

홈 네트워크 환경에서 정보가전 위기관리 서비스 모델

Emergency Service Model for Networked Appliance in Home Network Environment

전병찬(Byoung-Chan Jean)¹⁾ 김혁진(Hyeock-Jin Kim)²⁾

요 약

초고속 통신망과 인터넷정보가전기기의 개발로 인해 사이버 아파트를 중심으로 홈네트워크 환경을 빠르게 갖추게 되었다. 홈 네트워크 환경은 가정내의 수많은 가전기기들이 네트워크로 연결되어 윤택한 가정 내의 환경을 제공해 준다. 그러므로, 최근 네트워크로 연결된 인터넷 정보가전의 등장으로 인하여 해킹, 오동작 및 고장과 홈 오토메이션에서의 방법, 화재, 침입 등을 통합 관리하는 서비스 요구가 증대되고 있다. 본 논문에서는 홈 네트워크 정보가전기기 환경에서의 통합위기관리 서비스 모델을 설계 제안한다. 즉, 정보가전 위기관리 서비스를 분류하고 XML로 위기관리 메시지를 정의한다. 위기상황이 발생된 메시지는 무선단말기인 PDA나 휴대폰 또는 관련기관에 통보되어 처리된다.

Abstract

By development of the superhigh speed network and the Networked appliance , a home network environment was equipped quickly around the cyber apartment. The home network environment provides the abundant family life style which numerous appliance and tools are connected with the network. Recently it is caused by with appearance of the Networked appliance which is connected with the network, the service demand is augmented to hacking, wrong operation, breakdown, crime prevention in home automation, fire, and break-in. This paper planned and proposed the integrated crisis management service model in the environment of home network and Networked appliance. Namely, it classifies the Networked appliance crisis management service and it defines a crisis management message with the XML. The message where the crisis situation occurs is notified and controlled in wireless PDA or the hand phone or the specific authorization.

▶ Keyword: Home networked, Networked appliance, XML, wireless PDA

논문접수 : 2006. 9. 15.

심사완료 : 2006.10. 22.

1) 정회원 : 청운대학교 컴퓨터학과 전임강사

2) 정회원 : 청운대학교 컴퓨터학과 부교수

1. 서론

초고속 통신망의 발전과 인터넷 정보가전기기의 개발 및 보급으로 인하여 사이버 아파트를 중심으로 하여 홈 네트워크 환경을 갖춘 가정이 빠르게 형성되고 있다. 인터넷 정보가전은 매우 복잡적이고 다양한 제품과 기술로 구성되어 있어 유무선 정보통신망에 연결되어 데이터 송수신이 가능한 디지털 TV, 인터넷 냉장고, DVD, 디지털 비디오, 보일러, 전화기, 도어 등과 같은 차세대 네트워크 가전기기이다. 이러한 가전기기는 정보기술 및 통신기술을 이용하여 여러 가지 형태의 서비스 제공이 가능한 가전기기과 관련 소프트웨어, 응용 및 서비스, 네트워크 기술 등을 포함하고 있다. 이렇게 형성된 홈 네트워크 환경은 가정내의 수많은 가전기기들이 네트워크로 연결되어 있고, 제어, 관리되어 보다 편리하고 윤택한 가정 내의 생활환경을 제공한다[1,2].

또한, 인터넷이 보다 더 활성화되어 대규모 네트워크가 활발히 구축됨과 더불어 네트워크를 통한 해커들의 공격이 급속히 증가되어 그 심각성이 날로 심해지고 있다. 이에 홈 네트워크 서버 보안이 대두될 뿐만 아니라 인터넷 정보가전이 홈 네트워크로 구성되기 때문에 가전기기의 특성상 발생할 수 있는 가전기기의 오동작 및 고장과 홈 오토메이션에서의 방범, 화재, 침입 등을 통합관리하고 관련기관에 자동으로 알려주는 서비스가 필요하다. 홈 서버 보안 혹은 외부침입 및 해킹이 발생했을 때 원격에 있는 관리자에게 메시지를 유·무선을 통하여 통보되는 연구는 있었지만 서비스에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

본 논문에서는 홈 네트워크 정보가전기기 환경에서의 통합위기관리 서비스 모델을 설계 제안한다. 즉, 정보가전 위기관리 서비스를 분류하고 XML로 위기관리 메시지를 정의한다. 위기상황이 발생된 메시지는 무선단말 PDA와 휴대폰 및 관련기관에 통보되어 처리된다[8].

2. 홈 서버 위기관리 시스템

2.1 인터넷 정보가전의 위기 분류

홈 네트워크 정보가전기기 환경에서의 통합 위기관리 서비스를 위해서 먼저 발생할 수 있는 위기상황을 분류한다. <표 1>에서 보여주는 바와 같이 인터넷 정보가전의 위기분류를 긴급상황, 고장 및 오동작, 점검확인, 사용자 정의로 나누어 분류하였다. 긴급 상황은 위급한 비상사태를 말한다. 예를 들어, 태내에 화재를 센서가 감지했을 때, 홈 서버에 경고 메시지를 전송하고 이 메시지를 받은 홈 서버는 태내에서 사람이 인지할 수 있고 현재 사용하는 모든 기(PDA, 휴대폰, PC, 디지털TV, 홈패드 등)에 메시지를 보내고, 관련된 기관에 자동으로 비상 메시지를 전송한다. 관련 기관이란 경찰서, 방범회사, 홈 네트워크 보안회사, 소방서 등이 된다.

< 표 1 > 정보가전 위기 분류

위기분류	내 용
긴급상황	해킹, 외부침입, 위험한 상태, 도난과 같은 위기 상황 발생시
고장 및 오동작	부품이상, 기기 오작동
점검확인	가전기기의 정상적인 작동이지만 사용자에게 알려야 할 필요성이 있는 것
사용자 정의	사용자가 필요에 의해서 정의한 것

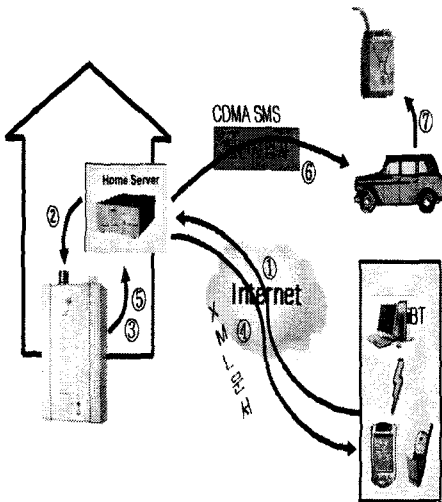
두 번째는 가전기기 부품이상이나 시스템적 오동작을 감지하면 해당 가전기기 제조사 A/S 센터에 자동으로 메시지를 보내며 사용자에게도 알려준다. 여기서, 자동으로 A/S센터에 메시지를 알려주는 이유는 기기의 특성을 잘 알고 있는 제조사가 메시지를 보고 고객의 요청 전에도 먼저 A/S 출동을 할 수 있게 한다. 점검확인 은 보일러가 연소 중 연료가 떨어지거

나, 수돗물이 일정시간 이상 틀어져 있고, 냉각고 안에 유효기간이 지난 음식이 감지 될 때, 또는, 외부에 나가 있을 때 방문자가 찾아 왔을 때 확인이 필요한 사항들을 말한다. 마지막으로, 사용자 정의는 사용자가 필요에 의해 정의한 것으로, 예를 들어, 아이들의 TV 및 컴퓨터 오락 시간을 감지하여 일정시간이 지나면 알려주는 기능, 부부가 모두 외출 했을 때 아이들이 집에 오면 알려주는 기능 등 사용자가 정의한 것을 알려 주는 기능이다.

2.2 위기관리 서비스 모델

2.2.1 정보가전 위기관리 동작 시나리오

본 논문에서 제안한 정보가전 위기관리 서비스를 하나의 시나리오를 예로 들면 다음과 같다.



[그림 1] 정보가전 위기관리 동작

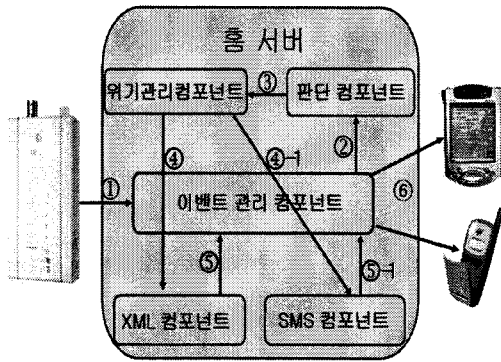
[그림 1]은 전 대리가 회사 사무실에서 퇴근하면서 자신의 집에 있는 보일러 난방을 PDA나 휴대폰으로 원격 가동 시킨다. 집으로 가는 퇴근길 운전 중에 보일러 연료가 떨어졌다는 메시지를 PDA나 휴대폰으로 받고 전 대리는 연료를 취급하는 배달집에 전화로 배달

요청하는 시나리오이다. [그림 1]에서 ①은 전 대리가 일하는 사무실은 블루투스를 사용할 수 있다고 가정하고 퇴근시간에 사무실에서 블루투스와 CDMA 모듈이 장착된 PDA나 휴대폰으로 집안의 보일러를 켜서 난방을 가동시키는 명령을 홈 서버에게 보낸다. PDA나 휴대폰으로 사무실의 블루투스 액세스 포인트간은 블루투스로 통신하고 사무실의 서버에서 홈 서버까지는 인터넷으로 명령의 메시지를 전달된다. 명령의 메시지는 정의된 XML 문서의 형태이다. 명령메시지를 받은 홈 서버는 보일러에게 전달(②)하여 해당 명령을 수행할 수 있도록 한다. 여기서 보일러가 XML 문서를 처리할 충분한 리소스를 가지고 있다면 XML 문서 자체를 보내고 그렇지 않다면 홈 서버에서 보일러 룸컨트롤러 신호형태의 메시지로 변환하여 전달한다. 즉, 메시지 매핑의 과정이 이 단계에서 발생하게 된다. 보일러가 난방을 정상적으로 수행하고 있다는 것을 전 대리에게 위에서 설명한 반대의 순서(③,④)로 전달한다. 보일러가 정상적으로 작동하다가 연료가 떨어져서 여러 메시지를 발생하고 보일러는 꺼지게 된다. 이 메시지를 홈 서버에게 보내면 받은 메시지를 분석하여 위기관리를 분류해서 어디로 보낼 메시지인가를 결정하여 XML 또는 SMS 위기관리 메시지를 생성하여 해당 메시지를 전송한다. 본 예에서는 전 대리가 메시지를 발송할 당시 블루투스 피코넷 밖(자동차 안)에 있으므로 SMS 위기관리 메시지를 CDMA 단문 서비스(⑥)로 보낸다. 전 대리는 PDA나 휴대폰으로 메시지를 확인하고 연료 취급점에 전화로 배달 요청(⑦)을 한다.

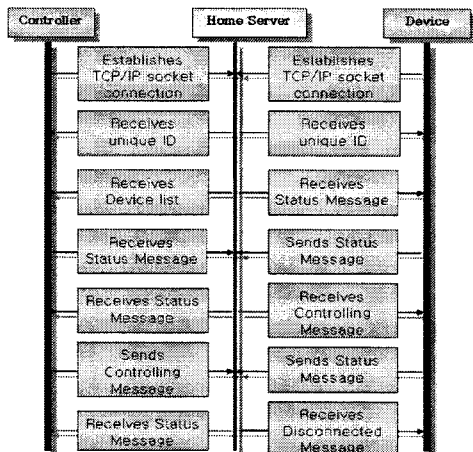
2.2.2 위기관리 이벤트처리

[그림 2]는 정보가전 위기관리 이벤트를 홈 서버에서 처리하는 과정을 보여주고 있다. 가전기기에서 이벤트가 발생 했을 때 홈 서버에 이벤트 메시지가 전송된다. 이벤트 관리 컴포넌트는 홈 서버에 송수신 되는 이벤트를 관리해주는 컴포넌트이며, 판단 컴포넌트는 수신된

이벤트를 위기관리 컴포넌트내 레벨 판단을 정의하고 어디로 보낼 것인지를 결정하며, 위기관리 컴포넌트는 판단 컴포넌트 결정 사항에 맞추어 저장하고 있던 데이터를 XML 컴포넌트 또는 SMS 컴포넌트에게 전달하여 준다. 전달받은 데이터를 이용하여 XML 컴포넌트와 SMS 컴포넌트는 각각의 형식에 맞는 메시지를 생성한다. 이와같이 생성된 메시지는 이벤트관리 컴포넌트에 보내지며 이벤트관리 컴포넌트는 메시지를 PDA나 휴대폰으로 전송하게 된다.



[그림 2] 정보가전 이벤트 처리



[그림 3] XML 메시지 흐름도

3. 위기관리 이벤트 메시지

정보가전 위기관리 메시지를 XML문서와 SMS 정보가전 메시지 두가지 형태로 정의하였다.

3.1 메시지 흐름도

집 밖에서택내 가전기기를 제어하고 관리하고자 할 때에는 홈 서버(Home Server)와 정보가전(Networked Appliance)을 설치해 놓는다.

[그림 3]은 시뮬레이터(디바이스)와 홈 서버, 컨트롤러간의 XML 메시지의 흐름도를 나타낸다. XML 메시지의 흐름은 시뮬레이터와 컨트롤러간의 유기적 통신을 지원하도록 설계되었다. 홈 서버에 접속한 컨트롤러와 시뮬레이터는 서버로부터 ID를 부여 받는다. 서버는 접속되어 있는 장치들의 리스트를 구성하여 컨트롤러에게 이 접속장치 리스트를 제공한다. 컨트롤러는 제공받은 액세스가 가능한 정보가전 리스트를 분석하여 컨트롤 리스트를 구성하고, 사용자가 제어하고 싶은 장치를 선택하면 홈 서버를 통해 선택된 장치의 현재 상태리스트를 요청한다. 요청 메시지를 받은 장치는 현재 상태 리스트를 홈 서버를 통해 컨트롤러에게 전달한다. 컨트롤러는 현재 상태 리스트를 토대로 동적으로 컨트롤러를 구성한다. 컨트롤러가 제어 메시지를 보내면 장치는 제어 메시지를 받아 처리한 후 다시 현재 상태 리스트를 컨트롤러에게 보낸다. 마지막으로 어떠한 장치A가 홈 서버로 접속이 종료되면 홈 서버는 이를 감지하여 남아있는 장치들에게 장치A의 접속이 종료되었다고 알려주고 접속장치 리스트를 다시 구성하여 컨트롤러에게 보낸다.

3.2 XML 위기관리 메시지

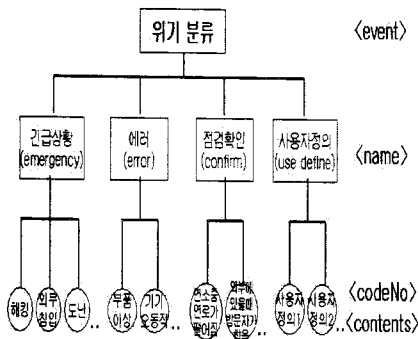
[그림 4]는 위기관리 XML 메시지의 예를 나타낸 것이고, [그림 5]는 보일러 위기분류를 트리로 나타낸 것이다. [그림 4]의 XML 문서에서 <event> 엘리먼트는 정보가전 위기 이벤트를 나타내고 위기 분류를 위해서 <name> 엘

리먼트를 사용한다. 본 논문에서 제안한 위기 분류 4가지와 위기별 분류의 예를 [그림 5]에서 도식화 하였다.

```

<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"
standalone="no"?>
<!DOCTYPErootSYSTEM
"emergencyManagement.dtd">
<root deviceName="BOILER">
  <event>
    <name>confirm</name>
  </event>
  <homeServerURL>211.112.217.33</homeServerURL>
  <codeNO>E8</codeNO>
  <contents>연료 부족</contents>
  <customerInformation>
    <name>홍길동</name>
    <tel>01912345678</tel>
    <address>충남 홍성군</address>
  </customerInformation>
</root>
  
```

[그림 4] 홈 서버에서 생성된 위기관리 XML



[그림 5] 보일러의 위기분류 트리

3.3 SMS 위기관리 메시지

CDMA의 단문서비스를 사용할 때는 한 건당(80바이트) 과금이 되므로 보내지는 패킷의 양을 줄여야 한다. 그러므로 데이터 이외에 태그도 포함되어 있는 XML로 단문 서비스를 이용한다면 하나의 명령을 보내는데 80바이트가 한 단위라고 할 때 여러 단위가 필요하므로 전용 메시지 형식을 정의하여 보내는 것이 합리적이다.

4	3	12	8	3	50 bytes
CLASS	FLAG	Serial NO	Pass	Length	VALUE

[그림 6] SMS 정보가전 메시지 형식

<표 2> SMS 정보가전 메시지 형식

필드명	크기 (byte)	내용
CLASS	4	가전기기 구분 [보일러(0A01), 디지털TV(0001),전차레인지(0B13) ...]
FLAG	3	명령 구분 [보일러 기준으로 PowerOn(001),PowerOFF(002),.....예약난방(00E)..]또는 가전기기의 상태 값
Serial NO	12	가전제품 번호
Pass	8	비밀 번호 [암호화 될 수 있음]
Length	3	뒤에 전송되는 VALUE값의 데이터 크기를 나타낸다. [값이 50을 넘으면 SMS 메시지를 두 번 나누어 보낸 것을 합쳐서 사용]
VALUE	50	명령(flag 필드)을 부가 설정 또는 명령전달시 인수(파라미터)의 기능을 한다.

[그림 6]은 인터넷 보일러 위기관리 기능을 프로토콜로 표현하면

"0A01E28000987654321 password008연료부족"와 같이 된다. 이것을 필드별로 구별하여 보면 인터넷 보일러 위기분류 명령(첫 번째 자리 E는 긴급 상황이고 두 번째 자리 2는 점검확인

이며 세 번째 자리 8은 Error 8, 연소 중 실화, 연료 없음을 의미한다. 한자리 가지고 하나의 가전기기의 모든 점검확인을 할 수 있다. 한자리로 0~9, A~Z, a~z 총 62가지를 표현이 가능하다. 더구나, 두 번째 자리의 4~9까지를 확장할 수 있으므로 세자리(E28)만으로 충분하다. 제품번호는 000987654 321인 인터넷 보일러를 제어하는데 비밀번호는password이고 뒤에 나오는 VALUE 필드의 길이는 8바이트까지 의미 있는 값이 된다.

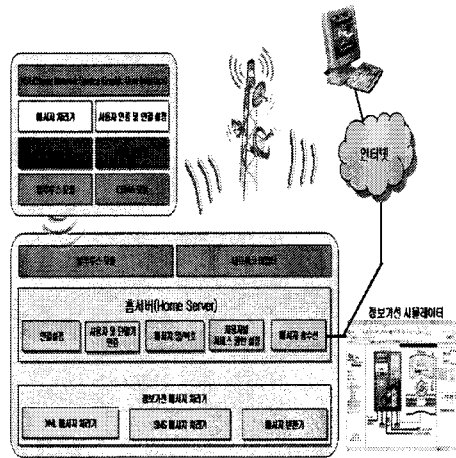
4. 구현 및 테스트

테스트 베드 시스템의 정보가전 시뮬레이터는 디지털TV, 보일러, 전자레인지 구현하였으며 논문 지면상의 문제로 제어의 복잡성과 다양한 기능을 가지는 보일러 시뮬레이터만 언급 한다.

[그림 8]은 테스트 구현 아키텍처를 보여주고 있다. 크게 무선 단말기와 홈 게이트웨이 그리고 정보가전 시뮬레이터로 구성된다. 무선 단말은 GUI 부분과 메시지 처리기, 사용자 인증 및 연결 설정, WindowsCE와 WAP 플랫폼 그리고 블루투스 모듈과 CDMA 모듈로 구성하였다. 블루투스가 내장된 PDA를 사용하여 블루투스 통신과 휴대폰을 사용하여 메시지 송수신을 테스트 하였다. 홈 게이트웨이는 리눅스 운영체제에 블루투스를 포팅하고 홈 서버와 정보가전 메시지 처리기를 구현하였다. 정보가전 메시지 처리기에는 XML 메시지 처리기와 SMS 메시지 처리기 그리고 메시지 변환기를 구현하였다. 정보가전 시뮬레이터는 웹 기반에서 그래픽틀을 이용하여 구현하였고 실제 정보가전과 동일하게 동작하도록 구현하였다.

구현 환경으로 홈 게이트웨이는 RedHat Linux 9.0 버전 상에서 CSR사 칩을 사용한 블루투스 모듈을 장착하였고, 블루투스 통신을 위해 Axis사의 블루투스 공개 스택인 OpenBT

를 사용하여 gcc기반에서 구현하였다[1]. PDA는 WindowsCE 3.0버전이 포팅되어 있고, 블루투스 모듈이 탑재되어 있는 Compaq iPAQ 3970 모델을 사용하고, SMS 송수신을 위해 HanvitIT I-Kit Pro 2000 CDMA모듈을 장착하였다[2,3]. PDA UI(User Interface)는 eMbedded Visual C++ 6.0버전 상에서 구현하였고, High Point Software사의 iPaq용 공개 블루투스 스택인 BTAccess를 사용하였다. 휴대폰은 미들웨어 플랫폼으로 폰닷컴사의 WAP를 사용하였고, 개발툴로는 UP.SDK v4.0을 사용하여 개발하였으며, 테스트 환경으로는 한국어 표현이 가장 자연스러운KTFT KT-x3600 장치상에서 테스트 하였다. 정보가전 시뮬레이터는 Macromedia Flash MX와 포토샵 7.0을 사용하여 시각화 부분을 구현하였고, 이를 웹 상에서 확인할 수 있도록 나모 5.1버전을 사용하여 웹 페이지를 구축하였으며 시뮬레이터 전체 개발은 gcc기반에서 구현하였다.

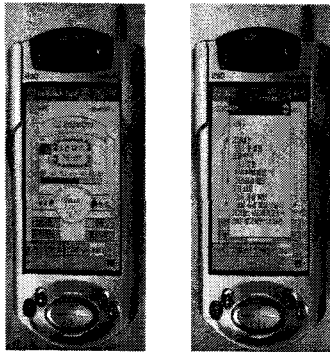


[그림 8] 구현 아키텍처 구현

[그림 9]는 보일러의 점검확인 이벤트를 원격에서 PDA로 수신한 사진이다. [그림 9]의 (a)는 [그림 1]에서 ①~④를 수행한 후 PDA에서 보여지는 모습을 나타내고 (b)는 [그림 1]

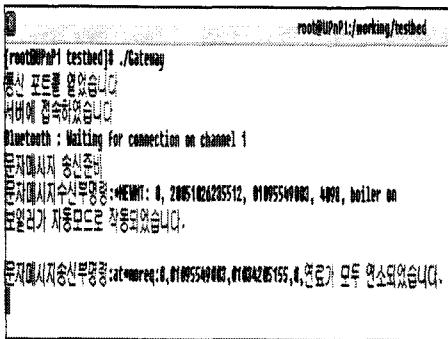
에서 ⑤번 이벤트 발생과 ⑥번 SMS 메시지를 PDA에서 수신한 이후 보여지는 것을 나타낸다.

[그림 10]은 홈 게이트웨이를 통해 CDMA SMS 서버를 이용한 정보가전 제어 그림이다. SMS 서버를 실행 시킨후 SMS 송·수신이 가능한지를 먼저 확인한다. [그림 10]에서 보여주는 것처럼 수신부에서는 보일러가 자동모드로 작동되었습니다. 라는 메시지가 보여주고 있으며, 송신부에서는 연료가 모두 연소 되었습니다. 라는 메시지가 모니터링하는 과정을 보여주고 있다.



(a) (b)

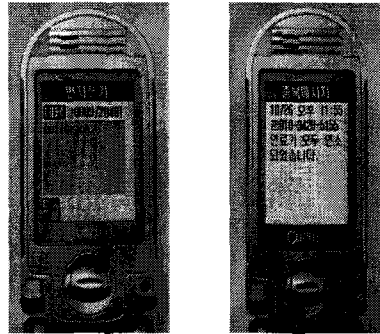
[그림 9]보일러 위기관리 이벤트의 PDA 수신



[그림 10] CDMA SMS를 사용한 홈 서버의 동작

[그림 11]은 CDMA SMS를 이용한 문자 메

시지를 보여주고 있다. (a)는 홈 서버에서 보일러가 작동되었다는 메시지를 보여주고 있으며, (b)는 홈 서버에서 보일러가 연소되었습니다. 라는 메시지를 PDA 또는 휴대폰으로 보여주고 있다. CDMA SMS를 이용한 제어·모니터링은 아직 인증 부분이 구현되지 않았다.



(a) (b)

[그림 11] CDMA SMS를 이용한 문자 메시지

5. 결론

본 논문에서는 홈 네트워크 정보가전기기 환경에서의 통합위기관리 서비스 모델을 설계 제안 하였다. 즉, 인터넷 정보가전의 위기분류를 긴급상황, 고장 및 오동작, 점검확인, 사용자정의로 나누어 분류하였고 위기상황이 발생된 메시지는 무선단말 PDA나 휴대폰 또는 관련 기관에 통보하도록 설계 하였다.

앞으로 구현된 시뮬레이터는 인터넷 보일러 디지털 TV 등등 가전기기에 해당하는 모든 기기들은 홈 네트워크 위기관리 테스트베드에 활용될 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Bill Rose, "Home Network: A standard Perspective." IEEE Communication Magazine.

P.78-85. December 2001.

[2] Schulzrinne, H.; Xiaotao Wu; Sidiroglou, S.; Berger, "Ubiquitous computing in home networks" Communications Magazine, IEEE Volume 41, Issue 11, Nov. 2003.

[3] LG전자,

http://www.lge.co.kr/product/h_network/about/hn02.jsp?id=U136

[4] 매크로미디어사,

<http://www.macromedia.com/software/flash/productinfo/features/>

[5] XML , <http://www.w3c.org/XML/>

[6] 홈네트워크 포럼,

<http://www.homenetwork.or.kr/>

[7] 한국전산원, <http://www.nca.or.kr/>

[8] 김동균, 전병찬, 조성배, 이상정, "PDA를 이용한 인터넷 정보 가전용 유니버설 리모트 컨트롤러", 한국정보과학회 춘계학술발표논문집, 제 30권 1호, p385-387, April, 2003.

저자소개

전병찬



순천향대학교 대학원 전산학과
박사

현 청운대학교 컴퓨터학과 전
임강사

관심분야 : 컴퓨터구조, 홈네트워크, 모바일, 마이크로프로세서 등

김혁진



아주대학교 대학원 컴퓨터공학
과 석·박사

김천대학 사무자동화과 교수

현 청운대학교 컴퓨터학과 부교
수

관심분야 : CG, CAGD, 웹기술 등