

낙상사고 인식을 위한 시나리오 분석 및 시스템 설계

양승수*, 심재성*, 박석천**
*가천대학교 전자계산학과
**가천대학교 컴퓨터공학과(교신저자)
e-mail:scpark@gachon.ac.kr

Design and Analysis of Scenario for Falling-Accident Recognize

Seung-Su Yang*, Jae-Sung Shim*, Seok-Cheon Park**
*Dept of Computer Science, Gachon University
**Dept of Computer Engineering, Gachon University(Corresponding Author)

요 약

본 논문에서는 교통사고와 자살에 이어 사고 발생률이 높은 낙상사고에 대해 영상감지기기를 이용한 신속한 응급처치를 하기 위해 기존의 지능형 영상감지 시스템을 조사 및 분석하고 이를 토대로 낙상사고 시나리오 분석 및 상황코드를 정의하여 낙상사고인식 시스템을 설계하였다.

1. 서론

낙상사고는 교통사고 사망과 자살에 이어 사고율이 3 번째로 높은 것으로 나타나 중요한 공중보건 문제 중의 하나로 부각 되고 있다[1].

낙상사고의 유형으로는 두개골 골절 및 상지 골절 손상이 있으며 낙상할 때 주로 부딪치게 되는 신체 부위로 고관절, 머리, 손바닥이 가장 높은 비율을 차지하고 있다.

특히 고관절을 강타당하면 몸을 움직이지 못하거나, 머리를 강타당할 경우 의식을 잃는 등 응급상황이 발생 할 수 있어 신속하게 조치를 취하지 못할 경우 손상된 신체 부위가 악화되어 심한 경우 사망에 이르게 된다[2].

그러나 기존 응급상황을 감지하기 위한 영상감지 체제는 실시간으로 모니터링 요원이 모니터링을 하고 있지만 한명의 요원이 30~40대의 CCTV를 모니터링을 하고 있는 실정이기 때문에 낙상사고 발생 시 신속한 대처가 어려운 실정이다[3].

따라서 본 논문에서는 낙상사고 발생 시 신속한 대처를 위해 낙상사고 인식을 위한 시나리오 분석과 이를 기반으로 낙상사고 인식 시스템을 설계하였다.

본 논문의 구성은 서론에 이어 2장에서는 관련연구로 지능형 영상감지 기술 및 시스템을 분석하고 3장에서는 낙상사고 상황코드 정의 및 시나리오를 분석하고 이를 토대로 낙상인식 시스템을 설계한다. 마지막으로 4장에서 결론을 기술한다.

2. 관련 연구

2.1 지능형 영상감지 기술

지능형 영상감지 기술은 영상의 변화를 감지하여 객체

의 윤곽선을 추출하고 객체의 움직임을 추적하여 정해진 시나리오의 만족하면 경보를 발생시키는 기술이다. 표 1은 대표적인 지능형 영상감지 적용 기술을 정리한 것이다[4].

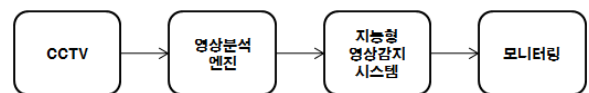
<표 1> 지능형 영상감지 적용 기술

종 류	설 명
Object Tracking	움직이는 사물에 대한 추출을 통해 해당 사물의 움직임을 추적
Abandon	정체불명의 버려진 물체에 대한 감지 및 경고
Counting System	설정 지역을 통과하는 물체 감지
Virtual Fence	가상 울타리를 생성해 이를 침범하는 물체 감지
Loitering Detection	특정지역을徘徊하는 물체에 대한 감지

2.2 지능형 영상감지 시스템

지능형 영상감지 시스템은 CCTV에서 실시간으로 촬영되는 영상을 영상분석 엔진을 통해 XML 형태의 영상 정보로 분석한다.

분석된 영상정보는 낙상사고 인식 시스템으로 전송하여 시나리오와 일치하는 객체의 움직임을 인식하게 되면 모니터링 요원에게 경보를 발생하게 된다. 일반적인 지능형 영상감지 시스템 개요는 그림 1과 같다



(그림 1) 시스템 개요

3. 시스템 설계

3.1 낙상사고 상황코드 정의

제안하는 낙상사고 인식 시스템에서 객체 행동을 분류하여 하나의 객체가 할 수 있는 행동을 Personal Object로 구분 하였다.

낙상에 대한 상황이 발생하기 위해서는 객체가 Personal Object로 분류된 행동을 하였을 때라고 정의 하였다. 분류한 객체의 세부 행동은 표 2와 같이 정의하였다.

<표 2> 객체 및 행동 분류와 상황코드

구분	행동	설명	상황코드
Personal Object	Enter	객체가 화면에 들어옴	Enter(01)
	Leave	객체가 화면에서 나감	Leave(01)
	Stop	객체가 화면상에서 움직임을 멈춤	Stop(01)
	Move	객체가 화면상에서 움직임	Move(01)
	Height	객체의 높이를 측정	Height(01, 02)
	Time	객체의 멈춘 시간을 측정	Time(01)
	Width	객체의 가로 길이	Width(01)

3.2 낙상사고 시나리오 분석

시나리오란 객체가 인식 될 때 특정 환경에서 특정 행위가 발생한다는 것을 전제로 객체의 각 행위를 상태로 정의한다.

해당 객체가 상태의 흐름에 따라 특정 행위를 수행했는가를 인식하는 것으로 본 논문에서는 낙상사고에 대해 초기·지속·종료 조건으로 정의 하였다. 상황발생 조건은 표 3과 같이 정의하였다.

<표 3> 상황 발생 초기·지속·종료 조건

구분	시나리오
초기	<ul style="list-style-type: none"> • 화면에 객체가 등장 함 • 객체의 세로높이(H1)와 가로길이(W1)측정 • 객체가 화면에서 이동
지속	<ul style="list-style-type: none"> • 이동 중이던 객체의 높이가 높이(H1) 보다 낮아짐 • 이동 중이던 객체의 가로길이가 가로길이(W2)보다 길어짐 • 이 때 객체의 높이(H2)와 가로길이(W2)를 측정 • H2가 W2의 길이와 같아짐 • W2의 길이가 H1과 같아짐 • 지속시간 측정
종료	<ul style="list-style-type: none"> • 객체의 움직임이 없을 때 경보 • 지속시간이 30Sec 이상이면 경보

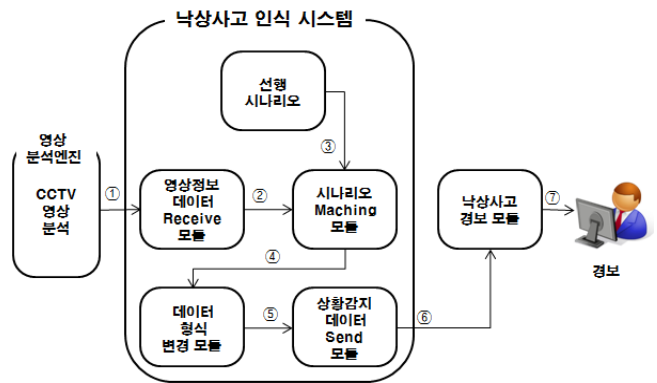
제안하는 시스템에서는 객체가 화면에 진입하면 객체를 인식하고 객체의 세로높이와 가로길이를 측정하면 초기조건을 만족한다.

사람이 낙상하여 정상적으로 일어날 수 있는 시간을

30sec로 선정하고 객체의 낙상 지속 상태가 30sec를 초과하면 사람이 의식을 잃었거나 혼자서 응급상황을 알리지 못하는 상황이라고 판별하여 경보를 발생한다.

3.3 낙상사고 인식 시스템

본 본문에서 제안하는 낙상사고 인식 시스템은 영상분석엔진에서 분석된 XML 데이터를 선행시나리오와 매칭하여 낙상사고에 대한 상황을 감지하는 시스템이다. 그림 2는 낙상사고 인식 시스템 구성도이다.



(그림 2) 낙상사고 인식 시스템

본 논문에서 설계한 낙상사고 인식 시스템의 동작 절차는 다음과 같다.

- ① 영상분석 엔진에서 영상정보 데이터를 영상정보데이터를 Receive 모듈로 전송한다.
- ② 영상정보 데이터 Receive 모듈에서 시나리오 Matching 모듈로 영상정보 데이터를 전송한다.
- ③ 선행시나리오에서 시나리오 Matching 모듈에 시나리오 데이터를 전송한다.
- ④ 시나리오 Matching 모듈에서 영상정보 데이터와 시나리오 데이터를 Matching하여 상황이 감지된 영상정보 데이터를 데이터형식 변경 모듈로 전송한다.
- ⑤ 데이터형식 모듈에서 데이터를 변경하여 상황감지 데이터를 상황감지 데이터 Send 모듈로 전송한다.
- ⑥ 상황감지 데이터 Send 모듈에서 상황감지 데이터를 영상정보 데이터를 경보모듈로 전송한다.
- ⑦ 경보모듈에서 모니터링모듈로 경보를 전송한다.
- ⑧ 모니터링에서 경보가 발생한다.

4. 결론

본 논문에서는 사고사 중 교통사고와 자살에 이어 사망률이 높은 낙상사고로 부상을 당하는 경우가 발생할 때 신속한 대응으로 익명 피해를 줄이고자 낙상사고 시나리오 분석 및 시스템을 설계 하였다.

제안하는 시스템은 낙상사고 인식을 위해 지능형 영상감지 기술과 지능형 영상감지 시스템을 조사 및 분석하고

객체의 행동을 상황코드로 분류하여 낙상사고 시나리오에서 상황이 발생하는 조건을 초기·지속·종료 조건으로 정의하였다.

또한 정의한 시나리오를 기반으로 영상분석엔진을 통해 XML 데이터를 낙상사고 인식 시스템으로 전송하여 모니터링 요원에게 경보를 발령 하는 시스템을 설계 하였다.

향후에는 상황코드를 및 시스템을 개선하고 실제 시스템에 적용해 상황탐지에 대한 정확성을 높이는 연구를 진행할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2012년도 산학연 공동기술개발사업No.(C0040796)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] 보건복지부, 보건복지통계연보. 경기: 보건복지부, 2004
- [2] Choi, W. J., Hoffer, J. A., & Robinovitch, S. N.(2010). Effect of hip protectors, falling angle and body mass index on pressure distribution over the hip during simulated falls. *Clinical Biomechanics*, 25(1), 63-69.
- [3] 한국정보화진흥원, “통합관제센터 구축 가이드라인 1권”, 한국정보화진흥원, 2011
- [4] 보안뉴스, “지능형 IP-Surveillance란 무엇인가”, 보안뉴스, 2007.06