

# 감성 인공지능 기술 및 서비스 동향



박종현 책임연구원  
(한국전자통신연구원 기술정책연구본부)

## CONTENTS

- I. 들어가며
- II. 감성 인공지능 개요
- III. 감성 인공지능 기술동향
- IV. 감성 인공지능 서비스 사례
- V. 시사점

문화정보 이슈리포트  
2023-7호(제47호)

# 감성 인공지능 기술 및 서비스 동향

박종현 책임연구원  
(한국전자통신연구원 기술정책연구본부)

## 요약

인공지능 기술의 빠른 발전과 감정을 인식하는 기술의 결합을 통한 인간중심의 감성을 이해하는 기술 발전을 가속화하고 있으며, 인간과 인공지능간 소통 및 교감의 상호작용으로 인간의 정서적 안정감 향상에 대한 수요가 증대하고 있다. 또한 감성 데이터 기반 감성 인식 분석을 기반으로한 새로운 혁신적인 비즈니스 기회가 창출 될 것으로 전망되고 있으며 그 중심에 감성 인공지능이 있다. 감성 인공지능(AI)은 인공지능 기술을 사용해 사용자의 감성 상태를 인지·해석하고 감성을 생성·표현하며 사용자의 감성을 예측·추론하여 증강하는 것을 의미한다. 이에 본 글에서는 감성 인공지능의 개념 정의와 범위 및 중요성, 기술개발 동향 및 서비스 제공 동향을 살펴봄으로써 문화체육관광분야에의 시사점을 제시하고자 한다.

※ '문화정보 이슈리포트'의 내용은 작성자의 의견으로 한국문화정보원의 공식적인 입장과 다를 수 있습니다.

※ 본 글은 한국전자통신연구원의 "국내 감성 인공지능(AI)의 산업역량 강화방향" (2022) 보고서를 참조하여 재구성 하였음

## I. 들어가며

- 인공지능 기술의 빠른 발전과 감정을 인식하는 기술의 결합을 통한 인간중심의 감성을 이해하는 기술 발전을 가속화
  - 영상 데이터 인식 기술, 음성인식 및 구분 기술, 소량의 수집된 데이터 세트 기반 다양한 감정을 생성 확대하는 기술 향상<sup>1)</sup>
  - 영상, 음성, 생체정보 등의 센싱 및 획득한 데이터의 감성 상태 인식기술과 이러한 감성 상태의 분석·추론·예측 기술 발전, 다양한 감정(화남, 슬픔, 분노, 스트레스, 기쁨, 환희 등) 등 복합감정을 이해·인지 증강을 위한 멀티모달 감성 인식 기술 발전의 진전으로 감성 인식의 정확도 개선
  
- 인간과 인공지능 간 소통 및 교감의 상호작용으로 인간의 정서적 안정감 향상에 대한 수요 증대
  - 멀티모달 감정인식 기술 발전으로 불안, 우울증 등의 감정 상태 파악 향상 및 정서적/심리적 불안한 심리상태 개선을 위한 디지털 감성 치료, 감성 친구 도우미 등 개인의 감성 능력 증강에 대한 니즈 증가<sup>2)</sup>
  
- 감성 인식 분석을 기반으로 새로운 비즈니스 기회 창출 증대
  - 인간의 다양한 감성 데이터를 바탕으로 분석한 감성 인식 분석 결과를 반영한 새로운 감성 기반 제품·서비스 개발 수요 증대
  - 감정 식별 기술 역량 개선으로 의료, 교육, 광고, 감성 케어 등 다양한 산업에서의 상업적 활용 수요 증대<sup>3)</sup>
  
- 이에 본 글에서는 감성 인공지능의 개념 정의와 범위 및 중요성, 기술개발 동향 및 서비스 제공 동향을 살펴봄으로써 문화체육관광분야에의 시사점을 제시

1) 송병철·최동윤·이민규, 감성 인식 기술 동향, 주간기술동향, 2018.

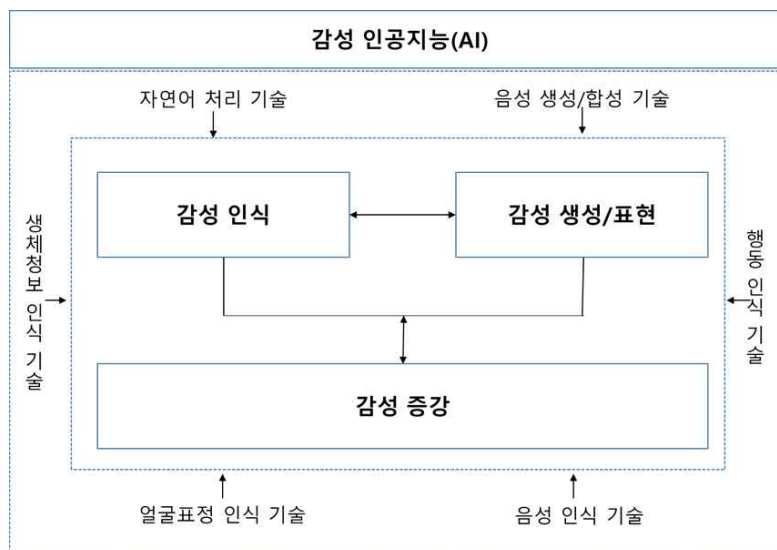
2) 김문구·박종현, AI 기반 감성증강 10대 유망 서비스 탐색, 한국전자통신연구원, 2018.

3) 김도정·신현준, 감성인식 기술과 지식서비스, 한국산업기술평가관리원, 2022.

## II. 감성 인공지능 개요

### 1. 개념 및 범위

- 감성 인공지능(AI)은 인공지능 기술을 사용해 사용자의 감성 상태를 인지·해석하고 감성을 생성·표현하며 사용자의 감성을 예측·추론하여 증강하는 것을 의미<sup>4)</sup>
  - 감성 AI는 감성 데이터, 인식, 생성·표현, 상호작용, 예측·추론, 증강 등이 핵심 특성 요인
- 감성 인공지능은 크게 인간의 감성을 인식(이해), 인간의 감성을 생성·표현(모방) 및 인간의 감성 능력을 증강하는 3가지 범주로 구성
  - (감성 인식) 음성, 얼굴표정, 제스처, 언어·텍스트, 생체정보 등의 데이터를 분석하여 감성 상태를 인식
  - (감성 생성·표현) 인공지능이 일반적인 텍스트와 음성을 넘어 특정인의 목소리를 다양한 어조와 속도로 합성하거나 표정·몸짓을 나타나게 하여 사용자와의 대화상호소통을 유도
  - (감성 능력 증강) 인공지능이 이용자의 감성 인식 및 학습·추론을 통해 정서·심리적 감성을 향상하는 것으로 인간과의 소통 능력을 향상하고 우울증, 공황장애 등과 같은 이상 감정을 제어

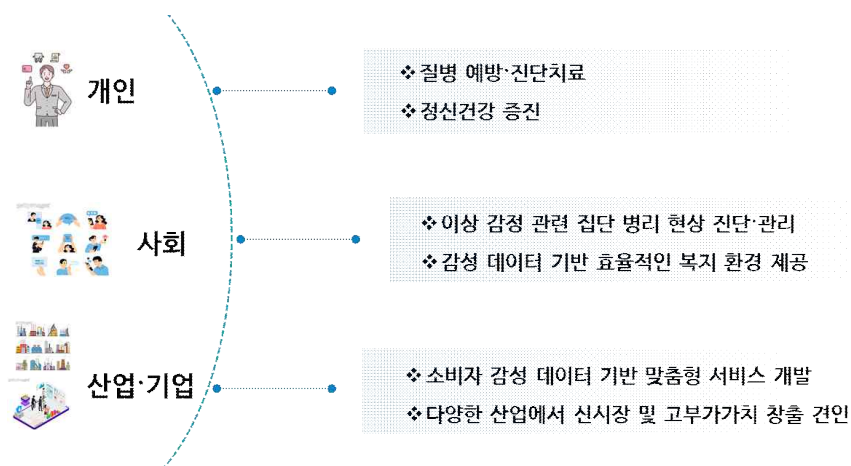


〈그림 1〉 감성 인공지능 범위

4) 한국전자통신연구원, 국내 감성 인공지능 산업역량 강화방향, 2022.12.

## 2. 감성 인공지능 중요성

- (개인) 사용자의 물리적 질병 예방·진단·치료 및 복잡한 사회관계 속에서 정서적, 심리적 문제에 대해 인간의 감정인식을 통해 정신건강 증진 기대
- (사회) 사회구성원의 감성 데이터 수집·분석·예측을 통해 집단 병리 현상 진단·관리 및 효율적인 복지 환경 개선
- (산업·기업) 감성 인공지능은 인간의 감성 행동을 이해·인지·추론하는 연구로 이를 통해 의료, 교육, 엔터테인먼트, 게임, 제조 등 다양한 산업에서 신시장 및 고부가가치 창출을 견인하는 핵심 성장 분야로 부각



〈그림 2〉 감성 인공지능의 중요성

### III. 감성 인공지능 기술동향

#### 1. 감성 인식 기술개발 및 연구 동향

○ (기술 발전 방향) 딥러닝 기술의 발전과 함께 표정, 음성, 제스처, 생체정보 등 다양한 데이터의 융합·결합을 기반으로 한 인간의 감정을 이해하는 멀티모달 감정인식 기술 발전

구분	기술개발 주요 내용
스탠포드 대학교	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 얼굴표정 인식을 통한 동적 감정인식 딥러닝 모델 개발 진행</li> <li>• 구글 글라스와 안드로이드 스마트폰에서 실행가능한 자동 얼굴 표정 인식 솔루션 개발과 동적인 감성 인식을 가능하게 하는 딥러닝 모델을 개발하여 자폐 등 정서적 관점의 아동 발달 건강관리에 적용(NIH, <a href="https://reporter.gov">https://reporter.gov</a>)</li> </ul>
MIT 미디어랩	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생체신호정보 및 개인의 미소패턴 분석을 통한 감성 인식 기술개발</li> </ul>
홍콩과학기술대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시각정보 기반 얼굴표정 및 사람의 자세를 통한 감성 인식 모델 개발<sup>5)</sup></li> </ul>
마블러스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습컨설팅을 위한 감정인식 인공지능 모델 ‘MEE(MARVRUS Emotion Engine) 개발<sup>6)</sup></li> </ul>
현대자동차	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MIT 미디어랩과 공동으로 감정인식 기술 활용 키즈 모빌리티 ‘리틀 빅 이모션(Little Big e-Motion)’ 개발<sup>7)</sup></li> </ul>

#### 2. 감성 생성·표현 기술개발 및 연구 동향

○ (기술 발전 방향) 인공지능이 사용자의 감정 변화를 인지하고 인지한 감정 상태에 알맞은 표정, 음성더빙, 제스처 등을 생성·표현하는 딥러닝 알고리즘 모델 개발 연구 활발

구분	기술개발 주요 내용
구글	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ‘Duplex’ 프로젝트를 통해 음성 합성/생성 기술개발 및 고객 대응에 활용</li> <li>• AI가 인간의 음성(어조, 톤, 음색)을 모사하여 고객과 자연스러운 대화 유도</li> </ul>
Georgia Tech Research Corporation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 음악 기반 인간-로봇간 감정 생성·표현 알고리즘 개발<sup>8)</sup></li> <li>• 인간과 로봇 상호간 음악을 통해 비언어적인 감정적 제스처를 생성하여 상호 소통·교류 가능</li> </ul>

5) Mingfei Sun, et al., Estimating Emotional Intensity from Body Poses for Human-Robot Interaction, arXiv preprint arXiv:1904.09435.

6) 컴퓨터나 스마트폰에 있는 카메라와 마이크를 이용해 아이의 표정과 시선, 심장박동수를 읽어 아이의 감정은 물론 학습 몰입도를 분석 후 집중도 향상 및 학습 방향 지도(Chosun Biz, 2022.5.19.)

7) 감정인식 차량 컨트롤 기술이 적용된 이모션은 인공지능 알고리즘이 어린이 환자의 감정을 인식, 진료에 대한 거부감을 줄이기 위해 진료실까지 이동과정이 즐거운 놀이 과정이 되도록 함 (<https://www.youtube.com/watch?v=RL5oHFPxQE0>)

Central China Normal University	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문장 생성 과정에서 감정적으로 중요한 단어에 집중 및 생성하는 모델 개발<sup>9)</sup></li> </ul>
Soul Machines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 뉴질랜드 스타트업 소울머신즈(Soul Machines)는 사람의 얼굴 표정을 통해 파악한 감성 상태에 맞춰 감정을 표현하는 아바타 챗봇 ‘나디아’ 개발</li> </ul>
KAIST	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바이오 및 뇌공학 연구팀은 근적외선 기반 얼굴 감정 표현 구분 기술개발</li> <li>• 인간의 표정과 감성의 정량적 분석이 가능하며 헬스케어, 현장 진단 등 다양한 분야에 활용 전망</li> </ul>

### 3. 감성 능력 증강 기술개발 및 연구 동향

- (기술 발전 방향) 감정인식과 감정 생성·표현 기술이 융합을 통해 인공지능의 기획, 추론 등 인간 감정을 개선·향상하여 인간과 인공지능 간 자연스러운 소통과 이해의 인터랙션을 강화하는 연구로 발전

구분	기술개발 주요 내용
Strömfelt et al.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공지능과 감성 컴퓨팅(Affective computing)의 핵심 기술요소로 감정증강형 머신러닝(Emotion augmented machine learning) 제시<sup>10)</sup></li> </ul>
TAWY	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자의 감정 및 스트레스 정도를 인식해 생산성과 만족도 향상 알고리즘 개발</li> <li>• 사용자의 감정, 스트레스 등을 통한 정신상태를 인지하여 사용자의 정서적 만족도를 증강시키는 알고리즘을 개발해 휴먼 인터랙션 분야에 활용 기대<sup>11)</sup></li> </ul>
KAIST	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문화기술대학원은 감성 기반 맞춤형 서비스 추천 AI 알고리즘 개발</li> <li>• 사람의 감성 상태 맞춤형 여행 서비스 상품 추천 및 기업의 신상품 개발 반응 조사에 활용 가능</li> </ul>
ETRI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 웰빙, 관계·소통, 케어 분야별 인간의 감성 능력을 증강해줄 10대 유망 서비스 발굴<sup>12)</sup></li> </ul>

8) 정보통신기획평가원, 인공지능 기술 청사진 2030, 2020.

9) Peng, Yehong, et al. (2019), Topic-enhanced emotional conversation generation with attention mechanism. Knowledge-Based Systems, 163, 429-437.

10) Strömfelt, Harald, Yue Zhang, and Björn W. Schuller. "Emotion-augmented machine learning: Overview of an emerging domain." 2017 Seventh International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII). IEEE, 2017.

11) 정보통신기획평가원, 인공지능 기술 청사진 2030, 2020; TAWNY 홈페이지

12) 김문구·박종현, AI 기반 감성증강 10대 유망 서비스 탐색, 한국전자통신연구원, 2018.

## IV. 감성 인공지능 서비스 사례

### 1. 해외

#### ○ Affectiva

- Affectiva는 MIT 미디어랩에서 스피노프한 감성 AI 벤처 기업
- Affectiva Automotive AI(자동차 감성지능 플랫폼): 운전자와 탑승자의 영상 기반 얼굴표정 인식과 음성을 활용한 감성 AI 알고리즘 분석을 통해 운전자 피로 및 주의 산만 모니터링을 바탕으로 안전 운전할 수 있는 환경 제공

#### ○ Emotient

- 애플의 자회사로 인공지능, 빅데이터를 활용한 감성 인식 전문기업
- 기업의 제품 광고 및 고객 반응도 인식 조사에 활용: 사진 또는 비디오 영상 속의 소비자 얼굴표정을 통해 광고, 상품에 대한 소비자 반응 및 만족도 모니터링을 통해 기업의 마케팅 전략의 하나로 활용

#### ○ Beyond Verbal

- 음성 분석 기반 감성 AI 스타트업
- Moodies: 스마트폰 앱을 활용해 사용자 목소리의 음색, 고저, 억양을 통해 감성 기반 음성 패턴 분석으로 불안, 우울증 등 정서적·심리적 감정을 예측
- 질병 예측 및 건강진단: 병원에서 환자의 음성 분석만으로 파킨슨병, 자폐증 등 신경질환 진단 및 건강 상태 인지 파악

#### ○ CPIC

- 네메시스&소프트텍의 합작회사로 음성 분석 솔루션 전문기업
- 음성 기반 감정분석 솔루션 LVA(Layered Voice Analytics): 화자의 흥분, 분노, 스트레스, 행복, 불확실, 망설임 등 다양한 감정 상태를 감지하고 측정하여 보험금 청구 과정에서 고객의 음성을 통한 감정분석으로 보험사기 여부를 파악하는 데 활용

#### ○ Cogito

- MIT에서 스피노프한 음성 분석 스타트업



- 상담 관리 AI SW: 콜센터 상담사와 상담 중인 고객과의 대화(음성)를 실시간 분석해 대화 중간에 시가 매끄러운 상담이 진행되도록 상담사한테 고객 감정 맞춤형의 감정 코칭 서비스 제공
- 보험기업 매트라이프는 Cogito 상담 관리 AI 서비스 도입 이후 콜센터 이용 고객 만족도가 13% 상승

#### ○ Catalia Healthy

- 음성인식 기반 감정 인식을 분석하는 디지털 헬스기업
- Mabu: 가정용 소셜 로봇 Mabu를 통해 AI 기반 음성인식 알고리즘 분석으로 환자와의 대화 중 감정 상태를 파악 및 환자와의 대화를 통해 약물 복용 시점 알려줄 뿐만 아니라 동시에 전문가에게 의료 데이터를 전달하고 환자와 간호인에게 적절한 시기에 조치를 할 수 있도록 안내

## 2. 국내

#### ○ 아크릴

- 멀티모달 감정 인식 기반 AI 개발 전문기업
- 우울증 발생 예측 AI 솔루션: 가톨릭대학교 성모병원과 공동으로 병원 내 환자의 면담, 진료 기록 등 텍스트 기반 우울증 발생 예측 SW 개발 진행
- AI 면접관: 지원자의 얼굴표정, 음성, 언어 분석 등 멀티모달 감정 인식 분석으로 지원자 성향이 긍정적 또는 부정적인지에 대한 감정 파악

#### ○ 에이블에이아이

- 딥러닝 기반 감정 인식 기술 솔루션 전문기업
- 얼굴 감정인식 솔루션: 음성, 영상, 웨어러블 센서들을 개별 및 멀티모달 형태로 통합하여 감정 상태를 분석하는 솔루션을 개발중에 있으며 2023년 하반기에 상용화 예정

#### ○ 미래손

- 음성 기반 감정 인식 솔루션 개발 전문기업
- VoiceCream: 계층형 음성분석 기술을 기반으로 고객의 음성에서 감정인식을 분석하는 솔루션으로 콜센터 상담사와 고객 통화 중 목소리를 실시간 특정단위로 구분하여 감정을 16개 범주로 추출해 고객과 상담사의 감정 지수 및 추이를 분석, 이를 통해 고객은 자신의 감정 상태를 확인하고 고객 자신에 맞는 감성 추천 힐링 콘텐츠를 제공 받음

○ KT

- 인간이 감정을 담은 AI 음성합성 콘텐츠 제작 솔루션 개발
- AI Voice Studio: 약 100개에 달하는 AI 목소리에 감정을 합성 즉, 즐거움, 침착함, 중립, 슬픔, 화남 등 5가지 감정을 반영해 사용자가 낭독한 감정을 더빙하여 시가 음성을 생성하여 낭독
- 오디오북, 오디오 드라마, 교육, 안내방송, 광고, 기기지원 등 다양한 분야에서 AI 기반 감정 더빙 기술을 적용한 서비스 제공

○ 온마이템

- 자연어 기반 사용자 감성 분석 기술개발 스타트업
- 엡센트: 감성 데이터 분석 서비스로 기업의 다양한 대화 채널로부터 사용자 피드백을 취합 및 분석하여 기업의 비즈니스 개선에 활용 가능

○ 제네시스랩

- 인터랙티브 AI 솔루션 개발 스타트업
- 뷰인터 에듀: 맞춤형 대입 컨설팅 솔루션으로 입시 전문가 노하우와 AI 기반 감성 인식 기술을 통해 사용자 영상분석으로 면접 대비 시선 처리, 표정, 호감도 등에 대한 컨설팅 및 구직자 대상 AI 감정분석을 통해 면접 연습 서비스 제공

## V. 시사점

- 인공지능 기술과 감성을 분석하는 기술의 결합과 빠른 기술 진보를 통해 감성 인공지능은 인간의 일상생활의 한 부분으로 다가올 것으로 기대됨
  
- 이에 감성 인공지능 서비스를 통해 문화체육관광 분야에서의 시사점을 제언하면 아래와 같음
  - 인공지능을 활용한 감성 기반 개인의 정서적/심리적 감정 상태 인식 기술은 운동선수의 감성을 인식해 불안, 우울증 등 심리상태를 파악, 감성 코칭을 제공함으로써 정신건강 향상 및 운동에 집중하는 데 기여
  - 박물관, 미술관 등 전시회 방문 고객의 얼굴표정, 음성, 제스처 등의 멀티모달 감성 데이터 기반 감성 분석을 통해 고객의 만족도 여부 파악과 향후 전시회 운영 개선 자료로 활용
  - 문화재, 전시회 안내, 소개 및 설명하는데 있어 인간의 감성을 이해하고 인간과 상호작용이 가능한 지능형 감성 로봇 활용
  - 한국인 고유 특성을 반영한 AI 감성을 엔터테인먼트와의 결합을 통해 혁신 적인 감성 콘텐츠 및 서비스 개발 촉진