

# 복합센서를 이용한 자세인식 및 공간인지 Posture Recognition and Spatial Cognition with Hybrid Sensor

\*김시철<sup>1</sup>, #차주현<sup>2</sup>

\*S. C. Kim<sup>1</sup>, #J. H. Cha(cha@kookmin.ac.kr)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>국민대학교 대학원 기계설계학과, <sup>2</sup>국민대학교 기계시스템공학부

Key words : Behavior Pattern, Smart Home, Inclinometer, Spatial Cognition

## 1. 서론

본 연구에서는 거주자의 자세, 공간정보를 얻기 위하여 2차원 기울기 센서와 고도계 센서를 이용하여 거주자의 자세를 분석 후 행위를 인식하여 거주 공간을 인식하는 시스템을 구성하여 제안한다. 여기에서 개발한 기울기 센서와 고도계 센서로 이루어진 하드웨어 모듈을 설명하고 거주자의 정적 자세에 따른 공간을 유추하기 위한 방법을 제안한다.

## 2. 자세인식을 통한 공간인지 시스템

Fig. 1 은 본 연구에서 제안한 복합센서를 이용한 거주자의 자세 인식을 통해 공간을 인지하는 시스템의 구성도를 나타낸 것이다. 복합센서는 거주자의 몸에 부착되어 거주자의 몸의 기울기 및 거동을 감지하여 자세를 인식하고 인식한 행위로 현 거주자가 있는 공간을 인지한다.

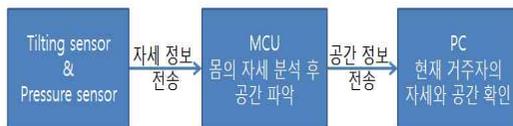


Fig. 1 Block Diagram of System

복합센서는 인체의 가슴부분에 부착되어 거주자의 자세에 대한 정보를 통해 집의 어느 공간에 어떠한 자세로 있는지 파악한다.

하드웨어 모듈은 기울기센서와 마이크로프로세서, Blue Tooth 모듈, 전원부 등으로 구성된다.

Fig 2 는 본 연구를 위해 개발한 하드웨어 모듈의 구성도이다.

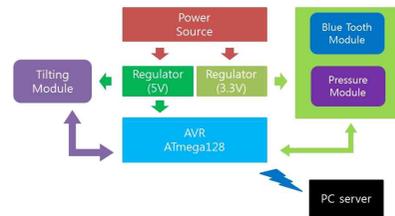


Fig. 2 Block Diagram of Hardware Module

## 3. 자세정의

좌표는 기존 연구된 논문(1)과 같이 Fig. 3의 누운 자세를 기준으로 정중 면의 법선 벡터 방향을 x축, 수평면의 법선 벡터 방향을 y축으로 정의한다. 각 축의 회전 방향에 의해 -180° ~ 180° 범위의 값을 갖게 된다.

추가로 고도계 센서는 누움, 앉음, 섬이라는 세 가지 동작으로 나누어진다.

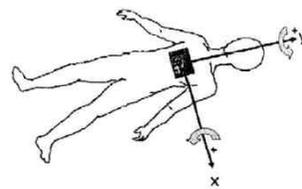


Fig. 3 Coordinates System

### 3.1 정적자세

기본적인 정적 자세를 정의하고 기울기 값과 고도계 값이 1초 동안 정의된 범위에 존재하면 해당된 자세를 취하고 있는 것으로 판정한다. 기존 정적자세는 대한의사협회 의학용어집 4집을 참고하여 7가지로 구분하였다.

복합센서를 사용하기에 앞서 기울기 센서와 고도계 센서 중에 우선순위를 높낮이(H: 고도계)로 정하였고 높낮이의 판단(STAND, SIT, LIE)후에 각 높낮이에 따른 정적자세를 판단하였다.

Table. 1은 기존 연구에 추가된 기본자세2가지와 추가된 표현 자세에 따른 데이터 정의 값들이다.

자세	X축	Y축	H
LIE-누움	-10~+10	-20~+20	0~40
LIE-모로 누움	-15~+15	-60~+60	0~40
LIE-엎드린 자세	-150이하 +150이상	-150이하 +150이상	0~40
LIE-앉은 자세	70~110	-20~+20	40~60
LIE-반 앉은 자세	20~60	-20~+20	20~40
STAND-섬	70~110	-20~+20	130~150
STAND-모로 섬	70~110	-60~+60	130~150
STAND-섬 숙임	50~90	-20~+20	130~150
SIT-섬	70~110	-20~+20	80~110
SIT-모로 섬	70~110	-60~+60	80~110
SIT-섬 숙임	50~80	-20~+20	70~110
SIT-모로 누움	-15~+15	-60~+60	40~60
SIT- 누움 숙임	20~60	-20~+20	50~70
SIT- 누움	-10~+10	-20~+20	40~60

Table. 1 position by degree&height

### 3. 2 공간인지

거주자가 생활하는 공간을 인지 하기위해 특정 장소에 따른 특별한 행위들을 정보화하여 공간을 인지한다. Table. 2는 각 장소에 따른 가능한 행위를 정의해놓은 것이다.

행위 \ 장소	거실	방	주방	화장실
앉기	O	O	O	O
수면	O	O	X	X
기대기	O	O	X	X
공부	X	O	X	X
컴퓨터	X	O	X	X
식사	X	X	O	X
설거지	X	X	O	X
요리	X	X	O	X
세안	X	X	X	O
용변	X	X	X	O
손씻기	X	X	O	O
양치질	X	X	X	O

Table. 2 position by space

### 3. 3 정적자세에 따른 공간인지

거주자가 생활하는 공간에 따른 행위의 구분으로 그에 맞는 자세를 정의하고 정의된 자세에 따라 현재 거주자가 위치한 공간을 유추한다.

Table. 3은 각 장소별 행위에 따라 나타날 수 있는 자세들을 정리해 놓은 것이다.

행위	자세
앉기	LIE-앉은 자세, SIT-섬
수면	LIE-누움 or 모로 누움 SIT-누움 or 모로 누움
기대기	LIE-반 앉은 자세 SIT-누움 숙임
공부	SIT- 모로 섬 or 섬 or 섬 숙임
컴퓨터	SIT-누움 숙임 or 섬
식사	SIT- 모로 섬 or 섬
설거지	STAND - 섬 or 모로 섬
요리	STAND - 섬 or 모로 섬
세안	STAND - 섬 숙임
용변	SIT - 섬 or 섬 숙임
손 씻기	STAND - 섬 숙임
양치질	STAND - 섬

Table. 3 position by action

### 4. 결론

Table. 2에서 각 장소에 따른 행위들 중에 서로 다른 장소지만 동일한 행동이 일어날 수 있는 것을 볼 수 있다. 즉, 거실과 방에서는 앉기, 수면, 기대기 등의 행위가 유사하게 발생할 수 있다. 또한 Table. 3에서 각 행위에 예상되는 자세도 비슷하게 나타날 수 있다. 공부, 식사, 용변은 서로 다른 장소에서 일어나지만 동일해 보일 수 있는 자세를 가질 수 있다. 비슷한 자세지만 일정한 움직임이나 패턴이 다를 수 있다고 생각한다. 향후 과제는 이와 같은 패턴을 실험을 통해 찾아내어 비슷해 보일 수 있는 각 자세와 공간을 정확히 구분해내고 본 논문에서 제안하는 방법의 타당함을 확인하는 것이다.

### 참고문헌

1. 차주현, 전성, "기울기 센서를 이용한 홈 거주자의 실시간 자세분석 시스템", 대한기계학회 논문집 A권 35(2), 2011.2, 135-141
2. 이현수, 박성준, "고령자 행위 패턴 기반 지능형 주거 서비스 개발에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 2012.5, 159-168