

자율군집을 지원하는 웰빙형 정보기기 내장 소프트웨어 플랫폼

경북대학교 | 정설영·강순주*

자율군집을 지원하는 웰빙형 정보기기는 사용자의 설정 또는 조작 등의 개입 없이 정보기기들 간 또는 주변 환경과의 자율 인지를 통한 자율 협업에 의해 서비스가 제공되어야 한다. 이러한 주변 기기 간 연동, 사용자의 주변 환경 및 상황 인지, 완전 분산화 및 자율협업 서비스 제공을 위해서는 이를 지원할 수 있는 소프트웨어 플랫폼 개발이 필수적이다. 본 연구는 이러한 자율군집 소프트웨어 플랫폼을 기반으로 정보기기들 간의 무설정, 무인지 자율 협업을 실현하고, 실제 응용 분야 제품에 적용하여, 토종 소프트웨어 플랫폼 정착을 목표로 한다.

I. R&D 개요 및 필요성

급격한 IT 기술 발전은 실생활에서도 많은 변화를 가져왔으며, 이를 기반으로 새로운 개념의 다양한 웰빙형 정보기기(예: 스마트 시계, 스마트 자전거, 스마트 안경 등) 및 헬스케어, 메디케어 기기들이 전 세계적으로 개발되고, 제품으로 출시되고 있다. 이러한 새로운 개념의 웰빙형 정보기기들은 IT 기술 소외계층인 노약자, 어린이, 환자 등을 포함하는 일반 사용자들이 사용하는데 어려움이 없어야 하고, 실생활에서 동작하는데 있어서 불편함이 없어야 한다.

무설정, 무인지 서비스 제공이 가능한 웰빙형 정보기기는 사용자가 서비스를 필요로 하는 장소와 시간이 일치할 때 사용자의 개입 없이 서비스가 발생하는 기회 기반 컴퓨팅 기술 및 웨어러블 기기, 이동형 단말 특성에 맞는 저전력 기술을 기반으로 이루어져야 하며, 이러한 서비스를 제공하기 위한 특정 서버 없이

각 정보기기들 간의 분산 환경을 기반으로 서비스가 이루어져야 한다. 특히 사용자의 개입 없이 정보기기들 간에 상황인지 및 자율통신을 통하여 무설정 자율협업이 이루어져야 하며, 이러한 자율 협업을 통하여 이루어지는 서비스들을 자율군집 서비스라고 한다. 예를 들어, 환자가 혈압계를 이용하여 혈압 측정 시, 특별한 조작 없이 측정한 혈압 정보는 사용자가 착용한 스마트 시계로 즉시 전송되어 측정한 시간 및 값이 저장되며, 필요 시 병원 컴퓨터에 자동 저장되어 진료 자료로 활용될 수 있다. 또는 가정에서 도어락이 자동 인증되어 문이 열리고, 가스렌지, 전열기를 켜고 끈 상황이 무설정, 무인지 기반 라이프 로깅 서비스로 제공됨으로써 위험한 상황에 대비할 수 있다.

자율군집은 개미, 벌과 같은 곤충 또는 떼를 지어 이동하는 철새 등과 같이 개체들 각각의 자율적인 움직임이 결론적으로는 전체의 일률적인 움직임으로 나타나게 되는 자연 환경에서의 행동 양식이다.

이러한 자율군집 개념을 정보기기에 적용하기 위해서는 각 기기들은 센서, 액추에이터 및 통신을 기반으로 주변 동료 기기 또는 물리환경과 직접 반응하는 것이 필요하다. 물리환경 또는 주변 동료 기기 간 자율 자극 및 반응을 위해서는 다음과 같은 요소 기술이

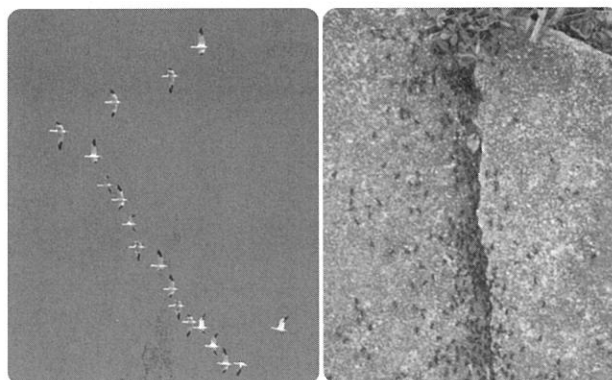


그림 1 자연 환경에서의 자율군집 - 철새, 개미떼

* 종신회원

† 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술연구진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음.[10041145, 자율군집을 지원하는 웰빙형 정보기기 내장 소프트웨어 플랫폼 개발]

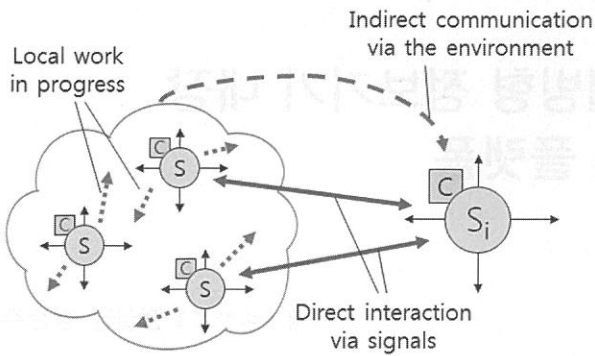


그림 2 주변 기기 또는 물리 환경과 직접 반응하는 자율군집 요소 기술

필요하다. 먼저, 자신의 위치 및 주변 동료를 인지할 수 있어야 하며, 인지한 동료 기기 간 군집 행동 및 협업이 가능해야 한다. 이를 위해서는 주변 동료 기기들 간에 직접 통신(gossiping)이 가능해야 하며, 물리 환경을 인지하고 물리 환경을 통한 간접 통신(stigmergy)이 가능해야 한다. 또한 이러한 서비스는 중앙 집중 서버가 없는 분산 환경 서비스 인프라를 기반으로 서비스, 장소, 시간이 일치할 때 서비스가 이루어지는 기회 기반 컴퓨팅으로 이루어져야 한다.

자율군집을 지원하는 웰빙형 정보기기들이 주변 기기 간 연동, 사용자의 주변 환경 및 상황 인지, 완전 분산화 및 자율협업 서비스 제공을 위해서는 이를 지원할 수 있는 소프트웨어 플랫폼 개발이 필수적이다. 자율군집 소프트웨어 플랫폼은 자율상황인지 기반 컴퓨팅 기능, 완전 분산 통신 기능, 소비 전력 및 메모리 등 자원 제약형 기술 등이 지원되는 내장형 소프트웨어로 기존의 리눅스, 윈도우즈와 같은 일반 운영체제 또는 안드로이드와 같은 모바일 운영체제로는 실현이 불가능하다. 특히, 하드웨어와 소프트웨어가 밀접하게 연동되고 물리환경의 변화를 실시간으로 감지할 수 있는 응용 분야 특화형 실시간 운영체제가 필수적으로 요구되며, 다양한 웰빙형 이동 정보기기의 핵심 소프트웨어로 활용되어야 한다.

2. R&D 주요내용 및 결과물

2.1 자율군집 소프트웨어 플랫폼 설계 및 구조

본 연구는 다양한 웰빙형 정보기기들 간의 무설정, 무인자율협업을 지원하는 미래형 IT 기기들에 내장된 필수 요소 기술 및 실시간 운영체제, 통신 프로토콜 및 미들웨어, 개발환경들을 포함하는 차세대 자율군집 소프트웨어 플랫폼 개발을 목표로 하고 있다.

자율군집을 지원하는 웰빙형 정보기기들이 주변 기기들 간 또는 주변 환경과 연동하여 자율 협업하기 위해서 먼저 자율군집 실현 프로토콜이 정의되고 구현되어야 한다.

주변에 있는 정보기기들을 인지하고 직접 통신을 송수신할 수 있는 PniP(Proximity based Neighbor Identification Protocol), 여러 정보기기들의 위치를 인지하고, 고정형 단말과 데이터를 송수신하기 위한 LIDx&AMD (Location ID exchange and Asynchronous Message Delivery) 프로토콜, 필요한 위치 기반 서비스를 검색하고 제공할 수 있는 LSDP(Location-based Service Discovery Protocol), 사용자가 소지한 스마트폰 또는 패드를 이용하여 서비스를 요청하기 위하여 고정형 단말과 데이터 송수신이 가능한 SSLP(SmartDevice Service Lookup Protocol)와 같은 네가지의 자율군집 실현 프로토콜이 있다.

자율군집 소프트웨어 플랫폼은 웰빙형 정보기기들 간 자율군집 기능 실현을 위한 소프트웨어 플랫폼(Self-Organizing Software platform: SoSp) 개발 및 SoSp 기반 다수 웰빙 정보기기 참조 플랫폼 개발을 포함하고 있다. 자율군집 소프트웨어 플랫폼은 실시간 운영체제 및 다양한 정보기기 단말에 적합한 시스템 소프트웨어를 포함하는 코어 플랫폼, 사용자 주변 환경 및 상황을 인지할 수 있는 상황인지 플랫폼, 주변 기기 및 환경과 통신을 통하여 자율협업이 가능한 통신 및 협업 플랫폼, 다양한 응용 분야에 적용 가능한 참조 플랫폼 및 통합 개발 환경을 포함하며, 자율군집 소프트웨어 플랫폼 기반 웰빙형 정보기기들의 표준을 위한 표준화 플랫폼을 포함하고 있다.

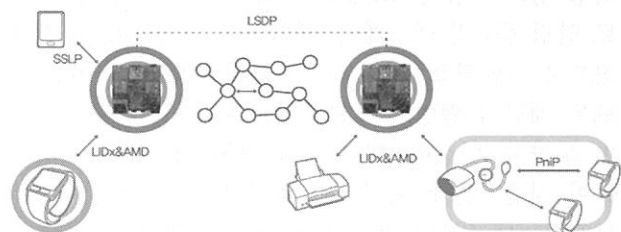


그림 3 자율군집 실현 요소 프로토콜



그림 4 자율군집 소프트웨어 플랫폼 구조

2.2 자율군집 소프트웨어 플랫폼 기반 결과물

본 연구에서는 이러한 자율군집 실현을 위한 소프트웨어 플랫폼 및 프로토콜을 기반으로 다양한 웰빙형 정보기기 및 헬스케어, 메디케어, 웨어러블 기기들을 개발하여 실용화 단계에 적용하고 있다.

특히 무설정, 무인자 라이프로그를 지원하는 스마트 시계인 PAAR(Personal Activity Assistance & Reminder) Watch를 개발하여 다양한 웰빙형 정보기기들과 연동하여 자율군집 서비스를 실현하였다. PAAR Watch는 자율군집 소프트웨어 플랫폼 기반 러닝머신, 바이크, 웨이트 등의 헬스장비와 연동이 가능하여 별도의 조작 없이 개인의 설정 값이 자동 세팅되어 운동이 가능하며, 운동을 끝낸 후 결과 값도 자동으로 시계로 전달되어 개인 관리가 가능하다. 이러한 헬스장비 외에 혈압계, 체중계, 체지방계 등 다양한 생체신호 측정 장비와도 별도의 설정 없이 자동으로 연동되어 개인의 건강상태를 편리하게 관리할 수 있다. 이밖에도 도어락, 가스렌지, 커피포트 등 다양한 가정 내의 전자제품과도 연동시켜 개인의 생활 패턴을 확인하고, 위험 상황을 인지하여 경고를 줌으로써 위험 상황에 미리 대비할 수도 있다.

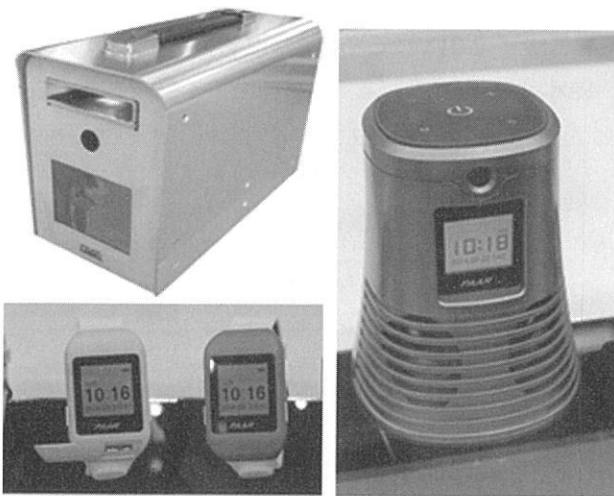


그림 5 자율군집 소프트웨어 플랫폼 기반 스마트복약기, PAAR Watch 및 SLiM Hub

또한, 실내 위치 기반 IoT 메시징 서비스를 지원하는 SLiM (Self-Organizing Localized IoT Messaging) Hub는 실내 위치기반 서비스의 단위 공간을 대표하는 위치 앵커노드로써 다양한 유무선 통신 프로토콜을 지원하고, 위치 기반 비동기 푸시 메시징 서비스를 제공하여, 언제 어디서든 다양한 장비 또는 스마트 폰들 간에 메시지 전송이 가능하다. 향후에는 이러한 정보 기기들과 연동하여 자율주행하며 따라다니는 전동 보행보조기 등 보다 확장된 사용자 서비스를 제공하기 위한 다양한 응용 플랫폼으로 확대되어 나갈 것이다.

3. R&D 시장동향 및 전망

전 세계적으로 웨어러블 기기 등의 스마트 기기는 새로운 트렌드로 급부상하고 있으며, IoT 또는 M2M으로 지칭되는 사물지능통신 시장 역시 다양한 스마트 기기들의 개발로 인해 점차 확대되고 있는 추세이다. 그러므로 이를 지향하고 있는 자율군집을 실현하는 소프트웨어 플랫폼은 전 세계적인 개발 요구에 맞추어 반드시 필요한 요소이며, 글로벌 시장으로 이끌어 갈 국내 토종 플랫폼으로 성장할 것이 기대된다.

약 력



정 설 영

2001 동아대학교 컴퓨터공학과 학사
2009 계명대학교 전산교육학과 석사
2014 경북대학교 전자공학부 박사
2014~현재 경북대학교 자율군집소프트웨어연구센터 선임연구원
관심분야: 분산 미들웨어 시스템, 임베디드 시스템, 실시간 운영체제, 무선 센서 네트워크



강 순 주

1983 경북대학교 전자공학과 공학사
1985 KAIST 전산과 공학석사
1995 KAIST 전산과 공학박사
1985~1996 한국원자력연구소 선임연구원, 전산 정보실 실장
1996~현재 경북대학교 IT대학 전자공학부 교수
2011~현재 경북대학교 자율군집소프트웨어 연구센터장
2013~현재 정보과학회부회장(영남지부장)
관심분야: 자율군집 소프트웨어 시스템, 실시간 시스템, 소프트웨어 공학, 지식기반 시스템