

동적 상황 기반 응용 개발 플랫폼의 설계 및 구현

송호근⁰ 서주홍 최정희 신승중 류대현 나중화
한세대학교, IT학부

{hksong⁰, jhseo, jhchoi, expertshin, dhryu, jwna }@hansei.ac.kr

Design and implementation of the dynamic context-aware application development platform

H.K song⁰ J.H. Seo, J.H. Choi, S.J. Shin, D.H. Ryu, J.H. Na
Dept. of IT, Hansei University

요 약

유비쿼터스 컴퓨팅의 응용분야에서 거시적이고 동적인 개념을 쉽게 구현할 수 있는 플랫폼을 설계하고 구현하였다. 주위 정보를 수집하는 센서들과 이 정보들을 서버에게 보내는 PDA 그리고 여러 지역을 감지하기 위해 이동이 가능하게 하는 이동체 등으로 구성되어 있다. 응용하는 곳에 따라 이동체, 센서, 플랫폼 등을 변경할 수 있도록 플랫폼을 설계하였다. 이 논문에서는 이 플랫폼의 H/W의 구성과 S/W의 구성을 살펴보고 이를 응용한 곳에 대해 설명한다. 그리고 향후 개발 방향에 대해 언급한 후 끝을 맺는다.

1. 개요

유비쿼터스 컴퓨팅의 응용분야는 한정된 부분에서 응용되고 있다. 이유는 H/W, F/W, S/W 등 다양한 전문인들의 전문기술들이 필요하기 때문이다. 본 연구에서는 거시적이고 동적인 개념을 쉽게 구현할 수 있는 플랫폼(Context-aware Application development Platform or CAP)을 제안하고자 한다. CAP은 COTS (Commercial Off The Shelf) 부품들을 주로 사용하고, 개발자들이 가장 친숙하게 생각하는 개발환경을 고려하였다. 또한 CAP은 동적이며 거시적인 환경에서의 유비쿼터스 컴퓨팅 개념의 구현을 실험할 수 있다. CAP은 다양한 상황을 인식하기 위해 감지를 원하는 센서들을 취사선택하여 넣을 수 있다. 또한 이동체를 R/C카 외 로봇, 탱크 등으로 이용할 수 있는 특징이 있다.

2. 상황기반 플랫폼(CAP)

2.1 CAP 개요

제안된 플랫폼의 전체 구조도를 그림1에 나타내었다. 이동체 상부에 센서보드가 있다. 온도, 습도, 조도 센서들이 측정된 데이터를 8051로 동작하는 이 보드를 통해 수집한다. 이 데이터들을 한 프레임으로 묶어서 시리얼을 통해 PDA로 보낸다. PDA에 연결된 화상캠이 촬영한 영상과 프레임화 된 데이터를 무선랜을 통해 서버로 전송하게 된다. 서버에서는 응용 프로그램(CAP의 S/W부분)을 통해 전송된 영상과 데이터를 확인 할 수 있다.

M/W(CAP의 S/W부분)는 내부적으로 각기 역할이 다른

테스크를 돌리고 있다. 측정된 데이터를 토대로 데스크의 결과에 따라 차량을 제어하는 명령을 무선랜을 통해 PDA로 전송한다. 이 명령은 시리얼로 서버모터와 DC모터에 전달되어 차량을 전후좌우로 움직일 수 있게 한다.

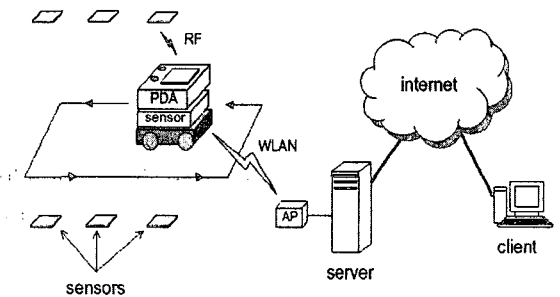


그림 1. CAP의 전체 시스템 구조도

2.2 CAP H/W

그림 2는 CAP의 하드웨어 구성도를 나타낸다. 이동체 위에 센서보드와 그 위에 PDA를 얹어 놓은 형태를 취하고 있다. 그림 3은 시작품의 실물을 촬영한 사진이다.

CAP의 이동체는 R/C 카를 이용하였다. 실내외에서 움직일 수 있어야 하고 센서보드와 PDA를 얹을 수 있는 크기와 그 무게를 지탱할 수 있는 지지력이 있어야 하기 때문이다. 연구에 사용된 R/C 카는 2륜 구동식의 오프로드 트랙 RT-Sports 모델로서 더블 위시본 4륜 독립 서스펜션과 전자변속기 그리고 초당 0.9°의 분해능을 갖는 서보모터를 장착하고 있다.

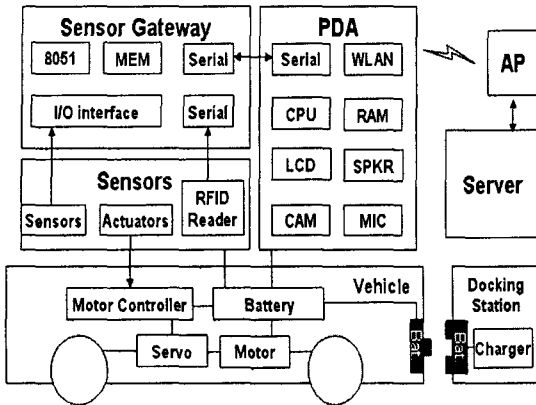


그림 2. CAP의 H/W 구성도

CAP은 현재 3종류의 센서를 제공한다. 온도(LM35)센서, 습도(HS1101)센서, 조도(CDS)센서 등이다. 완성도를 높이기 위해 소리의 세기를 감지하는 음압센서, 가스 누출을 감지하는 가스센서, 거리측정과 물체탐지를 위한 적외선센서 등도 추가할 예정이다.

PDA는 HP의 iPAQ5450을 사용하였다. 사양은 400Mhz의 Intel XScale, 64MB SDRAM, 32MB Flash ROM 이다. 또한 무선랜을 제공한다. 화상카메라는 로지메카에서 출시한 30만화소 짜리 CF형식의 에버캠을 사용하였다.

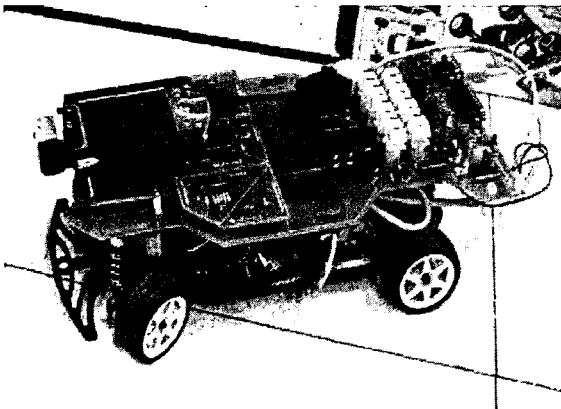


그림 3. CAP H/W의 시작품의 실물

2.2 CAP S/W의 구성

CAP의 S/W은 크게 센서보드, PDA, 서버에서 동작하는 S/W들로 구성된다. 그림 4는 이를 잘 보여주고 있다.

센서보드용 S/W는 각 센서들이 측정한 데이터를 취합하여 한 프레임으로 만든 후 시리얼을 통해 PDA로 보낸다. 또한 PDA로부터 제어명령을 시리얼을 통해 받고 이를 다른 시리얼로 서버모터에 전송한다.

PDA용 S/W는 센서보드로부터 시리얼을 통해 전송된 프레임을 받아 TCP/IP로 보내고 캠으로 찍은 영상을 한 프레임씩 jpg로 압축하여 UDP로 보내는 일을 한다. 또한 서버에서 이동체 제어 명령이 TCP/IP로 보내지면 이 명령을 받아 시리얼을 통해 센서보드로 보낸다.

이 연구에서 서버가 사용하고 있는 운영체제는 윈도우 XP이다. 운영체제와 응용프로그램 사이에 M/W가 있다. M/W의 역할은 PDA와 통신을 하며 센서데이터와 영상을 받고 이동체 제어명령을 보내는 것이다.

SAP(Sensor Access Point)는 센서 값들을 저장하는 변수이다. 전송된 프레임을 분해해서 각 값들을 해당변수에 저장한다. 예를 들면, 온도센서 값은 cur_temp에 저장한다.

지식 모듈(knowledge Module)은 룰(rule), 사실(facts), 추론엔진으로 구성된다. 각 모듈이 자신이 해야 할 일을 전문가적 지식에 의하여 처리할 수 있도록 룰과 사실을 만들어 추론을 한다. 그 결과로 AAP (Application Access Point)의 값을 세팅한다. 룰과 사실은 ASCII형식의 파일로 작성하여 M/W 시작시에 읽어 각 모듈이 하는 일을 정의한다.

AAP는 응용프로그램이 직접 접근하여 사용하는 변수이다. Boolean 형식으로 되어있다. 지식 모듈에서 각 룰들이 SAP을 이용하여 상황을 판단하고 그 상위인 응용프로그램에 알리기 위해 AAP에 값을 세팅한다. 예를 들면 SAP변수인 cur_temp와 pre_temp의 차가 5이상일 때 침입 탐지 룰(Intrusion rule)에 의해 Human_present은 true가 된다. 응용프로그램은 이 AAP를 이용해 경보를 울리던가 경찰을 호출한다.

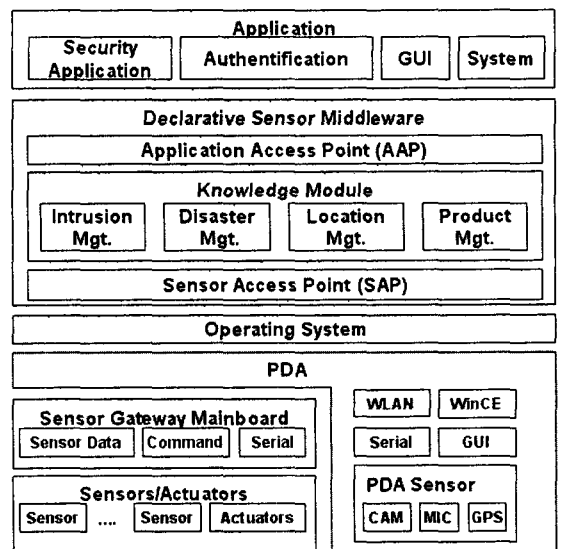


그림 4. CAP의 S/W 구성도

응용프로그램은 사용자에게 모든 상황을 볼 수 있고 제어 할 수 있으며 GUI로 되어 있다. 이동체를 제어하는 명령을 내리거나 각 센서의 값을 읽거나 룰에 의한 결과(AAP)를 볼 수 있다.

센서보드(8051)용 S/W는 IAR Embedded Workbench, PDA용 S/W는 Embedded VC++4, 서버용 S/W는 Visual C++ 6.0을 이용하였다.

3. CAP 응용 보안 시스템 사례

제안한 CAP 플랫폼을 테스트 하기 위해 참고 감시 시스템을 설계하였다. 그림 4를 보면 참고관리에 대한 지식 모듈이 있다. 침입관리(Intrusion Mgt.) 모듈은 외부의 침입자를 감시하고 이를 알린다. 재난관리(Disaster Mgt.) 모듈은 화재, 침수, 누수, 파고 등을 감시한다. 위치관리(Location Mgt.) 모듈은 이동체의 위치를 파악하고 목표지점까지의 거리를 계산하며 목표지점으로 이동시키는 기능을 수행한다. 물품관리(Product Mgt.) 모듈은 상품 입고, 출고, 상태관리, 위치관리, 데이터 베이스 연동 등의 작업을 수행한다. 그림 5는 참고의 상황을 나타낸다.

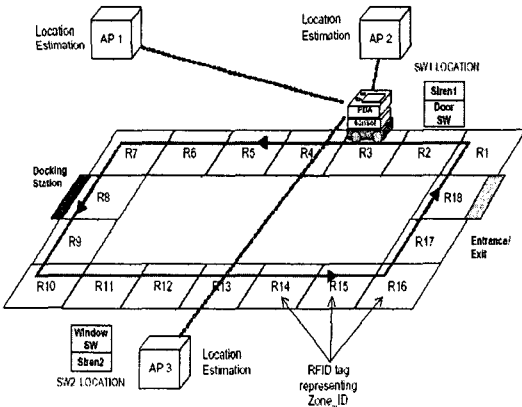


그림 5. CAP 응용 보안 시스템 구조도

만약 R11구역에서 화재가 발생했다고 가정하자. 이동체는 한 구역씩 이동하면서 현재의 상태를 파악한다. 이상이 없으면 다음 구역으로 이동한다. R11에 오면 온도 센서가 온도를 측정하여 M/W로 보낸다. 이 때 측정된 값이 '68'이다. SAP변수인 cur_temp에는 '68'이 저장된다. 각 모듈이 수행되다가 재난관리 모듈에서 다음과 같은 룰에 의해 AAP변수인 Fire_warning를 true로 만든다.

IF (cur_temp >= 60) THEN (Fire_warning = true)

응용프로그램에서는 AAP변수들을 하나씩 검사하다가 Fire_warning이 true 이므로 화재가 발생했다고 경비한테 알리게 된다. 이동체의 전력량이 적을 경우 R8에 있는 도킹스테이션에 가서 충전을 하게 된다. 그림 6은 CAP 응용 프로그램을 수행한 결과이다.

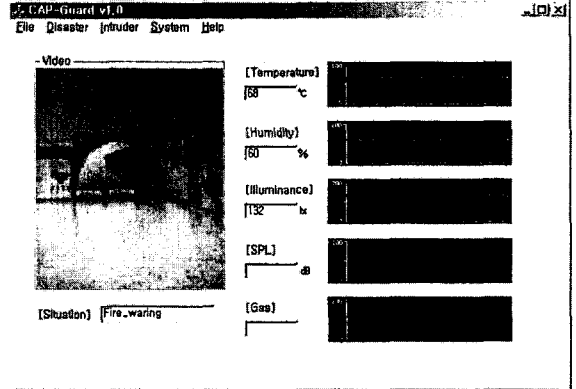


그림 6. CAP 응용 프로그램 수행 결과

4. 결론 및 향후 연구

본 연구에서는 다양한 특성을 구현할 수 있는 플랫폼(Context-aware Application development Platform or CAP)을 제안하였다. 그리고 이를 참고감시에 응용하였다. 주위 상황을 감지하고 지식모듈로 상황을 판단하여 응용프로그램에서 위험요소를 알리는 방식이다.

H/W부분은 COTS부품을 사용하여 개발시간을 단축하고 저렴하게 구현할 수 있었다.

보다 더 실용적인 플랫폼이 되기 위해 룰 부분을 검증된 전문가 시스템 개발 도구인 CLIPS를 사용할 계획이다.

[참고문서]

- 1) 정기철, 등 "센서응용공학", 북두출판사, 2002.
- 2) 이근호 역, "유비쿼터스 모바일 컴퓨팅", 진한도서, 2003.
- 3) 하원규 외, "유비쿼터스 IT혁명과 제3공간", 전자신문사, 2002.
- 4) http://www.logicmeca.co.kr/korean/products/camera/cf_kr.htm
- 5) http://www.academy.co.kr/kr2/rc/rc_detail.html?id=30&p_mode=1&p_cage=1
- 6) J. Giarratano, G. Riley, "Expert Systems, principles and programming," PWS, 2nd edition, 1993.