

센서를 이용한 수면 환경 개선

신성윤* · 백정욱* · 이양원*

*군산대학교 컴퓨터정보공학과

Improvement of Sleep Environment using Sensor

Seong-Yoon Shin* · Jeong-Uk Baek* · Yang-Won Rhee*

*Kunsan National University

E-mail : s3397220@kunsan.ac.kr

요 약

본 논문은 수면을 이루는 침실의 수면 환경 데이터를 수집하고, 얻어진 조건 데이터들과 수면간의 관계를 분석하여, 이를 바탕으로 시뮬레이션 모델을 추출하여 개개인에 따른 최적의 수면 환경을 제공하도록 한다. 또한 수면 과정에 따라 피로도, 음주도, 공복도 등의 신체 상황에 따른 수면 상황의 차이점 및 패턴을 정의하여 보다 안정적인 수면 솔루션을 제공할 수 있도록 하였다. 따라서 적절한 실내 환경 변화를 주고 보다 더 쾌적한 생활을 누리도록 도움을 주었다.

ABSTRACT

In this paper, provide the optimal sleep environment of individual by extracting the simulation model based on that collect sleep environment data of bedroom to sleeping, and analyzing the relationship between conditions with obtained data and sleep. In addition, it was to provide a more stable sleep solution by defining different and pattern from sleep situation according to physical condition such as fatigue ratio, alcohol ratio, fasting ratio, etc. depending on the sleep process. Therefore, it change the proper indoor environment and help to enjoy life more pleasant.

키워드

최적의 수면 환경(optimal sleep environment), 시뮬레이션 모델(simulation model), 수면 솔루션(sleep solution)

I. 서 론

수면은 성별, 나이 개개인의 건강 상태, 당일의 활동량, 컨디션, 섭취한 음식, 스트레스 등 다양한 요소의 영향을 받는다. 건축 환경의 관점에서 수면은 소음, 조도, 온도, 습도, 공기의 질 등의 다양한 환경 요소의 영향을 받는다. 현대인이 집안에서 보내는 시간의 대부분을 수면이 차지하고, 일반적으로 사람들은 수면 시 무방비 상태로 환경에 노출되어 있다는 사실을 고려할 때, 쾌적한 수면 환경의 조성은 무척 중요하다고 하겠다[1].

본 시스템은 기존의 수면장애 치료법과 달리 수면을 취하는 침실의 수면 환경을 최적의 조건으로 만들어 최상의 수면을 유도하여 수면장애를 줄이고 수면의 질을 높이려는데 중점을 두었다.

II. 관련연구

과도한 검사 비용과 장소적 한계를 극복하기 위한 방법으로, CCD 카메라를 이용하여 간접적으로 호흡을 측정하는 방법[2]와 심전도 신호와 심박 변화를 측정하는 방법[3]이 있으나 검출율이 떨어지며 일반 가정에서 사용하기도 어렵다.

또한 디지털 녹음기 또는 mp3 플레이어를 사용하여 피검자의 호흡음을 녹음하고, 이 호흡 데이터를 바이오펄(BioPerl) 스크립트를 이용하여 피검자가 일반 가정에서 손쉽게 수면검사를 하도록 하는 방법이 있다[4].

III. 환경 개선

센서의 정보는 시간에 따라 수집한 다음 비디오에서의 움직임을 식별하는데 이것은 수면 상태에서 뒤척임을 추출하기위하여 차영상 기법을 사용한다. 차영상 기법의 수식은 아래와 같다.

$$\delta I(x, y) = |I_t(x, y) - I_{t-1}(x, y)| \quad (1)$$

$$D(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{if } \delta I(x, y) > T_h \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

위에서 (x, y) 는 좌표 x, y 에 위치한 화소의 명도 값 차이를 의미하고, $I_t(x, y)$ 는 현재 영상을 $I_{t-1}(x, y)$ 는 이전 영상을 각각 의미한다. 그리고 위의 식에서 $D(x, y)$ 는 이진 차영상이고, T_h 는 임계값을 나타낸다.

이와 같은 차영상 기법의 수행모듈은 그림 1과 같고, 이를 만족 시 데이터베이스에 누적하게 된다.

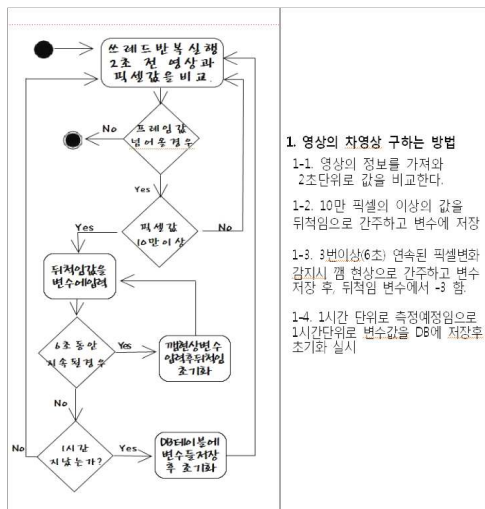


그림 1. 영상 및 데이터 누적 수행 모듈

IV. 실험

실험은 20대의 남녀 각각 10명을 대상으로 수행되었고, 시스템이 구성된 뒤로 학습기간을 3개월 동안의 데이터를 누적하였다. 아래의 그림 2는 기본적인 UI구성 화면과 카메라로 촬영하는 방법 및 환경이다.



그림 2. 실험 환경 및 UI

V. 결론

본 논문에서는 수면 환경 데이터를 수집하여 이 데이터들과 수면과의 관계를 시뮬레이션을 통하여 분석하여 개인별로 최적의 수면 환경을 제공하도록 하였다. 또한 수면 과정에 따른 신체 감각과 자극에 대한 반응과 신체 상황별 차이점 및 안정적인 패턴과 조건을 정의하여 수면을 분석하고 솔루션을 제공 하였다. 또한 일상 유비쿼터스 생활환경에서도 상황별로 적절한 실내 환경 변화를 제공하여 보다 더 쾌적한 일상생활을 누리도록 개선하여 주었다.

참고문헌

- [1] Kim Minhee, Kim Minjae, Chun Chungyeon, "The Research on Sleep Environment and Sleep Quality in Winter and Spring," Proc. of KIAEBS, pp. 125~128, 2008. 10.
- [2] 신동익, 김인권, 신길현, 임경수, 허수진, "영상 처리를 이용한 수면무호흡 감시에서의 ROI 최적화 기법에 관한 연구," 대한의료정보학회지, 제10권, 제3호, pp. 253-260, 2004년 6월.
- [3] 최호선, 조성필 "심박변화율을 이용한 폐쇄성 수면 무호흡 검출," 대한의료정보학회지, 제10권, 제3호, pp. 253-260, 2004년 6월.
- [4] 김홍윤, 이재용, "바이오필을 이용한 폐쇄성 수면 무호흡 검출," 한국정보과학회 프로그래밍언어논문지, 제20권, 제1호, pp. 33-38, 2006년 9월.