

## 멀티 모달 기반의 스마트 감성 주얼리

강윤정\*

### Smart Affect Jewelry based on Multi-modal

Yun-Jeong Kang\*

Division of Information and Electronic Commerce, College of Business Administration, Wonkwang University, Iksan, 54538, Korea

#### 요 약

아두이노 플랫폼을 활용하여 스마트 주얼리에 보석처럼 빛나는 효과를 나타내기 위해 감성적인 주얼리로 색을 표현하였다. 감성적인 색 표현을 위해 플러치의 감정 팡이 모형을 활용하여 감정과 색의 유사성을 적용하였다. 스마트폰에서 쉽게 접할 수 있는 온도, 조도, 소리, 자이로 센서와 스마트 주얼리의 맥박센서로부터 인식된 값을 입력받아 감성을 인식하고 처리하는 과정은 온톨로지 기반의 추론규칙을 적용하고, 상황정보에서 나타난 감성에 따라 감성 색을 찾고 그 감성 색을 스마트 주얼리의 LED에 적용하였다. 주얼리 착용자의 감정에 따라 스마트 주얼리에 내장된 LED에 결정된 감성 색으로 빛을 냈다.

#### ABSTRACT

Utilizing the Arduino platform to express the emotions that reflect the colors expressed the jewelry. Emotional color expression utilizes Plutchik's Wheel of Emotions model was applied to the similarity of emotions and colors. It receives the recognized value from the temperature, lighting, sound, pulse sensor and gyro sensor of a smart jewelry that can be easily accessible from your smartphone processes that recognize and process the emotion applied the rules of inference based on ontology. The emotional feelings color depending on the color looking for the emotion seen in context and applied to the smart LED jewelry. The emotion and the color combination of contextual information extracted from the recognition sensors are reflected in the built-in smart LED Jewelry depending on the emotions of the wearer. Take a light plus the emotion in a smart jewelry can represent the emotions of the situation, the doctor will be able to be a tool of representation.

**키워드** : 사물인터넷, 감성 스마트 주얼리, 상황 센서, 아두이노 LED, 온톨로지

**Key word** : IoT, Smart Affect Jewelry, Context Awareness, Arduino LED, Ontology

Received 28 June 2016, Revised 04 July 2016, Accepted 08 July 2016

\* Corresponding Author Yun-Jeong Kang(E-mail:yjkang66@wku.ac.kr, Tel:+82-63-850-6269)

Division of Information and Electronic Commerce, College of Business Administration, Wonkwang University, Iksan, 54538, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2016.20.7.1317>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.  
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

## I. 서 론

사람의 감각기관을 통해 정보(자극)를 받아들여(인식, Input), 인식과정을 거쳐(처리, Processing) 신체(감각기관)를 통해 표현(표출, Output)하는 것으로서 감성(Affect)은 감정(Emotion)과 감성(Sensibility)으로 표현된다[1].

감정은 외부의 물리적 자극에 의한 감각, 지각으로부터 사람의 내부에 작용하는 고도의 심리적인 체험으로 쾌적감, 불쾌감, 불편함, 고급감 등의 복합적인 의미를 담고 있다. 감정을 포함한 감성은 물리적·화학적·언어적 등 다양한 내·외적 자극에 의한 감각, 지각으로부터 사람의 내면에 유발되는 개인적인 변화를 느끼고 반응하는 능력을 뜻한다.

사람의 감성을 인지할 수 있는 방법은 얼굴표정, 눈빛, 목소리, 말의 억양과 톤, 몸의 행동, 자세 등 비언어적인 요소로 전달되고 이해되고 있다. 거울을 보지 않는 한 스스로의 감정은 순간순간 해석하지 않지만 감정의 반응에 대해 스스로 인지할 수 있고, 대화할 때 상대가 해석할 수 있다. 이렇듯 스스로가 인지하지 못하는 감정의 반응은 센서로 측정할 수 있다. 센서의 신호는 인체에서 발생이 되어 기계를 통해 측정되는 모든 정보를 말한다. 신호의 측정은 다양한 종류의 센서 장비들이 개발되었다. 센서 장비들은 사전 데이터의 수집이 없는 상태에서 효과적인 정보제공을 가능하게 한다[2].

센서는 상황정보 처리를 가능하게 하는데 상황정보는 사용자가 상호작용을 하는 시점으로부터 사람, 객체의 위치, 식별, 활동, 상태 등을 나타낸다. 상황인지를 통한 서비스는 상황정보 수집, 인지, 해석, 추론의 처리과정을 거쳐 사용자에게 상황에 맞는 서비스를 제공할 수 있다. 센서를 통해 수집된 데이터의 의미 파악을 위해 지식화하고, 지식과 지식과 관계를 표현하기 위해 온톨로지 모델을 사용하였고 감성 추론을 위한 규칙을 적용하여 감성 색을 스마트 주얼리에 서비스 한다.

스마트 주얼리는 사물인터넷의 한 형태로 주얼리의 미적인 기능과 헬스 케어 기능 등을 포함하여 주얼리와 주얼리 착용자와 상호작용이나 소통이 가능한 주얼리이다. 네트워크를 통해 사람과 사물, 사물과 사물 간에 상호 소통하고 상황인지 기반의 지식이 결합되어 지능적인 서비스가 가능하다. 따라서 상황정보를 통해 스마트 주얼리에 감성 색을 서비스하는 것이 가능하게 한다.

## II. 관련연구

### 2.1. 센서시스템

센서(sensor)는 측정 대상물로부터 정보를 측정하여 그 측정량을 인식 가능한 신호로 변환시키는 소자라고 정의하며 트랜스듀서(transducer)와 혼용되어 같은 개념으로 사용되기도 하는데, 엄밀히 말하면 센서는 트랜스듀서의 하위개념이다. 이는 입력 신호를 다른 신호의 형태로 변환하는 신호 변환 시스템(transducing system)의 포괄적인 개념을 포함하기 때문이다. 신호 변환 시스템은 입력 신호를 전기 신호로 변환하는 입력 트랜스듀서(input transducer)와 신호 처리부 및 신호처리부에서 전달되는 전기 신호를 출력 신호로 변환하는 출력 트랜스듀서(output transducer)로 구성되는데 입력 신호를 감지하여 변환하는 입력 트랜스듀서를 센서, 출력 트랜스듀서를 액추에이터(actuator)라고 한다[3]. 그림 1은 센서 신호 처리의 흐름을 나타낸다. 센서에서 발생하는 신호를 처리하는 신호처리부(signal processing)의 역할이 더욱 중요하기 때문에 센서와 신호 처리부를 합하여 센서 시스템이라고 한다.

센서는 측정 대상물에 따라 그 응용에 있어서의 센서 형태가 결정되며, 온도·속도·전자기센서는 물리적 현상을 측정하는 센서이고, 가스·습도센서는 화학적 현상을 측정하는 센서라고 할 수 있다.

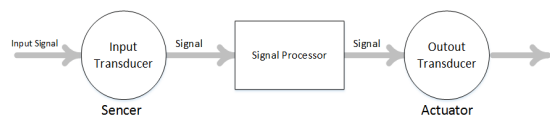


Fig. 1 Schematic diagram of sensor signal transduction system

### 2.2. 감정과 색 분류

문자 기반의 감정처리에서는 의견추출과 감성 분석으로 특정한 주제에 대해 2-3가지 감정 즉, 중립과 긍정, 부정의 감정을 분류하여 긍정 또는 부정적 평가 지표를 제공한다[4]. 인류 공통적으로 적용되는 감정 상태는 행복(Happy), 슬픔(Sadness), 분노(Anger), 공포(Fear), 혐오(Disgust), 놀람(Surprise)으로 기본 감정으로 사용되고 있다[5].

플러칙의 감정 팡이의 기본감정은 기쁨(Joy), 슬픔(Sadness), 신뢰(Trust), 혐오(Disgust), 두려움(Fear), 화

남(Anger), 놀람(Surprise), 기대(Anticipation) 8가지를 정의하고, 기본 감정 joy는 sadness와 반대 감정을 이루며, anticipation과 trust에 유사한 감정으로 나타냈다. 인접 감정인 joy+anticipation, joy+trust의 결합은 각각 optimism과 love라는 조합 감정을 구성되며 감정의 강도에 따라 ecstasy(강)-joy(중)-serenity(약)으로 구분하였다. 빨강, 노랑, 파랑의 3가지 일차적인 색과 빨강과 파랑의 혼합한 보라, 빨강과 노랑을 혼합한 주황, 파랑과 노랑을 혼합한 초록이 이차적 색상으로 나타내고 강도에 따라 수만가지 색을 만들고 보색관계에 있는 색은 색상환에서 마주보게 되고 서로 혼합하면 중화된 회색이 된다는 점은 감정의 성질과 매우 흡사하며 그림 2와 같다[6].

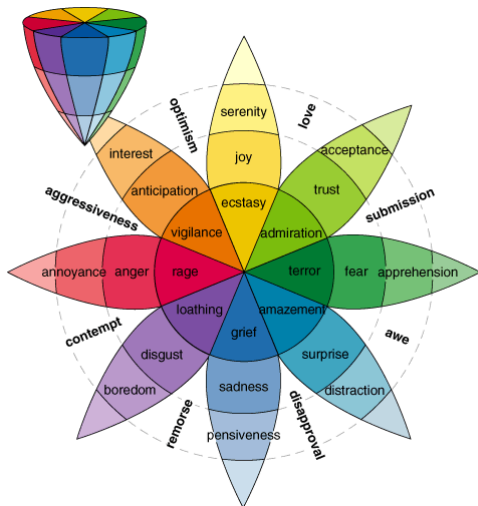


Fig. 2 Robert Plutchik's Wheel of Emotion

### 2.3. 상황인지 모델

상황인지 시스템에서 정보를 해석하는 방법으로 킷값·마크업·그래픽·객체지향·로직·온톨로지 기반 모델이 있다. 킷값 기반 모델은 킷값으로 나타난 값들을 단순한 문자 비교의 방식으로 텍스트 형식으로 표현된 값을 패턴매칭 등의 작업을 할 수는 있으나 정형화된 형식의 정보검색 기능은 지원이 힘들다. 마크업기반 모델은 태그 속성 내용을 계층구조로 되어 있다. 그래픽 기반 모델은 그래픽 기반의 기능을 이용하여 특수한 상황을 UML(Unified Modeling Language)로 표현하여 적합하다. 객체지향기반 모델은 동적상황의 복잡성을 캡슐

화, 재사용성, 상속성과 같은 객체지향 기술을 활용하여 상황을 추상화하거나 나타내는 기술로 표현한다. 분산된 시스템에서의 새로운 타입의 상황정보의 추가, 인스턴스 갱신 등이 가능하다. 로직 기반 모델은 사실(fact), 표현(expression), 규칙(rule)의 정형화된 표현을 사용하여 상황을 나타낸다.

온톨로지 기반 모델은 정보를 구조화하는데 쉽고 상호 관계성 및 부분적인 상황의 정보를 쉽게 표현할 수 있다. 상황인지 서비스를 위한 상황 해석 방법은 각종 센서들에 의해 입력되는 데이터를 처리하고 데이터를 이용해서 상황을 추론하기 위한 프로그램 혹은 미들웨어 구조로 사용된다. 같은 지식에 대한 표현 방법은 다양하며 같은 지식을 표현한 온톨로지 설계에 따라 활용 범위도 변할 수 있다. 또한 특정개념에 대해 의미를 표현하기도 하며 개념간의 관계를 활용한 지식 표현 방법으로 온톨로지를 사용한다. 온톨로지는 상황 해석을 위해 센서를 통해 입력된 데이터를 공유된 개념화에 대한 정형화되고 명시적인 명세를 할 수 있다. 하나의 규칙을 정의하여 추론을 할 수 있고 온톨로지를 이용한 다른 상황인지 시스템에서 온톨로지 구조와 규칙을 재정의하여 사용할 수 있다.

### 2.4. LED

LED(Light Emitting Diode)는 우수한 에너지 효율과 환경 친화적 소자로 Red, Green, Blue 색상을 혼합하여 백색 LED가 가능하다. 소비 전력이 낮고 수명이 길어서 많은 전자기기에 사용되고 있고, 1개의 소자로 여러 가지 색을 낼 수 있는 구조의 발광 다이오드도 있으며 전자기기의 동작 모드에 따라서 색을 바꿀 수 있어서 기기의 소형화를 가능하게 해서 조명, 자동차, 교통 신호, 근거리 통신 등의 다양한 분야에서 활용하고 있다.

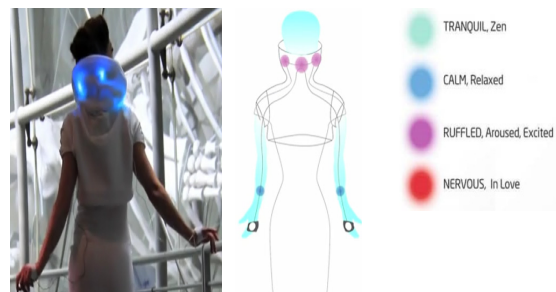


Fig. 3 Mood Sweater

그림 3과 같은 Moodswearer는 스웨터 목기에 LED 조명을 내장하여 손에 부착된 센서 장치를 통해 감정 또는 흥분 정도를 읽어서 LED 조명에 색으로 표현한다. 차분한 상태일 때는 파랑, 흥분된 상태일 때는 핑크, 사랑을 느끼거나 신경질적인 상태일 경우엔 빨강으로 표시되어 변화된 감정을 말이 아닌 색으로 표현할 수 있다[7].

### III. 센서 인식과 감정 표현

사람의 눈, 코, 입의 움직임과 손동작, 신체 전반의 움직임은 감정 표현의 수단이다. 스스로의 감정을 순간순간의 자각하거나 인지하며 다음 행동을 계획하지는 않지만 신체 기관들은 사람의 감정을 표현한다. 기쁠 때는 입 꼬리가 올라가거나 웃으면 몸을 들쭉거리게 되고 맥박의 움직임이 조금 빨라지기도 한다. 사람의 감각기관에서 얻은 자극에 대해 추론하여 감정을 생성하고, 감정을 표현할 수 있는 방법에 대한 연구가 많다.

사람의 감정을 인식하는 기술은 여러 가지 방법이 있다. 영상기반, 음성기반, 생체신호기반, 그리고 여러 가지 방법을 혼합한 멀티 모달 기반이 있다[8].

본 연구에서는 플러칙의 감정 팽이에서 나타나는 감정과 색을 기반으로 스마트폰에서 쉽게 접할 수 있는 온도, 조도, 소리, 자이로센서와 스마트 주얼리의 맥박 센서의 상황 정보를 인지한 후 온톨로지 규칙에 따라 감성을 처리하는 과정을 거쳐 스마트 주얼리에 감성을 나타내는 색이 결정하고 스마트 주얼리에 장착된 착용자의 주얼리에 감성 색을 출력한다. 상황 상태는 감정을 매핑하기 위해 표 1과 같이 분류하였다.

온톨로지 기반 상황정보 모델의 추론 규칙으로 적용되며 추론규칙에 따라 감정을 결정하는 기준이 되고 결정된 감정에 따라 스마트 주얼리의 감정 색이 표현된다.

Table. 1 Emotion and Context Mapping

Emotion Context	Joy	Fear	Surprise	Sadness	Disgust	Anger	Anticipation
Pulse	Normal	Abnormal	Abnormal	Low	Abnormal or High	Abnormal or High	Normal
Activity	Normal	Positive	Normal	Inactive	Normal	Positive	Normal
Sound	Mild	Sharp		Quiet	Noisy		
SleepTime	Normal	Lack	Normal	Lack or Over		Lack	
Temperature	Moderate				Hot	Moderate	Moderate
Illumination				Indoor			

### IV. 스마트 감성 주얼리 시스템 구현

활동량, 수면상태, 조도, 소리, 맥박, 온도의 상황 데이터와 감정 추출된 도메인 온톨로지는 추론엔진으로 추론과정이 진행된다. 추론 규칙은 7가지 감정 추론을 위해 표 1의 매핑 정보로 감정의 기준을 정하고 SPARQL을 서비스 결과를 나타낸다. 온톨로지 모델을 통해 데이터 변환과정을 거쳐 스마트 주얼리에 감성 색을 표출하거나 앱을 통해 상황정보를 확인있는 구조를 가졌으며 그림 4는 스마트 감성 주얼리의 구조이다.

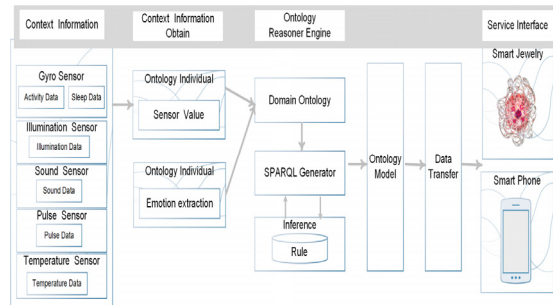


Fig. 4 Smart Affect Jewelry Structure

#### 4.1. 상황모델

상황에 대한 구조는 온톨로지 모델을 적용하였다. 온톨로지는 개념에 대한 의미를 표현하고 그 개념간의 관계를 이용한 지식표현 방법이며 상황정보의 의미를 개념적으로 정의하여 그 개념간의 관계성을 표현함으로써 정보를 공유할 수 있다. 온톨로지 도구인 Protégé로 구축하여 OWL언어로 표현하였고, OWL 구문은 클래스, 오브젝트 프로퍼티, 데이터 프로퍼티와 상황 데이터는 인스턴스로 표현한다. 상황, 감정, 색상의 최상위 개체 클래스로 표현되며, 각 클래스는 하위 클래스로 나타내며, 하위 클래스는 상위 클래스의 속성을 가지고

있다. 각 개체 클래스는 데이터 속성으로 표현한다. 상황정보 기반 온톨로지 구조는 그림 5와 같다.

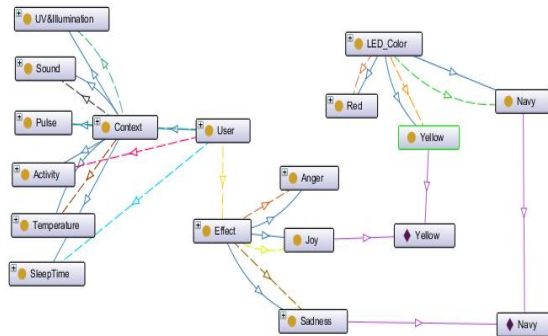


Fig. 5 Context Ontology Structure

상황은 존재하는 것이나 발생하는 것과 관련된 조건들을 표 2로 분류하여 정의하였다.

Table. 2 Context Definition

Classification	Contents
User Context	Pulse, Activity, Sound, SleepTime Temperature, Illumination
Emotion Context	Joy, Sadness, Disgust, Fear, Anger, Surprise, Anticipation
Color Context	Red, Orange, Yellow, Green, Blue, Navy, Violet

상황, 감정, 색 상황은 그림 6과 같이 온톨로지에서는 클래스로 정의 하였다.

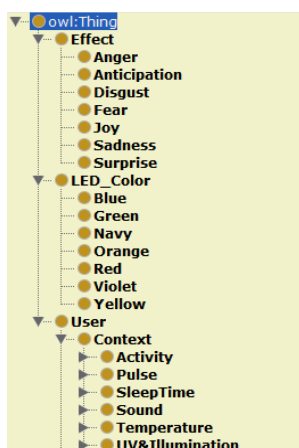


Fig. 6 Context Class

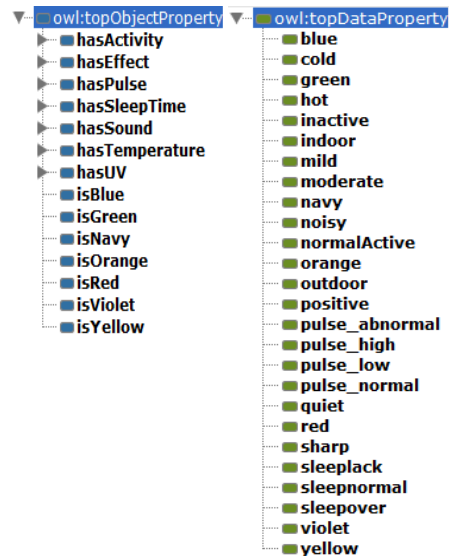


Fig. 7 ObjectProperty, DataProperty

각 클래스는 필요한 인스턴스를 가지고 있거나 DatatypeProperty를 통해 필요한 값을 가지고 있다. ObjectProperty를 통해 다른 클래스에 속한 인스턴스나 클래스들과 관계를 맺게 된다. 상황정보 센서에서 데이터를 입력받아 정의된 클래스에 인스턴스를 생성하거나 DataProperty로 값을 입력한다.

ObjectProperty와 DatatypeProperty는 그림 7과 같다.

hasActivity는 활동량의 속성을 표현하였고 수면상태, 조도, 소리, 맥박, 온도의 속성을 표현하기 위해 각각의 센서 신호의 특성을 바탕으로 ObjectProperty을 정의하였다.

DatatypeProperty에서 맥박 데이터의 경우 1분 맥박수가 100회 이상으로 빨라지는 경우를 빈맥부정맥 (Arrhythmia)이라고 하며, 1분 맥박수가 60이하 미만으로 느려지는 경우를 서맥부정맥(Bradyarrhythmias)이라고 하며, 심장이 규칙적으로 뛰지 않고 무질서하게 뛰는 심방세동(Atrial Fibrillation)으로 구분하여 측정하며 pulse\_normal, pulse\_high, pulse\_low, pulse\_abnormal로 DatatypeProperty로 정의하였고 이는 맥박의 정상, 빈맥부정맥, 서맥부정맥, 비정상을 의미한다.

#### 4.2. SWRL 규칙 표현

SWRL은 OWL과 RuleML 기반 추론 규칙 언어를 결합하기 위해 사용한다, 상황정보의 활동 상태에 따른

측정치 온도, 조도, 소리, 자이로, 맥박센서의 값과 감정을 근거로 한 추론을 통해 LED 색을 도출하는 과정을 감정 추론 규칙으로 정의하였다.

표 3은 사용자 상황정보의 클래스와 속성과의 관계를 통하여 감정 추론을 위한 규칙이다. 감정을 추론하기 위한 규칙으로 사용자의 상황정보 활동량, 수면상태, 조도, 소리, 맥박, 온도 데이터의 추론 규칙을 통하여 사용자의 상태를 판단하고, 판단 결과에 따라 사용자의 현재 감정을 Rule1~7까지의 상태에서 결과를 추론한다.

Table. 3 Rule

[Rule 1]	Pulse(?x),isAbnormal(?x,?y),Xor(?x),isHigh(?x,?y),Activity(?x),isPositive(?x,?y),SleepTime(?x),isLack(?x,?y),Temperature(?x),isModerate(?x,?y) →Anger(?x),getAnger(?x,?y)
[Rule 2]	Pulse(?x),isNormal(?x,?y),Activity(?x),isNormalActive(?x,?y),Temperature(?x),isModerate(?x,?y) → Anticipation(?x), getAnticipation(?x, ?y)
[Rule 3]	Pulse(?x),isNormal(?x,?y),Activity(?x),isNormalActive(?x,?y),Temperature(?x),isModerate(?x,?y),Sound(?x),isMild(?x,?y),isSleepNormal(?x,?y) → Joy(?x),getJoy(?x,?y)
[Rule 4]	Pulse(?x),isAbnormal(?x,?y),Activity(?x),isPositive(?x,?y),Sound(?x),isSharp(?x,?y),SleepTime(?x),isLack(?x,?y) → Fear(?x),getFear(?x,?y)
[Rule 5]	Pulse(?x),isAbnormal(?x,?y),Activity(?x),isInactive(?x,?y),isSleepNormal(?x,?y) → Surprise(?x),getSurprise(?x,?y)
[Rule 6]	Pulse(?x),isLow(?x,?y),Activity(?x),isNormalActive(?x,?y),Sound(?x),isQuiet(?x,?y),SleepTime(?x),isLack(?x,?y),Xor(?x),isOverSleep(?x,?y),isIndoor(?x,?y) → Sadness(?x),getSadness(?x,?y)
[Rule 7]	Temperature(?x),isHot(?x,?y),Pulse(?x),isAbnormal(?x,?y),Xor(?x),isHigh(?x,?y),Activity(?x),isNormalActive(?x,?y),Sound(?x),isNoisy(?x,?y) → Disgust(?x),getDisgust(?x,?y)

4.3. 추론 및 SPARQL

본 논문에서 제안한 서비스 모델의 구현을 위하여 다음과 같은 현 방법을 실시하였다. 본 서비스 모델은 Java 기반의 서비스 로직을 이용 하였고 OWL을 사용

하기 위한 온톨로지 구축 도구로서 Protege을 활용하였다. 추론엔진으로는 FaCT++을 사용하였으며, 추론에 따른 결과는 그림 8에서 확인할 수 있다.

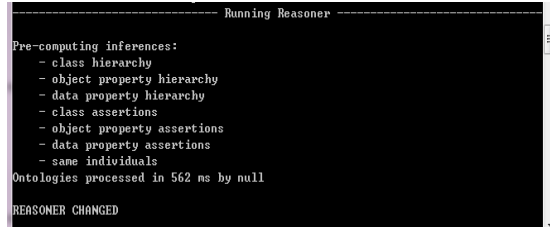


Fig. 8 Reasoning results

또한 SPARQL 질의를 생성하여 Rule을 통한 추론을 실행하였다. 상황 데이터는 감정 온톨로지를 통하여 감정에 일치하는 LED색을 추천한다. SPARQL질의를 FaCT++ 추론을 거쳐 상황데이터를 입력한 후 OWL로 변환한다.

그림 9는 감정과 일치하는 감정 색에 무엇인가에 대한 질의는 inDefinedBy 함수를 활용하여 Rule을 통한 추론을 실행한 결과이다.

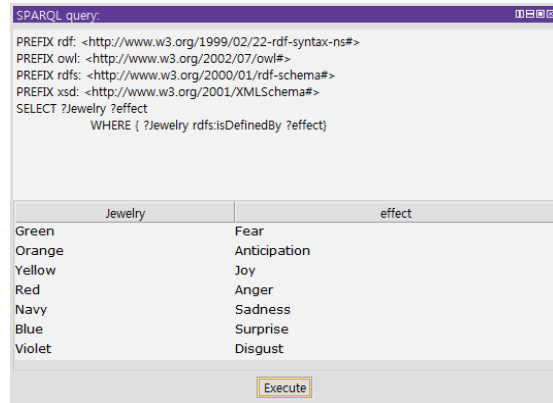


Fig. 9 SPARQL

4.4. 서비스 결과

주얼리 착용자의 감정 정보를 센싱하여 사용자의 감성 정보에 따라 주얼리의 색을 표현하고 미적인 효과를 증대시키고자 한다.

그림 10은 스마트 주얼리의 구성도이다[9]. 사용자의 상황정보는 스마트폰과 주얼리에 장착된 기본센서를 이용하여 계절과 온도, 조도, 소리, 활동량, 맥박, 수면

상태 등을 추출하며, 네트워크 모듈, 센서모듈, 프로세서 모듈, 주얼리 모듈로 구성되었다. 온도센서는 신체 온도 및 날씨온도를 측정할 수 있으며, 조도센서는 빛의 양을 측정할 수 있으며, 실외에서는 낮과 밤, 실내에서는 조명에 따른 조도 값을 측정할 수 있다. 자이로센서는 활동량과 수면상태를 측정하고 소리센서는 소음의 정도를 측정한다.

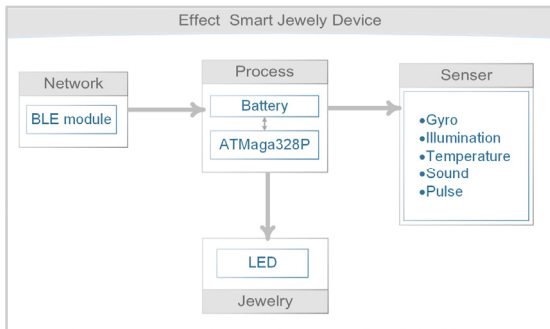


Fig. 10 Diagram of Smart Affect Jewelry

센서들을 통해 사용자의 상황정보를 측정한다. 측정된 상황정보는 추론규칙에 의해 감정은 분류하고 분류된 감정에 따라 색상 변화 신호를 생성하여 주얼리에 장착된 LED로 송신한다. LED색은 스마트 주얼리에서 감성 색의 표현이라 할 수 있다.

감성 색 출력 서비스가 이루어질 수 있도록 상황데이터에 의해 다시 SPARQL 질의를 생성하고 Rule을 통한 추론이 실행된다. 이 과정에서 상황에 따라 추론 값이 변화하게 된다. 추론으로 얻어진 결과 값으로부터 서비스에 대한 메타데이터를 획득한다.

온톨로지와 추론에 의해 얻어진 Metadata를 통해 미적 감각을 살려 제작된 스마트 주얼리에 감성 색을 서비스할 수 있으며 그림 11과 같이 감성을 색으로 전달하며 다양한 디자인의 스마트 주얼리에 감성 색을 전달

한 결과를 확인 할 수 있다.

LED색상 변화는 감정의 상황에 따른 감성 색을 전달하게 된다. Anger (255.0.0, Red), Anticipation (255.125.0, Orange), Joy (255.255.0, Yellow), Fear (0.255.0, Green), Surprise (0.0.255, Blue), Sadness (0.0.125, Navy), Disgust (255.0.255, Violet)로 표출된다.

## V. 결론

본 논문에서는 스마트 주얼리의 상황 정보를 인식하여 착용자의 감정을 반영하여 감성 색을 적용하여 주얼리의 빛의 색을 LED에 출력하여 감성을 표현하였다. 감성을 감지하고 표현하는 것은 지능형 사물인터넷에서 의미있는 역할을 하게 될 것이다. 스마트폰 어플에서 사용자 감성을 임의로 입력하거나 선택하는 방법으로 조명의 색상으로 감성을 전달하기도 한다.

사용자의 상황정보를 센서를 통해 자동 감지할 수 있도록 적용하는 것과 감성과 부합하는 색을 자연스럽게 적용하는 것에 집중하였다.

상황정보 센서는 온도, 조도, 소리, 자이로센서와 스마트 주얼리의 맥박센서에서 추출하였고, 플러직의 감정 팽이 모델을 적용하여 보다 더 감성에 근접한 색을 표현할 수 있도록 하였다.

주얼리의 생명은 보석 자체에서 나오는 신비한 빛이 가치를 돋보이게 한다.

따라서 스마트 주얼리에서 감성을 더한 빛을 낼 수 있도록 하여 의미와 가치를 부여하는 것과 감정 상태를 보석의 색을 통해 표현하는 것은 감정을 나타내거나 알려야 하는 상황이 발생했을 때 효과적인 의사 표현의 도구가 될 것이다. 예를 들면 행동발달장애가 있는 사람에게 주얼리를 착용하게 하고 그 가족이나 주변사람들의 그의 감정을 알아차리고 도움을 줘야할 때를 알



Fig. 11 Result of Emotion Color in Smart Affect Jewelry

수 있게 된다. 빛을 통해 세상을 보는 것처럼 빛과 기술이 접목하여 삶의 다양성이 확보되고 소통할 수 있는 새로운 통로가 마련될 수 있을 것이다.

## REFERENCES

- [1] J. D. Lee, W. J. Kim, B. S. Sin, J. H. Park, "emotional-type cultural technology research," Ministry of Culture and Tourism Korea Culture & Content Agency, 2006.
- [2] J. J. Jung, "Ontology based Preprocessing Scheme for Mining Data Streams from Sensor Networks," *The Journal of Intelligence and Information Systems*, vol. 15, no. 3, pp. 67-80, Sep. 2009.
- [3] K. S. Hwang, S. K. Kim, T. S. Kim, "Biosensors; a review," *Journal of Korean Sensors Society*, vol. 18, no. 4, pp. 251-262, Jul. 2009.
- [4] Heller, W, "Neuropsychological Mechanisms of Individual Differences in Emotion," *Personality, and Arousal, Neuropsychology*, vol 7(4), pp. 476-489, Oct. 1993.
- [5] J. A. Russell, "Core Affect and the Psychological Construction of Emotion," *the American Psychological Association, Inc*, Vol. 110, No. 1, pp. 145-172, 2003.
- [6] R. Plutchik, "The Nature of Emotions", *American Scientist*, vol. 89, pp. 344-350, 2001.
- [7] The GER Mood Sweater, [Internet]. Available: <http://sensoree.com/moodsweater>.
- [8] S. M. Kwon, I. B. Jung, "Sensitivity Lighting System Based on multimodal," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol.16, no. 4, pp. 721-729, Apr. 2012.
- [9] L. Yin, Y. J. Kang, S. W. Lee ,K. J. Lee , D. O. Choi, "Development of Smart Jewelry Board and App of Context Awareness," *Journal of The Korea Entertainment Industry Association*, vol. 9, no. 4, pp. 43-51, Dec. 2015.



강윤정(Yun-Jeong Kang)

2006년 8월 전북대학교 전산통계학과 이학박사  
2010년 ~ 현재 원광대학교 정보전자상거래학부 겸임교수  
※관심분야 : 사물인터넷, 스마트 주얼리, 상황인식