

Kinect Sensor 기반의 산업현장 사고모니터링

애플리케이션 설계 및 구현

이원주*, 안재민^o, 김민규*, 반진성*, 정성민*

^o인하공업전문대학 컴퓨터정보과,

*인하공업전문대학 컴퓨터정보과

e-mail: wonjoo2@inhac.ac.kr, {daller10000, tommp10, ps123123ps, seongmin123456}@naver.com

A Design and Implementation of Industrial site accident monitoring Application Based on Kinect Sensor

Won Joo Lee*, Jae Min An^o, Min Gyu Kim*, Jin Seong Ban*, Seong Min Jeong*

^oDept. of Computer Science, InHa Technical College,

*Dept. of Computer Science, InHa Technical College

● 요약 ●

본 논문에서는 키넥트 센서 기반의 산업 현장 사고 모니터링 애플리케이션을 설계하고 구현한다. 이 애플리케이션은 기존 산업 현장 사고 모니터링 인력의 의존을 줄이고, 사고 발생 자동 감지로 인한 알림 기능과 현장 기록 기능을 구현한다. 사고 발생 감지 기능은 키넥트 센서 기반으로 스켈레톤 인식 기능을 활용하여 기존에 설정된 좌표 값 이하로 헤드 조인트 좌표가 떨어질 경우 관리자에게 알림을 보내도록 구현한다. 사고 감지 및 알림 시스템은 기존 모니터링 시스템을 보완하는 방식으로 감지 인력의 한계를 극복할 수 있는 기능을 제공한다.

키워드: Kinect sensor, Industrial site, Monitoring, Joint recognition

1. 서론

현재 대한민국은 고도의 첨단 기술과 발전된 산업 기술을 갖추었지만 발전된 기술의 속도에 맞추지 못한 산업 현장의 안전 문제는 항상 존재하고 있다. 그림 1을 살펴보면 2021년 기준 828명으로 일평균 2.26명 정도의 노동자가 산업현장에서 사망하는 것을 알 수 있다[1].

기존의 CCTV 기반 모니터링 시스템은 관제 요원이 계속 화면을 보고 있어야 사고 발생을 파악할 수 있다. 하지만 관제 요원 한 명당 200-300대의 CCTV를 담당해야 하는 경우도 있어 관제 사각지대가 필연적으로 발생한다. 또한 2개의 CCTV 화면을 모니터링 하는 경우 11분 경과 시 45%, 22분 경과시 95%의 상황을 놓친다는 미국 국립사법연구소의 연구 결과를 통해 모니터링에서 인간 집중력의 한계가 있음을 알 수 있다[2]. 최근 현장 모니터링 기술에 모션 인식 기술을 활용하는 사례가 증가하고 있다. 키넥트 센서는 3개의 카메라로 사용자의 동작을 인식할 수 있는 기능을 제공한다[3].

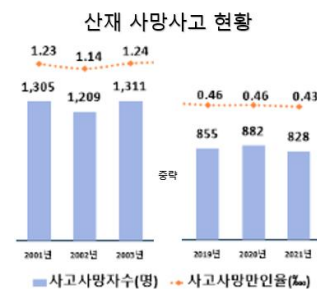


Fig. 1. 산재 사망사고의 추이

본 논문에서는 키넥트 센서를 활용하여 산업 현장 모니터링 인력의 한계를 극복 할 수 있는 모니터링 및 알림 시스템을 설계하고 구현한다.

II. 사고 모니터링 애플리케이션 설계

본 논문에서는 키넥트 센서에서 인식하는 스켈레톤 및 조인트, 이미지 캡처를 이용하여 산업 현장 모니터링을 위한 애플리케이션의 설계하고 구현한다. 이 애플리케이션은 실시간 모니터링 및 알림 기능을 구현한다. 이 애플리케이션은 키넥트 센서의 관절 인식 기능을 이용하여 머리 관절 좌표를 기준으로 사고 여부를 판단한다. 머리 관절 좌표가 입력한 Y 좌표 설정값보다 아래에 있을 때, 사고가 발생한 것으로 인식하고, 현재 화면을 자동으로 캡처해 저장하도록 설계한다. 또한, 감지모드로 설정 시 사고가 발생하면 저장 기능에 추가로 로그인한 관리자에게 SMS로 사고 감지를 알리도록 설계한다.

III. 사고 모니터링 애플리케이션 구현

본 논문에서 구현한 산업현장 사고 모니터링 애플리케이션은 그림 2와 같다.



Fig. 2. 초기 화면

그림 2에서 로그인 후에 애플리케이션을 실행하면 그림 3의 실행 화면이 나타난다.

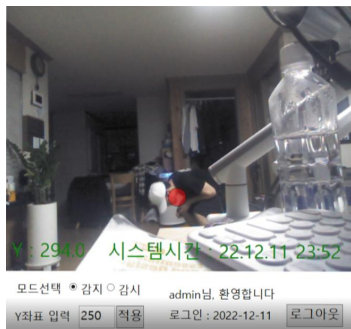


Fig. 3. 실행 화면

그림 3의 실행 화면에서는 키넥트 센서의 카메라 기능을 이용하여 화면을 실시간으로 출력한다. 이때 사용자의 머리 좌표 인식 기능을 이용하여 건설 현장의 사고 발생 여부를 판정한다. 즉, 머리의 관절 좌표가 기본 Y 좌표값 또는 설정한 Y 좌표값 아래에 있으면, 인부가 쓰러진 동작으로 인식하여 사고가 발생한 것으로 판정한다. 사고가 발생한 것으로 판정되면, 이미지를 초 단위의 시간 파일명으로 자동 저장한다. 시스템 시간을 모니터링 화면 우측 하단에 출력해 이미지에 서도 발생 시간을 파악할 수 있게 한다. 만약 하단 모드 선택 메뉴에서

감지 모드로 설정 된 경우 로그인 한 관리자의 스마트 폰으로 메시지를 전송한다.

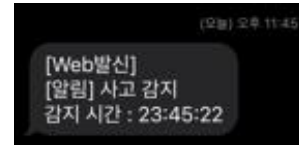


Fig. 4. SMS 알림

IV. 결론

본 논문에서는 키넥트 센서의 스켈레톤 정보를 기반으로 모니터링 대상의 특정 행동을 인식해 사고 발생을 감지하고 알림을 보내는 애플리케이션을 설계하고 구현하였다. 이 애플리케이션은 키넥트 카메라를 통해 머리 관절을 인식하고 머리 관절이 특정 좌표값 아래에 위치하면 현장에서 쓰러졌다고 판정한다. 키넥트 설치 위치나 각도에 따라 머리 좌표의 평균 위치가 차이나기 때문에 특정 Y 좌표값을 변경할 수 있게 시스템을 구현하였다. 관제 인력이 자리를 비우거나 일정 시간 이상 모니터링을 지속한 경우 감지모드로 설정 할 수 있도록 모드 선택 기능을 구현하였다. 감지모드에서 사고가 발생했다고 판단 된 경우, 감시모드와 동일하게 현장 사진이 저장 되며, 추가로 로그인한 관리자에게 메시지로 알림을 보내도록 구현하였다.

REFERENCES

- [1] https://www.kosha.or.kr/kosha/report/kosha_statistics.do
- [2] <https://youtu.be/bMgYHSimXJw>
- [3] H. G. Sung, J.I. Kim, S.W. Choi, G.H. Kim, "The Development of Real- Timemonitoringprogram using Kinect", Proceedings of the Korean Institute of Information and Commucation Sciences Conference,, pp. 182-184, May. 2012.