 시나리오란 특정 상황을 자동적으로 인식하기 위해 프로그램화 시켜 시스템에 두는 분석방식으로 지능형 스쿨존 시스템을 구축하기 위해서 필요한 구성이다. 이렇게 수집한 정보도 스쿨존 시스템서버에 저장하며, 상황인식을 위한 시나리오도 시스템 서버에 저장하여야 하는데 이를 관리하기 위하여 데이터베이스를 구성하여야 한다[9-10]. 본 논문에서는 이러한 스쿨존 시스템의 데이터베이스 구성에 대한 방안을 논의한다. 또한 데이터베이스에 저장된 특정 정보는 필요할 암호화 방안을 통해 저장되어 비인가 접근을 하지 못하도록 구성한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 스쿨존 시스템에서 고려될 수 있는 데이터베이스 관리 방법에 대해 기술하며, 3장에서는 저장되는 특정 정보에 대한 암호화 방식을 기술한다. 끝으로 4장에서는 이에 대한 결론을 맺는다.

## II. 객체 정보 데이터베이스

스쿨존 관리 시스템을 위한 데이터베이스 구성은 mySQL을 사용한다. 또한 본 논문에서 고려하는 스쿨존 관리 시스템을 위한 데이터베이스의 구성은 크게 3가지 요소로 구분한다. GPS 좌표와 영상정보를 저장하는 부분, 어린이의 정보 및 카메라정보 등과 같은 상황분석에 필요한 정보를 저장하는 부분, 분석된 상황을 저장하는 부분으로 구분한다. 이외에도 임시 저장영역을 두어 GPS 좌표가 필요할 경우 사용하게 하였다.

GPS 좌표 및 영상 정보는 객체에 대한 정보로 객체의 위치를 파악하거나 객체를 인지할 경우에도 사용된다. 객체 인지의 경우 화면상의 객체의 2차원 좌표를 추출하여 얻은 결과를 통하여 객체의 대상이 누구인가를 알아내기 위한 것이다. 이렇게 객체의 인지를 수행하게 되면 해당 데이터베이스를 통해 여러 가지 기능을 수행할 수 있는 것이다. 따라서 이러한 구성을 통해 단순히 객체의 모니터링 단계에서 벗어나 객체의 인지에 의해 지능형 기능을 수행할 수 있는 기반을 제공하는 것이다.

데이터베이스	테이블	설명	레코드수 <sup>1</sup>	종류	Collation	크기	부담
izikimi_db (15)	backupimg		423	MyISAM	utf8_korean_ci	18.6 KB	-
	camera		10	MyISAM	utf8_korean_ci	2.9 KB	-
	caminfo		2	MyISAM	utf8_korean_ci	2.4 KB	96 B
	event		304	MyISAM	utf8_korean_ci	35.4 KB	-
	firststps		1	MyISAM	utf8_korean_ci	1.1 KB	-
	interest		3	MyISAM	utf8_korean_ci	2.3 KB	-
	location		3,697	MyISAM	utf8_korean_ci	328.4 KB	-
	location_temp		4	MyISAM	utf8_korean_ci	1.2 KB	-
	member		1	MyISAM	utf8_korean_ci	4.1 KB	-
	panelevent		11	MyISAM	utf8_korean_ci	2.9 KB	-
	searchsize		0	MyISAM	utf8_korean_ci	1.0 KB	-
	setting		1	MyISAM	utf8_korean_ci	2.1 KB	36 B
	student		4	MyISAM	utf8_korean_ci	2.4 KB	-
	temp		1	MyISAM	utf8_korean_ci	2.0 KB	-
	데이터베이스 15개		계	4,483	MyISAM	utf8_korean_ci	409.0 KB

그림 1. APMSETUP6.0을 이용한 DB구성  
Fig. 1. DB using APMSETUP6.0

그림 1은 APMSETUP6.0을 이용한 데이터베이스의 구성을 보인다. 그림 2는 backup 테이블의 테이블 구조이다. uid는 저장된 순서, cam\_num은 카메라 번호, dates는 카메라 번호에 따라 저장되는 날짜 등을 저장한다. 이는 향후 영상검색 및 웹을 통한 영상검색을 수행할 때 검색 자료가 된다.

그림 3은 실제 저장된 데이터 모습이다.

필드	종류	Collation	보기	Null	기본값	추가
uid	int(10)		UNSIGNED	아니오	None	auto_increment
cam_num	int(3)		UNSIGNED	아니오	None	
dates	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	

그림 2. Backup 테이블  
Fig. 2. Backup table

uid	cam_num	dates
1	1	20120703123021
2	2	20120703123021
3	3	20120703123021
4	4	20120703123021
5	5	20120703123021
6	1	20120703123411
7	2	20120703123411
8	3	20120703123411
9	1	20120703123415
10	2	20120703123415
11	3	20120703123415
12	4	20120703123415
13	5	20120703123415
14	3	20120703123418
15	5	20120703123418

그림 3 저장 데이터 1  
Fig. 3. Stored data 1

필드	종류	Collation	보기	Null	기본값	추가
sid	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	
dates	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	
xloc	varchar(100)	euckr_korean_ci		아니오	None	
yloc	varchar(100)	euckr_korean_ci		아니오	None	

그림 4. location 테이블  
Fig. 4. Location table

그림 4는 location 테이블의 구조이다. location 테이블은 GPS 센서 모듈을 이용한 사용자 단말기에서 전송되는 객체 정보와 GPS 좌표 및 데이터 수집시간을 저장하는 테이블로 sid는 수집되는 GPS 좌표의 객체 정보이며, dates는 저장된 시간, xloc는 위도 좌표, yloc는 경도 좌표이다. location 테이블을 이용 특정객체 검색의 웹 지도 검색에 필요한 정보를 저장하며, 웹 지도 이용 GPS객체 추적, 객체 인

지의 영상좌표와 객체 정보 좌표 매핑에 필요한 GPS좌표와 객체 정보를 저장한다.

그림 5는 location 테이블에 저장된 실제 데이터로 sid에 객체 정보와 dates에 저장시간, xloc와 yloc에 Mcrypt암호화를 이용하여 암호화된 위경도 좌표가 저장되어 있다.

그림 6은 camera 테이블의 구조다. camera 테이블은 본 시스템에서 사용되는 영상 센서의 정보를 저장하는 테이블이다. camid는 본 시스템의 PTZ 카메라와 고정형 카메라가 옥외에 셋트로 저장되는 것을 이용하여 구분하기 위한 필드이며, name은 카메라 이름, address는 각 카메라의 ip주소, port는 카메라 포트, loginid는 비디오서버 접속 id, logpass는 비디오서버 접속 암호, codec은 카메라의 비디오 압축 정보, pan, tilt, zoom은 PTZ 카메라의 PTZ 초기 정보, uid는 PTZ 카메라와 고정형 카메라의 구분하기 위한 것으로 1은 고정형 카메라, 2는 PTZ 카메라로 저장된다. PTZ 카메라는 제어 가능한 카메라로 특정 사항이 발생하여 객체에 대한 추적 기능이 필요한 경우 카메라를 자동으로 혹은 수동으로 조정하게 된다. 특정 상황에 대한 객체 추적은 프로그램 내에서 자동으로 구성할 수 있다.

sid	dates	xloc	yloc
6301032012001	20120702130835	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130836	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130837	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130838	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130839	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130840	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130841	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130842	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130843	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130844	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130845	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130846	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130847	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130848	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130849	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130850	A1E1520147E54408FEF5B6F72B6951B8D	437F551A40EEE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130851	2C98FA9772B3609649B85B1FEDDDEE2A	437F551A40EEE68C30DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130852	2C98FA9772B3609649B85B1FEDDDEE2A	437F551A40EEE68C30DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130853	2C98FA9772B3609649B85B1FEDDDEE2A	437F551A40EEE68C30DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130854	2C98FA9772B3609649B85B1FEDDDEE2A	437F551A40EEE68C30DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130855	2C98FA9772B3609649B85B1FEDDDEE2A	437F551A40EEE68C30DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130856	2C98FA9772B3609649B85B1FEDDDEE2A	437F551A40EEE68C30DF1B38903042A95

그림 5. 저장 데이터 2  
Fig. 5. Stored data 2

필드	종류	Collation	보기	Null	기본값	추가
camid	int(3)		UNSIGNED	아니오	None	
name	varchar(30)	euckr_korean_ci		예	CAM	
address	varchar(20)	euckr_korean_ci		예	192.168.0.1	
port	varchar(4)	euckr_korean_ci		예	1852	
logid	varchar(30)	euckr_korean_ci		예	root	
logpass	varchar(30)	euckr_korean_ci		예	pass	
codec	int(1)		UNSIGNED	예	1	
compression	int(2)			예	5	
resolution	int(2)			예	1	
bitrate	int(2)			예	7	
ido_event	int(1)			예	0	
motion_event	int(1)			예	0	
idx_file	int(1)			예	1	
pan	int(5)			아니오	0	
tilt	int(5)			아니오	4800	
zoom	int(3)			아니오	None	
uid	int(1)			아니오	1	

그림 6. camera 테이블  
Fig. 6. Camera table

그림 7은 실제 location 테이블의 데이터 저장 모습을 보이고 있다.

camid	name	address	port	logid	logpass	codec	compression	resolution	bitrate	ido_event	motion_event	idx_file	pan	tilt	zoom	uid	
1	CAM1	192.168.10.12	1852	root	pass	1	0	1	0	0	0	0	1	1200	2400	0	1
2	CAM2	192.168.10.22	1852	root	pass	1	5	1	7	0	0	0	1	1200	2400	1	1
3	CAM3	192.168.10.32	1852	root	pass	1	5	1	7	0	0	0	1	0	4000	0	1
4	CAM4	192.168.10.42	1852	root	pass	1	5	1	7	0	0	0	1	0	4000	0	1
5	CAM5	192.168.10.52	1852	root	pass	1	5	1	7	0	0	0	1	0	4000	0	1
1	ZoomCAM1	192.168.10.11	1852	root	pass	1	0	1	0	0	0	0	1	1200	2400	0	2
2	CAM2	192.168.10.21	1852	root	pass	1	5	1	7	0	0	0	1	1200	2400	1	2
3	CAM3	192.168.10.31	1852	root	pass	1	5	1	7	0	0	0	1	0	4000	0	2
4	CAM4	192.168.10.41	1852	root	pass	1	5	1	7	0	0	0	1	0	4000	0	2
5	CAM5	192.168.10.51	1852	root	pass	1	5	1	7	0	0	0	1	0	4000	0	2

그림 7. 데이터 저장 3  
Fig. 7. Stored data 3

필드	종류	Collation	보기	Null	기본값	추가
id	varchar(14)	utf8_general_ci		아니오	None	
name	varchar(20)	utf8_general_ci		예	NULL	
phone	varchar(20)	utf8_general_ci		예	NULL	
addr	varchar(100)	utf8_general_ci		예	NULL	
grade	varchar(2)	euckr_korean_ci		예	NULL	
class	varchar(20)	euckr_korean_ci		예	NULL	
pic	varchar(50)	euckr_korean_ci		예	NULL	
webpic	varchar(50)	euckr_korean_ci		예	NULL	

그림 8. Student 테이블  
Fig. 8. Student table

그림 8은 student 테이블의 구조다. student 테이블은 본 시스템에 필요한 어린이의 객체 정보를 저장하는 테이블이다. id는 GPS모듈이 장착된 사용자 단말기를 구분하는 객체 정보인 ID이며, name은 학생의 이름, phone은 학생의 전화번호, addr은 학생의 집주소, grade는 학생의 학년, class는 학생의 반, pic는 학생의 신상을 알아볼 수 있는 사진이 저장된 경로다. webpic는 본 시스템에서 구성된 아파치 서버를 이용한 웹에서 학생 정보를 확인할 때 사진경로를 보기 위한 경로를 저장한다.

id	name	phone	addr	grade	class	pic	webpic
6301032012001	홍길동	010-7777-9999	전북군산시 미용동	1	1	사조은행 자료백업이미본 사진백업 10102011-10-10002.JPG	NULL
0630012010002	조준형	010-7598-5555	전북군산시 미용동	1	2	NULL	NULL

그림 9. 데이터 저장 4  
Fig. 9. Stored data 4

그림 9는 student 테이블에 실제 데이터를 저장한 모습이다. 그림 10은 event 테이블의 구조다. event 테이블은 상황 인식 기술을 이용한 상황인식을 할 때 발생한 상황을 저장하는 테이블이다. dates는 상황이 발생한 시각을 저장하며, xloc와 yloc는 상황이 발생한 좌표, matter는 상황의 내용, status는 상황 발생의 알람 유무를 표시하며, sid는 상황이 발생한 객체의 정보, level은 상황의 수준을 나타낸다.

필드	종류	Collation	보기	Null	기본값	추가
cid	int(3)			아니오	None	
dates	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	
xloc	varchar(10)	euckr_korean_ci		아니오	None	
yloc	varchar(10)	euckr_korean_ci		아니오	None	
matter	varchar(100)	euckr_korean_ci		아니오	None	
status	int(1)			아니오	0	
sid	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	
level	int(1)			아니오	1	
uid	int(3)			아니오	1	

그림 10. Event 테이블  
Fig. 10. Event table

cid	dates	xloc	yloc	matter	status	sid	level	uid
1	20120702065744	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702070000	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702070001	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702070002	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702070003	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702070004	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702070005	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702070145	35.9449885	126.683221	GPS고정(여린이 움직임 없음)	1	홍길동	4	1
1	20120702070450	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702070452	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702070453	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702070454	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702070728	35.9449885	126.683221	GPS손실	1	홍길동	5	1
1	20120702070748	35.9449885	126.683221	GPS고정(여린이 움직임 없음)	1	홍길동	4	1
1	20120702070758	35.9449885	126.683221	GPS손실	1	홍길동	5	1
1	20120702070803	35.9449885	126.683221	GPS고정(여린이 움직임 없음)	1	홍길동	4	1
1	20120702070814	35.9449885	126.683221	GPS고정(여린이 움직임 없음)	1	홍길동	4	1
1	20120702070825	35.9449885	126.683221	GPS고정(여린이 움직임 없음)	1	홍길동	4	1
1	20120702070836	35.9449885	126.683221	GPS고정(여린이 움직임 없음)	1	홍길동	4	1
1	20120702070852	35.9449885	126.683221	GPS고정(여린이 움직임 없음)	1	홍길동	4	1
1	20120702070857	35.9449885	126.683221	GPS손실	1	홍길동	5	1
1	20120702071300	35.9449885	126.683221	GPS고정(여린이 움직임 없음)	1	홍길동	4	1
1	20120702071311	35.9449885	126.683221	GPS고정(여린이 움직임 없음)	1	홍길동	4	1
1	20120702071312	35.9449885	126.683221	GPS손실	1	홍길동	5	1
1	20120702071321	35.9449885	126.683221	GPS고정(여린이 움직임 없음)	1	홍길동	4	1
1	20120702071627	35.9449885	126.683221	GPS고정(여린이 움직임 없음)	1	홍길동	4	1
1	20120702071632	35.9449885	126.683221	GPS고정(여린이 움직임 없음)	1	홍길동	4	1
1	20120702071801	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702071802	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1
1	20120702071804	35.9449885	126.683221	GPS이동(학생 급격한이동)	1	홍길동	6	1

그림 11. 데이터 저장 5  
Fig. 11. Stored data 5

그림 11은 event 테이블에 실제 데이터가 저장된 모습으로 GPS상황인 GPS의 급격한 이동, 손실, 고정이벤트의 상황이 저장되어 있음을 보이고 있다.

필드	종류	Collation	보기	Null	기본값	추가
<input type="checkbox"/> name	varchar(30)	euckr_korean_ci		아니오	None	
<input type="checkbox"/> xcheck1	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	
<input type="checkbox"/> ycheck1	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	
<input type="checkbox"/> xcheck2	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	
<input type="checkbox"/> ycheck2	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	
<input type="checkbox"/> xcheck3	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	
<input type="checkbox"/> ycheck3	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	
<input type="checkbox"/> xcheck4	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	
<input type="checkbox"/> ycheck4	varchar(20)	euckr_korean_ci		아니오	None	

그림 12. Interest 테이블  
Fig. 12. Interest table

그림 12는 interest 테이블의 구조다. interest 테이블은 본 시스템에서 중요하게 생각하는 관심지역의 위경도 좌표를 저장하는 테이블이다. name은 관심지역의 이름을, 그리고 xcheck1~ycheck4는 설정된 위경도 좌표를 저장하는 것이다.

name	xcheck1	ycheck1	xcheck2	ycheck2	xcheck3	ycheck3	xcheck4	ycheck4
관심지역2	35.9457088	126.6821827	35.9457088	126.6823291	35.9455574	126.6821843	35.9455725	126.6824114
TEXT	35.944959	126.6832792	35.944905	126.6836989	35.9447966	126.6832698	35.9447894	126.6835338

그림 13. 데이터 저장 6  
Fig. 13. Stored data 6

그림 13과 그림 14는 interest 테이블의 실제 데이터 저장 모습과 관심지역 등록 S/W이다.

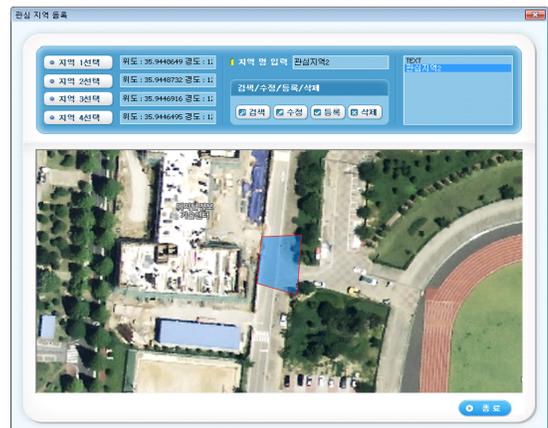


그림 14. 관심지역 설정  
Fig. 14. Interest area setting

그림 15는 caminfo 테이블의 구조다. caminfo 테이블은 각 카메라가 담당하는 영상분석지역의 설정 및 카메라의 위치를 저장하며, 각 카메라의 영상분석지역에 따라 상황인식 기술의 GPS관련 상황인식에 필요한 정보를 저장하는 테이블이다. GPS관련 상황인식에 필요한 정보는 3가지로 GPS좌표, 손실, 급격한 이동, 고정상황에 대하여 각 카메라 별 상황분석 유무를 설정한다. 각 카메라 별로 설정된 상황분석 유무에 따라 GPS관련 상황인식 기술을 이용 카메라 별로 상황을 분석한다.

uid는 저장순서, name는 카메라 이름, x1~y4는 카메라 영상분석 좌표, lock\_event는 GPS 고정 상황 분석 유무, sudden\_event는 GPS의 급격한 이동 상황 분석 유무, loss\_event는 GPS 손실 상황 분석 유무를 저장한다.

서버: localhost ▶ 데이터베이스: izikimi\_db ▶ 데이터: caminfo

보기 구조 SQL 검색 삽입 내보내기 Import 테이블

필드	종류	Collation	보기	Null	기본값	추가
uid	int(3)		UNSIGNED	아니오	None	
name	varchar(100)	euckr_korean_ci		예	NULL	
latitude	varchar(20)	euckr_korean_ci		예	NULL	
longitude	varchar(20)	euckr_korean_ci		예	NULL	
latitude1	varchar(20)	euckr_korean_ci		예	NULL	
longitude1	varchar(20)	euckr_korean_ci		예	NULL	
x1	varchar(15)	euckr_korean_ci		예	NULL	
y1	varchar(15)	euckr_korean_ci		예	NULL	
x2	varchar(15)	euckr_korean_ci		예	NULL	
y2	varchar(15)	euckr_korean_ci		예	NULL	
x3	varchar(15)	euckr_korean_ci		예	NULL	
y3	varchar(15)	euckr_korean_ci		예	NULL	
x4	varchar(15)	euckr_korean_ci		예	NULL	
y4	varchar(15)	euckr_korean_ci		예	NULL	
lock_event	varchar(5)	euckr_korean_ci		예	NULL	
sudden_event	varchar(5)	euckr_korean_ci		예	NULL	
loss_event	varchar(5)	euckr_korean_ci		예	NULL	

그림 15. Caminfo 테이블  
Fig. 15. Caminfo table

uid	name	latitude	longitude	latitude1	longitude1	x1	y1	x2
1	CAM1	126.6830991	35.9447597	126.6831544	35.9447694	35.9448280	126.6830368	35.9448586
2	CAM2	126.6833289	35.9447540	126.6832489	35.9447540	35.9453094	126.683789	35.9452674

y2	x3	y3	x4	y4	lock_event	sudden_event	loss_event
126.6832733	35.9446793	126.6830444	35.9446487	126.6832733	1	0	1
126.6839557	35.9449362	126.6836343	35.9449587	126.6838979	0	0	0

그림 16. 데이터 저장 7  
Fig. 16. Stored data 7

그림 16은 실제 caminfo의 데이터 저장 모습이다. 그림 17은 caminfo 테이블을 이용한 초기 GPS좌표 입력의 CAM GPS 설정 모습이다. CAM1에서 입력한 좌표를 분석하며, GPS의 고정 상황과 손실 상황을 분석하게 된다. GPS의 급격한 이동 상황은 체크되지 않았기 때문에 CAM1 지역에서는 분석하지 않는다.



그림 17. CAM GPS좌표 설정 및 GPS상황 분석  
Fig. 17. CAM GPS coordination & GPS situation analysis

### III. 객체 정보 암호화 관리

객체 정보 암호화는 GPS모듈을 장착한 사용자 단말기로부터 획득한 GPS좌표의 암호화를 통해 개인의 위치정보를 보호하도록 암호화하였다. 많은 암호화 방식이 있으나 본 논문에서는 GPS좌표를 Mcrypt를 사용하여 암호화한다. Mcrypt는 암호화를 위한 표준 PHP의 확장으로서 다양한 암호 알고리즘을 지원한다.

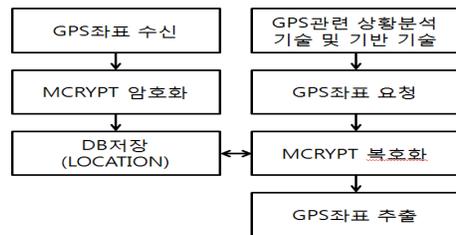


그림 18. 객체 정보 암호화  
Fig. 18. Object information code

데이터를 암호화하고 복호화하는 것은 encrypt와 decrypt를 이용한다. Mcrypt는 대칭형 암호화 알고리즘으로 키를 이용해 문자열을 암호화하는 방법이다. 전송자와 수신자가 알고 있는 키를 이용하여 동일한 알고리즘에서 문자열을 암호화/복호화한다. 그림 18은 객체 정보의 암호화다. Mcrypt에서 사용되는 일반적인 암호화 방식은 DES, 3DES/Triple DES, CAST-128, CAST-256, XTEA, 3-WAY, SKIPJACK, BLOWFISH, TWOFISH, LOK197, RC2, ARCFOUR/RC4, RIJNDAEL, SERPENT, IDEA, ENIGMA/CRYPT,

GOST, SAFER, SAFER+가 있다.

- DES는 전통적인 DES 알고리즘으로 키의 길이가 작아 비교적 보안에 취약하다. 상수 MCRYPT\_DES를 사용하고 3DES/Triple DES는 DES의 변형 판이다. 유효 키 길이는 112비트이고 상수 MCRYPT\_3DES를 사용한다.
- CAST-128는 캐나다에서 설계된 알고리즘으로 128비트 키와 64비트 블록을 가진다. 상수 MCRYPT\_CAST\_128을 사용한다. CAST-256은 CAST-128의 확장 판으로 알고리즘으로 256비트 키와 128비트 블록을 가진다. 상수 MCRYPT\_CAST\_256을 사용한다.
- XTEA는 128비트 키와 64비트 블록을 가진다. 상수 MCRYPT\_XTEA를 사용한다. 3-WAY는 96비트 키와 블록을 가진다. 상수 MCRYPT\_THREEWAY를 사용한다.
- SKIPJACK는 미국 NSA에서 조건부 암호화 표준으로 설계한 알고리즘이지만 표준화되지 못했다. mcrypt에서 추가 라이브러리를 이용해 접근할 수 있으며 80비트 키를 가진다. 상수 MCRYPT\_SKIPJACK를 사용한다.
- BLOWFISH는 DES를 개선한 알고리즘으로 최대 448비트 길이의 키를 사용할 수 있다. 상수 MCRYPT\_BLOWFISH를 사용한다. TWOFISH는 보안성이 높고 융통성이 있다. 128, 192, 256비트 키를 지원한다. 상수 MCRYPT\_TWOFISH를 사용한다.
- LOKI97는 128, 192, 256비트 길이의 키를 이용한다. 상수 MCRYPT\_LOKI97를 사용한다. RC2는 블록 크기를 64비트이며 키는 8에서 1024비트이다. 오래된 알고리즘으로 16비트 컴퓨터에 적합하다. 상수 MCRYPT\_RC2를 사용한다.
- ARCFOUR/RC4는 mcrypt RC4 알고리즘을 지원하지 않지만 ARCFOUR와 호환된다. 스트림 기반의 암호문과 최대 2048비트 키를 지원한다. 상수 MCRYPT\_ARCFOUR를 사용한다.
- RIJNDAEL는 가변적인 길의 블록 암호문과 키를 가진다. 상수 MCRYPT\_RIJNDAEL\_128, MCRYPT\_RIJNDAEL\_192, MCRYPT\_RIJNDAEL\_256을 사용한다.
- SERPENT는 128비트 블록 암호문으로 DES보다 빠르다. 상수 MCRYPT\_SERPENT를 사용한다. IDEA는 64비트 블록과 128비트 키를 사용한다. 상수 MCRYPT\_IDEA를 사용한다.
- ENIGMA/CRYPT는 하나의 원통을 가진 암호화 기계를 기반으로 해서 보안성이 낮다. 상수 MCRYPT\_CRYPT를 사용한다.

- GOST는 256비트 키와 64비트 블록을 가진다. 상수 MCRYPT\_GOST를 사용한다.
- SAFER는 64비트, 128비트 키를 지원하는 빠르고 안전한 알고리즘이다. 상수 MCRYPT\_SAFER64, MCRYPT\_SAFER128을 사용한다.
- SAFER+는 SAFER 알고리즘의 확장판으로 128, 196, 256비트 키를 지원한다. 상수 MCRYPT\_SAFERPLUS를 사용한다. 본 논문에서는 BLOWFISH를 사용하였다. BLOWFISH는 DES를 개선한 알고리즘으로 최대 448비트 길이의 키를 사용할 수 있어 본 논문에서 사용하게 되었다. 그림 19는 BLOWFISH를 이용한 GPS좌표 암호화의 예이다.

그림 20은 Mcrypt암호화를 이용 암호화된 실제 GPS좌표다.

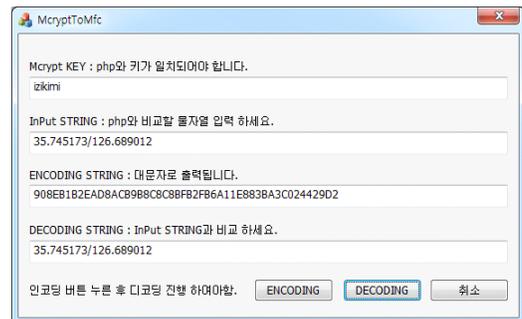


그림 19. GPS좌표 암호화  
Fig. 19. GPS coordination code

sid	dates	xloc	yloc
6301032012001	20120702130835	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130836	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130837	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130838	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130839	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130840	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130841	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130842	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130843	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130844	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130845	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130846	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130847	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130848	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130849	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130850	A1E1520147E544085EF5B6F72B5951B8D	437F551A48EE68C5843FA55ABBAF4E8
6301032012001	20120702130851	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130852	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130853	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130854	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130855	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130856	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130857	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130858	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130859	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130900	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130901	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130902	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130903	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95
6301032012001	20120702130904	2C98FA9772B36096498B5B1FEDDDEE2A	437F551A48EE68C3DF1B38903042A95

그림 20. GPS 좌표 암호화 데이터  
Fig. 20. GPS coordination code data

#### IV. 결 론

본 논문에서는 지능형 스킨론 시스템을 구축하는 데에 필요한 데이터베이스 구성에 대해 제안하였다. 지능형 스킨론 시스템은 여러 상황정보 인식을 위하여 필요한 객체 정보와 이를 가공하여 분석하는 정보를 보유해야 하며, 이에 대한 결과를 보고하거나 저장하여야 한다. 이는 기존의 CCTV 모니터링 시스템의 관점에서 벗어나 자동화되고 지능화된 기능을 수행함으로써 보다 안전한 스킨론 지역을 만들기 위함이다.

특히 특정의 상황정보는 안전하게 보관되어야 하기에 본 연구에서는 대칭형 암호화 알고리즘인 Mcrypt를 사용하여 단말기로부터 획득한 GPS좌표를 암호화하여 개인의 위치정보를 보호할 수 있도록 하였다.

#### 참고문헌

[1] Park jusang, "Activity for crime protection using ubiquitous technique," Journal of KCA, vol. 7, no.1 2007.  
[2] "Recent issue and prospecton of inside and

outside of country to RFID/USN," KETI, 2007.  
[3] Jung gisup and Park sungsoo, "U-City construction and crime statistics," Social science research, vol.12, no.1, 2008.  
[4] Park oksun, Jung kwangryul and Kim sunghee, "Location recognition technique to ubiquitous computing," NIPA, 2003.  
[5] Ahn dongin, Kim myunghee and Ju sujong, "Location trace and remote monitoring system of home using ON/OFF switcj and sensor systems," Journal of KIISE, vol. 12, no. 1, 2006.  
[6] M.Weiser, "Some Computer Science Problems in Ubiquitous Computing," Communication of the ACM, pp.75-84, July 1993.  
[7] Nam sungyup and Song byunghun, "Wireless sensor networks using MOE-KIT," Sunghakdang, 2006.  
[8] Hanbaek, "Ubiquitous sensor network system using ZigbeX", 2007.  
[9] Kim woohyung, "Study of sensor location recognition using mobility robot in wireless sensor networks," Jounal of KISA, vol.10, no2, 2007.  
[10] <http://www.tinyos.re.kr/>

#### 저 자 소 개



김 관 중  
1998: 숭실대학교  
컴퓨터학과 공학박사.  
현 재: 한서대학교  
항공소프트웨어공학과 교수.  
관심분야: 임베디드 시스템,  
센서 네트워크, 컴퓨터 구조  
Email : kimkj@hanseo.ac.kr