

컴퓨터시각증후군 예방을 위한 웹캠모니터의 실시간알림 시스템

하상원[○], 유도협*, 문미경*

[○]동서대학교 컴퓨터정보공학부

Real-time Notification System of Webcam Monitor for Preventing Computer Vision Syndrome

Sangwon Ha[○], Dohyeob Yoo*, Mikyeong Moon*

[○]Division of Computer & Information Engineering, Dongseo University

e-mail : {hbc8141,prtrans}@naver.com, mkmoon@dongseo.ac.kr

요 약

컴퓨터의 보급과 인터넷의 대중화로 컴퓨터를 통한 작업은 물론 여가 시간이나 가정에서도 컴퓨터를 이용하는 시간이 늘고 있다. 이에 따라 컴퓨터를 오래 사용하여 생기는 질환인 컴퓨터시각증후군 (Computer Vision Syndrome: CVS)도 증가하는 추세이다. CVS 증후군으로 인한 안구건조증은 컴퓨터나 TV 등 모니터를 집중하여 주시하면 자기도 모르게 눈 깜빡임이 줄어들면서 눈물이 빠르게 증발되어 생기는 질환이다. 이를 예방하기 위해서는 눈의 건조를 막기 위해 눈을 자주 깜빡여줘야 하며, 모니터와 눈은 40cm이상 거리를 유지해야 한다. 본 논문에서는 모니터의 웹캠을 이용하여 사용자의 모니터 근접거리, 사용자의 눈 깜빡임 정도를 실시간으로 감지한 후 적절한 알림을 주는 웹캠모니터의 실시간 알림시스템의 개발 내용에 대해 기술한다.

ABSTRACT

Computer Vision Syndrome(CVS) is a temporary condition resulting from focusing the eyes on a computer display for protracted, uninterrupted periods of time. To prevent CVS, you have to blink your eyes frequently, also have to keep distances from monitor. In this paper, real-time notification system for preventing CVS by checking user's distance between eyes and monitor and user's frequency of nictation in real time through monitor webcam is described.

키워드

▶ Keyword : 컴퓨터시각증후군(Computer vision syndrome), 안구건조증(Dry eye syndrome), 웹캠(Webcam), OpenCV(Open computer vision), 눈 깜빡임(Eye nictation)

1. 서 론

컴퓨터의 보급과 인터넷의 대중화로 컴퓨터를 통한 작업은 물론 여가 시간이나 가정에서도 컴퓨터를 이용하는 시간이 늘고 있다. 이에 따라 컴퓨터를 오래 사용하여 생기는 질환인 컴퓨터시각증후군 (Computer Vision Syndrome: CVS)도 증가하는 추세이다. CVS 증후군은 오랜 시간 휴식 없이 컴퓨터 모니터를 응시하게 되면 눈이 뻑뻑해지고 시야가 흐려지며, 심한 경우 두통과 안구건조증 등이 복합적으로 나타나는 증상이다 [1]. 안구건조증은 눈물 분비 기능에 장애를 유발하며, 목과 어깨 등 뒤쪽의 통증도 동반 하는 것이 특징이다. 그림 1은 안과적 질환 및 정신질환이 없는 고등학교 남학생을 대상으로 컴퓨터 작업별 눈 깜빡임 평균시간을 나타낸 그래프이다. 여기에는 눈을 한번 깜박이는 데 걸린 시간의 최대치를 표시하고 있다. 사용자가 평소에 눈 깜빡임 횟수는 1분에 약 12회 정도, 1회에 5초

정도이며, 컴퓨터 게임을 할 시에는 29.27초, 인터넷 강의를 시청할 시에는 11.54초로 눈을 한번 깜박였다. 이는 평상시보다 컴퓨터 작업을 할 때 훨씬 덜 눈을 깜박인다는 것을 알 수 있다.

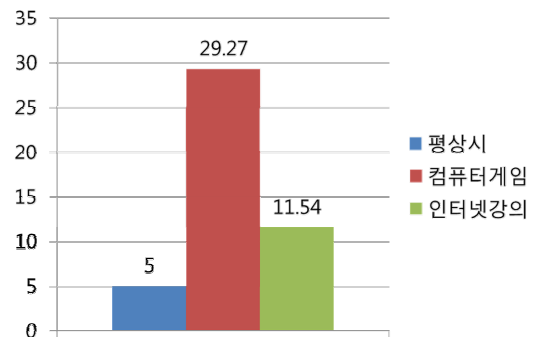


그림 1. 컴퓨터 작업별 눈 깜빡임 평균시간[2]

CVS를 예방하기 위해서는 모니터와 눈은 40cm이상 거리를 유지해야 하며, 눈의 건조를 막기 위해 눈을 자주 깜빡거리줘야 한다. 그러나 컴퓨터 작업을 하는 동안 이를 실행하기가 쉽지 않다. 그러므로 강제적으로 눈을 깜빡이게 하고 모니터와의 거리를 적절히 유지하도록 도와주는 프로그램이 필요하다. 본 논문에서는 모니터 상단에 웹캠을 설치하고 모니터 주변에 초음파 센서를 설치하여 눈의 깜빡임과, 사용자와 모니터의 거리를 측정하여 올바르지 못할 경우 적절한 알림을 줄 수 있는 시스템의 개발 내용에 대해 기술한다.

II. 본 론

그림 2는 웹캠과 초음파 센서를 이용하여 사용자의 눈 깜빡임과 모니터와의 거리를 측정하는 본 시스템의 개념도이다. 눈깜빡임 간격은 6초로 하였으며, 모니터와의 유지거리는 최소 46cm 이상이 되도록 하였다.

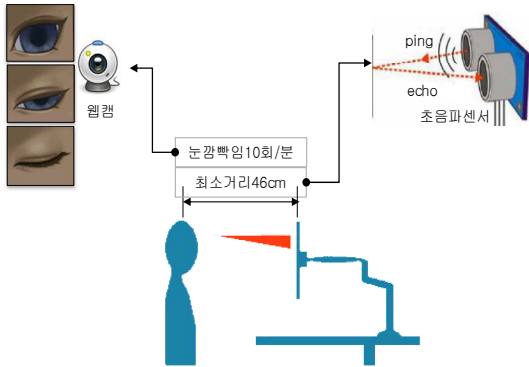


그림 2. 개념도

■ 모니터와의 거리 측정방법

컴퓨터 사용자가 어떤 작업에 집중을 하게 되면 자신도 모르게 얼굴이 모니터에 가까이 가게 된다. 이런 올바르지 못한 자세를 계속 유지하게 되면 근골격계 질환의 확률이 높아진다. 이를 예방하기 위해 초음파센서를 모니터에 부착하여 사용자와의 거리를 실시간으로 측정한다. 초음파 센서는 오픈 소스 하드웨어인 아두이노 보드에 연결된다. 만일 사용자와 모니터와의 거리가 일정 범위(46cm) 이상 좁혀진다면 화면에 경고 창을 띄운다. 이는 사용자에게 잠깐이나마 경각심을 주어 올바른 자세를 유지하도록 유도하기 위함이다.

■ 눈 깜빡임 측정방법

눈 깜빡임 간격시간을 측정하기 위해 눈을 뜬 상태와 눈을 감은 상태를 인식해야 한다. 이를 위한 과정은 다음과 같다.

- ① 그림 2와 같이 웹캠의 각도를 사용자의 얼굴

에 고정시키고 얼굴과 눈을 인식한다.

- ② 이후, 눈의 사진을 초당 10장씩 찍어 눈을 뜬 상태와 감은 상태의 사진을 각각 100장 이상의 데이터로 축적한다.
- ③ 축적된 데이터를 기계 학습시켜 노드화 하여 판별 샘플값으로 저장한다. 본 연구에서는 2/3이상 각막을 덮는 것을 눈을 감은 것으로 판별 기준을 정하였다.
- ④ 이후 웹캠이 촬영하는 사진을 샘플링값과 비교하여 눈을 감음을 판단한다.
- ⑤ 사용자는 알림의 간격을 설정할 수 있는데, 만약 측정시간을 10분으로 하였다면 10분 동안 100회 이하로 눈을 깜빡일 경우 모니터 왼쪽 상단에 조그마한 알림을 띄워 눈 깜빡임이 현재 부족함을 나타낸다.

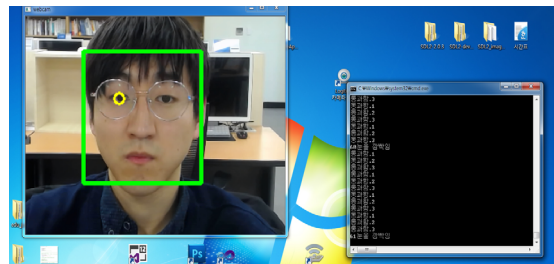


그림 3 눈 인식 장면

III. 결 론

컴퓨터 작업 시, 모니터 앞으로 몸이 쏠리거나 눈을 깜박이지 않는 것과 같은 올바르지 못한 태도를 지속하게 되면 여러 가지 질병에 걸리게 된다. 본 논문에서는 모니터의 웹캠과 초음파 센서를 이용하여 사용자의 모니터 근접거리, 사용자의 눈 깜빡임 정도를 실시간으로 감시한 후 적절한 알림을 주는 웹캠모니터의 실시간 알림 시스템의 개발 내용에 대해 기술하였다. 이를 통해 컴퓨터 작업으로 생기는 대표적인 질환인 안구 건조증을 예방할 수 있을 것이고 사용자가 올바른 자세를 유지할 수 있음으로써 근골격계 질환을 예방할 수 있게 될 것이다.

참고문헌

- [1] 컴퓨터 시각 증후군 소개, <http://www.terms.co.kr/CVS.htm>
- [2] 김준성, 조경준, 송종석, "청소년에서 컴퓨터 작업의 종류와 작업 시간이 눈깜박임 횟수와 안구건조에 미치는 영향", 대한안과학회지 제 48권 11호, pp.1466-1472, 2007.11.