

# 영상분석 기술을 이용한 ADHD 장애아의 심리상태 분석시스템

## A Study on ADHD Children Psychological State Analysis System Using Motion Analysis Technologies

조원제\*, 박상호\*, 김창기\*, 서정민\*\*  
한국교통대학교\*, (주)디컴즈 기술연구소\*\*

Cho Wonje\*, Park Sanghyo\*, Kim Chang Gi\*,  
Seo Jeong Min\*\*  
Nat'l Univ. of Transportation\*,  
D-Comms Co. Lab of Tech.\*\*

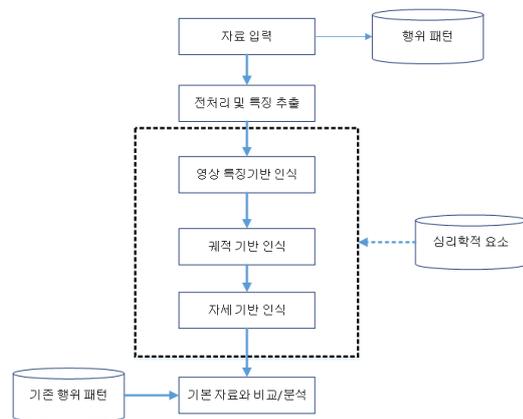
### 요약

영상처리 기술을 이용하여 인간의 행동과 감정을 인식하는 기술은 활용가치가 매우 높아 보안시스템과 같은 분야에서 다양하게 연구되고 있다. 특히 영상을 이용한 감정인식의 방법은 인간의 감정을 가장 많이 표현하는 대상자의 움직임을 이용한 감정 및 심리상태 인식 기법에 대한 연구가 활발히 진행중임에도 불구하고 장애인들의 행위와 심리상태를 인식하는 분야에 적용하고 있는 경우는 거의 없는 실정이다. 이에 본 논문에서는 기 개발된 선행 기술을 바탕으로 ADHD 장애를 갖고 있는 어린이의 감정 및 심리상태 분석을 위한 어린이의 움직임 특징 추출 기법과 패턴 분석 기법을 제안한다.

## I. 서론

영상처리 및 분석기술을 이용하여 인간의 행동을 이해하고 해석하려는 많은 시도와 연구가 진행되어 왔다. 특히 침입탐지 및 보안, 사회안전망 등의 기술 분야에서는 괄목할만한 결과들이 도출되고 있으며 많은 응용시스템들이 상용화되고 있다. 그러나 복지 분야와 같은 영역에서는 아직까지 많은 연구가 진행되고 있지 않고 있다. 특히 영상분석 기술과 아동심리학 등의 분야에서의 학문적 융합을 이룬 연구는 매우 희박하다. ADHD와 같은 발달장애란 어느 특정 질환 또는 장애를 지칭하는 것이 아니라, 해당하는 나이에 이루어져야 할 발달이 성취되지 않은 상태로, 발달 선별검사에서 해당 연령의 정상 기대치보다 25%가 뒤쳐져 있는 경우를 말한다. 전반적 발달 지연(global developmental delay)은 대운동(gross motor), 미세운동(fine motor)과 인지, 언어, 사회성과 일상생활 중 2가지 이상이 지연된 경우로 정의한다[1]. 이러한 장애를 영상분석 기술을 이용하기 위한 기본적인 연구로는 [2,3,4] 등이 있으나, 인식할 수 있는 부분이 제한적이며 정확도가 낮다는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해 본 논문에서는 아동의 발달 및 인지 심리학적 요소들을 영상분석 기술과 함께 적용하였다.

지 않고 문제를 풀다 틀리는 등 한 곳에 오래 집중하는 것을 어려워한다. 또 ADHD 아동들은 허락 없이 자리에서 일어나고, 뛰어다니고, 팔과 다리를 끊임없이 움직이는 등 활동 수준이 높다. 생각하기 전에 행동하는 경향이 있으며 말이나 행동이 많고, 규율을 이해하고 알고 있는 경우에도 급하게 행동하려는 욕구를 자제하지 못하기도 한다. 이러한 심리 및 행동학적 특징들을 이용하여 영상을 취득하여 행위를 인식하고 각각의 행위들에 대한 특징을 추출하여 비교하였다.



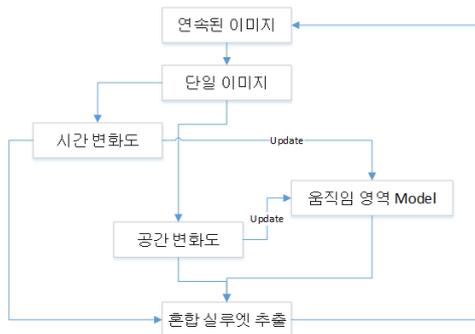
▶▶ 그림 1. 기본 프로세스

## II. 동작 분석시스템

ADHD(주의력결핍 과잉행동장애) 장애를 갖고 있는 아동들은 일반적으로 자극에 선택적으로 주의 집중하기 어렵고, 지적을 해도 잘 고쳐지지 않는다. 따라서 선생님의 말을 듣고 있다가도 다른 소리가 나면 금방 그 곳으로 시선이 옮겨가고, 시험을 보더라도 문제를 끝까지 읽

본 논문에서는 장애아동의 움직임을 인식하고 그들의 심리상태를 분석하기 위한 방법으로 혼합 실루엣 추출 기법(HSE: Hybrid Silhouette Extraction)을 이용하였다. 이 방법은 대상자의 윤곽선의 특징점을 추출하는 방법으로 시간에 따른 차이를 추출하는 것으로 동적환경에 최

적화 되어 있어 배경의 움직임을 인식하는데 매우 유용하나 모든 특징점 픽셀에서 추출되어 성능의 저하가 발생하는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해 본 논문에서는 움직임 영역 모델과 누락 실루엣 정보 보상법을 이용하여 단점을 보완하였다. 특히 정확한 실루엣 정보를 추출하기 위해 공간적 변화율과 시간적 변화율의 적절한 합연산을 구현하였다.



▶▶ 그림 2. 영상인식 방법

### III. 실험 및 평가

본 연구는 중복에 위치한 발달장애 어린이들을 위한 지원센터에 등록된 ADHD 장애를 지닌 어린이들을 대상으로 실험하여 시스템에서 판단하여 제시한 결과와 실제 담당자들이 평가한 결과를 비교하여 정확성을 계측하였다.

표 4. 실험 모집단의 특징

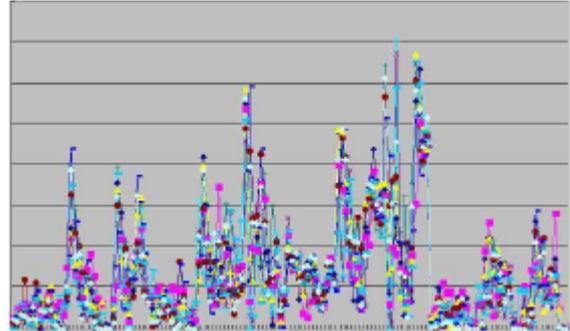
Variable	Mean(n=14)
Age(Average)	10.5
Percentage(%)	
Gender	
Male	71.4
Female	28.6
Level of Disability	
Grade 1	50.0
Grade 2	42.9
Grade 3	7.1
Number of Sibling	
0	14.3
1	57.1
2	28.6
Current Therapy	
Yes	7.1
No	92.9

그림 3은 구현한 시스템을 이용하여 아동의 동작을 인식한 결과의 예이다.



▶▶ 그림 3. 동작인식의 예

실험은 총 14명의 아동을 각각의 아동별로 총 10회 촬영하여 분석 결과를 도출하였다. 그림 4는 14명의 아동을 10회 분석한 정확도를 보여주고 있다.



▶▶ 그림 4. 실험의 정확도 측정 그래프

평균정확도는 아동에 따라 편차가 크게 나왔다. 이러한 원인은 아동의 장애 정도에 따라 행위의 정도가 크거나 작은 것이 원인으로 판명되었으나 일반적으로 각각의 아동별로 약 62.3%의 정확도를 보여주었다.

### IV. 결론

최근 영상처리 및 인식기술의 발달로 많은 분야에서 기술의 적용을 위한 연구가 진행되어 다양한 분야에서 상용화까지 성공하였다. 그러나 사회복지 분야, 특히 아동복지 분야에서는 이러한 기술을 적용한 연구가 많지 않았다. 이에 본 논문에서는 지금까지 ADHD 장애를 갖고 있는 어린이의 감정 및 심리상태 분석을 위한 어린이의 움직임 특징 추출 기법과 패턴 분석 기법을 제안하였다. 구현한 시스템을 실험한 결과 특수교사들로부터 결과를 평가받은 결과 대체로 만족하다는 평을 들었다. 그러한 심리학적 요소의 정량화된 자료의 부족으로 정확한 결과값을 도출하는데 문제점들이 발생하였다. 향후 이러한 문제를 해결하기 위해 심리학적 경험 자료들을 정량화하는 방안이 필요하다.

### ■ 참고 문헌 ■

- [1] J.R. Patton, "Mental Retardation: An Introduction to Intellectual Disabilities", 7th ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ
- [2] Alexandru O. B, "A Quantitative Evaluation of Video-based 3D Person Tracking", Visual Surveillance and Performance Evaluation of Tracking and Surveillance, 2005. IEEE
- [3] Joachim Schmidt, "Kernel Particle Filter for Real-time 3D Body Tracking in Monocular Color Images", Proceedings of the 7th Int'l Conf. on Automatic Face and Gesture Recognition, 2006, IEEE
- [4] Takashi Yamamoto, "Shape and Motion Driven Particle Filtering for Human Body Tracking", ICME2003, pp.61-64, 2003. IEEE