

TTA Standard

정보통신단체표준(국문표준)

TTAx.xx-xx.xxxx/R1

제정일: 20xx년 xx월 xx일

교육보조로봇을 활용한 자폐/ADHD
아동 모니터링 방법

Monitoring method of action utilizing education
mobile robot of children with autism/ADHD



한국정보통신기술협회
Telecommunications Technology Association

표준초안 검토 위원회 지능형 로봇 프로젝트그룹(PG413)

표준안 심의 위원회 정보기술 융합 기술위원회(TC4)

	성명	소 속	직위	위원회 및 직위	표준번호
표준(과제) 제안	김동한	경희대학교	교수	-	
표준 초안 작성자	김동한	경희대학교	교수	-	
	노학종	로보케어	수석	-	
	서준호	KAR	팀장	-	
	성기엽	KAR	대리	-	
	홍승택	KAR	전임	-	
사무국 담당	강석규	TTA	선임	-	

본 문서에 대한 저작권은 TTA에 있으며, TTA와 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

본 표준 발간 이전에 접수된 지식재산권 확약서 정보는 본 표준의 '부록(지식재산권 확약서 정보)'에 명시하고 있으며, 이후 접수된 지식재산권 확약서는 TTA 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.

본 표준과 관련하여 접수된 확약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있습니다.

발행인 : 한국정보통신기술협회 회장

발행처 : 한국정보통신기술협회

13591, 경기도 성남시 분당구 분당로 47

Tel : 031-724-0114, Fax : 031-724-0109

발행일 : 20xx.xx

서 문

1 표준의 목적

이 표준의 목적은 자폐아동 교육보조 로봇을 활용한 행동 측정 방법을 정의하기 위하여 작성하였다.

2 주요 내용 요약

이 표준은 실내 교실에서 교육 중, 교육보조 로봇을 활용하여 자폐/ADHD 장애 아동의 행동 관찰 및 객관적인 정보 수집을 수행하는 로봇 모니터링하기 위한 방법을 규정하고자 한다.

3 인용 표준과의 비교

3.1 인용 표준과의 관련성

해당사항 없음

Preface

1 Purpose

This Standard has been enacted for specifying the monitoring method for children with autism/ADHD by using education mobile robot.

2 Summary

This Standard specifies the monitoring method for children with autism/ADHD by using education mobile robot. The expected effect of this standard is to vitalize the robot industry and also expected to encourage interactions among robots and education.

3 Relationship to Reference Standards

None

목 차

1 적용 범위	1
2 인용 표준	1
3 용어 정의	1
4 이상행동 분류 및 로봇 환경	2
4.1 이상행동	2
4.2 로봇 환경	3
5 로봇 모니터링의 기능 및 방법	3
5.1 로봇 모니터링의 기능	3
5.2 로봇 모니터링의 필요기술	4
5.3 로봇 모니터링의 방법	4
부록 I -1 지식재산권 요약서 정보	7
I -2 시험인증 관련 사항	8
I -3 본 표준의 연계(family) 표준	9
I -4 참고 문헌	10
I -5 영문표준 해설서	11
I -6 표준의 이력	12

교육보조로봇을 활용한 자폐/ADHD 아동 모니터링 방법

Monitoring method of action utilizing education mobile robot of children with autism/ADHD

1 적용 범위

실내 교실에서 교육 중, 교육보조 로봇을 활용하여 자폐/ADHD 장애 아동의 행동 관찰 및 객관적인 정보수집을 수행하는 로봇 모니터링을 하기 위한 방법을 규정하고자 한다.

2 인용 표준

KS B 6937, 서비스 로봇 - 용어 - 제1부 : 분류 및 일반용어

KS B 6938, 서비스 로봇 - 용어 - 제2부 : 이동 및 지능

KOROS 1103:2014, 실내 서비스로봇의 주행 성능평가방법 : 교육용 로봇

3 용어 정의

3.1 장애 아동 (disability child)

본 표준에서 장애아동이라 함은 자폐 및 ADHD 장애가 있는 아동

3.1.1 자폐아동 (child with autism)

다른 사람과 상호 관계가 형성되지 않고 관심의 현저한 부족, 상동증(반복행동), 놀이행동의 심한 위축, 인지 발달의 저하 등이 나타나는 발달상의 장애가 있는 아동

3.1.2 ADHD아동 (ADHD child, Attention Deficit Hyperactivity Disorder child)

지속적으로 주의력이 부족하여 산만하고 과다활동, 충동성을 보이는 상태의 장애가 있는 아동

3.2 장애아동 교육보조 로봇 (support of autistic/ADHD child education robot)

교육 또는 학습의 보조수단으로 활용할 수 있는 로봇으로 특수교사를 대신하여 장애(자폐/ADHD) 아동의 원활한 교육이 이루어지도록 보조하는 로봇

3.3 로봇 모니터링 (robot monitoring)

장애아동을 대상으로 관찰 및 기록을 통한 정보를 수집하고 이상행동을 감지하는 로봇

시스템. 장애아동들의 이상행동을 감지할 수 있는 멀티모달(multimodal) 인식체계가 갖추어져 있어야 함

3.4 이상행동(abnormal behavior)

교육 환경요인의 일반적인 기준(정상)에서 행동이나 반응 방식이 일탈한 행동으로 부분적·전체적 행동의 모든 반응에 부적응(행동문제)이나, 특수한 심리상태, 결여, 저하, 과잉, 장애 등의 행동상태

3.5 골격정보(Skeleton Image)

3차원 영상 센서를 이용하여 사람의 관절위치를 추정할 수 있는 가공 정보

3.6 포인트 클라우드(Point Cloud)

3차원 스캔 데이터에서 얻어진 좌표계 점들의 집합

3.7 주요자세(Key Pose)

임의의 동작을 표현하기 위한 일련의 행위 중 핵심적인 몸 모양

4 이상행동 분류 및 로봇 환경

4.1 이상행동

로봇 모니터링 중 감지하여야 할 자폐/ADHD 장애 아동의 이상행동은 아래 <표 4-1>과 같이 분류한다.

<표 4-1> 로봇 모니터링 중 감지하여야 할 이상행동

순번	이상행동	영역
1	친구(선생님)를 때린다.	공격 행동
2	친구를 민다.	
3	다른 사람의 머리카락을 잡아당긴다.	
4	친구(교사)를 깨운다.	
5	친구를 발로 찬다.	
6	수업 시간 중, 소음을 발생하여 옆 학생의 수업을 방해한다.	우울·불안 행동
7	손가락을 뺏다.	
8	두 손으로 귀를 막고 소리를 낸다.	

9	자신의 머리를 때린다.	자해 행동
10	손으로 바닥을 친다.	
11	소리를 지르며 자해(머리카락잡기, 머리바닥에 박기 등)를 하면서 운다.	
12	손가락(손등)을 깨운다.	
13	벽에 머리를 박는다.	
14	옷을 물어뜯는다.	반사회적 행동
15	실내에서 뛰어다닌다.	
16	물건을 던진다.	
17	높은 곳(책상)에 올라가서 논다.	
18	수업 중 교실을 돌아다닌다.	
19	손을 흔든다.	상동 행동
20	옷을 입었다가 벗었다가를 반복한다.	
21	팔과 다리를 흔들며 움직인다.	
22	머리를 양 옆으로 흔든다.	
23	손가락을 흔든다.	
24	집중하지 않고 장난을 친다.	주의집중
25	수업시간에 의자에서 일어난다.	

4.2 로봇 환경

자폐/ADHD 교육 보조 로봇 모니터링은 일반 교실 환경을 적용한다.

- KOROS 1103:2014의 환경조건(4.1) 참조

5 로봇 모니터링의 기능 및 방법

5.1 로봇 모니터링의 기능

로봇은 모니터링에서 다음과 같은 기능이 필요하다.

- 1) 카메라를 활용한 얼굴인식, 모션인식, 눈동자인식, 영상 저장 기능
- 2) 마이크를 활용한 음성인식 및 저장 기능
- 3) 실내 공간에서 이동 가능한 네비게이션 및 자율주행 기능
- 4) 무선 데이터의 저장과 호출에 이용 가능한 네트워크 기능

5.2 로봇 모니터링의 필요기술

로봇은 모니터링에서 다음과 같은 기술이 필요하다.

- 1) 로봇은 장애 아동 1인에 대해서 트래킹할 수 있는 기술
- 2) 모든 레코딩 파일은 보관 등급을 나누어 최대 1년까지 보관
- 3) 로봇은 장애 아동을 중심으로 1미터 내에 접근할 수 있도록 네비게이션 기술
- 4) 충돌방지 및 회피 기능이 있어야 하며, 외부의 접근으로 인한 충돌 시에도 안전성이 보장
- 5) 로봇의 이동 중에 발생할 수 있는 소음은 50dB(일반 생활 소음기준)이하
- 6) 얼굴/모션/음성 인식이 가능
- 7) 모션 패턴 분석을 통해 행동을 측정, 이상행동 이외의 행동의 빈도수를 DB화해야 함

5.3 로봇 모니터링의 방법

로봇은 모니터링에서 다양한 멀티모달 인터랙션 기술을 이용하여 관찰 및 기록, 이상행동 감지의 임무를 수행하여야 한다.

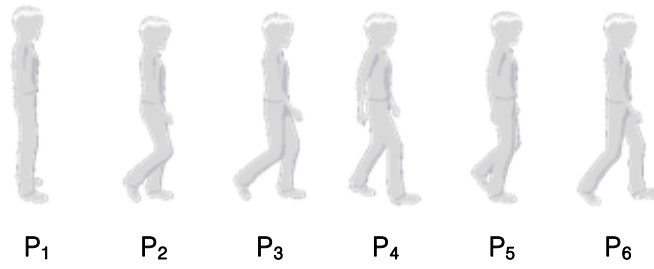
5.3.1 관찰 및 기록

로봇의 센서들을 이용하여 자폐/ADHD 장애 아동의 행동 관찰 및 기록을 통해 상황에 대한 객관적인 정보 수집을 해야 한다.

5.3.2 이상행동 감지

로봇에 장착된 카메라 및 센서 등을 통해 장애아동의 행동을 분별하고 판단하는 등 일련의 인식 과정이 가능해야 한다. 아래는 행동을 분별하는 기본적인 분류 방법이다.

- 1) 사람 인식 : 영상정보를 얻을 수 있는 카메라 등의 센서를 이용하여 포인트 클라우드 값을 추출하고, 사람의 골격정보를 얻는다.
- 2) 행동 인식 : 각 행동에 따른 동작의 주요자세 모델을 만든다. 예를 들면, (그림 5-1)과 같이 동작의 시작과 끝 그리고 중간의 핵심적인 주요자세를 선별한다. 사람 인식을 통해 얻어진 골격정보와 주요자세의 유사성을 비교하여 행동의 분류를 판단한다.








(그림 5-1) 걷는 행위의 주요자세(P1~P6)

- 3) 운동량 인식 : 3차원 골격정보를 이용하여 사람의 신체 각 부분에 대한 운동 반향을 나타내는 방향벡터를 구한다. (예, 왼쪽어깨 -> 왼쪽 팔꿈치)
- 4) 소리 인식 : 마이크에 입력되는 음량(dB)을 활용한다.

<표 4-1>의 이상행동을 감지하기 위해서는 로봇에 카메라와 센서 등을 활용한 1), 2), 3), 4)와 같은 인식 기능이 필수적이며, 이상행동에 대한 인식 방법과 설정 값은 다음 <표 5-1>과 같다.

<표 5-1> 로봇 모니터링에서 이상행동 감지하는 방법 예시

이상행동	감지방법	설정 값 (주요자세, 운동량, 소리 등)
친구 또는 선생님을 때린다.	3차원 센서를 이용하여 추출된 골격정보와 포인트 클라우드 값 등을 활용	 P ₁ P ₂ P ₃
친구를 발로 찬다.		 P ₁ P ₂ P ₃
자신의 머리를 때린다.		 P ₁ P ₂ P ₃
손을 흔든다.		 P ₁ P ₂ P ₃

이상행동	감지방법	설정 값 (주요자세, 운동량, 소리 등)
팔과 다리를 흔들며 움직인다.		 P ₁ P ₂ P ₃
수업시간에 의자에서 일어난다.		 P ₁ P ₂ P ₃
높은 곳(책상)에 올라간다.		 P ₁ P ₂ P ₃ P ₄
두 손으로 귀를 막고 소리를 지른다.	3차원 센서를 이용하여 추출된 골격정보와 포인트 클라우드 값, 마이크에 입력된 소리 값을 활용	 P ₁ P ₂ 소리크기 : 70dB 이상
실내에서 뛰어 다닌다.	3차원 센서를 이용하여 추출된 골격정보와 포인트 클라우드 값, 운동량 그리고 생체센서 등을 활용	 P ₁ P ₂ P ₃ 운동량 : 평균대비 150%이상

부 록 1-1

지식재산권 협약서 정보

1-1.1 지식재산권 협약서

해당 사항 없음

부 록 1-2

시험인증 관련 사항

1-2.1 시험인증 대상 여부

해당 사항 없음

1-2.2 시험표준 제정 현황

해당 사항 없음

부 록 1-3

본 표준의 연계(family) 표준

해당 사항 없음

부 록 1-4

참고 문헌

해당 사항 없음

부 록 1-5

영문표준 해설서

해당 사항 없음

부 록 1-6

표준의 이력

판수	채택일	표준번호	내용	담당 위원회
제1판	2016.12.xx	제정 TTAx.xx-xx.xxxx	-	지능형로봇 프로젝트그룹 (PG413)