

특집  
01

퍼지규칙 및 신경망을 이용한 교통사고예방

목 차

1. 서 론
2. 지능을 이용한 교통사고 예방
3. U-센서 네트워크의 개념
4. 지능형 교통사고 예방 알고리즘
5. 결 론

김태달 · 홍유식 · 이철기  
(청운대학교 · 상지대학교 · 아주대학교)

1. 서 론

도로교통정보시스템 구축에 있어 핵심과제는 정보의 공유성, 표준화, 적시, 적소성 및 신속성과 최신성이다[1].

본 논문에서는 도로에서 발생한 교통사고 구간, 전화공사 구간, 상하수도 공사구간 등으로 도로의 일부가 폐쇄된 구간을 판단하는 지능형 알고리즘을 이용하여 교통재난방송에 이용할 수 방법을 소개한다.

아무리 잘 설계된 지능형 전자 교통신호등도 출퇴근 시간처럼 교차로에 차량이 많은 경우, 그리고 각종 재난이나 공사로 도로가 폐쇄된 경우에는 제 역할을 할 수가 없다[12,13].

그래서 본 논문에서는 Loop Detector에서 감지된 교통 정보에 근거하여 10개 교차로의 최적 신호주기를 산출하였다.

그러나 신경망을 이용한 10개 교차로의 최적 교통 신호주기 모의실험은 실제 교차로에서 갑작스러운 교통량의 증가 및 앞 막힘 현상, 교통사고나 전화 공사, 수도관공사 등으로 일부차선을 사용하지 못하는 경우, 직진 및 회전을 공유하는

경우, 마라톤이나 각종 행사 등으로 인해서 횡단 보도 및 보행자가 급격히 늘어난 경우, 갑작스러운 교통사고나 교통량의 증가 시에는 교차로 조건을 정확하게 감지하지 못하여 교차로의 용량이 크게 달라지므로 교통 신호주기가 부정확하게 된다[4,5,6].

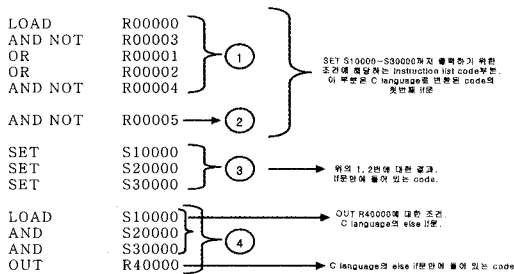
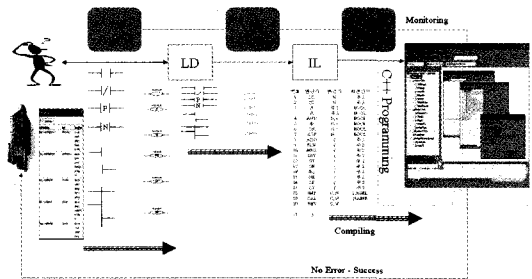
교통사고나 각종 행사시에 승용차 대기시간을 최소로 하는 최적교통 신호주기를 생성하기 위해 10개 교차로의 평균 주행속도, 통과차량, 누적차량, 출발 지연시간을 고려하여 근포화와 과포화를 판단하여 최적의 교통신호주기를 생성하게 된다[5,6,7].

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 도로조건을 고려한 지능을 이용한 교통사고 예방에 관해서 알아보고, 3장에서는 유비쿼터스(Ubiquitous)를 이용한 센서네트워크, 4장에서는 지능형 교통사고 예방 알고리즘을 소개하고, 5장에서는 지능형 교통체계 시스템의 장·단점 및 향후 연구에 관해서 알아본다.

본 논문에서는 실제 교통조건을 고려하여 교통사고 및 각종 행사로 인한 일부 차선 폐쇄와 좌·우 회전 금지, 4현시에서 2현시 변환 등과 같

은 실시간 교통정보를 교통관제소 컨트롤 에이전트 판단에 따라 10개 교차로의 최적 신호주기를 생성할 수 있도록 해준다.

새롭게 생성된 규칙은 교통정보 인덱스 라이브러리에 저장함으로써 미포화, 근포화, 과포화시에 퍼지규칙을 이용한 교차로 보정조건, 보행자 수, 횡단보도 유무에 따라 어떠한 교차로에서도 재사용이 가능할 수 있도록 한다. (그림 1)은 교통 에이전트들의 관계를 나타낸 그림이다.



(그림 1) 지능형 교통신호등 코드변환 관계

## 2. 지능을 이용한 교통사고 예방

본 논문에서는 교통 재난방송 및 본 논문에서 제안하는 실시간 교통 예보 시스템(Real Time Traffic Forecasting System : RT-TF System)에 적용하여 시뮬레이션 하고자 한다.

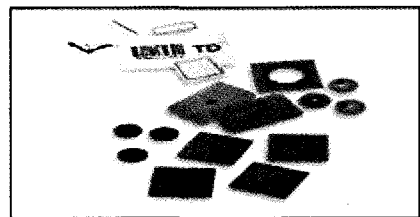
이 시뮬레이션 시스템은 실제교차로의 4현시에서 2현시 변환, 좌회전금지, 직진 및 회전차선 공유, 일부 차선 폐쇄, 각종 행사로 인한 보행자 급증 등 실제세계의 도로 상태를 소프트웨어 기반

의 환경으로 옮겨 평균 주행속도를 향상시키고 평균 대기시간을 감소하기 위해서 최적교통신호주기를 산출하기 위한 것으로 통과차량이 갑작스럽게 증가했을 경우나 과포화 상태에 발생하는 앞 막힘 현상을 방지하기 위한 것이다. 뿐만 아니라 액티브 네트워크와 지능형 센서가 결합이 되면 겨울철 교통사고를 예방할 수 있다.

눈길이나 빙판길은 한 겨울에 날씨가 풀려도 햇볕이 닿지 않는 도로에는 빙판이 그대로 남아 대형 교통사고의 원인이 된다[2,3]. 실제로 매년 겨울 폭설이 내리는 영동고속도로 구간에는 하루 평균 10여건 이상의 빙판길 추돌사고가 발생하고 있다[4].

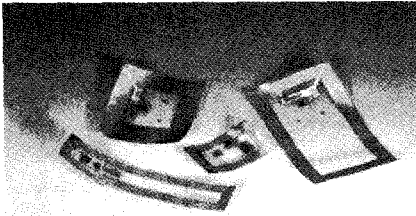
그러나 지능형 도로(Smart Way)의 새로운 도로결빙방지시스템은 도로표면에 장착된 특수 센서가 쌓인 눈을 스스로 감지해 도로 위에 액상염화칼슘을 자동으로 뿌려준다. 도로 스스로가 쌓인 눈을 제거해 도로결빙을 막는 것이다. 더욱이 도로결빙방지시스템은 수작업으로 뿌리는 모래나 소금, 염화칼슘보다 제빙효율이 10배나 높아 사고예방 효과도 탁월하다.

실제로 눈이 많은 북유럽, 캐나다, 일본 등지에선 도로결빙방지시스템 도입이 확대일로에 있다. 이러한 기술은 각종 도로 시설물에 전자태그(Radio Frequency Identification: RFID)를 부착하여 사물의 정보를 확인하고 주변 상황정보를 감지하는 전자태그 및 센싱 기술을 이용하여 유비쿼터스형 지능화 기술이 상용화 되고 있다 [17,18].



(그림 2) 유비쿼터스 RFID tag 외관 1

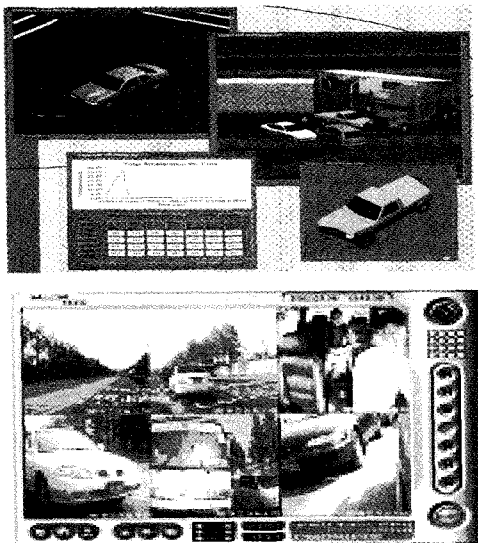
(그림 2)와 (그림 3)은 이러한 유비쿼터스 기술을 이용한 지능형 네트워크에서 각종 자료를 송·수신 할 수 있는 RFID Tag를 보여주고 있다.



(그림 3) 유비쿼터스 RFID tag 외관 2

이러한 기술은 바코드를 대체하여 상품관리를 네트워크·지능화함으로써 교통제어 및 물품 관리뿐만 아니라 의료, 약품, 식품 등 다양한 분야에서 security, safety, 환경관리 등의 혁신을 선도할 것으로 전망된다[17].

미국, 일본 등 선진국에서는 수년 전부터 전자태그의 이러한 특징을 개발하기 위한 다양한 프로젝트를 통하여 전자태그 및 센서 기술 개발과 실용화에 적극적인 지원을 하고 있는 실정이다[6].



(그림 4) 지능을 이용한 교통사고 저장

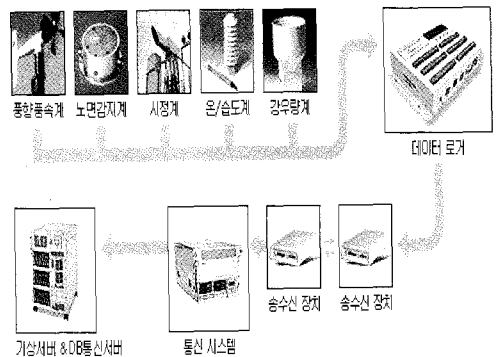
(그림 4)는 지능을 이용한 교통사고 자동 기록 장치를 보여주고 있고, (그림 5)는 적외선 센서를 이용한 야간에 교통사고를 예방하기 위해서 대낮처럼 영상을 개선한 것을 보여주고 있다[3].



(그림 5) 지능을 이용한 교통사고예방

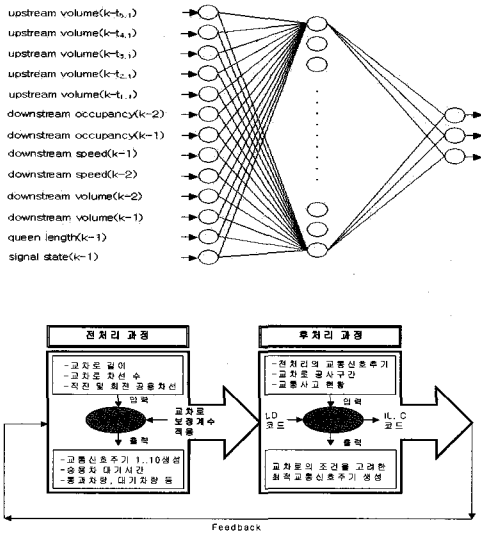
일본, 북미, 북유럽 등 선진국에서는 교통사고 예방 및 도로에 깔린 질은 안개나 폭우 등 예상치 못한 기상변화나 각종 재난에 대비하기 위해서 지능형 교통 사고방지 시스템 연구를 일부 자동차 및 도로에 텔레매틱스 기법을 이용하여 상용화 하고 있다[8].

이제는 단지 무생물인 아스팔트 도로가 유비쿼터스 기법을 이용하여 스스로 눈을 녹여 운전자를 보호하는 안전한 지능형 도로로 변모하고 있다. 이러한 지능형 도로망은 (그림 6)은 노면 감지센서와 습도 및 온도 센서 등을 이용하여 도로의 안개 및 결빙조건을 운전자에게 알려주는 지능형 센서 구조를 나타낸다.



(그림 6) 지능형 도로 센서구조

(그림 7)은 실제교통 상황에 따라서 갑작스럽게 교통량이 증가하거나 감소하는 경우, 4현시에서 2현시로 변경하는 경우, 각종 도로 공사나 행사 등으로 인해서 일부 차선이 폐쇄되는 경우에, 최적 신호주기를 산출하기 위해 교차로 조건을 전처리 과정과 후처리 과정을 고려한 최적화 과정을 보여주고 있다[5,6,7].



(그림 7) 신경망을 이용한 최적 교통신호 주기

<표 1> 지능형 교통신호주기 입출력

INPUT	NODE 1-2 REDUCE	NODE 1-2 EXTENSION	NODE 3-4 REDUCE	NODE 3-4 EXTENSION	NODE 5-6 REDUCE	NODE 5-6 EXTENSION	NODE 7-8 REDUCE	NODE 7-8 EXTENSION	NODE 9-10 REDUCE	NODE 9-10 EXTENSION
1. SATURATION UP BIG	BIG	SMALL	MED	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL
2. SATURATION UP SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL	MED	SMALL	BIG	SMALL	BIG	MED
3. PASSING UP SMALL	SMALL	SMALL	BIG	SMALL	BIG	MED	BIG	SMALL	BIG	SMALL
4. PASSING UP BIG	BIG	MED	BIG	MED	MED	SMALL	BIG	MED	BIG	SMALL
5. SATURATION DN SMALL	BIG	SMALL	MED	SMALL	BIG	MED	BIG	SMALL	BIG	MED
6. SATURATION DN BIG	SMALL	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL
7. PASSING DN SMALL	BIG	MED	BIG	MED	MED	SMALL	BIG	MED	BIG	SMALL
8. PASSING DN BIG	BIG	MED	BIG	MED	MED	SMALL	BIG	MED	BIG	SMALL
9. PASSING PCJ	SMALL	BIG	BIG	SMALL	BIG	MED	BIG	SMALL	BIG	MED
10. SPEED & LENGTH DN	MED	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL
11. SPEED & LENGTH UP	MED	SMALL	BIG	SMALL	BIG	MED	BIG	SMALL	BIG	MED
12. SPILLBACK DOWN	MED	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL
13. SPILLBACK UP	BIG	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL	MED	SMALL	BIG	SMALL
14. DELAY UP	LOW	HIGH	MED	SMALL	MED	SMALL	MED	SMALL	BIG	SMALL
15. DELAY DN	BIG	SMALL	BIG	SMALL	MED	SMALL	BIG	SMALL	MED	MED
16. LANES UP	BIG	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL	BIG	SMALL
17. LANES DN	MED	BIG	MED	MED	MED	MED	MED	MED	MED	MED
18. LOCK AREA	SMALL	SMALL	SMALL	SMALL	MED	SMALL	MED	SMALL	MED	SMALL
19. PHASE-1 UP	SMALL	BIG	MED	SMALL	MED	SMALL	MED	SMALL	MED	SMALL
20. PHASE-1 DN	BIG	BIG	BIG	MED	BIG	MED	BIG	MED	MED	MED

<표 1>은 도로에서 실시간으로 변화하는 기상변화나 각종 교통 사고구간을 고려한 최적 교통신호주기를 산출하기위한 20가지의 교차로 입·출력 값을 표시하고 있다.

<표 1>에서 보는 것과 같이 상위 교차로에 통과차량이 많은 경우라도 하위교차로의 차선수가 적거나, 과포화 상태일 경우에는 최적 녹색시간이 연장이 되는 것이 아니라 단축 되어야 한다.

3. U-센서 네트워크의 개념

USN(Ubiquitous Sensor Network)란 “필요한 모든 것(곳)에 전자태그를 부착하고 이를 통하여 사물의 인식정보를 기본으로 주변의 환경정보(온도, 습도, 오염정보, 균열정보 등)까지 탐지하여 이를 실시간으로 네트워크에 연결하여 정보를 관리하는 것”을 말하는 것으로 궁극적으로 모든 사물에 컴퓨팅 및 커뮤니케이션 기능을 부여하여 Anytime, Anywhere, Anything 통신이 가능한 환경을 구현하기 위한 것이다[10,14,15,18].

USN은 먼저 인식정보를 제공하는 전자태그를 중심으로 발전하고 이에 센싱 기능이 추가되고 이들 간의 네트워크가 구축되는 형태로 발전하고 있다. 특히 바코드에 비해서 인식시간이 적게 걸리며 실시간 정보 파악이 가능하고 비접촉식 상태에서 정보를 읽을 수 있는 장점이 있다.

<표 2> RFID tag 와 기존 자기코드 비교

특성	Barcode	RFID	비교
원거리	제한적	광역	비교적
인식속도	수초속	초고속	비교적
인식도	낮음	높음	비교적
인식량	제한적	대량	비교적
데이터	제한적	대용량	비교적
재작성	불가능	가능	비교적
영역	1-2미터	1-100미터	비교적
영역 범위	제한적	광역	비교적
초속	제한적	초속	비교적
초속 범위	제한적	광역	비교적
비교	비교	비교	비교
비교	비교	비교	비교
비교	비교	비교	비교
비교	비교	비교	비교
비교	비교	비교	비교
비교	비교	비교	비교
비교	비교	비교	비교
비교	비교	비교	비교
비교	비교	비교	비교
비교	비교	비교	비교
비교	비교	비교	비교

다시 말해서 유비쿼터스 기법을 이용하면 바코드처럼 접촉식이 아니기 때문에, 지형 매설물

에 흠이나 도로 밑에 위치한다고 해도, 수십cm~수m 거리에서도 정보를 읽을 수 있으며 보안성도 뛰어나다.

<표 2>는 기존의 방식과 RFID tag를 비교한 것을 보여주고 있다. 현재 전자태그는 저주파(125kHz) 및 고주파(13.56MHz)의 전자태그를 중심으로 60cm이내의 짧은 거리에서 출입 통제나 교통카드 등에 활용되고 있으나 앞으로는 극초단파(900MHz)와 마이크로파(2.4GHz)를 중심으로 인식거리가 늘어나고 가격이 저렴해지면서 유통, 물류, 환경 감지, 교통 등 다양한 분야에 적용도리 것으로 예상된다.[17]

#### 4. 지능형 교통사고 예방 알고리즘

교통사고로부터 생명을 보호하기위해 에어백이 설치된 자동차 내부에는 차종에 따라 3~5개의 센서가 있는데 이중 충격감지센서가 2~3개 있고 1~2개의 안전센서가 있다. 감지센서는 운전석과 조수석 중간지점의 앞 쪽에 있다.

안전센서는 필요치 않은 에어백 작동을 방지해주는 역할을 한다. 에어백이 터지는 강도는 센서의 위치나 차종 등에 따라 약간씩 차이가 난다. 보통 시속 20km이상 달리면서 고정된 단단한 물체와 충돌할 경우 터지고 앞에서 달리는 차의 뒷부분과 충돌할 경우에는 속도차이가 50km정도에서 터지도록 되어있다.

그러나 에어백이 퍼지는 평균시속은 무려 321km나 되기 때문에 사람의 얼굴에 직접 맞부딪힐 경우 심한 충격을 주게 된다. 특히 어린이들에게는 그 충격이 더욱 클 수 있다. 이와 같은 단점을 보완하기 위해서 미국 등에서는 스마트 에어백을 연구하고 있다. 스마트 에어백이란 무게를 감지하는 센서를 달아 어린이가 타면 에어백이 퍼지지 않도록 제어하는 것이다.

본 연구에서는 스마트 에어백이 탑승자의 무게를 감지할 뿐 아니라 승객이 안전벨트를 매지 않았을 때도 안전을 보장해 주는 기능을 함께 갖

는 스마트 에어백을 위해 탑승자의 신장과 몸무게, 안전벨트의 착용 유·무를 판단하여 최적의 에어백 강도를 조정하는 알고리즘을 작성하였으며 개념은 다음과 같다.

$$e = R - Y \tag{1}$$

$$Ce = e2 - e1 \tag{2}$$

단, Y: 최적의 안전시트 조정

R: 기준입력( 운전자 평균 신체조건)

e: 오차(기준입력-운전자의 상·하체 길이 편차)

Ce: 오차의 변화량(안전벨트 유무)

e1: 현재보다 한 샘플링 이전의 오차

e2: 현재의 오차

```

void liver_error() /* 교통상황이 알 줄때 */
{
    char buf(4000);
    getext(2,5,79,23,buf);
    window(2,5,79,23);
    clrscr();
    window(1,1,80,25);
    box(4,5,77,21,1,0x1b,1);
    window(5,7,76,20);
    clrscr();
    textcolor(15);
    xy puts(5,3,"질문 결과 ");
    xy puts(5,8,"교통상황이 굉장히 위험합니다. ");
    xy puts(10,14,"...아무키나 누르세요...");
    getch();
    delay(1000);
    clrscr();
    textat(0x1f);
    window(1,1,80,25);
    puttext(2,5,79,23,buf);
}

void traffic_normal() /* 교통상황 정상일때를 표시 */
{
    char buf(4000);
    getext(2,5,79,23,buf);
    window(2,5,79,23);
    clrscr();
    window(1,1,80,25);
    box(4,5,77,21,1,0x1b,1);
    window(5,7,76,20);
    clrscr();
    textcolor(15);
    xy puts(5,3,"질문 결과 ");
    xy puts(5,8,"교통 상황이 정상입니다. ");
    xy puts(10,14,"...아무키나 누르세요...");
    getch();
    delay(1000);
    clrscr();
    textat(0x1f);
    window(1,1,80,25);
    puttext(2,5,79,23,buf);
}

if(traffic_condition_is(정상) ||
    positive(연동 보정계수 정상) and
    positive(대기차량 정상) and
    positive(충격차량 정상))

    traffic_condition_is(연장) ||
    if(traffic_EXTEND_condition) and
    positive(충격차량 없음) and
    positive(대기차량 많음) and
    positive(연동 보정 계수 높음),
    positive(승용사 안전 계수 저음),
    positive(충격차량 속도 높음),
    positive(보정계수 높음),

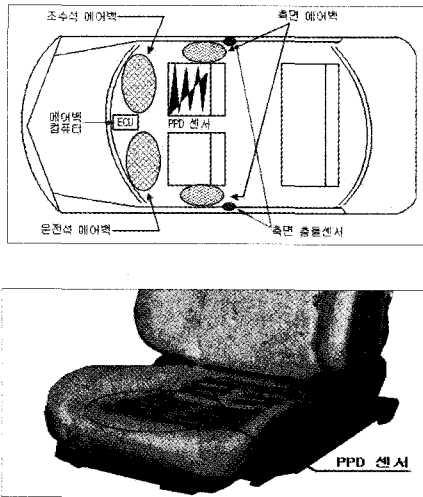
    traffic_condition_is(단축) ||
    if(traffic_REDUCE_condition) and
    positive(충격차량 적음) and
    positive(연동 보정계수 저음) and
    positive(연동 보정계수 낮음) and
    positive(충격차량 속도 낮음),

```

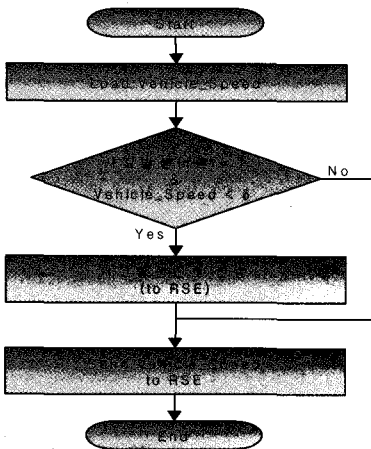
도로에서 받는 정보는 RSE로부터 곡선로 주행 제한 속도를 받고, 제어 및 보를 위해서 현재 차

속을 차량 센서로부터 받게 된다. 전송 받은 제한 속도와 현재 차속을 비교하여 현재 차속이 제한속도보다 클 경우 감속제어를 수행하고, 작을 경우는 곡선로 진입에 대한 정보만 수행하게 된다.

(그림 8)은 지능형 에어백 센서 구조를 나타낸다.



(그림 8) 지능형 에어백 센서 구조

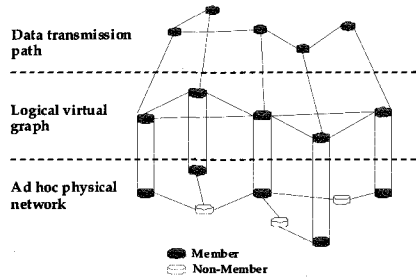


(그림 9) 교통사고 예방 통신 알고리즘

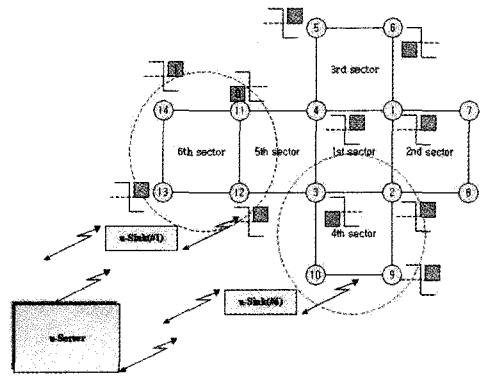
(그림 9)는 차량 운행 중에 교통사고가 발생하거나 갑작스러운 장애물(사고차량)의 발견 시 사

고발생 버튼 정보와 현재 차속을 교통정보센터에 전송해주면 교통방송 및 재난방송 DSRC Network을 통해서 후속 RSE에 선행차량 정보를 전송하여 교통사고를 예방하는 과정을 설명하고 있다.

(그림 10) 및 (그림 11)과 같은 지능을 이용한 교통사고 예방 네트워크를 통해 운전자가 졸음 운전을 하거나, 전방차량의 이상 유무가 발생했을 경우는 선행차량의 사고발생 여부에 대해서 먼저 판단을 내린다.



(그림 10) 지능을 이용한 교통사고 예방 네트워크



(그림 11) 지능을 이용한 교통사고 예방 네트워크

그리고 선행차량으로부터 사고발생 경고가 올 경우는 전방 사고차량 경보를 수행하고 운전자에게 사고에 대처할 수 있도록 해주는 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

(그림 12)는 아래와 같은 컴퓨터 소스 프로그램을 통해 모니터에 나타나는 시뮬레이션 결과를 보여주고 있다.

```

int safety = max(st_path->d_curve0,
st_path->d_curve1);
int length = max(st_path->distance0,
st_path->distance1);
int capacity = MAX(st_path->capt0,
st_path->capt1);
int con_work = MAX(st_path->work0,
st_path->work1);
/* Read traffic conditions */
for (y = 0; y < min(trf_condition,
distance); y++)
for (y = 0; y < MIN(trf_condition,
distance); y++)
{
    traffic_con (capacity,
buf1[distance0];
    traffic_con (capacity,
buf2[distance1])
/* extract the sets from the Fuzzy
values */
Ax = f1->x;
Ay = f1->y;
Adistance = f1->n;

Bx = f2->x;
By = f2->y;
Bdistance = f2->n;
}

```

```

if (Alength ==1 && Blength == 1)
{
    if ( Ay[0] < By[0] )
    {
        if (DoIntersect) *intersectionSet
= CopyFuzzyValue( f1 );
return( Ay[0] );
    }
    else
    {
        if (DoIntersect) *intersectionSet
= CopyFuzzyValue( f2 );
return( By[0] );
    }
}

if (Alength == 1)
{
    max = By[0];
    for (i = 1; i<Bdistance; i++)
        if (By[i] > max) max = By[i];

    if ( max < Ay[0] )
    {
        if (DoIntersect)
*intersectionSet = CopyFuzzyValue( f2 );
    }
    else
    {
        max = Ay[0];
        if (DoIntersect)
*intersectionSet = horizontal_intersection(
f2, max );
    }
}

```

```

return( max );
}

if (Blength == 1)
{
    max = Ay[0];
    for (i = 1; i<Adistance; i++)
        if (Ay[i] > max) max = Ay[i];

    if ( max < By[0] )
    {
        if (DoIntersection)
*intersectionSet = CopyFuzzyValue( f1 );
    }
    else
    {
        if(nrandom==YES)
        if(n_c<3)
        {
            nfval++;
            switch(n_c)
            {
                case 0: /*small
car*/
                {
                    ncar[0]++;
                    break;
                }
                case 1: /*
medium car*/
                {
                    ncar[1]++;
                    break;
                }
                case 2: /* large
car*/
                {
                    ncar[2]++;
                    break;
                }
            }
        }
        /* check for traffic
condition */
        if((pass1+pass2)>140) {
            weight=random(5000)+25000;
            outtextxy(480,90," High
Capacity."); }
        else if((pass1+pass2)>130)
        {
            weight=random(5000)+22500;

```

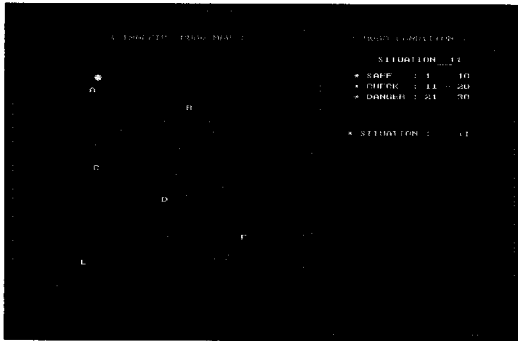
```

            outtextxy(480,90,"LOW speed "); }
        else if((pass1+pass2)>120)
        {
            weight=random(5000)+17500;
            outtextxy(480,90," Middle
Capacity
"); }
        else if((pass1+pass2)>100)
        {
            weight=random(5000)+12500;
            outtextxy(480,90,"
Highl
Speed "); }
        else if((pass1+pass2)>80)
        {

```

```

weight=random(5000)+7500;
Middle      outtxtxy(480,90,"
           Capacity "); }
           else {
weight=random(8000);
           outtxtxy(480,90," Low speed
           "); }
           sprintf(buffer3,"%d",weight);
           outtxtxy(550,75,buffer3);
    
```



(그림 12) 교통사고 예방 시뮬레이션

### 5. 결론 및 향후 과제

도로 상황변화와 운전자의 신체적 상태 즉 급 커브구간, 졸음운전, 안개구간, 결빙구간을 미리 판단하여 운전자에게 교통사고 예방 재난방송을 하면 교통사고를 많이 줄일 수 있을 것이다. 그리고 지능형 에어백 기술에 대한 필요성과 차량 사고 시 운전자 및 동승자의 안전을 보장하기 위한 인공지능 에어백 알고리즘을 제안하였다.

운전자가 위험지역을 통과하거나 졸음운전을 할 경우에 안전한 운전을 유도 할 수 있는 알고리즘을 소개하였다.

미래의 자동차는 안전하고 편리하며 운전자가 차량을 운전하는 것이 즐겁고 행복하도록 하는 것이 목표일 것이다.

유비쿼터스 기술은 모든 전자 장비를 하나로 묶어 서로 통신을 통해서 정보를 공유해서 편리한 세상을 만들자는 것이 목표이다. 이러한 목표

에 부합하기 위해서 차량에 유비쿼터스 기술을 이용하여, 운전자가 운전을 안전하고 편리할 수 있도록 적용하는 것이 향후의 목표이며, 또한 실전에 적용할 경우에 문제점을 해결하여 보다 편리한 차량 시스템을 구현하는 것이 향후 과제일 것이다.

특히 본 논문에서는 신경망 및 퍼지 전문가 시스템을 이용하여 기존 전력 구간의 정전구간, 변압기 고장, 전화공사구간 상하수도 공사 구간, 교통사고 구간, 등을 판단하여 최적의 교통신호 주기를 생성하는 알고리즘을 제시하였다. 본 논문에서는 각종 공사로 인해서 도로가 폐쇄된 경우에도 최적 교통신호주기를 생성시켜서 평균주행속도를 향상시키고, 지능형 센서 알고리즘을 이용한 교통사고 예방을 시뮬레이션 하였으며, 이와 관련한 지능형 교통신호등 시스템의 연구는 계속 이루어져야 할 것이다.

### 참고문헌

- [1] 김태달, "차세대 교통관제 시스템구성과 개발 절차 및 관리모형", 숭실대학교 정보과학대학원 석사논문, 1992. 6.
- [2] 박병호, "충청권의 교통사고 예측 모형 개발에 관한 연구", 대한교통학회지 제13권 1호, 1995. p.81.
- [3] 김홍상, "교통사고의 기술방법에 관한 연구", 서독 칼스루에 공과대학 박사 학위 논문, 1987.
- [4] 경찰청, "교통사고통계 1997".
- [5] 이창현, "간선도로의 신호운영체제 개선에 관한연구", 서울대 환경대학원, 1988.
- [6] 김수철, "도시 간선도로의 교통신호체계 증진방안에 관한연구", 서울대 환경대학원, 1978.
- [7] 도로교통안전협회, "대도시 신호등체계의 개



선운영에 관한연구”, 1984.

- [8] “텔레매틱스 활성화 교통 개선을”, 서울경제, 2004년 1월 28일.
- [9] “車 막혀 年22조 낭비“, 중앙일보, 2004년 1월 4일.
- [10] 하원규, 김동완, 최남희, “유비쿼터스 총서, 유비쿼터스 IT혁명과 제3공간”, 전자신문사, 2002. 11.
- [11] 김완석, 박태웅, 이성국, ‘Ubiquitous Computing의 개념과 업계 동향’, 한국전자통신연구원, 주간기술 동향 제1035호, 2002. 2. 27.
- [12] <http://www.disappearing-computer.net/>
- [13] <http://sandbox.xerox.com/weiser/10year/sld001.htm>
- [14] 사카무라 켄, “유비쿼터스 컴퓨팅 혁명”, 동방미디어, 2002. 8.
- [15] 노무라종합연구소, “유비쿼터스 네트워크와 신사회시스템”, 전자신문사, 2003. 2.
- [16] 김완석, “각국의 유비쿼터스 컴퓨팅 개념 비교”, TTA, IT Standard Weekly 2003-16호, 2003. 4. 21.
- [17] 정보통신부, “u-센서 네트워크 구축 기본계획”, 2004. 2. 17.
- [18] 한국전자통신연구원, “무엇이든 어디서나 유비쿼터스 네트워크의 실현을 향해”, 일본 총무성 2002년 6월 11일, 정책지원자료, 2002. 7. 3.

## 저자약력



김 태 달

1979년 2월 숭실대학교 전자계산학과(學士)  
 1992년 2월 숭실대학교 정보과학대학원(理學碩士)  
 1997년 2월 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과(工學博士)  
 1986년 8월 4일 정보처리기술사(情報處理技術士)  
 1997년 8월 1일 정보통신기술 공인감리인  
 1978년 12월 7일~1989년 3월 31일 쌍용정보통신(주), GIS 팀장, 국방 프로젝트 project manager  
 1989년 4월 1일~1991년 2월 11일 현대전자(주) 시스템 소프트웨어 개발부, 중대형시스템 지원부장  
 1991년 2월 11일~1995년 2월 28일 도로교통안전협회 수석연구원  
 1995년 3월 1일~1997년 3월 5일 도로교통안전협회 전산실장  
 1997년 3월 1일~2006년- 현재 청운대학교 컴퓨터학과 교수  
 2004년 6월 3일 국무총리상 수상(제17회 정보문화의 달, 국가정보화유공자로 선정)  
 2003년 12월 5일~2005년 12월 (사)한국정보통신기술사협회 감사  
 2005년 12월 7일~2006년- 현재 (사)한국정보처리학회 UTS 연구회 위원장  
 관심분야 : 소프트웨어 엔지니어링, 프로젝트 관리, 정보시스템 감리, 정보시스템 품질관리, ITS, GIS 등 컴퓨터 응용분야



**홍 유 식**

1984년 경희대학교 전자공학과 (학사)  
 1989년 뉴욕공과대학교 전산학과 (석사)  
 1997년 경희대학교 전자공학과 (박사)  
 1985년~1987년 대한항공(N.Y.지점 근무)  
 1989년~1990년 삼성전자 종합기술원 연구원  
 1991년~현재 상지대학교 컴퓨터공학부 교수  
 2000년~현재 한국퍼지 및 지능시스템학회 이사  
 2004년~현재 대한 전자공학회 ITS 분과위원장  
 2001년~2003년 한국정보과학회 편집위원  
 2001년~2003년 한국컴퓨터교육산업학회 이사,  
 편집위원  
 2004년~현재 건설교통부 ITS 전문심사위원  
 2004년~현재 원주시 인공지능신호등 심사위원  
 2004년~현재 정보처리학회 강원 지부장  
 2005년~현재 정보처리학회 이사  
 2005년~현재 인터넷 정보학회 이사  
 2005년~현재 대한교통학회 텔레메틱스 분과위원장  
 관심분야 : 퍼지시스템, 전문가시스템, 신경망, 교통제어



**이 절 기**

1989년 2월 아주대학교 산업공학과 졸업(학사)  
 1991년 2월 아주대학교 일반대학원 졸업(교통공학석사)  
 1998년 2월 아주대학교 일반대학원 졸업(교통공학박사)  
 2000년 3월 미국 Texas A&M University  
 TTI(Texas Transportation Institute) Visiting  
 Scholar 과정수료  
 2000년 3월~2000년 5월 서울지방경찰청 교통발전연구실장  
 2000년 6월~2004년 2월 서울지방경찰청 교통개선 기획실장  
 및 COSMOS 추진 기획단장  
 2002년 10월~현재 국제 표준화기구(ISO TC204) 실무위원  
 2003년 9월~2004년 2월 한양대학교, 아주대학교 강사  
 2003년 3월~현재 아주대학교 ITS대학원 교수겸  
 교통연구센터 부센터장  
 2004년 7월~현재 경찰청 교통규제 심의위원  
 2006년 3월~현재 한국 ITS학회 총무이사